

Юр'єв Д.В. студент гр. 132-20ск-2

Науковий керівник: Ротт Н.О., к.т.н., доцент кафедри конструювання технічної естетики і дизайну

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

## ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМЕНШЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙ ПІД ЧАС ЗВАРКИ ДЕТАЛІ: «РАМА ПРИВОДУ»

**Вступ.** Ділянки деталей, що зварюються, розташовані в зоні і навколо шва, піддаються нерівномірним температурним перепадам – моментально нагріваються до стану плавлення і інтенсивно охолоджуються. Внаслідок таких процесів метал спочатку починає розширюватись. Він впливає на найближчі зони, що мають зовсім іншу температуру. Вплив розширення сталі буде вище, чим менше теплопровідність металу. В результаті виникають потужні напруги, що призводять до деформації матеріалу. Вони негативно впливають на результат роботи, тому необхідно розуміти, яким чином зняти напругу металу після зварювання.

**Мета роботи.** Впровадження технології зняття залишкових напружень в металі після зварювання.

**Матеріал та результати досліджень.** Матеріалом для досліджень був технічний процес та креслення деталі «Рама приводу», який представлений на рис. 1, також при запровадженні технології потрібно було врахувати умови виробництва.

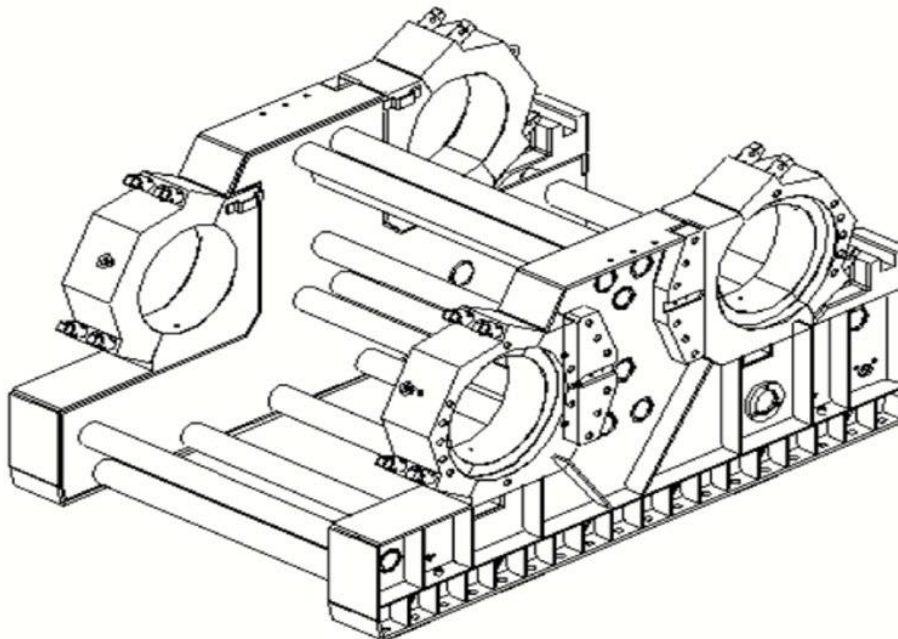


Рисунок 1 – Загальний вигляд «Рама приводу»

Напруги у металі виникають під час зварювання і по завершенню процесу. В цьому випадку вони формуються по мірі охолодження деталі і називаються залишковими. Такі напруги практично у всіх конструкційних матеріалах присутні протягом усього експлуатаційного періоду. Вони становлять найбільшу небезпеку для виробів, так як є причиною зміни габаритів і форми деталей. Тому так важливо зняти напругу в металі після зварювання. Це дозволить виключити ймовірність зміни зовнішнього ви-

гляду виробу і зменшити ступінь зниження його експлуатаційних характеристик. Якщо ж залишкові напруги в матеріалі занадто великі, то існує ймовірність, що деталь неможливо буде використовувати:

- поздовжні укорочення, що утворюються в результаті усадки в однойменному напрямку;
- вигин площині;
- поперечні укорочення; виникають теж в результаті усадки у відповідному напрямку;
- кутові деформації, коли виконуються таврові і стокові зчленування;
- формозміни балкових конструкцій, що відбуваються через деформацію поперечних і поздовжніх зварювальних швів (в рідкісних випадках відбувається закручування балок).

Для вирішення поставленої задачі можна запропонувати декілька варіантів вирішення:

**1. Термічна обробка.** Одним із варіантів розв'язання поставленої задачі є високотемпературний відпуск. Технічно захід застосовується під час зчленування вуглецевих сплавів. Відпуск здійснюється за рахунок нагріву до 630 ... 650 °С. Після витримки при заданій температурі, що триває 2...3 хвилини на 1 мм товщини сталі, деталь охолоджується.

**2. Аргонодуговий прийом.** Сенс аргонодугового обробки полягає в розплавленні ділянки, що знаходиться між звареним швом і основним металом. Процес виконується електродним стрижнем, який не плавиться, в аргоновому середовищі. Такий вплив дозволяє позбутися напруги в перехідній зоні. Однак в подальшому відбувається кристалізація, у результаті якої вони знову з'являються. Величина новопосталих напружень істотно менше початкових значень. Різниця досягає 70%.

**3. Проковування зварювального шва.** Технологічна операція проводиться з метою створення додаткових деформацій. Вони дозволяють повністю позбутися від залишкових напружень. Проковування здійснюється, коли зчленування остигає. Захід проводиться, якщо температура перевищує 450 °С. Проковувати з'єднання також можна при температурному режимі менше 150 °С. В інших випадках процес не виконується, так як існує ризик появи надривів.

**4. Механічна правка шва.** Зварюючи метал товщиною до 3 мм, правка здійснюється ручним способом при використанні молотка. Для сталі, що має велику товщину, застосовується прес. Механічна правка використовується вкрай рідко. Замість неї частіше застосовують термічний спосіб. Особливістю механічної правки є поява на металі нальоту. В обробленій ділянці зростає плинність, і знижується пластичність металу. Зміни властивостей сталі призводять до зменшення міцності конструкції.

Також зварні деформації можуть виникати при недосконалих режимах зварювання та неправильної температури нагріву. Для зменшення деформацій можливим рішенням може бути заміна режимів зварювання, що не потребує фінансових затрат, чи переробки виробництва.

**Висновок.** Знаючи, як зняти напругу металу після зварювання, вдається зменшити ймовірність зниження міцності зварних конструкцій. Це особливо важливо в умовах, які сприяють появі крихкого руйнування шва. Використовуючи вищеописані методи, вдається уникнути дефектів при експлуатації зварної металоконструкції.

#### Перелік посилань

1. Навчальні матеріали для студентів. Режим доступу: [https://studme.org/1246122028031/psihologiya/ergaticheskaya\\_sistema\\_ergaticheskie\\_funktsii\\_gruppirovka](https://studme.org/1246122028031/psihologiya/ergaticheskaya_sistema_ergaticheskie_funktsii_gruppirovka)