



Ежемесячный научный журнал

КВ №20489-10289РР

№ 7 / 2016

Ответственный редактор — Антипов Андрей Петрович - доктор исторических наук (Украина)

Секретарь журнала — Нестеренко Елена Петровна - доктор философии (Украина)

Редакционный совет

- Верево Ольга Денисовна - доктор медицинских наук (Россия)
- Ганин Даниил Александрович - доктор филологических наук (Россия)
- Изимова Людмила Петровна - (Украина) доктор технических наук (Украина)
- Корейко Денис Вениаминович - доктор медицинских наук (Россия)
- Кроль Вадим Алексеевич - доктор технических наук (Россия)
- Моргун Аркадий Александрович - доктор технических наук (Россия)
- Напорчук Геннадий Николаевич - доктор ветеринарных наук (Украина)
- Нестерова Алина Владиславовна - доктор медицинских наук (Украина)
- Покручина Татьяна Руслановна - доктор экономических наук (Украина)
- Одунский Федор Тхонович - доктор искусствоведения (Россия)
- Сетаров Сергей Сергеевич - доктор юридических наук (Украина)
- Шавинский Александр Евгеньевич - кандидат психологических наук (Украина)
- Юркович Дмитрий Геннадьевич - доктор медицинских наук
- Юлинский Игорь Евгеньевич - доктор социологических наук (Украина)
- Ядынский Петр Константинович - доктор психологических наук (Россия)
- Яковлев Вадим Николаевич - доктор политических наук (Украина)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

«Первый независимый научный вестник»

Адрес редакции: 01054, г. Киев, улица Дмитриевская, 64

тел.: +38 (095) 430-59-27

Сайт: www.firjournal.com.ua

E-mail: info@firjournal.com.ua

Учредитель и издатель «Первый независимый научный вестник» Тираж 2000 экз.

Отпечатано в типографии г. Киев, улица Дмитриевская, 64, 01054

Ответственный редактор — Антипов Андрей Петрович - доктор исторических наук (Украина)

Секретарь журнала — Нестеренко Елена Петровна - доктор философии (Украина)

Редакционный совет

- Верево Ольга Денисовна - доктор медицинских наук (Россия)
- Ганин Даниил Александрович - доктор филологических наук (Россия)
- Изимова Людмила Петровна - (Украина) доктор технических наук (Украина)
- Корейко Денис Вениаминович - доктор медицинских наук (Россия)
- Кроль Вадим Алексеевич - доктор технических наук (Россия)
- Моргун Аркадий Александрович - доктор технических наук (Россия)
- Напорчук Геннадий Николаевич - доктор ветеринарных наук (Украина)
- Нестерова Алина Владиславовна - доктор медицинских наук (Украина)
- Покручина Татьяна Руслановна - доктор экономических наук (Украина)
- Одунский Федор Тхонович - доктор искусствоведения (Россия)
- Сетаров Сергей Сергеевич - доктор юридических наук (Украина)
- Шавинский Александр Евгеньевич - кандидат психологических наук (Украина)
- Юркович Дмитрий Геннадьевич - доктор медицинских наук
- Юлинский Игорь Евгеньевич - доктор социологических наук (Украина)
- Ядынский Петр Константинович - доктор психологических наук (Россия)
- Яковлев Вадим Николаевич - доктор политических наук (Украина)

Художник: Королець Д.К.

Верстка: Визрук Ф.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Верголяс М.Р., Пелишенко А.В.,
Наниева А.В., Осмаленый Н.С.**
ОЦЕНКА ЦИТОТОКСИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ
ГЛУТАМАТА НАТРИЯ МЕТОДОМ
БИОТЕСТИРОВАНИЯ5

Жук О.І.
РОСТОВІ ПРОЦЕСИ У ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА
РІЗНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІНЕРАЛЬНИМ
ЖИВЛЕННЯМ8

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

Лісова В.В., Моргун О., Денисюк Б.
ПАТОГЕНЕЗ І ПАТОМОРФОЛОГІЯ БРОНХІТІВ
ЗА РІЗНИХ ФОРМ РЕСПІРАТОРНИХ ІНФЕКЦІЙ В
ТЕЛЯТ І ПОРОСЯТ 14

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Гал М.Й.
СПІВРОБІТНИЦТВО В РАМКАХ СНД: ГУАМ..... 19

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

Прокопович Л.В.
НАРОДНАЯ СКАЗКА КАК КУЛЬТУРНЫЙ ТЕКСТ С
МИФОПОЭТИЧЕСКОЙ КОДИРОВКОЙ
СМЫСЛОВ (НА ПРИМЕРЕ СКАЗКИ
«КОЛОБОК»)23

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Дашук А.М., Добржанська Є.І., Пустова Н.О.
ОЦІНКА І ОПТИМІЗАЦІЯ СТАНУ АДАПТАЦІЇ У
ХВОРИХ НА ПСОРИАЗ29
Дашук А.М., Почерніна В.В.
ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ РОЛЬ ТОЛЛ-
ПОДОБНЫХ РЕЦЕПТОРОВ ПРИ ПСОРИАЗЕ...33

**Маль Г.С., Грибовська І.О., Буланов Є.А.,
Хаммед А.А., Дородных І.А.**
ВПЛИВ ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНА СЕТР НА
ЕФЕКТИВНІСТЬ ГІПОЛІПІДЕМІЧНОЇ ТЕРАПІЇ У
ХВОРИХ НА ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ СЕРЦЯ В
УМОВАХ ІНФЕКЦІЇ36

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Палієнко І.А., Шевчук С.Г., Хомазюк В.А.,
Бичков О.А., Осташевська Т.Г., Прима А.В.,
Бишовець Р.В.**
ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО
МЕТОДУ КОНКУРУЮЧИХ ГРУП НА КАФЕДРІ
ПРОПЕДЕВТИКИ ВНУТРІШНЬОЇ МЕДИЦИНИ ..39

Горицька О.В.
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ПРОЦЕСУ
ПРОФЕСІЙНОЇ АДАПТАЦІЇ МАЙБУТНІХ
ФАХІВЦІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ 42

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Нармина Шамиль кызы Гурбанова
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО - ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО -

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ
ПЕРЕСЕЛЕННЫХ В АЗЕРБАЙДЖАН
РУССКИХ48

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Валентинов В.В.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЦЕЛЕВОЙ R-ФУНКЦИИ
ВЕКТОРНОЙ ДИАГРАММЫ ТОКА
ПРОМЫШЛЕННОЙ СЕТИ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ
РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ 53

Каряченко Н.В.

ДИНАМІКА ГНУЧКИХ ПРУЖНИХ ЕЛЕМЕНТІВ З
РУХОМИМ РОЗПОДІЛЕНІМ ТА
ЗОСЕРЕДЖЕНІМ ІНЕРЦІЙНИМ
НАВАНТАЖЕННЯМ 57

Калинин А.С., Кашенкова А.В.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ СВОЙСТВА
НАНОДИСПЕРСНЫХ КОМПОЗИЦИЙ 62

Любченко М.А.

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ НА
ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ АКРИЛОВЫХ
ПОКРЫТИЙ 68

Нагорный В.П., Денисюк И.И., Лихван В.М.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ АКУСТИЧНОЇ ХВИЛІ
З ПУХИРЕМ ГАЗУ В ГАЗОРІДИННОМУ
СЕРЕДОВИЩІ..... 73

Науменко К.А., Фролова Н.Е.

АДСОРБЦІЙНА ГРАДІЄНТНО-СЕЛЕКТИВНА
КОЛОНКА ДЛЯ УЛОВЛЮВАННЯ АРОМАТИЧНИХ
РЕЧОВИН СОКІВ ТА ЕКСТРАКТІВ 78

Исаева И.Н., Поветкин В.В.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБРАБОТКИ
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ ПОТОКАМИ
ЭНЕРГИИ 84

Трубніков В.А.,

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ
ПАРОВИХ КОТЛІВ 89

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Овчар І.Є.

ТЕОРЕМА ТИПУ ВІМАНА-ВАЛІРОНА ДЛЯ ЦІЛИХ
РЯДІВ ДІРІХЛЕ З ДОВІЛЬНОЮ КОМПЛЕКСНОЮ
ПОСЛІДОВНІСТЮ ПОКАЗНИКІВ 95

Яловенко С.Н.

ПРИРОДА ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ..... 101

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Заруба Н.В.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ
ІНФРАСТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВ
ПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ 111

Лизунова О.М.

УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ
ПІДПРИЄМСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ 116

Попов М.О., Братков М.О.

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНИХ
ПІДПРИЄМСТВ З ВИРОБНИЦТВА
МАРГАРИНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ У РИНКОВИХ
УМОВАХ..... 120

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Джевага С.В.

ГНОСЕОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИНИКНЕННЯ,
РОЗВИТКУ ТА СТАНОВЛЕННЯ ІНСТИТУТУ
СПЕЦІАЛЬНИХ ЗНАНЬ У КРИМІНАЛЬНОМУ
ПРОЦЕСУАЛЬНОМУ ПРАВІ 125

Пасечник О.В., Качурінер В.Л.

ДОБРОВІЛЬНІ ІНСТРУМЕНТИ У СФЕРІ
ВИРОБНИЦТВА В ПРАВІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО
СОЮЗУ..... 130

Цвіра Д.М.

ПОДАТКОВИЙ СПІР ЯК РІЗНОВИД ПУБЛІЧНО-
ПРАВОВОГО СПОРУ 135

УДК 621.9 (075)

Исаева Ирина Николаевна*докторант кафедры Стандартизация, сертификация и технология машиностроения
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К. И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан***Поветкин Виталий Васильевич***доктор технических наук, профессор кафедры Стандартизация, сертификация и технология машиностроения
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К. И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан*

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБРАБОТКИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ ПОТОКАМИ ЭНЕРГИИ

Аннотация: В данной статье представлены результаты анализа современного состояния обработки конструкционных материалов концентрированными потоками энергии. Рассмотренные методы обработки материалов применяются в моторостроении; авиационное, станко- и приборостроение; химическое и металлургическое машиностроение; инструментальное производство; ракетная, космическая и ядерная техника.

Ключевые слова: конструкционные материалы, потоки энергии, лазер, электроэрозионное упрочнение, детонационное напыление.

Технологическое воздействие на конструкционные материалы концентрированными потоками энергии (КПЭ) включает обработку световым (лазерным) излучением, электронными и ионными пучками, плазменным потоком и другими видами энергии. Такая обработка основана на разнообразных физических и химических явлениях и имеет широкий диапазон возможностей воздействия на состояние поверхности и материала поверхностного слоя деталей.

Обработка концентрированными потоками энергии проводится в основном для каждой детали отдельно, и невозможна обработка одновременно партии деталей. Это отражается на ее трудоемкости и себестоимости.

При изготовлении высоконагруженных деталей машин, определяющих ресурс и надежность узла или изделия в целом, обработка концентрированными потоками энергии бывает незаменимой. Это относится к деталям силовых установок, турбин, компрессоров, изделий авиационно-космической техники и др. [1,2,3].

При обосновании целесообразности применения обработки поверхностного слоя деталей КПЭ учитывают прежде всего следующие факторы:

- эффективность такой обработки при производстве, эксплуатации, хранении, обслуживании и ремонте изделия, обеспечивающую повышение ресурса

и надежности изделия, снижение энерго- и материало-емкости;

- экономическую целесообразность по сравнению с традиционными технологическими процессами.

Для генерации лазерного излучения применяют активные твердые, жидкие и газообразные среды. К твердым активным элементам относится стекло с примесью неодима, рубина, вольфрамата кальция, к газообразным - CO₂ (ортоновый и криптоновый ионные лазеры и др.), к жидким - растворы органических красителей, diketонатов редкоземельных элементов в органических растворителях и др.

В процессе технологического воздействия лазерное излучение фокусируется на обрабатываемой поверхности с размером пятна от единиц микрометров до нескольких миллиметров. На процессы, протекающие в поверхностном слое обрабатываемого объекта, значительное влияние оказывают геометрические характеристики лазерного пучка, такие как форма и площадь пятна фокусирования.

Воздействие мощного лазерного излучения на материал поверхностного слоя вызывает ряд физических и химических процессов. На рисунке 1 представлен перечень физических и химических процессов в материале поверхностного слоя при лазерном облучении.

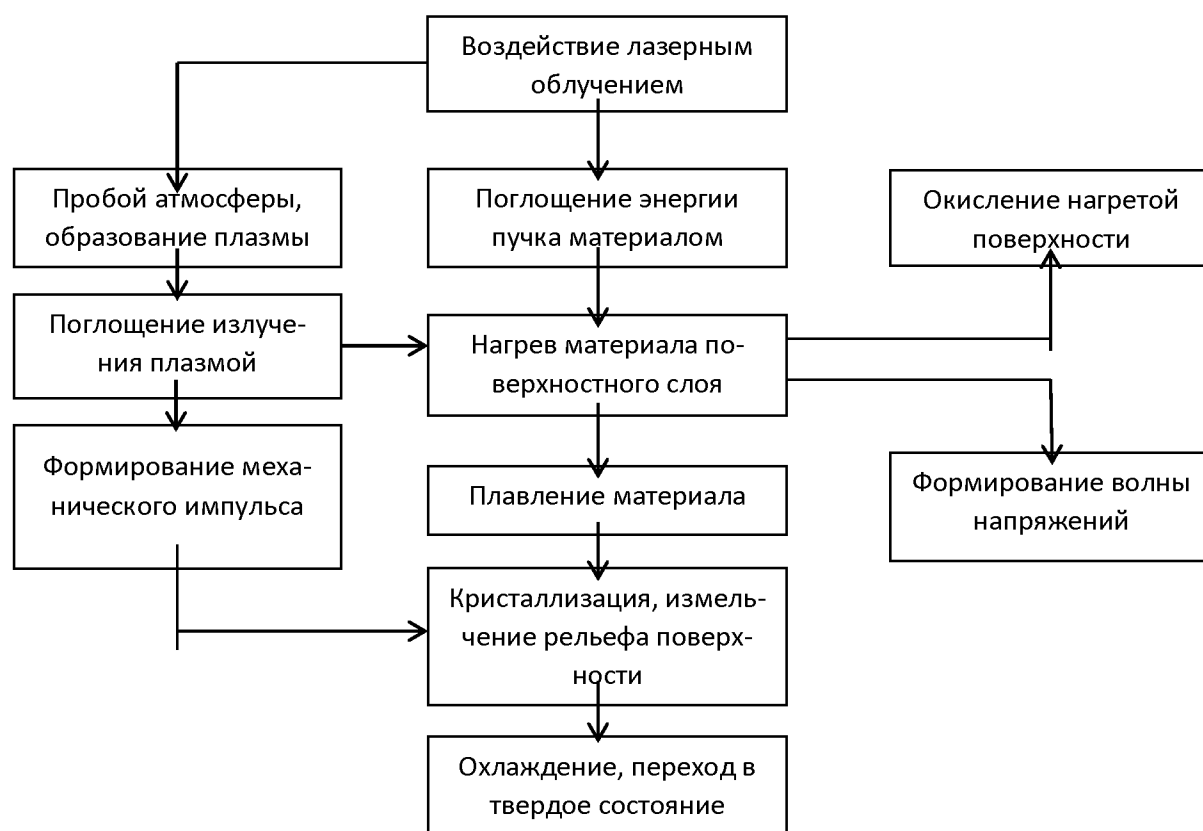


Рисунок 1 – Физические и химические процессы в материале поверхностного слоя при лазерном облучении

Многообразие физических и химических процессов, многие из которых взаимосвязаны, определяется температурой и ее градиентом по сечению слоя, продолжительностью и скоростью нагрева и последующего охлаждения. В свою очередь, эти характеристики процессов определяются энергетическими параметрами лазерного пучка, свойствами обрабатываемого материала, технологической схемой обработки и другими условиями.

При использовании лазерного облучения для упрочнения материала поверхностного слоя основные значения представляют следующие процессы:

- нагрев материала поверхностного слоя до температуры ниже температуры плавления материала, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение;
- нагрев материала выше температуры плавления, кристаллизация расплава и охлаждение материала до твердого состояния;
- нагрев материала до температуры его испарения, пластическая деформация механическим импульсом и нагрев поверхностного слоя плазмой, которая образуется при действии лазерного облучения на материал изделия.

Лазерная обработка имеет достаточно широкий диапазон методов поверхностного технологического воздействия.

Методы поверхностной лазерной обработки:

- нагрев (отжиг, закалка);
- плавление (плавление, оплавление; химическо-термическая обработка);

- испарение (плазменные процессы; синтез, разложение; упрочнение; восстановление); ударное воздействие (упрочняющие процессы).

Лазерное упрочнение может включать закалку, легирование и формирование местного наклепа. В зависимости от размеров, формы и условий эксплуатации обрабатываемых участков деталей оно может быть направленным или импульсным. Лазерное легирование заключается в расплавлении материала ограниченного объема поверхностного слоя с введением в него легирующих элементов. Такая обработка обеспечивает получение в поверхностном слое нового сплава с заданными свойствами.

Поверхностное лазерное легирование по сравнению с традиционными процессами химико-термической обработки имеет ряд преимуществ:

- малый расход легирующих элементов;
 - меньшую трудоемкость последующей размерной обработки;
 - более высокий уровень управляемости и контролируемости процесса;
 - невысокую требовательность к геометрическим характеристикам исходной поверхности.
- Легирующие элементы в зону обработки подают несколькими способами:
- с жидкой или газообразной легирующей средой;
 - удержанием легирующих элементов на обрабатываемой поверхности с помощью магнитного поля;
 - предварительным нанесением легирующего состава на поверхность плазменным, электроискровым, электролитическим, детонационным методом;

- накатыванием фольги или непрерывной подачей легирующего состава.

По возможности введения разнообразных добавок в поверхностный слой деталей метод ионной имплантации относится к числу наиболее универсальных. Он основан на бомбардировке поверхностного слоя высокоэнергетическими ионами с уровнем энергии достаточным для проникновения ионов на определенную глубину поверхностного слоя. Внедренные ионы взаимодействуют с ионами, электронами и атомами материала, что приводит к снижению их кинетической энергии и торможению, и изменяют свойства материала. Пройденный путь иона после его внедрения в материал поверхностного слоя зависит от начальной энергии и массы иона, а также от свойств материала [4,5,6,7].

При внедрении и движении имплантированного элемента необходимо учитывать особенности кристаллической решетки, у которой существуют направления, вдоль которых атомы отсутствуют. Это снижает торможение и рассеяние ионов при движении по этим "каналам". Поэтому имплантируемые элементы проникают в твердое тело на глубину $h_{max} > h_p$. Этот процесс называется каналированием ионов. Облегченное прохождение имплантированных ионов по каналам подтверждается тем, что такие ионы проникают на глубину $h_{max} > h_p$ на порядок и более [8].

Ионная бомбардировка имеет свои преимущества:

- обладая большей кинетической энергией, ионы проникают через поверхность твердого тела, что позволяет вводить в материал поверхностного слоя составы, которые плохо внедряются диффузионными процессами;

- освоённые процессы и оборудование обеспечивают с достаточной точностью регулируемое количество внедренных ионов и получение заданных размеров обработанных участков;

- путем подбора режима обработки можно регулировать толщину легируемого слоя.

Технологическое оборудование для ионной обработки представляет собой многомодульные установки, которые отличаются по компоновкам и конструкциям, по типу приемных камер и источникам ионного излучения, размерами доз вводимой примеси.

С помощью процессов электроэрозионного упрочнения может быть обеспечено повышение эксплуатационных свойств деталей основного производства, а также технологического оборудования, оснастки и режущих инструментов.

Регулирование эксплуатационных свойств поверхностного слоя в процессе электроэрозионного упрочнения обеспечивают выбором легирующих материалов и режимов обработки. Легирующими элементами являются переходные металлы IV - VI групп периодической системы элементов, одни из которых (Cr, Co, V, Ni) образуют неограниченные твердые растворы, другие (Ta, Ti, Zr, Nb, Mo, W) - ограниченные твердые растворы. Кроме того, легирующими элементами являются интерметаллиды, а также бориды, карбиды, нитриды переходных металлов и сплавов, твердые сплавы. В качестве технологической среды приме-

няют воздух и при необходимости повышения качества легируемого слоя, защитную газовую среду (аргон, гелий и др.).

При выборе вариантов электроэрозионного упрочнения учитывают следующие особенности этой обработки:

- одним видом легирующего материала можно обеспечить обработку материалов обрабатываемых деталей;

- можно достичь увеличения эксплуатационных свойств деталей в 1,5 - 3 раз и более, а режущих инструментов в 2 - 5 раз;

- эффект повышения эксплуатационных свойств в процессе электроэрозионного упрочнения может быть достигнут при изготовлении изделий авиационной, транспортной, энергетической, сельскохозяйственной и другой техники в условиях основного и вспомогательного производства.

Технологическое оборудование для электроэрозионного упрочнения подразделяют по технологическому назначению, комплектности, рабочим параметрам и другим критериям:

- переносные и стационарные установки;
- для обработки поверхностей деталей разной конфигурации (типа тел вращения, плоских и сложной формы, режущих инструментов);

- в виде навесных блоков оборудования, монтируемых на базе серийных металлорежущих станков, и в виде комплектных установок.

Современное технологическое оборудование для электроэрозионного упрочнения включает:

- источник технологического тока (ИТТ) - генератор импульсов тока;

- автоматическую следящую систему для регулирования межэлектродного зазора в процессе обработки сложных поверхностей;

- механизм смены электродов-инструментов;

- блок наложения вибраций и осцилляции электрода-инструмента;

- устройство для выглаживания наносимого слоя.

В зависимости от вида обрабатываемой поверхности применяют различные рабочие инструменты:

- многоэлектродную головку для наружных поверхностей;

- механизированный вибратор для внутренних поверхностей;

- ручной вибратор для труднодоступных мест (галтелей, торцов и др.).

Например, экспериментальная установка "Элитрон-343" предназначена для электроэрозионного упрочнения наружных поверхностей малогабаритных деталей типа тел вращения. Она состоит из автономного источника технологического тока и навесного оборудования, монтируемого на токарно-винторезном станке модели 1И611П или на фрезерном станке модели 675П. В комплект навесного оборудования входят: механизм перемещения, две электродные головки, токосъемник, ручной вибратор и узел мягкой подвески его на станке модели 1И611П. Электродные головки сообщают перемещения электродам порядка 1...4 мм, установленным в сменных цанговых зажимах. Токо-

съемник обеспечивает передачу импульсов технологического тока через патрон станка на обрабатываемое изделие. Конструктивно источник технологического тока выполнен из двух взаимозаменяемых блоков, в одном из которых размещены тиристорные генераторы, а в другом - транзисторный высокочастотный генератор.

Для успешного решения проблемы механизации и автоматизации процесса обработки необходимо следующее:

- новые надежные автоматические следящие системы, в том числе адаптивные на основе микропроцессоров;
- модернизированные новые электродные головки, электроды-инструменты, приводы рабочих перемещений на основе высокоточных и высокомоментных двигателей;
- новые специализированные (механизированные и автоматические) установки для обработки каждого конкретного типа (группы, аналогичные по

форме, габаритным размерам и др.) инструмента, оснастки, деталей;

- шире использовать тиристорные и транзисторные генераторы импульсов тока, в том числе многоканальные, позволяющие применять многоконтурную обработку.

Существует также газотермическое напыление поверхностного слоя. Формирование поверхностного слоя деталей напылением – процесс нанесения покрытия высокотемпературной скоростной струей частиц нагретого или расплавленного материала, которые при ударном взаимодействии с поверхностью осаждаются на ней. Процесс нанесения покрытия напылением осуществляется газотермическим методом, когда газообразная рабочая среда участвует в качестве наносимого материала и (или) в его транспортировании на обрабатываемую поверхность. На рисунке 2, представлена классификация методов газотермического напыления.

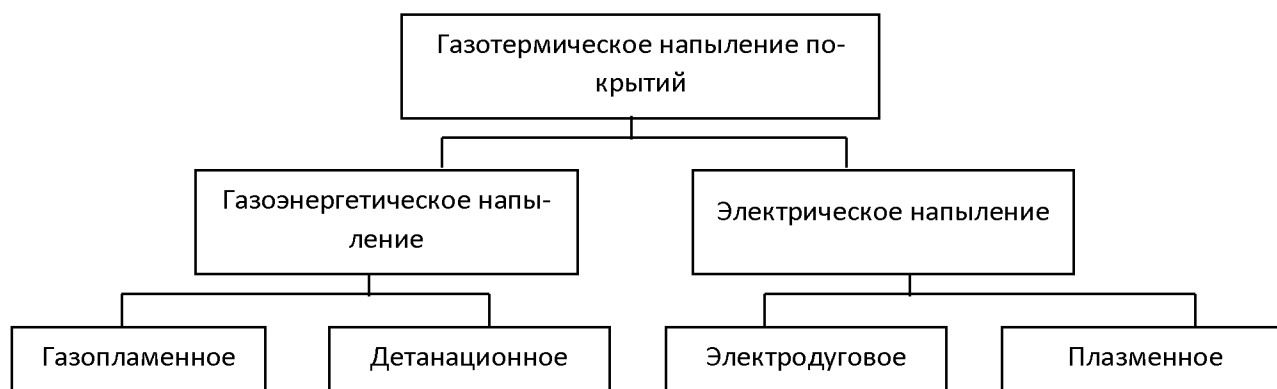


Рисунок 2 – Методы газотермического напыления

Процессы нанесения покрытий напылением имеют ряд преимуществ при формировании поверхностного слоя с заданными свойствами:

- на разных этапах изготовления и восстановления деталей можно наносить поверхностный слой из материалов широкого диапазона составов. Существующие средства напыления обеспечивают широкие возможности регулирования этого состава;
- существующие процессы напыления обеспечивают нанесение слоя не только на практически неограниченный перечень металлов и сплавов, но и на составы полимеров, стекла и другие неметаллические материалы;
- во многих случаях процесс напыления не требует создания вакуума или замкнутой среды в рабочей камере, что упрощает требования к технологическому оборудованию и расширяет геометрические размеры обрабатываемых изделий;
- по сравнению с электролитическим осаждением с нанесением слоя толщиной до 0,1...0,3 мм напылением возможно получение слоя до 1...2 мм и более;
- отечественная промышленность выпускает широкий набор напыляемых материалов, комбинированное применение которых отвечает требованиям условий изготовления и восстановления изделий различного назначения.

К особенностям и недостаткам процессов напыления следует отнести:

- низкий КПД использования напыляемого материала при нанесении покрытий на мелкие детали, когда значительная часть струи напыления уходит за пределы обрабатываемой поверхности;
- необходимость тщательной подготовки поверхности под нанесение слоя тяжело нагруженных деталей, когда несоблюдение такой подготовки может повлечь недостаточное сцепление наносимого слоя с основой и его отслоение;
- трудоемкость и себестоимость процессов подготовки поверхностей под напыление незначительно отличаются от подготовки поверхностей при нанесении слоя электролитическим осаждением.

Применение процессов газотермического напыления при изготовлении и восстановлении деталей машин и приборов связано с функциональным назначением покрытий.

Терморегулирующие покрытия могут выполнять функции тепловой защиты для деталей, работающих при повышенной температуре (лопатки турбин, сопла реактивных двигателей и др.), или функции улучшения отвода теплоты от нагреваемых элементов детали во внешнюю среду.

Покрyтия, yлучшающие триботехнические свойства, обеспечивают снижение коэффициента трения, yлучшают фрикционные свойства, повышают износостойкость. Покрyтия с заданными свойствами коррозионной стойкости и жаростойкости обеспечивают снижение активности поверхностного слоя к кислороду и другим газам атмосферы. Уплотнительные покрyтия yменьшают зазоры сопрягаемых пар деталей, когда требуется снижение утечек жидких и газообразных рабочих сред. Из числа методов газотермического напыления в наиболее ответственных случаях изготовления и восстановления деталей применяют плазменное напыление.

Напыляемые материалы применяют в виде прутков, проволоки и порошков. Последние наиболее распространены поскольку путем смешивания порошков разного состава, включая чистые металлы, можно получать практически неограниченный набор свойств наносимого поверхностного слоя детали. При этом следует учитывать, что выпускаются сотни марок порошковых материалов, состав и свойства которых непрерывно

совершенствуются.

Областью применения порошков на основе никеля и титана являются роторы и втулки насосов, кулачковые распредвалы, шейки валов, седла клапанов, калибры и штампы, детали запорной арматуры, лопатки компрессоров и газовых турбин, опорные цапфы и диски и др. Порошки наносятся газопламенным и плазменным напылением и наплавкой. Выбор конкретных марок порошков проводят на основе опытной обработки абразивов, опытной партии деталей и их испытаний в эксплуатации.

Большинство основных преимуществ нанесения поверхностного слоя газотермическим напылением относятся именно к плазменному напылению. К преимуществам плазменного нанесения покрытия по сравнению с другими видами напыления относят следующие. Плазменная струя имеет более высокую температуру и в большинстве содержит технологические газы, не содержащие кислород. Это способствует уменьшению окисления материала основы и напыления, улучшает их сцепление, расширяет круг материалов, которые могут быть основой и составом для напыления. Плазмой называют такое состояние газообразной смеси, в котором число заряженных частиц электронов и ионов достигает значительной плотности (не ниже $100 \text{ в } 1 \text{ см}^3$) и имеет место температура $(1 \dots 2) \cdot 10^4 \text{ }^\circ\text{C}$. Для технических целей используют дуговой разряд, обогащенный плазмой, т.е. в дуговом разряде наряду с заряженными частицами содержатся и нейтральные частицы. Такое состояние называют низкотемпературной плазмой. Основным методом получения плазмы для технологических целей является метод пропускания газовой среды через пламя электрической дуги, расположенной в узком канале плазматрона. Плазменную струю получают с применением электрической дуги постоянного тока. Упрощенно структуру дугового разряда можно представить как среду, состоящую из трех областей: анодной, катодной и области плазмы. Считается, что основную часть межэлектродного пространства составляет плазма. Характерным признаком

плазмы является ее квазинейтральность, т.е. концентрация положительных и отрицательных частиц близка к одинаковой и результирующий суммарный пространственный заряд практически равен нулю.

Недостатки газопламенного напыления связаны с выраженным признаком диффузии напыляемых материалов, что в свою очередь отрицательно отражается на сцеплении слоя с основой. С учетом этого газопламенное напыление не применяют при изготовлении деталей, работающих в условиях знакопеременных и вибрационных нагрузок, а также для изделий с повышенными требованиями по надежности в эксплуатации.

В детонационном методе [9] используется энергия кислородно-ацетиленовых взрывов, которая обеспечивает необходимый разогрев и ускорение напыляемого материала. Распыляемые частицы материала ударяются в подложку и расплющиваются, образуя тонкие чешуйки, закрепляющиеся на поверхностном шероховатом слое путем механического и физико-механического взаимодействия с материалом основы. В результате взаимодействия отдельных чешуек образуется своеобразная структура напыляемого покрытия. Чем больше скорость соударения частиц, тем выше прочность наносимого покрытия. При детонационном напылении скорость движения напыляемого порошка составляет $600\text{--}1000 \text{ м/с}$, что в 4-7 раз больше, чем при плазменном и газопламенном методах напыления.

Особенность данного метода упрочнения – возможность наносить тугоплавкие материалы на металлическую подложку без значительного ее нагрева (не более $150 \text{ }^\circ\text{C}$), т.е. наносить покрытия на окончательно термообработанные и упрочненные стали, алюминиевые, титановые и другие сплавы после финишной механической обработки, не опасаясь изменения свойств структуры поверхностного слоя.

При детонационном напылении кинетика и механизм формирования покрытий определяются пластичной деформацией частиц порошка и подложки в зоне соударения, где происходит локальное повышение активности твердой подложки под действием давления от удара твердых частиц, вызывающего упругие искажения решетки и пластическую деформацию.

Это приводит к увеличению прочности сцепления покрытия с основным металлом.

Для повышения физико-механических свойств напыленного слоя и улучшения адгезии к подложке применяют дополнительную операцию оплавления. Сущность ее: напыленный слой нагревают до температуры, близкой к его плавлению. В результате нагрева между напыленным слоем и основным металлом протекает диффузионный процесс, и при остывании образуется плотное покрытие. Поры, остающиеся после напыления, заполняются расплавленной частью напыленного материала. После остывания получается равномерный тонкий без пор однородный слой. При этом охлаждение ведут вместе с печью.

Способы оплавления:

- плазменной или газовой горелкой;
- в электрической печи;
- в соляной ванне;
- ТВЧ.

Методом детонаций напыляют пластичные металлы и сплавы (Cu, Ni, Fe и др.), твердые непластичные металлы и тугоплавкие соединения (W, Al₂O₃ и др.)

Существуют конструкции детонационных установок с внутренним и внешним смесеобразованием. На рисунке 3, изображена схема детонационной установки с внутренним смесеобразованием.

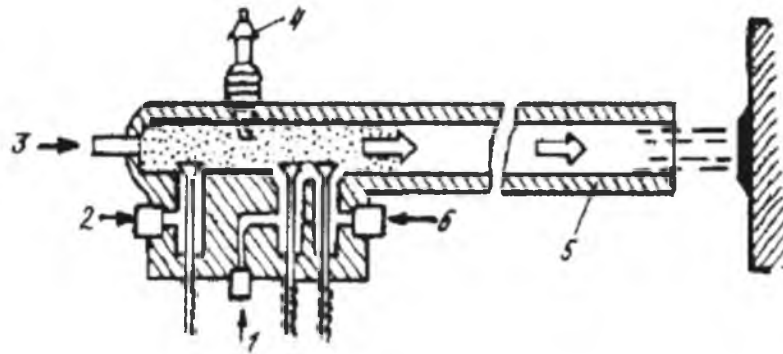


Рисунок 3 - Схема детонационной установки с внутренним смесеобразованием:

1- ацетилен; 2- азот; 3- подача порошка; 4- свеча зажигания;
5- выходная труба; 6- кислород

В первом случае роль камеры для образования горючей смеси выполняет ствол; во втором – в ствол подается горючая смесь, подготовленная в смесителе. Детонационная установка с внутренними смесеобразователями представляет собой водоохлаждаемый ствол длиной 1-1,8 м с внутренним диаметром от 10 до 40 мм. В ствол подается смесь кислорода и ацетилена вместе с порцией порошка. Взрывающаяся газовая смесь воспламеняется при помощи электрического импульса, и детонационная волна перемещается по стволу, ускоряя и нагревая порошок. Частицы порошка ускоряются до скорости 500-1000 м/с и ударяются в деталь, образуя пятно диаметром, зависящим от диаметра ствола. Затем ствол очищается азотом, и процесс повторяется. Частота повторений 4-8 циклов/с.

Список литературы:

1. Машиностроение: Энциклопедия. Т. III-3 / Под общ. ред. А.Г. Суслова. М.: Машиностроение, 2002. 840 с.,

2. Современные технологии в производстве газотурбинных двигателей / Под ред. А.Г. Братухина. М.: Машиностроение, 1997. 416 с.,

3. Технологические основы управления качеством машин / А.С. Васильев и др. М.: Машиностроение, 2003. 256 с.,

4. Белый Б.М. Применение ионного легирования. М.: Металлургия, 1985. 285 с.,

5. Ионная имплантация: Пер. с англ. / Под ред. Дж. К. Хирвонена М.: Металлургия, 1985. 392 с.,

6. Комаров Ф.Ф. Ионная имплантация в металлы. М.: Металлургия, 1990, 216 с.,

7. Риссел Р. Ионная имплантация: Пер. с англ. М.: Мир, 1983. 291 с.,

8. Аброян И.А., Андронов А.Н., Титов А.И. Физические основы электронной и ионной технологии. М.: Высш. шк., 1984. 315 с.,

9. Степанова Т.Ю. Технологии поверхностного упрочнения деталей машин. Учеб. пособие. Иваново: Изд-во ГОУ ВПО «ИГХТУ», 2009. 64 с.

Трубніков В.А.,

аспірант кафедри Автоматизації Технологічних Процесів і Робототехнічних Систем
Одеська Національна Академія Харчових технологій,
Одеса, Україна

Trubnikov V.A.,

graduate student (department of automation and robotic systems)
Odessa National Academy of Food Technologies,
Odessa, Ukraine

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПАРОВИХ КОТЛІВ

IMPROVING THE EFFICIENCY OF STEAM BOILERS

Анотація: Розглядається застосування системи автоматичного керування розрідженням в топці котлів з функцією гарантування, яка дозволить підвищити ефективність роботи котла за рахунок зменшення втрат тепла з димовими газами і забезпечить гарантування невиходу розрідження в топці котла за гранично-допустиме значення.

Ключові слова: ефективність котла, управління розрідженням, функція гарантування, модель котла.

Первый независимый научный вестник

Ежемесячный научный журнал

КВ №20489-10289РР

№ 7 / 2016

Ответственный редактор — Антипов Андрей Петрович - доктор исторических наук (Украина)

Секретарь журнала — Нестеренко Елена Петровна - доктор философии (Украина)

Редакционный совет

- Верево Ольга Денисовна - доктор медицинских наук (Россия)
- Ганин Даниил Александрович - доктор филологических наук (Россия)
- Изымова Людмила Петровна - (Украина) доктор технических наук (Украина)
- Корейко Денис Вениаминович - доктор медицинских наук (Россия)
- Кроль Вадим Алексеевич - доктор технических наук (Россия)
- Моргун Аркадий Александрович - доктор технических наук (Россия)
- Напорчук Геннадий Николаевич - доктор ветеринарных наук (Украина)
- Нестерова Алина Владиславовна - доктор медицинских наук (Украина)
- Покручина Татьяна Руслановна - доктор экономических наук (Украина)
- Одунский Федор Тхонович - доктор искусствоведения (Россия)
- Сетаров Сергей Сергеевич - доктор юридических наук (Украина)
- Шавинский Александр Евгеньевич - кандидат психологических наук (Украина)
- Юркович Дмитрий Геннадьевич - доктор медицинских наук
- Юлинский Игорь Евгеньевич - доктор социологических наук (Украина)
- Ядынский Петр Константинович - доктор психологических наук (Россия)
- Яковлев Вадим Николаевич - доктор политических наук (Украина)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

«Первый независимый научный вестник»

Адрес редакции: 01054, г. Киев, улица Дмитриевская, 64

тел.: +38 (095) 430-59-27

Сайт: www.firjournal.com.ua

E-mail: info@firjournal.com.ua

Учредитель и издатель «Первый независимый научный вестник» Тираж 2000 экз.

Отпечатано в типографии г. Киев, улица Дмитриевская, 64, 01054