

Дата: 22.09.2023

Група: 42

Предмет: Спецтехнологія

УРОК 83-84

Тема: Техніка наплавки та її продуктивність. Продуктивність наплавки

Мета:

- Ознайомлення з процесом наплавки інструментів і деталей з вуглецевих і конструкційних сталей
- Вивчити послідовність підготовчих робіт
- Виховати зацікавленість та компетентність до обраної професії.

ХІД УРОКУ

Починаючи вивчати тему «**ЕРЗ-3.1.3. Наплавлення простих і середньої складності деталей, вузлів та конструкцій з різних металів та сплавів**» звертаємо увагу на те, що для успішного виконання завдань по виконанню наплавлення на прості і складні деталі, необхідно спочатку оволодіти теорією та добре орієнтуватися в фізичних та хімічних властивостях різних металів та сплавів.

Наше завдання зрозуміти принцип виконання наплавлення простих деталей з різних матеріалів та сплавів

Технологічні процеси наплавлення і зварювання широко використовують при ремонті та відновленні бурильного інструменту, проте доводиться враховувати, що якість виконаних робіт із працею піддається контролю.

Наплавлення — нанесення одного чи кількох шарів матеріалу на поверхню виробу з використанням процесів зварювання.

Відновлювальне наплавлення застосовується для отримання первинних розмірів зношених або пошкоджених деталей. У цьому випадку наплавлений метал близький за складом і механічними властивостями основного металу.

Наплавлення функційних покриттів служить для отримання на поверхні виробів шару з потрібними властивостями. Основний метал забезпечує необхідну конструкційну міцність. Шар наплавленого металу надає особливих заданих властивостей: зносостійкість, жаротривкість, жароміцність, корозійну стійкість тощо.

Найважливіші вимоги, що ставляться до наплавлення, полягають в наступному:

- мінімальне проплавлення основного металу;
- мінімальне переміщення наплавленого шару з основним металом;
- мінімальне значення залишкових напружень і деформацій металу в зоні наплавлення;
- заниження до прийнятних значень припусків на подальшу обробку деталей.

Способи наплавлення:

- Ручне дугове наплавлення покритими електродами
- Дугове наплавлення під флюсом дротами та стрічками
- Дугове наплавлення у захисних газах вольфрамовими (неплавкими) і дрововими металевими (плавкими) електродами
- Дугове наплавлення самозахисними порошковими дротами
- Електрошлакове наплавлення
- Плазмове наплавлення
- Лазерне наплавлення

- Електронно-променеве наплавлення
- Індукційне наплавлення
- Газо-полум'яне наплавлення

Технологія наплавлення для досвідченого зварювальника не представляє

труднощів. При напавленні користуються постійним струмом зворотної полярності, застосовуючи невелику силу струму. Товщина напавленого шару рідко буває менше 3 мм. У тих випадках, коли виріб, наприклад вал, піддається подальшій обробці, при напавленні передбачається відповідний припуск. Технологія

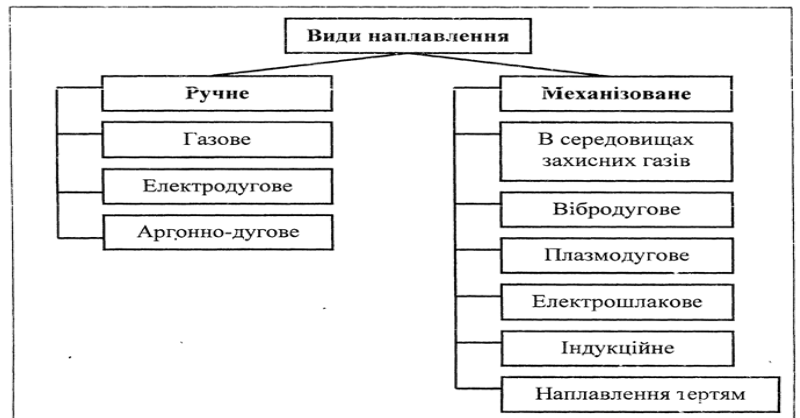


Рисунок 4.6 – Класифікація видів напавлення

напавлення дозволяє наносити шар спеціальної сталі або сплаву як на звичайні, так і на високоміцні конструкційні сталі. При цьому забезпечуються гарні міцнісні і пластичні властивості колошовної зони. Технологія напавлення досить складна, вимагає спеціального обладнання і точного дотримання температурного режиму, тому може проводитися тільки в ремонтно-механічних цехах заводу спеціально підготовленими робітниками. Технологія напавлення валів полягає в наступному: очищення або (за наявності дефектів) проточка їх, попередній місцевий підігрів напавляється поверхні валка кільцевої пальником, напавка, охолодження на повітрі і подальша механічна обробка. При температурі навколишнього повітря нижче 0 по закінченні напавлення пальником доцільно підігрітий напавлений шар до 400 - 450 з наступним завантаженням валка в яму для зниження швидкості охолодження. Технологія напавлення повинна забезпечувати задані властивості напавленого металу, відсутність в ньому недопустимих дефектів і працездатність зміцнюючи вироби в цілому. Це досягається вибором присадочного матеріалу, способу, режиму, техніки напавлення та термообробки. При вирішенні технологічних питань враховують матеріал напавлюючого виробу, його масу, форму і умови роботи. Технологія напавлення в середовищі вуглекислого газу проста, в окремих випадках напавлення в середовищі вуглекислого газу є незамінним способом відновлення зношених деталей. Захист зони зварювання вуглекислим газом дозволяє провести цілий ряд заходів - підвищують якість напавлених деталей. Зокрема, завдяки відсутності шлакової кірки представляється можливим застосовувати проковку шва поблизу зварювальної ванни, проводити тепловий захист напавляються деталей. Технологія напавлення електродною стрічкою забезпечує більш високу якість у порівнянні з напавленням електродним дротом. Технологія напавлення різців полягає в наступному: на державка, виготовлену з виробної сталі Ст. Напавлення ведеться в спеціальній формі, виготовленій з графіту або міді. Після напавлення ріжучі кромки обробляють наждачним кругом, і різець готовий до вживання. Технологію напавлення сталей типу С будують з урахуванням розглянутих вище особливостей. Для того щоб уникнути хрупкості напавленого шару і колошовної зони (при напавленні на сталь 110 Г13), процес напавлення необхідно вести з мінімальним тепло вкладення: малі

сили струму і напруги дуги, вузькі валики, підвищена швидкість наплавлення, періодичне припинення процесу і зміна місця наплавлення. Така технологія наплавлення, незважаючи на деякі труднощі, володіє рядом переваг завдяки високій продуктивності, малій глибині проплавлення, підвищеної зносостійкості. Схема установки для ЕШН валків електродом-трубою. Розроблена технологія наплавлення валків вигорілої електродної стрічкою на серійних наплавочних автоматах, забезпечених спеціальною приставкою А-1747. При цьому забезпечується стійкий дугового процес, рівномірне плавлення стрічки, хороше формування валика. Порушення технології наплавлення валків призводить до появи дефектів у вигляді холодних і гарячих тріщин.

Особливості технології наплавлення різних сплавів у великій мірі визначаються складом наплавленого металу, який розділений на типи відповідно до проекту класифікації МДС. Нижче наведена технологія наплавлення твердими сплавами марок В2К і В3К ацетилено-кисневим полум'ям. Рекомендовані режими наплавлення порошковим дротом. Режим і технологія наплавлення порошковим дротом перевіряється в кожному окремому випадку стосовно до конкретних деталей з урахуванням їх хімічного складу, марки і діаметра порошкового дроту, розмірів і форми відновлюваної деталі, товщини шару наплавлення та інших даних. Стик-жужільна наплавлення. При розгляді технології наплавлення наплавлений метал розділений на типи відповідно до проекту класифікації МДС. При розробці технології наплавлення слід приділяти особливу увагу зоні термічного впливу та вживати заходів, що виключають виникнення дефектів в ній. Для відпрацювання технології наплавлення прес-втулок зі сталі 3ОХГСА перші досліди проводилися на складових втулках: зовнішня частина була виготовлена із сталі 4ХНВ, а внутрішня, що піддавалася автоматичній наплавленні, зі сталі 3ОХГСА. У першій складовою втулці трубна заготівля із сталі 3ОХГСА була запресована в марнування втулку зі сталі 4ХНВ, нагріту до 400 С. Трубна заготовка, крім того, по торцях була прихвачена до втулки ручним дуговим зварюванням електродами К-5 А. Технологічна схема наплавлення. Спосіб і технологію наплавлення вибирають у відповідності з конструктивними особливостями наплавляються вироби. Результати дослідження та впровадження технології наплавлення можуть служити основою для подальшого вдосконалення якості відновлення автотракторних деталей автоматичної електродуговою наплавленням під флюсом і в захисних газах. Для попередження відколов наплавленого шару технологія наплавлення повинна забезпечити мінімальні напруження і деформації, гарне сплавлення п відсутність в зоно термічного впливу зварювання гартівних структур. При наплавленні на вуглецеві сталі, що містять менше 0,28% С, попередній підігрів не потрібно. Необхідність попереднього підігріву залежить також від поєднання основного і наплавленого металу і від розмірів і форми наплавлюючого виробу. Як приклад нижче наведена технологія наплавлення сталініта шік дробарок. Для порівняння нижче наведені дані по технології наплавлення під флюсом і в середовищі вуглекислого газу. Режими наплавлення під флюсом конусів доменних печей за даними Магнітогорського металургійного комбінату на установці Р-802. Наплавлення по цьому режиму виконується зазвичай в п'ять шарів - перші два шари електродним дротом ПП-Х12ВФ, а решта - дротом ПП-Х10В14. Поверхня великого конуса, що контактує з чашею, наплавляється дротом ПП-3Х2В8. Конуси наплавляються по гвинтовій лінії без попереднього підігріву, внаслідок чого в

наплавленому шарі з'являється сітка тріщин. Твердість металу, наплавленого дротом ПП-10XB14 становить 58 - 60 Rc. Відпуску при 520 С піддається тільки малий конус. У процесі наплавлення контролю піддають: режим і технологію наплавлення, розміри наплавленого шару, характер плавлення присадочного металу, наявність видимих дефектів, легкість відставання шлаку, перегрів виробу. Електроди для наплавлення повинні розглядатися у зв'язку з технологією наплавлення конкретних деталей і умовами роботи наплавленого шару. Номограма для визначення. Для механізованої газо полум'яної наплавлення чорних металів розроблені обладнання і технологія наплавлення твердих сплавів на робочі поверхні деталей та інструменту. При нанесенні на інструменти покриття з карбиду вольфраму застосовується техніка і технологія киснево-ацетиленового наплавлення. Зварювальник повинен працювати в добре провітрюваному місці, щоб витяжка забезпечувала повне видалення отруйних газів, що утворюються при плавленні бронзи. Найбільш тверду наплавку дають електроди ЦН2 і Сормайт № 1 однак технологія наплавлення ними складна і при недостатньому освоєнні призводить до утворення в наплавленого металі тріщин і раковин. На підставі експериментальних даних і обліку теоретичних передумов по змочуваності розроблена і здійснена технологія наплавлення, що забезпечує надійне сплавлення кремнію і бору зі сталлю і чавуном. Зазначена технологія дозволила успішно наплавить навіть карбід бору, армування яким робочих поверхонь без підшару представляє виняткову трудність, і подібні експерименти в літературі досі не описані. Як видно, в їх структурі є чіткі гетерогенні фази з матрично-армованийним будовою. Світла і темна складові утворюють цементуючу матрицю, подібну бджолиних стільників, в які вкренені евтектика і карбіди. У деталей машин, виготовлених з вуглецевих, високо вуглецевих або легованих сталей, для яких технологією наплавлення передбачається попередній підігрів, масло з пор і тріщин видаляється під час цього ж підігріву. Деталі з високо марганцевої сталі Г13 для яких попередній підігрів і взагалі нагрів, крім спеціальної термообробки, виробляти не можна, очищаються від масла виварки в 5-процентному розчині каустичної соди з наступним промиванням їх чистою гарячою водою. Цей метод є досить перспективним в ремонтних умовах ГЕС, тому потрібна подальша робота по створенню порошкових дротів потрібного складу і вдосконалення технології наплавлення. Виявлені дефекти наплавлення (пори, газові раковини, шлакові включення), повинні бути видалені, а зачищене місце знову заварено з дотриманням вимог технології наплавлення, яка викладена вище. При наплавленні в вуглекислому газі рід і полярність струму, щільність струму, величина напруги дуги, діаметр електродного дроту і її виліт, швидкість наплавлення і подачі дроту є найважливішим елементом технології наплавлення. В даний час, як уже про це згадувалося раніше, наплавка виробляється на постійному струмі зворотної полярності. Сила струму наплавлення пов'язана з його щільністю, діаметром і маркою електродного дроту, глибиною проплавлення основного металу, швидкістю подачі дроту, довжиною дуги і, отже, напругою дуги, її стійкістю і продуктивністю. Різновидність дефектів і пошкоджень з урахуванням основних причин їх появи (друга цифра в номері дефекту) позначають наступним чином:

- 0 - дефекти та пошкодження, пов'язані з недоліками в технології виготовлення рейок;
- 1 - пов'язані з недостатньою контактної-втомної міцністю металу рейок;

- 2 - пов'язані з недоліками профілю рейок або конструкції стикового скріплення; 3 - пов'язані з недоліками поточного утримання колії;
- 4 - викликані порушеннями у впливі на рейки рухомого складу (боксовання, повзуни та ін.);
- 5 - пов'язані з ударами інструментом і з іншими механічними впливами на рейки;
- 6 - пов'язані з недоліками технології зварювання рейок;
- 7 - пов'язані з недоліками технології гартування рейок;
- 8 - пов'язані з недоліками технології наплавлення рейок або приварювання рейкових з'єднувачів;
- 9 - пов'язані з іншими не перерахованими вище причинами.

Сталініт являє собою суміш порошків ферохрому і феромарганцю з чавунною стружкою і нафтовим коксом. Технологія наплавлення сталініта відрізняється тим, що на поверхню деталі поміщають тонкий шар прожареної бури, а на нього насипають шари порошку товщиною 5 - 6 мм, який плавлять в полум'ї електричної дуги, створюваної вугільним електродом. Товщина наплавленого шару приблизно вдвічі менше товщини шару порошку. Для наплавлення служать прутки стелліта марки ВЗК. Відмінною особливістю технології наплавлення є попереднє нагрівання крайки до запотівання з подальшим введенням стелліта. При ремонті деталей проточного тракту гідротурбін в даний час для цих цілей найбільш часто застосовують електродугове наплавлення. При правильно обраних зварювальних матеріалах і дотриманні технології наплавлення кавітаційна стійкість деталей гідротурбін може бути значно підвищена. Тому для успішного застосування зносостійкого наплавлення при ремонті проточного тракту гідротурбін необхідні науково обгрунтовані та перевірені у виробничих умовах рекомендації з вибору наплавочних матеріалів і технології наплавлення. Крім того, у зв'язку з великим обсягом ремонтно-відновлювальних робіт вельми актуальними є питання удосконалення технології ремонту з метою підвищення продуктивності праці і поліпшення якості. Для правильної організації підготовки деталей до наплавлення і виконання наплавочних робіт необхідно після огляду та замірів зносу деталі скласти карту технологічного процесу цих робіт. У ній повинні бути відображені причини і характер зносу, умови роботи деталей, обсяг робіт, вид і спосіб наплавлення, марка і діаметр електродів, режим і технологія наплавлення, час на виконання робіт, послідовність операцій, припуск на механічну обробку, необхідність попередньої і наступної термічної обробки. Коефіцієнт лінійного розширення $\alpha = 1061 / \text{град}$, зварюваних матеріалів. Однією з характерних особливостей різнорідних зварних з'єднань є наявність загартованого ділянки - колошовної зони в теплостійких сталях, що знаходиться під впливом температурних розтягуючих напружень. Низька деформаційна здатність загартованого ділянки може з'явитися причиною крихкого руйнування зварного з'єднання при впливі напруг. Тому технологія наплавлення повинна забезпечувати максимальне обмеження факторів, що знижують в'язкість руйнування металу колошовної зони. Однак знос цих покриттів також високий. При цьому складна технологія наплавлення: не можна допускати температуру на кромках ребер ротора вище 150 так як в протилежному випадку утворюються тріщини на наплавляється поверхні. В ході відновлення деталі припуски під обробку створюють на шийках, їх торцях і на поверхнях отворів під підшипники. Основні способи

нанесення покриттів на поверхні сталевих валів зводяться до різних видів наплавлення й напилювання. Найбільш поширені три технології наплавлення. На всіх етапах ремонту потрібно здійснювати постійний контроль за якістю робіт. В першу чергу слід контролювати якість підготовки поверхні під відновну (чорнову) наплавку і якість самої наплавлення. Обов'язково повинні контролюватися чистота обробки під наплавлення, технологія наплавлення, профіль деталі після наплавлення та якість підготовки відновленої поверхні під чистову наплавку кавітаційно-стійкого шару. Особливо ретельно повинен контролюватися весь процес чистової наплавлення. Тут повинні контролюватися вживані матеріали, режими та порядок накладання швів, профіль і якість після остаточної обробки поверхні деталей. Необхідно відзначити, що - якість остаточної обробки поверхні відремонтованої деталі має великий вплив на їх кавітаційну стійкість. Довжина заготовок визначається в залежності від довжини або ширини інструменту, кількості одиниць інструмента, виготовленого з однієї заготовки, і припуску на розріз і підрізування торців. Для кінцевого інструмента заготовки роблять на 1 - 2 одиниці, а для насадних - на 10 - 20 одиниць. Для заготовок насадні інструменту передбачається додатковий припуск, обумовлюваний технологією наплавлення.

Питання для самоперевірки:

1. Що таке сталініт?
2. Що таке прутки?
3. Що таке флюс?
4. Які способи наплавлення існують?
5. Що таке вокар?

Домашнє завдання:

Опрацювати матеріал в підручнику П2 с.348-353

- ✓ Виконати короткий конспект
- ✓ Дати відповіді на запитання
- ✓ Фотографію конспекту надіслати викладачу mTanatko@ukr.net