

УДК 621.791.72

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОТВЕРДОСТИ В ВАЛИКАХ ИЗ СПЛАВА ПГ-12Н-01 ПРИ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКЕ С ПОПЕРЕЧНЫМ СКАНИРОВАНИЕМ

В. К. ШЕЛЕГ, Н. И. ЛУЦКО, М. А. КАРДАПОЛОВА
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Одним из наиболее перспективных способов наплавки является лазерная наплавка. Покрытиям, полученным методом лазерной наплавки, свойственны низкая степень диффузии, небольшой размер зерна, высокие прочность сцепления и износостойкость [1]. Появление волоконных лазеров, излучение которых обладает высоким коэффициентом поглощения металлами, потребовало решения проблемы расфокусировки лазерного излучения. Решение было найдено путем применения систем программно управляемого сканирования, что дало возможность увеличить производительность процесса наплавки, улучшить стабильность и добиться высокого качества наплавленного валика [2].

Настоящая работа посвящена изучению распределения микротвердости в поперечном сечении валиков наплавки из сплава ПГ-12Н-01 и влиянию на него параметров процесса наплавки. Наплавка единичных валиков производилась на установке, включавшей волоконный лазер фирмы IPG (США) типа YLR-1 мощностью 1000 Вт, координатную систему с ЧПУ, программируемый 2D-сканер фирмы «Ситела» (Беларусь), порошковый питатель и щелевую наплавочную головку для боковой лазерной наплавки. Сканирование лазерного пятна осуществлялось перпендикулярно направлению наплавки. Распределение микротвердости по глубине валиков наплавки исследовалось с помощью микротвердомера ПМТ-3 при нагрузке 100 г по направлению из основы в валик.

Полученные результаты приведены на рис. 1. Для всех режимов лазерной наплавки наблюдается равномерное распределение микротвердости по высоте валика. Такое распределение микротвердости характерно для хорошего перемешивания материала валиков и равномерного прогрева по всему объему валиков. Можно отметить небольшое уменьшение равномерности распределения микротвердости при увеличении площади пятна сканирования, что может говорить о некотором ухудшении равномерности прогрева и перемешивании материала валиков.

Плавное изменение микротвердости на границе основы и валиков свидетельствует о хорошем металлургическом соединении материалов валиков и основы.

При всех режимах наплавки имеет место большая величина зоны термического влияния, глубина которой увеличивается при увеличении площади пятна сканирования. Последнее обстоятельство связано скорее всего с увеличением скорости нагрева и охлаждения в этом случае.

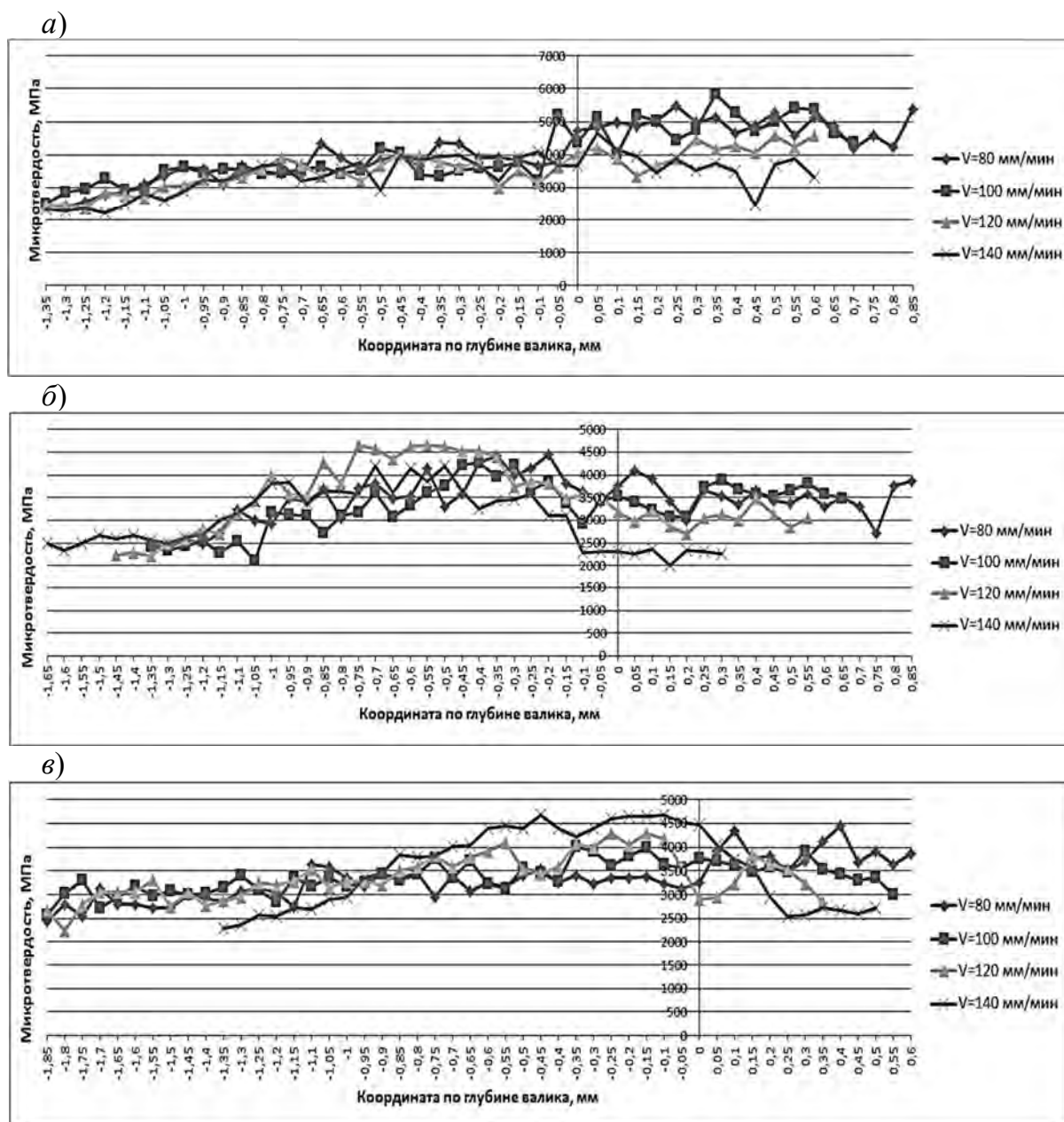


Рис. 1. Распределение микротвердости по глубине валиков, нанесенных при мощности излучения 1000 Вт: *а* – при площади пятна сканирования $4 \times 0,1$ мм; *б* – при площади пятна сканирования $4 \times 0,3$ мм; *в* – при площади пятна сканирования $4 \times 0,5$ мм

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Microstructure investigation of Inconel 625 coating, obtained by laser cladding and TIG cladding methods [Electronic resource] / M. Naghiyan Fesharki [et al.] // Surface & Coating Technology. – 2018. – Vol. 353. – P. 25–31. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2018.08.06>.
2. **Palmer, T. A.** Implementation of Laser Cladding for Virginia Class Submarine Main Propulsion Shaft Repair / T. A. Palmer // In book: Commercial Technologies for Maintenance Activities CTMA 2010 Symposium, Quantico, 2010: proceedings. – Quantico: Pensilvania State University, 2010. – P. 22–24.