



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1229655** **A1**

(5D) 4 G 01 N 19/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3762324/25-28

(22) 10.07.84

(46) 07.05.86. Бюл. № 17

(71) Белорусский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт

(72) А. В. Степаненко, В. П. Покатиллов, А. Е. Новиков и А. Н. Семизельников

(53) 620.179.4(088.8)

(56) Санжаровский А. Т. Методы определения механических и адгезионных свойств полимерных покрытий. — М.: Наука, 1974.

Авторское свидетельство СССР
№ 873049, кл. G 01 N 19/04, 1981.

(54) СПОСОБ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА АДГЕЗИИ ПОКРЫТИЙ К ПОДЛОЖКАМ

(57) Изобретение относится к испытательной технике и позволяет повысить точность контроля путем создания в соединении магнитострикционных сил при одновременном воздействии на соединение ультразвуковыми колебаниями постоянной мощности и нагреве локальных участков токами высокой частоты, которые распределяются в поверхностном слое соединения и приводят к расслоению или трещинообразованию покрытия.

(19) **SU** (11) **1229655** **A1**

Изобретение относится к испытательной технике, а именно к способам контроля качества адгезии покрытий к подложкам.

Цель изобретения — повышение точности контроля качества адгезии покрытий к подложкам путем создания в соединениях магнитострикционных сил.

Способ осуществляют следующим образом.

На подложку наносят одним из известных способов испытуемое покрытие. Размещают подложку с покрытием в зоне действия полей токов высокой частоты и ультразвуковых колебаний и нагревают локальные участки соединения «Покрытие-подложка». При этом ультразвуковые колебания поддерживают постоянной мощности. При воздействии на соединение токами высокой частоты осуществляется быстрый нагрев поверхностного слоя за счет энергии электромагнитного поля. В процессе взаимодействия электромагнитной волны с ультразвуковой волной в соединении проявляется эффект магнитострикции. При прямом электродинамическом эффекте во всех токопроводящих материалах возбуждаются продольные и поперечные волны, а в ферромагнетиках проявляются магнитострикционные силы магнитного и электродинамического взаимодействия. Особенностью объемной магнитострикции является ее возрастание при температуре фазовых переходов. Магнитное взаимодействие состоит во взаимном притяжении и отталкивании ферромагнитного материала и проводника с переменным электрическим током. Это приводит к возбуждению упругих колебаний поверхности покрытия, а возникающие при этом силы являются поверхностными, так как вихревые токи распределены в слое конечной толщины, и, вследствие скин-эффекта, концентрируются в узком поверхностном слое покрытия. Ультразвуковые колебания способствуют проявлению эффекта расслоения или трещинообразования при условии равенства отслаивающих сил прочности сцепления покрытия с подложкой. Для проведения измерений величины адгезии значение мощности ультразвуковых колебаний подбирается отдельно для каждой пары «Покрытие-подложка». При переменной частоте электромагнитного поля напряженность поля и плотность индуцированного тока уменьшаются по экспоненциальному закону, а глубина h проникновения магнитострикционных сил определяется из выражения

$$h = \sqrt{\rho / \mu \pi f},$$

где f — частота поля;

ρ — удельное электрическое сопротивление;

μ — магнитная проницаемость подложки.

При этом величину σ электромагнитного давления на подложку определяют из выражения:

$$\sigma = \mu H^2 / 4,$$

где H — амплитуда напряженности магнитной составляющей поля на границе раздела соединения.

Момент достижения равенства отслаивающей силы и прочности сцепления покрытия с подложкой обуславливает механическое разрушение слоя покрытия (трещинообразование, отслоение или вспучивание), которое связано с температурой быстрого нагрева токами высокой частоты, а именно чем выше температура нагрева токами высокой частоты, тем быстрее наступает разрушение соединения.

Соединение считается годным в случае отсутствия на поверхности покрытия дефектов.

Пример. На детали, выполненные из металлической подложки на основе никеля с нанесенным полимерным покрытием — полиэтиленом низкого давления, и детали типа колосников с керамическим покрытием воздействуют ультразвуковыми колебаниями постоянной мощности и токами высокой частоты 66 кГц от установки мощностью 3,5 кВт. Мощность ультразвука подбирают экспериментально для каждой пары «Покрытие-подложка». Температуру нагрева измеряют термопарой. Наблюдают разрушение адгезионного слоя покрытия при различных температурах нагрева. За критическую температуру выбирают наименьшее ее значение, при которой наблюдают появление трещин, отслоение или вспучивание покрытия.

Формула изобретения

Способ контроля качества адгезии покрытий к подложкам, заключающийся в том, что нагревают локальные участки соединения «Покрытие-подложка» до разрушения на них покрытия, а о качестве адгезии судят по температуре разрушения, отличающийся тем, что, с целью повышения точности контроля путем создания в соединении магнитострикционных сил, одновременно с нагревом на соединение воздействуют ультразвуковыми колебаниями постоянной мощности, а нагрев осуществляют токами высокой частоты.

Редактор Е. Папп
Заказ 2226/43

Составитель В. Свиридов
Техред И. Верес
Тираж 778

Корректор А. Обручар
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4