

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ТАРИ ДЛЯ АВТОМОБІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена підвищенню якості, продуктивності виготовлення та відновлення транспортно-технологічної тари (ТТТ) для автомобільної промисловості з використанням зварювання лежачим електродом під шаром флюсу та супутніх технологій, а також з використанням роботизованих технологічних комплексів.

Ключові слова: Транспортно-технологічна тара, якість, продуктивність, автомобільна промисловість.

Abstract

The work is devoted to the improvement of quality, productivity of manufacturing and restoration of transport-technological containers (TTTs) for the automotive industry, using welding electrode under a layer of flux and related technologies, as well as using robotic technological complexes.

Keywords: Transport and technological packaging, quality, productivity, automotive industry.

Вступ

Основним завданням сучасного виробництва, в тому числі зварювального, є виготовлення металоконструкцій з максимальною продуктивністю та якістю. Серед шляхів підвищення даних показників слід виділити два - інтенсифікація процесу зварювання за рахунок збільшення швидкості утворення зварного з'єднання та автоматизація всіх операцій виготовлення, в тому числі і допоміжних, не включаючи їх в потокову лінію. Вирішення питання автоматизації зварювання при потоковому виготовленні металевих конструкцій складніше інтенсифікації будь-якого процесу, так як автоматизація потребує, з одного боку, типізації конструкцій і спеціалізації виробництва, а з іншого боку, - створення складних технологічних агрегатів. Тому в магістерській кваліфікаційній роботі зосереджено увагу на розгляд питання інтенсифікації зварювальних процесів, і частково розглянуто проблему автоматизації зварювального виробництва.

Мета роботи – підвищення якості, продуктивності виготовлення та відновлення транспортно-технологічної тари(ТТТ) для автомобільної промисловості з використанням зварювання лежачим електродом під шаром флюсу та супутніх технологій, а також з використанням роботизованих технологічних комплексів.

Результати дослідження

Ефективність того чи іншого способу зварювання багато в чому визначається його продуктивністю. При виготовленні металевих конструкцій та інших виробів значне місце займає автоматизоване зварювання під флюсом і в вуглекислому газі. Зварювальні роботи все ширше використовуються для підвищення продуктивності праці при зварюванні у вуглекислому газі. Однак підвищення продуктивності праці в цьому випадку за рахунок інтенсифікації процесу в даний час зустрічає значні технологічні труднощі, так як збільшення струму, діаметру електрода і швидкості зварювання вище певної межі призводить до погіршення якості зварного з'єднання.

Тому в роботі приділено особливу увагу підходам із застосуванням одночасного виконання декількох зварних з'єднань, що дозволяє на ряду із збільшенням продуктивності керувати напружено-деформованим станом конструкції. Такий підхід можливо реалізувати із використанням зварювання лежачим електродом під шаром флюсу, яке в свою чергу не потребує дороговартісного обладнання та додаткових трудових ресурсів.

Мета роботи – підвищення якості, продуктивності виготовлення та відновлення транспортно-технологічної тари(ТТТ) для автомобільної промисловості з використанням зварювання лежачим

електродом під шаром флюсу та супутніх технологій, а також з використанням роботизованих технологічних комплексів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- вивчення сучасного стану проблеми підвищення якості та продуктивності виготовлення транспортно-технологічної тари.

- огляд основних підходів та технологічних прийомів застосування зварювання лежачим електродом під шаром флюсу для виготовлення та відновлення.

- розробка методики дослідження процесів зварювання та наплавлення лежачим електродом під шаром флюсу;

- дослідження шляхів мінімізації НДС у транспортно-технологічній тарі під час виготовлення.

- дослідження впливу техніки зварювання на геометричні розміри готового виробу;

- розробка та обґрунтування технології наплавлення лежачим електродом під шаром флюсу з додаванням вуглецю для підвищення твердості і зносостійкості поверхні виробів;

- оцінка ефективності використання запропонованих розробок

- розробка, дослідження та впровадження у виробництво робото-технологічних комплексів для зварювання та нанесення покриттів.

Об'єкт дослідження – технологічні процеси виготовлення та відновлення транспортно-технологічної тари для автомобільної промисловості.

Предмет дослідження – склад та раціональні параметри операцій виготовлення та відновлення транспортно-технологічної тари для автомобільної промисловості.

Методи дослідження – Теоретичні дослідження проведено методом математичного моделювання з реалізацією моделей на ПК із використанням фундаментальних знань із теорії зварювання, теплопередачі, матеріалознавства. Планування експерименту та оброблення його результатів виконувались на основі статистичних методів із використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

Наукова новизна одержаних результатів. У роботі отримано ряд результатів, що мають наукову новизну.

1. Встановлена та обґрунтована можливість підвищення якості зварних з'єднань виконаних способом зварювання лежачим електродом під шаром флюсу шляхом легування через шлакову фазу вуглецем, який додається у вигляді графітного порошку у флюс між електродом та деталлю.

2. Із збільшенням концентрації вуглецевого порошку у флюсі в зварних швах встановлено збільшення твердості та утворення включень у вигляді кулястого графіту, що дає можливість отримувати покриття з антифрикційними властивостями.

3. Завдяки використанню кінцевоелементного аналізу для моделювання процесу одночасного зварювання декількох з'єднань розроблено методику мінімізації деформації конструкції шляхом підбору раціональної конфігурації та розміщення швів.

Практичне значення отриманих результатів. На основі проведених досліджень отримано ряд практичних рекомендацій.

1. Розглянуто основні різновиди ТТТ та сформовано основні вимоги, згідно яких основними є дотримання жорстких допусків на розміри по стандарту, технологічність і якість виконання зварювання. Обґрунтовано доцільність використання способу зварювання лежачим електродом під шаром флюсу для їх виготовлення.

2. Проведено аналіз технологічного процесу виготовлення транспортно технологічної тари EL- 41 на підприємстві ТОВ "Автодеталь". Розмірний аналіз виготовлених заводом зразків по звичайній технології показав відхилення від допусків до 3 разів.

3. Під час одночасного зварювання декількох швів у різній конфігурації при виготовленні ТТТ встановлено зменшення допустимих розмірно – габаритних відхилень у випадку зварювання по одній стороні внутрішнього ребра на 57 - 61%, та зменшення відхилень площинності у випадку зварювання по внутрішньому контурі до 70%.

4. Шляхом експериментальних досліджень визначено продуктивність зварювання, яка в порівнянні з РДЗ у 1,2 – 1,3 рази вища.

5. Спроектовано роботизований зварювальний комплекс на базі робота Panasonic для зварювання серійної ТТТ типу «днище гітербокса», який дозволяє забезпечити безперервність виготовлення конструкції за рахунок використання одного зварювального робота з двома осевими позиціонерами.

6. Спроектовано електродуговий металізатор для нанесення захисних покриттів, який пропонується для використання роботом після процесу зварювання на тому ж робочому місці для нанесення

захисних покриттів. Моделюванням процесу його роботи на максимальних режимах визначено коефіцієнт запасу міцності, який дорівнює 3.

Апробація результатів магістерської кваліфікаційної роботи. Основні положення та результати виконаних в магістерській кваліфікаційній роботі досліджень доповідались та обговорювались на: V-ій міжнародній інтернет-конференції “ Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій ” (1-2 грудня 2017 року), науково-технічних конференціях викладачів та аспірантів Вінницького національного технічного університету (2017-2018).

Висновки

Достовірність теоретичних положень роботи підтверджується строгістю постановки задач, коректним застосуванням математичних методів під час доведення наукових положень, строгим виведенням аналітичних співвідношень, порівнянням результатів, отриманих за допомогою розроблених у роботі методів, з відомими, та збіжністю результатів математичного моделювання з результатами, що отримані під час впровадження розроблених програмних і апаратних засобів.

Особистий внесок здобувача. Основні положення та результати досліджень за темою магістерської кваліфікаційної роботи автором отримані самостійно. Постановка мети, наукових задач, вибір об'єктів досліджень, обговорення одержаних результатів виконано спільно з науковим керівником.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тарасюк В. М. Продуктивність зварювання лежачим електродом під шаром флюсу./ Бакалець Д. В., Тарасюк В. М. – V-а міжнародна інтернет- конференція «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій» (1-2 грудня 2017 року)
2. Тарасюк В. М. Поєднання процесів зварювання і високотемпературного паяння для виготовлення та ремонту металоконструкцій [Текст] / В. І. Савуляк, Д. В. Бакалець, В. М. Тарасюк // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії : збірник наукових праць. – Краматорськ : ДДМА, 2016. – № 2(38).– С. 215–220.
3. Пат. 107586 UA, МПК В23К 11/10. Спосіб контактного точкового зварювання [Текст] / В. І. Савуляк, Д. В. Бакалець, В. М. Тарасюк (Україна). - № u201600074 ; заявл. 04.01.2016 ; опубл. 10.06.2016, Бюл. № 11. - 5 с. : кресл..
4. Савуляк В. І. Поєднання процесів зварювання і високотемпературного паяння для виготовлення та ремонту металоконструкцій [Текст] / В. І. Савуляк, Д. В. Бакалець, В. М. Тарасюк // Сварка и родственные технологии: перспективы развития : материалы IV международной научно-технической конференции, 04–07 октября 2016 г. –Краматорск : ДГМА, 2016. – С. 128–129.
5. Тарасюк В. М. Прогнозування зони термічного впливу під час ремонтного зварювання рам [Текст] / В. М. Тарасюк, Д. В. Бакалець, В. І. Савуляк // Збірник тез доповідей ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених “Підвищення надійності машин і обладнання”. – Кіровоград : КНТУ, 2015. – С. 75–77.

Тарасюк Володимир Миколайович – студент групи 13В-16м, кафедри технології підвищення зносостійкості, Вінницький національний технічний університет.

Науковий керівник: **Бакалець Дмитро Віталійович** – канд. техн. наук, асистент кафедри технології підвищення зносостійкості, Вінницький національний технічний університет, e-mail: bacalets_dima@mail.ru

Tarasjuk Vladimir Nikolaevich - student group 13V-16m, department of technology increasing durability, Vinnytsia National Technical University.

Supervisor: **Bakalets Dmytro Vitaliyovych** – Cand. Sc. (Eng), Assistant of the Chair of Technology of Increase of Wearproofness of Vinnytsia National Technical University, e-mail: bacalets_dima@mail.ru