**Міністерство освіти і науки України**

**Березівське вище професійне училище**

**Одеського національного політехнічного університету**

**Методична розробка**

**уроку виробничого навчання**

**на тему:**

«**Перевірка якості зварних швів**.»

**Розробив майстер в/н**

 **Мінаков Є. М.**

 **Розглянуто**

**на засіданні метод комісії**

***Березівка – 2020***

**Тема**. **Перевірка якості зварних швів**

**Мета: Навчальна:** здійснити узагальнення матеріалу та розширити знання учнів про способи контролю якості зварних швів. **Розвиваюча :** розвивати уміння застосовувати в роботі сучасну техніку, технологію, передовий виробничий досвід, розвивати самостійність, творчу активність, здатність до технічного мислення, вміння користуватися технічною документацією. **Виховна:** виховувати старанність, культуру праці, бажання досягати поставленої мети та кінцевого результату, виховання ощадливості, пильності в дотриманні правил безпеки, формування звички до раціональної організації робочого місця. **Тип уроку**: узагальнюючий урок.  **Матеріально- технічне забезпечення:** презентація «Контроль якості зварних швів».

 **Хід уроку**

**1. Організаційна частина уроку**

1.1 Привітання з учнями .

**2.Вступний інструктаж**

2.1 Повідомити тему і навчальну мету уроку.

 Тема сьогоднішнього уроку «Перевірка якості зварних швів», а метою уроку є узагальнення матеріалу про способи контролю якості зварних швів .

2.2 Актуалізація знань за допомогою фронтального опитування за питаннями:

1) Як виконують підготовку металу до зварювання? 2) Яким чином проводять розчищання кромок? 3) Як складають деталі для зварювання? 4) Як виконують прихватки?

 2.3 Пояснення нового матеріалу

Питанням якості в нашій країні постійно приділяється пильна увага. Впроваджувана на підприємствах система державного приймання виробів передбачає організацію контролю якості, своєчасне виявлення дефектів, їх аналіз та прийняття оперативних заходів щодо їх попередження. Якість зварних з'єднань забезпечується постійним [контролем](http://ua-referat.com/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C) всього виробничого циклу: попереднім ([контроль](http://ua-referat.com/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C) матеріалів та обладнання), поточним (контроль у процесі виконання зварювальних робіт) та остаточним (контроль зварних заготовок і виробів).

Для **виявлення дефектів** застосовують різні методи контролю. Якщо при контролі не порушується цілісність зварного з'єднання, то використовуваний при цьому метод відноситься до *неруйнівних* методів контролю.

До неруйнівних методів контролю відносяться зовнішній огляд, контроль на герметичність, методи виявлення прихованих дефектів (магнітний, радіаційний, [ультразвуковий](http://ua-referat.com/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%22%20%5Co%20%22%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA)), методи виявлення дефектів, що виходять на поверхню (магнітний, люмінесцентний, кольоровий).

Зовнішній огляд виконують неозброєним оком або з використанням лупи (звичайно не більше 10 кратного збільшення), а також різного вимірювального інструмента і шаблонів.

Контролю на герметичність піддають ємності, судини і трубопроводи. При гідравлічному випробуванні всередині ємності створюють надлишковий тиск рідини, що перевищує в 1,5-2 рази робочий тиск, і після витримки 5-10 хв оглядають з метою виявлення течі.

Хороші результати при виявленні негерметичності дає керосино-крейдяна проба. Контрольовану поверхню фарбують крейдою, а з протилежного боку заготовку (або зварний шов) змащують гасом. При наявності нещільності гас проникає через дефекти розміром 0,1 мм і менше і виступає у вигляді темних плям на пофарбованій крейдою поверхні. Випробування на непроникність можуть виконуватися також пневматичним, вакуумним методами і за допомогою гелієвого детектора.

Магнітні методи контролю засновані на виявленні полів магнітного розсіювання, що утворюються в місцях розташування дефектів при намагнічуванні контрольованих заготовок. Досить простий метод магнітного порошку. На поверхню намагніченої (наприклад, соленоїдом) заготовки наносять залізну тирсу. Над місцем розташування дефекту створюються скупчення порошку. Цим способом можна виявити невидимі неозброєним оком [поверхневі](http://ua-referat.com/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%BD%D1%96%22%20%5Co%20%22%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%BD%D1%96) тріщини, внутрішні тріщини, що залягають не глибше 15 мм, розшарування металу, пори, включення шлаку. При індукційному методі магнітний потік у заготівлі наводять електромагнітом змінного струму, а дефекти виявляють котушкою шукача, в якій полем розсіювання створюється ЕРС, що викликає звуковий або оптичний [сигнал](http://ua-referat.com/%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB) на [індикаторному](http://ua-referat.com/%D0%86%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%22%20%5Co%20%22%D0%86%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8) пристрої.

Радіаційні методи засновані на здатності рентгенівського і гамма-випромінювання проникати через метали. Виявлення дефектів відбувається за рахунок [того](http://ua-referat.com/%D0%A2%D0%BE%D0%B3%D0%BE), що ділянки металу з дефектами і без дефектів по-різному поглинають [випромінювання](http://ua-referat.com/%D0%92%D0%B8%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BD%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%92%D0%B8%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BD%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F).  Випускається рентгенівською трубкою випромінювання проходить через метал і фіксується на чутливій фотоплівці. У місцях, де є дефекти, на плівці утворюються більш темні плями. Чутливість методу дозволяє виявити дефекти, розміри яких становлять 1-3% товщини металу. Вид і розміри дефектів визначають [порівнянням](http://ua-referat.com/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8F) проявленої плівки з еталонними знімками.

При просвічуванні заготовок гамма-випромінюванням [джерелами](http://ua-referat.com/%D0%94%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B0.%22%20%5Co%20%22%D0%94%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B0.) випромінювання служать радіоактивні ізотопи, наприклад, [кобальт](http://ua-referat.com/%D0%9A%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82) 60. Ампулу з таким ізотопом поміщають у свинцевий контейнер для захисту обслуговуючого персоналу. Гамма-випромінювання може проникати в метал глибше, ніж рентгенівське, і дозволяє просвічувати заготовки з товщиною металу до 300 мм.

Ультразвуковий контроль заснований на здатності [ультразвукових](http://ua-referat.com/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%22%20%5Co%20%22%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA) хвиль відбиватися від поверхні розділу двох середовищ. У дефектоскопії [ультразвукові](http://ua-referat.com/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%22%20%5Co%20%22%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA) хвилі отримують у п'єзоелектричних [матеріалах](http://ua-referat.com/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8%22%20%5Co%20%22%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8) (кварц, сульфат літію, титанат барію та ін.) П'єзоелектричний щуп ультразвукового дефектоскопа поміщають на поверхню контрольованої заготівлі та періодично у вигляді імпульсів посилають в метал спрямовані ультразвукові [коливання](http://ua-referat.com/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F), частота яких зазвичай перевищує 20 кГц (рис. 30.3). При [зустрічі](http://ua-referat.com/%D0%97%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D1%87%22%20%5Co%20%22%D0%97%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D1%87) з дефектом виникає відображена [ультразвукова](http://ua-referat.com/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%22%20%5Co%20%22%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA) хвиля, яка сприймається іншим щупом (а іноді тим же, що подає). Відбитий сигнал перетворять в електричний і подають на осцилограф, на екрані якого виникає імпульс у вигляді піку. Ультразвуковий контроль дозволяє виявити дефект розміром 1-2% товщини заготовки, визначити його місцезнаходження, проте не завжди дозволяє [встановити](http://ua-referat.com/%D0%92%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%22%20%5Co%20%22%D0%92%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8) вид дефекту. Люмінесцентний метод заснований на здатності деяких речовин світитися в холодному стані під впливом [освітлення](http://ua-referat.com/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F), електричного струму або хімічних реакцій. Явище світіння деяких речовин під дією світлового випромінювання ультрафіолетового діапазону називається флуоресценцією. Речовини, що світяться називаються люмінофорам

Метод придатний для виявлення тільки поверхневих дефектів, в які може проникнути люмінофор. Випробувану деталь поміщають в розчин люмінофора в гасі або [трансформаторному](http://ua-referat.com/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8) маслі і витримують 15 хв. Розчин проникає в поверхневі дефекти, і після видалення його залишків деталь сушать. Під дією ультрафіолетового опромінення люмінофор, що залишається в поверхневих дефектах, починає світитися і виявляє їх.

До *руйнівних* методів контролю відносяться механічні [випробування](http://ua-referat.com/%D0%92%D0%B8%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%92%D0%B8%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F), металографічні дослідження, а також спеціальні [випробування](http://ua-referat.com/%D0%92%D0%B8%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%92%D0%B8%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F) з метою отримання тих чи інших характеристик (наприклад, втомної міцності, корозійної стійкості). Ці випробування проводять на спеціальних зразках, вирізаних із зварених з'єднань.

2.4 Перевірити якість засвоєння нового матеріалу:

1. Які ви знаєте методи контролю?
2. Що відноситься до неруйнівних методів?
3. Що відноситься до руйнівних методів?
4. Як проводиться керосино-крейдяна проба?

.

**3. Домашнє завдання**: закріпити вивченний матеріал, по можливості в домашніх умовах визначити якість зварних виробів; повторити види дефектів.