

ОТЗЫВ

научного руководителя, к.т.н., доцента Вафина Руслана Каримовича
о диссертационной работе Асылбаева Александра Владиславовича «Влияние пластической деформации и ионно-плазменного азотирования на структуру и свойства стали Р6М5», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности
2.6.1. – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Диссертационная работа Асылбаева А. В. посвящена решению актуальной задачи – исследованию влияния ионно-плазменного азотирования в тлеющем разряде с магнитным полем на структурно-фазовый состав и механические свойства предварительно пластически деформированной стали Р6М5. Совокупность полученных экспериментальных данных позволили разработать соискателю комбинированную типовую технологию упрочнения металлорежущего инструмента для повышения его износостойкости. Актуальность данной работы не вызывает сомнения, поскольку в настоящее время проблеме изменения свойств материалов, сфокусированных на изменении химического и фазового состава путем применения различных методов термической и химико-термической обработок, уделяется большое внимание.

В качестве объекта исследования были выбраны образцы из инструментальной стали Р6М5, широко применяемой в инструментальной промышленности.

В ходе экспериментальных исследований соискателем:

1. Проведено исследование влияния предварительной пластической деформации перед ионно-плазменным азотированием на структуру и свойства инструментальной стали Р6М5. Показано, что применение пластической деформации в качестве предварительной обработки перед ионно-плазменным азотированием при 450 °С приводит к увеличению толщины упрочненного слоя образцов из инструментальной стали Р6М5 в 2 раза (с 40 мкм до 80 мкм), за счет образования структуры наклепа в материале. Применение пластической деформации перед ионно-плазменным азотированием уменьшает флуктуацию коэффициента трения в 2 раза, в результате формирования поверхностной зоны (0...20 мкм) с высоким значением микротвердости (>1150 HV_{0,1}).

2. Исследовано влияние магнитного поля при ионно-плазменном азотировании на структуру и свойства пластически деформированной инструментальной стали Р6М5. Установлено, что использование магнитного поля при ионно-плазменном азотировании пластически деформированной стали Р6М5 при 450 °С приводит к увеличению толщины поверхностной зоны с 20 мкм до 90 мкм, с высоким значением микротвердости (>900 HV_{0,1}). В результате увеличения толщины поверхностной зоны снижается коэффициент трения поверхности в 2 раза, и уменьшается адгезионная составляющая износа, по сравнению с исходной технологией ионно-плазменного азотирования. Ионно-плазменное азотирование пластически деформированной стали в магнитном поле, при T=450 °С и t=8 ч, приводит к увеличению толщины упрочненного слоя почти в 2 раза по сравнению с исходной технологией (с 80 до 140 мкм), в результате увеличения диффузии азота в материале и формирования высокого градиента концентрации азота в прикатодной области.

3. Разработан типовой технологический процесс комбинированного ионно-плазменного азотирования режущего инструмента из инструментальной стали Р6М5, обеспечивающая повышение стойкости металлорежущего инструмента. Апробация разработанной технологии в условиях реального производства на ПАО «ОДК-УМПО» показало повышение стойкости свёрл из инструментальной стали Р6М5 на 30%.

При выполнении диссертационной работы Асылбаев А. В. проявил себя как грамотный специалист, способный решать комплексные аналитические и технологические проблемы материаловедческого характера применительно к процессам получения и исследования механических характеристик модифицированных поверхностей. Соискателем получен ряд значимых результатов, научная новизна, достоверность и объективность

которых не вызывает сомнения. Разработанная технология и рекомендации востребованы современной промышленностью, о чём свидетельствует прилагаемый акт внедрения.

Результаты диссертационной работы имеют большое значение при выполнении научно-исследовательских и хозяйственных работ, которые выполняются коллективом лаборатории «Технологии покрытий и специальных свойств поверхности» ФГБОУ ВО «УУНиТ».

Соискатель успешно решил поставленные перед ним задачи, в полной мере реализовал план исследований и получил важные научные результаты, которые в полной мере отражены в автореферате и диссертационной работе.

Асылбаев А. В. грамотно подошёл к подготовке и проведению теоретической и экспериментальной работы, провел всю необходимую обработку полученных в результате исследования данных, сформулировал выводы по работе, а также самостоятельно подготовил полученные результаты к публикации в журналах. Результаты работы достаточно полно опубликовано в 20 научных работах, из них 3 в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 4 работ опубликовано в изданиях, индексируемых международными базами данных Web of Science и Scopus, и опубликовано 3 патента РФ на изобретения. Исследования выполнены в рамках государственного задания №FEUE-2023-0006 «Исследование физико-химических и механических процессов при формообразовании и упрочнении деталей для авиакосмической и транспортной техники».

Считаю, что диссертация Асылбаева Александра Владиславовича выполнена на актуальную тему, представляет собой законченную работу, обладающую несомненной научной новизной, практической значимостью и внутренней целостностью, удовлетворяет требованиям ВАК, а диссертант является сложившимся научным исследователем и заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Научный руководитель:

кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник кафедры «Технологии машиностроения» ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»



Вафин Руслан Каримович

121552 г. Уфа, ул. К. Маркса, 12, корпус 8

+7-927-941-5041

e-mail: kaftm@ugatu.su, vafinrk@mail.ru

