МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ

Ю. О. Бєлоконь

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Методичні рекомендації до написання, оформлення та захисту кваліфікаційної роботи для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності 136 «Металургія»

Затверджено
вченою радою ЗНУ
Протокол № 3 від 25.10.2022

Запоріжжя
2022

УДК:621.771
Б43

Бєлоконь Ю. О. Кваліфікаційна робота: методичні рекомендації до написання, оформлення та захисту кваліфікаційної роботи для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності 136 «Металургія». Запоріжжя : ЗНУ, 2022. 63 с.

Методичні рекомендації містять комплекс питань, пов'язаних з виконанням та оформленням кваліфікаційної роботи для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності 136 «Металургія» освітньо-професійної програми «Обробка металів тиском», «Металургія чорних металів», «Металургія кольорових металів». Наводяться рекомендації щодо вибору теми й організації наукового дослідження; вказівки щодо розробки змісту та структурування роботи, доповнені достатньою кількістю необхідних зразків і пояснень; окреслено завдання та обов'язки автора кваліфікаційної роботи; визначено вимоги до оформлення тексту відповідно до чинних стандартів; охарактеризовано процедуру захисту роботи перед екзаменаційною комісією.

Рецензент

В.О. Скачков, доктор технічних наук, доцент кафедри металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Відповідальний за випуск

Ю.О. Бєлоконь, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

ЗМІСТ

ВСТУП **4**

1. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ **5**

2. ТЕМА ТА ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ (КМР) **7**

3. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ РОБОТИ **9**

4. СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА **11**

5. ВИМОГИ ЩОДО СКЛАДОВИХ ЧАСТИН РОБОТИ **12**

5.1 АНАЛІТИЧНО-ПОШУКОВА ЧАСТИНА **13**

5.2 ДОСЛІДНИЦЬКО-РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА **14**

5.3 ЗМІСТОВНА ЧАСТИНА РОБОТИ **15**

5.4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА **17**

5.5 ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ **19**

5.6 СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ **19**

6. ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ **23**

6.1 ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ **23**

6.2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛІВ **30**

6.3 СПЕЦИФІКАЦІЯ **34**

6.4 ПРАВИЛА НАПИСАННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ ТА ТЕЗ ДОПОВІДІ НА КОНФЕРЕНЦІЮ **37**

6.5 АВТОРЕФЕРАТ **42**

7. ПРЕДСТАВЛЕННЯ І ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ В ЕК **42**

ДОДАТКИ **44**

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА **62**

ВСТУП

Кваліфікаційна робота на здобуття магістерського ступеня зі спеціальності 136 «Металургія» є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання актуального наукового завдання в галузі механічної інженерії.

Кваліфікаційна робота (проєкт) має продемонструвати здатність здобувача розв'язувати складні завдання і проблеми металургії на основі досліджень та/або здійснення інновацій за наявності невизначених умов і вимог.

Стан готовності кваліфікаційної роботи магістра до захисту визначається науковим керівником. Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання магістром його індивідуального навчального плану. До захисту допускаються кваліфікаційні роботи(проєкт), виконані здобувачем ступеня магістр самостійно.

Встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам стандартів вищої освіти відбувається через атестацію, яка здійснюється відкрито і гласно на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК). Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи (проєкта).

Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат.

Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті вищого навчального закладу.

За всі відомості, викладені в кваліфікаційній роботі, порядок використання фактичного матеріалу та конфіденційної інформації, дотримання режимних вимог, обґрунтованість і достовірність висновків та положень, які захищаються, несе відповідальність безпосередньо автор роботи.

1. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Магістр – рівень вищої освіти особи, яка на основі рівня бакалавра або спеціаліста здобула поглиблені спеціальні уміння та знання інноваційного характеру, має певний досвід їх застосування та продукування нових знань для вирішення проблемних професійних завдань у певній галузі. Магістр повинен мати широку ерудицію, фундаментальну наукову базу, володіти методологією наукової творчості, сучасними інформаційними технологіями, методами отримання, обробки, зберігання і використання наукової інформації, бути спроможним до творчої науково-дослідницької і науково-педагогічної діяльності.

Підготовка магістра завершується захистом кваліфікаційної роботи (проєкта) для його атестації на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК).

Атестація – це встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам освітньої програми.

ЕК по захисту кваліфікаційних робіт – комісія, що надає відповідну кваліфікацію, установлену навчальним планом спеціальності, оцінює якість виконаних робіт, вирішує питання про видачу диплома (диплома з відзнакою), дає рекомендації на запровадження роботи та навчання в аспірантурі.

Кваліфікаційна робота – це вид підсумкової атестації, що передбачається на завершальному етапі здобуття певного рівня вищої освіти для встановлення відповідності набутих здобувачами результатів навчання (компетентностей) вимогам стандартів вищої освіти. Форми кваліфікаційної роботи включають: кваліфікаційну роботу, дисертаційне дослідження, публічну демонстрацію (захист), сукупність наукових статей, комбінацію різних форм вище зазначеного тощо.

Для викладу матеріалу кваліфікаційної роботи характерні аргументованість суджень та точність приведених даних. Орієнтуючись на читачів з високою професійною підготовкою, автор залучає до тексту роботи знаковий апарат (таблиці, формули, символи, діаграми, схеми, графіки тощо), тобто все те, що складає мову науки.

Тема кваліфікаційної роботи – коротке найменування, що відображає суть роботи. Тема роботи розглядається та рекомендується на засіданні випускаючої кафедри, затверджується наказом по ЗНУ. При формулюванні назви теми слід керуватися такими критеріями:

– тема повинна відповідати обраній спеціальності та суті вирішуваної проблеми, складатися з ключових слів (словосполучень), що є найістотнішими для розкриття суті роботи;

– формулювати тему слід за можливості стисло, не намагаючись розкрити в назві наукову методологію, мету, досягнуті результати та ін., також не слід використовувати ускладнену термінологію псевдонаукового характеру;

– бажано уникати назв, що починаються зі слів: “Дослідження питання...”, “Дослідження деяких шляхів...”, “Матеріали до вивчення...”, “Деякі аспекти...”, “До питання...” та ін.

Спеціальність – складова галузі знань, за якою здійснюється професійна підготовка.

Спеціалізація – складова спеціальності, що визначається законодавством або вищим навчальним закладом, або науковою установою та передбачає профільну спеціалізовану освітньо-професійну чи освітньо-наукову програму підготовки здобувачів вищої освіти.

Керівник кваліфікаційної роботи – висококваліфікований викладач або науковий співробітник випускаючої кафедри, або провідний спеціаліст відповідної галузі промисловості, який має науковий ступень (вчене звання) і здійснює керівництво роботою магістранта.

Консультант кваліфікаційної роботи – викладач відповідної випускаючої кафедри або висококваліфікований спеціаліст відповідної галузі промисловості,

що залучається для консультації магістрантів за окремими розділами роботи за рекомендацією випускаючої кафедри.

Випускаюча кафедра – кафедра, що здійснює навчальну роботу і викладання основних спеціальних дисциплін відповідної спеціальності, а також керівництво кваліфікаційними роботами.

Порядок представлення і розгляду оформленої кваліфікаційної роботи в ЗНУ визначається цими методичними вказівками, якими вона кваліфікується як звіт про науково-дослідну роботу (НДР) та відповідає вимогам ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

2. ТЕМА ТА ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ (КМР)

Тема КМР має бути спрямована на аналіз, уточнення та пропозиції щодо вдосконалення теоретичних, експериментальних та математичних моделей розрахунків кінематичних, енергосилових та інших параметрів процесів ОМТ.

Тема може бути сформована так:

- Розрахунок і аналіз енергосилових параметрів за різними методами при холодному прокатуванні штаб і порівняння результатів з дослідними даними;
- Дослідження впливу технологічних параметрів гарячої прокатки штаб на потовщення кінцевих ділянок;
- Розробка раціонального режиму деформації штаб на НСХП 1700 з гарячекатаного підкату збільшеної товщини;
- Аналіз впливу сортаменту штаб на завантаження головних приводів і продуктивність чистової групи ШСГП 1700;
- Аналіз впливу технологічних факторів на величину сили і роботи при осаджуванні циліндричних зразків;
- Удосконалення технології вільного кування габаритних валів;
- Дослідження ефективних технологічних мастил при гарячому об'ємному штампуванні;
- Розробка програмного комплексу для автоматизованого проектування технологічних процесів гарячого об'ємного штампування;
- Оптимізація розкроювання рулонів на смуги заданих розмірів;
- Розробка системи автоматизованого розрахунку пароповітряних молотів.

Можливе також виконання кваліфікаційних робіт, які передбачають розробку науково-теоретичних питань, спрямованих на вирішення практичних задач виробництва. Наприклад для вирішення проблеми отримання холоднокатаних штаб (листів) з різною шорсткістю верхньої і нижньої поверхні.

Виконання реальних кваліфікаціних робіт базується на вирішенні оригінальних питань технології чи конструювання машин, технологічних агрегатів, ліній і комплексів, за якими подані заявки на винаходи, на публікаціях результатів науково-дослідницьких робіт технологічного чи конструкторського спрямування або НДР за тематикою кафедри, науково дослідницьких чи технологічно-конструкторських інститутів або на замовлення підприємства.

Кращим варіантом тем робіт є завдання на послідовне скрізне проектування кількома здобувачами, тобто комплексне проектування, наприклад, розробка енергозберігаючих технологій, зменшення витрат металу і т. ін.

Завдання на кваліфікаційну роботу затверджується рішенням кафедри і видається здобувачеві керівником до початку виробничої практики на спеціа-

льному бланку (додаток Б), в якому наводяться тема проекту (роботи), тема спеціальної частини, вихідні дані до проекту, зміст і розділи пояснювальної записки, зміст та обсяг графічної частини. На зворотній сторінці наводяться перелік консультантів по відповідним розділам проекту, та календарний план виконання роботи.

Кваліфікаційну роботи, в тому числі і комплексні, які виконані на рівні технічного проекту з розробками нових технологічних рішень, можуть рекомендуватись ЕК до запровадження у виробництво.

Приклади завдань на виконання кваліфікаційної роботи

1) Кваліфікаційна робота на тему: ***Розрахунок і аналіз енергосилових параметрів при холодному прокатуванні штаб і порівняння з дослідними даними.***

1. Аналітично-пошукова частина.

1.1 Опис технологічного процесу виробництва холоднокатаних штаб з неперервним станом 1680 (1700).

1.2 Аналіз методів теоретичного та експериментального визначення середнього нормального контактного напруження.

2. Дослідницько-розрахункова частина.

2.1 Аналіз впливу різних факторів на напруження течії металу та середнє нормальне контактне напруження.

2.2 Теоретичний розрахунок середнього нормального контактного напруження з використанням формул В.О. Ніколаєва, О.І. Целікова та інших науковців.

2.3 Розрахунок сили прокатки та середнього нормального контактного напруження по експериментальним даним. Висновки.

2.4 Визначення економічного ефекту досліджень.

2) Кваліфікаційна робота на тему: ***Дослідження осередку деформації при несиметричному процесі прокатки штаби у валках з різною коловою швидкістю(в кліті з одно приводним валком і валках різного діаметру).***

1. Аналітично-пошукова частина.

1.1 Аналіз несиметричних процесів прокатки.

1.2 Аналіз впливу несиметричної колової швидкості на параметри осередку деформації.

2. Дослідницько-розрахункова частина.

2.1 Алгоритм розрахунку параметрів при симетричному процесі прокатки.

2.2 Алгоритм розрахунку параметрів при несиметричному процесі прокатки.

2.3 Розрахунок параметрів осередку деформації (обтиснення, випередження, коефіцієнт напруженого стану, середнього нормального напруження при різній швидкості валків в межах 0,5,10,15,20 м/с (побудова графіків).
2.4 Аналіз результатів розрахунків
2.5 Висновки.
2.6 Визначення ефективності несиметричного процесу.

3) Кваліфікаційна робота на тему: ***Аналіз розрахункових формул для визначення сили деформування при гарячому об'ємному штампуванні***

1. Аналітично-пошукова частина.
1.1 Аналіз напружено-деформованого стану металу при гарячому об'ємному штампуванні.
1.2 Аналіз впливу технологічних та конструктивних чинників на силу деформування.
1.3 Аналіз аналітичних залежностей для визначення силу деформування при гарячому об'ємному штампуванні.

2. Дослідницько-розрахункова частина.
2.1 Аналіз впливу різних факторів на напруження течії металу та середнє нормальне контактне напруження.
2.2 Алгоритм розрахунку зміни температурного режиму штампування.
2.3 Алгоритм розрахунку коефіцієнту складності форми поковки.
2.4 Аналіз результатів розрахунків.
2.5 Висновки.
2.6 Визначення економічної ефективності уточнення аналітичних формул.

Під час проходження виробничої практики та в процесі виконання кваліфікаційної роботи здобувачмає право вносити пропозиції щодо внесення змін в завдання по окремим структурним складовим.
В зв'язку з цим допускаються внесення змін та доповнень в завдання. Остаточне редакція завдання має бути затверджена на засіданні кафедри.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

До кваліфікаційної роботи допускаються здобувачі, що повністю закінчили теоретичний курс навчання, здали згідно з учбовим планом усі заліки та екзамени, пройшли виробничої практику і отримали залік.

Підготовка кваліфікаційної роботи (проєкта) починається з 1-го семестру першого року навчання здобувача , здійснюється впродовж першого та другого року навчання.

У вересні першого року навчання здобувач проводиться засідання кафедри, на якому рекомендується до затвердження тема і план виконання роботи. Витяг з протоколу засідання кафедри та план-графік виконання роботи подається у навчальний відділ ЗНУ.

На підставі поданих матеріалів готується наказ по університету для затвердження рекомендованої тематики, який підписується ректором. Внесення змін у цей наказ дозволяється у випадках виключної необхідності на підставі обґрунтованого подання кафедри.

Кафедра систематично розглядає на своїх засіданнях хід виконання кваліфікаційної роботи впродовж всього терміну навчання, але не рідше одного разу за два місяці.

Магістрант виконує роботу під керівництвом і контролем керівника і консультантів з окремих розділів роботи і вирішує з ними відповідні питання. Прийняті рішення з цих питань магістрант узгоджує з науковим керівником роботи.

Основні обов'язки наукового керівника кваліфікаційної роботи:

- складання розгорнутого завдання на роботу і ув'язка завдань з усіх її розділів;
- систематичний контроль за виконанням календарного плану виконання роботи;
- керівництво розробкою технологічних і пошукових питань експериментальної частини.

При цьому керівник повинен вказувати здобувачу лише загальний напрямок, не пропонуючи готових рішень, всіляко заохочуючи творчу ініціативу магістранта.

- виявлення по ходу помилок та недоліків, а також вирішення шляхів їх виправлення;
- узгодження висновків по роботі

По закінченню виробничої практики та оформлення заліку з практики керівник роботи разом з здобувачем на основі результатів практики уточнює окремі положення попереднього завдання і видає офіційне остаточне завдання, затверджене завідувачем кафедри. Не менше трьох разів на місяць здобувач повинен звітувати про виконання роботи своєму керівнику.

Над роботою здобувачі, як правило, працюють під час підготовки кваліфікаційної роботи, але окремі питання доцільно вирішувати під час виробничої практики.

4. СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

Реферат на англійській мові ***1 стор.***

Реферат українською мовою ***1 стор.***

Вступ ***1 -2стор.***

1. Аналітична пошукова частина (конкретизує науковий керівник) ***20-25стор.***

1.1 Стан проблеми

1.2 Літературний огляд

1.3 Постановка задачі

Висновки ***1 стор.***

2. Дослідницько – розрахункова частина (конкретизує науковий керівник) ***25-30стор.***

2.1 План проведення теоретичних або експериментальних досліджень

2.2 Методика експериментального та теоретичного дослідження

2.3 Техніка та апаратура експериментальних досліджень

2.4 Обробка та обговорення результатів досліджень

2.5 Пропозиції та заходи щодо вдосконалення процесу, технології, обладнання

Висновки ***1 стор.***

3. Індивідуальне завдання (при необхідності, за завданням керівника роботи) ***15-20 стор***.

4. Охорона праці та техногенна безпека ***5-10 стор.***

5. Загальні висновки ***2-3 стор.***

6. Перелік джерел посилання ***2-3 стор.***

Обсяг пояснювальної записки – 80-100 сторінок.

Обсяг графічної частини 5-7 аркушів А-1.

Презентація доповіді.

5. ВИМОГИ ЩОДО ЗМІСТУ І СТРУКТУРИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Титульний лист

Титульний лист надається здобувачу у вигляді типографського бланка (додаток А). Його заповнює безпосередньо здобувач (рукописним чи машинописним способом). Підписи ставляться на титульному листі при переплетеній записці. Спочатку підпис ставить здобувач, за ним консультанти частин, після них керівник роботи і потім ставить свій підпис завідувача кафедрою.

Зміст записки

Зміст розташовують безпосередньо після реферату з нової сторінки. Його можна виконувати в рамці і без неї. До змісту включають вступ: послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) основної частини; загальні висновки, список використаних джерел, скорочень та умовні позначок, виконаних креслень, а також додатків (якщо вони є). Приклад змісту наведено у додатку Ґ.

Реферат

Загальні вимоги до реферату згідно з державним стандартом України ДСТУ 3008-2015.

Реферат призначений для ознайомлення з роботою. Він має бути стислим, інформативним і містити відомості, які дозволяють одержати інформацію про суть виконаної роботи. Його розташовують після завдання.

Реферат повинен містити:

- відомості про обсяг записки, кількість частин записки, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість джерел згідно з переліком посилань;
- текст реферату;
- перелік ключових слів.

Текст реферату повинен відбивати подану в записці інформацію і, як правило, у такій послідовності:

- об’єкт дослідження або розроблення;
- мета роботи;
- методи дослідження та апаратура (наводяться тільки тоді, коли вона застосовується в роботі);
- результати та їх новизна;
- основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники;
- ступень впровадження (якщо робота виконана за заявками підприємств чи інших структур);
- рекомендації щодо використання результатів роботи;

- галузь застосування;
- економічна ефективність;
- значимість роботи та висновки;
- прогнозні припущення про розвиток об’єкту дослідження або розроблення.

Реферат виконується не більше, як на 500 слів, і бажано щоб він уміщувався на одну сторінку формату А4.

Ключові терміни (слова), що є визначальними для розкриття суті роботи, вміщують після тексту реферату. Перелік ключових термінів від 5 до 15 слів (словосполучень), записується великими літерами в називному відмінку, в рядок, через коми (додаток Д).

Текст іноземною мовою має співпадати з рефератом українською мовою.(додаток Е)

Вступ

У вступі коротко викладають:

- оцінку сучасного стану проблеми, відмічаючи практично розв’язані задачі й недоліки діючого обладнання та технологій;
- світові тенденції розв’язання задач в цьому напрямку;
- актуальність даної роботи та підставу для її виконання;
- мету роботи та галузь застосування; взаємозв’язок з іншими роботами.

Заголовком слугує слово «ВСТУП», написане великими літерами симетрично до боків сторінки і без нумерації. Вступ розташовують на окремій сторінці (сторінках).

5.1.АНАЛІТИЧНО ПОШУКОВА ЧАСТИНА

Аналітично-пошукова частина нумерується цифрою 1, її склад та зміст мають свою специфіку для кожної окремо взятої теми кваліфікаційної роботи.

Згідно структури КМР склад цієї частини (розділу 1) наступний:

1.1 Стан проблеми має включати:

- опис проблеми (об’єкта) дослідження;
- мету дослідження (НДР),
- методи дослідження.

1.2 Літературний огляд. Виконується з використанням рекомендованої літератури, публікацій авторів кафедри МТЕТБ по цій проблемі, публікацій споріднених кафедр інших ВНЗ України та ін. держав, науково-технічних журналів, збірників і т.п.

1.3 Постановка задачі:

- конкретизується мета та задачі дослідження проблеми (об’єкта);

- з використанням матеріалів п.п 1.1-1.2 і 1.3 складається послідовність виконання експериментів і розрахунків з використанням тих чи інших моделей та алгоритмів.

Підсумком виконання аналітично-пошукової частини мають бути висновки по розділу 1.

5.2.ДОСЛІДНИЦЬКО-РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

Дослідницько-розрахункова частина нумерується цифрою 2, її склад та зміст також конкретизується та уточнюється науковим керівником і є головним розділом кваліфікаційної роботи.

Згідно розділу 3, пункт 2 склад цієї частини включає:

1.1 План проведення теоретичних і (або) експериментальних досліджень:

- теоретичні (аналітичні) дослідження включають загальні відомості щодо методів визначення тих чи інших параметрів гарячого або холодного прокатування, а також моделі по визначенню цих же самих параметрів, які пропонуються рядом дослідників;
- експериментальні дослідження проводяться на напівпромислових прокатних станах лабораторії кафедри або на промислових станах металургійних заводів. Теж саме відноситься до процесів і волочильних установок (лабораторія або промислове підприємство). Можливе також використання опублікованих результатів аналітичних експериментів, які отримані в умовах близьких до використаних в кваліфікаційній роботі.

2.2 Техніка, апаратура, технології, методи розрахунку параметрів. Для промислових та напівпромислових прокатних станів та ін. агрегатів ОМТ наводяться:

- призначення прокатного стана, його технічні характеристики, вимірювальна, контролююча, тензометрична та ін., апаратура;
- технологічний процес (послідовність операцій, сортамент, режим прокатки по швидкості, температурі, режиму обтиснень і т.п.);
- витрати енергоносіїв, метала, матеріалів, валків і т.ін;
- найбільш прийнятні для дослідження параметрів моделі розрахунку.

Описи обладнання , технології, апаратури супроводжуються рисунками і схемами, наприклад технологічної лінії прокатного стана, робочої кліті валкового вузла і т. ін., а також таблицями, наприклад сортаменту прокату, режимів деформації і натягування штаб.

2.3 Методика (модель) експерименту та визначення параметрів процесу.

2.4 Пропозиції та заходи щодо вдосконалення процесу технології обладнання, розрахункових моделей і алгоритмів/

5.3 ЗМІСТОВНА ЧАСТИНА РОБОТИ

Спецчастина виконується за завданням наукового керівника, яка в більшості кваліфікаційних робіт має аналітично-розрахункове спрямування.

Спеціальна частина є головним оригінальним розділом кваліфікаційної-роботи, її об'єм складає 30 – 35 сторінок а при захисті проекту перед ЕК має займати 70 - 80% часу доповіді. Спецчастина характеризує особисто-індивідуальну технічну творчість здобувача, якою і визначаються успішність виконання та оцінка кваліфікаційної роботи.

Частіше за все темами спеціальної частини можуть бути:

- розробка і розрахунок раціонального режиму деформації або калібровки валків;
- аналіз якості продукції і розробка заходів по зменшенню кількості дефектів;
- аналіз профіліровок валкових вузлів і розробка заходів по зменшенню поздовжньої або поперечної різнотовщинності чи покращенню площинності штаб або листів;
- аналіз температурного режиму прокатки на промислових станах і його раціоналізація з метою отримання стабільного рівня механічних властивостей товарного прокату;
- аналіз режимів обтиснень і їх раціоналізація з метою зменшення витрат металу;
- дослідження кінематичних і силових параметрів процесу прокатки і розробка заходів по зменшенню витрат енергоносіїв;
- аналіз режимів нагріву металу та розробка заходів по раціоналізації температурного режиму прокатки для зменшення витрат металу в окалину і т. і.

Спеціальна частина має складатися із:

Постановка задачі (проблеми).

Тут необхідно показати недоліки обладнання з точки зору відповідності технологічним вимогам, недоліки технологічних процесів і описати шляхи вирішення поставленої задачі.

Літературний огляд.

Огляд виконується з використанням не менше 20 літературних джерел (підручники, учбові посібники, монографії, статті в науково-технічних журналах і збірниках, патенти, оглядові інформації, і т. і.), опублікованих за останні 5 - 7 років.

Мета літературного огляду: широке вивчення поставленої задачі; знайомство зі шляхами та способами вирішення задачі на даний час; критичний аналіз стану проблеми, що вирішується; обґрунтування шляхів вирішення поставленої задачі.

Якщо в спеціальної частині використовуються дані дослідницького характеру, необхідно в окремому підрозділі описати:

- Методика проведення досліджень та їх результати.
- Опис установки або промислового прокатного стана, на яких виконані дослідження.
- План проведення експериментів.
- Характеристика прокатуємих металів, умов прокатки, умов підготовки та хід виконання експериментів (дослідів).
- Синтез результатів експериментів у вигляді підсумкових таблиць, рисунків і графіків, що характеризують отримані експериментальні залежності.
- Аналіз отриманих результатів, висновки та рекомендації для ізнов проектуємого чи реконструйованого цеху чи модернізованого прокатного стана.
- Розрахунок раціонального режиму деформації (чи раціональної калібровки валків).
- Аналіз існуючих режимів деформації.

Користуючись літературою, необхідно вивчити і стисло описати різні існуючі методи розрахунку режимів обтиснень (калібровки), маючи на увазі, що розрахунки режимів деформації виконуються по умовам:

- захвату металу валками;
- рівномірності завантаження електродвигунів багатоклітьового стану чи із цієї ж умови але електродвигуна реверсивного одноклітьового стану по проходам;
- міцності валків або інших деталей робочої кліті;
- пластичності прокатуємого металу;
- отримання точних за формою та розмірами штаб чи профілів;
- отримання якісних механічних властивостей та необхідної мікроструктури прокатаного металу.

Для конкретних станів і технологічних процесів на величину обтиснення можуть впливати або одна, або декілька із вищевказаних умов.

Для неперервних станів режим деформації узгоджується із константою і швидкостями прокатки.

Послідовність розрахунку раціональної калібровки валків повинна бути такою:

- Вступ
- Задачі і особливості системи калібровки сортових профілів.
- Вибір та обґрунтування швидкостей і температури прокатки.
- Розрахунок максимальних кутів захвату металу в калібрах.
- Визначення перехідних форм і площ перерізів калібрів.
- Розрахунок розмірів і побудова калібрів.

- Визначення геометричних параметрів деформації і енергосилових параметрів прокатки трьох профілів.

Розрахунок раціонального режиму деформації штаб двох- трьох розмірів на ШСГП повинен виконуватись у послідовності:

- Вступ

- Задачі і особливості режиму деформації на ШСГП (в тому числі при прокатці катаних слябів транзитом і безперервно розлитих слябів).

- Вибір товщин розкатів і слябів (розрахунок частин обтиснення чорнової та чистової груп клітей у загальному обтисненні).

- Розрахунок (розподіл) обтиснень поміж чорновими і чистовими клітями по допустимим відносним обтисненням. Допустимі обтиснення обумовлені хімічним складом, шириною і товщиною прокатуваємих штаб і швидкостями прокатки.

- Особлива увага має бути приділена раціоналізації режимів обтиснень у клітях чистової групи, де вони обумовлюються кількістю клітей, товщиною і хімічним складом прокатуваної штаби. Раціональний режим обтиснень в чистовій групі клітей має забезпечити:

- необхідні температури кінця прокатки і намотування штаб,

- максимально можливу швидкість прокатки за умов, щоб сила прокатки не перевищувала максимально допустимої величини за міцністю валків а потужність на прокатку не перевищувала номінальну потужність електродвигунів головного приводу;

- мінімальну поперечну і повздовжню різнотовщинність і якісну площинність готової штаби, які мають відповідати вимогам стандарту чи технічних умов по цим показникам;

- розрахунок геометричних показників осередку деформації, температури металу та енергосилових параметрів прокатки по клітям.

5.4.ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

Загальні рекомендації.

Ця частина має висвітлювати такі основні питання: техніка безпеки та промислова санітарія, протипожежна безпека, техногенна безпека.

Частина з охорони праці та техногенної безпеки консультується викладачами кафедри, де здобувач повинен у консультанта отримати завдання, консультуватися та підписати і отримати оцінку по цій частині кваліфікаційної роботи.

Частина з охорони праці та техногенної безпеки має складися із наступних підрозділів:

Техніка безпеки та виробнича санітарія, де можуть бути наведені такі матеріали:

- основні шкідливості та небезпечності проектуємого виробництва;
- заходи щодо усунення шкідливості та небезпечності проектуємого (модернізованого) виробництва, наприклад сірчанокислотне видалення окалини замінюється при реконструкції на солянокислотне травлення. В даному випадку в цій частині обов'язково необхідно запропонувати заходи і рішення по герметизації травильних ванн та антикорозійному захисту устроїв та трубопроводів витяжної вентиляції.

В цьому ж підрозділі виконують і невеликі за обсягом розрахунки, наприклад:

- розрахунок природного за штучного освітлення;
- розрахунки вентиляції та устроїв вентиляції;
- розрахунок забезпеченості працюючого персоналу побутовими і допоміжними приміщеннями;
- вибір, розрахунок та перелік індивідуальних засобів захисту на робочих місцях і т. і.

Розрахунки мають бути проілюстровані схемами.

Протипожежна безпека, де повинні висвітлюватись питання:

- характеристика виробництва з точки зору вибухопожежної небезпеки;
- профілактичні протипожежні заходи;
- засоби гасіння пожеж.

Техногенна безпека, де можуть висвітлюватись такі питання:

- уловлювання та утилізація відходів виробництва (продуктів горіння в печах, відпрацьованих розчинів кислот, технічних мастил і . т. і.);
- герметизація обладнання (ліній або печей термообробки металу, травильних ванн, ванн нанесення антикорозійного покриття і т. і.);
- використання замкнутих оборотних циклів водокористування для охолодження валків та гідрозбиву окалини;
- використання екологічно безпечного технологічного обладнання.

Методичні вказівки та література для виконання цієї частини рекомендується кафедрою - консультантом.

5.5.ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В висновках стисло по пунктах кожної частини роботи (записки) висвітлюється стан проблеми, аналіз поставлених задач (по літературному огляді), постановка задач, план проведення (послідовність) теоретичних і (або) експериментальних досліджень, методика (модель) проведення експериментів. Основним є відображення результатів обробки експериментальних і (або) теоретичних досліджень. Мають бути викладені пропозиції та заходи по вдосконаленню технологій, моделей алгоритмів і т.ін.

Висновки по спецчастині підсумовують аналітично-розрахункові результати.

5.5.СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

В списку використаних джерел мають бути наведені джерела, особисто пророблені та використані здобувачем . Здобувачам рекомендується користуватися не тільки літературою вітчизняних авторів, наприклад статтями із журналів «Сталь» але й джерелами іноземних авторів, як правило, в перекладі. Здобувач повинен користуватись не тільки навчальною, але й періодичною науково-технічною реферативною літературою, описами і оглядами патентів, матеріалами науково-технічних конференцій, матеріалами та кресленнями підприємств і інститутів, нормативно-технічною документацією, кресленнями проектних інститутів та проектно-технічних підрозділів металургійних заводів.

Таблиця.1 – Зразок оформлення бібліографічних описів літературних джерел

Характеристика джерела	**Приклад оформлення**
1	**2**
Книги: **Один автор**	1.Бичківський О. О. Міжнародне приватне право : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 82 с. 2. Бондаренко В. Г. Немеркнуча слава новітніх запорожців: історія Українського Вільного козацтва на Запоріжжі (1917-1920 рр.). Запоріжжя, 2017. 113 с. 3. Бондаренко В. Г. Український вільнокозацький рух в Україні та на еміграції (1919-1993 рр.) : монографія. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 600 с. 4. Вагіна О. М. Політична етика : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 102 с.
Два автори	1. Аванесова Н. Е., Марченко О. В. Стратегічне управління підприємством та сучасним містом: теоретико-методичні засади : монографія. Харків : Щедра садиба плюс, 2015. 196 с. 2. Батракова Т. І., Калюжна Ю. В. Банківські операції : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 130 с. 3. Білобровко Т. І., Кожуховська Л. П. Філософія науки й управління освітою : навч.-метод. посіб. Переяслав-Хмельницький, 2015. 166 с. 4. Богма О. С., Кисильова І. Ю. Фінанси : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 102 с.

1	2
	навч. посіб. / за ред. М. П. Бутко. Київ : ЦУЛ, 2016. 232 с. 3. Дахно І. І., Алієва-Барановська В.М. Право інтелектуальної власності : навч. посіб. / за ред. І. І. Дахна. Київ : ЦУЛ, 2015. 560 с.
Без автора	1. 25 років економічному факультету: історія та сьогодення (1991-2016) : ювіл. вип. / під заг. ред. А. В. Череп. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 330 с. 2. Криміналістика : конспект лекцій / за заг. ред. В. І. Галана ; уклад. Ж. В. Удовенко. Київ : ЦУЛ, 2016. 320 с. 3. Миротворення в умовах гібридної війни в Україні : монографія / за ред. М. А. Лепського. Запоріжжя : КСК-Альянс, 2017. 172 с. 4. Міжнародні економічні відносини : навч. посіб. / за ред.: С. О. Якубовського, Ю. О. Ніколаєва. Одеса : ОНУ, 2015. 306 с.
Багатотомні видання	1. Енциклопедія Сучасної України / редкол.: І. М. Дзюба та ін. Київ : САМ, 2016. Т. 17. 712 с. 2. Лодий П. Д. Сочинения : в 2 т. / ред. изд.: Н. Г. Мозговая, А. Г. Волков ; авт. вступ. ст. А. В. Синицына. Киев ; Мелитополь : НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2015. Т. 1. 306 с. 3. Новицкий О. М. Сочинения : в 4 т. / ред. изд.: Н. Г. Мозговая, А. Г. Волков ; авт. вступ. ст. Н. Г. Мозговая. Киев ; Мелитополь: НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2017. Т. 1. 382 с.
Автореферати дисертацій	1. Бондар О. Г. Земля як об'єкт права власності за земельним законодавством України : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.06. Київ, 2005. 20 с. 2. Гнатенко Н. Г. Групи інтересів у Верховній Раді України: сутність і роль у формуванні державної політики : автореф. дис. ... канд. політ. наук : 23.00.02. Київ, 2017. 20 с. 3. Кулініч О. О. Право людини і громадянина на освіту в Україні та конституційно-правовий механізм його реалізації : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.02. Маріуполь, 2015. 20 с.
Дисертації	1. Авдєєва О. С. Міжконфесійні відносини у Північному Приазов'ї (кінець XVIII - початок XX ст.) : дис. ... канд. іст. наук : 07.00.01 / Запорізький національний університет. Запоріжжя, 2016. 301 с. 2. Левчук С. А. Матриці Гріна рівнянь і систем еліптичного типу для дослідження статичного деформування складених тіл : дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.02.04. Запоріжжя, 2002. 150 с. 3. Вініченко О. М. Система динамічного контролю соціально-економічного розвитку промислового підприємства : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.04. Дніпро, 2017. 424 с.
Законодавчі та нормативні документи	1. Конституція України : офіц. текст. Київ : КМ, 2013. 96 с. 2. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. *Голос України*. 2017. 27 верес. (№ 178-179). С. 10–22. 3. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2017. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 (дата звернення: 15.11.2017). 4. Деякі питання стипендіального забезпечення : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2016 р. № 1050. *Офіційний вісник України*. 2017. № 4. С. 530–543. 5. Про затвердження Вимог до оформлення дисертації : наказ Міністерства освіти і науки від 12.01.2017 р. № 40. *Офіційний вісник України*. 2017. № 20. С. 136–141.

1	2
Архівні документи	1. Лист Голови Спілки «Чорнобиль» Г. Ф. Лєпіна на ім'я Голови Ради Міністрів УРСР В. А. Масола щодо реєстрації Статуту Спілки та сторінки Статуту. 14 грудня 1989 р. *ЦДАГО України* (Центр. держ. архів громад. об'єднань України). Ф. 1. Оп. 32. Спр. 2612. Арк. 63, 64 зв., 71. 2. Матеріали Ради Народних комісарів Української Народної Республіки. *ЦДАВО України* (Центр. держ. архів вищ. органів влади та упр. України). Ф. 1061. Оп. 1. Спр. 8–12. Копія; Ф. 1063. Оп. 3. Спр. 1–3. 3. Наукове товариство ім. Шевченка. *Львів. наук. б-ка ім. В. Стефаника НАН України.* Ф. 1. Оп. 1. Спр. 78. Арк. 1–7.
Патенти	1. Люмінісцентний матеріал: пат. 25742 Україна: МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с. 2. Спосіб лікування синдрому дефіциту уваги та гіперактивності у дітей: пат. 76509 Україна. № 2004042416; заявл. 01.04.2004; опубл. 01.08.2006, Бюл. № 8 (кн. 1). 120 с.
Препринти	1. Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами. Чорнобиль : Ін-т з проблем безпеки АЕС НАН України, 2006. 7, [1] с. (Препринт. НАН України, Ін-т проблем безпеки АЕС; 06-1). 2. Шиляев Б. А., Воеводин В. Н. Расчеты параметров радиационного повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ / ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов. Харьков : ННЦ ХФТИ, 2006. 19 с.: ил., табл. (Препринт. НАН Украины, Нац. науч. центр«Харьк. физ.-техн. ин-т»; ХФТИ2006-4).
Стандарти	1. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація). 2. ДСТУ ISO 6107-1:2004. Якість води. Словник термінів. Частина 1 (ISO 6107-1:1996, IDT). [Чинний від 2005-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 181 с. 3. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила(ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).
Каталоги	1. Горницкая И. П. Каталог растений для работ по фитодизайну / Донец. ботан. сад НАН Украины. Донецк : Лебедь, 2005. 228 с. 2. Історико-правова спадщина України : кат. вист. / Харків. держ. наук. б-ка ім. В. Г. Короленка; уклад.: Л. І. Романова, О. В. Земляніщина. Харків, 1996. 64 с. 3. Пам'ятки історії та мистецтва Львівської області : кат.-довід. / авт.-упоряд.: М. Зобків та ін. ; Упр. культури Львів. облдержадмін., Львів. іст. музей. Львів : Новий час, 2003. 160 с.
Бібліографічні покажчики	1. Боротьба з корупцією: нагальна проблема сучасності : бібліогр. покажч. Вип. 2 / уклад.: О. В. Левчук, відп. за вип. Н. М. Чала ; Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 60 с. 2. Микола Лукаш : біобібліогр. покажч. / уклад. В. Савчин. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 356 с. (Українська біобібліографія ; ч. 10).

Продовження табл. Ж.1

1	2
	3. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича в незалежній Україні : бібліогр. покажч. / уклад.: Н. М. Загородна та ін.; наук. ред. Т. В. Марусик; відп. за вип. М. Б. Зушман. Чернівці : Чернівецький національний університет, 2015. 512 с. (До 140-річчя від дня заснування).
Частина видання: **книги**	1. Баймуратов М. А. Имплементация норм международного права и роль Конституционного Суда Украины в толковании международных договоров / М. А. Баймуратов. *Михайло Баймуратов: право як буття вченого* : зб. наук. пр. до 55-річчя проф. М. О. Баймуратова / упоряд. та відп. ред. Ю. О. Волошин. К., 2009. С. 477–493. 2. Гетьман А. П. Екологічна політика держави: конституційно-правовий аспект. *Тридцать лет с экологическим правом* : избранные труды. Харьков, 2013. С. 205–212.
Частина видання: **матеріалів конференцій (тези, доповіді)**	1. Антонович М. Жертви геноцидів першої половини XX століття: порівняльно-правовий аналіз. *Голодомор 1932-1933 років: втрати української нації* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 4 жовт. 2016 р. Київ, 2017. С. 133–136. 2. Анциперова І. І. Історико-правовий аспект акту про бюджет. *Дослідження проблем права в Україні очима молодих вчених* : тези доп. всеукр. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 24 квіт. 2014 р.). Запоріжжя, 2014. С. 134–137.
Частина видання: **довідкового видання**	1. Кучеренко І. М. Право державної власності. *Великий енциклопедичний юридичний словник* / ред. Ю. С. Шемшученко. Київ, 2007. С. 673. 2. Пирожкова Ю. В. Благодійна організація. *Адміністративне право України :* словник термінів / за ред.: Т. О. Коломоєць, В. К. Колпакова. Київ, 2014. С. 54–55. 3. Сірий М. І. Судова влада. *Юридична енциклопедія*. Київ, 2003. Т. 5. С. 699.
Частина видання: **продовжуваного видання**	1. Левчук С. А., Хмельницький А. А. Дослідження статичного деформування складених циліндричних оболонок за допомогою матриць типу Гріна. *Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки.* Запоріжжя, 2015. № 3. С. 153–159. 2. Левчук С. А., Рак Л. О., Хмельницький А. А. Моделювання статичного деформування складеної конструкції з двох пластин за допомогою матриць типу Гріна. *Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій*. Дніпропетровськ, 2012. Вип. 19. С. 212–218.
Частина видання: **періодичного видання (журналу, газети)**	1. Кулініч О. О. Право на освіту в системі конституційних прав людини і громадянина та його гарантії. *Часопис Київського університету права*. 2007. № 4. С. 88–92. 2. Коломоєць Т., Колпаков В. Сучасна парадигма адміністративного права: ґенеза і поняття. *Право України*. 2017. № 5. С. 71–79. 3. Коваль Л. Плюси і мінуси дистанційної роботи. *Урядовий кур'єр*. 2017. 1 листоп. (№ 205). С. 5.
Електронні ресурси	1. Влада очима історії : фотовиставка. URL: http://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery/gallery?galleryId=15725757 & (дата звернення: 15.11.2017). 2. Шарая А. А. Принципи державної служби за законодавством України. *Юридичний науковий електронний журнал.* 2017. № 5. С. 115–118. URL: http://lsej.org.ua/5_2017/32.pdf.

6. СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

6.1 ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Загальні відомості

Пояснювальну записку виконують комп'ютерним способом. При цьому керуються правилами щодо вимог на виконання документів з використанням друкувальних і графічних пристроїв виведення ЕОМ. За машинописного способу виконання текст друкують через півтора інтервали; за машинного не більш 40 рядків на сторінці за умови рівномірного їх заповнення та висотою літер і цифр не менш, ніж 1,8 мм. Допускається виконання окремих частин записки різними способами (при необхідності). Згідно з міждержавним стандартом ГОСТ 2.106 - 96 «Единая система конструкторской документации. Текстовые документы», пояснювальну записку виконують за спеціальною формою (9 і 9а). При цьому аркуші записки мають рамки з основними надписами. Враховуючи навчальний характер кваліфікаційної роботи, текст записки можна виконувати без рамок згідно з ДСТУ 3008:2015.

Формат сторінок і абзаців

Як правило, текст робіт оформляється в середовищі (Win) Word. Формат - А4 (210×297 мм), орієнтація книжкова, роздруківка -однобічне.

Поля розкладки сторінки: нижнє, верхнє, ліве - 20 мм; праве – 10 мм. Абзацний відступ – 1,25 мм. Інтервал – 1,5-торний. Шрифт – Times New Roman, 14 пт, колір шрифту - чорний. Вирівнювання - по ширині сторінки.

Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «РЕКОМЕНДАЦІЇ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ», «ПЕРЕЛІК КРЕСЛЕНЬ» не нумерують, а їх назви правлять за заголовки структурних елементів, які розташовуються посередині рядка і виконуються великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Структурні елементи «АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА», «СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА», «ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА», «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА» нумерується 1, 2, і т.д.

Їх назви розташовуються посередині окремого аркуша (вставки) і\ виконуються великими літерами без крапки в кінці. Цей аркуш не підлягає нумерації (як сторінка) а, починаючи з нового аркушу, вже пишеться назва підрозділу. Згідно з ДСТУ 3008:2015 заголовки підрозділів необхідно писати малими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи. Але для того, щоб придати тексту більшої чіткості, можна, враховуючи навчальний характер роботи, писати підрозділи великими літерами, приймаючи їх умовно за розділи.

Наприклад:

На вставці

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

На наступній сторінці

1.1. СТИСЛА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОКАТНОГО ЦЕХУ.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і виконувати малими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту записки і дорівнювати п'яти знакам.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Відстань між заголовками і подальшими чи попередніми текстами має бути не менше, ніж два рядки.

Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту (або не має взагалі тексту), тобто, має бути не менше двох рядків тексту.

Нумерація сторінок, розділів, підрозділів , пунктів, підпунктів

Сторінки слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний лист (1 сторінка), завдання (2 сторінки), реферат включають до загальної нумерації сторінок записки, але номер на них не проставляють.

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

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти записки слід нумерувати арабськими цифрами.

Розділи роботи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті записки і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т. д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і т. д. Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 і т. д.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його нумерують.

Ілюстрації

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати у звіті безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути пояснення.

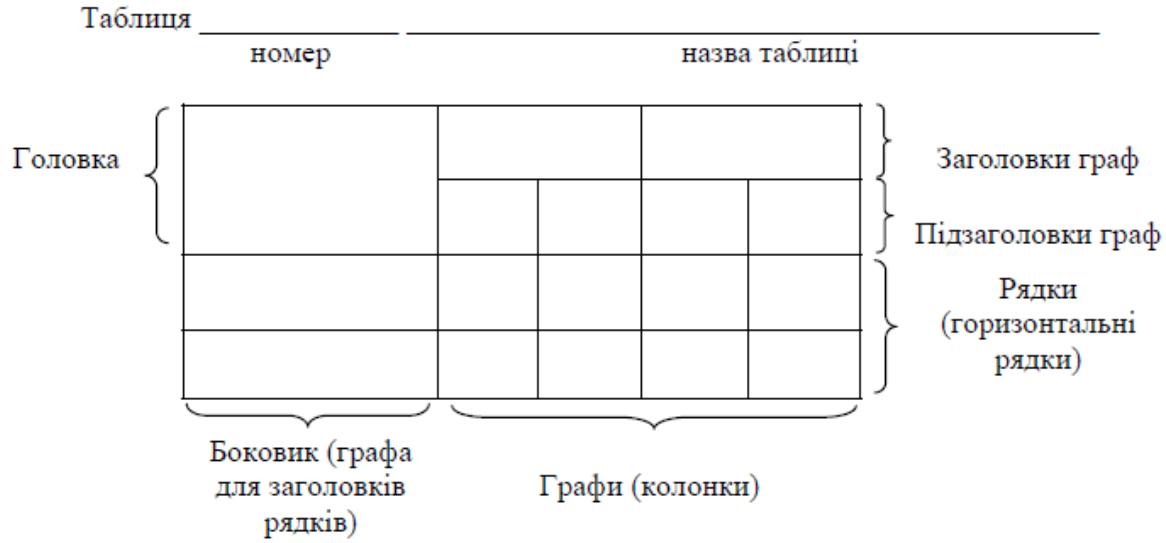
Всі ці графічні зображення мають відповідати вимогам стандартів «Единой системы конструкторской документации» та «Единой системы программной документации».

Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують після пояснювальних даних, наприклад, «Рисунок 5.2 – Схема головної лінії кліті НШСХП 1700». (додаток Є)

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу. Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці, і під ними позначають: «Рисунок -, «Аркуш -». Полички на виносках рисунків не роблять.

Таблиці

Розрахунковий матеріал, як правило, оформляють у вигляді



Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу.

Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і боковик.

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

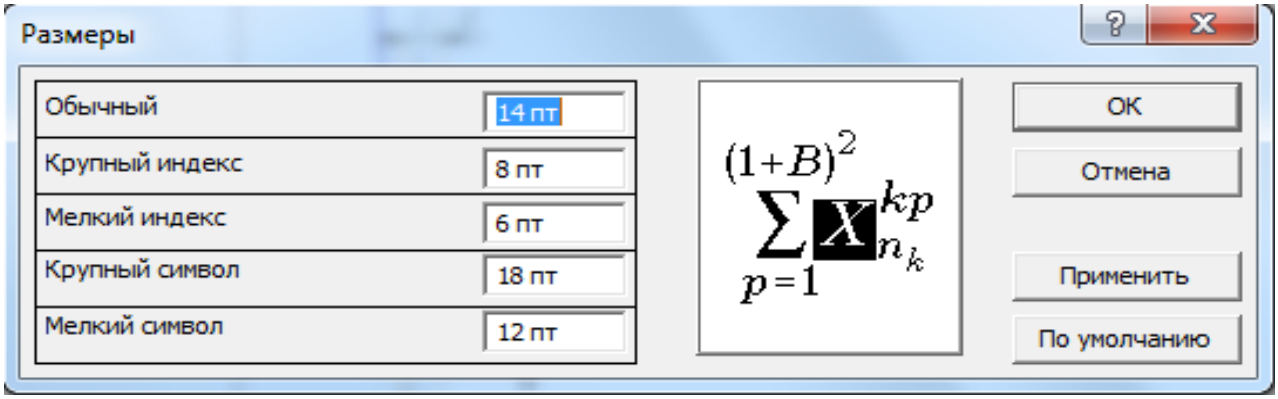
Слово «Таблиця -» вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: «Продовження таблиці –» з зазначенням номера таблиці (додаток Є).

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф указують в однині.

Розмірність параметрів пишуть через кому, наприклад, «Сила прокатування Р, МН», «Момент М, кН·м».

Формули та рівняння

Математичні формули набираються в редакторі формул (Equation Editor), що входить до складу (Win)Word. Варто використовувати установки за замовчуванням (похилий курсив). Допускається звичайний рядковий набір простих формул у тексті й на окремому рядку з використанням спеціальних знаків вставки «Символ». Розміри символів слід вибирати такими, що показані на малюнку.



Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Нумеруються вони порядковою нумерацією в межах розділу, їх номер складається з номера розділу і порядкового номера формули (рівняння), відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) - третя формула першого розділу.

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

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули (рівняння), слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі (рівнянні). Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід починати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки, наприклад:

$$\varphi_c = \pi(Z-1) + \varphi_s - Z \arccos \frac{b^2 - c^2 - l_s^2}{2 l_s c}. \qquad (2)$$

де Z – варіант збірки механізму, в даному випадку $Z = -1$;
φ_s – кут нахилу відрізка AO_2

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

Формули, що йдуть одна за одною й нерозділені текстом, відокремлюють комою.

$$f_1(x, y) = S_1 \quad \text{і} \quad S_1 \le S_{1max},$$

$$f_2(x, y) = S_2 \quad \text{і} \quad S_2 \le S_{2max}.$$

Посилання

Посилання в тексті звіту на джерела слід зазначати номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «... у роботі [3] ...; у роботах [4...6].. ».

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери.

При посиланнях слід писати: “... у розділі 4 ...”, “... дивись 2.1 ...”, “... за 3.3.4 ...”, “... відповідно до 2.3.4.1 ...”, “... на рис. 1.3 ...” або “... на рисунку 1.3 ...”, “... у таблиці 3.2 ...”, “... (див. 3.2) ...”, “... за формулою (3.1) ...”, “... у рівняннях (1.23) – (1.25) ...”, “... у додатку Б ...”.

Примітки

Примітки вміщують у записці за необхідності пояснення змісту тексту, таблиці або ілюстрації і вони розташовуються безпосередньо за об’єктом пояснення.

Одну примітку не нумерують, а слово «Примітка» друкують з великої літери з абзацного відступу, не підкреслюють, після слова «Примітка» ставлять крайку і з великої літери в тому ж рядку подають текст примітки.

Приклад

Примітка. _____
_____

Декілька приміток нумерують послідовно арабськими цифрами з крапкою. Після слова «Примітки» ставлять двокрапку і з нового рядка з абзацу після номера примітки з великої літери подають текст примітки.

Примітки:

1._____
_____

2._____
_____

Виноски

Застосовуються для пояснення окремих даних, наведених у тексті або таблицях, їх позначають надрядковими знаками у вигляді арабських цифр (порядкових номерів) з дужкою. Нумерація виносок - окрема для кожної сторінки. Текст виноски вміщують під таблицею або в кінці сторінки й відокремлюють від таблиці або тексту лінією довжиною 30-40 мм, проведеною в лівій частині сторінки. Приклад

Цитата в тексті: «З врахуванням коефіцієнта Стьюдента [1)]…».

Відповідне подання виноски:

[1)]Коефіцієнт запропоновано в 1908 р. англійським математиком і хіміком В. С. Госсетом, який публікував свої наукові праці за псевдонімом «Стьюдент» - студент, і одержав згодом найменування коефіцієнта Стьюдента.

Текст виносок пишеться більш щільно ніж основний текст.

Додатки

Додатки слід оформлювати як продовження записки на її наступних сторінках, або у вигляді окремої частини, розташовуючи її в порядку появи посилань на них у тексті звіту.

Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках записки, кожний додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток має заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої, симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком пишеться слово «Додаток-» і велика літера, що позначає додаток.

Якщо додаток (додатки) оформлюють окремою частиною записки, такий додаток повинен мати титульний аркуш згідно з вимогами ДСТУ 3008-2015. Але для навчального процесу достатньо перед додатками розташовувати аркуш паперу з написом великими літерами української абетки, за винятком літер Ґ, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, тобто літерами А, Б, В, Д, Ж, Е, К, Л, М, Н, П, Р, С, Т, У, Ф, Х, Ц, Ш, Щ, Ю. Наприклад, «Додаток А», «Додаток Б» і т.д. Один додаток позначається як додаток А.

Додатки повинні мати спільну з рештою звіту наскрізну нумерацію сторінок. Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатка, слід нумерувати в межах кожного додатка, наприклад, рисунок Г.З – третій рисунок додатка Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатка А; формула (А.1) – перша формула додатка А.

Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця А.1, формула (В.1).

В посиланнях у тексті додатка на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати: “... за формулою (В.1) ...”.

Переліки

Перед переліком ставлять двокрапку, а перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або, не нумеруючи - дефіс (перший рівень деталізації), Для повної деталізації переліку всередині позицій використовуються арабські цифри з дужкою(другий рівень деталізації). Приклад. *«До переваг гідропривода можна віднести такі*:

а) значно більша силова напруженість;

б) малі габарити й маса;

е) простота захисту від перевантажень».

Або

«До переваг гідропривода можна віднести такі:

значно більша силова напруженість;

малі габарити та маса;

простота захисту від перевантажень».

6.2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛІВ

Ілюстрований матеріал для кваліфікаційної роботи подається в вигляді планів або конструкторських документів. В вигляді планів можуть бути представлені схеми, діаграми, графіки,тощо, які відтворюють сутність досліджень, розрахункову схему процесу, результати спеціальних та теоретичних досліджень. Креслення машин, агрегатів, пристроїв та інших механічних конструкцій подаються як конструкторські розробки, оформлені згідно вимог відповідних стандартів ЕСКД.

На збірні креслення та загальний вид обов'язково оформлюється специфікація, яка додається до пояснювальної записки як додаток.

Допускаються весь, або частину і демонстративного матеріали подавати в вигляді презентацій. Кожен слайд презентації повинен мати порядковий номер та заголовок. Кількість слайдів не повинна перевищувати 25-30шт.

На плакати рекомендується виносити:

– мету і завдання роботи;

– предмет і об'єкт дослідження;

– наукову новизну і практичне значення одержаних результатів;

– методи дослідження, методики розрахунків з формулами;

− схеми експериментальних і промислових агрегатів і технологічних ліній ОМТ;

− результати експериментів і розрахунків у вигляді графіків, діаграм тощо;

– схеми технологічних ліній;

− результати розрахунків з економічної частини;

− відомості про заходи з охорони праці та техніки безпеки;

– висновки.

6.2.1 ОФОРМЛЕННЯ КРЕСЛЕНЬ ПЛАКАТІВ

Креслення і демонстраційні плакати виконуються на стандартних аркушах формату А1 (594х841 мм). Дозволяється використання окрім основного форматів А0, А1, А2, А4.

Згідно з стандартом ГОСТ 2.106 - 96 «Единая система конструкторской документации. Текстовые документы» кожен аркуш виконують за спеціальною формою і мають рамки з основними надписами.

Приклад заповнення кутової рамки наведено в додатку И.

[1] – шифр залікової книжки здобувача

[2] порядковий номер креслення

КК - код креслення

ЗВ – загальний вигляд

СК – складальне креслення

КЗ – кінематична принципова схема

ГЗ – гідравлічна принципова схема

ЕЗ – електрична принципова схема

ТК – технологічне креслення

ТР – теоретичні розрахунки, графіки, тощо.

Креслення обов'язково виконуються в масштабі. Масштаби зображення на кресленнях повинні вибиратись за таким рядом:

Натуральна величина … 1:1

Масштаби зменшення … 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400;

Масштаби збільшення … 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

Креслення загального вигляду розроблюється переважно тоді, коли створюється нова конструкція агрегату, машини, механізму і т.п. Воно є документом, що визначає конструкцію виробу, взаємодію його складових частин і пояснює принцип дії виробу.

На кресленні загального вигляду мають бути:

- зображені види, розрізи і перерізи виробу, нанесені написи та текстова частина, які необхідні для розуміння конструктивної будови виробу, взаємодії його складових частин та принципу дії виробу;
- вказані найменування (якщо можливо, то і позначення) складових частин виробу, для яких пояснюється принцип роботи, наводяться технічні характеристики, матеріал, кількість і для тих складових частин виробу, за допомогою яких описується принцип дії виробу, пояснюються зображення загального вигляду та склад виробу;
- наведені необхідні розміри і, якщо потрібно, схема виробу та технічні характеристики.

Креслення виконують згідно ДСТУ з максимальними спрощеннями. Складові частини виробу (в тому числі запозичені та покупні зображають спрощено (окремі навіть контурними обрисами), якщо при цьому зрозуміла конструктивна будова, взаємодія складових частин та принцип дії виробу. Складові частини виробу можуть відображатись на одному аркуші з загальним виглядом чи на окремих наступних аркушах (листах) загального вигляду.

Найменування та позначення складових частин виробу вказується в специфікаціях згідно ГОСТ 2.106-96.

При наявності таблиці номери позицій складових частин виробу вказують на поличках ліній-виносок згідно з цією таблицею.

Складальне креслення повинне давати уявлення про взаємні зв'язки з'єднуємих складових частин виробу і забезпечувати можливість здійснення складання та контролю складальної одиниці і мати:

- зображення складальної одиниці, що дає уявлення про взаємні зв'язки складових частин, з'єднуємих за даним кресленням, і забезпечує можливість здійснення складання та контролю складальної одиниці;
- розміри та інші параметри, вимоги, які мають бути виконані і проконтрольовані за складальним кресленням;
- габаритні, установочні та приєднувальні розміри, а також необхідні довідкові розміри;
- номери позицій складових частин, що входять до машини.

За необхідності на кресленні можна додатково розміщати схематичні зображення з'єднання і розташування складових частин виробу.

Частини, що переміщуються, зображають в крайньому чи проміжному положенні тонкою штрих-пунктирною з двома крапками лінією.
Суцільною тонкою лінією позначають розташування сусідніх виробів – «обстановку».

Складальне креслення виконують зі спрощеннями, установленими стандартами ЕСКД. Допускається не показувати на кресленні дрібні елементи: фаски, закруглення, заглиблення, виступи, насічки, рифлення, зазори між стрижнем та отвором, написи на таблицях і т. і При необхідності дрібні елементи (типа пластин, отворів, фасок, пазів і т.п.) з розмірами на кресленні не більше 2 мм зображують з збільшенням, відступаючи від масштабу. Можна не показувати на кресленнях кришки, кожухи та інші деталі, що закривають частини виробу, а також видимі елементи виробу, частково закриті іншими складовими частинами. Типові та покупні складові частини виробу зображують зовнішніми обрисами, в тому числі і на розрізах.

Зварні складові частини виробу (вузли) штрихуються в один бік і поділяються перехідними лініями (якщо виносяться за однією позицією). Допускається зварний вузол зображати монолітним.

Допускається на складальному кресленні зображати окремі деталі, на які не випускають окремі креслення з усіма даними, що необхідні для виготовлення цієї деталі.

Основний напис розміщують в правому нижньому куту креслення. Над основним написом розміщують текстову частину, куди входять технічна характеристика та технічні вимоги. Текст повинен не виходити за межі 185 мм. Якщо

увесь текст не може вміститись над основним написом, то його розміщують колонками зліва основного напису (ширина колонок не більше 185 мм).

Технічна характеристика і технічні вимоги згідно ЕСКД виконуються без рамки.

Наприклад: Технічна характеристика ШСХП 2030:

1. Кількість клітей, їх тип - 5, кварто
2. Діаметр бочок валків, мм max/min
   - робочих -615/550
   - опорних -1600/1490
3. Товщина штаб, мм, заготовка/холоднокатана штаба при різній прокатці
   - порулонній -1,8…6,0/0,35…3,5
   - безконечній -1,8…4,5/0,35…2,0
4. Ширина штаб, мм -900…1850
5. Маса рулону, т ≤ 45
6. Площа поперечного перерізу стійки станини, $см^2$ -6000
7. Швидкість, м/с
   - розмотка штаби -12,5
   - прокатка, max -31,6
   - порізу металу летучими ножицями -5,0
8. Потужність електродвигунів, кВт, приводу розмотувача -1180
   - кліті 1 -8400
   - кліті 2 -8400
   - кліті 3 -8400
   - кліті 4 -8400
   - кліті 5 -8400
   - моталки -8400
9. Продуктивність тис. т/рік -2500

Номери позицій

Номери позицій складальних одиниць і деталей наносять згідно з номерами позицій, що вказані в специфікації складального креслення. В першу чергу це стосується стандартних одиниць (виробів). А номери вузлів і деталей, що підлягають розробці, доцільно узгоджувати з місцем розташування цих вузлів і деталей на кресленні, щоб якомога більше номерів позицій розміщались за годинниковою стрілкою. Це дасть можливість полегшити читання креслення.

Номери позицій наносять на поличках ліній-виносок, проведених від кожної складової частини виробу. Лінія-виноска, як правило, має пересікати лінію

контуру складової частини, один кінець її закінчується крапкою, другий - поличкою, розташованою паралельно основному напису креслення. Лінії-виноски проводять від видимих проекцій складових частин виробів, зображених на основних видах чи на розрізах. Виконують лінію-виноску і поличку суцільною тонкою лінією. Номери позицій розташовують зовні контуру зображення, виконують розміром шрифту на один-два номери більше, ніж у розмірних чисел, і групують в колонку чи рядок (по можливості на одній лінії). Номер позиції, як правило, наносять на креслення один раз, а у випадках необхідності його повторюють.

Лінії-виноски не повинні бути паралельними лініям штриховки і не мають пересікатись між собою і по можливості з розмірними лініями. Допускається проводити лінію-виноску з одним зломом.

Загальну лінію-виноску з вертикальним розташуванням номерів позицій проводять:

для групи кріпильних деталей, що відносяться до одного і того ж місця кріплення;

для групи деталей з чітко виявленим взаємозв'язком, виключаючи різне поняття, при неможливості провести лінію-виноску до кожної складової частини;

для окремих складових частин виробу, які графічно зобразити на кресленні важко, а їх місцезнаходження визначається за допомогою лінії виноски, що проводиться від видимої складової частини виробу, з якого дана складова частина контактує.

6.3 СПЕЦИФІКАЦІЯ

3.1 Специфікацію складають на окремих аркушах на кожну складальну одиницю, комплекс і комплект, а також загальний вид на формах 1 і 1а, наведених в додатку І.

3.2 У специфікацію вносять складові частини, що входять до складу виробу, а також конструкторські документи, що відносяться до цього виробу і до його складових частин.

3.3 Специфікація в загальному випадку складається з розділів, які наводяться в такій послідовності:

- документація;
- комплекси;
- складальні одиниці;
- деталі;
- стандартні вироби;
- інші вироби;

- матеріали;
- комплекти.

Наявність тих чи інших розділів визначається складом на яку складають специфікацію вироби. Найменування кожного розділу вказують у вигляді заголовка в графі "Найменування" і підкреслюють.

Допускається об'єднувати розділи "Стандартні вироби" і "Інші вироби" під назвою "Інші вироби".

3.4 У розділ "Документація" вносять документи, що становлять основний комплект конструкторських документів на вироби.

3.5 У розділи "Комплекси", "Складальні одиниці" і "Деталі" вносять комплекси, складальні одиниці і деталі, які безпосередньо входять в виріб. Запис зазначених виробів рекомендується проводити в алфавітному порядку поєднання букв кодів організацій-розробників. В межах цих кодів - в порядку зростання класифікаційної характеристики, при однаковій класифікаційної характеристиці - по зростанню порядкового реєстраційного номера.

3.6 У розділі "Стандартні вироби" записують вироби, виготовлені за стандартами:
- міждержавним;
- державним;
- галузевим;
- підприємств (для допоміжного виробництва, ініціативних розробок або якщо їх застосування встановлено договором на розробку вироби).

В межах кожної категорії стандартів запис рекомендується проводити по групах виробів, об'єднаних за їх функціональним призначенням (наприклад підшипники, кріпильні вироби, електротехнічні вироби і т.п.), в межах кожної групи - в алфавітному порядку найменувань виробів, в межах кожного найменування - в порядку зростання позначень стандартів, а в межах кожного позначення стандарту - в порядку зростання основних параметрів або розмірів виробу.

3.7 У розділ "Інші вироби" вносять вироби, застосовані за технічними умовами. Запис виробів рекомендується проводити по групах, об'єднаним за їх функціональним призначенням, в межах кожної групи - в алфавітному порядку найменувань виробів, а в межах кожного найменування - в порядку зростання основних параметрів або розмірів виробу.

3.8. Графи специфікації заповнюють наступним чином:
- в графі "Формат" вказують формати документів, позначення яких записують в графі "Позначення". Якщо документ виконаний на декількох аркушах різних форматів, то в графі "Формат" проставляють "зірочку" з дужкою, а в графі "Примітка" перераховують всі формати в порядку їх збільшення.

Для документів, записаних в розділі "Стандартні вироби", "Інші вироби" і "Матеріали", графу "Формат" не заповнюють.

- в графі "Поз." вказують порядкові номери складових частин, які безпосередньо входять в виріб, в послідовності запису їх в специфікації. Для розділів "Документація", "Комплекти" графу "Поз." не заповнюють;
- в графі "Позначення" вказують:
  - в розділі "Документація" - позначення записуваних документів;
  - в розділі "Комплекси", "Складальні одиниці", "Деталі", "Комплекти" - позначення основних конструкторських документів на записувані в ці розділи вироби. Для деталей, на які не випущені креслення, - присвоєне їм позначення.
  - У розділах "Стандартні вироби", "Інші вироби" і "Матеріали" графу "Позначення" не заповнюють. Якщо для виготовлення стандартного виробу випущена конструкторська документація, в графі "Позначення" вказують позначення випущеного основного конструкторського документа.
- в графі "Найменування" указують:
  - в розділі "Документація" для документів, що входять в основний комплект документів на яку складають специфікацію вироби і який складають на даний виріб, - тільки найменування документів, наприклад: "Складальне креслення", "Габаритний креслення", "Технічні умови".
  - в розділах специфікації "Комплекси", "Складальні одиниці", "Деталі", "Комплекти" - найменування виробів відповідно до основним написом на основних конструкторських документах цих виробів. Для деталей, на які не випущені креслення, вказують найменування, матеріал та інші дані, необхідні для виготовлення;
  - в розділі "Стандартні вироби" - найменування і позначення виробів відповідно до стандартів на ці вироби;
  - в розділі "Інші вироби" - найменування і умовні позначення виробів відповідно до документами на їх поставку з зазначенням позначень цих документів.
  - в розділі "Матеріали" - позначення матеріалів, встановлені в стандартах або технічних умовах на ці матеріали.
  - Для запису ряду виробів і матеріалів, що відрізняються розмірами і іншими даними і застосованих за одним і тим же документом (і записуваних в специфікацію за позначенням цього ж документа), допускається загальну частину назви цих виробів або матеріалів з позначенням зазначеного документа записувати на кожному аркуші специфікації один раз у вигляді загального найменування (заголовка). Під загальним найменуванням

ванням записують для кожного з зазначених виробів і матеріалів тільки їх параметри і розміри.

У графі "Найменування" в розділі "Деталі" для деталей, на які не випущені креслення, вказують тільки найменування деталей.

- в графі "Кол." вказують:

- для складових частин виробу, що записуються в специфікацію, кількість їх на один виріб;
- в розділі "Матеріали" - загальна кількість матеріалів на один виріб із зазначенням одиниць виміру. Допускається одиниці виміру записувати в графі "Примітка" в безпосередній близькості від графи "Кол.".

3.9. Після кожного розділу специфікації допускається залишати кілька вільних рядків для додаткових записів (в залежності від стадії розробки, обсягу записів і т.п.). Допускається резервувати і номера позицій, які проставляють в специфікацію при заповненні резервних рядків.

Графи "Маса" і "Матеріал" заповнюють наступним чином:

- в графі "Маса" вказують:

- для деталей, на які не випущені креслення, - масу однієї деталі;
- для матеріалів - масу матеріалу на даний виріб;

- в графі "Матеріал" для деталей, на які не випущені креслення, вказують позначення матеріалів, встановлені в стандартах і технічних умовах на ці матеріали. Для деталей, на які випущені креслення, графи "Маса" і "Матеріал" заповнювати не допускається.

6.4 ПРАВИЛА НАПИСАННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ ТА ТЕЗ ДОПОВІДІ НА КОНФЕРЕНЦІЮ

6.4.1 Загальні положення, структура статті і тез

Однією з основних вимог до кваліфікаційної роботи при її захисті є обов’язкова наявність опублікованих наукових праць за темою роботи, в яких відображено в стислій формі наукові дослідження самого автора.

Апробація наукової роботи на наукових конференціях, семінарах є обов’язковою при написанні кваліфікаційної роботи.

Наукові праці здобувача (наукова стаття, тези) повинні бути опубліковані в наукових виданнях. Назва статті (тези) повинна відображати зміст публікації і бути співзвучною з темою наукового дослідження.

Наукова стаття – вид публікації, в якому подаються проміжні або кінцеві результати дослідження, висвітлюються конкретні окремі питання за темою кваліфікаційної роботи, фіксується науковий пріоритет автора.

Наукова стаття подається до редакції в завершеному вигляді відповідно до вимог, які публікуються в окремих номерах журналів або збірниках у вигляді пам'ятки автору. Оптимальний обсяг наукової статті (0,5–0,7 авт.арк.).

Приклад написання наукової статті подано в додаток К.

Рукопис статті повинен мати повну назву кваліфікаційної роботи

Стаття має структуру:

– вступ (постановка наукової проблеми, актуальність, зв'язок з найважливішими завданнями, що постають перед Україною, значення для розвитку певної галузі науки і практики (1 абзац або 5–10 рядків);

– основні дослідження і публікації з проблеми за останній час, на які спирається автор, проблеми виділення невирішених питань, яким присвячена стаття (0,5–2 сторінки машинописного тексту);

– формулювання мети статті (постановка завдання) – висловлюється головна ідея даної публікації, яка суттєво відрізняється від сучасних уявлень про проблему, доповнює або поглиблює вже відомі підходи; звертається увага на нові факти, які залучаються до наукового обігу, доводяться висновки, рекомендації, закономірності або уточнення відомих раніше фактів, але недостатньо вивчених. Мета статті випливає з постановки наукової проблеми та огляду основних публікацій за темою, що розглядається (один абзац або 5–10 рядків);

– виклад змісту власного дослідження – основна частина статті, в якій 35 висвітлюються основні положення і результати наукового дослідження, особисті ідеї, думки, отримані наукові факти, програма експерименту, надається аналіз отриманих результатів, особистий внесок автора в реалізацію основних висновків тощо (5–6 сторінок);

– висновки, в яких формулюється основний умовивід автора, зміст висновків і рекомендацій, їх значення для теорії і практики, суспільна значущість та перспективи (1/3 сторінки).

Тексту статті передує анотація (резюме) в 4…6 рядків на українській, російській і англійській мовах, а також перелік ключових слів.

При написанні наукової статті слід дотримуватись певних правил:

– у правому верхньому куті розміщується прізвище та ініціали автора; за необхідністю вказуються відомості, що доповнюють дані про автора;

– назва статті стисло відбиває її головну ідею, думку (краще до 5 слів);

– ініціали ставлять перед прізвищем;

– слід уникати стилю наукового звіту;

– недоцільно ставити риторичні запитання; більше користуватись розповідними реченнями;

– не перевантажувати текст цифрами при переліках тих чи інших думок, положень, вимог;

– прийнятним у тексті є використання словосполучень переліку: «спочатку», «зрозуміло що», «на початку», «потім», «дійсно», «далі», «нарешті», «по-перше», «по-друге», «можливо», «задумкою», «заданими», «між іншим», «в зв'язку з тим», «на відміну», «поряд з цим» та інші.

– цитати в статті використовуються дуже рідко (можна в квадратних дужках зробити посилання на вченого, який вперше дослідив проблему);

– усі посилання на авторитети подаються на початку статті, основний обсяг присвячується викладу власних думок автора;

– стаття має завершуватись конкретними висновками і рекомендаціями та додається список використаних джерел.

Рукопис статті підписується автором і подається до редакції.

Тези (від thesis – положення, твердження) – коротко, точно, послідовно сформульовані ідеї, думки, положення наукової доповіді, повідомлення, статті або іншої наукової праці.

Тези доповіді – опубліковані до початку наукової конференції (з'їзду, симпозіуму) матеріали попереднього характеру, що містять виклад основних аспектів наукової доповіді (див. додаток Ї). Обсяг тез може бути в межах 0,5–3 сторінки машинописного тексту.

Алгоритм складання тези такий: теза → обґрунтування → доказ → аргумент → результат → перспектива.

Тези доповіді будь-якої наукової публікації оформляють згідно до вимог:

– у правому верхньому куті розташовують прізвище автора, його ініціали та доповнюють відомостями про нього;

– назва тез доповіді коротко відображає головну ідею, думку, положення (2–5 слів);

– послідовність викладу змісту може бути наступна: актуальність, проблеми; стан розробки проблеми в науці і практиці; основна ідея, положення, основні результати та їх практичне значення; висновки за результатами дослідження.

В тезах зазвичай не використовують цитати, цифровий матеріал.

Формулювання кожної тези починається з нового рядка, кожна теза має самостійну думку, висловлену в одному або кількох реченнях.

6.4.2 Основні вимоги до статті

Стаття повинна відповідати тематиці збірника та сучасному стану науки й техніки, містити новий науковий результат (розкрита природа явища, встановлена закономірність, особливість, механізм, аналітична або статистична залежність, розроблена модель тощо), а також відповідати вимогам і містити необхідні елементи.

Викладення матеріалу повинно бути послідовним, логічно завершеним, з чітким формулюванням, що виключає двояке тлумачення або неправильне розуміння інформації, а мова тексту – лаконічною та відповідати літературним нормам.

Автор зобов'язаний забезпечити наукову цінність матеріалу, повноту висвітлення питання, системність викладу, достовірність результатів, що наводяться, правильність цитування посилань на літературні джерела.

Відповідно до вимог Постанови президії ВАК №7–05/1 від 15.01.2003 р. щодо оформлення статей до фахових видань, наукові статті, які подаються у збірник наукових праць, повинні мати такі елементи:

– УДК;

– прізвище автора, ініціали, науковий ступінь, (e-mail);

– назва статті;

– анотація українською, російською і англійською мовами;

– ключові слова;

– постановка проблеми;

– мета і завдання;

– матеріал і методика досліджень;

– результати досліджень та їх обговорення;

– висновки.

– перелік джерел посилання.

Рукопис статті (кількість авторів не більше п'яти, семи та дев'яти, відповідно від однієї, двох і більше організацій) українською, російською або англійською мовами повинен бути представлений на електронному носієві або надісланий на електронну адресу редакції у редакторі "Microsoft Word". Один примірник статті, роздрукований на принтері, повинен бути підписаний усіма авторами. Оформлення та зміст електронної копії повинен бути ідентичним тексту друкарського примірника.

Обсяг статті оглядового або проблемного характеру близько 6–12 с. (з урахуванням рисунків, табличного матеріалу і переліку джерел посилання); статті прикладного характеру близько 5–8 сторінок.

Стаття подається на аркуші формату А4 (210 мм х 297 мм), книжкова орієнтація. Рекомендовано на сторінках статті використовувати поля – 20 мм, шрифт «Times New Roman» чорного кольору прямого накреслення через один міжрядковий інтервал кеглем 14 пт, абзацний відступ має бути 1,27 см, вирівнювання тексту – за шириною з автоматичним перенесенням слів.

Формули повинні бути набрані в редакторі формул «Microsoft Equation 3.0» (шрифт «Times New Roman» кеглем 14 з пропорційним розміром індексів і символів) та мати номер у круглих дужках праворуч.

Ілюстрації (не більше чотирьох, максимально спрощені), розмірами не більше ніж 8×8 см, повинні бути виконані в будь-якому редакторі комп'ютерних програм з подальшим копіюванням їх в текст статті. Кожний рисунок забезпечується підписом, що містить його номер і назву.

Таблиці (не більше шести) повинні бути пронумеровані та мати назву. Назву та слово «Таблиця» починають друкувати з великої літери. Сумарний обсяг рисунків і таблиць не повинен перевищувати 50 % обсягу статті.

Фізичні, хімічні, математичні та технічні терміни, а також умовні позначки, що використовують у статті, повинні бути загальноприйнятими.

Фізичні величини представляються у Міжнародній системі одиниць (SI). Ціла частина числа від десяткової відокремлюється комою у тексті, таблицях і на рисунках.

Рукопис повинен починатися з індексу УДК, який проставляють у лівому верхньому кутку аркуша, далі (через інтервал) розташовують з вирівнюванням щодо лівого краю рядковими буквами та прізвища всіх авторів з поданням посади та вченого ступеню, під ними (через інтервал) центрують прописними буквами назву статті та нижче (через інтервал) повну назву організації та міста через кому. Далі (через два інтервали) друкується анотація (українською, російською та англійською мовами), після якої (через два інтервали) друкується основний текст статті, а потім (через інтервал) – перелік посилань.

Перелік джерел, на які є посиланння в тексті, наводиться в порядку посилання на них у тексті, оформлення посилання має відповідати його бібліографічному опису згідно з ДСТУ 7.1:2006. Посилання на літературні джерела в тексті наводять у квадратних дужках.

Супровідні документи до наукової статті:

– експертний висновок про можливість публікації;

– відомості про авторів (ініціали та прізвища, місце роботи, посада та вчений ступінь, контактний телефон, електронна адреса);

– завірена рецензія професора (доктора або кандидата технічних наук) з тематики статті.

Рішення про публікацію статті ухвалює головний редактор збірника.

Редакція, за узгодженням автора (авторів), вносить до тексту рукопису зміни редакційного характеру та скорочення його обсягу у разі перевищення встановлених вимог. Якщо стаття не відповідає тематиці збірника та вимогам з оформлення, її не приймають до публікації.

7. ПРЕДСТАВЛЕННЯ І ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ В ЕК

7.1 Порядок представлення і процедура захисту кваліфікаційних робіт

До захисту на засідання ЕК слід надати такі документи:

– кваліфікаційну роботу (проєкт) в зброшурованому вигляді;

– автореферат (1 примірник);

– файл з текстом пояснювальної записки, автореферату та презентацією демонстраційного матеріалу в Microsoft Office PowerPoint 2003 (2007);

– демонстраційний матеріал зі всіма підписами і візою нормо контролера;

–відгук керівника роботи (додаток Г);

– відгук (рецензію) зовнішнього опонента, засвідчений печаткою установи, в якій він працює (додаток В);

Всі вказані матеріали після захисту здаються в архівний відділ університету.

Захист роботи на засіданні ЕК відбувається за затвердженим графіком. Процедура захисту передбачає:

– доповідь здобувача про зміст роботи з посиланнями на графічний матеріал;

– запитання до автора;

– оголошення відгуку наукового керівника і рецензента;

– відповіді магістранта на запитання членів ЕК;

– заключне слово магістранта;

– рішення комісії про оцінку роботи.

Виступ магістрант готує заздалегідь, при цьому потрібно висвітлити такі важливі питання: обґрунтувати актуальність теми дослідження, мету та завдання, об’єкт і предмет дослідження, методи, що використані, основні теоретичні положення та їх підтвердження експериментальними дослідженнями. Доповідь не повинна тривати більше 15 хв.

Рекомендовано додержуватися такої структури доповіді та приблизного розподілу часу під час доповіді:

– тема кваліфікаційної роботи; обґрунтування вибору теми роботи, її актуальність; мета роботи та її завдання; предмет, об’єкт та хронологічні терміни дослідження (до 2–3 хв);

– логіка побудови роботи в першому та другому розділах (до 2–3 хв);

– обґрунтування висновків і пропозицій третього розділу (до 6–7 хв.);

– основні положення нових документів, опублікованих після подання роботи до захисту (до 2 хв);

– відгуки та зауваження до роботи з боку керівника та рецензента, перспективи подальшого розвитку досліджень за обраною темою (до 2 хв).

Захист кваліфікаційної роботи фіксується у протоколі ЕК.

Відгук керівника та рецензія зовнішнього опонента подається формами, , які надано у додатках.

ДОДАТОК А

Міністерство освіти і науки України

_____
(повне найменування вищого навчального закладу)

_____
(назва факультету)

_____
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної магістерської роботи

рівень вищої освіти_____
(другий (магістерський) рівень)

на тему_____
_____
_____
_____

Виконав: здобувач_____курсу, групи_____
_____
(ПІБ) (підпис)
спеціальності
_____
(шифр і назва)
спеціалізація
_____
(шифр і назва)
освітньо-професійна програма
_____
(шифр і назва)

Керівник _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ - 20__ року

ДОДАТОК Б

_____
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра _____

Рівень вищої освіти_____
(другий (магістерський) рівень)

Спеціальність _____
(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____
_____

“____” _____20___року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ)

_____
(прізвище, ім’я, по-батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи_____
_____
_____

керівник кваліфікаційної роботи_____,
(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від“___”_____20__року №___

2. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи_____

3. Вихідні дані кваліфікаційної роботи_____
_____
_____
_____
_____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
_____
_____
_____
_____
_____
_____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

_____
_____
_____
_____

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата завдання прийняв

7. Дата видачі завдання_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Примітка

Здобувач _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

ДОДАТОК В

Рецензія

на кваліфікаційну роботу (проєкт) здобувача ступеня вищої освіти «магістр»_____

_____

на тему_____

_____

_____

Кваліфікаційна робота виконана _____до завдання _____темі,

(не) згідно **не (відповідає)**

містить _____листів графічного матеріалу і пояснювальну записку з _____ сторінок.

1. Актуальність теми (повнота постановки проблеми, формування проблеми та її значимість, постановка завдань досліджень)_____

_____

_____

_____

_____

_____

2. Ступінь науковості роботи (широта вивчення результатів досліджень за проблемою, методика дослідження, наявність елементів наукової новизни та ступінь їх розробки)_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

3. Якість подачі матеріалу роботи (ступінь взаємозв'язку розділів роботи, застосування комп'ютерних технологій, чіткість і технічна грамотність оформлення роботи, науковий стиль викладення матеріалу)_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

4. Практична значимість результатів роботи (рівень реальності результатів та пропозицій, техніко - економічні показники запропонованих рішень, наявність публікацій за темою роботи)_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

5. Недоліки кваліфікаційна роботи _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

6. Кваліфікаційна робота у цілому виконана (ний) на _____рівні

і заслуговує оцінки:

кількість балів_____

за національною шкалою_____

за шкалою ЄКТС_____

Рецензент_____

(посада, місце роботи)

_____

(підпис) (П.І.Б.)

ДОДАТОК Г

ВІДГУК

керівника на кваліфікаційну роботу

здобувача ступеня вищої освіти «магістр» _____

(П.І.Б.).

Кваліфікаційна робота (проєкт) на тему_____

_____

_____

виконана _____ до завдання, _____ темі, містить _____ листів

(не) згідно (не) відповідає

графічного матеріалу і пояснювальну записку з _____сторінок, підписана консультантами і має рецензію.

1. Актуальність теми, наявність замовлення роботи підприємством (організацією) __

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2. Глибина обґрунтувань прийнятих рішень (повнота розрахунків, наявність багатоваріантності) _____

_____

_____

_____

_____

3. Загальний рівень підготовки та ерудиції здобувача ступеня вищої освіти «магістр» _____

_____

4. Творчий потенціал і ступінь самостійності здобувача у вирішенні поставлених задач

_____

_____

5. Науковий рівень (для робіт дослідницького характеру) та глибина експериментальних досліджень _____

_____

_____

_____

_____

6. Застосування сучасних системних та інформаційних технологій, фізичного або математичного моделювання, наявність обґрунтування вибору типу ЕОМ, застосування стандартних та оригінальних програм, наявність аналізу результатів та їх використання у роботі_____

_____

_____

_____

_____

_____

7. Відповідність оформлення до вимог діючих стандартів _____

_____

8. Дотримання здобувачем графіка виконання роботи_____

9. Наукова цінність роботи, практична значимість _____

_____

_____

_____

_____

10. У кваліфікаційній роботі можна відмітити такі недоліки:_____

_____

_____

_____

_____

_____

Кваліфікаційна робота у цілому виконана на
_____рівні

і при відповідному захисті заслуговує на оцінку _____

Керівник _____ _____ _____
(посада, науковий ступінь) (підпис) (ПІБ)

ДОДАТОК Ґ

Зміст

РЕФЕРАТ……..…….……..3
Вступ …….……...8
1. Аналітично пошукова частина……...9
1.1. Стан проблеми……9
1.2. Літературний огляд……...…….....14
1.3. Постановка задачі…….39
Висновки
2. Дослідницько – розрахункова частина…….....45
2.1. План проведення теоретичних досліджень…….……...45
2.2. Техніка, апаратура, технології, методи розрахунку параметрів……..45
2.3. Методика (модель) експерименту та визначення параметрів процесу……68
- Розрахунок режимів обтиснень і енергосилових параметрів по запропонованій технології прокаки…….…..68
- Розрахунок енергосилових параметрів за чинною технологією……....108
- Розрахунок утяжки торців блюмів по діючому режиму прокатки та розрахунковому варіанту…….....135
2.4. Обробка та обговорення результатів досліджень…….....139
2.5. Пропозиції та заходи щодо вдосконалення процесу, технології, обладнання……...140
Висновки
3. Контроль суцільності заготівки та профілей неруйнівними методами…….141
Глибина проникнення деформації при прокатці за формулою $H/D_p \leq 0,5$……..150
4. Охорона праці та техногенна безпека ……..……..….....158
4.1 Аналіз потенційних небезпечних і шкідливих факторів виробничого середовища……...158
4.2 Заходи з поліпшення умов праці……162
4.3 Заходи з електробезпеки……166
4.3. Заходи з пожежної та техногенної безпеки……169
5. Загальні висновки…….…….....179
6. Перелік джерел посилань ……..180
ДОДАТКИ

ДОДАТОК Д РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи (проєкта): ___ с., _____ рис., _____ табл., ___ літературних джерел.

Об’єкт розробки – напруження течії металу штаби при гарячій прокатці та теоретичні моделі його визначення.

Мета роботи – встановлення закономірностей зміни напруження течії металу від температури, швидкості і ступеня деформації під час прокатки та визначення найбільш раціональних моделей його теоретичного розрахунку.

Проведено аналіз недоліків діючій технології. Визначено, що в діючому технологічному процесі вичерпані можливості підвищення ефективності процесу гарячої прокатки штаб. Математично змодульовано залежність напруження течії металу при гарячій прокатці штаб від швидкісних та температурних режимів.

Показано, що оптимальна теоретична модель розрахунку напруження течії металу, яка би у більшій мірі була наближена до практичних даних, отриманих в результаті експерименту є моделі В.О. Ніколаєва та Л.В. Андреюка – Г.Г. Тюленєва, і можуть бути використані для прогнозування середнього контактного тиску і зусилля прокатки при гарячій прокатці штаб.

Результати роботи можуть бути використані при гарячій прокатці штаб на стані «1680». Застосування ефективних технологічних режимів дозволить зменшити потреби електроенергії та збільшити виробіток стану.

НАПРУЖЕННЯ ТЕЧІЇ МЕТАЛУ, ГАРЯЧА ПРОКАТКА, СТУПІНЬ ДЕФОРМАЦІЇ, ЕНЕРГОСИЛОВІ ПАРАМЕТРИ, ШВИДКІСТЬ ДЕФОРМАЦІЇ, СИЛА ПРОКАТКИ, МОМЕНТ ПРОКАТКИ, ТЕМПЕРАТУРА ШТАБИ, МОДЕЛЬ, ВИТРАТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

ДОДАТОК Е ABSTRACT

The explanatory note to final qualifying master work ___ s. ___ fig. _____ table. ___ literature.

The property development - metal flow stress during hot rolling and theoretical models of its definition.

Purpose - to establish patterns of change metal flow stress of temperature, speed and degree of deformation during rolling and determine the most efficient models of its theoretical calculation.

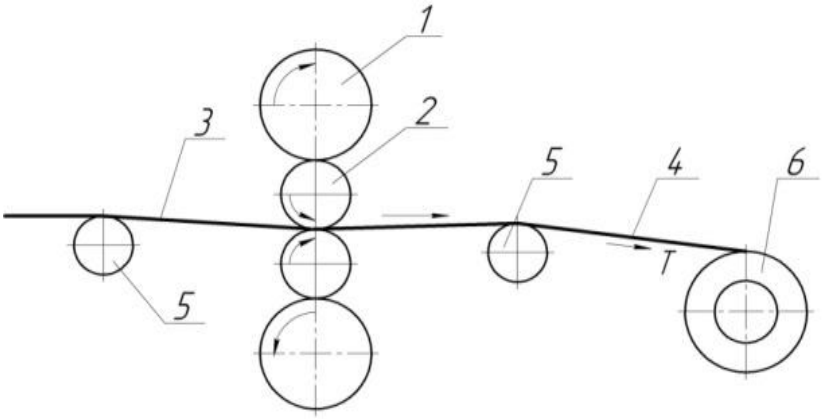
The analysis of the shortcomings of current technologies. Determined that in the current technological process exhausted the possibility of increasing the efficiency of hot rolling headquarters. Mathematically dependence zmodulovano metal flow stress during hot rolling headquarters of speed and temperature conditions.

It is shown that the optimal theoretical model calculation metal flow stress, which would to a great extent was close to practical data obtained in the experiment is a model V.A. Nikolayev and L.V. Andreyuka – G.G. Tyulenyeva, and can be used to predict the average contact pressure and rolling force during hot rolling headquarters.

The results can be used in hot rolling headquarters to a state of «1680». The use of effective technological modes will reduce electricity needs and increase output state.

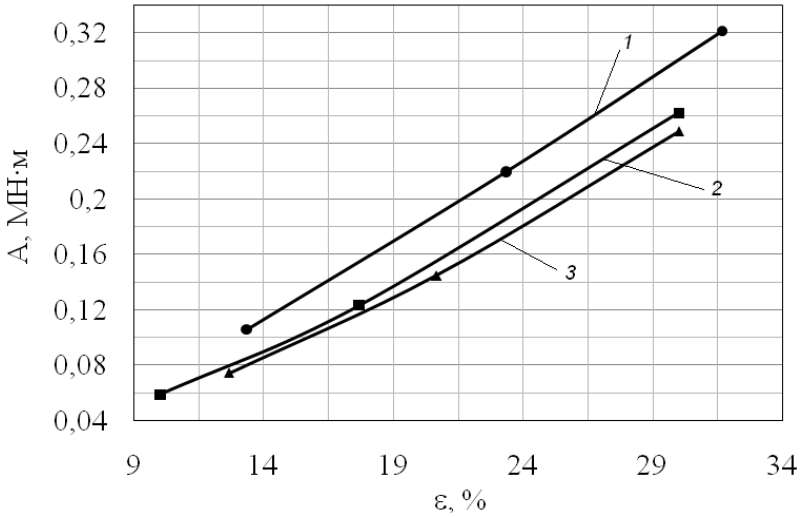
STRESSES METAL FLOW, HOT ROLLING, THE DEGREE OF DEFORMATION, ENERGY POWER PARAMETERS, STRAIN RATE, STRENGTH ROLLING, ROLLING TIME, TEMPERATURE STAFF, MODEL, COST OF ELECTRICITY.

ДОДАТОК Є



1 - опорні валки; 2 – робочі валки; 3,4 – штаба; 5 – обвідний ролик з регулярним рельєфом поверхні; 6 – моталка

Рисунок 2.1 – Схема розташування робочої кліті і обвідних роликів



1 – сухі, обезжирені; 2 – з нанесенням мастила; 3 – мастило з графітом

Рисунок 2.2– Графік залежності роботи А від ступені осаджування з різними умовами контактного тертя при D/H = 1

Таблиця 3.4 - Заводські режими обтисків на НСХП 1700 при прокатуванні штаб із вуглецевих сталей марок Ст.0, 08кп (нс), 08ю, 08, 10, 1кп (нс),3кп(нс), Ст.1, Ст.2, Ст.10, Ст.20, Ст.3.

H_0, мм	Товщини і обтиски штаб по клітям											
	Кліть 1			Кліть 2			Кліть 3			Кліть 4		
	h_1, мм	Δh, мм	ε, %	h_1, мм	Δh, мм	ε, %	h_1, мм	Δh, мм	ε, %	h_1, мм	Δh, мм	ε, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2,0	1,30	0,70	35,0	0,85	0,45	34,6	0,60	0,25	29,4	0,50	0,10	16,7
2,2	1,50	0,80	34,8	1,05	0,45	30,0	0,82	0,23	22,1	0,70	0,12	14,6
2,5	1,95	0,55	22,0	1,30	0,65	3,3	0,95	0,35	26,9	0,80	0,15	15,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2,8	2,15	0,65	23,0	1,45	0,70	32,6	1,05	0,40	27,0	0,90	0,15	14,3
3,0	2,15	0,85	28,3	1,55	0,60	27,9	1,15	0,40	25,8	1,00	0,15	13,0
3,2	2,30	0,90	28,1	1,75	0,55	23,9	1,35	0,40	22,9	1,20	0,15	11,1
3,5	2,60	0,60	17,1	2,00	0,60	23,1	1,55	0,45	22,5	1,40	0,15	9,7

або

Таблиця 2.1 - Деформаційні та швидкісні параметри прокатки

№ кліті	h_0, мм	h_1,мм	Δh, мм	ε	l_d, мм	u, c^{-1}
1	2	3	4	5	6	7
5	27	13,62	13,38	0,5	63,9	9,39
6	13,38	8,33	5,29	0,39	40,2	19,15

Продовження таблиці - 2.1

1	2	3	4	5	6	7
7	8,33	5,61	2,72	0,33	28,8	33,33
8	5,61	4,28	1,33	0,24	20,1	45,32
9	4,28	3,37	0,91	0,21	16,7	62,41

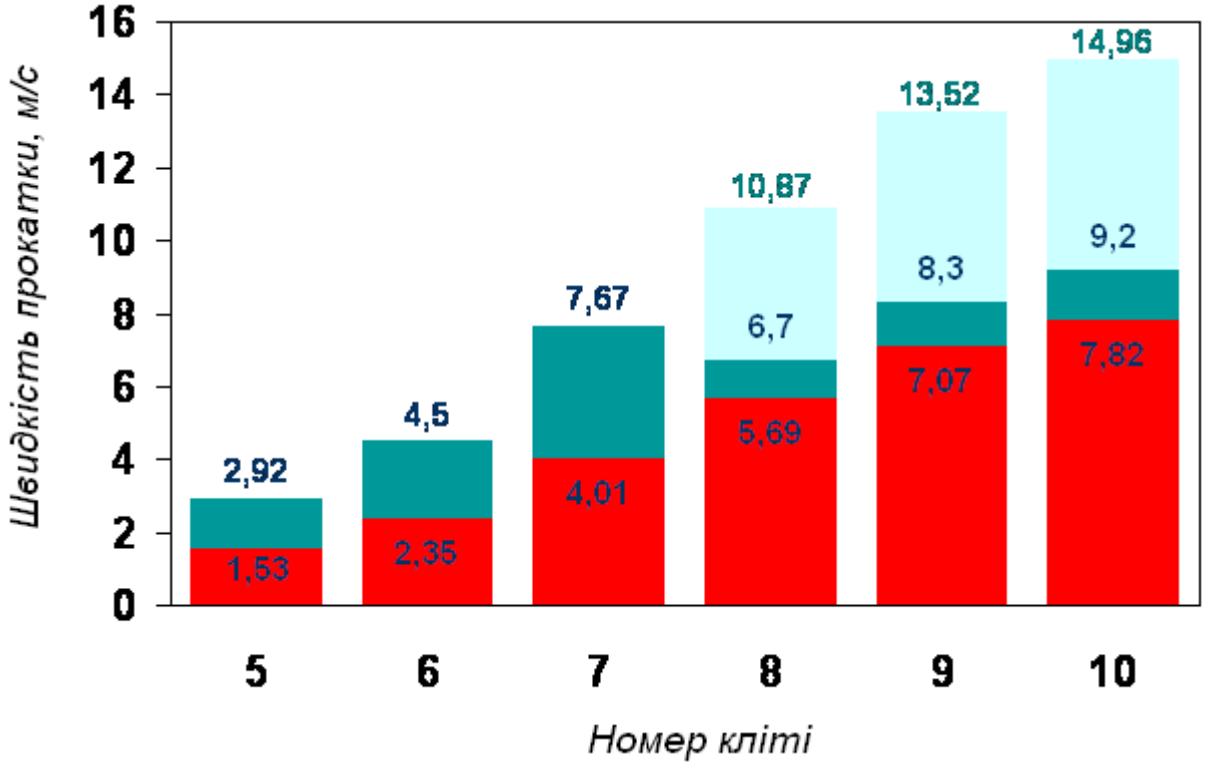
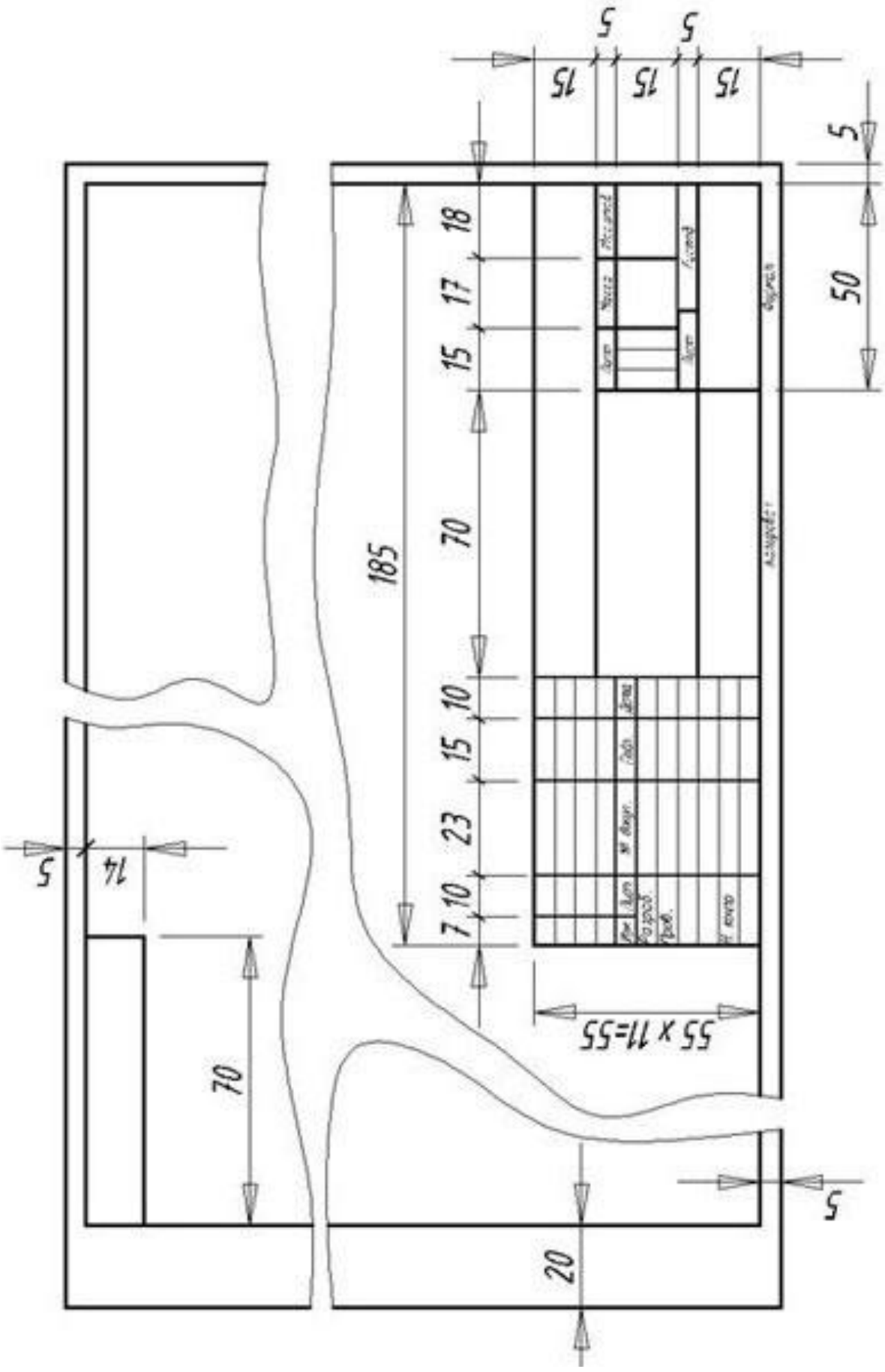


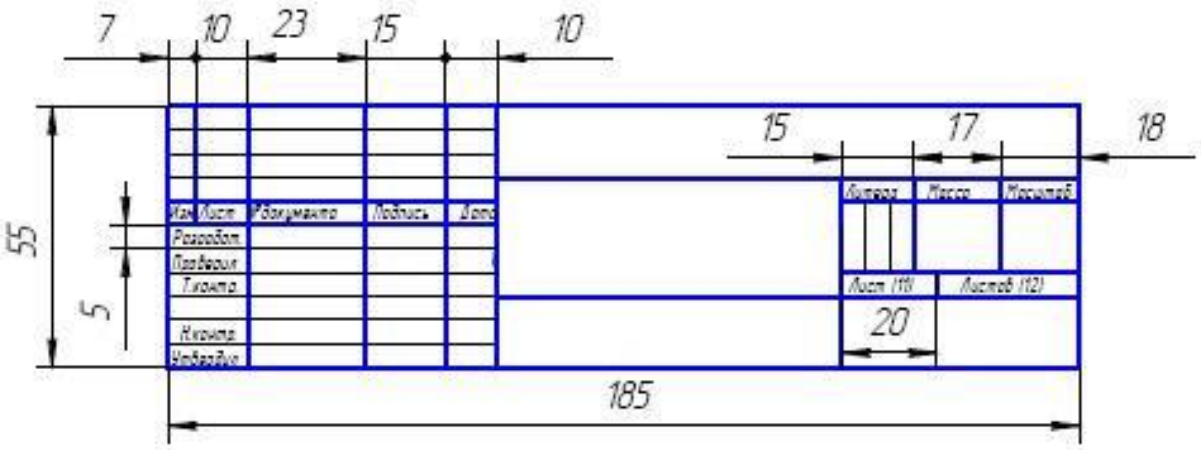
Рисунок 2.3 – Діаграма зміни швидкості прокатки штаби за клітями чистової групи НШСГП 1680

ДОДАТОК Ж

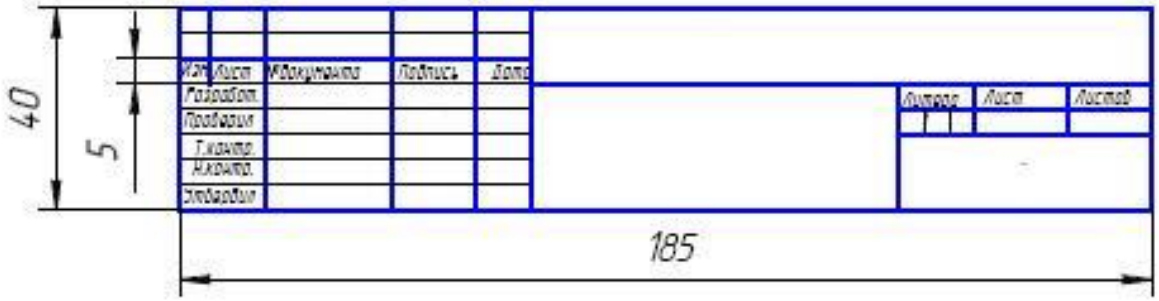


ДОДАТОК З

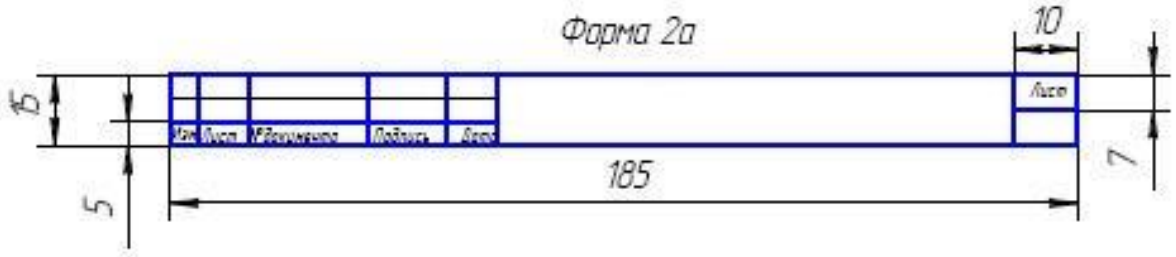
Форма 1



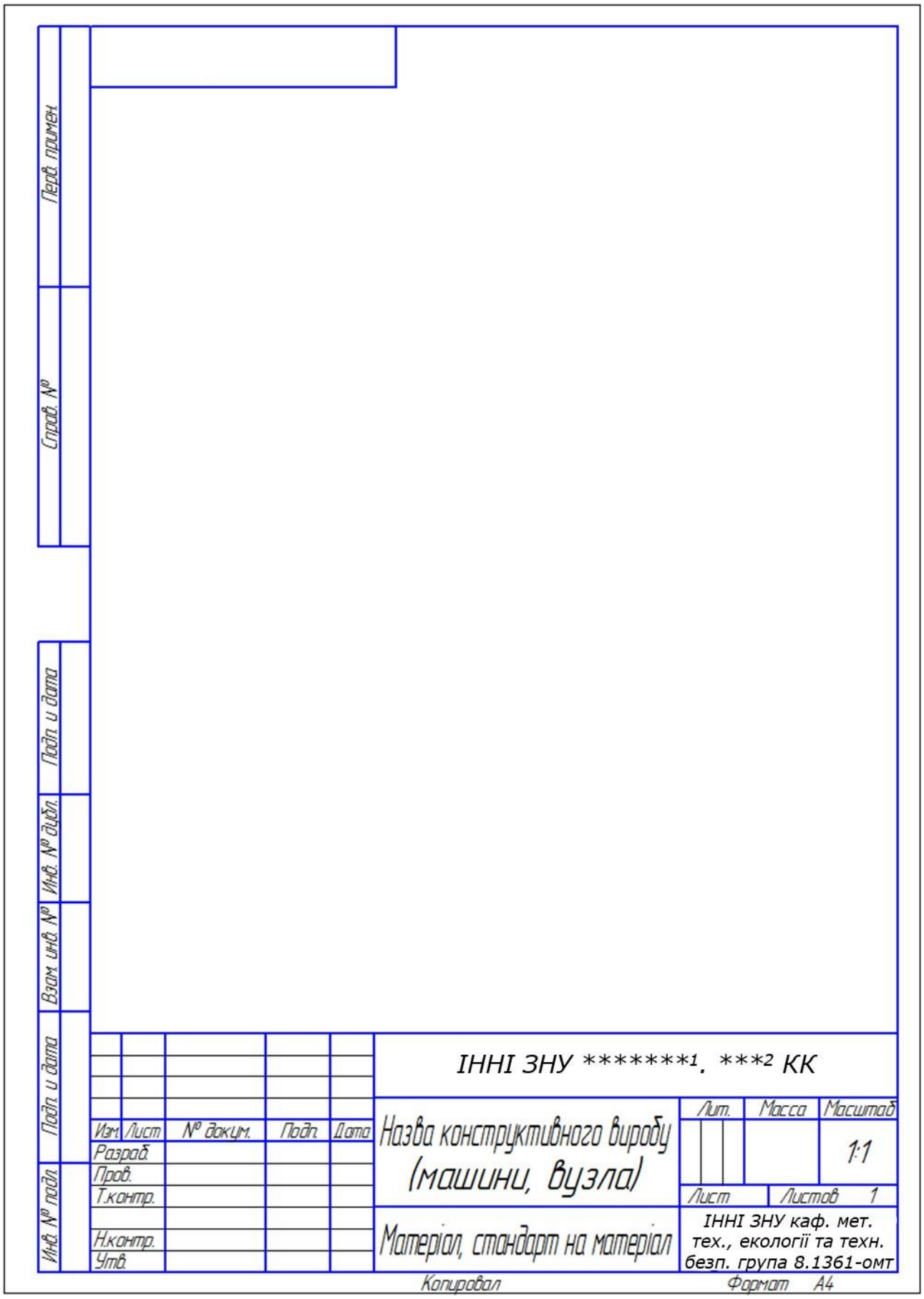
Форма 2



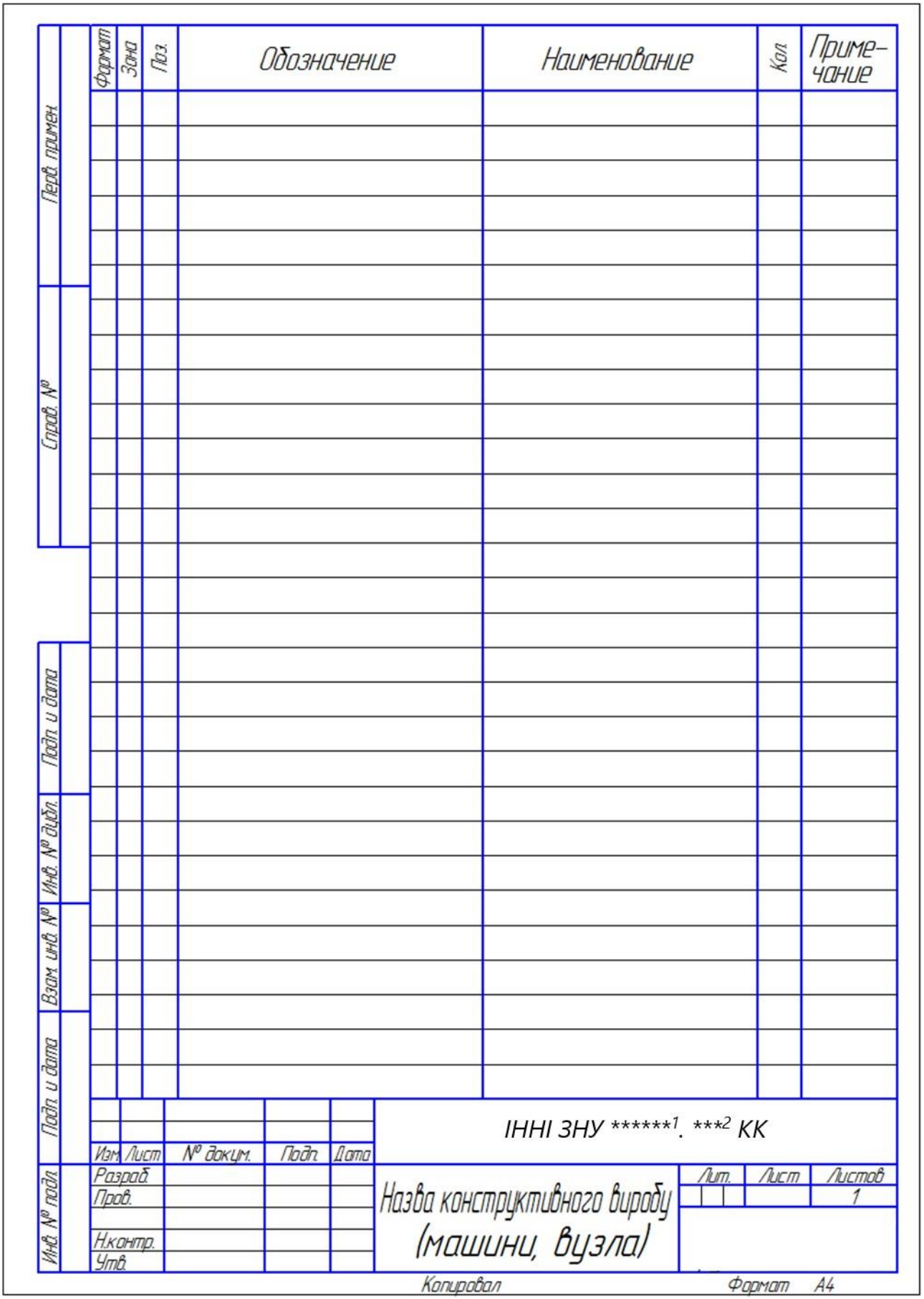
Форма 2а



ДОДАТОК И ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ РАМКИ



ДОДАТОК І ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ СПЕЦІФІКАЦІЇ



ДОДАТОК Ї НАПИСАННЯ ТЕЗИ ДОПОВІДІ НА КОНФЕРЕНЦІЮ

УДК 621.7

Плющ І. А., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., професор Бєлоконь Ю. О.

ОТРИМАННЯ АЛЮМІНІДІВ НІКЕЛЮ ПРИ ТЕРМОХІМІЧНОМУ ПРЕСУВАННЯ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Усі деформаційні методи обробки NiAl зливків з грубозернистою структурою пов'язані з великими технічними труднощами, використанням дорогих витратних матеріалів і часто не забезпечують отримання однорідної структури. Якби вдалося отримати повністю консолідований порошковий матеріал з низьким рівнем домішок впровадження, однорідною структурою і оптимізованим хімічним складом, то вдалося б піти від таких ливарних проблем, як трудомістка термомеханічна і механічна обробка, і відразу мати необхідні властивості в напівфабрикату/виробі. Тому порошкові технології набагато привабливіші для подрібнення структури зливків Ni-Al сплавів [1-3]. Оскільки Ni-Al належать до важкодеформуючих і низькотехнологічних матеріалів, тому розвиток порошкових NiAl сплавів може бути з практичної точки зору дуже перспективний.

Мета роботи – встановити вплив пластичної деформації на величину зерна в інтерметалідних Ni-Al сплавах та оптимізувати режими їх термохімічного пресування.

За допомогою теоретичних розрахунків які були проведені за допомогою моделі Холла-Петча, встановлено, що термохімічне пресування інтерметалідних сплавів в порошковій суміші чистих елементів при мінімальному зовнішньому тиску на суміш, дозволяє отримати інтерметалідний продукт синтезу Ni_3Al із середнім розміром зерна 35 мкм, що має граничну міцність до 620 МПа, що більше на 100 МПа більше, ніж у сплаві $NiAl_3$.

Список використаних джерел

1. Бєлоконь Ю.О. Термохімічне пресування інтерметалідних сплавів. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 219 с. ISBN 978-617-7120-15-4.
2. Pavlenko D., Belokon Y., Tkach D. Resource-saving technology of manufacturing of semifinished products from intermetallic γ-TiAl alloys intended for aviation engineering. *Materials Science.* 2020. 55(6). P. 908–914.
3. Sereda B., Kruglyak I., Zherebtsov A., Belokon Y. The modeling of products pressing in SHS-systems. *Material Science and Technology Conference and Exhibition.* (Pittsburg, October 5-9, 2008). Pittsburg, 2008. Vol. 2. P. 827-831.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 01.01.2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text.

2. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).

3. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с. (Інформація та документація).

4. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [На заміну ДСТУ 3008-95; чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с. (Інформація та документація).

3. Воденніков С.А. Магістерська робота: Методичні вказівки до написання та оформлення випускної кваліфікаційної магістерської роботи для студентів ЗДІА, що навчаються за спеціальністю 136 «Металургія» і освітніми програмами 136.00.11 «Металургія чорних металів», 136.00.12 «Металургія кольорових металів» денної та заочної форм навчання / С.А.Воденніков, О.С.Воденнікова, Т.М.Нестеренко; Запоріз. держ. інж. акад. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 99 с.

Навчально-методичне видання
(українською мовою)

Бєлоконь Юрій Олександрович

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Методичні рекомендації до написання, оформлення та захисту кваліфікаційної роботи для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності 136 «Металургія»

Рецензент *В. О. Скачков*
Відповідальний за випуск *Ю.О. Бєлоконь*
Коректор *Ю.О. Бєлоконь*