

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ директора ТОВ «Укрпрофігруп»
№ 19-ОД від 12.07.2024 року

**Порядок проведення контрольного оцінювання
по присвоєнню/підтвердженню професійної кваліфікації зварника відповідно до
професійного стандарту «Електрозварник ручного зварювання»,
затвердженого Протоколом Галузевої ради з розробки професійних стандартів і
стратегії розвитку професійних кваліфікацій Федерації металургів України
14.03.2023 № 42**

Стандарт «Електрозварник ручного зварювання» об'єднав дві технології ручного дугового зварювання - ручне дугове зварювання (наплавлення) електродами з покриттям та ручне дугове зварювання (наплавлення) неплавким електродом у захисних газах, а також дві технології розділового різання металів: повітряно-дугове та повітряно-плазмове. За своїми особливостями як технології зварювання (наплавлення), так і технології різання вимагають від зварника зовсім різних навичок. Тому при оцінці рівнів кваліфікації зварників застосовується метод розподілення: 1-й варіант іспиту – це ручне дугове зварювання (наплавлення) плавкими електродами з покриттям та повітряно-дугове різання/стругання; 2-й варіант іспиту – це ручне дугове зварювання (наплавлення) неплавким електродом у захисних інертних газах та повітряно-плазмове різання. Таке об'єднання технологій зварювання та різання пояснюється аналогічними навиками зварника.

Виконавши на задовільно кваліфікаційні іспити по одному з вибраних варіантів, здобувач отримує сертифікат повної кваліфікації по конкретній технології зварювання (ММА чи TIG) та технології різки, згідно професійного стандарту «Електрозварник ручного зварювання». В разі задовільного результату лише за технологією зварювання, або лише за технологією різання видається сертифікат часткової кваліфікації, що обумовлено Законом України «Про освіту» № 2145-VIII в редакції 27.06.2024.

Контрольно-оцінювальна процедура проводиться по кожному виду зварювання у відповідності до Професійного стандарту «Електрозварник ручного зварювання».

Контрольно-оцінювальна процедура складається з двох частин: теоретичної та практичної.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Іспит на знання здобувачем теоретичного матеріалу, який вимагається Професійним стандартом «Електрозварник ручного зварювання», проводиться наступним чином.

Здобувач отримує екзаменаційний білет, що містить теоретичні питання, які розділені на дві частини: категорію загальних питань (З) та категорію професійних питань (П). Перша частина екзаменаційного білету складається з п'яти загальних питань, які є однаковими для здобувачів усіх кваліфікаційних розрядів, та позначаються «Категорія «З». Друга частина екзаменаційного білету складається з професійних питань – «Категорія «П» – та пов'язана зі способом зварювання та кваліфікаційним розрядом, на який претендує здобувач.

Кількість питань, в залежності від кваліфікаційного розряду, обумовлена кількістю трудових функцій, знання яких вимагає Професійний стандарт «Електрозварник ручного зварювання». Кожне питання екзаменаційного білету відповідає окремій трудовій функції.

Складність питань в екзаменаційному білеті визначається кваліфікаційним розрядом, на який претендує здобувач. Перелік теоретичних питань загальної частини у відповідності до Професійного стандарту «Електрозварник ручного зварювання», наведено в таблиці 2. Перелік теоретичних питань професійної частини у відповідності до Професійного стандарту «Електрозварник ручного зварювання» для різних способів зварювання та з розподілом на відповідні кваліфікаційні розряди, наведено в таблицях 3 і 4.

Відповіді на питання здобувач надає у письмовому вигляді. Відповіді мають бути лаконічними, з використанням професійної лексики, спеціальних термінів та визначень. Пояснення можуть супроводжуватись необхідними рисунками.

Сторінки, на яких здобувач записує відповіді на питання екзаменаційного білету, мають бути пронумеровані. На початку кожної сторінки відповідей, здобувач записує номер екзаменаційного білету. Потім записується номер питання (зміст питання писати не потрібно) і відповідь. В кінці кожної сторінки відповідей здобувач ставить свій підпис.

Загальний час, що відводиться на іспит з теоретичних питань – 180 хвилин (три астрономічні години).

Оцінювання відповідей здійснюється комісією в складі Голови і двох оцінювачів.

Оцінювання відповідей на кожне питання екзаменаційного білету відбувається згідно з представленими критеріями (табл. 1). Максимальний бал при оцінюванні – 12 (дванадцять), мінімальний – 6 (шість).

Підрахунок балів та загальний висновок про результати іспитів проводиться наступним чином. Бали, отримані за кожну відповідь у білеті, складаються і вираховується середня оцінка за всі відповіді. Середня оцінка вираховується за правилами округлення до цілого значення. Загальний висновок «здав – не здав» виноситься на підставі вирахованої середньої оцінки. Позитивним результатом іспитів вважається результат, коли середня оцінка дорівнює, або більша за 7 (сім) балів. В цьому випадку здобувач отримує загальний висновок іспитів як «ЗДАВ». В іншому випадку – загальний результат іспитів вважається як «НЕ ЗДАВ».

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОЗРЯДІВ

Таблиця 1

Оцінка (в балах)	Оцінка за національною шкалою	<i>Критерії оцінювання</i>
11 - 12	Відмінно	Відповіді здобувача вказують на те, що зміст теоретичного матеріалу засвоєний у повному обсязі. Здобувач має системні знання відповідно до вимог професійного стандарту “Електрозварник на автоматичних та напівавтоматичних машинах”, вміє самостійно викласти зміст всіх питань, розуміє значення цих питань для його професійної діяльності. Здобувач кваліфікаційного розряду володіє професійною лексикою, продемонстрував здатність дотримуватись професійної етики ділового спілкування, вміння раціонально використовувати робочий час, здатність лаконічно та достатньо чітко передавати інформацію. Відповідь здобувача є повною, логічно обґрунтованою, з переважно правильним використанням стандартних професійних термінів та визначень. Оформлення роботи виконано в цілому правильно.

9-10	Добре	Зміст теоретичного матеріалу здебільшого засвоєний. Зміст відповідей переважно повний. Відповіді в цілому є обґрунтованими, але мають несуттєві помилки або неточності. Здобувач здебільшого володіє професійною лексикою, продемонстрував здатність дотримуватись професійної етики ділового спілкування, вміння досить раціонально використовувати робочий час
7-8	Достатньо (задовільно)	Зміст теоретичного матеріалу здобувачем засвоєний частково. Здобувач в цілому правильно відтворює теоретичний матеріал, знає важливі факти та визначення, вмінє робити окремі висновки, але виявляє поверхові знання і розуміння основних положень і значну частину інформації відтворює на репродуктивному рівні. Виявляє середній рівень компетентності. На питання надано часткові відповіді, деякі поверхові або з фактичними та змістовними помилками. Окремі відповіді є недостатньо осмисленими.
6	Незадовільно	Зміст теоретичного матеріалу засвоєний фрагментарно. Слабо володіє професійною лексикою та понятійним апаратом. Демонструє низький рівень компетентності. На деякі питання взагалі не надано відповідей, або обсяг інформації у відповіді мінімальний. Відповіді мають грубі і навіть принципові помилки.

ПЕРЕЛІК ЗАГАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ТЕОРЕТИЧНИХ ПИТАНЬ ДЛЯ СКЛАДАННЯ ІСПИТІВ НА ПРИСВОЄННЯ / ПІДТВЕРДЖЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ

Таблиця 2

ТРУДОВА ФУНКЦІЯ	ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ЗНАТЬ ТРУДОВОЇ ФУНКЦІЇ (для всіх кваліфікаційних розрядів)
А	А.3.1. Порядок проведення приймання зміни
	А.3.2. Порядок проведення здавання зміни
	А.3.3. Порядок проведення інструктажів щодо безпечних способів виконання робіт
	А.3.4. Правила використання засобів колективного захисту від шкідливих і небезпечних факторів
	А.3.5. Види несправності в роботі устаткування і методи їх визначення
Б	Б.3.1. Призначення, будова та принцип роботи зварювального устаткування, пристосувань, інструменту, захисних засобів
	Б.3.2. Вимоги, види та періодичність перевірки та технічного обслуговування і експлуатації зварювального устаткування, пристосувань, інструменту, захисних засобів
	Б.3.3. Послідовність виконання робіт при підготовці робочого місця до виконання зварювальних робіт
	Б.3.4. Інструкції з охорони праці під час підготовки робочого місця до виконання ручного дугового зварювання, наплавлення і повітряно-дугового різання
	Б.3.5. Правила користування засобами колективного захисту від шкідливих і небезпечних факторів

Б	Б.3.6. Інструкцію з охорони праці для електрозварників
	Б.3.7. Правила охорони праці під час ремонту устаткування на підприємствах чорної металургії
	Б.3.8. Державні санітарні правила підприємства
	Б.3.9. Правила охорони праці під час зварювання металів
	Б.3.10. Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями
	Б.3.11. Вимоги до температури та тривалості нагріву виробів з різних матеріалів перед зварюванням
	Б.3.12. Вимоги розділів інструкцій з охорони праці при нагріванні виробу і деталі перед зварюванням і наплавленням
	Б.3.14. Вимоги інструкції з експлуатації засобів вимірювальної техніки
	Б.3.15. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів
И	И.3.1. Політику та мету підприємства в галузі охорони праці
	И.3.2. Вимоги безпеки, що пред'являються до електрозварника ручного зварювання (загальні вимоги, вимоги безпеки перед початком робіт, під час виконання робіт та під час завершення роботи, основні небезпечні та шкідливі промислові фактори, безпечну організацію роботи та утримання робочого місця)
	И.3.3. Вимоги щодо застосування, утримання та зберігання спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту
	И.3.4. Перелік та місце зберігання засобів пожежогасіння та аварійних інструментів
	И.3.5. Пожежонебезпечні властивості матеріалів, сировини, напівпродуктів та готового продукту
	И.3.6. Позиції плану ліквідації аварій
	И.3.7. Вимоги законодавчих актів та внутрішніх положень підприємства з охорони праці
	И.3.8. Вимоги положень нарядної системи
	И.3.9. Правила внутрішнього трудового розпорядку
	И.3.10. Положення колективного договору підприємства
І	І.3.1. Правила та прийоми надання домедичної допомоги потерпілим від нещасних випадків
	І.3.2. Місцезнаходження засобів для надання домедичної допомоги
	І.3.3. Порядок виклику швидкої допомоги, пожежної частини, номера телефонів служб екстреного реагування
	І.3.4. Правила транспортування потерпілих при нещасних випадках
	І.3.5. Склад та застосування лікарських препаратів в медичній аптечці
К	К.3.1. Політику підприємства в галузі охорони навколишнього середовища
	К.3.2. Цілі підприємства в галузі екології
	К.3.3. Основи ощадливого підприємства, систему 5С
	К.3.4. Положення системи менеджменту навколишнього середовища
	К.3.5. Вимоги законодавства в галузі охорони навколишнього середовища
	К.3.6. Реєстр екологічних аспектів свого підрозділу
	К.3.7. Інструкції з поводження з відходами
	К.3.8. Наказ про моніторинг розливів нафтопродуктів
	К.3.9. Закон України „Про відходи”, „Про охорону земель”

**ПЕРЕЛІК ПРОФЕСІЙНОЇ ЧАСТИНИ ТЕОРЕТИЧНИХ ПИТАНЬ ДЛЯ СКЛАДАННЯ
ІСПИТІВ НА ПРИСВОЄННЯ/ПІДТВЕРДЖЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ**

Спосіб зварювання – Ручне дугове електродами з покриттям +
повітряно-дугове різання та стругання

Таблиця 3

ТРУДОВА ФУНКЦІЯ	ПРОФЕСІЙНІ ВИМОГИ ДО ЗНАНЬ ТРУДОВОЇ ФУНКЦІЇ
<i>Кваліфікаційний розряд - 2</i>	
В	В.3.1. Технологічні карти на зварювання
Г	Г.3.2. Основні відомості про будову та принцип дії електрозварювальних машин і апаратів для дугового зварювання змінного і постійного струму
	Г.3.3. Правила обслуговування електрозварювальних апаратів
	Г.3.4. Способи і основні прийоми виконання прихвачування
	Г.3.5. Види зварних з'єднань і швів
	Г.3.6. Порядок підготовки кромки виробів для зварювання
	Г.3.7. Вимоги безпеки під час виконання зварювальних та вогневих робіт
	Г.3.10. Типи обробок та позначення зварних швів на кресленнях; основні властивості електродів, які застосовує, та металу, що зварює
	Г.3.12. Вимоги безпеки під час виконання наплавлення
	Г.3.13. Порядок використання інструменту для обробки і зачистки зварних швів
	Г.3.14. Вимоги безпеки при обробці зварних швів
	Г.3.15. Критерії якості основного та зварювальних матеріалів
	Г.3.16. Технологія повітряно-дугового різання
	Г.3.17. Критерії якості зварних швів та наплавленого металу та поверхні різі
	Г.3.18. Зовнішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою та електродуговими способами
	Г.3.19. Дефекти, що підлягають виправленню зварюванням
	Г.3.20. Правила зберігання та підготування електродів до зварювання
	Г.3.22. Правила обслуговування електрозварювального устаткування
Г.3.23. Місця розташування інструментів і захисних пристроїв	
Г.3.24. Вимоги безпеки під час обслуговування робочого місця після виконання ручного дугового зварювання, наплавлення та повітряно-дугового різання	
Г.3.25. Порядок відключення зварювальної апаратури від джерела енергії	
<i>Кваліфікаційний розряд - 3</i>	
В	В.3.1. Технологічні карти на зварювання
Г	Г.3.1. Технологія і особливості зварювання простих деталей, вузлів, конструкцій, виготовлених з різних металів і сплавів
	Г.3.2. Основні відомості про будову та принцип дії електрозварювальних машин і апаратів для дугового зварювання змінного і постійного струму
	Г.3.3. Правила обслуговування електрозварювальних апаратів
	Г.3.4. Способи і основні прийоми виконання прихвачування
	Г.3.5. Види зварних з'єднань і швів
	Г.3.6. Порядок підготовки кромки виробів для зварювання
	Г.3.7. Вимоги безпеки під час виконання зварювальних та вогневих робіт
	Г.3.10. Типи обробок та позначення зварних швів на кресленнях; основні властивості електродів, які застосовує, та металу і сплавів, що зварює
	Г.3.11. Технологія і особливості наплавлення простих деталей, вузлів, конструкцій з різних металів і сплавів

Г	Г.3.12. Вимоги безпеки під час виконання наплавлення
	Г.3.13. Порядок використання інструменту для обробки і зачистки зварних швів
	Г.3.14. Вимоги безпеки при обробці зварних швів
	Г.3.15. Критерії якості основного та зварювальних матеріалів
	Г.3.16. Технологія повітряно-дугового різання
	Г.3.17. Критерії якості зварних швів, наплавленого металу та поверхні різі
	Г.3.18. Зовнішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою та електродуговими способами
	Г.3.19. Дефекти, що підлягають виправленню заварюванням
	Г.3.20. Правила зберігання та підготування електродів до зварювання
	Г.3.21. Правила зберігання, експлуатації та транспортування балонів з газами
	Г.3.22. Правила обслуговування електрозварювального устаткування
	Г.3.23. Місця розташування інструментів і захисних пристроїв
	Г.3.24. Вимоги безпеки під час обслуговування робочого місця після виконання ручного дугового зварювання, наплавлення та повітряно-дугового різання
	Г.3.25. Порядок відключення зварювальної апаратури від джерела енергії
	Д
Д.3.2. Вимоги до зварного шву та поверхонь після повітряно-дугового та повітряно-плазмового різання (стругання)	
Д.3.3. Будова електрозварювальних машин, які застосовуються	
Д.3.4. Вимоги і значення покриття електродів	
Д.3.5. Підбирання марок електродів в залежності від марок сталі	
Д.3.6. Технологія і особливості зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів	
Д.3.7. Технологія і особливості наплавлення деталей, вузлів, інструментів різної складності	
Д.3.8. Причини виникнення внутрішніх напружень і деформацій у виробках, які зварює, та заходи їх запобігання	
Д.3.9. Внутрішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою, електродуговими способами	
Д.3.10. Основні види контролю зварних швів	
Кваліфікаційний розряд - 4	
В	В.3.1. Технологічні карти на зварювання
	В.3.2. Ремонтно-технологічні, технологічні інструкції
Г	Г.3.1. Технологія і особливості зварювання простих деталей, вузлів, конструкцій, виготовлених з різних металів і сплавів
	Г.3.2. Основні відомості про будову та принцип дії електрозварювальних машин і апаратів для дугового зварювання змінного і постійного струму
	Г.3.3. Правила обслуговування електрозварювальних апаратів
	Г.3.4. Способи і основні прийоми виконання прихвачування
	Г.3.5. Види зварних з'єднань і швів
	Г.3.6. Порядок підготовки кромки виробів для зварювання
	Г.3.7. Вимоги безпеки під час виконання зварювальних та вогневих робіт
	Г.3.10. Типи обробок та позначення зварних швів на кресленнях; основні властивості електродів та металів і сплавів
	Г.3.11. Технологія і особливості наплавлення простих деталей, вузлів, конструкцій з різних металів і сплавів
	Г.3.12. Вимоги безпеки під час виконання наплавлення

Г	Г.3.13. Порядок використання інструменту для обробки і зачистки зварних швів
	Г.3.14. Вимоги безпеки при обробці зварних швів
	Г.3.15. Критерії якості основного та зварювальних матеріалів
	Г.3.16. Технологія повітряно-дугового різання
	Г.3.17. Критерії якості зварних швів та наплавленого металу
	Г.3.18. Зовнішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою та електродуговими способами
	Г.3.19. Дефекти, що підлягають виправленню зварюванням
	Г.3.20. Правила зберігання та підготування електродів до зварювання
	Г.3.22. Правила обслуговування електрозварювального устаткування
	Г.3.23. Місця розташування інструментів і захисних пристроїв
	Г.3.24. Вимоги безпеки під час обслуговування робочого місця після виконання ручного дугового зварювання, наплавлення та повітряно-дугового різання
	Г.3.25. Порядок відключення зварювальної апаратури від джерела енергії
Д	Д.3.1. Технологія і особливості повітряно-дугового різання і стругання деталей різної складності
	Д.3.2. Вимоги до зварного шва та поверхонь після повітряно-дугового різання (стругання)
	Д.3.3. Будова електрозварювальних машин
	Д.3.4. Вимоги і значення покриття електродів
	Д.3.5. Підбирання марок електродів залежно від марок сталі
	Д.3.6. Технологія і особливості зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів
	Д.3.7. Технологія і особливості наплавлення деталей, вузлів, інструментів різної складності
	Д.3.8. Причини виникнення внутрішніх напружень і деформацій у виробках, які зварює, та заходи їх запобігання
	Д.3.9. Внутрішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою, електродуговими способами
	Д.3.10. Основні види контролю зварних швів
Е	Е.3.1. Будова складної електрозварювальної апаратури
	Е.3.2. Особливості зварювання на постійному і змінному струмі
	Е.3.4. Принцип підбирання режиму зварювання за приладами; марки і типи електродів; механічні властивості металів, які зварює
	Е.3.5. Технологія зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів
	Е.3.6. Технологія повітряно-дугового різання і стругання деталей різної складності
	Е.3.7. Особливості повітряно-дугового різання і стругання складних відповідальних деталей з високовуглецевих, спеціальних сталей, чавуну і кольорових металів
	Е.3.8. Види механічних випробувань зварного з'єднання
	Е.3.9. Способи випробування зварних швів
	Е.3.10. Види дефектів в зварних швах і методи їх запобігання
	Е.3.11. Неруйнівні методи контролю
	Е.3.12. Методи контролю з руйнуванням зварних з'єднань
	Кваліфікаційний розряд - 5
В	В.3.1. Технологічні карти на зварювання
	В.3.2. Ремонтно-технологічні, технологічні інструкції

	В.3.3. Вимоги до креслень зварних металоконструкцій
Г	Г.3.2. Основні відомості про будову та принцип дії електрозварювальних машин і апаратів для дугового зварювання змінного і постійного струму
	Г.3.3. Правила обслуговування електрозварювальних апаратів
	Г.3.5. Види зварних з'єднань і швів
	Г.3.6. Порядок підготовки кромки виробів для зварювання
	Г.3.7. Вимоги безпеки під час виконання зварювальних та вогневих робіт
	Г.3.10. Типи обробок та позначення зварних швів на кресленнях; основні властивості електродів, які застосовує, та металу і сплавів, що зварює
	Г.3.12. Вимоги безпеки під час виконання наплавлення
	Г.3.13. Порядок використання інструменту для обробки і зачистки зварних швів
	Г.3.14. Вимоги безпеки при обробці зварних швів
	Г.3.15. Критерії якості основного та зварювальних матеріалів
	Г.3.16. Технологія повітряно-дугового різання
	Г.3.17. Критерії якості зварних швів та наплавленого металу
	Г.3.18. Зовнішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою та електродуговими способами
	Г.3.19. Дефекти, що підлягають виправленню зварюванням
	Г.3.20. Правила зберігання та підготування електродів до зварювання
	Г.3.22. Правила обслуговування електрозварювального устаткування
	Г.3.23. Місця розташування інструментів і захисних пристроїв
Г.3.24. Вимоги безпеки під час обслуговування робочого місця після виконання ручного дугового зварювання, наплавлення та повітряно-дугового різання	
Г.3.25. Порядок відключення зварювальної апаратури від джерела енергії	
Д	Д.3.1. Технологія і особливості повітряно-дугового різання і стругання деталей різної складності
	Д.3.2. Вимоги до зварного шва та поверхонь після повітряно-дугового та плазмового різання (стругання)
	Д.3.3. Будова електрозварювальних машин, які застосовує
	Д.3.4. Вимоги і значення покриття електродів
	Д.3.5. Підбирання марок електродів залежно від марок сталі
	Д.3.6. Технологія і особливості зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів
	Д.3.7. Технологія і особливості наплавлення деталей, вузлів, інструментів різної складності
	Д.3.8. Причини виникнення внутрішніх напружень і деформацій у виробках, які зварює, та заходи щодо їхнього запобігання
	Д.3.9. Внутрішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою, електродуговими способами
	Д.3.10. Основні види контролю зварних швів
Е	Е.3.1. Будова складної електрозварювальної апаратури
	Е.3.2. Особливості зварювання на постійному і змінному струмі
	Е.3.4. Принцип підбирання режиму зварювання за приладами; марки і типи електродів; механічні властивості металів, які зварює
	Е.3.5. Технологія зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів
	Е.3.6. Технологія повітряно-дугового різання і стругання деталей різної складності

Е	Е.3.7. Особливості повітряно-дугового різання і стругання складних відповідальних деталей з високовуглецевих, спеціальних сталей, чавуну і кольорових металів
	Е.3.8. Види механічних випробувань зварного з'єднання
	Е.3.9. Способи випробування зварних швів
	Е.3.10. Види дефектів в зварних швах і методи їх запобігання
	Е.3.11. Неруйнівні методи контролю
	Е.3.12. Методи контролю з руйнуванням зварних з'єднань
Ж	Ж.3.2. Вибір технологічної послідовності накладання швів та режимів зварювання
	Ж.3.3. Електричні схеми і конструкції різних типів зварювальних машин
	Ж.3.5. Критерії якості зварних швів, наплавленого металу і поверхні різі
	Ж.3.6. Особливості повітряно-дугового різання і стругання деталей різної складності: відповідальних деталей з високовуглецевих, легированих і спеціальних сталей, чавуну і кольорових металів
	Ж.3.7. Технологічні властивості зварюваних металів, металу, наплавленого електродами різних марок, і відливок, які підлягають струганню
	Ж.3.8. Критерії якості виконання технології зварювання, наплавлення та повітряно-дугового різання
	Ж.3.9. Способи контролю та випробування відповідальних зварних швів
	Ж.3.10. Критерії якості основного і зварювальних матеріалів
Кваліфікаційний розряд - 6	
В	В.3.1. Технологічні карти на зварювання
	В.3.2. Ремонтно-технологічні, технологічні інструкції
	В.3.3. Вимоги до креслень зварних металоконструкцій
Г	Г.3.2. Основні відомості про будову та принцип дії електрозварювальних машин і апаратів для дугового зварювання змінного і постійного струму
	Г.3.3. Правила обслуговування електрозварювальних апаратів
	Г.3.4. Способи і основні прийоми виконання прихвачування
	Г.3.5. Види зварних з'єднань і швів
	Г.3.6. Порядок підготовки кромки виробів для зварювання
	Г.3.7. Вимоги безпеки під час виконання зварювальних та вогневих робіт
	Г.3.10. Типи обробок та позначення зварних швів на кресленнях; основні властивості електродів, які застосовує, та металу і сплавів, що зварює
	Г.3.12. Вимоги безпеки під час виконання наплавлення
	Г.3.13. Порядок використання інструменту для обробки і зачистки зварних швів
	Г.3.14. Вимоги безпеки при обробці зварних швів
	Г.3.15. Критерії якості основного та зварювальних матеріалів
	Г.3.16. Технологія зварювання, наплавлення і повітряно-дугового різання
	Г.3.17. Критерії якості зварних швів, наплавленого металу та поверхні різі
	Г.3.18. Зовнішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою та електродуговими способами
	Г.3.19. Дефекти, що підлягають виправленню зварюванням
	Г.3.20. Правила зберігання та підготування електродів до зварювання
	Г.3.22. Правила обслуговування електрозварювального устаткування
Г.3.23. Місця розташування інструментів і захисних пристроїв	
Г.3.24. Вимоги безпеки під час обслуговування робочого місця після виконання ручного дугового зварювання, наплавлення та повітряно-дугового різання	
Г.3.25. Порядок відключення зварювальної апаратури від джерела енергії	

Д	Д.3.1. Технологія і особливості повітряно-дугового різання і стругання деталей різної складності	
	Д.3.2. Вимоги до зварного шва та поверхонь після повітряно-дугового та повітряно-плазмового різання (стругання)	
	Д.3.3. Будова електрозварювальних машин, які застосовує	
	Д.3.5. Підбирання марок електродів залежно від марок сталі	
	Д.3.6. Технологія і особливості зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів	
	Д.3.7. Технологія і особливості наплавлення деталей, вузлів, інструментів різної складності	
	Д.3.8. Причини виникнення внутрішніх напружень і деформацій у виробках, які зварює, та заходи їх запобігання	
	Д.3.9. Внутрішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою, електродуговими способами	
	Д.3.10. Основні види контролю зварних швів	
	Е	Е.3.1. Будова складної електрозварювальної апаратури
Е.3.2. Особливості зварювання на постійному і змінному струмі		
Е.3.4. Принцип підбирання режиму зварювання за приладами; марки і типи електродів; механічні властивості металів, які зварює		
Е.3.5. Технологія зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів		
Е.3.6. Технологія повітряно-дугового різання і стругання деталей різної складності		
Е.3.7. Особливості повітряно-дугового різання і стругання складних відповідальних деталей з високовуглецевих, спеціальних сталей, чавуну і кольорових металів		
Е.3.8. Види механічних випробувань зварного з'єднання		
Е.3.9. Способи випробування зварних швів		
Е.3.10. Види дефектів в зварних швах і методи їх запобігання		
Е.3.11. Неруйнівні методи контролю		
Е.3.12. Методи контролю з руйнуванням зварних з'єднань		
Ж		Ж.3.2. Вибір технологічної послідовності накладання швів та режимів зварювання
	Ж.3.3. Електричні схеми і конструкції різних типів зварювальних машин	
	Ж.3.5. Критерії якості зварних швів, наплавленого металу і поверхні різі	
	Ж.3.6. Особливості повітряно-дугового різання і стругання деталей різної складності: відповідальних деталей з високовуглецевих, легированих і спеціальних сталей, чавуну і кольорових металів	
	Ж.3.7. Технологічні властивості зварюваних металів, металу, наплавленого електродами різних марок, і відливок, які підлягають струганню	
	Ж.3.8. Критерії якості виконання технології зварювання, наплавлення та повітряно-дугового різання	
	Ж.3.9. Способи контролю та випробування відповідальних зварних швів	
	Ж.3.10. Критерії якості основного і зварювальних матеріалів	
	З	З.3.1. Конструкцію устаткування, яке обслуговує
		З.3.3. Технологія ручного дугового зварювання електродами з покриттям особливо складних та відповідальних апаратів, вузлів, конструкцій та трубопроводів з різних сталей, кольорових металів та сплавів
З.3.4. Необхідні знання з металографії зварних швів		
З.3.5. Підготовку зварюваних кромок перед зварюванням		
З.3.6. Зварювальні матеріали		

3	3.3.7. Технологічний процес ручного дугового зварювання електродами з покриттям особливо відповідальних будівельних та технологічних конструкцій, які працюють під динамічними та вібраційними навантаженнями
	3.3.8. Властивості металів та сплавів з обмеженою зварюваністю
	3.3.10. Методи спеціальних випробувань виробів, які зварює, і призначення кожного з них
	3.3.11. Основні види термічного оброблення зварних з'єднань
	3.3.12. Технологія зварювання конструкцій з металів та сплавів з обмеженою зварюваністю, а також з титану та титанових сплавів
	3.3.13. Методи спеціальних випробувань виробів, які зварює, та призначення кожного з них

Спосіб зварювання – Ручне дугове неплавким електродом у захисних газах + повітряно-плазмове різання та стругання

Таблиця 4

ТРУДОВА ФУНКЦІЯ	ПРОФЕСІЙНІ ВИМОГИ ДО ЗНАТЬ ТРУДОВОЇ ФУНКЦІЇ
<i>Кваліфікаційний розряд - 2</i>	
В	В.3.1. Технологічні карти на зварювання
Г	Г.3.2. Основні відомості про будову та принцип дії електрозварювальних машин і апаратів для дугового зварювання змінного і постійного струму
	Г.3.3. Правила обслуговування електрозварювальних апаратів
	Г.3.4. Способи і основні прийоми виконання прихвачування
	Г.3.5. Види зварних з'єднань і швів
	Г.3.6. Порядок підготовки кромки виробів для зварювання
	Г.3.7. Вимоги безпеки під час виконання зварювальних та вогневих робіт
	Г.3.9. Основи знань про зварювання в захисному газі та правила забезпечення захисту під час зварювання
	Г.3.13. Порядок використання інструменту для обробки і зачистки зварних швів
	Г.3.14. Вимоги безпеки при обробці зварних швів
	Г.3.15. Критерії якості основного та зварювальних матеріалів
	Г.3.16. Технологія повітряно-плазмове різання
	Г.3.17. Критерії якості поверхні різання
	Г.3.18. Зовнішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою та електродуговими способами
	Г.3.19. Дефекти, що підлягають виправленню зварюванням
	Г.3.21. Правила зберігання, експлуатації та транспортування балонів з газами
Г.3.22. Правила обслуговування електрозварювального устаткування	
Г.3.23. Місця розташування інструментів і захисних пристроїв	
Г.3.24. Вимоги безпеки під час обслуговування робочого місця після виконання ручного дугового зварювання неплавким електродом та наплавлення	
Г.3.25. Порядок відключення зварювальної апаратури від джерела енергії	
<i>Кваліфікаційний розряд - 3</i>	
В	В.3.1. Технологічні карти на зварювання
Г	Г.3.1. Технологія і особливості зварювання простих деталей, вузлів, конструкцій, виготовлених з різних металів і сплавів
	Г.3.2. Основні відомості про будову та принцип дії електрозварювальних машин і апаратів для дугового зварювання змінного і постійного струму

Г	Г.3.3. Правила обслуговування електрозварювальних апаратів	
	Г.3.4. Способи і основні прийоми виконання прихвачування	
	Г.3.5. Види зварних з'єднань і швів	
	Г.3.6. Порядок підготовки кромки виробів для зварювання	
	Г.3.7. Вимоги безпеки під час виконання зварювальних та вогневих робіт	
	Г.3.8. Будова балонів, їх колір і правила поводження з ними	
	Г.3.9. Основи знань про зварювання в захисному газі та правила забезпечення захисту під час зварювання	
	Г.3.10. Типи обробки та позначення зварних швів на кресленнях	
	Г.3.11. Технологія і особливості наплавлення простих деталей, вузлів, конструкцій з різних металів і сплавів	
	Г.3.12. Вимоги безпеки під час виконання наплавлення	
	Г.3.13. Порядок використання інструменту для обробки і зачистки зварних швів	
	Г.3.14. Вимоги безпеки при обробці зварних швів	
	Г.3.15. Критерії якості основного та зварювальних матеріалів	
	Г.3.16. Технологія ручного зварювання та наплавлення неплавким електродом у захисних газах	
	Г.3.17. Критерії якості зварних швів, наплавленого металу	
	Г.3.18. Зовнішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою та електродуговими способами	
	Г.3.19. Дефекти, що підлягають виправленню зварюванням	
	Г.3.21. Правила зберігання, експлуатації та транспортування балонів з газами	
	Г.3.22. Правила обслуговування електрозварювального устаткування	
	Г.3.23. Місця розташування інструментів і захисних пристроїв	
	Г.3.24. Вимоги безпеки під час обслуговування робочого місця після виконання ручного дугового зварювання, наплавлення та повітряно-плазмового різання	
	Г.3.25. Порядок відключення зварювальної апаратури від джерела енергії	
	Д	Д.3.1. Технологія і особливості повітряно-плазмового різання і стругання деталей різної складності
		Д.3.2. Вимоги до поверхонь металу після повітряно-плазмового різання (стругання)
		Д.3.3. Будова електрозварювальних машин, які застосовує
Д.3.6. Технологія і особливості зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів		
Д.3.7. Технологія і особливості наплавлення деталей, вузлів, інструментів різної складності		
Д.3.8. Причини виникнення внутрішніх напружень і деформацій у виробках, які зварює, та заходи щодо їхнього запобігання		
Д.3.9. Внутрішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою, електродуговими способами		
Д.3.10. Основні види контролю зварних швів		
Кваліфікаційний розряд - 4		
В		В.3.1. Технологічні карти на зварювання
	В.3.2. Ремонтно-технологічні, технологічні інструкції	
Г	Г.3.1. Технологія і особливості зварювання простих деталей, вузлів, конструкцій, виготовлених з різних металів і сплавів	
	Г.3.2. Основні відомості про будову та принцип дії електрозварювальних машин і апаратів для дугового зварювання змінного і постійного струму	
	Г.3.3. Правила обслуговування електрозварювальних апаратів	

Г	Г.3.4. Способи і основні прийоми виконання прихвачування	
	Г.3.5. Види зварних з'єднань і швів	
	Г.3.6. Порядок підготовки кромки виробів для зварювання	
	Г.3.7. Вимоги безпеки під час виконання зварювальних та вогневих робіт	
	Г.3.8. Будова балонів, їх колір і правила поводження з ними	
	Г.3.9. Технологія зварювання в захисному газі та правила забезпечення захисту під час зварювання	
	Г.3.10. Типи обробок та позначення зварних швів на кресленнях	
	Г.3.11. Технологія і особливості наплавлення простих деталей, вузлів, конструкцій з різних металів і сплавів	
	Г.3.12. Вимоги безпеки під час виконання наплавлення	
	Г.3.13. Порядок використання інструменту для обробки і зачистки зварних швів	
	Г.3.14. Вимоги безпеки при обробці зварних швів	
	Г.3.15. Критерії якості основного та зварювальних матеріалів	
	Г.3.16. Технологія ручного зварювання, наплавлення та повітряно-плазмового різання	
	Г.3.17. Критерії якості зварних швів, наплавленого металу та поверхні різі	
	Г.3.18. Зовнішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою та електродуговими способами	
	Г.3.19. Дефекти, що підлягають виправленню зварюванням	
	Г.3.20. Правила зберігання та підготування електродів до зварювання	
	Г.3.21. Правила зберігання, експлуатації та транспортування балонів з газами	
	Г.3.22. Правила обслуговування електрозварювального устаткування	
	Г.3.23. Місця розташування інструментів і захисних пристроїв	
	Г.3.24. Вимоги безпеки під час обслуговування робочого місця після виконання ручного дугового зварювання, наплавлення та повітряно-плазмового різання	
	Г.3.25. Порядок відключення зварювальної апаратури від джерела енергії	
	Д	Д.3.1. Технологія і особливості повітряно-плазмового різання і стругання деталей різної складності
		Д.3.2. Вимоги до поверхонь металу після різання (стругання)
		Д.3.3. Будова електрозварювальних машин та зварювальних камер, які застосовує
Д.3.6. Технологія і особливості зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів		
Д.3.7. Технологія і особливості наплавлення деталей, вузлів, інструментів різної складності		
Д.3.8. Причини виникнення внутрішніх напружень і деформацій у виробках, які зварює, та заходи щодо їхнього запобігання		
Д.3.9. Внутрішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою, електродуговими способами		
Д.3.10. Основні види контролю зварних швів		
Е		Е.3.1. Будова складної електрозварювальної апаратури
		Е.3.2. Особливості зварювання на постійному і змінному струмі
	Е.3.4. Принцип підбирання режиму зварювання за приладами; механічні властивості металів, які зварює	
	Е.3.5. Технологія зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів	
	Е.3.6. Технологія повітряно-плазмового різання і стругання деталей різної складності	

Е	Е.3.7. Особливості повітряно-плазмового різання і стругання складних відповідальних деталей з високовуглецевих, спеціальних сталей, чавуну і кольорових металів	
	Е.3.8. Види механічних випробувань зварного з'єднання	
	Е.3.9. Способи випробування зварних швів	
	Е.3.10. Види дефектів в зварних швах і методи їх запобігання	
	Е.3.11. Неруйнівні методи контролю	
	Е.3.12. Методи контролю з руйнуванням зварних з'єднань	
Кваліфікаційний розряд - 5		
В	В.3.1. Технологічні карти на зварювання	
	В.3.2. Ремонтно-технологічні, технологічні інструкції	
	В.3.3. Вимоги до креслень зварних металоконструкцій	
Г	Г.3.2. Основні відомості про будову та принцип дії електрозварювальних машин і апаратів для дугового зварювання змінного і постійного струму	
	Г.3.3. Правила обслуговування електрозварювальних апаратів	
	Г.3.5. Види зварних з'єднань і швів	
	Г.3.6. Порядок підготовки кромки виробів для зварювання	
	Г.3.7. Вимоги безпеки під час виконання зварювальних та вогневих робіт	
	Г.3.8. Будова балонів, їх колір і правила поводження з ними	
	Г.3.9. Технологія зварювання в захисному газі та правила забезпечення захисту під час зварювання	
	Г.3.10. Типи обробок та позначення зварних швів на кресленнях; основні властивості електродів, які застосовує, та металу і сплавів, що зварює	
	Г.3.11. Технологія і особливості наплавлення простих деталей, вузлів, конструкцій з різних металів і сплавів	
	Г.3.12. Вимоги безпеки під час виконання наплавлення	
	Г.3.13. Порядок використання інструменту для обробки і зачистки зварних швів	
	Г.3.14. Вимоги безпеки при обробці зварних швів	
	Г.3.15. Критерії якості основного та зварювальних матеріалів	
	Г.3.16. Технологія повітряно-плазмового різання	
	Г.3.18. Зовнішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою та електродуговими способами	
	Г.3.19. Дефекти, що підлягають виправленню зварюванням	
	Г.3.20. Правила зберігання та підготування електродів до зварювання	
	Г.3.21. Правила зберігання, експлуатації та транспортування балонів з газами	
	Г.3.22. Правила обслуговування електрозварювального устаткування	
	Г.3.23. Місця розташування інструментів і захисних пристроїв	
	Г.3.24. Вимоги безпеки під час обслуговування робочого місця після виконання ручного дугового зварювання, наплавлення та повітряно-плазмового різання	
	Г.3.25. Порядок відключення зварювальної апаратури від джерела енергії	
	Д	Д.3.1. Технологія і особливості повітряно-плазмового різання і стругання деталей різної складності
		Д.3.2. Вимоги до поверхонь після різання (стругання)
		Д.3.3. Будова електрозварювальних машин та зварювальних камер, які застосовує
Д.3.6. Технологія і особливості зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів		
Д.3.7. Технологія і особливості наплавлення деталей, вузлів, інструментів різної складності		

Д	Д.3.8. Причини виникнення внутрішніх напружень і деформацій у виробках, які зварює, та заходи щодо їхнього запобігання
	Д.3.9. Внутрішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою, електродуговими способами
	Д.3.10. Основні види контролю зварних швів
Е	Е.3.1. Будова складної електрозварювальної апаратури
	Е.3.2. Особливості зварювання на постійному і змінному струмі
	Е.3.3. Технологія зварювання виробів в камерах з атмосферою, яка контролюється
	Е.3.4. Принцип підбирання режиму зварювання за приладами; марки і типи електродів; механічні властивості металів, які зварює
	Е.3.5. Технологія зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів
	Е.3.6. Технологія повітряно-плазмового різання і стругання деталей різної складності
	Е.3.7. Особливості повітряно-плазмового різання і стругання складних відповідальних деталей з високовуглецевих, спеціальних сталей, чавуну і кольорових металів
	Е.3.8. Види механічних випробувань зварного з'єднання
	Е.3.9. Способи випробування зварних швів
	Е.3.10. Види дефектів в зварних швах і методи їх запобігання
	Е.3.11. Неруйнівні методи контролю
	Е.3.12. Методи контролю з руйнуванням зварних з'єднань
Ж	Ж.3.1. Технологія зварювання відповідальних виробів у камерах з атмосферою, яка контролюється
	Ж.3.2. Вибір технологічної послідовності накладання швів та режимів зварювання
	Ж.3.3. Електричні схеми і конструкції різних типів зварювальних машин
	Ж.3.4. Будова, принцип дії плазмотрона
	Ж.3.5. Критерії якості зварних швів, наплавленого металу та поверхні різі
	Ж.3.6. Особливості повітряно-плазмового різання і стругання деталей різної складності: відповідальних деталей з високовуглецевих, легованих і спеціальних сталей, чавуну і кольорових металів
	Ж.3.7. Технологічні властивості зварюваних металів
	Ж.3.8. Критерії якості виконання технології зварювання та наплавлення
	Ж.3.9. Способи контролю та випробування відповідальних зварних швів
	Ж.3.10. Критерії якості основного і зварювальних матеріалів
	Ж.3.11. Критерії якості виконання технології зварювання та наплавлення
Кваліфікаційний розряд - 6	
В	В.3.1. Технологічні карти на зварювання
	В.3.2. Ремонтно-технологічні, технологічні інструкції
	В.3.3. Вимоги до креслень зварних металоконструкцій
Г	Г.3.2. Основні відомості про будову та принцип дії електрозварювальних машин і апаратів для дугового зварювання змінного і постійного струму
	Г.3.3. Правила обслуговування електрозварювальних апаратів
	Г.3.5. Види зварних з'єднань і швів
	Г.3.6. Порядок підготовки кромки виробів для зварювання
	Г.3.7. Вимоги безпеки під час виконання зварювальних та вогневих робіт
	Г.3.8. Будова балонів, їх колір і правила поводження з ними
	Г.3.9. Технологія зварювання в захисному газі та правила забезпечення захисту під час зварювання

Г	Г.3.10. Типи обробок та позначення зварних швів на кресленнях; основні властивості електродів, які застосовує, та металу і сплавів, що зварює	
	Г.3.12. Вимоги безпеки під час виконання наплавлення	
	Г.3.13. Порядок використання інструменту для обробки і зачистки зварних швів	
	Г.3.14. Вимоги безпеки при обробці зварних швів	
	Г.3.15. Критерії якості основного та зварювальних матеріалів	
	Г.3.16. Технологія повітряно-плазмового різання	
	Г.3.18. Зовнішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою та електродуговими способами	
	Г.3.19. Дефекти, що підлягають виправленню зварюванням	
	Г.3.20. Правила зберігання та підготування електродів до зварювання	
	Г.3.21. Правила зберігання, експлуатації та транспортування балонів з газами	
	Г.3.22. Правила обслуговування електрозварювального устаткування	
	Г.3.23. Місця розташування інструментів і захисних пристроїв	
	Г.3.24. Вимоги безпеки під час обслуговування робочого місця після виконання ручного дугового зварювання, наплавлення та повітряно-плазмового різання	
	Г.3.25. Порядок відключення зварювальної апаратури від джерела енергії	
Д	Д.3.1. Технологія і особливості повітряно-плазмового різання і стругання деталей різної складності	
	Д.3.2. Вимоги до зварного шва та поверхонь після різання (стругання)	
	Д.3.3. Будова електрозварювальних машин та зварювальних камер, які застосовує	
	Д.3.6. Технологія і особливості зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів	
	Д.3.7. Технологія і особливості наплавлення деталей, вузлів, інструментів різної складності	
	Д.3.8. Причини виникнення внутрішніх напружень і деформацій у виробках, які зварює, та заходи щодо їхнього запобігання	
	Д.3.9. Внутрішні дефекти, що підлягають виправленню ручною шліфувальною машинкою, електродуговими способами	
	Д.3.10. Основні види контролю зварних швів	
	Е	Е.3.1. Будова складної електрозварювальної апаратури
		Е.3.2. Особливості зварювання на постійному і змінному струмі
Е.3.3. Технологія зварювання виробів в камерах з атмосферою, яка контролюється		
Е.3.4. Принцип підбирання режиму зварювання за приладами; марки і типи електродів; механічні властивості металів, які зварює		
Е.3.5. Технологія зварювання деталей, вузлів, конструкцій різної складності, виготовлених з різних металів і сплавів		
Е.3.6. Технологія повітряно-плазмового різання і стругання деталей різної складності		
Е.3.7. Особливості повітряно-плазмового різання і стругання складних відповідальних деталей з високовуглецевих, спеціальних сталей, чавуну і кольорових металів		
Е.3.8. Види механічних випробувань зварного з'єднання		
Е.3.9. Способи випробування зварних швів		
Е.3.10. Види дефектів в зварних швах і методи їх запобігання		
Е.3.11. Неруйнівні методи контролю		
Е.3.12. Методи контролю з руйнуванням зварних з'єднань		

Ж	Ж.3.1. Технологія зварювання відповідальних виробів у камерах з атмосферою, яка контролюється
	Ж.3.2. Вибір технологічної послідовності накладання швів та режимів зварювання
	Ж.3.3. Електричні схеми і конструкції різних типів зварювальних машин
	Ж.3.5. Критерії якості зварних швів, наплавленого металу та поверхні різь
	Ж.3.6. Особливості повітряно-плазмового різання і стругання деталей різної складності: відповідальних деталей з високовуглецевих, легованих і спеціальних сталей, чавуну і кольорових металів
	Ж.3.7. Технологічні властивості зварюваних металів, металу, наплавленого присадними матеріалами різних марок, і відливок, які підлягають струганню
	Ж.3.8. Критерії якості виконання технології зварювання, наплавлення та повітряно-плазмового різання
	Ж.3.9. Способи контролю та випробування відповідальних зварних швів
	Ж.3.10. Критерії якості основного і зварювальних матеріалів
	З
3.3.2. Схеми відкачувальних систем камер з атмосферою, яка контролюється	
3.3.3. Технологія ручного дугового зварювання в захисних газах особливо складних та відповідальних апаратів, вузлів, конструкцій та трубопроводів з різних сталей, кольорових металів та сплавів	
3.3.4. Необхідні знання з металографії зварних швів	
3.3.5. Підготовка зварюваних кромок перед зварюванням	
3.3.6. Зварювальні матеріали	
3.3.7. Технологічний процес ручного дугового зварювання неплавким електродом у захисних газах особливо відповідальних будівельних та технологічних конструкцій, які працюють під динамічними та вібраційними навантаженнями	
3.3.8. Властивості металів та сплавів з обмеженою зварюваністю	
3.3.9. Різновиди титанових сплавів, їх зварні та механічні властивості, види корозії та фактори, які її викликають	
3.3.10. Методи спеціальних випробувань виробів, які зварює, і призначення кожного з них	
3.3.11. Основні види термічного оброблення зварних з'єднань	
3.3.12. Технологія зварювання конструкцій з металів та сплавів з обмеженою зварюваністю, а також з титану та титанових сплавів	

ТЕОРЕТИЧНО-ПРАКТИЧНА ТА ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Контрольне оцінювання практичних навичок здобувача на здатність виконувати процес зварювання відбувається в залежності від способу зварювання, який заявив здобувач.

Теоретично-практичне оцінювання.

Оцінювання за способом зварювання електродами з покриттям складається з наступного:

1. Здобувачам, які кваліфікуються на 2 або 3 кваліфікаційний розряд, пропонується продемонструвати вміння налаштувати на зварювальному апараті режими зварювання (напруга на зварювальній дузі та зварювальний струм), які відповідають найбільш стабільному горінню зварювальної дуги, що забезпечує рівномірний перехід електродного металу в зварювальну ванну та його мінімальне розбризкування. Це випробування проводиться на

зварювальному обладнанні, до якого підключено прилад «Аналізатор нестабільності зварювальних процесів» німецької фірми Processtechnik HKS. Цей прилад, який працює повністю в автоматичному режимі, обробляє показники струму та напруги в процесі горіння зварювальної дуги і відображає результати у вигляді гістограми. Чим гостріша гістограма, тим стабільніше процес. Оцінювання результатів випробування не залежить від людського фактору (екзаменатора) і є повністю об'єктивним.

2. Здобувачам, які кваліфікуються на 4, 5 та 6 кваліфікаційні розряди необхідно показати вміння підбирати марку електроду з покриттям у відповідності до основного матеріалу, що підлягає зварюванню. Здобувачам пропонуються 5 (п'ять) типів електродів з покриттям з літеро-цифровим класифікаційним позначенням. Класифікаційне позначення електроду містить повну інформацію щодо механічних властивостей електроду, хімічний склад, тип покриття, вид струму, положення при зварюванні і т.ін.

Основний матеріал, який здобувачу належить потім зварювати, розподіляється таким чином :

для 4-го кваліфікаційного розряду – нержавка аустенітна сталь типу X18H9T (або інша з групи 8 ДСТУ CEN ISO/TR 15608);

для 5-го кваліфікаційного розряду - жаростійка сталь феритного класу типу 15X28 чи 08X17T (або інша з групи 7 ДСТУ CEN ISO/TR 15608);

для 6-го кваліфікаційного розряду – жароміцна сталь аустенітно-феритного класу типу XH78T чи 12XH38BT (або інша з групи 10 ДСТУ CEN ISO/TR 15608).

Після того, як оцінювачі визначають правильність вибору електродів, здобувачу надається можливість виконувати реальний процес зварювання конкретного з'єднання з наданих пластин в нижньому горизонтальному положенні (РА).

Практичне оцінювання.

Для оцінки навичок за технікою зварювання, здобувач повинен виконати процес зварювання на конкретних зразках в різних просторових положеннях та типах з'єднання – пластина (Р) чи труба (Т); стиковий (BW) чи кутовий (FW) шов.

Матеріал зразків – низьковуглецева, низьколегована сталь.

Для кожного розряду окремі з'єднання.

Розміри та поперечні перерізи зразків, які зварюються, вказані в таблиці 5.

До початку виконання зварювання здобувачеві надається технологічна карта на конкретний тип з'єднання WPS, згідно якої встановлюються параметри процесу.

Окрім практичних навичок з виконання зварювання, здобувач повинен продемонструвати практичні навички з виконання процесів повітряно-дугового різання та стругання. Відповідні види дій для обраного способу різання та заявленого кваліфікаційного розряду наведені в таблиці 7. Перед початком цієї частини кваліфікаційних випробувань, здобувач обирає необхідне обладнання у відповідності до способу різання та виставляє на джерелі живлення необхідні параметри режиму.

Теоретично-практичне оцінювання.

Оцінювання за способом зварювання неплавким електродом в захисних газах складається з наступного:

1. Здобувачі 2 та 3 кваліфікаційних розрядів мають вибрати діаметр вольфрамового електроду, встановити на джерелі живлення та дати пояснення параметрам процесу зварювання сталених пластин товщиною 3 мм.:

- величину зварювального струму в залежності від діаметру вольфрамового електроду;
- час, необхідний для продування газової системи для видалення повітря;
- швидкість (час) наростання зварювального струму на початку процесу зварювання;
- швидкість (час) спаду зварювального струму при закінченні процесу зварювання (час гасіння дуги);

- час продування системи газом після погашення дуги (для захисту розплавленого металу);
- об'єм витрат захисного газу за даними ротаметру на редукторі, встановленому на газовому балоні.

2. Здобувачам 4, 5 та 6 розрядів пропонуються зразки з кольорових металів та сплавів (нержавка сталь, алюмінієвий сплав, мідний сплав, титановий сплав, латунь) та ряд вольфрамових електродів (WP, WC, WL, WT, WZ, WY) з різною кількістю легованих елементів і відповідними кольоровими мітками. Здобувачу необхідно дати пояснення, який тип електроду призначений для зварювання того чи іншого металу.

3. Здобувач на свій розсуд обирає зразки з одного чи двох кольорових металів (окрім нержавкої сталі), тип вольфрамового електроду, який застосовується для зварювання таких металів, та виконує процес зварювання в горизонтальному положенні РА.

Для цього він повинен встановити параметри режиму на зварювальному апараті (див. п.1), зробити заточку електроду, пояснюючи про необхідний кут заточування та форму робочого кінця електроду, закріпити його в цанзі зварювальної горілки, одночасно надавши пояснення про довжену вильоту відносно сопла горілки.

Практична частина

Практичною частиною кваліфікаційних випробувань є зварювання реального зварного з'єднання, яке відповідає заявленому кваліфікаційному розряду.

Здобувачі 2 та 3 кваліфікаційного розряду виконують зварювання зразків з низьковуглецевої сталі групи 1 чи 2 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608).

Здобувачі 4, 5 та 6 кваліфікаційних розрядів виконують зварювання зразків із наступних основних матеріалів:

для 4-го кваліфікаційного розряду – нержавка аустенітна сталь типу X18H9T (або інша з групи 8 ДСТУ CEN ISO/TR 15608);

для 5-го кваліфікаційного розряду – нержавка аустенітна сталь типу X18H9T (або інша з групи 8 ДСТУ CEN ISO/TR 15608), або алюмінієвий сплав АД групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608), АМг групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608), або АМц групи 22 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608);

для 6-го кваліфікаційного розряду – нержавка аустенітна сталь типу X18H9T (або інша з групи 8 ДСТУ CEN ISO/TR 15608), або алюмінієвий сплав АД групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608), АМг групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608) або АМп групи 22 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608).

Види з'єднань наведені в таблиці 6.

Основними факторами в цих з'єднаннях є: тип з'єднання – пластина (Р) чи труба (Т); стиковий (BW) чи кутовий (FW) шов; виконання процесу в різних просторових положеннях та техніка виконання - знизу вгору.

Розміри зразків, які зварюються вказані в таблиці 6.

Перед початком зварювання члени комісії з оцінювання надають здобувачеві відповідну технологічну зварювання карту WPS, в якій надана інформація про з'єднання, а також наведені орієнтовні режими.

Окрім практичних навичок з виконання зварювання, здобувач повинен продемонструвати практичні навички з виконання процесів повітряно-плазмового різання та стругання. Відповідні види дій для обраного способу зварювання та заявленого кваліфікаційного розряду наведені в таблиці 8. Перед початком цієї частини кваліфікаційних випробувань здобувач обирає необхідне обладнання у відповідності до способу різання та виставляє на джерелі живлення необхідні параметри режиму.

Оцінювання якості зварних швів, виконаних здобувачами, проводиться методами неруйнівного контролю – ультразвуковим та візуальним. Для нержавких сталей, зварених методом TIG, обов'язковим є також радіографічний контроль. Крім того виконують також

механічний іспит на згин зразків, вирізаних зі зварного шву, а для нержавіжних сталей – макроскопічні дослідження, включаючи вимірювання твердості.

Ультразвуковий контроль виконується каліброваним приладом «Ультразвуковий дефектоскоп Novotest УД 2301», за допомогою якого можливо виявляти в стикових швах приховані внутрішні дефекти, а саме: тріщини та непровари довжиною від 5 мм, а також газові пори і шлакові включення діаметром від 1 мм.

Для візуального контролю застосовується вимірювальний інструмент, а саме: лінійка слюсарна 1000 мм та 500 мм., косинець перевірочний слюсарний, штангенциркуль ШЦ-I 125 та ШЦ-I 250, набір щупів №4, набір радіусних щупів №1 та №2, катетовимірювачі WG-2 та УШС №3. Під час візуального контролю оцінювач використовує лупу, ліхтарик та маркер. Випробування на згин виконуються на гідравлічному пресі Shop Press 20t.

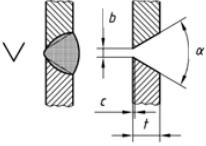
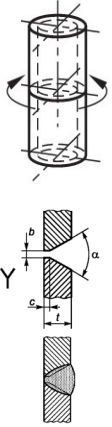
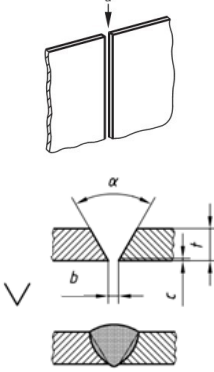
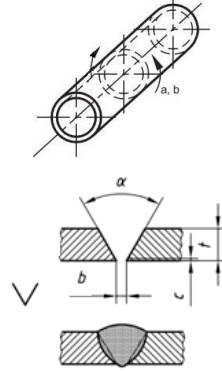
Перелік недопустимих дефектів зварного з'єднання за рівнями якості D (найнижча), С, В (найвища) наведений в таблиці 9. Результати обстеження образників зварних швів, гірші за наведені в таблиці 9, виключають можливість надання сертифікату.

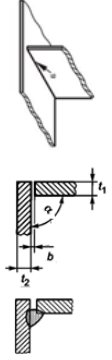
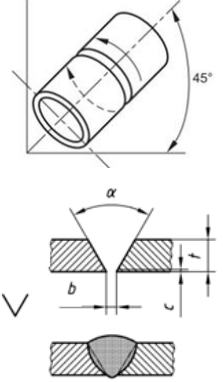
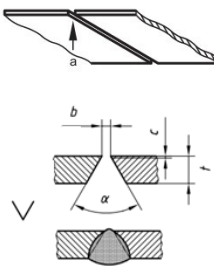
Типи зварних з'єднань, які виконує зварник при кваліфікаційних іспитах з ручного дугового зварювання плавкими електродами з покриттям

Таблиця 5

Тип шву	Набір основних факторів для кваліфікаційних випробувань	Вигляд з'єднання і поперечний переріз
Кваліфікаційний розряд - 2		
BW	Дві пластини, розміром 200x100x5 мм скласти на прихватках під зварювання стиковим швом. Пластини мають однобічне V-подібне скошування крайок під загальним кутом $\alpha = 60^\circ$ з притупленням $c \leq 2$ мм. Зазор між пластинами $b = 2$ мм. Прихвачування виконати без підкладки (nb) на постійному струмі зворотної полярності. Матеріал пластин - сталь групи 1 або 2. Положення нижнє (РА). Зварювальні матеріали групи FM1 – електроди Е (ДСТУ 2560) з основним (В) типом покриття.	
FW	Дві пластини, розміром 200x100x5 мм скласти під прямим кутом на прихватках під зварювання кутовим швом (FW) на постійному струмі зворотної полярності. Підготовка під одностороннє зварне з'єднання (ss) без розчищення крайок. Зазор між пластинами $b \leq 2$ мм. Матеріал пластин – сталь групи 1 або 2. Положення проміжне між нижнім та горизонтальним (PB). Зварювальні матеріали групи FM1 – електроди Е (ДСТУ 2560) з основним (В) типом покриття.	

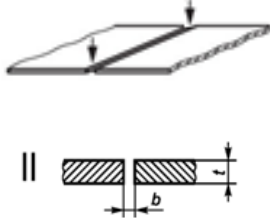
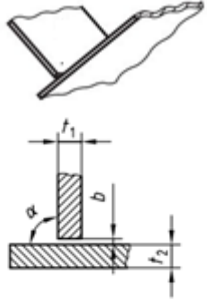
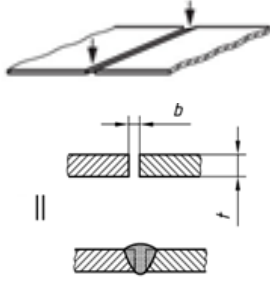
Кваліфікаційний розряд - 3		
BW	<p>Дві пластини, розміром 200x100x5 мм. Одностороннє зварне з'єднання з однобічним V-подібним скошуванням крайок під загальним кутом $\alpha = 60^\circ$. Притуплення $c \leq 2$ мм, зазор між пластинами $b=2$ мм. Зварювання виконати без підкладки (ss nb) на постійному струмі зворотної полярності. Шов стиковий (BW), одношаровий (sl), положення нижнє (РА). Основний матеріал - сталь групи 1 або 2, Зварювальні матеріали групи FM1 – електроди Е (ДСТУ 2560) з основним (В) типом покриття.</p>	
FW	<p>Дві пластини (тавр) розміром 200x100x5 мм, розміщені під кутом $\alpha=90^\circ$. Одностороннє зварне з'єднання (ss) з розчищеним краєм вертикальної пластини під кутом 45°. Зазор між пластинами $b \leq 2$ мм. Зварювання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Шов кутовий (FW), одношаровий (sl), положення нижнє (PB). Основний матеріал - сталь групи 1 або 2. Зварювальні матеріали групи FM1 – електроди Е (ДСТУ 2560) з основним (В) типом покриття.</p>	
FW	<p>Труба діаметром $D \geq 50$ мм довжиною 125 мм з пластиною розміром 150x150 мм, товщина пластин $t_2 = 5$ мм та стінки труби $t_1 = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання (ss) без розчищення крайок. Зазор між пластинами $b \leq 2$ мм. Зварювання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Шов кутовий (FW), одношаровий (sl), положення проміжне між нижнім та горизонтальним (PB). Основний матеріал - сталь групи 1 або 2. Зварювальні матеріали групи FM1 – електроди Е (ДСТУ 2560) з основним (В) типом покриття.</p>	
Кваліфікаційний розряд - 4		
BW	<p>Дві пластини, розміром 200x100x5 мм. Одностороннє зварне з'єднання з однобічним V-подібним скошуванням крайок під загальним кутом $\alpha = 60^\circ$. Притуплення $c \leq 2$ мм, зазор між пластинами $b=1$ мм. Зварювання виконати без підкладки (ss nb) на постійному струмі зворотної полярності. Шов стиковий (BW), одношаровий (sl), положення горизонтальне</p>	

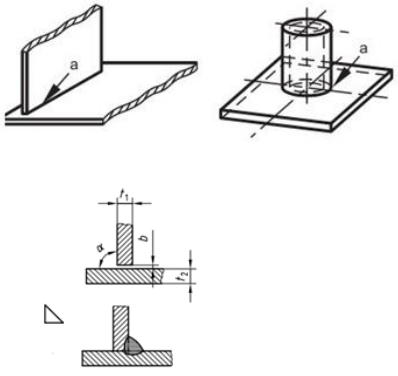
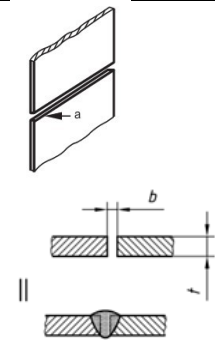
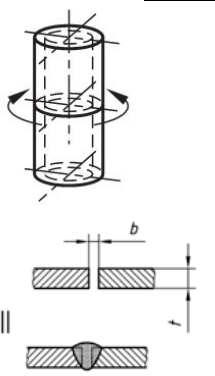

	(PC). Основний матеріал - сталь групи 1 або 2, Зварювальні матеріали групи FM1 – електроди Е (ДСТУ 2560) з основним (В) типом покриття.	
BW	Дві труби діаметром $D \leq 100$ мм., довжиною 125мм кожна з товщиною стінки $t = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання з однобічним V-подібним скошуванням крайок під кутом $\alpha = 60^\circ$. Притуплення $c \leq 2$ мм, зазор між пластинами $b=4$ мм. Зварювання виконати без підкладки (ss pb) на постійному струмі зворотної полярності. Шов стиковий (BW), одношаровий (sl), положення горизонтальне (PC). Основний матеріал - сталь групи 1 або 2, Зварювальні матеріали групи FM1 – електроди Е (ДСТУ 2560) з основним (В) типом.	
BW	Дві пластини, розміром 200x125x8 мм. Одностороннє зварне з'єднання з однобічним V-подібним скошуванням крайок під кутом $\alpha = 60^\circ$. Притуплення $c \leq 2$ мм, зазор між пластинами $b \leq 2$ мм. Зварювання виконати без підкладки (ss pb) на постійному струмі зворотної полярності. Шов стиковий (BW), трьохшаровий (sl), положення вертикальне знизу вгору (PF). Основний матеріал - сталь групи 1 або 2, Зварювальні матеріали групи FM1 – електроди Е (ДСТУ 2560) з основним (В) типом покриття.	
Кваліфікаційний розряд - 5		
BW	Дві труби (неповоротні) діаметром $D \leq 100$ мм довжиною 125 мм кожна, товщина стінки 5мм. Одностороннє зварне з'єднання з однобічним V-подібним скошуванням крайок під кутом $\alpha = 60^\circ$. Притуплення $c \leq 2$ мм, зазор між пластинами $b=2$ мм. Зварювання виконати без підкладки (ss pb) на постійному струмі зворотної полярності. Шов стиковий (BW), двошаровий (sl), положення вертикальне знизу вгору (PH). Основний матеріал - сталь групи 1 або 2, Зварювальні матеріали групи FM1 – електроди Е (ДСТУ 2560) з основним (В) типом покриття.	

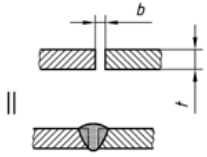
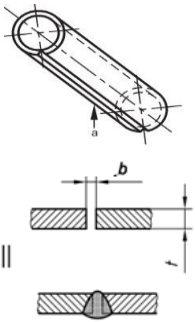
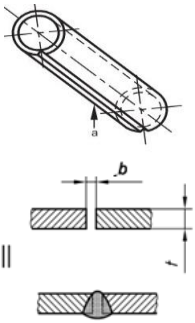
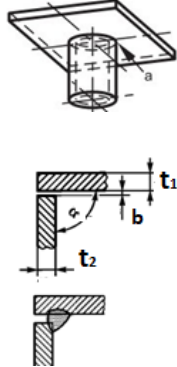
FW	<p>Дві пластини розміром 200x100x5 мм. Одностороннє зварне з'єднання без розчищення крайок. Зазор між пластинами $b \leq 2$ мм. Зварювання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Шов кутовий (FW), одношаровий (sl), положення проміжне між горизонтальним і стельовим (PD). Основний матеріал - сталь групи 1 або 2. Зварювальні матеріали групи FM1 – електроди Е (ДСТУ 2560) з основним (В) типом покриття.</p>	
Класифікаційний розряд - 6		
BW	<p>Дві труби (неповоротні) діаметром $D \geq 50$ мм довжиною 125 мм кожна. Товщина стінки труб $t = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання з однобічним V-подібним скошуванням крайок під кутом $\alpha = 60^\circ$. Притуплення $c \leq 1$ мм, зазор між трубами $b = 2$ мм. Зварювання виконати без підкладки (ss nb) на постійному струмі зворотної полярності. Шов кільцевий стиковий (BW), одношаровий (sl), положення нахилене під кутом 45 градусів, зварювання знизу вгору (H-L045). Основний матеріал - сталь групи 1 або 2, Зварювальні матеріали групи FM1 – електроди Е (ДСТУ 2560) з основним (В) типом покриття.</p>	
BW	<p>Дві пластини, розміром 200x100x5 мм. Одностороннє зварне з'єднання з однобічним V-подібним скошуванням крайок під загальним кутом $\alpha = 60^\circ$. Притуплення $c \leq 2$ мм, зазор між пластинами $b = 2$ мм. Зварювання виконати без підкладки (ss nb) на постійному струмі зворотної полярності. Шов стиковий (BW), одношаровий (sl), положення стельове (PE). Основний матеріал - сталь групи 1 або 2. Зварювальні матеріали групи FM1 – електроди Е (ДСТУ 2560) з основним (В) типом покриття.</p>	

Типи зварних з'єднань, які виконує зварник при кваліфікаційних іспитах з ручного дугового зварювання неплавким електродом в інертних газах

Таблиця 6

Тип шву	Набір основних факторів для кваліфікаційних випробувань	Вигляд з'єднання і поперечний переріз
Кваліфікаційний розряд 2		
BW	<p>Дві пластини, розміром 200x100x3 мм скласти на прихватках під зварювання стиковим швом. Пластини без розчищення крайок. Зазор між пластинами $b = 2$ мм. Прихвачування виконати без підкладки (nb) на постійному струмі прямої полярності. Матеріал пластин - сталь групи 1 або 2 (низьковуглецеві сталі). Положення нижнє (РА). Зварювальні матеріали групи FM1 – суцільний дріт (S) (ДСТУ 636). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
FW	<p>Дві пластини, розміром 200x100x3 мм скласти під кутом $\alpha = 90^\circ$ на прихватках під зварювання кутовим швом (FW). Пластини без розчищення крайок. Зазор між пластинами $b=2$ мм. Прихвачування виконати без підкладки (nb) на постійному струмі прямої полярності. Матеріал пластин - сталь групи 1 або 2 (низьковуглецеві сталі). Положення нижнє (РА). Зварювальні матеріали групи FM1 – суцільний дріт (S) (ДСТУ 636). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
Кваліфікаційний розряд - 3		
BW	<p>Дві пластини, розміром 200x100x3 мм. Одностороннє зварне з'єднання без розчищення крайок. Зазор між пластинами $b = 2$ мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на постійному струмі прямої полярності. Шов стиковий (BW), одношаровий (sl), положення нижнє (РА). Матеріал пластин - сталь групи 1 або 2 (низьковуглецеві сталі). Положення нижнє (РА). Зварювальні матеріали групи FM1 – суцільний дріт (S) (ДСТУ 636). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
FW	<p>Дві пластини розміром 200x100 мм, або труба діаметром $D \geq 50$ мм довжиною 125 мм з пластиною розміром 150x150 мм,</p>	

	<p>товщина пластин $t_1 = 3$ мм та стінки труби $t_2 = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання (ss) без розчищення крайок. Зазор між пластинами (або між пластиною та трубою) $b=2$ мм. Зварювання виконати на постійному струмі прямої полярності. Шов кутовий (FW), одношаровий (sl), положення проміжне між нижнім та горизонтальним (PB). Матеріал пластин - сталь групи 1 або 2 (низьковуглецеві сталі). Положення нижнє (РА). Зварювальні матеріали групи FM1 – суцільний дріт (S) (ДСТУ 636). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
Кваліфікаційний розряд - 4		
BW	<p>Дві пластини розміром 200x100x3 мм. Одностороннє зварне з'єднання без розчищення крайок. Зазор між пластинами $b = 3$ мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на постійному струмі прямої полярності. Шов стиковий (BW), одношаровий (sl), положення горизонтальне (PC). Матеріал пластин - сталь групи 8 (нержавка аустенітна сталь). Зварювальні матеріали групи FM5 – суцільний дріт (S) (ДСТУ 14343, ДСТУ 17633). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
BW	<p>Дві труби діаметром $D \leq 100$ мм довжиною 125 мм з товщиною стінки $t = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання (ss) без розчищення крайок. Зазор між крайками $b=3$мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на постійному струмі прямої полярності. Шов стиковий (BW), одношаровий (sl), положення горизонтальне (PC). Основний матеріал - сталь групи 8 (нержавкі аустенітні сталі). Зварювальні матеріали групи FM5 – суцільний дріт (S) (ДСТУ 14343, ДСТУ 17633). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
BW	<p>Дві пластини розміром 200x100x3 мм. Одностороннє зварне з'єднання (ss) без розчищення крайок. Зазор між пластинами $b = 2$ мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на постійному струмі прямої полярності. Шов стиковий (BW),</p>	

	<p>одношаровий (sl), положення вертикальне знизу вгору (PF),. Основний матеріал - сталь групи 8 (нержавкі аустенітні сталі). Зварювальні матеріали групи FM5 – суцільний дріт (S) (ДСТУ 14343, ДСТУ 17633). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
Кваліфікаційний розряд - 5		
BW	<p>Труба діаметром $D \leq 100$ мм довжиною 200мм з товщиною стінки $t = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання (ss) без розчищення крайок. Зазор між крайками $b = 3$ мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на постійному струмі прямої полярності. Шов стиковий (BW), одношаровий (sl). Положення стельове (PE). Основний матеріал - сталь групи 8 (нержавкі аустенітні сталі). Зварювальні матеріали групи FM5 – суцільний дріт (S) (ДСТУ 14343, ДСТУ 17633). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
BW	<p>Труба діаметром $D \leq 100$ мм довжиною 200мм з товщиною стінки $t = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання (ss) без розчищення крайок. Зазор між крайками $b = 2$ мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на змінному струмі. Шов стиковий (BW), одношаровий (sl). Положення стельове (PE). Основний матеріал та зварювальні матеріали - алюмінієвий сплав АД групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608), або AMg групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608), або AMn групи 22 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
FW	<p>Труба діаметром $D \leq 100$ мм довжиною 125 мм, товщина стінки $t_2 = 3$ мм, з пластиною, розміром 250x250x5 мм. Одностороннє зварне з'єднання (ss) без розчищення крайок. Зазор між трубою та пластиною $b = 2$ мм. Зварювання виконати на постійному струмі прямої полярності. Шов кутовий (FW), одношаровий (sl). Положення проміжне між горизонтальним і стельовим (PD). Основний матеріал - сталь групи 8 (нержавкі аустенітні сталі). Зварювальні матеріали групи FM5 – суцільний дріт (S) (ДСТУ 14343, ДСТУ 17633). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ</p>	

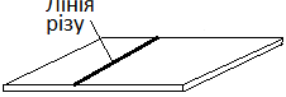

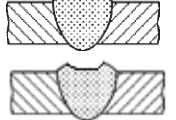
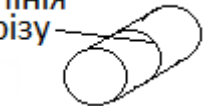
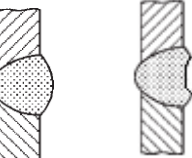
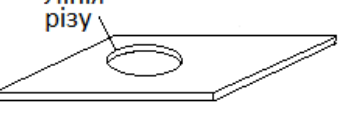

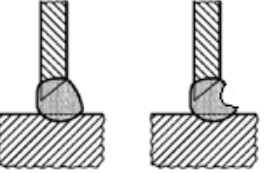
	ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).	
FW	<p>Труба діаметром $D \leq 100$ мм довжиною 125 мм, товщина стінки $t_2 = 3$ мм, з пластиною, розміром 250x250x5 мм. Одностороннє зварне з'єднання (ss) без розчищення крайок. Зазор між трубою та пластиною $b = 2$ мм. Зварювання виконати на змінному струмі. Шов кутовий (FW), одношаровий (sl). Положення проміжне між горизонтальним і стельовим (PD). Основний матеріал та зварювальні матеріали - алюмінієвий сплав АД групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608), або АМg групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608) або АМn групи 22 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
BW	<p>Дві труби (неповоротні) діаметром $D \leq 100$ мм, довжиною 125 мм кожна. Товщина стінки труб $t = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання без розчищення крайок. Зазор між трубами $b=2$ мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на постійному струмі прямої полярності. Шов стиковий (BW), одношаровий (sl). Положення вертикальне знизу вгору (PH). Основний матеріал - сталь групи 8 (нержаві аустенітні сталі). Зварювальні матеріали групи FM5 – суцільний дріт (S) (ДСТУ 14343, ДСТУ 17633). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
BW	<p>Дві труби (неповоротні) діаметром $D \geq 100$ мм, довжиною 125 мм кожна. Товщина стінки труб $t = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання без розчищення крайок. Зазор між трубами $b=2 - 4$ мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на змінному струмі. Шов стиковий (BW), одношаровий (sl). Положення вертикальне знизу вгору (PH). Основний матеріал та зварювальні матеріали - алюмінієвий сплав АД групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608), АМg групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608) або АМn групи 22 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргону (ДСТУ ISO 14175-І3).</p>	

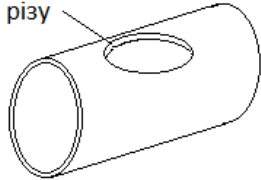
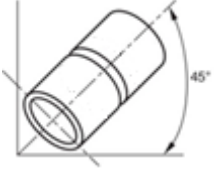
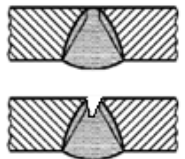
Класифікаційний розряд - 6		
BW	<p>Дві труби (неповоротні) діаметром $D \leq 100$ мм довжиною 125 мм кожна. Товщина стінки труб $t = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання без розчищення крайок. Зазор між трубами $b = 3$ мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на постійному струмі прямої полярності. Шов стиковий (BW), одношаровий (sl). Положення труби при орбітальному зварюванні (PK). Основний матеріал - сталь групи 8 (нержаві аустенітні сталі). Зварювальні матеріали групи FM5 – суцільний дріт (S) (ДСТУ 14343, ДСТУ 17633). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
BW	<p>Дві труби (неповоротні) діаметром $D \leq 100$ мм довжиною 125 мм кожна. Товщина стінки труб $t = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання без розчищення крайок. Зазор між трубами $b = 3$ мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на змінному струмі. Шов стиковий (BW), одношаровий (sl). Положення труби при орбітальному зварюванні (PK). Основний матеріал та зварювальні матеріали - алюмінієвий сплав АД групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608), АМг групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608) або АМц групи 22 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
BW	<p>Дві труби (неповоротні) діаметром $D \geq 50$ мм довжиною 125 мм кожна. Товщина стінки труб $t = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання без розчищення крайок. Зазор між трубами $b = 3$ мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на постійному струмі прямої полярності. Шов кільцевий стиковий (BW), одношаровий (sl). Положення нахилене під кутом 45 градусів, зварювання зверху вниз (J-L045). Основний матеріал - сталь групи 8 (нержаві аустенітні сталі). Зварювальні матеріали групи FM5 – суцільний дріт (S) (ДСТУ 14343, ДСТУ 17633)..Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	

BW	<p>Дві труби (неповоротні) діаметром $D \geq 50$ мм довжиною 125 мм кожна. Товщина стінки труб $t = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання без розчищення крайок. Зазор між трубами $b = 3$ мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на змінному струмі. Шов кільцевий стиковий (BW), одношаровий (sl). Положення нахилене під кутом 45 градусів, зварювання зверху вниз (J-L045). Основний матеріал та зварювальні матеріали - алюмінієвий сплав АД групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608), AMg групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608) або AMn групи 22 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
BW	<p>Дві труби (неповоротні) діаметром $D \geq 50$ мм довжиною 125 мм кожна. Товщина стінки труб $t = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання без розчищення крайок. Зазор між трубами $b = 3$ мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на постійному струмі прямої полярності. Шов кільцевий стиковий (BW), одношаровий (sl). Положення нахилене під кутом 45 градусів, зварювання знизу вгору (H-L045). Основний матеріал - сталь групи 8 (нержаві аустенітні сталі). Зварювальні матеріали групи FM5 – суцільний дріт (S) (ДСТУ 14343, ДСТУ 17633) Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	
BW	<p>Дві труби (неповоротні) діаметром $D \geq 50$ мм довжиною 125 мм кожна. Товщина стінки труб $t = 3$ мм. Одностороннє зварне з'єднання без розчищення крайок. Зазор між трубами $b = 3$ мм. Зварювання виконати без підкладки (nb) на змінному струмі. Шов кільцевий стиковий (BW), одношаровий (sl). Положення нахилене під кутом 45 градусів, зварювання знизу вгору (H-L045). Основний матеріал та зварювальні матеріали - алюмінієвий сплав АД групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608), AMg групи 23 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608) або AMn групи 22 (ДСТУ CEN ISO/TR 15608). Неплавкий електрод WL10 (ДСТУ ISO 6848). Захисний газ – аргон (ДСТУ ISO 14175).</p>	

**Види різів повітряно-дуговим способом різання та стругання,
які виконує зварник при кваліфікаційних іспитах з ручного дугового
зварювання плавким електродом з покриттям**

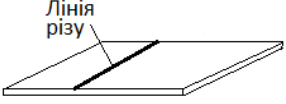
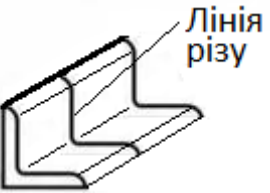
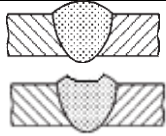
Таблиця 7


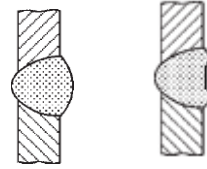
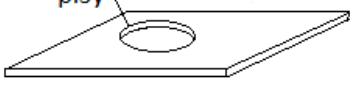

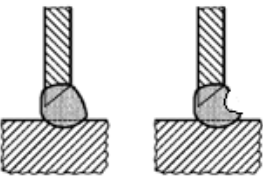
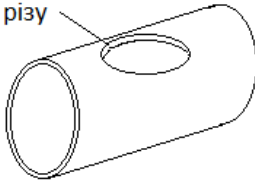
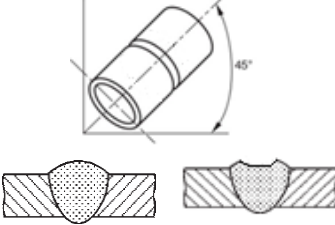
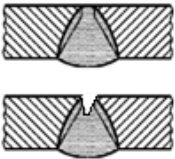
Набір основних факторів для кваліфікаційних випробувань	Графічне зображення
Кваліфікаційний розряд 2	
<p>Виконати прямолінійний різ на пластині по розмітці. Різання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 1 або 2.</p>	
Кваліфікаційний розряд 3	
<p>Виконати розділове повітряно-дугове різання простої деталі (сталевого кутника). Різання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 1 або 2.</p>	
<p>Виконати за допомогою повітряно-дугового стругання видалення дефектної ділянки на поверхні стикового зварного шву (BW). Стругання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 1 або 2.</p>	
Кваліфікаційний розряд 4	
<p>Виконати по розмітці розділове повітряно-дугове різання обертової труби. Різання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 1 або 2.</p>	
<p>Виконати за допомогою повітряно-дугового стругання видалення дефектної ділянки на поверхні стикового зварного шву (BW). Стругання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Положення горизонтальне (РС). Матеріал - сталь групи 1 або 2.</p>	
Кваліфікаційний розряд 5	
<p>Виконати за допомогою повітряно-дугового різання по розмітці круглий отвір в пластині. Різання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 1 або 2.</p>	
<p>Виконати за допомогою повітряно-дугового стругання видалення дефектної ділянки на поверхні стикового зварного шву (BW). Стругання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Положення стельове (РЕ). Матеріал - сталь групи 1 або 2.</p>	
<p>Виконати за допомогою повітряно-дугового стругання видалення дефектної ділянки на поверхні кутового зварного шву (FW). Стругання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Положення проміжнє між нижнім та горизонтальним (РВ). Матеріал - сталь групи 1 або 2.</p>	

Кваліфікаційний розряд 6	
Виконати за допомогою повітряно-дугового різання по розмітці круглий отвір в трубі. Різання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 1 або 2.	
Виконати за допомогою повітряно-дугового стругання видалення дефектної ділянки на поверхні стикового зварного шву (BW) труб. Стругання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Положення нахилене під кутом 45 градусів. Матеріал - сталь групи 1 або 2.	
Виконати за допомогою повітряно-дугового стругання видалення дефектної ділянки кореню стикового зварного шву (BW). Стругання виконати на постійному струмі зворотної полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 1 або 2.	

Види різів повітряно-плазмовим способом різання та стругання, які виконує зварник при кваліфікаційних іспитах з ручного дугового зварювання неплавким електродом в захисних газах

Таблиця 8


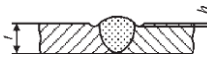
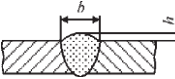
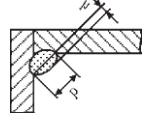
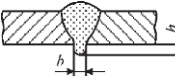

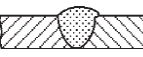
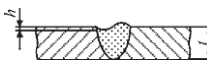
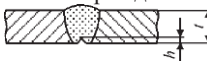
Набір основних факторів для кваліфікаційних випробувань	Графічне зображення
Кваліфікаційний розряд 2	
Виконати прямолінійний різ на пластині по розмітці. Різання виконати на постійному струмі прямої полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 8, 9 або 10. Плазмоутворюючий газ – стисле повітря.	
Кваліфікаційний розряд 3	
Виконати розділове повітряно-плазмове різання простої деталі (сталевого кутника). Різання виконати на постійному струмі прямої полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 8, 9 або 10. Плазмоутворюючий газ – стисле повітря.	
Виконати за допомогою повітряно-плазмового стругання видалення дефектної ділянки на поверхні стикового зварного шву (BW). Стругання виконати на постійному струмі прямої полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 8, 9 або 10. Плазмоутворюючий газ – стисле повітря.	

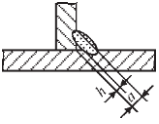
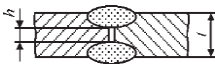
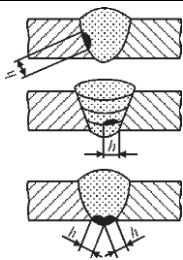
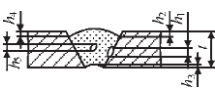
Кваліфікаційний розряд 4	
Виконати по розмітці розділове повітряно-плазмове різання обертової труби. Різання виконати на постійному струмі прямої полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 8, 9 або 10. Плазмоутворюючий газ – стисле повітря.	Лінія різу 
Виконати за допомогою повітряно-плазмового стругання видалення дефектної ділянки на поверхні стикового зварного шву (BW). Стругання виконати на постійному струмі прямої полярності. Положення горизонтальне (РС). Матеріал - сталь групи 8, 9 або 10. Плазмоутворюючий газ – стисле повітря.	
Кваліфікаційний розряд 5	
Виконати за допомогою повітряно-плазмового різання по розмітці круглий отвір в пластині. Різання виконати на постійному струмі прямої полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 8, 9 або 10. Плазмоутворюючий газ – стисле повітря.	Лінія різу 
Виконати за допомогою повітряно-плазмового стругання видалення дефектної ділянки на поверхні стикового зварного шву (BW). Стругання виконати на постійному струмі прямої полярності. Положення стельове (РЕ). Матеріал - сталь групи 8, 9 або 10. Плазмоутворюючий газ – стисле повітря.	
Виконати за допомогою повітряно-плазмового стругання видалення дефектної ділянки на поверхні кутового зварного шву (FW). Стругання виконати на постійному струмі прямої полярності. Положення проміжне між нижнім та горизонтальним (РВ). Матеріал - сталь групи 8, 9 або 10. Плазмоутворюючий газ – стисле повітря.	
Кваліфікаційний розряд 6	
Виконати за допомогою повітряно-плазмового різання по розмітці круглий отвір в трубі. Різання виконати на постійному струмі прямої полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 8, 9 або 10. Плазмоутворюючий газ – стисле повітря.	Лінія різу 
Виконати за допомогою повітряно-плазмового стругання видалення дефектної ділянки на поверхні стикового зварного шву (BW) труб. Стругання виконати на постійному струмі прямої полярності. Положення нахилене під кутом 45 градусів. Матеріал - сталь групи 8, 9 або 10. Плазмоутворюючий газ – стисле повітря.	
Виконати за допомогою повітряно-плазмового стругання видалення дефектної ділянки кореню стикового зварного шву (BW). Стругання виконати на постійному струмі прямої полярності. Положення нижнє (РА). Матеріал - сталь групи 8, 9 або 10. Плазмоутворюючий газ – стисле повітря.	

Примітка: латинські позначення відповідають державному стандарту ДСТУ ISO 9606.

Опис недопустимих дефектів зварного шва за рівнями якості D, C, B.

Таблиця 9

Номер пункту	Позначення за ISO 6520:1-1998	Вид дефекту	Пояснення	Товщина, t , мм	Обмеження на дефекти для різних рівнів якості		
					D	C	B
1	2	3	4	5	6	7	8
1.1	100	Тріщина		$\geq 0,5$	Не допускаються		
1.3	2017	Поверхнева пора	Максимальний розмір одиначної пори	Від 0,5 до 3 > 3	$d \leq 0,3s$ $d \leq 0,3s$, але не більш 3	Не допускаються $d \leq 0,2s$, але не більш 2	
1.4	2025	Кратерна раковина у кінці шва		Від 0,5 до 3	$h \leq 0,2t$ $h \leq 0,2t$	Не допускаються $h \leq 0,1t$, «-»	
1.7	5011	Безперервний підріз		Від 0,5 до 3	Короткі дефекти: $h \leq 0,2t$	Короткі дефекти: $h \leq 0,1t$	«-»
	5012	Переривчастий підріз		> 3	$h \leq 0,2t$, але не більш 0,5	$h \leq 0,1t$, але не більш 0,5	$h \leq 0,05t$, але не більш 0,5
1.9	502	Випуклість шва		$\geq 0,5$	$h \leq 0,1 + 0,25b$, але не більш 10	$h \leq 0,1 + 0,25b$, але не більш 7	$h \leq 0,1 + 0,25b$, але не більш 5
1.10	503	Випуклість кутового шва		$\geq 0,5$	$h \leq 1 + 0,25b$, але не більш 5	$h \leq 1 + 0,15b$, але не більш 4	$h \leq 0,1 + 0,1b$, але не більш 3
1.11	504	Випуклість зі сторони кореня шва		Від 0,5 до 3	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,6b$	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,35b$	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,1b$
1.12	505	Неправильна геометрія кромки шва			$\alpha \leq 90^\circ$	$\alpha \leq 100^\circ$	$\alpha \leq 110^\circ$
1.13	506	Нагик			$h \leq 0,2b$	Не допускаються	
1.14	509 511	Протікання Неповне запланування кромки	Потрібен плавний перехід 	Від 0,5 до 3	Короткі дефекти: $h \leq 0,25t$	Короткі дефекти: $h \leq 0,1t$	Не допускаються
				> 3	Короткі дефекти: $h \leq 0,25t$, але не більш 2	Короткі дефекти: $h \leq 0,25t$, але не більш 1	Короткі дефекти: $h \leq 0,25t$, але не більш 0,5
1.17	515	Увігнутість зворотної сторони шва	Потрібен плавний перехід 	Від 0,5 до 3	$h \leq 0,2 \text{ мм} + 0,1t$	Короткі дефекти: $h \leq 0,21t$	Не допускаються
				> 3	$h \leq 0,2t$, але не більш 1,5	$h \leq 0,1t$, але не більш 1	$h \leq 0,05t$, але не більш 0,5
1.18	516	Пористість у корені шва	Пориста структура у корені зварного шва	$\geq 0,5$	Допускається локально	Не допускається	
2.1	100	Тріщини внутрішні	Усі типи тріщин, крім мікротріщин і кратерних тріщин	$\geq 0,5$	Не допускається		
			Максимальний розмір дефектної області по відношенню до площі проєкції		Для одного шару: $\leq 2,5\%$. Для декількох шарів: $\leq 3\%$	Для одного шару: $\leq 1,5\%$. Для декількох шарів: $\leq 3\%$	Для одного шару: $\leq 2,5\%$. Для декількох шарів: $\leq 1\%$

2.3	2012	Розподілена пористість	Максимальний розмір одиначної пори для: - стикових зварних швів; - кутових зварних швів	$\geq 0,5$	$d \leq 0,4s$, але не більш 5 $d \leq 0,4a$, але не більш 5	$d \leq 0,3s$, але не більш 4 $d \leq 0,3a$, але не більш 4	$d \leq 0,2s$, але не більш 3 $d \leq 0,2a$, але не більш 3
2.5	2014	Лінійна пористість	Максимальний розмір площі	$\geq 0,5$	$\leq 8\%$	$\leq 4\%$	$\leq 2\%$
			Максимальний розмір одиначної пори для: - стикових зварних швів - кутових зварних швів		$d \leq 0,4s$, але не більш 4 $d \leq 0,4a$, але не більш 4	$d \leq 0,3s$, але не більш 4 $d \leq 0,3a$, але не більш 3	$d \leq 0,2s$, але не більш 2 $d \leq 0,2a$, але не більш 2
2.13	402	Неповне проплавлення		$\geq 0,5$	$h \leq 0,2a$, але не більш 4	Не допускаються	
					$h \leq 0,2t$, але не більш 2	«-»	
2.11	3042	Включення міді	-	$\geq 0,5$	Не допускаються		
2.12	401 4011 4012 4013	Несплавлення Несплавлення з кромкою Несплавлення між шарами Несплавлення у корені шва		$\geq 0,5$	$h \leq 0,2s$, але не більш 4 $h \leq 0,2a$, але не більш 4	Не допускаються	
3.2	617	Зазор у корені шва для кутових зварних швів		Від 0,5 до 3	$h \leq 0,5 + 0,1a$	$h \leq 0,3 + 0,1a$	$h \leq 0,2 + 0,1a$
				> 3	$h \leq 1 + 0,3a$, але не більш 4	$h \leq 0,5 + 0,2a$, але не більш 4	$h \leq 0,5 + 0,1a$, але не більш 4
4.1	Немає	Множинні дефекти		Від 0,5 до 3	Не допускаються		
				> 3	Максимум загальної висоти дефектів $\Sigma h \leq 0,4t$ або $\leq 0,25a$	Максимум загальної висоти дефектів $\Sigma h \leq 0,3t$ або $\leq 0,2a$	Максимум загальної висоти дефектів $\Sigma h \leq 0,2t$ або $\leq 0,15a$