

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

ЧУМАК ВАДИМ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 631.347.4:621.791.92

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НАПЛАВЛЕННЯ ТАРІЛОК КЛАПАНІВ
ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ СТРУМІВ
ВИСОКОЇ ЧАСТОТИ**

131 «Прикладна механіка»

Автореферат
дипломної роботи «магістр»

Тернопіль
2019

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: кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання верстатів, інструментів та машин, старший науковий співробітник
Ярема Ігор Теодорович
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 27 грудня 2019 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №14 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. Підвищення довговічності і надійності деталей машин являється важливою задачею в машинобудуванні. Особливо це стосується деталей, які працюють в двигунах внутрішнього згорання, до яких відносяться тарілки клапанів, робочі поверхні яких наплавляють різними методами. Для їх виготовлення використовують якісні сталі, а робочі поверхні, з метою підвищення експлуатаційних властивостей, наплавляють жаростійкими сплавами.

В даний час найбільш широкое застосовується наплавлення отримали наступні методи наплавлення: ацетилено-кисневим полум'ям, аргонодуговим наплавлення, плазмовим наплавлення газотермічним наплавлення і наплавлення способом заморожування. Процес наплавлення способом заморожування здійснюється з використання індукційного нагріву і направленої кристалізації, а захист зони наплавлення від окислення здійснюється із застосуванням порошкоподібних флюсів.

Мета роботи: розробка технології індукційного наплавлення тарілок клапанів двигунів внутрішнього згорання з використанням струмів високої частоти та обладнання для її реалізації.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес індукційного наплавлення тарілок клапанів (ДВЗ) методом «заморожування», та подальше дослідження взаємодії клапанних сталей з жаростійкими наплавлювальними сплавами в захисних середовищах. Мікроструктури наплавленого металу досліджували за стандартними методами в Інституті електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України. При проектуванні технологічного оснащення використано системи автоматизованого проектування САПР.

Наукова новизна отриманих результатів:

- вдосконалений та обґрунтований технологічний процес та технологічне устаткування для наплавлення тарілок клапанів (ДВЗ) з дослідженням впливу вмісту кисню в газових сумішах на формування наплавлювального шару, що дозволить підвищити якість наплавлювального шару і виробу в цілому;
- дослідження контактної взаємодії клапанних сталей і наплавлювальних сплавів на нікелевій та кобальтовій основах в газовому середовищі Ar, встановлено практично повне змочування і утворення дрібнозернистої структури в перехідній зоні, що забезпечує високі фізично-хімічні властивості наплавленого шару металу.

Практичне значення отриманих результатів.

Запропоновано технологію та модернізовано автоматизоване зварювальне устаткування для наплавлення тарілок клапанів (ДВЗ) з використанням захисного середовища Ar. Це дозволяє підвищити робочі характеристики наплавлених деталей, підвищити термін їх роботи та ефективність виробництва.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на II Міжнародній студентській науково - технічній конференції "ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ" ТНТУ, Тернопіль, 25-26 квітня 2019 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 – 101 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми, визначено мету та завдання, об'єкт та предмет розроблення та досліджень.

В аналітичній частині проведено аналіз конструкції виробу, умови її роботи, розглянуто технічні особливості процесів наплавлення тарілок клапанів ДВЗ, стан та проблеми механізації і автоматизації процесів наплавлення клапанів, виконано постановку задач на дипломну роботу магістра.

В дослідницькій частині проведено аналітичні дослідження взаємодії клапанних сталей з жаростійкими наплавлювальними сплавами в різних середовищах та вплив вмісту кисню в газових сумішах на формування наплавленого шару.

В технологічній частині проведено аналіз технологічного наплавлення тарілок ДВЗ з розроблення розрахункової моделі і оптимізації режиму наплавлення.

В конструкторській частині проведено вибір засобів технологічного оснащення, розроблено пристрої для автоматичної орієнтації, складання і завантаження наплавлювального кільця та заготовки клапана на позицію наплавлення.

В спеціальній частині розглянуто особливості використання систем автоматизованого проектування для вирішення технологічних задач, з допомогою відповідного програмного забезпечення проведено проектування технологічного оснащення для реалізації запропонованого технологічного процесу.

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

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» проведено розрахунок штучного освітлення для спроектованої ділянки, передбачено заходи пожежної при експлуатації спроектованої ділянки та заходи від дії електричного струму на організм людини.

В частині «Екологія» проаналізовано актуальність охорони навколишнього середовища, розглянуто питання забруднення внаслідок впровадження технологічного процесу, а також запропоновано заходи зі зменшення шкідливих викидів в навколишнє середовище.

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

В графічній частині приведено схеми взаємного розташування елементів процесу наплавлення тарілок клапанів на морожуванням, пристрій орієнтації і складання заготовки клапана з наплавлювальним кільцем, а також графічно представлено результати досліджень впливу захисного середовища на формування наплавлювального шару.

ВИСНОВКИ

В роботі проведено аналіз можливих технологій, матеріалів і обладнання для наплавлення тарілок клапанів ДВЗ та встановлено, що найбільш ефективним способом наплавлення є спосіб «на морожування» з використанням сплавів на основі Ni та Cr.

Запропоновано використання при наплавленні захисне середовище аргон (Ar), та досліджено його вплив на властивості наплавленого шару металу.

Вдосконалено конструкції пристроїв для автоматичної орієнтації, складання і завантаження заготовок, які дадуть змогу підвищити якість наплавлення зменшити підготовчо-заклучний час на операціях.

Обґрунтування основних техніко-економічних показників, ефективності запропонованих рішень, дозволило підтвердити правильність прийнятих проектно-технологічних рішень, які завдяки впровадженню у виробництво запропонованої технології наплавлення, дозволять досягнути значних економічних показників.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Чумак В.О. Експлуатаційні характеристики наплавленого металу отриманого за допомогою екранів [Текст] / Науковий керівник: д. т. н., проф. Пулька Ч.В. Тези конференції на II Міжнародній науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки», 25-26 квітня, Тернопіль, ТНТУ, 2019, - С.177.- (Секція зварювання та споріднені процеси і технології).

АНОТАЦІЯ

Чумак В.О. Розробка технології наплавлення тарілок клапанів двигунів внутрішнього згоряння з використанням струмів високої частоти. – Рукопис.

Дипломна робота магістра на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль, 2019.

Дипломна робота присвячена розробленню технології індукційного наплавлення тарілок клапанів ДВЗ з використанням струмів високої частоти.

В роботі проведено аналітичні дослідження та запропоновано рекомендації щодо застосування технології індукційного наплавлення способом на морожування тарілок клапанів. Застосування даного способу наплавлення дозволило покращити якість наплавленого шару та підвищити ефективність виробництва.

Запропоновано раціональне наплавлювальне обладнання та вдосконалено технологічне оснащення, що дозволять покращити техніко-економічні показники виробництва.

Впровадження запропонованої технології у виробництво дозволить досягнути значних економічних показників.

Ключові слова: ІНДУКЦІЙНЕ НАПЛАВЛЕННЯ, ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОРІЄНТАЦІЇ ТА ЗБИРАННЯ ЗАГОТОВОК, ІНДУКТОР, ОПТИМІЗАЦІЯ, НАМОРОЖУВАННЯ, ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ, САПР, УСТАНОВКА.

ANNOTATION

Chumak V.O. Development of induction melting procedure of internal combustion engines valve plates using high frequency current . - The manuscript.

Master's thesis for the degree of master's degree in specialty 131 "Applied Mechanics" - Ternopil Ivan Pulyuy National Technical University, Ternopil, 2019.

The thesis is devoted to the development of technology of induction surfacing of plates of ICE valves using high frequency currents.

Analytical researches are carried out in this work and recommendations on application of technology of induction surfacing by way of freezing of plates of valves are offered. The use of this method of surfacing has allowed to improve the quality of the deposited layer and to increase production efficiency.

Rational surfacing equipment and technological equipment have been proposed to improve technical and economic performance.

The introduction of the proposed technology into production will achieve significant economic performance.

Key words: INDUCTIVE DRAINING, DEVICE FOR ORIENTATION AND PREPARATION OF PREPARATIONS, INDUCTOR, OPTIMIZATION, FREEZING, ECONOMIC EFFECT, CAD.