

ФОРМУВАННЯ ПОКРИТТІВ НАПЛАВЛЕНИХ З ДОДАВАННЯМ МОЛІБДЕНУ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі дана оцінка мікроструктури наплавленого металу електродом марки МНЧ-2 в перехідній зоні до основного металу з додаванням відсотку молібдену.

Ключові слова: наплавочні матеріали, молібден, монель, зносостійкий шар, легований чавун.

Вступ

Підвищення працездатності машин та обладнання, як і раніше, залишається одним із основних напрямків наукових та технологічних досліджень. Адже це дозволить скоротити витрати металу, підвищити продуктивність праці, знизити простій обладнання, викликаний необхідністю ремонту, а, отже, буде сприяти збереженню трудових та матеріальних ресурсів. Вирішенням цієї проблеми є підвищення механічних характеристик конструкційних матеріалів, а саме: надійності, довговічності зносостійкості, міцності [1, 2].

Метою роботи є дослідження впливу молібдену з додаванням його порошку в обмазку електрода МНЧ-2, на стабільність графітних включень та зносостійкість поверхневих шарів наплавлених на сірій чавун.

Науково-технічною задачею, яка вирішується в даній роботі, є створення порошкової композиції обмазки для електродугового наплавлення з метою підвищення твердості покриття та стабілізації структури зносостійких чавунних поверхонь.

Результати дослідження

Для експерименту використовували стандартний електрод МНЧ-2, стрижень, якого є мідний дріт НМЖМц 28-2,5-1,5 (Монель). Наплавлення проводилось постійним струмом зворотної полярності, сила струму 160А.

Хімічний склад НМЖМц 28-2.5-1.5 наведено в табл. 1.

Хімічний склад МНЧ-2 наведено в табл. 2.

Таблиця 1 – Хімічний склад НМЖМц 28-2,5-1,5 (Монель)

Ni+Co	Fe	C	Si	Mn	S	P	Cu	As	Pb	Mg	Sb	Bi	Домішок
65.6 - 69.8	2 – 3	≤ 0.2	≤ 0.05	1.2 - 1.8	≤ 0.01	≤ 0.01	27 - 29	≤ 0.01	≤ 0.003	≤ 0.1	≤ 0.002	≤ 0.002	всього 0.6

Монель - мідно-нікелевий сплав, створений на початку ХХ століття. Його особливість полягає в тому, що МОНЕЛЬ виплавляється з сульфідної мідно-нікелевої руди без попереднього розділення міді та нікелю. (НМЖМц 28-2,5-1,5) відрізняється високою корозійною стійкістю і високими механічними властивостями. Технологічні властивості цього мідно-нікелевого сплаву, а саме пластичність, дозволяють здійснювати його обробку тиском в гарячому і холодному стані.

Таблиця 2 – Хімічний склад електрода МНЧ-2

Mn	Ni	Fe	Cu
2,2	66,0	2,9	остальное

Мідне осердя електрода при наплавленні на чавун сприяє графітизації вуглецю в чавуні, збільшує рідкотекучість, підвищує міцність та твердість сплаву [1].

Електрод попередньо очистили від стандартної обмазки. Часточки стандартної обмазки подрібнили до порошкоподібного стану та додали 1% молібдену.

На рис. 1. показано електрод з нанесеним покриттям з додаванням 1% Мо.



Рисунок 1 – Електрод з обмазкою МНЧ-2 з додаванням 1% молібдену.

Відомо, що молібден є легуючим елементом, який уповільнює процес графітизації вуглецю та сприяє карбідоутворенню в чавунах.

Сумісна дія елементів міді та молібдену повинна підвищити процес графітизації та утворенню в наплавленому шарі структуру з дисперсними включеннями графіту, що сприяє поліпшенню механічних властивостей в поверхневому шарі

Наплавлення проводилось на зразках сірого чавуна СЧ 15-32, який має пластинчастозавихряню структуру. СЧ-15-32 чавун з межею міцності на розтяг 150 МПа та межею міцності на вигин 320 МПа [2].

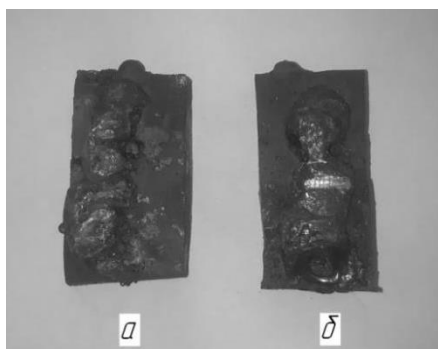


Рисунок 2 – Зразки з наплавленими валиками:

а) - електродом з молібденом; б) - електродом стандартним.

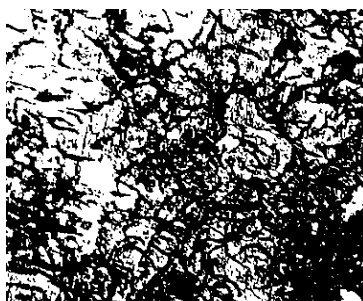
Приготування шліфів для проведення металографічних дослідів здійснювалось за стандартними методиками. Травлення шліфів проводили розчином азотної кислоти ($HNO_3 + 5H_2O$).

Металографічні дослідження отриманих зразків проводились на оптичних мікроскопах.

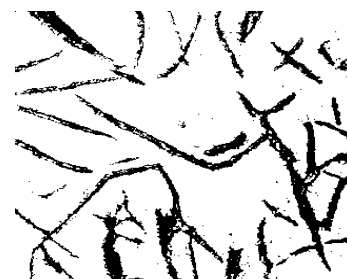
На рисунку 3 показано мікроструктуру наплавленої поверхні стандартним електродом, на рис.4 наплавлена поверхня електродом з додаванням молібдену.



а)



б)



в)

Рисунок 3 – Мікроструктура зразка, що наплавлена стандартним електродом: а) - мікроструктура шва, б) - мікроструктура перехідної зони, в) - мікроструктура основного металу

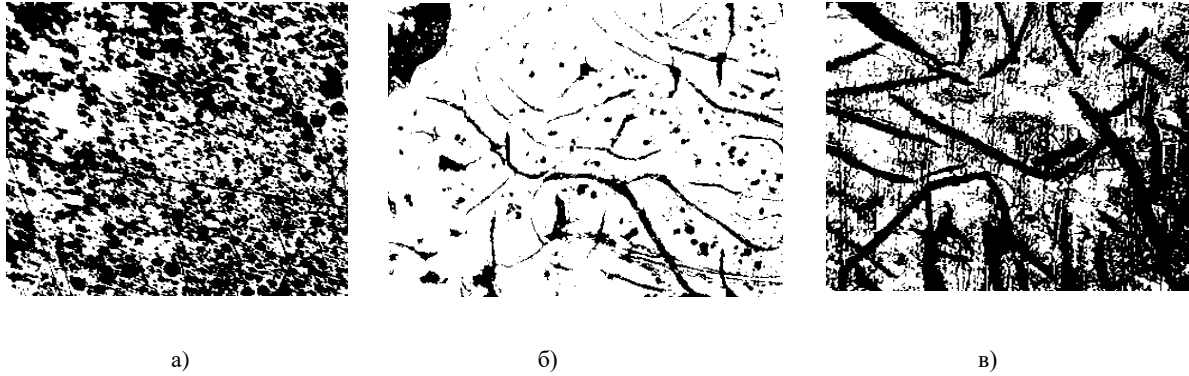


Рисунок 4 – Мікроструктура зразка, що наплавлена електродом з додаванням молібдену: а) - мікроструктура шва, б) - мікроструктура перехідної зони, в) - мікроструктура основного металу

Наявність молібдену (рис.4.б) змінив структуру зразка, і в перехідній зоні відбулось збільшення та подрібнення пластинчастих графітових включень. На полі шліфів зразка рис. 3.б та рис. 4.б видно як змінилася кількість та форма графітових включень. Пластинки графіту стали значно менші, та утворились дрібні частинки кулястого графіту. Отже, за рахунок внесення молібдену в електродну обмазку, ми отримали пластинчасто-кулясту структуру перехідної зони шва з основним металом.

Металографічний аналіз показав, що в процесі наплавлення сірого чавуну мідне осердя електроду сприяло утворенню якісного поверхневого графітованого шару. Відсоток молібдену в наплавленому шарі змінив структуру графіту на кулькоподібну рівномірно розташовану по полю мікрошліфа. Утворення кулькоподібної форми графіту в наплавленому шарі сприяє його зносостійкості.

Висновки

Встановлено, що запропонований спосіб легування поверхневого шару сприяє зміні структури графіту на кулькоподібну рівномірно розташовану по полю мікрошліфа. Структура наплавленого шару відповідає структурі зносостійкого легуваного чавуну, що підвищує його зносостійкість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Савуляк В.І., Шиліна О.П. Вплив міді на утворення структури поверхневого шару, оплавленого когерентними пучками світла. Зварювання та споріднені технології: перспективи розвитку : тези доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції, (Краматорськ, 19–20 жовт. 2021 р.) / М-во освіти і науки України [та ін.], за заг. ред. д-ки техн. наук Н. О. Макаренка. – Краматорськ : ДДМА, 2021. 64-66.
2. Наплавлення: навч. посібник // Власов А.Ф., Кузнецов В.Д., Макаренко Н.О., Богущкий О.А. – Краматорськ, ДДМА, 2010. – 33бс.

Шиліна Олена Павлівна – канд. техн. наук, доцент кафедри галузевого машинобудування Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

Shilina Olena P. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of department of machine-building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

O. P. Shilina

FORMATION OF FUSION COATINGS WITH THE ADDITION OF MOLYBDENUM

Abstract

The paper provides an assessment of the microstructure of the deposited metal with the MNCH-2 electrode in the transition zone to the base metal with the addition of a percentage of molybdenum.

Keywords: surfacing materials, molybdenum, monel, wear-resistant layer, alloyed cast iron.

Shilina Olena P. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of department of machine-building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

