

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ II

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
12 – 14 мая 2021 г.*

выпуск 25

Под общей редакцией профессора Н.А. Козырева

**Новокузнецк
2021**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Козырев Н.А.,
д-р геол.- минерал. наук, профессор Гутак Я.М.,
д-р техн. наук, профессор Фрянов В.Н.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.,
канд. техн. наук, доцент Риб С.В.,
д-р техн. наук, доцент Фастыковский А.Р.,
д-р техн. наук, профессор Темлянец М.В.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Министерство науки и высшего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. Н.А. Козырева – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2021. – Вып. 25. – Ч. II. Технические науки. – 373 с., ил.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Первая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых; металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2021

государственный индустриальный университет».- № 2016125085/02(039292), Заявл. 22.06.2016.

5. Пат. 2726230 МПК8 В23 35/368 Порошковая проволока/ Уманский А.А., Козырев Н.А., Михно А.Р., Думова Л.В., Усольцев А.А., Козырева О.А., Осетковский И.В., Комаров А.А. .; ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет».- №2020100811, Заявл. 09.01.2020 , опубл. 10.07.2020 Бюл. № 19.

УДК 621.791.042.3

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАПЛАВКИ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ

Полегешко С.А. Казарян Л.А., Ким В.Е.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Усольцев А.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: asaysis3d@gmail.com*

Исследовано влияние введения порошка титана в состав порошковой проволоки на внешний вид наплавленного слоя. Изготовлено 4 варианта составов порошковой проволоки с различным содержанием титана. Проведена наплавка образцов с использованием порошковых проволок изучаемого состава.

Ключевые слова: порошковая проволока, наплавка, порошок титана, износ, внешний вид.

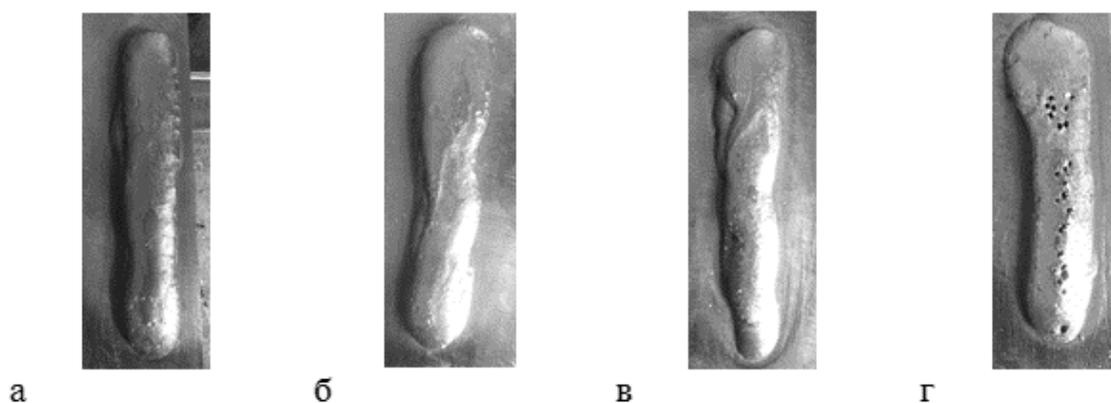
Рабочий слой прокатных валков должен обладать высокой прочностью, вязкостью, износостойкостью, теплостойкостью и высокой твердостью. Наиболее полно всем этим свойствам отвечают теплостойкие инструментальные стали высокой твердости, которые сочетают теплостойкость (600 – 700 °С) с высокой твердостью (HRC 63-68) и повышенным сопротивлением пластической деформации.

Таким образом, разработка и применение наплавочных материалов для восстановления прокатных валков является актуальной задачей. Причем в зависимости от конкретных условий работы валков должен разрабатываться материал с определенными доминирующими свойствами. Например, для наплавки рабочего слоя валков горячей прокатки стальных заготовок необходима высокая твердость наплавленного слоя.

Изготовление порошковой проволоки 35В9Х3СФ проводили с использованием следующих порошковых материалов: железо ПЖВ1 по ГОСТ 9849-86, никель ПНК-1Л15 по ГОСТ 9722-97, феррохром ФХ900А по ГОСТ 4757-91, ферромарганец ФМн 78(А) по ГОСТ 4755-91, вольфрам ПВН ТУ 48-19-72-92, феррованадий ФВ50У 0,6 по ГОСТ 27130-94, ферросилиций ФС 75

по ГОСТ1415-93, порошок титана ПТС1 по ТУ14-22-57-92, в качестве углеродсодержащего материала использовали пыль газоочистки алюминиевого производства следующего состава, в мас. %: $Al_2O_3 = 21-46$; $Na_2O = 8-15$; $MgO = 0,06-0,9$; $F = 18-27$; $K_2O = 0,4-6$; $CaO = 0,7-2,3$; $MnO = 0,07-0,9$; $S = 0,09-0,19$; $SiO_2 = 0,5-2,5$; $Fe_2O_3 = 2,1-3,3$; $P = 0,10-0,18$; Собщ = 12,5-30,2.

Наплавка порошковыми проволоками осуществлялась в лаборатории на пластины из стали 09Г2С в четыре слоя под флюсом изготовленным из шлака производства силикомарганца с использованием сварочного трактора АСАW-1250 на режиме: сила тока $I = 470A$, напряжение $U = 30B$, скорость сварки $V_{св} = 20$ см/мин. Внешний вид наплавленных образцов, с различным содержанием титана представлен на рисунке 1.



а – 0,1% Ti; б – 0,5% Ti; в – 1% Ti; г – 1,5% Ti.

Рисунок 1 – Внешний вид наплавленного металла

Выводы

1. Установлено, что при увеличении содержания титана в порошковой проволоке более 1,5% появляются внешние дефекты (поры, трещины).

2. Целью дальнейшего исследования состоит исследование химического состава наплавленных образцов, изучение твёрдости, износостойкости и проведение микроструктурного анализа полученных образцов.

Библиографический список

1. Гусев А.И., Козырев Н.А., Кибко Н.В., Попова М.В., Крюков Р.Е. Изучение структуры и свойств металла, наплавленного порошковой проволокой системы Fe-C-Si-Mn-Cr-Mo-Ni-V-Co // Актуальные проблемы в машиностроении. – 2017. Т.4.– № 2 . - С. 113-119.

2. Разработка порошковой проволоки для наплавки деталей, работающих в условиях износа / Гусев А.И., Усольцев А.А., Козырев Н.А., Кибко Н.В., Бащенко Л.П.// Известия вузов. Черная металлургия. – 2018. – т. 61. № 11. – С. 898-906.

3. Влияние введения вольфрама и хрома на свойства металла, наплавленного порошковой проволокой системы Fe-C-Si-Mn-Mo-Ni-V-Co / Гусев А.И., Козырев Н.А., Кибко Н.В., Крюков Р.Е., Осетковский И.В //

Заготовительные производства в машиностроении. -2019. -Том 17. -№ 2. -С. 56-60.

4. Сравнительный анализ абразивной износостойкости металла, наплавленного порошковыми проволоками систем Fe-C-Si-Mn-Ni-Mo-W-V и Fe-C-Si-Mn-Cr-Ni-Mo-V / Осетковский И.В., Козырев Н.А., Гусев А.И., Крюков Р.Е., Попова М.В.// Заготовительные производства в машиностроении. -2019. -Том 17. -№ 5. -С. 198-202.

УДК 621.791.042.3

ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ ПОРОШКА ТИТАНА В ПОРОШКОВУЮ ПРОВОЛОКУ СИСТЕМЫ Fe-C-Si-Mn-Cr-Mo-Ni НА МИКРОСТРУКТУРУ И СВОЙСТВА НАПЛАВЛЕННОГО СЛОЯ

Сычев А.А., Михно А.Р., Шевченко Р.А., Киселев П.В.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Крюков Р.Е.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: mikno-mm131@mail.ru*

Изучено влияние введения в состав порошковой проволоки системы Fe-C-Si-Mn-Cr-Mo-Ni порошка титана на микроструктуру и физико-механические свойства. Изучена микроструктура, неметаллические включения в наплавленном слое, а также проведена статистическая обработка влияния увеличения содержания титана в наплавленном слое на твердость и износостойкость.

Ключевые слова: наплавка, сварочный флюс, порошковая проволока, техногенные отходы, шлак производства силикомарганца, титан, микроструктура, неметаллические включения, твердость, степень износа.

Качество наплавленного (восстановленного) слоя при ремонте деталей, работающих в условиях интенсивного износа в большей степени, зависит от выбора сварочных материалов и их технологических свойств. Состав этих материалов полностью определяет состав жидкого шлака, состав атмосферы дуги, химический состав наплавленного слоя, от которого зависит структура, механические свойства восстановленной детали [1].

Повышение эксплуатационных свойств деталей, восстановленных способом наплавки достигается модифицированием его структуры. При этом управлять формированием структуры можно различными способами модифицирования. Наиболее распространенный способ - введение в сварочную ванну в составе проволок, флюсов и других материалов, порошков различных металлов, в том числе и редкоземельных, способствующих формированию в металлическом расплаве преимущественно тугоплавких химических соединений эндогенного происхождения, служащих новыми центрами его