

УДК 621.983  
ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТВЕРДЫХ  
СПЛАВОВ ГРУППЫ ВК В РЕЗУЛЬТАТЕ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ  
ОБРАБОТКИ

А. Г. ГАЛИЛЕЕВ, О. Н. КАВАЛЬЧУК, А. С. ЛАПКОВСКИЙ  
Научный руководитель О. Г. ДЕВОЙНО, д-р техн. наук, проф.  
«БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Минск, Беларусь

Твердосплавный режущий инструмент нашел широкое применение в обработке твердых материалов, таких как металлы, композиционные материалы и заэвтектические сплавы. Во время процесса резания, в результате приложения нагрузки выделяется тепло, имеет место адгезия, диффузия и окисление передней кромки. Эта ситуация является более выраженной при высоких скоростях резания. Термическое упрочнение твердых сплавов позволяет улучшить качество инструмента и увеличить его стойкость за счет более сильного соединения карбидной фазы и связующего вещества. Это может быть достигнуто путем контролируемого плавления и затвердевания материала инструмента. Одним из методов для термического упрочнения является лазерная обработка.

Лазерная термическая обработка (ЛТО) твердых сплавов приводит к резкому изменению их фазового состава. При ЛТО в исходном состоянии карбидной фазы с ГПУ решеткой в зоне лазерного воздействия появляются также  $W_2C$  и  $WC_{\text{куб}}$ . Количественное соотношение  $WC_{\text{гекс}}$ ,  $WC_{\text{куб}}$  и  $W_2C$  зависит от скорости перемещения луча и плотности мощности лазерного излучения. Кроме того, наблюдается интенсивное растворение карбидной фазы в связующем кобальте, что способствует обогащению расплава связующего компонента вольфрамом и углеродом. При охлаждении происходит дисперсионное твердение связующей фазы за счет насыщения ее вольфрамом и углеродом. В зоне лазерной обработки наблюдается частичное обезуглероживание с выделением свободного углерода.

Одним из главных недостатков лазерной обработки твердых сплавов непрерывным излучением является образование трещин (дефектного слоя) на поверхности инструмента. Ввиду этого, является очень важной задачей недопущения появления трещин при обработке или сокращения величины дефектного слоя. Этого можно добиться, регулируя термический цикл в процессе упрочнения.

Было установлено, что степень упрочнения твердых сплавов ВК3-ВК15 после лазерной обработки возрастает с повышением содержания кобальта и увеличением размера карбидных зерен. Наличие упрочненного поверхностного слоя в зоне лазерного воздействия обеспечивает повышение сопротивления абразивному износу твердых сплавов в несколько раз.