

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до курсового проекту №1

з дисципліни «Теорія зварювальних процесів» для студентів освітньої програми „Технології та устаткування зварювання” всіх форм навчання

2016

Методичні вказівки до курсового проекту №1 з дисципліни «Теорія зварювальних процесів» для студентів освітньої програми „Технології та устаткування зварювання” всіх форм навчання / Укл.: О.В.Овчинников, О.Є. Капустян – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. - 14 с.

Укладач: О.В. Овчинников, д-р техн. наук, проф.
О.Є. Капустян, ст. викладач
Рецензент: О.Г. Биковський, д-р техн. наук, проф.
Редактор: І.П. Аверченко
Відповідальний за випуск: О.Є. Капустян

Затверджено
на засіданні кафедри ОТЗВ
Протокол № 8 від 1.06.2016

Рекомендовано до видання
НМК ІФФ
Протокол № 10 від 21.06.2016

ЗМІСТ

1 МЕТА КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ.....	4
2 ОБ'ЄМ І ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	4
3 ЗАВДАННЯ НА КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ	5
4 ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ	6
5 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ПО ВИКОНАННЮ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ ПРОЕКТУ	6
6 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО СКЛАДАННЯ Й ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	7
6.1 Оформлення пояснювальної записки.....	7
6.2 Характеристика виробу	7
6.3 Технічні умови на виготовлення виробу	8
6.4 Обґрунтування вибору засобу і режиму зварювання	8
6.5 Аналіз літературних та патентних джерел.....	8
ЛІТЕРАТУРА	9
Додаток А Теми завдань до курсового проекту	10
Додаток Б Приклад титульного аркуша пояснювальної записки.....	13
Додаток В Приклад листа завдання пояснювальної записки	14

1 МЕТА КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Курсове проектування є заключним етапом вивчення студентами дисципліни.

Метою курсового проектування є придбання практичних навиків вибору та розрахунку електродів для зносостійкого наплавлення, заглиблення та узагальнення теоретичних знань, одержаних в процесі вивчення явищ зношування, механізму руйнування поверхні металу при зношуванні, засобів підвищення зносостійкості сталей і сплавів, зокрема, методів зносостійкого наплавлення, складу та властивостей зносостійких матеріалів.

В процесі курсового проектування студент навчається вибрати зносостійкий матеріал, працювати з ГОСТами, ДСТУ, науково-технічною, довідковою та патентною літературою, робити необхідні розрахунки. Придбаний студентом досвід є основою для навчальної практики та дипломного проектування.

2 ОБ'ЄМ І ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Проект складається з пояснювальної записки (ПЗ), специфікацій і графічної частини.

ПЗ повинна включати 30-40 аркушів формату А4 і специфікацій. ПЗ включає наступні розділи:

2.1 Титульний аркуш.

2.2 Завдання на проектування.

2.3 Реферат.

2.4 Ескіз деталі для наплавлення якої розроблюються електроди з вказівкою місця і розміру допустимого зношування.

2.5 Опис умов експлуатації деталі:

- матеріал зношуваної і спряженої з ним деталі або зношуваного середовища;
- механічні навантаження, під впливом яких зношується деталь;
- швидкості відносного пересування зношуваної деталі і

зношуючого середовища або контртіло;

– робоча та температура, до якої нагрівається зношувана поверхня.

2.6 Обґрунтування вибору зносостійкого матеріалу для наплавлення

2.7 Характеристика вибраного зносостійкого матеріалу.

2.8 Рекомендовані галузі використання обраного наплавлювального матеріалу.

2.9 Рекомендована товщина шару наплавлення.

2.10 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел по темі проектування.

2.11 Докладний розрахунок покриття електродів для зносостійкого наплавлення.

2.12 Перелік посилань.

2.13 Специфікації.

Специфікації є самостійним додатковим розділом записки.

Графічна частина повинна включати 3 аркуші формату A1:

— складальне креслення виробу;

— умови експлуатації деталі;

— матеріали, що використовуються для наплавлення деталей в даних умови експлуатації.

3 ЗАВДАННЯ НА КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ

Кожний студент виконує курсовий проект у відповідності з індивідуальним завданням (Додаток А). Завдання на цей курсовий проект передбачає розробку електродів для зносостійкого наплавлення заданого складу для конкретних швидкозношуваних деталей. У якості вхідних даних студент одержує виріб та марку зносостійкого матеріалу, з якого він зроблений.

Вироби, що наплавляються представляють собою деталі автомобіля, авіадвигуна, елементи металоконструкцій, залізничних платформ, цистерн, вироби електромашинобудування і сільгоспмашинобудування.

4 ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ

Курсовий проект виконується і захищається в III семестрі поетапно.

При виконанні індивідуального завдання з курсової роботи студенти, використовуючи матеріали лекцій, дані довідників і спеціальної технічної літератури по зношуванню і технології зносостійкого наплавлення, повинен проявити здібність самостійно аналізувати умови роботи зношуваної деталі та сформулювати свої пропозиції з вибору наплавлювальних матеріалів і методів наплавлення, які забезпечують відновлення форми та розмірів зношуваної деталі, а також підвищення її зносостійкості та строку служби.

Робота студента над проектом виконується у наступному порядку. Отримавши завдання, студент вивчає креслення виробу.

Для заданої швидкозношуваної деталі з Додаток А вибрати найбільш придатний зносостійкий матеріал з використаних на практиці і обґрунтувати свій вибір.

Для наплавлення вибраного зносостійкого матеріалу запропонувати метод наплавлення: 1) ручне дугове; 2) автоматичне; 3) півавтоматичне; 4) електрошлакове і обґрунтувати свої пропозиції.

Розрахунок покриття проводити за схемою наданою в практичній роботі №2.

На останній стадії проектування остаточно допрацьовуються креслення, складаються специфікація і розрахунково-пояснювальна записка.

5 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ПО ВИКОНАННЮ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ ПРОЕКТУ

Кількість видів, розрізів, перерізів має бути мінімально для повного поняття про конструкцію деталі або вузла.

Заповнюваність креслень не менш 80 % поля аркуша.

Складальне креслення слід виконувати з максимальними спрощеннями у відповідності з ГОСТ 2.109-73 та іншими стандартами на виконання креслень.

На кресленні загального виду:

а) зображені види, розрізи і перерізи, нанесені написи та текстова частина, необхідна для розуміння конструктивного влаштування, взаємодії складників і принципу роботи;

б) вказані найменування складників, для яких пояснюється принцип роботи;

в) наведені необхідні розміри.

У відповідності з ГОСТ 2.106-96 на кожен складальну одиницю, комплект або комплекс приводиться специфікація на окремих аркушах формату А4.

6 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО СКЛАДАННЯ Й ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

6.1 Оформлення пояснювальної записки

ПЗ повинна оформлюватися у відповідності зі СТП-15-96 на аркушах одностороннього паперу формату А4. Титульний аркуш та бланк завдання на курсовий проект взяти на сайті ЗНТУ.

6.2 Характеристика виробу

Отримавши завдання для зварювання конкретного виробу студент повинен вивчити конструктивний вид; матеріал, з якого виробляється виріб; умови його праці; міцності та експлуатаційні вимоги до деталі. Перелічені характеристики дозволять студенту обґрунтувати вибір способу і режим наплавлення, вимоги до якості готового виробу.

6.3 Технічні умови на виготовлення виробу

Матеріал даного розділу дозволяє сформулювати технічні вимоги до деталі, визначити її технічні характеристики. Студент повинен вказати, які ставляться вимоги: до основного матеріалу, з якого виробляється виріб, з зазначенням вимог по хімічному составу, термічній обробці, підготовці поверхні та кромки виробу; до зварювальних матеріалів із зазначенням марки дроту по ГОСТ 2246-70, його хімічного складу, діаметру, форми поставки, розмірів касет або інших загрузочних приладів.

Вказати вимоги до інших зварювальних матеріалів; допустимих відхилень; до точності і якості наплавлення, припустимості дефектів, засобів їх усунення, допустимим відхиленнями від заданих розмірів шва, до міцностних і експлуатаційних характеристик; до методів контролю якості.

6.4 Обґрунтування вибору засобу і режиму зварювання

Виходячи з характеристики матеріалу виробу і технічних вимог до його виготовлення студент обґрунтовано вибирає засіб і режим зварювання по довідковій літературі, а також використовуючи САПР, розроблений на кафедрі ОТЗВ; робить перевірочний розрахунок режиму зварювання на ЕОМ. На підставі вибраного засобу і режиму зварювання вибирається джерело живлення, інше стандартне обладнання, газова і флюсова апаратура.

6.5 Аналіз літературних та патентних джерел

Вибравши засіб зварювання і знаючи характеристики та матеріал виробу, проєктант може знайти аналоги та прототип відомих технічних рішень, дати їм критичну оцінку, використати раціональні рішення та сформулювати задачі проєктування.

За результатами огляду повинен бути складений стислий

реферат з відповідними посиланнями, де вказані аналоги і прототип та передбачені технічні рішення щодо удосконалення прототипу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Реферативний журнал "Сварка".
2. Журнал "Автоматическая сварка".
3. Журнал "Сварочное производство".
4. Журнал «Сварщик»
5. Журнал «Современная электрометаллургия»
6. Журнал «Мир сварки»
7. Машиностроение. Энциклопедия. Оборудование для сварки. Т. IV-6 / Под ред. Б.Е. Патона. - М.: Машиностроение, 1999. - 496 с.
8. Справочник по сварке / Под ред. А.И. Акулова. - М.: Машиностроение, 1971. - 416 с.

Додаток А

Теми завдань до курсового проекту

1. Автозчеплення - великий та малий зуб - 2Х13.
2. Бігові доріжки ланок гусениць - 30ХГСА.
3. Біла молоткових млинів - Т590 (У30Х25РС2Г), Т620 (У30Х23Р2С2ТГ).
4. Валки блюмінгу - 25Х5МФС, 30ХГСА, 4Х4В3Ф.
5. Валки листопрокатних та штрипових станів - 3Х2В8.
6. Валки пілігримових станів - 08Х20Н10Г6, 08Х20Н9Г7Т.
7. Валки сортопрокатних станів - 25Х5МФС, 30ХГСА, 3Х2В8, 4Х4В3Ф.
8. Валки трубопрокатних станів - 25Х5МФС.
9. Валки валкової дробарки - 110Г13, 70Г, 40Х.
10. Вимірювальний інструмент - Х12Ф1.
11. Волочильні дошки - Х12.
12. Волочильні кільця - Х12ВФ.
13. Втулки контейнерів матриці, прес-шайби і прес-штемплі - 2Х4В3Ф.
14. Гальмівні шківів мостових кранів - 3Х2В8.
15. Деталі сцепного пристрою – 30Г2.
16. Для холодних штампів високої стійкості, які не підлягають сильним вдарам та поштовхам - Х12.
17. Дорни, пуансони - 3Х2В8.
18. Залізничні хрестовини - 110Г13.
19. Згинальні та формовні штампи - Х12.
20. Зовнішні поверхні прес-шайб і прес-штемплів- 3Х2В8.
21. Зуб'я ковшів екскаваторів - Т590 (У30Х25РС2Г), Т620 (У30Х23Р2С2ТГ), У25Х17Г.
22. Калібри валків трубопрокатних станів - 3Х2В8.
23. Кам'яно-вуглерозмельні млини - 110Г13.
24. Керні кліщових кранів - 3Х2В8.
25. Клапани вантажівок - Х25Н40В6.
26. Клапани легкових автомобілів - Х28Н45С2.
27. Колінчасті вали автомобільних двигунів - 30ХГСА.
28. Колінчасті вали коліноричажних пресів – Сталь 35.
29. Колісні пари вагонів – 70Г.

- 30.Конус і чаша засипного апарату доменної печі - X10B14, X12BФ.
- 31.Корпус автозчеплення (великий і малий зуб, хвостовик) - 30ХГСА.
- 32.Кранові колеса - 30ХГСА.
- 33.Лемеші плугів - У30Х28Н4С4 Сормайт.
- 34.Лопаті гідротурбін - 1Х18Н9Т, 30Х10Г10.
- 35.Місця приєднування конусу до чаші засипного апарату доменної печі - 3Х2В8.
- 36.Молотові та висадні штампи - 3Х2В8, 5ХНТ.
- 37.Наплавлення деталей, які працюють у важких умовах абразивного зношування - 500Х10Г10С сталініт.
- 38.Натяжні колеса гусеничних тракторів - 2Х13, 30ХГСА.
- 39.Ножі прес-ножиць блюмінгу і слябінгу - 3Х2В8.
- 40.Опорні катки гусеничних тракторів - 30ХГСА.
- 41.Піввісь заднього мосту - 30ХГСА.
- 42.Прес-форми для лиття під тиском - 3Х2В8.
- 43.Робочі втулки контейнерів - 30ХГСА, 25Х5МФС.
- 44.Матриці, прес-шайби і прес-штемплі - 25Х5МФС.
- 45.Ролики листоправильних машин - 30ХГСА, 3Х2В8.
- 46.Ролики рольгангів - 30ХГСА.
- 47.Судові вали - 1Х18Н9Т, 08Х20Н10Г6, 08Х20Н9Г7Т.
- 48.Траки - 110Г13,
- 49.Ущільнені поверхні засипного апарату доменної печі - 300Х25Н3С3.
- 50.Хвостовик - 2Х13.
- 51.Черпаки - Г13.
- 52.Черпаки драгів У30Х14МСФ.
- 53.Шарошки бурових доліт - Х12ВФ.
- 54.Штампи гарячого штампування - Х12Ф1.
- 55.Штампи гарячого штампування для важких умов роботи - 3Х2В8.
- 56.Штампи для пресування силікатної цегли – Сталь 20 цементована.
- 57.Штампи для пресування шамотних виробів – 20Х, 12Х13.
- 58.Штампи та інструмент для обробки легованої кремністої динамної сталі - Х12ВФ.
- 59.Штампи та інструмент складної форми - Х12ВФ.

- 60.Штампи холодного штампування - Х12ВФ.
- 61.Штампи холодного штампування складної форми - Х12Ф1.
- 62.Штампи, де потрібна підвищена в'язкість - Х12М.
- 63.Штампотримачі револьверних пресів - Сталь 35.
- 64.Як заміник швидкоріжучої сталі Р і РФ1 для фрез, розгорток, свердел - Х12М.
- 65.Щоки щокових дробарок – 110Г4, 110Г13.

Додаток Б

Приклад титульного аркуша пояснювальної записки

Обладнання і технології зварювального виробництва

(повна назва кваліфікації)

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з Теорії зварювальних процесів

(вибрана дисципліна)

на тему: Розрахунок покриття електродів для зносостійкого наплавлення біт
молоткових млинів

Студента (ки) II курсу ІФ-315 групи
напряму підготовки
спеціальності 131 «Прикладна механіка»

(прізвище та ініціали)

Керівник доц. канд. техн. наук, доц.
Куликовський Р. А.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Запоріжжя
2016-2017 рік

Додаток В

Приклад листа завдання пояснювальної записки

Запорізький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет Фізико-технічний інститут, Інженерно-фізичний факультет
Кафедра обладнання і технології зварювального виробництва
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) бакалавр
Напрямок підготовки _____

(код і назва)

Спеціальність 131 „Прикладна механіка”

(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри д-р техн. наук, проф.

О.В. Овчинников

“___” грудня 2016 року

З А В Д А Н Н Я НА КУРСОВИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

БУСОВ АНАТОЛІЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту **Розрахунок покриття електродів для зносостійкого наплавлення біл молоткових млинів**

керівник проекту Куликовський Руслан Анатолійович канд. техн. наук, проф.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, учено звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “___” _____ 2016 року № _____

2. Строк подання студентом проекту 04 грудня 2016 року

3. Вихідні дані до проекту креслення виробу, матеріал виробу

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

матеріал зношуваної і спряженої з ним деталі або зношуваного середовища; механічні навантаження, під впливом яких знощується деталь; швидкості відносного пересування зношуваної деталі і зношючого середовища або контртіло; робоча та температура, до якої нагрівається зношувана поверхня. Обґрунтування вибору зносостійкого матеріалу для наплавлення. Характеристика вибраного зносостійкого матеріалу. Рекомендовані галузі використання обраного наплавлювального матеріалу

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
складальне креслення виробу; умови експлуатації деталі; матеріали, що використовуються для наплавлення деталей в даних умови експлуатації
