

УДК 621.7.04:534.29+669.017+631.3.004.67

СОСТОЯНИЕ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ  
ИЗНОСОСТОЙКОГО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ НА ДЕТАЛЯХ МАШИН  
ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ НАПЛАВКОЙ МАТЕРИАЛА В УЛЬТРАЗВУКОВОМ ПОЛЕ

Академик ВАСХНИЛ, д-р техн. наук, проф.  
Севернег М.М. (ЦНИИМЭСХ, г. Минск);  
д-р техн. наук, проф. Шилев А.С. (БМЭСХ,  
г. Минск); д-р физ.-мат. наук, проф.  
Анищик В.М. (БГУ им. Ленина, г. Минск);  
канд. техн. наук Ивинский В.И. (ИО "Строймаш",  
г. Минск); канд. физ.-мат. наук, доц.  
Лутаков Н.Ф. (БМЭСХ, г. Минск); Стукки С.А.  
(БМЭСХ, г. Минск)

При изготовлении и восстановлении деталей машин в последнее время все большее применение для упрочнения поверхностного слоя изделий получает электродуговая наплавка в ультразвуковом поле.

Одним из перспективных путей совершенствования технологии получения износостойкого поверхностного слоя методом электродуговой наплавки в ультразвуковом поле, является ввод износостойких частиц в ванну расплавленного металла.

Суть процесса состоит в том, что в зону наплавки непрерывно подается электродная (наплавочная) проволока. Под действием тепла дуги, горячей между концом электродной проволоки и наплавляемой деталью, проволока плавится и формирует на образце слой наплавленного металла. В ванночку расплавленного металла подается волноводная (присадочная) проволока того же химического состава, что и электродная проволока, но наполненная твердыми частицами. При этом с помощью преобразователя в волноводной проволоке возбуждаются ультразвуковые колебания. Волноводная проволока по мере погружения в расплав оплавляется. Через нее осуществляется ввод ультразвуковых колебаний в расплав металла под слоем флюса.

Ультразвук интенсифицирует процесс проникновения атомов распла

на с внешней поверхности твердой частицы через многочисленные поры и микротрещины в микрокапиллярнощелевую систему, в кристаллическую решетку твердого тела. При затвердевании такой твердожидкостной системы с развитой поверхностью твердой частицы существенно меняются свойства затвердевшего расплава.

Мелкодисперсные твердые частицы разносятся акустическими потоками и равномерно распределяются в объеме обрабатываемого ультразвуковыми колебаниями металла. За счет диффузии и диспергирования ультразвуковым полем происходит активная модификация металла атомами твердых частиц, приводящих к структурным изменениям материала.

С целью глубокого изучения механизма влияния ультразвукового поля на систему "расплавленный металл - карбид бора" были проведены материаловедческие исследования. Действие ультразвука на твердожидкостную систему "расплавленный металл - карбид бора" проявилось в диспергировании дендритов, равноосности зерен, более упорядоченной плотной упаковке, равномерном распределении в объеме наплавленного металла, изменении характера межкристаллитных границ. Происходит измельчение сетки карбоборидов.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что наплавка металла в ультразвуковом поле с вводом в наплавляемый металл твердых частиц карбида бора способствует улучшению механических свойств материала. Следовательно, новый процесс получения материалов позволит обеспечить увеличение эксплуатационных свойств и надежности деталей машин.

Исследование строения, состава и свойств материалов, полученных в процессе электродуговой наплавки в ультразвуковом поле, показывают значительное их улучшение, а также позволяют предложить способ получения износостойких материалов, износостойкой наплавки и устройства для их осуществления.