

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Лузанов О.Р. О восстановлении изношенных цилиндрических поверхностей стальных деталей послойным синтезом // Материалы XIII-ой Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы современности: взгляд молодых исследователей». – г. Анапа. – 10 – 20 мая 2024 г. – 0,1 п. л. – URL: http://akademnova.ru/publications_on_the_results_of_the_conferences

СЕКЦИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 620.18

Лузанов Олег Рафаилович,

аспирант 4-го курса, 15.06.01 Машиностроение

СибГУ имени академика М. Ф. Решетнева

Научный руководитель: Снежко А. А., к.т.н., доцент

г. Красноярск, Красноярский край,

Российская Федерация

2155453@mail.ru

О ВОСТАНОВЛЕНИИ ИЗНОШЕННЫХ ЦИЛИДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПОСЛОЙНЫМ СИНТЕЗОМ

Аннотация: В работе рассмотрена возможность восстановления цилиндрических изношенных поверхностей деталей аддитивной технологией, основанной на печати металлической проволокой. Проведен анализ технологических особенностей послойного синтеза при изготовлении образца из стальной проволоки.

Ключевые слова: восстановление изношенных деталей, аддитивные технологии, технологические параметры.

Базовая система аддитивного производства состоит из комбинации системы перемещения, источника тепла и сварочного материала. Комбинация электрической дуги в качестве источника тепла и проволоки называется WAAM [1]. Технологии, основанные на электрической дуге, демонстрируют очень интересные преимущества по сравнению со всеми другими технологиями аддитивного производства для металлических деталей [2]. В процессе аддитивного производства проволоочной дугой (WAAM) 3D-металлические компоненты создаются путем нанесения валиков наплавленного металла слой за слоем с использованием сварочных процессов, таких как дуговая сварка в среде защитного газа (GMAW). Основным преимуществом процессов WAAM является высокая скорость наплавки, которая позволяет повысить скорость производства [3]. Выбор параметров процесса и оптимизация параметров для процессов аддитивного производства существенно влияют на качество, а также механические и металлургические свойства компонентов [4].

Образец для наплавки изготавливается на трубе диаметром 152 мм (толщина стенки трубы 4 мм) с помощью сварочного источника питания ЯНТАРЬ МИГ 550 В ПУЛЬС в среде смеси защитного газа CO₂ (80%) и Ar (20%). Использовали сварочную проволоку Св-0.8Г2С диаметром 1,2 мм. Для вращения трубы по часовой стрелке использовали сварочный манипулятор МС-1,5 (ЭСВА) на рис. 1.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru



Рис.1. Фото образца со сварочным позиционером

При наплавке сварочную горелку смещали на 30% каждого последующего слоя. Данные эксперимента представлены в табл. Режимы наплавки: $I=97$ А, $U=15,6$ В, $V_{\text{(подача проволоки)}}=2,5$ мм/сек. Скорость вращения позиционера 40% от максимального вращения. Температуру до и после нанесения каждого сварного валика измеряли пирометром Fine Power DIN21H.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Таблица

Геометрические и температурные характеристики сварочного валика

№ слоя	Ширина, мм	Высота, мм	Температура, С
1 ($t_0=23,4$ С)	3,0	1,5	237,7
2 ($t_0=67,4$ С)	3,7	2,5	159,3
3 ($t_0=102,3$ С)	4,7	3,0	189,6

При наплавке сварочного валика вращение по часовой стрелке на рис. 2 отмечается невысокое качество сварочного валика. Сварочная дуга сварочного валика №1, №2 и №3 горит не стабильно.



Рис.2. Фото образца наплавленных слоев

В следующих исследованиях необходимыми задачами для успешной реализации данной технологии становятся формирование равномерного нанесения сварного валика, а значит, работа над технологическими параметрами режимов сварки продолжится для анализа влияния факторов на геометрию и механические свойства металла. Дополнительным важным фактором является планирование процесса (схема и последовательность нанесения) [5].

Список используемой литературы:

1. Wire+Arc Additive Manufacturing [Электронный ресурс]. URL: https://web.archive.org/web/20171201064411id_/https://core.ac.uk/download/pdf/42144091.pdf (дата обращения: 13.03.2024).
2. Optimization of WAAM deposition patterns for T-crossing features [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116309325> (дата обращения: 13.03.2024).
3. Additive manufacturing with GMAW welding and CMT technology [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917308284> (дата обращения: 13.03.2024).
4. Challenges in additive manufacturing of high-strength aluminium alloys and current developments in hybrid additive manufacturing [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2588840420300780> (дата обращения: 13.03.2024).
5. Additive manufacturing using WAAM with AA5183 wire [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924013618301493> (дата обращения: 13.03.2024).

Опубликовано: 18.05.2024 г.

© Академия педагогических идей «Новация», 2024 г.

© Лузанов О.Р., 2024 г.