

**Дата: 04.10.2023**

**Група: 42**

**Предмет: Спецтехнологія**

**УРОК 133-134**

**Тема: Керосин. Хімічний метод.**

**Мета:**

- Ознайомлення з основними поняттями: сила, напруга, деформація, вивчення видів та методів контролю якості зварних швів.
- Вивчити послідовність підготовчих робіт
- Виховати зацікавленість та компетентність до обраної професії.

### **ХІД УРОКУ**

**Капілярний контроль.** Цей метод застосовується для виявлення зовнішніх дефектів зварних і паяних з'єднань: тріщин, свищів, розшарувань і т. п. Один з варіантів такого контролю люмінесцентний. Сутність його полягає в тому, що деталь на 20-30 хв занурюють в індикаторну рідину (наприклад, суміш 85% гасу і 15% трансформаторного масла). Тріщини, пори та інші дефекти подібно капілярам втягують в себе індикаторну рідину і добре її утримують. На поверхню деталі наносять сорбент (тальк або порошок магнезії) і витирають її насухо. Сорбент через певний час витягує на поверхню частину індикаторної рідини, що залишилася в дефектах і не віддаленій від витирання деталей. Якщо тепер поверхню деталі опромінити ультрафіолетом, то індикаторна рідина, поглинена сорбентом, буде яскраво люмінесцентувати, бо свідчить про наявність дефекту.

**Замість люмінесцентного методу можна застосовувати кольоровий метод (метод фарб).** Він надзвичайно простий і полягає в нанесенні на контрольовану поверхню рідкого барвника - червоною проникаючої рідини. Відбувається капілярний втягування пофарбованої рідини в зовнішні дефекти. Після очищення і просушування поверхні на неї наносять сорбент - білу виявляє рідину. При її висиханні червона фарба з дефектних місць дифундує в білу, фарбуючи її і виявляючи тим самим дефект.

Чутливість кольорового методу дуже висока. З його допомогою виявляються не тільки тріщини, але і ділянки, уражені міжкристалічною корозією.

**Контроль просочування.** Призначення методу - визначити герметичність зварного або паяного з'єднання. Виявлення дефекту будь-яким з розглянутих раніше методів неруйнівного контролю не дозволяє, за деяким винятком (наприклад, певні візуально наскрізні свищі або тріщини), зробити висновок про щільність з'єднання. Тому необхідно проводити випробування на герметичність, які призначаються, як правило, поряд з іншим будь-яким контролем.

Залежно від умов експлуатації, характеру випробуваної конструкції для контролю просочування використовуються рідина і газ. З урахуванням різновидів газів і рідин можна виділити кілька методів, найбільш широко застосовуваних при контролі герметичності зварних і паяних виробів:

- водою;
- гасом;
- фарбами;
- люмінофором;
- стисненим повітрям;

- аміаком;
- гелієм;
- галогенами.

**Випробування водою (гідралічні)** необхідні для судин і апаратури, що працюють під тиском. Таким чином перевіряють не тільки міцність, але і щільність з'єднань. Тиск води при випробуваннях вибирається залежно від характеру і вимог до конструкції (тиск при випробуванні в 1,5-2 рази більше робочого). Випадкове руйнування конструкції при гідралічних випробуваннях менш небезпечно, ніж при випробуванні повітрям, так як тиск з-за малої стисливості рідини моментально падає, ледь починається руйнування.

**Випробування гасом** застосовується для судин, розрахованих на роботу без тиску. Воно полягає в тому, що одну сторону з'єднання, доступну для огляду, забілюють крейдиною емульсією і потім висушують, а протилежну змочують гасом. Володіючи великою проникаючою здатністю, гас, якщо в з'єднанні порушена герметичність, може проникнути в крейду, на якому з'являється характерне масляниста пляма.

**Випробування фарбами** засноване на вже викладеному принципі капілярності, однак технологія самого контролю дещо інша, так як для виявлення негерметичності рідина з доданою до неї фарбою наноситься з боку, протилежної тій, на яку нанесений сорбент. Аналогічно проводяться випробування **люмінофорами**.

**Випробування стисненим повітрям** проводиться після гідралічного. Нещільності виявляються промазуванням швів мильною піною, зануренням виробу, що випробовується в воду або по падінню тиску контрольного манометра, встановленого на виробі. Так як випробування стисненим повітрям становлять велику небезпеку, їх проводять в спеціально обладнаних приміщеннях (бронекабінах) при строгому дотриманні правил техніки безпеки. З цією ж метою до пневматичних випробувань проводять гідралічні, а також знижують тиск при випробуванні стисненим повітрям до 0,8-1,2 від величини робочого тиску.

**Випробування аміаком, вуглекислим газом, їх сумішами з повітрям засновані на хімічній індикації** проникаючих через непровари під невеликим надлишковим тиском зазначених газів, що вступають в реакцію з індикатором. Індикатором змочується паперова стрічка або смужка марлі і накладається на контрольовану ділянку з'єднання. Як індикатор застосовується при використанні аміаку 5% -ний розчин азотнокислої ртуті або розчин фенолфталеїну. В результаті хімічної реакції між аміаком і повітрям на індикаторі з'являються плями. Перевага - огляд можна проводити після зняття тиску.

**Випробування гелієм (Мас-спектрометричні)** дозволяє визначати наявність непроварів з дуже високою чутливістю. Гелій має гарну проникаючу здатність. Якщо у виробі створити вакуум 1,33 МПа і зовні все з'єднання послідовно обдувати гелієм або сумішшю повітря з гелієм (25% He) зі спеціального пістолета, з'єданого з балоном, то гелій при наявності непроварів проникає всередину виробу. Виріб пов'язаний з мас-спектрометром, де підтримується більш високий (порядку 0,65 МПа) вакуум. Тому гелій потрапляє в мас-спектрометр, в якому його присутність фіксується, в результаті відхиляється стрілка індикатора або лунає звуковий сигнал. Положення дефекту визначається координатами пістолета в момент спрацьовування сигналізації.

Можливий і інший варіант контролю за допомогою гелію. В цьому випадку гелій з балона накачується йод деяким тиском в виріб, а мас-спектрометр з'єднується зі

спеціальним щупом, який переміщують уздовж шва. Якщо є текти, то гелій буде проникати назовні і потрапить через щуп в мас-спектрометр просочування і система сигналізації сповістить оператора про наявність дефекту.

**У галогенних течещупах** використовується повітря в суміші з фреоном, чотирьох хлористим вуглецем і деякими іншими газами. Сумішшю заповнюється випробуваний посудину під надлишковим тиском  $2 \cdot 10^4 - 6 \cdot 10^6$  Па, та його сполуки перевіряються за допомогою щупа. У щупі є два електроди, з яких анод нагрітий до  $800-900^\circ \text{C}$ . Якщо в з'єднанні є наскрізна дефект, то галогенний газ, просочуючись через непровари, засмоктується в щуп. Для цього в ньому є спеціальний вентилятор, що приводиться в рух мініатюрним електродвигуном. Молекули галогенового газу, потрапляючи в між електродний простір, іонізуються. Іони, володіючи високим негативним потенціалом, підсилюють вихід позитивних іонів з анода. Зміна анодного струму служить сигналом для відхилення стрілки міліамперметра або ініціює звуковий сигнал. Вибір конкретного методу контролю просочування багато в чому визначається його чутливістю.

У табл. 30.1 для порівняння наведена чутливість розглянутих методів.

основний метод	робоче тіло	Чутливість, л•Па /с
Маєс-спектрометричні	гелій	$1,3 \cdot 10^3$
галогенний	Фреон-повітряні суміші	13
пневматичний	Повітря, азот (вакуум)	$6,5 \cdot 10^3$
хімічний	Аміачно-повітряні суміші, вуглекислий газ	65
гідравлічний	вода	$6,5 \cdot 10^3$
гасовий	гас	$1,3 \cdot 10^2$
Люмінесцентно-гідравлічний	Вода + індикатор	6,5

У промисловості знаходять застосування статистичні методи контролю. Їх мета - поліпшити управління технологічним процесом зварювання або пайки на основі методів математичної статистики, цим самим підвищити його стабільність, а також забезпечити математико-статистичний вибірковий контроль.

Статистичні методи управління якістю та вибірковий контроль не виключають застосування руйнівних методів контролю, а, навпаки, базуються на статистичному матеріалі, отриманому цими методами.

Дефекти структури сполуки (перевитрата, перегрів) визначають металографічним контролем на зразках, який може бути також засобом встановлення причини руйнування звареної конструкції.

**Питання для самоперевірки:**

1. Що таке випробування?
2. Що таке гідравлічні випробування?

3. Що таке зовнішній огляд?
4. Що таке пневматичні випробування?
5. Що таке герметичність?

Домашнє завдання:

- ✓ Опрацювати матеріал в підручнику П2 с.438-439
- ✓ Виконати короткий конспект
- ✓ Дати відповіді на запитання
- ✓ Фотографію конспекту надіслати викладачу [mTanatko@ukr.net](mailto:mTanatko@ukr.net)