

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Управління освіти і науки Рівненської облдержадміністрації
Рівненський професійний ліцей

Мета та задачі
дипломної роботи
Підготував викладач Матвійчук О.А.

Мета та задачі дипломної роботи.

Виконання дипломної роботи завершує вивчення предмету "Обладнання та технологія зварювальних робіт".

Основою виконання дипломної роботи служать знання, здобуті студентами за вивченням даної дисципліни, а також інших загально-технічних та спеціальних дисциплін, передбачених учбовими планами спеціальності. Дипломна робота являється одним із заключних розрахунково-технічних завдань. Її завдання - систематизувати знання та розвинути у студентів навички самостійного розв'язування та характеристики задач в галузі зварювання.

Основні завдання дипломної роботи:

- Узагальнення, поглиблення та закріплення знань, отриманих студентами при вивченні загально-технічних та спеціальних дисциплін та застосування цих знань для комплексного рішення конкретної інженерної задачі при розробці технічної документації.
- Розрахунок параметрів режиму зварювання, норм, часу та витрати матеріалів та електроенергії, в тому числі із використанням ЕОМ, з обліком довідкових та експериментальних даних.
- Навчання системному підходу до вибору серійного обладнання та розвиток навичок в проектуванні збірно-зварних пристосувань та спеціальних зварних установок.
- Розширення знань студентів, вивчення допоміжної технічної та довідкової літератури, нормативних матеріалів, ГОСТ та іншої документації.
- Формування навичок роботи дослідницького характеру.

Структура та об'єм дипломної роботи.

Дипломна робота складається з пояснювальної записки, технологічних відомостей про технологію зварювання матеріалу і дипломного проекту.

Зміст дипломної роботи визначається завданням (додаток 1), яке видається студенту згідно з графіком виконання курсового проекту, до закінчення вивчення теоретичного матеріалу з предмету "Обладнання та технологія зварювальних робіт".

При виконанні дипломної роботи студент повинен розробити технологічний процес зварювання виробів тим чи іншим способом, з того чи іншого матеріалу, розрахувати режими зварювання та вибрати необхідне обладнання.

Повний зміст розрахунково-пояснювальної частини курсового проекту приведений в додатку 2, об'єм записки 30-35 листів формату А4.

Вимоги до оформлення дипломної роботи.

Пояснювальна записка оформлюється у відповідності з діючими державними стандартами на текстову документацію.

Вона повинна бути написана технічного грамотно, розбірливим почерком (друкований шрифт розміром 14, міжрядковий інтервал 1). Кожен новий розділ треба починати з нової сторінки. Сторінки повинні бути пронумеровані. Рахунок сторінок йде з обкладинки пояснювальної записки. Допускаються лише загальноприйняті позначення величин та технічних символів.

До всіх приведених в пояснювальній записці формул, коефіцієнтів, таблиць режимів, технічних характеристик із довідників і спеціальної літератури треба

робити посилання на відповідне джерело інформації, вказавши порядковий номер в списку літератури і сторінку в квадратних дужках.

В кінці пояснювальної записки приводиться список використаних літературних джерел, використаної при виконанні проекту. В ньому вказується: прізвище та ініціали автора, назва книги, видавництво, рік видання, номер та назва періодичного видання.

Під обкладинку вставляється бланк завдання на дипломну роботу, який підписується викладачем-керівником дипломної роботи.

Пояснювальна записка повинна бути складена таким чином: кожен листок пояснювальної записки запаковано у файл, які в свою чергу скріплені папкою швидкозшивачем.

Захист дипломної роботи проводиться в присутності викладачів та студентів.

Під час захисту папка з пояснювальною запискою надається членам атестаційної комісії. Пояснювальна записка повинна бути підписана студентом та керівником дипломної роботи.

На доповідь студенту дається **10-15 хвилин**.

Доповідь доцільно побудувати по такій схемі:

- формулювання завдання та його цільова установка;
- сформулювати основні характеристики зварювання, історію зварювання, переваги та недоліки зварювальних технологій, методи нормування показників якості зварювання і конструктивні особливості;
- вказати марку матеріалу і його здатність до зварювання;
- обґрунтувати вибір способу зварювання, обладнання та вибір зварювальних матеріалів, вказати параметри режиму зварювання;
- пояснити роботу зварювального пристрою;
- привести основні техніко-економічні показники.

Під час захисту дипломної роботи присутні викладачі та керівник можуть задавати питання як по дипломній роботі, так й по предмету "Обладнання та технологія зварювальних робіт". Відповіді на питання повинні бути конкретними, короткими і обґрунтованими. В процесі захисту дипломної роботи студенту дозволяється користуватися підготовленими тезисами доповіді і при необхідності пояснювальною запискою та картами технологічного процесу.

ВСТУП

У вступі бажано торкнутись питань історії розвитку зварювання, вказати переваги й особливості зварних конструкцій, важливість автоматизації та механізації при виготовленні зварних конструкцій.

2.1 Характеристика матеріалу.

Необхідність вказати до якої групи відноситься матеріал виробу. Найбільш широке застосування в зварюванні знайшла сталь марки ВСт3 яка поставляється по ГОСТу 380-71.

Використовують також вуглецеві якісні конструкційні сталі ГОСТ 1050-74. До цієї групи відносяться сталі 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 і інші.

У великому обсязі зварні металоконструкції виготовляють з низьколегованих сталей. Низьколеговані сталі виготовляються по ГОСТу 192-73 (товстолистова і широкополосна універсальна), ГОСТ 19281-73 (сортована і фасована).

Сталь легована конструкційна випускається по ГОСТу 4543-71.

ГОСТ 5632-72 сталі високолеговані і сплави корозійностійкі, жаростійкі і жароміцні. Марки і технічні умови.

ГОСТ 4784-74 алюміній та сплави алюмінія.

Використовуючі відповідні ГОСТи та інші літературні джерела у вигляді таблиць приводиться хімічний склад металу і його механічні властивості.

Проводиться оцінка зварювальності сталі за еквівалентом вмісту вуглецю, схильність до виникнення гарячих та холодних тріщин, схильність до змінення структури в навколишній зоні і до виникнення загартованих структур, робиться висновок про необхідність попереднього або супутнього підігріву і визначається його температура.

2.2 Заготовчі операції

Основні заготовчі операції: правка, розмітка, різання, вальцовка, гнуття, штамповка, підготовка кромek під зварювання. Визначивши послідовність технологічного процесу, треба детально розробити кожну операцію окремо.

Для кожної операції обґрунтовано визначити найбільш економічний та ефективний засіб, обладнання, інструмент, пристрої та обладнання. На кожну операцію розраховується технічно обґрунтована норма часу. Технічна характеристика вибраного заготівельного обладнання приводиться у вигляді таблиць. При розробці спеціальних пристроїв, приводиться його ескіз. На ескізі треба показати основні розміри пристроїв, описати принципи його дії. Контури деталі, які знаходяться в пристрої показують червоною пастою.

2.2.1. Правка металу

За рахунок охолодження після прокатки, а також при транспортуванні і навантажувально-розвантажувальних роботах сталь може деформуватись. Правку, як правило проводять в холодному стані. Правка листової, полосової та універсальної (широкополосної) сталі проводиться на листопровідних вальцах. Для правки кутової сталі використовують кутоправильні вальці або правильно-гибочні преси. Правка швелерів і двотаврових балок проводиться на горизонтальних механічних або гідравлічних правильно-гибочних пресах шляхом зворотнього вигину деформованої ділянки прокатної сталі.

2.2.2 Розмітка

Розмітка виконується на спеціальних столах або плитах. Для проведення розмітки використовується спеціальний інструмент: рулетки, металеві лінійки, сталеві кутники, циркулі, кернери, рейсмус та ін. В середньому виробництві використовують намітку, тобто розмітку з допомогою шаблонів.

2.2.3. Різання металу

Різання - це одна з головних технологічних операцій, на виконання якої витрачається до 10-20% робочого часу, необхідного для виготовлення зварної конструкції. Різання сталі проводиться механічним засобом або газокисневим. Механічне різання на кривошипних ножицях з нахиленим ножом (гільотинні ножиці) та на комбінованих прес-ножицях. Вибір засобу різання залежить від профіля і розмірів сталі, довжини різа, конфігурації деталей, серійності і необхідної точності різання. Великі деталі з листової сталі товщиною більше, ніж 10 мм економічніше різати киснем. Дрібні деталі прямокутної форми довщиною до 25 мм звичайно ріжуть ножицями. Різання деталей з кутової сталі з шириною полок до 160мм проводиться кутовими ножицями. Кутову сталь з шириною полок більш 160 мм і товщиною більше 20 мм ріжуть киснем. Швелери, балки, круглу та квадратну сталь ріжуть спеціальними ножицями та пилами, а також вручну газокисневим полум'ям. В одиночному виробництві і при виконанні коротких різів краще використовувати ручне кисневе різання. Для різання високолігованих сталей, кольорових металів та їх сплавів треба використовувати киснево-флюсове або плазмове різання. В середньому виробництві при виконанні довгих та фігурних розрізів доцільно використовувати стаціонарні або переносні газоріжучі машини.

2.2.4 Обробка кромки

Кромки заготовок зварних конструкцій обробляють струганням або фрезеруванням. Стругання деталей проводиться на повздовжньо- та поперечностругальних верстатах. Деталі повинні мати припуск 30% від товщини листової сталі, але не більше 10 і не менше 3 мм. Фрезерування деталей проводять на торцефрезерувальних і повздовжньо-фрезерних верстатах.

Торцефрезерні верстати призначені для обробки кромки і площин деталей, торців деталей з профільного прокату, зварних двутаврових стержнів і т.ін.

Повздовжньо-фрезерні верстати використовують для фрезерування поверхонь листової сталі. Досить часто, якщо не ставлять суворих вимог до розмірів деталей і нерівностей, то підготовка кромки проводиться газокисневою різкою. Підготовка ж кромки фігурних деталей проводиться тільки газокисневою різкою.

2.2.5 Гнуття

Гнуття використовується при виготовленні деталей трубопроводів, резервуарів, бункерів, гнутих профілів. Гнуття деталей проводять на листогибочних вальцах, листогибочних пресах, роликогибочних станках, горизонтально правильногибочних пресах і механічних пресах. На листогибочних вальцах виконується вальцювання листової сталі для отримання циліндричних, конічних та сферичних поверхонь, а також кільцева гібка профільної сталі (кутників, швелерів, двутаврових балок). На листогибочних пресах отримують гнуті профілі, і проводять гібку листової сталі під кутом. На роликогибочних станках виконують вальцювання кутників, швелерів, балок. На горизонтальних

правильно-гибочних пресах виконується кільцева гибка (вальцювання) профільної сталі, гибка під кутом профільної сталі, гибка полосової сталі на ребро.

2.3 Технологічний процес складання конструкцій

Складання зварних конструкцій є найбільш трудомісткою операцією, яка складає біля 30% трудомісткості всіх операцій по їх виготовленню. В процесі складання конструкцій потрібно розмістити деталі у відповідності з кресленням і з'єднати їх між собою короткими зварними швами (прихватка).

Складальні пристрої

При складанні зварних конструкцій необхідно користуватись інвентарними пристроями, які забезпечують вірне розміщення деталей, їх стяжку, вирівнювання кромки і фіксацію. Використання складальних інвентарних пристроїв забезпечує підвищення якості продукції. До основних видів інвентарних складальних пристроїв відносяться струбцини, складальні рамки, стяжні планки, фіксатори.

2.3.2 Вимоги, які висуваються до складання.

Місце накладання зварних швів і поверхня металу біля шва, шириною не менше 20мм, повинні бути зачищені від бруду, іржі, вологи, фарби. Зміщення кромки одна від одної в складеному стику не повинно перевищувати 10% товщини елементів, що стикуються, але не більше 3 мм. В стикових з'єднаннях елементів різної товщини повинен бути забезпечений і плавний перехід від більшої товщини до меншої. При складанні стикових з'єднань відповідальних конструкцій і складанні під автоматизовані види зварювання на початку і вкінці стику. Необхідно встановити планки довжиною не менше, ніж 100 мм того ж перерізу, що й деталі стику. Прихватки розміщують в місцях розташування зварних швів (за виключенням місця їх перетинання). Довжина прихваток 30-50 мм, відстань між прихватами не більше 500 мм, висота шва не більше 3 мм. Крайні прихватки розташовуються не ближче 200 мм від краю листів. Поверхня прихваток повинна бути ретельно зачищена від шлаку і перевірена зовнішнім оглядом. Дефектні прихватки видаляють механізованою зачисткою і виконують знову.

2.3.3 Контроль якості складання

Після закінчення складання проводиться контроль якості складання.

Перевіряється правильність розміщення всіх деталей на відповідність проектній документації, наявність і рівномірність зазорів, їх величини, співпадання площин деталей, які з'єднуються в стик. Перевіряють профілі кромки деталей підготовлених під зварювання з допомогою спеціальних шаблонів. Кромки не повинні мати рваних, зарізів, змінного значення притуплень, кривизни (серповидності) по довжині. Треба перевірити розташування і розмір прихваток, відсутність тріщин, пропалів та інших дефектів в місцях прихвату. Відповідно до діючих стандартів перевіряються допуски на складання для різних типів з'єднань.

2.4 Технологічний процес зварювання.

В даному розділі ґрунтуючись на інформації про склад матеріалу, його товщину, виду з'єднань, положення при зварюванні, довжини швів та ін. Треба вибрати 2-3 найбільш ефективних засоби зварювання (типових або спеціальних). Для типових видів зварювання треба виконати повну розробку технології, враховуючи вибір зварювальних матеріалів, типи швів і форму підготовки кромки, розрахунок режимів зварювання, вибір зварювального обладнання. Шляхом порівняння продуктивності і технологічної собівартості декількох видів зварювання

необхідно визначити найдоцільніший варіант технології, оформити технологічну карту. Найбільш високої оцінки заслуговують дипломні роботи, в яких запропонована технологія, яка відповідає сучасним досягненням зварювальної науки і техніки.

2.4.1 Вибір способу зварювання.

В дипломній роботі можливе використання різних видів зварювання: ручне дугове зварювання, автоматичне і напівавтоматичне під флюсом і в захисних газах, електрошлакове, плазмове, електронно-променеве і лазерне зварювання. Доцільність вибраного виду зварювання треба обґрунтувати. При цьому слід враховувати:

- ручне дугове зварювання використовують при зварюванні коротких, криволінійних швів у важкодоступних місцях, а також для прихваток. Продуктивність праці невелика.

- напівавтоматичне зварювання під флюсом доцільно використовувати при зварюванні швів середньої довжини в нижньому положенні. Забезпечується висока якість зварювання.

- напівавтоматичне зварювання в середовищі вуглекислого газу використовується для швів в усіх положеннях в просторі. Продуктивність праці в 1,5 раза вища, ніж при ручному зварюванні, і на 15...20% вища, ніж при напівавтоматичному зварюванні під флюсом. Забезпечується глибокий провар. Недоліки: сильне розбризкування металу, посередньо формування піна, під дією вітру зменшується захисна дія вуглекислого газу.

- автоматичне зварювання використовується для швів великої довжини. Автоматичне зварювання під шаром флюсу в основному використовується при зварюванні в нижньому положенні. Забезпечується висока якість. Шви, як правило, рівні, з плавним переходом до основного металу, без пор і шлакових включень. Забезпечуються висока продуктивність праці і економічність. Практично відсутні втрати металу на вигар і розбризкування. Можливе зварювання значних товщин без розробки окрайок. При автоматичному зварюванні в захисних газах потрібен захист від випромінювання, характерна бугристість шва і досить різкий перехід від металу шва до основного металу. Для кращого зовнішнього вигляду шва та зменшення розбризкування металу використовують суміш газів і порошковий дріт. Електрошлакове зварювання використовують в доцільних випадках при товщині металу більш, ніж 50 мм.

- імпульсно-дугове зварювання плавким електродом використовується для зварювання алюмінієвих, мідних та нікелевих сплавів в 1-1,5 мм в різних положеннях в просторі.

- плазмове зварювання використовується при зварюванні корозієстійких, алюмінієвих та мідних сплавів.

Вибір способу зварювання повинен мати не тільки технічне, а й економічне обґрунтування.

2.4.2 Вибір роду струму.

При ручному дуговому зварюванні вибір роду струму (змінний або постійний) та полярність визначають в залежності від вимог проекту та марки електроду, який використовується для зварювання. Треба враховувати також вплив роду та полярності струму на глибину провару та ширину шва. При ручному дуговому зварюванні постійним струмом оберненої полярності більше тепла виділяється на

електроді. Виходячи з цього, обернена полярність використовується при зварюванні тонкого металу, щоб не пропалити його, та при зварюванні високолегованих сталей, щоб не перегрівати їх. При зварюванні звичайних вуглецевих сталей використовується змінний струм, як більш дешевий, порівняно з постійним. При зварюванні під шаром флюсу на аноді виділяється менша кількість тепла, ніж на катоді, тому при зварюванні на постійному струмі прямої полярності глибина провару зменшується на 40-50%, порівняно із зворотною полярністю, і на 15-20% менша, ніж при зварюванні на постійному струмі. Підвищена кількість тепла на катоді (електродний дріт) при прямій полярності збільшує коефіцієнт наплавки і висоту випуклості шва. При зварюванні у вуглекислому газі використовують постійний струм зворотної полярності. Це забезпечує, порівняно з прямою полярністю, зменшення розбризкування металу, окислення елементів і схильності шва до утворення пор.

Вибір зварювальних матеріалів.

Для ручного дугового зварювання проводиться вибір електродів в залежності від призначення (зварювання сталі, чавуна, кольорових металів) технологічних особливостей (положення в просторі. Відповідно до ГОСТу 9467-75 "електроди металеві для дугового зварювання конструкційних і теплостійких сталей" в залежності від необхідної міцності шва, для зварювання вуглецевих та легованих конструкційних сталей передбачено 15 типів електродів:

- Для зварювання низько-вуглецевих сталей - п'ять типів (Э-34, Э-42, Э-42А, Э-46, Э-46А);
- Для зварювання середньо-вуглецевих та низьколегованих сталей - три типа (Э-50, Э-50А, Э-55);
- Для зварювання легованої сталі підвищеної міцності - сім типів (Э-60, Э-60А, Э-70, Э-85, Э-100, Э-125, Э-145).

Для кожного типу електродів розроблена одна або декілька марок, що відрізняються складом покриття, маркою зварювального дроту властивостями наплавленого металу, призначенням тощо. Для зварювання легованих теплостійких сталей цим же стандартом передбачено сім типів електродів: Э-М, Э-МХ, Э-ХМ, Э-МФ, Э-Х5МФ, Э-Х2МФБ, Э-ХМФБ. Тип і марка цих електродів вибираються в залежності від необхідного хімічного складу наплавленого металу. Так, наприклад, для зварювання сталей Т2МХ, 15ХМ, 20МХ-Л, що працюють при температурі до 550°, потрібно електроди марки ИЛ-14, котрі відповідають типу Э-ХМ. ГОСТ 10052-75. Електроди покриті металеві для ручного зварювання високолегованих сталей з особливими властивостями.

Стандарт встановлює типи електродів, призначених для зварювання високолегованих сталей аустенітного, феритного і мартенситного класів. Так, для зварювання нержавіючих сталей аустенітного класу використовуються електроди типу ЭА-1 марки ОЗЛ-14. ГОСТ 10051-75. Електроди покриті металеві для ручної дугової наплавки поверхневих шарів з особливими властивостями. Стандартом встановлено 25 типів наплавочних електродів в залежності від необхідного хімічного складу і твердості наплавленого металу. Наприклад, для наплавки зношених деталей з високо-марганцевих сталей використовуються електроди типу ЭН-70ХП-25 марки ОМГ. При зварюванні звичайних вуглецевих сталей використовується змінний струм, як більш дешевий, порівняно з постійним. При зварюванні під шаром флюсу на аноді виділяється менша кількість тепла, ніж на катоді, тому при зварюванні на

постійному струмі прямої полярності глибина провару зменшується на 40-50%, порівняно із зворотною полярністю, і на 15-20% менша, ніж при зварюванні на постійному струмі. Підвищена кількість тепла на катоді (електродний дріт) при прямій полярності збільшує коефіцієнт наплавки і висоту випуклості шва. При зварюванні у вуглекислому газі використовують постійний струм зворотної полярності. Це забезпечує, порівняно з прямою полярністю, зменшення розбризкування металу, окислення елементів і схильності шва до утворення пор.

Зварювальний дріт з алюмінію та алюмінієвих сплавів.

Зварювальний дріт з алюмінію та його сплавів випускається згідно ГОСТу 7871-75 діаметром 0.8...12 мм. Цим же стандартом за хімічним складом передбачено випуск 11 марок дроту (Св-АС, Св-АМц, Св-АМг5, Св-АК12 та інші).

Марку дроту вибирають з таким розрахунком, щоб її хімічний склад був приблизно однаковим з хімічним складом основного металу. Обґрунтування вибору марки дроту потрібно привести в пояснювальній записці. Зварювальний дріт і прутки з міді та сплавів на мідній основі. Зварювальний дріт і прутки з міді та сплавів на мідній основі призначені для зварювання, наплавки, випускаються по ГОСТу 16130-72. Зварювальний дріт виготовляється з різних діаметрів від 0.8 до 8 мм, а прутки діаметром 6 та 8 мм. За хімічним складом дріт і прутки випускаються 18 різних марок. Рекомендоване призначення різних марок дроту і прутків приведено в примітці до ГОСТу 16130-72. В пояснювальній записці потрібно привести хімічний склад вибраного дроту або прутка і обґрунтувати вибір.

Зварювальні флюси.

Марки та технічні вимоги на плавленні флюси, що використовуються для автоматичного зварювання сталей, регламентовані ГОСТом 9087-69-флюси, зварювальні плавлені. Відповідно цьому стандарту виробляють флюси наступних марок: АН-348А, АН-348АМ, ОСЦ-45, ОСЦ-45М, АН-18, АН-20С, АН-20СМ, АН-20П, АН-22, АН-26С, АН-26П, АН-26СП, АН-60, ФН-9. Індекси, що стоять після назви марки флюса, мають наступне позначення:

М-мілький; С-скловидний; П-пемзовидний.

При виборі марки флюсу потрібно враховувати, що по призначенню зварювальні флюси поділяються на три групи:

1. Для зварювання вуглецевих і низьковуглецевих сталей: АН-348А, АН-348АМ, ОСЦ-45, ОСЦ-45М, АН-60, ФЦ-9 тощо;
2. Для зварювання легированих сталей: АН-18, АН-20С, АН-20СМ, АН-20П, АН-26, АН-28, АНФ-5, АНФ-6, АНФ-14, АНФ-16 тощо;

Для зварювання нержавіючих, корозійностійких та жаро-міцних сталей рекомендується вибирати флюси: АН-26С, АН-26П, АН-26СП.

Для зварювання кольорових металів та сплавів - флюси марки АН-А1, а для зварювання алюмінієво-марганцевих сплавів - флюс АН-А4.

Мідь та її сплави зварюються під звичайними флюсами АН-348А, ОСЦ-45 та при зварюванні великих товщин цих сплавів АН-20, АН-26.

Зварювання титана та його сплавів проходить під флюсом АН-Т1.

Для електрошлакового зварювання вуглецевих та низьколегированих сталей використовують електропровідні флюси АН-348А, ФЦ-9 та ін.

Крім того для цих же сталей розроблені спеціальні флюси марок АН-8 та АН-8А.

Електрошлакове зварювання легованих сталей проводиться під флюсом АН-22, титана та його сплавів - під флюсом АНТ-2. Крім вказаних флюсів можна вибирати і неплавлені (керамічні) флюси. Вони малочутливі до іржі, вологи, окалини та дозволяють легувати шов в досить широких межах. Для зварювання низьковуглецевих сплавів рекомендується використовувати керамічні флюси марок К-И, КВС-18 та інші. Зварювання чавуну проводиться з використання керамічного флюсу К-15. Леговані сталі зварюються під флюсом КС-1, ФЦК та ін. Для наплавки поверхневих шарів використовується флюс АНК-18 та флюси типу КС. В пояснювальній записці потрібно обґрунтувати вибір марки флюсу, у вигляді таблиці привести його хімічний склад та вказати на можливу зміну.

Захисні гази.

В якості захисних газів використовуються інертні гази (аргон, гелій), активні гази (вуглекислий газ, азот, водень), а також їх суміші в різних пропорціях. При виборі захисних газів потрібно враховувати, що інертні захисні гази більш дорогі і використовуються в основному при зварюванні високолегованих сталей і кольорових металів та їх сплавів. Вуглекислий газ більш дешевий і використовується в основному для зварювання низьковуглецевих та низьколегованих сталей. Азот може бути використаний тільки при зварюванні міді та її сплавів, так як він не взаємодіє з ними та являється захисним газом від кисню повітря. ГОСТ 10157-73. Аргон в газовому стані чистий. Цим стандартом передбачено випуск трьох марок: А, Б, і В. вибирати марку аргону потрібно від необхідної його чистоти для зварювання різних металів та сплавів.

Аргон марки А, чистотою 99,99% використовується при зварюванні активних та рідкоземних металів (титан, цирконій, ніобій та ін.) і сплавів на їх основі, а також при зварюванні особливо відповідальних виробів та інших металів і сплавів на заключному етапі їх виготовлення. Аргон марки Б, чистотою 99,96% використовується при зварюванні сплавів на основі алюмінію та магнія і інших сплавів, чутливих до домішок газів, що розчиняються у зварюваному металі. Аргон марки В, чистотою 99,90% призначений для зварювання нержавіючих хромонікелевих сталей, високолегованих сталей різних марок, жароміцних сплавів та чистого алюмінію. Крім чистого аргону марок А, Б, В для зварювання високолегованих сталей, кольорових металів та їх сплавів використовуються також різні суміші. До них відносяться суміш марки Г/95-97% аргону і 3-5% кисню/, суміш марки Д /50-90% аргону і 10-50% водню), суміш марки Е /40% аргону і 60-65% гелію. ГОСТ 8050-64 вуглекислий газ зріджений.

Випускається 2-х сортів: 1. Чистотою 99,5%; 2. Чистотою 99,0%

Вуглекислий газ 1 сорту потрібно вибирати для зварювання конструкцій відповідального призначення.

Розробка технологічного процесу зварювання.

Розробка технологічного процесу зварювання конструкції або виробу з певного матеріалу включає вибір способу зварювання, конструкційного типу з'єднання і підготовки крайок, зварювальних матеріалів, режимів зварювання, заходів для запобігання або зменшення зварювальних деформацій. Раціональний технологічний процес, який має найвищі техніко-економічні показники, можна

вибирати після порівняння кількох варіантів, що характеризуються різними виробничими показниками. Правильна оцінка різних варіантів можлива лише на основі відповідних технологічних обчислень. До технологічних обчислень при розробці технології дугового зварювання плавленням належать розрахунки режимів зварювання, розрахунки, пов'язані з оцінкою очікуваної геометричної форми і розмірів шва, хімічного складу зварного шва і механічних властивостей зварного з'єднання.

З огляду на це необхідно врахувати умови, в яких відбувається технологічний процес зварювання: хімічний склад, розміри і товщину металу, що зварюється, температуру навколишнього повітря; режим зварювання, що визначає участь основного металу у формуванні шва, швидкість охолодження металу шва і зони термічного впливу, хімічний склад присаджувальних матеріалів, їх участь у формуванні шва, характер металургійних процесів, що відбуваються, пластичні деформації розтягу, що виникають у металі зварного з'єднання в процесі охолодження. Через складності процесу зварювання неможливо мати точні аналітичні залежності, тому технологічний процес розраховують за наближеними формулами одержаними на основі узагальнення результатів експериментальних досліджень.

В процесі розробки технологічного процесу зварювання можна розрахувати:

1. Температуру і швидкість охолодження металу шва;
2. Участь основного металу у формуванні шва;
3. Параметри режиму зварювання;
4. Геометричні розміри шва - глибину проплавлення, ширину, висоту підсилення, коефіцієнт форми проварювання валика;
5. Хімічний склад металу шва для всіх легуючих елементів;
6. Механічні властивості металу шва, межу міцності; межу плинності; відносне видовження; відносне поперечне звуження; ударну в'язкість.
7. Очікувану структуру металу шва (для хромонікелевих сталей).

Спосіб визначення параметрів режимів зварювання за монограмами й таблицями, що широко практикуються, не має всієї інформації з перелічених щойно пунктів.

Розрахункова методика визначення параметрів режиму зварювання пройшла багаторазову дослідну перевірку для мало-вуглецевих і низько-вуглецевих сталей і дає точність +10... 12%.