

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Е.Л. Рубанова, А.Э. Липский

Проанализированы вопросы, связанные с процессом вакуумного упрочнения материалов. Приведены основные преимущества процесса упрочнения по сравнению с существующими способами. Рассмотрены области применения метода низкоэнергетического ионного воздействия.

Ключевые слова: модификация, упрочнение, микротвердость.

Улучшение эксплуатационных характеристик инструментов является важной народнохозяйственной задачей, решение которой обеспечивает рост производительности труда, экономию остродефицитных материалов, энергии и трудовых ресурсов. Пути повышения эксплуатационных характеристик инструмента заключаются в создании новых материалов или упрочнении инструментов из традиционных материалов.

В настоящее время для повышения производственного ресурса инструмента и изделий используются самые разнообразные методы упрочнения. Существует большое число технических вариантов реализации процессов электрофизического воздействия на поверхность в зависимости от типа применяемых источников генерации паровой фазы, методов ионизации, давления, электрических параметров и т. д.

Процесс вакуумного упрочнения путем модифицирования низкоэнергетическим ионным воздействием в среде остаточных газов [1], разработанный на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты» лишен ряда недостатков, присущим другим электрофизическим методам упрочнения. Сущность данного метода упрочнения заключается в том, что процесс модификации приповерхностных слоев инструментов или изделий из различных материалов может осуществляется без специально приготовленной и вводимой в камеру рабочей среды (азота или азотосодержащих газов), упрочнение вакуумным модифицированием проводят при низких температурах, не вызывающих термических превращений. На продолжительность процесса вакуумного упрочнения путем модифицирования низкоэнергетическим ионным воздействием существенное влияние оказывают, геометрические размеры и конструктивные особенности каждого изделия. Изделия малых размеров (диаметров) проходят процесс вакуумного модифицирования в течении 15-30 мин, более крупные и сложные по форме изделия – 90-120 мин и т.д. Изменение свойств приповерхностных слоев происходит вследствие взаимодействия с ними бомбардирующих ионов.

В сравнении с широко используемыми способами упрочняющей обработки, метод низкоэнергетического ионного воздействия имеет следующие основные преимущества:

- отсутствие загрязнения окружающей среды;
- не вызывает изменение формы и размеров инструмента после упрочнения;
- повышается эксплуатационные качества режущего инструмента;
- отсутствие сложного технологического спецоборудования, простота реализации;

- возможность упрочнения режущего инструмента с острыми режущими кромками;
- низкие температуры процесса низкоэнергетического ионного воздействия позволяют проводить упрочнение инструментов из быстрорежущих сталей, которые были подвергнуты термической обработке.

Выше перечисленные преимущества данного метода упрочнения расширяют области применения низкоэнергетического ионного воздействия. В результате низкоэнергетического ионного воздействия в вакууме материалы приобретают новый комплекс свойств. В частности повышается микротвердость, предел текучести при незначительном изменении относительного удлинения (пластичности), изменяется теплоемкость материала, повышается стойкость и износостойкость.

Ионному азотированию в тлеющем разряде подвергаются штампы и деформирующие инструменты различных типов, режущие инструменты, в том числе протяжки, черновые фрезы, метчики, долбяки, сверла, пилы, резцы, зенкеры, детали оборудования для переработки пластмасс, детали машин, работающих на износ в условиях повышенных температур.

Габаритные характеристики инструментов и деталей подвергаемых упрочнению, ограничиваются размерами вакуумной камеры установки для проведения низкоэнергетического ионного воздействия.

Процесс вакуумного модифицирования изделий из металлов и сплавов может применяться вместе с комбинированными способами при обработке деталей из чугуна [2].

Широко используется низкоэнергетическое ионное упрочнение в вакууме для повышения производственного ресурса инструментов и деталей из различных материалов, в особенности эффективно вакуумное упрочнение инструментов оснащенных пластинами из твердых сплавов.

Применяется процесс вакуумного модифицирования для повышения эксплуатационных свойств изделий из углеродистых материалов путем низкоэнергетического воздействия ионов в вакууме [3].

Литература

1. А.С. №1309593 СССР, МКИ С 22 С1/40 *Ходырев В.И., Камалов В.С., Силин И.И., Липский Э.А./ В. С. Камалов* [и др.] (СССР). – № 3925462 ; заявл. 10.07.85; опубл. 08.01.87; Бюл : №12. – 1 с.
2. *Ходырев В. И.* Особенности обрабатываемости деталей из чугуна комбинированными способами / *В. И. Ходырев, Р. Н. Шадура, Э. А. Липский, А. Э. Липский* // – Вестник МГТУ №1, 2002 г., Могилев. с.129-133.
3. Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств изделий из углеродистых материалов низкоэнергетическим воздействием ионами в вакууме / *В. И. Ходырев, Р. Н. Шадура, Э. А. Липский, А. Э. Липский* // 53 Международная научно-техническая конференция профессоров, преподавателей, научных работников и аспирантов: Материалы междунар. науч.-техн. конф. – Минск: 1999.– с. 181.

Рубанова Екатерина Леонидовна

Выпускник 2008 года

Белорусско-Российский университет

Тел.: +375(22) 239-84-90

Липский Александр Эдуардович

Старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки и инструменты»

Белорусско-Российский университет

Тел.: + 375(22) 223-60-31