

А.Л. Дмитриев, Л.Н. Черепанов. – заявл. 17.01.2002; Опубл. 27.08.2003 / Государственное унитарное предприятие комбинат «Электрохимприбор». – Бюл. № 2. – 10 с.

УДК 371

Голдарь С.П., Кулак Ч.В.  
**УПРОЧНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА,  
ДЕТАЛЕЙ МАШИН, ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ  
НА БАЗЕ СОВРЕМЕННОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ**

*СЗОС, г. Сморгонь*

Современные требования к производственному оборудованию диктуют повышение работоспособности, износостойкости, устойчивости к максимальным нагрузкам, агрессивным средам применяемых материалов, инструментов, деталей машин и механизмов, технологиям.

Работа в жестких климатических условиях, при высоких контактных напряжениях, повышенной температуре, интенсивной вибрации, знакопеременных нагрузках требует высокой твердости, химической и коррозионной стойкости, усталостной прочности, а также стойкости к окислению при высоких температурах от применяемого инструмента и деталей машин. К их числу относятся: режущий инструмент, штампы, прессформы, лопатки паровых турбин, авиационные двигатели, лопасти винтов вертолетов, детали шахтного оборудования, двигатели внутреннего сгорания и т.п.

На ОАО «Сморгонский завод оптического станкостроения» освоено и серийно выпускается специализированное вакуумное оборудование для реализации современных технологических процессов упрочнения инструментов и деталей машин. Специалисты предприятия постоянно занимаются усовершенствованием специализированного оборудования и разработкой новых современных технологий, в том числе, нанотехнологий.

Наше предприятие предлагает ряд специализированного вакуумного оборудования для решения как узких задач по упрочнению инструмента, так и оборудование для укрупненных центров по упрочнению инструмента и деталей машин с полным комплектом специализированного оборудования по принципу «под ключ» на предприятиях машиностроительного, автомобилестроительного и др. профилей. Например, центр по упрочнению инструмента должен содержать следующий набор оборудования:

- оборудование для восстановления;
- оборудование для заточки;
- оборудование для подготовки инструмента перед упрочнением;
- специализированное оборудование упрочнения.
- оборудование для контроля качества упрочненного изделия.

ОАО «Сморгонский завод оптического станкостроения» предлагает следующие типы упрочняющего оборудования:

1. Вакуумные напылительные установки, реализующие современные, новейшие упрочняющие технологии различного функционального назначения.

2. Установки, реализующие современные технологии химико-термической обработки в вакууме.

К первому типу специализированного оборудования относится вакуумная напылительная установка, реализующая методы электродугового, магнетронного, ионного, электронно-лучевого нанесения упрочняющих покрытий, позволяющих увеличить ресурс работы изделий в 3..5 раз. Наряду с традиционными технологиями покрытия из нитрида титана разработаны и освоены новые технологии и оборудование для получения покрытий из: нитридов циркония, хрома, молибдена, гафния, тантала; карбонатов нитрида титана и др.; нитрида титана-алюминия; оксидов алюминия; алмазоподобные покрытия.

Специализированное вакуумное оборудование позволяет реализовывать: однослойные покрытия; многослойные покрытия; композитные покрытия; монофазные покрытия.

Плазменные вакуумные установки, разработанные нашим предприятием, осуществляют широкий спектр покрытий для режущего инструмента, пресс-форм и штампов, а также триботехнические покрытия для деталей машин. Для каждого типа инструмента и деталей рекомендованы определенные типы покрытий, разработаны технологии их нанесения. Благодаря уникальным конструкциям технологических источников (магнетронов, электродуговых испарителей, ионных источников, электронно-лучевых испарителей) содержание капельной фазы в покрытиях сведено к минимуму, что обеспечивает минимальный коэффициент трения между деталями. Покрытия равномерны по составу, толщине и имеют высокие эксплуатационные характеристики.

Создав в рамках технического перевооружения на предприятиях участки по упрочнению инструмента и деталей машин, а в масштабах республики – упрочняющие центры с необходимым комплектом технологического оборудования можно сэкономить дорогостоящий инструмент, повысить надежность работы механизмов и машин, повысить производительность обработки и все это на белорусском оборудовании, без привлечения валютных средств.

Ко второму типу упрочняющего оборудования относится установка для реализации химико-термических упрочняющих технологий (азотирование, цементация, цианирование, сульфидирование и др.) в вакууме. Все это – операции упрочнения, которые выполняются до проведения финишных операций шлифования, доводки, и т.д. Предлагаемое оборудование наряду с применением современных технологий позволяет обеспечить более качественное упрочнение и, соответственно, надежность и долговечность инструментов и деталей машин.

Проблема упрочнения поверхности деталей машин, штампового или режущего инструмента хорошо известна на любом авто- и машиностроительном предприятии.

Предлагаемое оборудование позволяет решить эти проблемы.

Как пример – один из методов упрочняющей химико-термической обработки – ионно-плазменное азотирование. Этот метод практически не используется в нашей стране, однако, он давно и успешно используется за рубежом (коленчатые валы для автомобилей «AUDI» упрочняются методом ионно-плазменного азотирования). И теперь невозможно представить современного производства без ионно-плазменной химико-термической обработки. Традиционные технологии газового или жидкостного азотирования с использованием аммиака в качестве реакционного газа и соляные ванны не отвечают современным требованиям по качеству, эффективности и экологии.

Ионно-плазменное азотирование – это разновидность химико-термической обработки деталей машин, инструмента, штамповой, прессовой и литейной оснастки, обеспечивающая диффузионное насыщение поверхностного слоя стали или чугуна азотом (азотом и углеродом) в азотоводородной плазме при температуре 400-600°C.

Принцип действия заключается в том, что в разряженной (200-1000 Па) азотсодержащей газовой среде между катодом, на котором располагаются обрабатываемые детали, и анодом, в качестве которого служит оснастка вакуумной камеры, возбуждается аномальный тлеющий разряд, образующий активную среду (ионы, атомы, возбужденные молекулы). Это обеспечивает формирование на поверхности изделия азотированного слоя, состоящего из нитридной внешней зоны и располагающейся под ней диффузионной зоны.

В зависимости от целей обработки в результате процесса возможно получение как диффузионного слоя с развитой нитридной зоной, обеспечивающей высокую сопротивляемость

коррозии и прирабатываемости трущихся частей – для деталей, работающих на износ, так и диффузионного слоя без нитридной зоны – для режущего штампового инструмента и деталей, работающих при знакопеременных нагрузках в условиях изнашивания при высоких давлениях.

Ионно-плазменное азотирование обеспечивает стабильное качество обработки с минимальным разбросом свойств от детали к детали и может эффективно упрочнять детали из легированных, конструкционных сталей: шестерен, зубчатых венцов, вал-шестерен, валов, муфт, изделий сложной геометрической формы, цилиндров, штоков и др. Отдельно следует отметить упрочнение штамповой и литейной оснастки, изготавливаемой из легированных инструментальных сталей, а также режущего инструмента из быстрорежущих сталей.

Следует отметить, что легированные стали для изготовления штамповой и литейной оснастки, а также режущего инструмента предприятия республики импортируют из-за рубежа, поэтому увеличение их срока эксплуатации в 2-6 раза, благодаря упрочняющей обработке, позволит им снизить затраты на импорт дорогостоящих сталей и, тем самым, сэкономить валютные средства.

УДК 621

Дробыш А.А., Азаров С.М., Афанасьева Н.А.  
**ЗАВИСИМОСТИ УСАДКИ ОТ ДАВЛЕНИЯ  
ПРЕССОВАНИЯ ЭВТЕКТИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ  
НА ОСНОВЕ ГРАНИТА**

*БНТУ, Минск*

Процесс получения пористой керамики неотъемлемо связан с таким отрицательным явлением, как усадка. Минимизация этого явления позволяет получить изделия более высокого качества. В связи с этим исследования по минимизации усадки проводятся для всех пористых керамических материалов. Рассмотрим результаты таких исследований,