МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторної роботи № 7
« Визначення параметрів режиму зварювання під флюсом низьколегованих сталей та витрат зварювальних матеріалів»
з дисципліни «Моделювання технологічних процесів зварювання» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» усіх форм навчання

2022

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 7 «Визначення параметрів режиму зварювання під флюсом низьколегованих сталей та витрати зварювальних матеріалів» з дисципліни «Моделювання технологічних процесів зварювання» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» усіх форм навчання / Укл.: С.О. Шумикін, О.Є. Капустян, І.М. Білоник, Г.М. Лаптєва. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 10 с.

Укладачі: С.О. Шумикін, канд. техн. наук, доцент;
О.Є. Капустян, канд. техн. наук, доцент;
І.М. Білоник, канд. техн. наук, доцент;
Г.М. Лаптєва, канд. техн. наук, доцент.

Рецензент: Р.А. Куликовський, канд. техн. наук, доцент
Редактор: І.П. Аверченко
Відповідальний за випуск: О.Є. Капустян

Затверджено
на засіданні кафедри ОТЗВ
Протокол № 6 від 25.01.2022

Рекомендовано до видання
НМК ІФФ
Протокол № 5 від 27.01.2022

1 МЕТА РОБОТИ

Провести розрахунки параметрів режиму технологічного процесу зварювання під флюсом низьколегованих сталей для стикових, таврових, кутових та внапуск зварних з’єднань за допомогою програми FLUX 2.1, проаналізувати результати та визначити витрати зварювальних матеріалів.

2 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ І КОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ

1. Яка полярність струму передбачена в розрахунках параметрів режиму зварювання в програмі FLUX 2.1?
2. Яким чином можливо скорегувати щільність зварювального струму при розрахунках FLUX 2.1?
3. Чи корегуються конструктивні елементи підготовлених крайок та зварного шва?

3 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

1. Дисплей повинен бути розвернений від вікон під кутом, не меншим 90°, з метою запобігання потрапляння на екран прямих сонячних променів та уникнення відблиску, що значно ускладнює читання інформації з екрана дисплея.
2. Екран дисплея повинен бути очищений від пилу, оскільки пил спричинює появу шкідливих впливів при роботі за дисплеєм.
3. На столі, де встановлено комп'ютер, не повинні знаходитися сторонні речі, їжа чи її залишки тощо.
4. Перед початком роботи за комп'ютером слід вимити і насухо витерти руки для запобігання появи плям на клавіатурі, корпусі комп'ютера, дисплея, мишки та ін.
5. Через кожні 10 хв. роботи за екраном дисплея слід зробити перерву на кілька хвилин, під час якої записати отримані результати, підготувати дані для продовження роботи чи її план, або просто відпочити.

6. Якщо використовується мишка, то під неї слід покласти спеціальний килимок для запобігання забруднення, що може призвести до виходу з ладу.

7. Якщо клавіатура не використовується, вона має бути накрита спеціальною прозорою кришкою для запобігання попадання пилу чи якихось предметів під клавіші, що може призвести до ушкодження клавіатури.

8. При виникненні будь-яких запитань під час роботи з комп'ютером слід звертатися до викладача.

9 Під час роботи з комп'ютером у комп'ютерному класі категорично забороняється:

– самостійно намагатися усунути будь-які неполадки в роботі комп'ютера, незалежно від того, коли і з чиєї вини вони сталися;

– від'єднувати і під'єднувати будь-які пристрої комп'ютера;

– доторкатися до будь-яких деталей на задній панелі системного блоку;

– знімати кришку корпуса системного блоку;

– застосовувати непередбачувані правилами фізичні дії до будь-яких пристроїв — стукати по пристроях, трясти їх, перевертати, розбирати тощо.

10 Без значної спеціальної підготовки дозволяється:

– користуватися клавіатурою, під'єднаною до комп'ютера, яка служить для введення повідомлень-вказівок про виконання комп'ютером тих чи інших операцій;

– користуватися мишкою, під'єднаною до комп'ютера, яка використовується, щоб мати можливість серед переліку послуг, позначення чи назви яких подані на екрані дисплея, вибрати (вказати на)одну із послуг, що надаються комп'ютером;

– вмикати комп'ютер за допомогою вмикача на передній панелі системного блоку;

– після появи на екрані дисплея повідомлення «Тепер комп’ютер можна вимкнути» вимикати комп'ютер за допомогою вимикача на передній панелі системного блоку.

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Запустити програму FLUX 2.1 [4]. Ввести дані відповідно номеру завдання і варіанту (Додатки А – Г).

Завдання № 1. Розрахунок параметрів режиму зварювання стикових з'єднань та нормування витрат зварювальних матеріалів.

1) вибрати відповідний вид зварного з'єднання;

2) ввести дані відповідно варіанту (Додаток А), який вказується викладачем;

3) провести розрахунок (натиснути "ОК");

4 роздрукувати розрахунки параметрів режиму зварювання та витрат зварювальних матеріалів;

5) при необхідності скорегувати щільність зварювального струму, кількість проходів зварювання;

6) провести розрахунки параметрів режимів зварювання при іншому роду струму, ніж вказане у варіанті, а також при інших діаметрах зварювального дроту;

7) проаналізувати результати.

Завдання № 2. Розрахунок параметрів режиму зварювання таврових з'єднань, та нормування витрат зварювальних матеріалів.

Завдання № 3. Розрахунок параметрів режиму зварювання кутових з'єднань та нормування витрат зварювальних матеріалів.

Завдання № 4. Розрахунок параметрів режиму зварювання з'єднань внапуск та нормування витрат зварювальних матеріалів.

Завдання № 2 – № 4 виконуються по пунктах 1 – 7 Завдання №1.

5 ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Назва, ціль роботи.
2. Вихідні дані для проведення розрахунків варіантів завдань студента, вказаного викладачем.
3. Опис вирішення Завдання № 1 – Завдання № 4, письмовий аналіз результатів розрахунків.
4. Оформлені у вигляді комп'ютерної роздруківки протоколи розрахунків параметрів режимів зварювання Завдань № 1 - № 4.
5. Висновки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций [Текст]: учеб. пособие для вузов / С.А.Куркин, В.М.Ховов, Ю.Н.Аксенов и др.; под ред. С.А. Куркина, В.М. Ховова. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 464 с.

2. Судник, В.А. Расчеты сварочных процессов на ЭВМ [Текст] : учеб. пособие / В.А. Судник, В.А. Ерофеев. – Тула : ТПИ, 1986. – 100 с.

3. Акулов, А.И. Технология и оборудование сварки плавлением [Текст] : учеб. для студентов вузов / А.И. Акулов, Г.А. Бельчук, В.П. Демянцевич. – М. : Машиностроение, 1977. – 432 с.

4. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 6 «Комп’ютерні розрахунки параметрів зварювання під флюсом» з дисципліни «Моделювання технологічних процесів зварювання» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» усіх форм навчання / Укл.: С.О. Шумикін, О.Є. Капустян. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 14 с.

Додаток А

Варіанти вихідних даних для стикових з’єднань

№	Позначення з’єднання	Товщина деталі S, мм	Полярність струму	Діаметр електрода, мм	Підготовка крайок
1	С4	2,0	зворотна	2,0	без скосу
2	С4	4,0	змінна	2,0	-
3	С4	8,0	пряма	4,0	-
4	С4	10,0	зворотна	6,0	-
5	С4	5,0	змінна	2,0	-
6	С4	10,0	пряма	4,0	-
7	С4	15,0	зворотна	6,0	-
8	С4	20,0	змінна	6,0	-
9	С47	2,0	пряма	2,0	-
10	С47	4,0	зворотна	2,0	-
11	С47	8,0	змінна	4,0	-
12	С47	12,0	пряма	6,0	-
13	С9	8,0	зворотна	4,0	скос крайки
14	С9	12,0	змінна	6,0	-
15	С9	16,0	пряма	6,0	-
16	С9	20,0	зворотна	6,0	-
17	С10	8,0	змінна	3,0	-
18	С10	10,0	пряма	4,0	-
19	С10	12,0	зворотна	5,0	-
20	С10	20,0	змінна	6,0	-
21	С10	25,0	пряма	6,0	-
22	С10	30,0	зворотна	6,0	-
23	С1	1,5	змінна	1,6	без скосу
24	С1	1,8	пряма	1,6	-
25	С1	2,0	зворотна	2,0	-
26	С1	2,5	змінна	2,5	-
27	С1	3,0	пряма	2,5	-
28	С1	3,0	зворотна	3,0	-

Додаток Б

Варіанти вихідних даних для таврових з’єднань

№	Позначення з’єднання	Товщина деталі, мм		Полярність струму	Діаметр електрода, мм	Підготовка крайок
		S	S_1			
1	Т1	7,0	7,0	зворотна	2,0	-
2	Т1	10,0	10,0	змінна	3,0	-
3	Т1	12,0	12,0	пряма	4,0	-
4	Т1	15,0	12,0	зворотна	5,0	-
5	Т1	17,0	15,0	змінна	5,0	-
6	Т1	19,0	15,0	пряма	5,0	-
7	Т1	23,0	17,0	зворотна	5,0	-
8	Т1	30,0	20,0	змінна	5,0	-
9	Т7	8,0	10,0	пряма	2,0	скос
10	Т7	10,0	12,0	зворотна	3,0	скос
11	Т7	12,0	16,0	змінна	4,0	скос
12	Т7	16,0	20,0	пряма	5,0	скос
13	Т7	20,0	25,0	зворотна	5,0	скос
14	Т7	25,0	27,0	змінна	5,0	скос
15	Т7	27,0	30,0	пряма	5,0	скос
16	Т7	30,0	30,0	зворотна	5,0	скос
17	Т3	3,0	3,0	змінна	2,0	-
18	Т3	5,0	5,0	пряма	2,5	-
19	Т3	10,0	5,0	зворотна	3,0	-
20	Т3	12,0	5,0	змінна	4,0	-
21	Т3	20,0	10,0	пряма	5,0	-
22	Т3	20,0	10,0	зворотна	5,0	-
23	Т8	16,0	16,0	змінна	4,0	скос
24	Т8	20,0	16,0	пряма	4,0	скос
25	Т8	25,0	20,0	зворотна	4,0	скос
26	Т8	30,0	20,0	змінна	5,0	скос
27	Т8	36,0	30,0	пряма	5,0	скос
28	Т8	40,0	30,0	зворотна	5,0	скос

Додаток В

Варіанти вихідних даних для кутових з’єднань

№	Позначення з’єднання	Товщина деталей, мм		Полярність струму	Діаметр електрода, мм
		S	S_1		
1	У5	4,0	7,0	зворотна	2,0
2	У5	5,0	7,0	змінна	2,5
3	У5	7,0	7,0	пряма	3,0
4	У5	10,0	10,0	зворотна	4,0
5	У5	4,0	10,0	змінна	5,0
6	У5	5,0	10,0	пряма	2,0
7	У5	7,0	10,0	зворотна	2,5
8	У5	10,0	12,0	змінна	3,0
9	У5	5,0	12,0	пряма	4,0
10	У5	7,0	12,0	зворотна	5,0
11	У5	10,0	12,0	змінна	2,0
12	У5	12,0	14,0	пряма	2,5
13	У5	7,0	14,0	зворотна	3,0
14	У5	10,0	14,0	змінна	4,0
15	У5	12,0	14,0	пряма	5,0
16	У5	14,0	14,0	зворотна	5,0
17	У7	8,0	8,0	змінна	5,0
18	У7	10,0	10,0	пряма	5,0
19	У7	12,0	12,0	зворотна	5,0
20	У7	20,0	12,0	змінна	5,0
21	У3	20,0	20,0	пряма	5,0
22	У3	25,0	25,0	зворотна	5,0
23	У3	30,0	30,0	змінна	5,0
24	У3	40,0	40,0	пряма	5,0
25	У1	1,5	1,5	зворотна	2,0
26	У1	1,5	2,0	змінна	2,0
27	У1	2,0	2,0	пряма	2,0
28	У1	3,0	3,0	зворотна	2,5

Додаток Г

Варіанти вихідних даних для з’єднання внапусток

№	Позначення з’єднання	Товщина деталей, мм		Полярність струму	Діаметр електрода, мм
		S	S_1		
1	Н1	1,0	1,2	зворотна	2,0
2	Н1	1,2	2,0	змінна	2,0
3	Н1	1,5	3,0	пряма	2,0
4	Н1	2,0	4,5	зворотна	2,0
5	Н1	3,0	5,0	змінна	2,0
6	Н1	3,5	7,0	пряма	2,5
7	Н1	4,0	10,0	зворотна	3,0
8	Н1	10,0	10,0	змінна	3,0
9	Н2	10,0	12,0	пряма	3,0
10	Н2	12,0	12,0	зворотна	3,0
11	Н2	14,0	14,0	змінна	4,0
12	Н2	15,0	15,0	пряма	4,0
13	Н2	16,0	16,0	зворотна	4,0
14	Н2	17,0	17,0	змінна	5,0
15	Н2	18,0	18,0	пряма	5,0
16	Н2	20,0	20,0	зворотна	5,0
17	Н1	1,1	1,1	змінна	2,0
18	Н1	1,3	1,3	пряма	2,0
19	Н1	1,4	1,4	зворотна	2,0
20	Н1	1,6	1,6	змінна	2,0
21	Н1	2,2	2,2	пряма	2,0
22	Н1	2,5	2,5	зворотна	2,5
23	Н2	5,0	5,0	змінна	2,5
24	Н2	7,0	7,0	пряма	3,0
25	Н2	8,0	8,0	зворотна	4,0
26	Н2	8,0	10,0	змінна	5,0
27	Н2	10,0	10,0	пряма	5,0
28	Н2	12,0	14,0	зворотна	5,0