

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ І ОБЛАДНАННЯ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

СЕРКІН ІГОР ЯРОСЛАВОВИЧ

УДК 621.791.92

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВАРЮВАННЯ ПІД ФЛЮСОМ ЗАТВОРА
ІА 44077-1000**

8.05050401 «Технологія та устаткування зварювання»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль
2017

Роботу виконано на кафедрі технології і обладнання зварювального виробництва Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: доктор технічних наук, професор кафедри технології і обладнання зварювального виробництва
Пулька Чеслав Вікторович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: доктор технічних наук, професор, зав. кафедри транспортних технологій
Попович Павло Васильович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться ___ лютого 2017 р. о _____ годині на засіданні
екзаменаційної комісії № _____ у Тернопільському національному технічному
університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Федьковича, 9,
навчальний корпус №3, ауд. 12

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. При виготовленні конструкцій, окремі частини яких експлуатуються при різних температурах, силових, корозійних та інших умовах, а також конструкцій що відрізняються складною технологією виготовлення, доцільне застосування зварювання.

Використання зварювання в більшості випадків є єдиним можливим і найбільш ефективним засобом створення нероз'ємного з'єднання конструкційних матеріалів і отримання ресурсозберігаючих заготовок, максимально наближених по геометрії до оптимальної форми готової деталі або конструкції. Кінцева мета зварювального виробництва - виготовлення економічних зварних конструкцій, які б відповідали за своїми конструктивними формами, механічними і фізичними властивостями, експлуатаційному призначенню і умовам роботи.

На даний час найекономічнішим і високопродуктивним процесом залишається дугове автоматичне зварювання під флюсом, при використанні якого забезпечується отримання зварних швів високої якості. Основними об'єктами застосування цього способу зварювання є відповідальні металоконструкції з протяжними швами, які широко використовуються в усіх галузях народного господарства.

Мета роботи: вдосконалення технології зварювання елементів затвора ІА 44077-1000 під шаром флюсу та зменшення неметалевих включень в металі зварного шва.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення елементів затвора ІА 44077-1000. Дослідження впливу вуглецьфтормістимої добавки на структуру і механічні властивості зварного зєднання проводили за стандартними методиками в інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України. Хімічний склад металу зварних швів з введенням вуглецьфтормістимої добавки проводили хімічними методами.

Наукова новизна отриманих результатів:

- Розроблений та обґрунтований новий технологічний процес та обладнання для зварювання під флюсом елементів затвора, що дозволить підвищити продуктивність та умови праці, а також покращити якість зварних швів та виробу в цілому;
- Встановлено, що значну роль в плавленні флюсу відіграє рідкий метал зварювальної ванни, а ефективність його плавлення залежить від характеру та умов взаємодії рідкого металу і шлаку;
- Проведено аналіз впливу вуглецьфтормістимих добавок на структуру і механічні властивості зварних швів при зварюванні під флюсом марки АН-348А.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено технологічний процес та автоматизоване зварювальне обладнання для електродугового зварювання під шаром флюсу елементів затвора. Це дає можливість покращити службові характеристики зварних виробів, продовжити термін їх роботи, підвищити економічну ефективність при експлуатації та знизити трудомісткість виконуваних робіт. Запропоновано рекомендації щодо застосування способу зварювання під флюсом циліндричних конструкцій та вибору раціональної

кількості вуглецьфтормістимих добавок у флюс, які підвищують механічні властивості та якість зварних швів.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на V Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій. Том 1», Тернопіль, ТНТУ, 17 – 18 листопада 2016 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 172 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми, визначено мету та завдання, об'єкт та предмет розроблення та досліджень, сформульовано наукову новизну та практичне значення результатів..

В аналітичній частині проведено аналіз зварної конструкції, матеріалу виробу, вказано технічні умови згідно яких виготовляється і поставляється виріб, вказано вимоги: до матеріалів, зварних з'єднань, до складання та до якості виробу, а також проведено аналіз існуючих технологій виготовлення затвора та виконано постановку задачі на дипломну роботу.

В науково-дослідній частині проведено аналіз технологій виготовлення зварювальних флюсів та області їх використання. Розглянуто фізичну суть та механізм утворення шлакових включень при зварювання під шаром флюсу та проведено обґрунтування вибору раціональної кількості вуглецьфтормістимих добавок у флюсі АН-348А, що впливають на структуру і механічні властивості зварного шва.

В технологічній частині роботи проведено техніко-економічне обґрунтування ефективного способу зварювання, розрахунок параметрів режиму зварювання, вибір зварювального обладнання і технологічної оснастки, нормування витрат зварювальних матеріалів та електроенергії, сформульовано висновки і основні задачі проектування, спроектовано технологічний процес виготовлення корпусу зворотного затвора.

В конструкторській частині проведено вибір засобів технологічного оснащення, конструювання і розрахунок консолі колони для кріплення зварювального автомата та пристосування для кріплення корпусу до маніпулятора, також виконані розрахунки гвинта кулачка для виготовлення заданої деталі

В частині САПР у зварюванні розглянуто особливості використання систем автоматизованого проектування для вирішення технологічних задач, з допомогою відповідного програмного забезпечення спроектовано альтернативний варіант технологічного процесу.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень в порівнянні з базовим варіантом.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» проведено оцінку шкідливих факторів, які виникають при виготовленні виробу та передбачено заходи для зменшення їх впливу, зроблено розрахунок захисного заземлюючого пристрою для зварювального обладнання, передбачено заходи пожежної профілактики в цеху та техніку безпеки при виконанні зварювальних робіт.

В частині «Екологія» проаналізовано актуальність охорони навколишнього середовища, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації технологічного процесу, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля при реалізації технологічного процесу.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій, комплект технологічної документації по ГОСТ3.1404-86.

В графічній частині приведено креслення деталі з позначенням координатних осей і поверхонь, креслення заготовки, схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення і план розміщення обладнання на ділянці зварювання.

ВИСНОВКИ

Вдосконалено та обґрунтовано новий технологічний процес та обладнання для зварювання під шаром флюсу елементів затвора, що дозволяє підвищити продуктивність процесу, покращити умови праці та якість зварних швів та зменшити матеріальні і трудові затрати при виготовленні виробу.

Встановлено, що значну роль в плавленні флюсу відіграє рідкий метал зварювальної ванни, а ефективність його плавлення залежить від характеру та умов взаємодії рідкого металу і шлаку.

Оптимізовано кількісні вуглецьфтормістимі добавки які водяться в зварювальний флюс марки АН-348А, що підвищує механічні властивості зварних швів, зокрема ударну в'язкість за рахунок введення до складу флюсу до 6% вуглецьфтормістимих добавок.

Встановлено, що при використанні добавки при зварюванні сталі 09Г2С для флюсу АН-348А ударна в'язкість КСУ – 40 підвищується на 80%.

Показано, що основну роль в плавленні флюсу надають дві частинки – рідкий метал зварювальної ванни і факел дуги, при цьому інтенсивність плавлення флюсу визначається не тільки термічною, але і силовою дією факела, що забезпечує формування шлаку потоків, які транспортують тепло від джерела енергії до периферійних зон.

Економічний ефект на програму випуску 3000 штук в рік складає 62610,72 грн.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Серкін І.Я Шляхи керування зварювальною дугою [Текст] / Пулька Ч.В., Серкін І.Я. Тези доповіді на V Міжнародній науково – технічній конференції молодих вчених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». Том 1, 17-18 листопада. Тернопіль, ТНТУ, 2016, - С. 316.

АНОТАЦІЯ

Серкін І.Я. Вдосконалення технології зварювання під флюсом елементів затвора ІА 44077-1000. – Рукопис.

Дипломна робота магістра на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 8.05050401 – технологія та устаткування зварювання. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль, 2017.

Дипломна робота присвячена вдосконаленню технології зварювання елементів затвора ІА 44077-1000 під шаром флюсу та зменшення неметалевих включень в металі зварного шва.

Проведений аналіз конструкції виробу, характеристику матеріалу та визначено його зварюваність. Обґрунтовано спосіб зварювання. Для реалізації технологічного процесу розроблено відповідне обладнання яке дозволяє механізувати процес електродугового зварювання під шаром флюсу.

Запропоновано рекомендації щодо застосування способу зварювання під флюсом циліндричних конструкцій та вибору раціональної кількості вуглецьфтормістимих добавок у флюс, які підвищують механічні властивості та якість зварних швів.

Результати роботи можуть бути впроваджені на підприємствах де використовують зварювання під шаром флюсу.

Економічний ефект на програму випуску становить 62610,72 грн в рік.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЯ, ЕЛЕКТРОДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ, ЗВАРЮВАЛЬНИЙ ФЛЮС, ОБЛАДНАННЯ, ЕЛЕКТРОДНИЙ ДРІТ.

ANNOTATION

Sierkin I. Improving of submerged welding process of IA 44077-1000 shutter elements. — manuscript.

Master Thesis for getting of master degree in 8.05050401 — technology and equipment of welding — Ternopil Ivan Pului National Technical University, 2017.

This thesis is devoted to the improving of submerged welding process of IA 44077-1000 shutter elements and reduction of non-metallic inclusions in the weld-seam metal.

Design analysis of construction and materials characterization were conducted and defined its weldability. Method of welding is grounded. Appropriate equipment which allows mechanizing the process of hidden-arc welding is developed for realization of the process.

It is offered recommendations for using of the submerged arc welding methods of cylindrical structures and choice of rational number of carbon fluoride supplements in the flux, which improve the mechanical properties and the quality of welds.

The results can be implemented on enterprises where use submerged arc welding.

The Economic effect on the program of issue is 62610.72 UAH per year.

Key words: TECHNOLOGY, ARC WELDING, FLUX, EQUIPMENT, WELDING WIRE.