

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання курсового проекту

з дисципліни «Технологія та устаткування зварювання тиском»

для студентів спеціальності G9 «Прикладна механіка»
освітніх програм «Технології та устаткування зварювання» та
«Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій»
усіх форм навчання

Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Технологія та устаткування зварювання тиском» для студентів спеціальності G9 «Прикладна механіка» освітніх програм «Технології та устаткування зварювання» та «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» усіх форм навчання / Укладачі: В.В. Нетребко, Р.А. Куликовський. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 9 с.

Укладачі: В.В. Нетребко, професор, докт. техн. наук

Р.А. Куликовський, доцент, канд. техн. наук

Рецензент: М.Ю. Осіпов, доцент, канд. техн. наук

Відповідальний

за випуск: В.В. Нетребко, професор, докт. техн. наук

ЗАТВЕРДЖЕНО:
на засіданні кафедри ІТЗ та МК
Протокол №5 від 29.11.2024 р.

Рекомендовано
до видання НМК ІФФ
Протокол №4
від 17.12.2024 р.

ЗМІСТ

1 Мета і задачі курсового проєкту	4
2 Завдання на курсове проєктування	4
3 Організаційні вказівки	5
4 Вказівки до виконання розділів курсового проєкту та оформлення ..	6
5 Захист проєкту	8
Рекомендована література	8

1 МЕТА І ЗАДАЧІ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Метою курсового проєктування є вивчення теоретичних основ утворення з'єднань методами зварювання тиском та здобуття практичних навичок у розробці технологічних процесів зварювання різних металів та сплавів, методів розрахунків, проєктування, а також експлуатації обладнання для зварювання тиском.

Курсове проєктування є заключним етапом вивчення студентами дисципліни «Технологія та устаткування зварювання тиском». В процесі курсового проєктування студенти засвоюють методи вирішення інженерних завдань, формують навички дослідника, конструктора та технолога.

Навчаються працювати з ДСТУ, науково-технічною, довідковою та патентною літературою, розробляти технології зварювання певного виробу, здійснювати необхідні розрахунки, конструювати нові й використовувати уніфіковані вузли, враховуючи вимоги техніки безпеки. Напрацьований студентами досвід є основою для дипломного проєктування та технологічної й конструкторської роботи майбутнього інженера.

2 ЗАВДАННЯ НА КУРСОВЕ ПРОЄКТУВАННЯ

Кожний студент виконує курсовий проєкт у відповідності з індивідуальним завданням. У якості вхідних даних студент отримує відомості про зварюваний виріб (призначення, матеріал та ескізні розміри). Вихідні дані оформлюються у проєктно-конструкторських розробках. Студенти визначають методи, схеми та обладнання для контролю якості зварювання. За узгодженням з викладачем, курсовий проєкт може виконуватися як науково-дослідний, конструкторський, технологічний або за організаційно-економічною тематикою.

3 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВКАЗІВКИ

Курсовий проєкт виконується та захищається у терміни передбачені навчальними планами, поетапно та в строки, які наведено у табл. 3.1. Курсовий проєкт складається з пояснювальної записки (ПЗ) та графічної частини (ГЧ).

Таблиця 3.1 – Графік виконання курсового проєктування (рекомендований)

Номер тижня	Розрахунково-пояснювальна записка	Графічна частина
1	2	3
1	Опрацювання зварювального виробу. Розробка технічних умов на виготовлення виробу. Розробка технології підготовки деталей під зварювання. Розробка технології складання та зварювання виробу.	Креслення зварного виробу та заготовок. Хімічний склад та властивості матеріалу.
2		
3		
4		
5	Визначення режимів зварювання.	Схема процесу зварювання. Циклограма процесу зварювання. Режими зварювання.
6	Розробка циклограми процесу.	
7	Розробка технологічного процесу складання-зварювання виробу.	
8		
9	Проектування допоміжних пристроїв для зварювання.	Обладнання та його характеристики. Компоновка вузлів машини для зварювання. Креслення допоміжних пристроїв.
10	Розрахунки деталей на міцність.	
11	Вибір методів контролю якості зварювання. Оформлення розрахунково-пояснювальної записки та специфікацій.	
12		
13	Захист Курсового проєкту	
14		

4 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ ТА ОФОРМЛЕННЯ

Вимоги до обсягу, порядку викладення та змісту ПЗ. Пояснювальна записка повинна містити 30...50 аркушів односортного паперу формату А4 (297×210). Зміст тексту повинен бути коротким, вичерпно зрозумілим, літературно вірним. Не повинно бути масове переписування змісту книг, вимог стандартів, заводських матеріалів, плагіату та повторів інформації. ПЗ умовно поділяють на: вступну частину, основну частину та додатки.

Вступна частина: Титульний лист, Завдання на курсовий проєкт, Реферат, Зміст. Основна частина: Вступ, Розділи проєкту, Висновки, Перелік джерел посилання. Додатки. Графічна частина на листах А4.

Суть ПЗ курсового проєкту складається з наступних частин та структурних розділів:

Технологічні розробки:

- характеристика зварюваного виробу;
- характеристика зварюваного матеріалу та його здатність до зварювання;
- аналітичний огляд літературних і патентних джерел за темою завдання;
- розробка технологічного процесу складання та зварювання виробу (підготовка деталей для зварювання; розрахунок або вибір параметрів режиму зварювання; техніка та технологія складання-зварювання; циклограма процесу; контроль якості зварних з'єднань);
- нормування технологічного процесу.

Розрахунково-конструкторські розробки – згідно таблиці 3.1. Техніка безпеки та охорона праці.

Обсяг та зміст графічної частини курсового проєкту. Обсяг графічного матеріалу 4 листа формату А2, виконаних олівцем на аркушах для креслення. Дозволяється використання графічних програм при проєктуванні курсового проєкту. Графічна частина проєкту повинна містити наступні креслення: складальне креслення виробу (зварюваного вузла) та технічні вимоги до нього; зварювальні деталі, їх розташування в процесі зварювання та їх фіксації; схема процесу зварювання; характеристика зварювальних матеріалів та їх

хімічний склад; циклограма процесу зварювання; режими зварювання; зразки для контролю якості, обладнання або допоміжні пристрої.

На складальних кресленнях вказують:

- розміри, граничні відхилення та інші параметри й вимоги, які повинні бути виконані, місця контролю;
- номери позицій складових частин, які входять до виробу;
- габаритні розміри виробу;
- встановлювальні, приєднувальні та інші довідкові розміри;
- вказівки про характер сполучення та методи його здійснення;
- технічні вимоги та технічна характеристика виробу.

У відповідності з ГОСТ 2.106-96 на кожен складальну одиницю, комплект або комплекс приводиться специфікація.

Вимоги до оформлення курсового проєкту. ПЗ оформлюється у відповідності з ДСТУ 3008:2015.

Приклад оформлення титульного аркушу розміщено на сторінці кафедри ІТЗ та МК сайту НУ «Запорізька політехніка» за адресою <http://zntu.edu.ua/prykladyoformlennya-dokumentiv-kafedry-obladnannya-ta-tehnologiyi-zvaryuvalnogovyrobnytva>.

Приклад оформлення аркушу завдання на курсовий проєкт розміщено на сторінці кафедри ІТЗ та МК сайту НУ «Запорізька політехніка» за адресою <http://zntu.edu.ua/pryklady-oformlennya-dokumentiv-kafedry-obladnannya-tatehnologiyi-zvaryuvalnogo-vyrobnytva>.

У звіті треба використовувати одиниці SI. Кількість видів, розрізів, перерізів має бути мінімальною для повного поняття про конструкцію деталі або вузла. Заповнюваність креслень не менш 80 % поля аркуша. Складальне креслення зварюваного виробу слід виконувати з максимальними спрощеннями у відповідності з діючими стандартами на виконання креслень.

Бібліографічні описи посилань у переліку наводять відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи. Рекомендовано ДСТУ 8302:2015.

5 ЗАХИСТ ПРОЄКТУ

Захист проєкту є завершальним етапом роботи і проводиться перед комісією у складі 2...3 викладачів кафедри, в тому числі і керівника курсового проєкту, із запрошенням студентів.

До захисту подається повністю завершена робота, яка підписана автором і керівником проєкту. Загальний час, який відводиться для захисту проєкту складає 20...25 хвилин, з яких 8...10 хвилин надається студенту для виступу, а решта часу – для відповідей на запитання.

Оцінка за проєкт ставиться за стобальною системою. При цьому враховується:

- повнота, якість і самостійність виконання поставленої задачі;
- оформлення пояснювальної записки, графічної частини проєкту (згідно нормам ГОСТ, ДСТУ та СТП);
- чіткість виступу студента та його відповіді на запитання;
- планомірність роботи над проєктом;
- робота з літературою.

Студент, що не подав курсовий проєкт у зазначений термін, або не захистив його без поважної причини, вважається таким, що має академічну заборгованість. При одержанні незадовільної оцінки студент за рішенням комісії виконує курсовий проєкт за новою темою або переробляє попередню роботу в термін, визначений деканом факультету.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Крівцун, І. В. Спеціальні способи зварювання: підручник. [Текст] / І. В. Крівцун, В. В. Квасницький, С. Ю. Максимов, Г. В. Єрмолаєв, за загальною редакцією академіка НАН України, доктора технічних наук, професора Б. Є. Патона. – Миколаїв: НУК, 2017.– 346с.

2. Бугаєнко, Б. В. Технології та устаткування зварювання тиском: навчальний посібник. [Текст] / Б. В. Бугаєнко, А. М. Тубальцев, Є. А. Бутурля. – Миколаїв: НУК, 2018. – 135 с.

3. Пахаренко, В. А. Зварювання тиском: Навчальний посібник / В. А. Пахаренко. – Київ: «Екотехнологія», 2011. – 272 с.

Рекомендовані інформаційні джерела

1. Журнал «Автоматичне зварювання». Вид. Міжнародна Асоціація "Зварювання". [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://patonpublishinghouse.com/rus/journals/as> – 18.04.2024. Заголовок з екрану.

2. Журнал «Сварщик». Вид. ІЕЗ ім. Е.О. Патона. Київ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://welder.stc-paton.com/ru/> – 18.04.2024. Заголовок з екрану.

3. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/> – 18.04.2024. Заголовок з екрану.

4. Наукова бібліотека НУ "Запорізька політехніка". [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://library.zntu.edu.ua/> – 18.04.2024. Заголовок з екрану.

5. Кафедра Інтегровані технології зварювання та моделювання конструкцій. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zp.edu.ua/kafedra-integrovanih-tehnologiy-zvaryuvannya-ta-modelyuvannya-konstrukciy> – 18.04.2024. Заголовок з екрану.