

УДК 621.914.2:669

УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
МАТЕРИАЛОВ КОМПЛЕКСНОЙ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКОЙ И ТЛЕЮЩИМ РАЗРЯДОМ

П. В. ЛУСТЕНКОВ, К. А. БОДЯКО, И. Г. ЛАХАДЫНОВА, А. О. АРЖАНОВ
Научный руководитель В. М. ШЕМЕНКОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проблема повышения стойкости инструментальной оснастки для обработки резанием и давлением в последнее время имеет большое значение. Из-за низких показателей износостойкости инструмента значительно снижается эффективность металлообработки. Одним из перспективных способов модифицирующей обработки инструментальных материалов является обработка тлеющим разрядом, возбуждаемом в среде остаточных атмосферных газов (или смеси реакционных и инертных газов), с напряжением горения от 0,5 до 5 кВ, плотности токов от 0,25 до 0,50 А/м² обеспечивающий формирование уникальных структурно-фазовых состояний в приповерхностных слоях, а также широкий масштаб модификации структуры.

Для установления закономерностей и механизмов структурно-фазовых превращений, протекающих в поверхностном слое при обработке в тлеющем разряде с различными энергетическими характеристиками, были проведены исследования на партии образцов, изготовленных из инструментальных сталей 5ХЗВЗМФС, 9ХС, Х12, а также быстрорежущих сталей Р6М5, Р6М5К5 и подвергнутых закалке и отпуску.

На основании металлографического анализа установлено, что модифицирующая обработка, как в среде остаточных атмосферных газов, так и смеси реакционного и инертного газов (N₂ – 80 %, Ar – 20 %) приводит к уменьшению размеров карбидной фазы и бала карбидной неоднородности.

На основании и рентгеноспектрального анализа установлено, что использование в качестве рабочей среды тлеющего разряда смеси N₂ + Ar позволяет сформировать в структуре материала нитриды железа, хрома, молибдена и вольфрама, что способствует повышению микротвердости сталей в 3–4 раза.

В результате металлографического анализа установлено, что глубина модифицированного слоя находится в пределах от 10 до 30 мкм, и в большей степени зависит от удельной мощности горения разряда.

Проведенные испытания в производственных условиях позволили выявить, что модифицирование рабочих поверхностей штамповых инструментов, выполненных из легированных инструментальных сталей, приводит к повышению их эксплуатационных характеристик в 3–5 раз, вставок из твердых сплавов в 1,5–2 раза.