

УДК 66-965

## ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА РАБОТЫ ФОРМООБРАЗУЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПЛАЗМЕННЫМ НАПЫЛЕНИЕМ АЛЮМОКЕРАМИЧЕСКИХ СМЕСЕЙ.

Павел Юрьевич Круглов

*Аспирант 1 курса,  
кафедра «Материаловедение и обработка металлов давлением»,  
Ульяновский государственный технический университет*

*Научный руководитель: Курганова Ю.А.,  
доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»,  
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

Современный уровень развития науки и техники позволил разработать новейшие технологические процессы упрочнения и нанесения защитных покрытий с использованием композитных материалов, являющихся наиболее перспективными конструкционными материалами в машиностроении благодаря комплексу свойств, приобретаемых при совмещении разнородных материалов. Композиционные материалы системы «алюминиевые сплавы - керамические частицы» зарекомендовала себя как перспективный триботехнический материал [1]. Особенностью материалов данной группы являются высокие удельные характеристики механических свойств, стабильные эксплуатационные показатели и возможность формирования не только целостных деталей, но и сложных композиций [2-3].

Одной из перспективных областей применения инновационных технологий упрочнения и нанесения защитных покрытий является обработка металлов давлением. Рабочие части формообразующего инструмента испытывают сложные напряженные состояния и эксплуатируются в условиях повышенного износа. Формирование поверхностного композиционного слоя на локальных участках инструмента позволит не только повысить эксплуатационные характеристики, но и интенсифицировать процесс формоизменения посредством управления распределением коэффициента трения между инструментом и обрабатываемым материалом. Максимальный эффект предполагается достигнуть на процессах вытяжки с утонением стенки и последующей обрезки донной части. Например при вытяжке с утонением деталей коробчатой формы (рис. 1).



Рис. 1. Деталь коробчатой формы

С целью обеспечения заданного уровня эксплуатационных характеристик, предложено осуществление напыления композиционного покрытия состава ( $Al_2O_3 + SiC$ ) с использованием газовых разрядов, возбуждаемых в контролируемой среде, в

которой производится напыление. При этом процесс активации напыляемой поверхности и плазменного напыления совмещаются в одном вакуумном объеме. Новизной данного метода является напыление материалов разного фазового и размерного состава, а так же разработанный и ранее не используемый для композитных смесей способ напыления.

Экспериментальная часть ведется в Саратовском Государственном Техническом Университете при поддержке д.т.н., президента научно-промышленной ассоциации “Плазма Поволжье”, профессора В.Н. Лясникова [4].

В результате всестороннего исследования полученных образцов, предполагается используя механизмы моделирования оптимизировать режимы напыления, фазовый и фракционный составы напыляемых композиций и провести лабораторные и натурные испытания, на базе лаборатории металлографии Ульяновского конструкторского бюро приборостроения [5-6].

### Литература

1. *Калита В.И., Комлев Д.И.* Плазменные покрытия с нанокристаллической и аморфной структурой. М.: Лидер М, 2008.-388 с.
2. *Калита В.И., Гнедовец А.Г., Комлев Д.И.* Формирование пористости при плазменном покрытии // ФизХом, 2006, №6, с. 26-31.
3. *Кудинов В.В.* Нанесение покрытий напылением. Теория, технология и оборудование. - М.: Машиностроение, 1993. – 488 с.
4. *Лясников В.Н.* Проектирование электроплазменных технологий и автоматизированного оборудования / В.М. Таран, С.М Лисовский, А.В. Лясникова - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 206 с.
5. *Панталеенко Ф.И., Любецкий С.Н.* Материалы, технология и оборудование для восстановления и упрочнения деталей машин. Ч.1 Наплавка и напыление. - Новополоцк, 1994. – 116 с.
6. *Бородин И.П.* Материалы 11 международной научно-практической конференции «Ресурсо-сберегающие технологии ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин» – СПб 2009. – 252с.