

УДК: 633.853.32

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗОНИ ТЕРМІЧНОГО ВПЛИВУ ПІД ЧАС РЕМОНТНОГО ЗВАРЮВАННЯ РАМ

В.М. Тарасюк¹, Д.В. Бакалець², В.І. Савуляк³

Значна кількість рамних конструкцій виготовляється із низьковуглецевих (СтЗ) або ж низьколегованих (Сталь 09Г2С) залізвуглецевих сплавів. Одним із усунених дефектів, що можуть виникати в процесі експлуатації рам транспорту є тріщини. Ремонт такого роду дефектів передбачає заварювання тріщини та приварювання навколо неї внапуск підсилюючої накладки. Незважаючи на те, що матеріал, з якого виготовляються рами транспортної техніки, є легкозварюємим, навколо зварного шва формується зона термічного впливу (ЗТВ). Ця зона охоплює основний метал, який не розплавився в процесі зварювання, проте змінив свою структуру та механічні властивості внаслідок нагрівання та охолодження. Такі зміни прискорюють деградацію матеріалу рами, так як в таких зонах відбувається накопичення незворотних мікропластичних деформацій в структурно-неоднорідних об'ємах металу, що призводить до зниження опору сталі втомному та корозійному руйнуванню. Зварний шов та зона термічного впливу навколо нього також є найбільш значними структурно-неоднорідними об'ємами рамних конструкцій, в яких можливе зародження ділянки втомного або ж корозійного руйнування. Разом з тим окремими дослідженнями виявлено вплив техніки зварювання (положення електроду відносно деталей) на міцність зварних з'єднань внапуск.

Тому роботу присвячено розробці методики зварювання, що дозволить прогнозувати форму і розміри ЗТВ і, як наслідок, підвищити довговічність конструкції.

Вплив просторового положення електроду відносно деталей в процесі зварювання на конфігурацію ділянок ЗТВ визначали експериментально. Для схеми зварювання внапуск положення електроду відносно деталей визначається кутом до осі шва β та кутом в площині, перпендикулярній осі шва α (рис. 1).

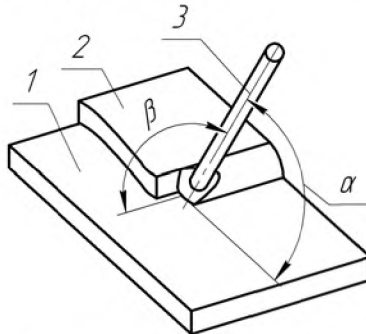


Рисунок 1 – Положення електроду під час зварювання внапуск

¹ студент, Вінницький національний технічний університет

² асистент, Вінницький національний технічний університет

³ д-р техн. наук, професор, Вінницький національний технічний університет

Зміна останнього при зварюванні внапуск контролюється ГОСТ 5264-80 і може коливатись в межах 30...60°. В ході експериментальних досліджень зразки зварювались ручним дуговим зварюванням та автоматичним в середовищі CO₂. Кут нахилу електроду α змінювали в межах 30...60° з інтервалом 5°. Він визначає форму поперечного перерізу зварного шва, кількість і розподіл теплової енергії по об'єму деталей і відповідно форму і розміри ділянок ЗТВ.

Зі зварених деталей виготовляли макро- та мікрошліфи, за якими визначали розміри та границі ділянок ЗТВ. Порівнянням результатів вимірювання встановлено, що видима на макрошліфах зона термічного впливу збігається з границею ділянки рекристалізації, тому подальший аналіз проводили за її розмірами (рис. 2).

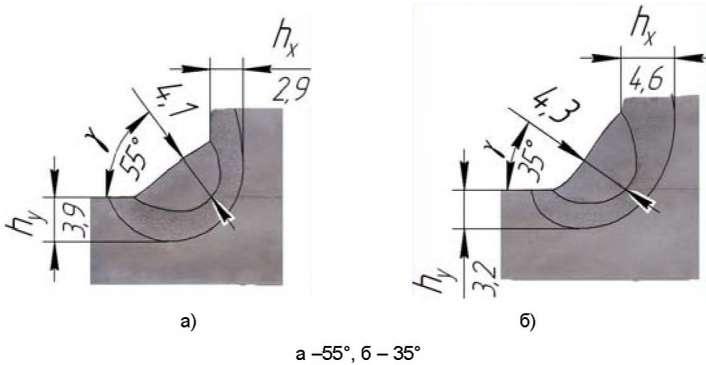


Рисунок 2 – Переріз зразків, зварених з різним кутом нахилу електроду α

На основі отриманих даних побудовані залежності глибини ділянок рекристалізації відносно товщини матеріалу рами h_y та накладки h_x при різних кутах нахилу електроду для ручного дугового зварювання та автоматичного в середовищі CO₂ (рис. 3).

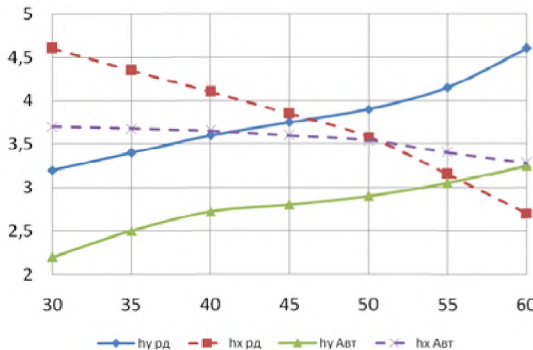


Рисунок 3 – Залежності глибини залягання ділянок рекристалізації від кута нахилу електроду α

Основними для аналізу зміни міцності матеріалу рами в результаті фазових перетворень є значення h_y , оскільки вони характеризують глибину залягання ЗТВ в

основному матеріалі, в якому, як показує досвід експлуатації, найчастіше виникають повторні руйнування. Слід зазначити, що характер зміни глибини залягання ділянок рекристалізації відносно товщини матеріалу при обох способах зварювання однаковий і зменшується із зміною кута α від 60° до 30° , однак при ручному дуговому зварюванні покритим електродом значення h_y дещо вищі, ніж автоматичним в середовищі CO_2 .

Використання отриманих результатів дозволяє прогнозувати форму і розміри ЗТВ і, як наслідок, підвищити довговічність конструкції рами.

Список літератури

1. Прочность сварных соединений при переменных нагрузках. ИЭС им. Е.О. Патона / Под ред. В.И. Труфякова. К.: Наук, думка, 1990. – 256 с.
2. Бакалець Д.В. Підвищення надійності та відновлення металокопункцій транспортних та сільськогосподарських машин / Д.В. Бакалець, В.І. Савуляк, // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія Технічні науки. – 2012. – Випуск 11(66). – Т. 2. – С.302–306.
3. Савуляк В.І. Температурні поля та деформації під час відновлення деталей транспортної техніки / В.І. Савуляк, С.А. Заболотний, В.І. Шенфельд // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля. – 2009. – №11(141). – С. 48–52.
4. Белокуров В. Н. Пути снижения металлоемкости рам грузовых автомобилей / В. Н. Белокуров // Автомобильная промышленность. – 1982. – №10. – С.15 – 18.
5. Рыкалин Н. Н. Расчеты тепловых процессов при сварке / Н. Н. Рыкалин. — М.: Машиностроение, 1951. – 296 с.
6. Кархин В. А. Тепловые основы сварки / В. А. Кархин. – Л.: Изд-во Ленинград. гос. ин-та, 1990. – 100 с.
7. Недосека А. Я. Основы расчета и диагностики сварных конструкций / А. Я. Недосека – К.: Изд-во “ИНДПРОМ”, 2001. – 815 с.
8. Грабар І. Г. Руйнування рамних конструкцій транспортних засобів в умовах експлуатації / І. Г. Грабар, В. Є. Титаренко // Вісник ЖДТУ. – 2007. – № 3 – С.55 – 58.
9. Штихно А. П. Властивості зварних з'єднань металокопункцій після зміцнюючої деформаційно-термічної обробки/ А. П. Штихно, В. І. Алімов, О. О. Полянський, Д. В. Васютченко // Технологический аудит и резервы производства. – 2014. – № 1 (16). – т. 2. – с.57–61.

УДК: 621.791.752

ПОВЫШЕНИЕ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ВАЛКОВ СЛЯБИНГА 1150

В.О. Мазур¹, С.В. Щетинин²

Вертикальный валок является деталью стана слябинга 1150, непосредственно контактирующей с деформируемым металлом. Валок представляет собой цилиндрическую цельную конструкцию длиной 4750 мм весом 15,2 т, выполненную из высокоуглеродистой стали 50ХН, склонной к образованию горячих и холодных трещин.

¹ студент, Государственное высшее учебное заведение “Приазовский государственный технический университет”

² доцент, Государственное высшее учебное заведение “Приазовский государственный технический университет”