

Тематичний план лабораторних робіт з дисципліни «Теорія процесів зварювання»

1. Загальна частина

1.1 Мета лабораторного практикуму

Лабораторні роботи мають на меті закріпити і поглибити матеріал, що вивчається на лекціях, ознайомити студентів із методами проведення експериментальних робіт, приладами й устаткуванням, що застосовуються при їхньому виконанні.

1.2 Організація лабораторного практикуму

Заняття проводяться відповідно до розкладу в лабораторії. Число лабораторних робіт із курсу і кількість годин, що відводиться для виконання кожної роботи, призначається кафедрою. Роботи виконуються всією групою або підгрупою одночасно.

1.3 Порядок допуску до лабораторних робіт і звітність з них

Студент зобов'язаний заздалегідь самостійно вивчити методичні вказівки до роботи, яка виконується, і повторити лекційний матеріал з теми роботи з тим, щоб бути готовим відповісти на питання для самоперевірки.

Перед роботою викладачі контролюють готовність студентів до виконання роботи. Непідготовлені студенти до виконання роботи не допускаються.

Звіт про роботу складається відразу після її виконання і подається викладачу не пізніше, ніж на наступному занятті. Робота визнається виконаною після співбесіди і підписання звіту викладачем.

Студенти, що не захистили попередню роботу без поважної причини, не допускаються до виконання чергової роботи. Звіти про виконання роботи оформляються в однім зошиті на листах формату А4 і зберігаються у студентів до заліку, який проводиться по закінченні всіх робіт.

При виконанні робіт необхідно дотримуватися таких вимог техніки безпеки:

1. До роботи в лабораторії допускаються особи, що пройшли інструктаж із техніки безпеки, оформлений в спеціальному журналі, а для студентів - у контрольному журналі.

2. Ознайомитися з устаткуванням і приладами.

3. Зібрати необхідну експериментальну схему.

4. Перед вмиканням установок спочатку зовнішнім оглядом переконатися в наявності і цілості заземлення.

5. Студентам забороняється відчиняти розподільні шафи, розбирати і ремонтувати електроустановки і прилади. Про всі несправності необхідно доповідати лаборанту або викладачу.

Тематичний план лабораторної роботи №1

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВАРЮВАЛЬНОЇ ДУГИ

Мета роботи: експериментально вивчити ефективну теплову потужність зварювальної дуги і освоїти калориметричний метод дослідження ефективності різних джерел теплоти.

План проведення заняття.

1. Стислий інструктаж з техніки безпеки та порядку зняття показників – 5 хв.;
2. Ознайомлення з лабораторною установкою і теоретичними відомостями – 30 хв.;
3. Проведення контролю підготовки студентів до виконання конкретної роботи – 15 хв.;
4. Виконання експериментальної частини лабораторної роботи (не менше трьох паралельних дослідів). Зняття показників експерименту – 60 хв.;
5. Обробка експериментальних даних, виконання необхідних розрахунків – 35 хв.;
6. Оформлення звіту з лабораторної роботи, підготовка до захисту – 25 хв.

Звіт про роботу складається відразу після її виконання і подається викладачу не пізніше, ніж на наступному занятті. Робота визнається виконаною після співбесіди і підписання звіту викладачем.

Запитання для самоперевірки

1. Що таке ефективна теплова потужність зварювального джерела теплоти?
2. Що таке ефективний ККД джерела теплоти?
3. Яким чином можливо регулювати ефективну теплову потужність?
4. Навести методику визначення величин ефективної теплової потужності зварювального джерела теплоти і ефективного ККД джерела теплоти?
5. Яким чином впливає струм на ефективну теплову потужність дуги при автоматичному зварюванні під флюсом?

Тематичний план лабораторної роботи №2

ДОСЛІДЖЕННЯ ДУГОВОГО РОЗРЯДУ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Мета роботи: дослідити будову дугового розряду з неплавким електродом та визначити його параметри.

План проведення заняття

1. Стисло ознайомитись з теоретичними відомостями – 15 хв;
2. Здійснити заготівки звіту, з виконанням необхідних рисунків і таблиць – 20 хв;
3. Скласти експериментальну установку – 10 хв;
4. Визначити ступінь збільшення оптичної системи – 10 хв;
5. Порушити дугу на мінімально можливому струмі, виконати зарисовку дуги та необхідні вимірювання – 5 хв;
6. Повторити п.5 при струмі дуги 180...200А – 5 хв;
7. Встановити довжину розрядного проміжка приблизно 2 мм. Після встановлення дугового розряду визначити дійсну довжину дуги (по проекції на екрані) та зафіксувати показання приладів – 5 хв;
8. Повторити п.7 п'ять разів, кожний раз збільшив на 10-20 А величину струму и на 1-3 мм початкову довжину розрядного проміжка – 15 хв;
9. За допомогою перемикача змінити полярність на звороту та повторити п.7 та 8 – 15 хв;
10. Змінити графітовий нижній електрод на металеву пластину і повторити п. 7,8 та 9 – 25 хв;
11. Виконати завдання по п.10, кожний раз додаючи в розрядний проміжок 1.5...2,0 BaCO₃ -25 хв;
12. Оформити звіт про виконану роботу, підготуватись до її захисту – 20 хв.

Звіт про роботу складається відразу після її виконання і подається викладачу не пізніше, ніж на наступному занятті. Робота визначається виконаною після співбесіди і підписання звіту викладачем.

Запитання для самоперевірки

1. Що називають зварювальною дугою?
2. Що називають довжиною дуги?
3. Будова дугового розряду?
4. Процеси, які протікають в приелектродних зонах?
5. Процеси, які протікають в стовбі дуги?
6. Класифікація дугових розрядів?
7. Вольтамперна статична характеристика дуги?
8. Фізичний смисл коефіцієнтів рівняння Г.Айртона?
9. Які ознаки відрізняють одну дугу від іншої?
10. Як пов'язані між собою напруга дуги, зварювальний струм та довжина дуги?

Тематичний план лабораторної роботи №3

ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ СТАЛЕЙ ДО ВИНИКНЕННЯ ХОЛОДНИХ ТРІЩИН

Мета роботи: вивчення механізму виникнення холодних тріщин, освоєння методики оцінювання стійкості сплавів до виникнення холодних тріщин на технологічній пробі.

План проведення заняття

1. Стисло ознайомитись з теоретичними відомостями – 10 хв;
2. Здійснити заготівки звіту, з виконанням необхідних рисунків і таблиць – 15 хв;
3. На підготовлених під зварювання зразках з кільцевою канавкою виконати зварювання за трьома варіантами:
 - а) Зразок перед зварюванням підігрівають в печі, а після зварювання охолоджують в повітрі – 10 хв;
 - б) Зразок зварюють при кімнатній температурі й охолоджують в повітрі – 10 хв;
 - в) Зразок зварюють при кімнатній температурі й охолоджують в воді - 5 хв;
4. Після повного охолодження зразки обробити шліфмашинкою – 5 хв;
5. Зразки протравити реактивом для виявлення макро- та мікроструктури – 10 хв;
6. Виконати заміри тріщин на кожному зразку – 5 хв;
7. Виконати обробку отриманих даних експерименту – 15 хв.

Звіт про роботу складається відразу після її виконання і подається викладачу не пізніше, ніж на наступному занятті. Робота визначається виконаною після співбесіди і підписання звіту викладачем.

Запитання для самоперевірки

1. Що таке технологічність та експлуатаційна міцність конструкції?
2. В чому різниця між гарячими та холодними тріщинами?
3. Основні причини виникнення холодних тріщин при зварюванні?
4. Роль водню в утворенні холодних тріщин?
5. Вплив елементів термічного циклу на утворення холодних тріщин?
6. Шляхи підвищення технологічної міцності зварних з'єднань?
7. Які реактори підвищують схильність сталі до утворення холодних тріщин?

Тематичний план лабораторної роботи №4

ВПЛИВ ЛЕГУЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА МЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШВА

Мета роботи: дослідження впливу легуючих добавок на механічні характеристики зварного з'єднання.

План проведення заняття

1. Стисло ознайомитись з теоретичними відомостями – 10 хв;
2. Здійснити заготівки звіту, з виконанням необхідних рисунків і таблиць – 10 хв;
3. Розрахувати необхідну кількість легуючих елементів для введення в флюс – 5 хв;
4. Підготувати суміш добавок з флюсом – 5 хв;
5. Виконати наплавлення на зразки під флюсами з різними добавками легуючих елементів – 10 хв;
6. Зразки дослідити на наявність тріщин, пор та інших дефектів – 5 хв;
7. На всіх зразках виконати заміри твердості в біляшовній зоні і в зварному шві – 5 хв;
8. Із середньої частини зварних пластин вирізати зразки для випробування на розрив – 10 хв;
9. Виготовити зразки для металографічних досліджень – 10 хв;
10. Проаналізувати отриманні результати й зробити висновки – 5 хв;
11. Оформити звіт про виконану роботу, підготувати звіт до захисту – 10 хв.

Звіт про роботу складається відразу після її виконання і подається викладачу не пізніше, ніж на наступному занятті. Робота визначається виконаною після співбесіди і підписання звіту викладачем.

Запитання для самоперевірки

1. Шляхи легування металу шва, їх особливості, переваги й недоліки?
2. Що таке коефіцієнт переходу легуючого елемента?
3. В чому полягає механізм рафінування сталі?
4. Вплив легуючих елементів на вміст газів в металі шва?
5. Механізм впливу РЗМ на механічні характеристики шва?
6. З яких металів складається метал зварного шва?
7. Вплив окремих стадій процесу зварювання на структуру й властивості металу шва?