

Список использованных источников

1. Индикаторы инновационной деятельности: 2017 : стат. сб. — М. : НИУ ВШЭ, 2017. — 329 с.
2. Рейтинг стран мира по индексу инноваций; INSEAD, WIPO, Cornell University: The Global Innovation Index 2017 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://gtmarket.ru/ratings/global-innovation-index/info>. — Дата доступа: 28.02.2018.
3. Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь : стат. сб. — Минск, 2017. — 140 с.
4. *Матвеева, Л. Г.* Оценка эффективности политики импортозамещения в промышленности : методический инструментарий / Л. Г. Матвеева, О. А. Чернова, В. В. Климук // Изв. Дальневост. федер. ун-та. Экономика и управление. — 2015. — № 3 (75). — С. 3—14.
5. *Чернова, О. А.* Механизмы активизации инновационной активности предприятий / О. А. Чернова, А. С. Садовников // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 1-1. — С. 759—765.

УДК 621.785.532.062.57

М. В. Нерода, С. А. Саханько

Учреждение образования Барановичский государственный университет

ПОВЫШЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ МЕТОДОМ ИОННО-ПЛАЗМЕННОГО АЗОТИРОВАНИЯ

Введение. Машиностроение остается важнейшей отраслью Беларуси с активным развитием сельскохозяйственного и транспортного направлений. В республике выпускаются трактора, зерноуборочные комбайны, грузовые автомобили и автобусы. Основной задачей современного машиностроения является изготовление продукции сверхвысокого качества с минимальными капиталовложениями и временными затратами, что в то же время сопровождается постоянным повышением сложности геометрических форм деталей и их точности, высокими требованиями к сопрягаемым поверхностям и их свойствам, увеличением нагрузок, скоростей, давлений, температур и снижении металлоемкости. Всё это приводит к необходимости расширения теоретических и экспериментальных исследований в области прочности и увеличению физико-химических свойств поверхностных слоев

конструкционных и инструментальных сталей, стимулируя развитие новых технологических процессов инженерии поверхностей.

Широкое применение в промышленности получило азотирование — процесс диффузионного насыщения поверхностного слоя сталей и сплавов азотом при нагревании в азотсодержащей среде [2]. Азотирование стали применяется в различных отраслях промышленности для повышения эксплуатационной надежности широкой номенклатуры изделий: гильз цилиндров, коленчатых и распределительных валов, шпинделей металлорежущих станков, штампового и режущего инструмента и т. д.

Перспективным методом азотирования является ионно-плазменное азотирование (ИПА) [1]. Этот процесс является высокопроизводительным, энергосберегающим, экологически чистым, что отвечает современным требованиям машиностроения.

Основная часть. Ионное азотирование является одним из наиболее эффективных способов поверхностного упрочнения, повышающих твердость, сопротивление изнашиванию, контактную выносливость, сопротивление к схватыванию, теплостойкость и коррозионную стойкость разнообразных деталей машин, штампового и режущего инструмента.

Основным отличием ионного азотирования, которое выгодно выделяет его на фоне других методов высокотемпературных химико-технических обработок (цементация, нитроцементация и т. д.), являются малые деформации и коробления деталей. Это связано с низкими температурами процесса насыщения поверхности азотом (350...600°C), что позволяет сохранить предшествующую закалку детали (если она имеется). Значительно меньшие деформации или их полное отсутствие позволяют исключить из технологической цепочки этап финишного шлифования изделия в заданный размер, за исключением прецизионных и особо ответственных деталей.

Ионно-плазменному азотированию могут подвергаться детали из самых разных марок стали (конструкционных, инструментальных, быстрорежущих, нержавеющей и др.), а количество поглощенного азота, тип и количество выделившихся нитридов определяют степень повышения твердости стали при азотировании. Перепад твердости «поверхность—сердцевина» тем резче, чем выше в стали содержание нитридообразующих легирующих элементов — Ti, Al, Cr, V, Mo, Si.

Принцип действия ИПА заключается в том, что в разряженной азотсодержащей газовой среде (200...1 000 Па) между катодом

и анодом возбуждается аномальный тлеющий разряд, образующий активную среду (ионы, атомы). На катоде располагаются обрабатываемые детали. В качестве анода служат стенки вакуумной камеры [1]. Процесс обеспечивает формирование на поверхности изделия азотированного слоя, состоящего из двух зон: внешней, нитридной, и располагающейся под ней диффузионной зоны.

Для управления структурой слоя и механическими свойствами слоя применяют разные стадии процесса: изменение плотности тока; изменение расхода азота; изменение степени разряджения; добавки к азоту особо чистых технологических газов — водорода и аргона.

Заключение. Преимуществом метода ионно-плазменного азотирования является то, что процесс реализуется на простом, энергосберегающем и экологически чистом оборудовании, которое обеспечивает высокую производительность, не требует финишных операций механической обработки, позволяет получать упрочнённые слои различного фазового состава исходя из условий работы детали.

Список цитируемых источников

1. Ионная химико-термическая обработка сплавов / Б. Н. Арзамасов [и др.]. — М. : Изд-во МГТУ им. Баумана, 1999. — 400 с.
2. Берлин, Е. В. Плазменная химико-термическая обработка поверхности стальных деталей / Е. В. Берлин, Н. Н. Коваль, Л. А. Сейдман. — М. : Техносфера, 2012. — 464 с.

УДК 659.1.013(510)

Д. О. Павловская

Учреждение образования «Барановичский государственный университет»

ВОСПРИЯТИЕ ЦВЕТОВОГО ОФОРМЛЕНИЯ УПАКОВКИ ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ И КИТАЙСКИМИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ: КОМПАРАТИВНЫЙ АНАЛИЗ

Введение. В условиях растущих взаимных торговых связей между Республикой Беларусь и Китайской Народной Республикой актуальным является вопрос об адаптации комплекса маркетинга к требованиям потребителей, для которых экспортируется