

Тема: Зварювання елемента трубопроводу з сталі 13ГС Ø530x1000мм

1 Операція: Вхідний контроль очистки труб

Вимоги:

- Пересвідчитися щодо наявності сертифіката на труби, паспортів на деталі трубопроводу і відповідність їх проекту.
- Оглянути наявність маркування на трубі та деталях і відповідність його сертифікату.
- Перевірити геометричні параметри труб і деталей згідно з вимогами ТУ і НД:
- Перевірити геометричні параметри розробки кромки на відповідність до мал.
- Оглянути зовнішню поверхню труб і деталей. Визначити глибину подряпин, рисок і задирів на тілі труби (деталі), яка не повинна перевищувати 5% нормативної товщини стінки (0,5мм) .
- Перевірити відсутність вм'ятин на тілі труби і деталі, а на кінцях труби вм'ятин глибиною більше 18 мм. Глибина забоїв і задирів кромки труб та деталей не повинна перевищувати 5мм. В місцях, уражених корозією, товщина стінки не повинна виходити за межі мінусових допусків (5% нормативної товщини стінки). На тілі труби або деталі не допускаються розшарування, що виходять на кромку або поверхню. Ділянки труб, на яких вказані дефекти перевищують норми, видалити.
- Оглянути зварювальні електроди на відповідність технологічній карті і сертифікатам, на відсутність слідів корозії і пошкодження обмазки. Перед застосуванням електродів провести прожарювання відповідно до режимів, вказаних у таблиці або на упаковці.

До кожної операції залучаються учні, розбиті на бригади, які виконують послідовно вказані вище операції.

Обладнання і інструмент: рулетка, штангенциркуль, шаблон зварника, товщиномір ультразвуковий, термоміч.

2 Операція: Підготовка, ремонт кромок

Вимоги : (перед учнями ставляться проблемні запитання)

- Чому розробку кромок труб при необхідності слід виконувати кисневою різкою з наступною зачисткою поверхні різку до металевого блиску.
- Яким чином подряпини, риски, задири на тілі труби глибиною до 5% нормативної товщини стінки можуть бути усунені шліфуванням;
- Чи можна забоїни і задири кромок глибиною до 5 мм відремонтувати ручним електродуговим зварюванням матеріалами;
- Яким інструментом можна вм'ятини торців труб глибиною до 20мм, - для труб Ø530мм,- виправити безударним розтискувальним пристроєм з місцевим підігрівом до: 100°-150° С незалежно від температури навколишнього повітря.
- Необхідно кромки і прилягаючі до них внутрішню і зовнішню поверхні шириною не менше 10 мм зачистити до металевого блиску. При наявності маслянистих забруднень обезжирити кромки за допомогою якого розчинника.

Обладнання і інструмент: штангенциркуль, шліфувальна машинка, металічна щітка, зварювальний пост, пост газокисневого різання, розтискувальний пристрій, домкрат, кільцевий нагрівач, термометр, салфетка, розчинник Р 647.

3 Операція: Складання труб

Вимоги: учні навчаються проводити операції складання труб (вирішення проблеми, створення проблемної ситуації або мозкова атака)

- Складання труб виконуються на внутрішньому центраторі. При неможливості застосування внутрішнього центратора виконати складання з допомогою зовнішнього центратора.
- Величина зазору повинна складати 2,5-3,5 мм
- Чим здійснюється перевірка допустимого зміщення кромки - до 2мм.
- Розбіжність між поздовжніми швами суміжних елементів не менше 100мм.

- Яким чином захиститися від вогню при підігріві та бризок при зварюванні прилегли до стика ділянки ізоляції труб шириною 20см.
- Просушити вологий стик шляхом підігріву на 20-50°C.
- При температурі навколишнього повітря +5°C і нижче провести підігрів стика до температури 20-50°C.
- Заміряти температуру підігріву на відстані 10-15 мм від торця труби не менше ніж в трьох точках по периметру.
- Яким способом зафіксувати величину зазорів і центровку довжиною 60-100 мм, висотою 3-4мм.
- Прихватки виконати ручним електродуговим зварюванням електродами з основним типом покриття, призначеними для виконання кореневого шару шва.
- Зачистити прихватки від шлаку і бризок. Вишліфувати кратери і напливи металу.
- Коли дозволяється переміщувати внутрішній центратор кореневого шару шва на довжині не менше 3/4 периметра стика. Тільки після зварювання.
- Який відсоток дозволяється знімати зовнішній центратор периметра кореневого шва. Після виконання не менше 60%.

Обладнання і інструмент: центратор внутрішній, центратор зовнішній, штангенциркуль, шаблон зварника, кільцевий нагрівач, термометр, зварювальний пост, термопояс

4 **Операція:** Зварювання стиків

Вимоги: (перед учнями ставиться завдання виконати цю операцію)

- Яким чином виконати ручне електродугове зварювання кореневого шару шва двома зварниками одночасно, на постійному струміюберненої (зворотної) полярності. Накладені прихватки повинні бути вишліфовані перед зварюванням кореневого шару шва на цій ділянці. Окремі ділянки кореневого шару шва повинні бути рівномірно розташовані по периметру стика. Перед продовженням зварювання кореневого шару після зняття центратора всі ділянки шва зачистити, а кінці прорізати шліфмашинкою.

- Зачистити кореневий шар шва, визначити та вишліфувати кратери і напливи, "розкрити" виїмки.
- Перед зварюванням заповнюючих і облицювального шарів температура попереднього шару повинна бути не нижче $+5^{\circ}\text{C}$. Якщо температура ділянки шва, що підлягає зварюванню, впала нижче $+5^{\circ}\text{C}$, до якої температури необхідно провести підігрів (50°C).
- Необхідно виконати ручне електродугове зварювання заповнюючого шару шва двома зварниками одночасно, визначити електроди і режими зварювання. Суміжні шари шва повинні починатись зі зміщенням не менше 50мм.
- Яким чином зачистити заповнюючий шар шва від шлаку і бризок, зішліфувати поверхневі нерівності шва, «розкрити» зашлаковані виїмки.
- Провести огляд і вимірювання зварного з'єднання. Підсилення, ширина шва - рівномірно по всій довжині, з плавним переходом до основного металу, з рівномірною лускатістю. На шві не допускаються тріщини, кратери і пори, що виходять на поверхню, подрізи глибиною більше 0,5мм.
- Виконати маркування шва фарбою, що не змивається.
- Занотувати стик в журналі зварювання
- Передати стик на радіографічний контроль

Обладнання і інструмент: зварювальний пост, шліфувальна машинка, металічна щітка.