



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **15604** (13) **U**
(51) МПК (2006)
G01N 27/82
G01N 3/32
G03B 42/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

**(54) СПОСІБ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ НА ОСНОВІ ЕФЕКТУ КІРЛІАН НЕМЕТАЛІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ
ТА ПОКРИТТІВ НЕМЕТАЛІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ НА МЕТАЛАХ**

1

(21) u200512294

(22) 20.12.2005

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Чорний Зіновій Денисович, Надха Олег Сергійович, Шелухін Володимир Васильович, Мащенко Олександр Миколайович, Желтов Павло Миколайович, Руденко Сергій Іванович, Назаренко Олег Пантелеймонович, Гулевська Галина Іванівна

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ТЕХНОЛОГІЙ МАШИНОБУДУВАННЯ"

(57) 1. Спосіб неруйнівного контролю на основі ефекту Кірліан неметалічних матеріалів та покриттів неметалічних матеріалів на металах, що включає дію на виріб, який контролюється, високовольтним імпульсним електромагнітним полем, яке створюють шляхом подачі імпульсу від генератора

2

на металеву частину виробу, накладання фотоносіїв на неметалічне покриття та реєстрацій на фотоносії зображення отриманого газорозрядного процесу та візуалізації місць дефектів, який **відрізняється** тим, що на металеву частину виробу з неметалічних покриттів подається кількість імпульсів, яка дорівнює оберненій величині сталої тонкої структури електромагнітної взаємодії, яка визначає оптимальну інтенсивність випромінювання чи поглинання речовиною виробу енергії; окрім того, при візуалізації дефектів на фотоносії у вигляді кольорової фотоплівки додатково аналізують кольорову гаму зображення на наявність синіх, червоних та фіолетових тонів, що дозволяє оцінювати якість неметалічного матеріалу чи неметалічного покриття.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що кількість імпульсів дорівнює 137.

Корисна модель відноситься до неруйнівних способів контролю і може бути використаним для випробувань якості неметалічних матеріалів та деталей з них.

Відомий спосіб отримання фотографічних знімків різного роду об'єктів [1], який має за мету фіксувати на знімку структуру та деталі, а також глибинну структуру об'єкту. Сутність способу полягає в розміщенні об'єкту, який підлягає зніманню, разом з фотоматеріалом в електричне поле високої частоти, яке прикладається між електродами високочастотного ланцюга, які являються обкладками конденсатору. Таким чином, вектор напруженості поля буде нормальним до поверхні виробу, який експонується, а виріб стає діелектриком такого конденсатору. При підключенні конденсатора до високочастотного коливального контуру на об'єкті будуть групуватися відповідно його електричної структури та топографічної конфігурації заряди. Як на думку автора, при щільному контакті об'єкта, який експонується, з фотоматеріалом, електричні заряди лише б перемістились через нього з одного

електроду на інший, бо електричне поле на фотоемульсію не діє, але ефект діяння спостерігається лише тоді, коли між фотоматеріалом та об'єктом, який експонується, створюється певний проміжок, в якому виникає електричний розряд. Такий розряд проходить по всій площі рівномірно, і тоді при певній експозиції отримується знімок конфігурації та структури об'єкту. Вказана експозиція залежить від потужності генератора та площі об'єкту, який експонується: чим більша площа та менша потужність, тим більш тривалою повинна бути експозиція. Недоліком цього способу є відсутність універсального та оптимального режиму збудження в газорозрядному проміжку електричного розряду та його залежність від підбору кожного разу експозиції у відповідності з конфігурацією, формою об'єкту, який експонується, та потужністю генератора високочастотного поля.

Найбільш близьким по технічній суті і результату, що досягається, є спосіб неруйнівного контролю стільникових конструкцій на основі кірліанграфії [2], який включає дію на виріб, який

(13) **U**

(11) **15604**

(19) **UA**

контролюється, імпульсним електричним полем та реєстрацію зображення газорозрядного процесу діелектричних обшивок на два фотоносії, притиснуті до обшивок двома заземленими електродами, в той час як в якості позитивного металічного електроду використовують стільниковий металічний наповнювач, який знаходиться між цими обшивками; при цьому високовольтне електричне поле створюють шляхом подачі від генератора імпульсу, але не більш одного, прямокутної форми.

Недоліком цього відомого способу, взятого нами як прототип, є обмеження застосування способу на виробі, які містять внутрішні металеві шари, а також необхідністю для забезпечення виходу електрону та індукування розрядних мікроканалів в заданій геометрії стільників виробу вибрати відношення величини контрольованої площі (чарунки) до заземленого електроду для кожного виробу експериментальне таким чином, щоб воно було не менш ніж 1:10. Це робить заявлений спосіб згідно прототипу вкрай не універсальним навіть при застосуванні широко використовуваної у промисловості рентгенівської плівки та подачі всього одного імпульсу високої напруги прямокутної форми. Окрім того, орієнтація на розряд в зазорах, в дефектних місцях типу неприклеювання, розкриття, повітряних пазів, порушення цілісності тощо призводить до збільшення похибки в їх визначенні, оскільки в такому разі про дефектність судимо не безпосередньо, а опосередковано, тобто через газовий розряд.

В основу винаходу, що заявляється, поставлена задача визначення універсального, незалежного від режиму збудження, оптимального і непов'язаного з конфігурацією, формою матеріалу, який експонується, та витримкою повітряного зазору між ним та реєстратором при заданому та ustalеному виході високовольтного імпульсного генератора високої частоти для даної товщини стінки об'єкту, який контролюється, а також без використання розряду як опосередкованого інструменту оцінки якості виробу.

Поставлена задача вирішується таким чином, що в способі неруйнівного контролю на основі ефекту Кірліан неметалічних матеріалів та неметалічних покриттів на металах, що включає дію на виріб, який контролюється, високовольтним імпульсним електромагнітним полем, яке створюють шляхом подачі імпульсу від генератора на металеву частину виробу, накладання фотоносіїв на неметалічне покриття та реєстрацій на фотоносії зображення отриманого газорозрядного процесу та візуалізації місць дефектів, згідно винаходу на металеву частину виробу з неметалічних покриттів подається кількість імпульсів, яка рівна оберненій величині сталої тонкої структури електромагнітної взаємодії, яка визначає оптимальну інтенсивність випромінювання чи поглинання речовиною виробу енергії; окрім того, при візуалізації дефектів на фотоносії у вигляді кольорової фотоплівки додатково аналізують кольорову гаму зображення на наявність синіх, червоних та фіолетових тонів, що дозволяє оцінювати якість неметалічного матеріалу чи неметалічного покриття: при цьому кількість імпульсів рівна 137.

Причинно-наслідковий зв'язок між сутністю

ознак корисної моделі і технічним результатом, що досягається, реалізується таким чином.

Спосіб на основі ефекту Кірліан, який сьогодні широко застосовується в діагностиці суб'єктів та об'єктів, ґрунтується на візуалізації газового розряду, який отримується в будь-якому зазорі з боку діелектричного шару виробу. Для отримання газорозрядного процесу у створюваному проміжку та візуалізації його або у вигляді стримерів, які розходяться в усі сторони від об'єкту чи суб'єкту на фотоплівці, або у вигляді потемніння чи посвітління в місці повітряного прошарку тощо достатньо, звичайно, одного, двох, максимум шести імпульсів: всі, як правило, схильються до застосування моноімпульсу. Але зразу ж треба застерегти, що створюваний штучно газорозрядний процес різко деформує дійсно існуючу картину електромагнітного поля випромінювання об'єкта чи суб'єкта, зберігаючи його істинним лише частково, бо ми насправді тут знімаємо в першу чергу характеристику розряду в газовій середовищі, що заповнює зазор, і на картину якого в певній мірі узвичаєно впливає об'єкт чи суб'єкт, який контролюється, і який входить як складова в заповнювач створюваного між обкладками (електродами) конденсатора.

Зовсім інша справа, коли ми будемо фіксувати безпосереднє випромінювання матеріалу чи поглинання ним енергії речовиною об'єкту чи суб'єкту, який поміщається між тих же обкладок (електродів) конденсатора, бо тут ми повинні враховувати не тільки хвильові властивості, а й в основному потік часток-фотонів, які мають і енергію, і імпульс. Тому при малих частотах переважну роль будуть грати хвильові властивості, а при великих - корпускулярні. Причому, фотони виникають випромінюванням перш за все в процесах переходів електронів, атомів, молекул, іонів та атомних ядер із збуджених станів в стани з меншою енергією. В процесі випромінювання чи поглинання фотону із системи виноситься або вноситься до неї момент імпульсу фотону, рівний $m\hbar$ де $m=1, 2, 3, \dots$, а \hbar - стала Планка (в припущенні, що енергія речовини об'єкта чи суб'єкта передається дискретними порціями, квантами). Так що якщо теорія Максвелла-Лоренца в нашому випадку розрядних процесів розглядала процеси передачі енергії з безперервним характером, то випромінювання атомних систем показує, що в стаціонарному стані енергія атому має дискретний ряд значень. Тому таке квантове явище має свої закономірності і ніяк, зовсім уже не може вписатись в рівняння Максвелла або Лоренца. Якраз Н. Бор пов'язав енергію згаданого вище світлового кванту із зміною енергії електрона при переході його з однієї стабільної орбіти на другу. Іншими словами: перехід електрону зі стану з більшою енергією до стану з меншою енергією супроводжується випусканням світла або передачею енергії кванта іншому атому чи електрону. Тоді частота такого світла визначає енергію кванта та пов'язується з різницею енергії переходу, тобто: $\hbar\nu = E_m - E_n$, де ν - частота, а E_m та E_n - відповідні енергії електрону на орбітах. Теоретично ця виписана умова дозволила знайти частоти всіх спектральних ліній, які випускаються або поглинаються атомом водню, бо визначення спектрів атомів інших речовин є надзвичайно складною задачею, а

тому експериментальний шлях визначення спектральних ліній є найбільш дієвим та доступним. При розташуванні діелектричного зразка, що випробується, в високочастотному полі високої напруги, яке створюється у випадку використання ефекту Кірліана, спостерігається підсилення перехідних процесів в атомах речовини зразка і лавинне народження фотонів, які вже не опосередковані, не через розряд, а безпосередньо можуть фіксуватись на рівні речовини об'єкта чи суб'єкта. Окрім того, виходячи з електронно-позитронного простору моделі П. Дірака та прийнявши за основу класичний спіні фундаментальним проявленням матерії, а електронно-позитронні пари вкладеними одна в одну таким чином, що їх спіни попарно будуть протилежними, тоді така система в цьому випадку буде само- та взаємнокомпенсованою. А при наявності в такому середовищі електромагнітного поля в цьому просторі буде проходити народження незкомпенсованих електронно-позитронних пар, в результаті чого проявляються ще й відмінності в різниці від нульової енергії простору, яка була до цього, що вже розглядається в якості енергії поля [3]. І це дає привід стверджувати, що в такому випадку без створення умов розряду в розрядному проміжку (зазорі) таке поле фотонів буде реєструватись на звичайних фотоматеріалах за спінами речовини емульсії, що доказано рядом авторів як незвичайна поведінка фотоплівки в досліді по ефекту Кірліана [4].

Лінії, які спостерігаються у видимій частині спектру для водню, були експериментально підтверджені серіями Бальмера. Але особливо цікавим є дослідження Зеємана [5] з розщеплення енергетичних рівнів, які виявляються за розщепленням спектральних ліній під дією на речовину (парів натрію) зовнішнього магнітного поля. Але ефект спостерігається лише за допомогою приладів (оптичних систем) з високою розрізняльною здатністю. Якщо взяти частоту спектральної лінії в момент відсутності магнітного поля і позначити її ν_0 , то при накладанні магнітного поля (в разі його так званої слабкості та поперечності розташування) ми отримуємо розщеплення спектральної лінії ще на дві компоненти: $(\nu_0 - \Delta\nu_0)$, яка називається червоною, та $(\nu_0 + \Delta\nu_0)$, яка називається фіолетовою. У випадку використання ефекту Кірліан магнітне поле є поперечним та достатньо слабким, так що ми також повинні мати дві зміщені частотні компоненти $(\nu_0 \pm \Delta\nu_0)$ в площині поляризації, паралельну зовнішньому магнітному полю, та одну незміщену основну лінію ν_0 - в площині коливань, перпендикулярній до цього напрямку.

Слід зазначити, що основним методом рішення задач квантової електродинаміки, яка стоїть перед нами, є теорія малих збурень [6], яка повністю підтверджена експериментально [7]. В цьому випадку взаємодія електронів з електромагнітним полем виражається малою величиною безрозмірного параметру, який називається сталою тонкої структури:

$$\alpha = \frac{\mu_0 e^2}{2\hbar} = 0,0072973506...$$

$$\text{або } \frac{1}{\alpha} = 137,03604,$$

де μ_0 - магнітна проникливість, e - заряд електрону.

Треба також враховувати закономірності золотої пропорції, які встановлені вже в багатьох явищах та структурах світу, який нас оточує. З метою оптимізації та гармонії спряження цілого та його частин, спостерігається проявлення закономірності золотої симетрії в енергетичних переходах елементарних частин. Так, М.А. Марутаєвим [8] був доказаний зв'язок золотого числа $\Phi=1,618$ з числом 137, яке оговорене вище, оскільки воно виводиться з фундаментальних сталих природи - заряду електрону e , сталої Планка \hbar та швидкості світла c .

Таким чином, безрозмірне число 137 пов'язане з цілісністю, зі структурою світобудови, яка ґрунтується на золотому перерізові, тобто визначає оптимізацію енерго-інформаційної залежності, зв'язку та спряження різних систем та явищ, а саме: стала α визначає "силу" електромагнітної взаємодії. В той же час, як відомо, середній час стабільного життя стану системи, яка знаходиться у взаємодії, Δt пов'язана нерівністю [7]: $\Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar$, де ΔE - енергія переходу електрону.

Переписавши цю нерівність як $\Delta t \sim \frac{\hbar}{\Delta E}$, ми

фактично маємо:

$$\Delta t \sim \frac{1}{\alpha} \sim 137.$$

В реалізації методики та приладу, який ми маємо для здійснення ефекту Кірліан, це буде означати подачу на зразок, який діагностується, не моноімпульсів високочастотного електромагнітного поля високої напруги, як це робиться звичайно для отримання розряду в розряднім проміжку, дефекти тощо, а якраз 137 імпульсів. Те, що завдяки цьому ми отримаємо підвищення точності, говорить той факт, що розрахунковий апарат теорії малих збурень, використовуваний сьогодні та який застосовує малі константи α і цим самим існуючу "силу" електромагнітної взаємодії, узгоджується з дуже високим ступенем точності за експериментами (наприклад, було отримано розбіжність теоретичних та експериментальних значень електромагнітних моментів електрона та мюона менш ніж 10^{-8} [7]). Ця сила взаємодії досягається статистичним накопиченням, коли для Z електронів речовини створюється загальний момент, рівний сумі моментів всіх електронів. Пояснення ефекту, який отримується тут, можливо зробити з використанням квантової теорії ефекту Зеємана, який розглядає це явище як результат зміни енергетичних рівнів атомних електронів речовини об'єкта, що діагностується, внаслідок взаємодії їх спінових та орбітальних моментів із зовнішнім магнітним полем. У випадку слабких магнітних полів по методу Кірліана взаємодія орбітального магнітного моменту із спіновим виявляється сильнішим, ніж взаємодія кожного з них з полем [5], і саме цей ефект підсилюється в разі використання 137 імпульсів, але не буде мати діяння при одному чи декількох моноімпульсах.

Виходячи з концепції попереднього розгляду, ми в якості кольору об'єкта будемо рахувати спектральні складові випромінювання об'єкту, який досліджується, в високочастотному електромагнітному полі високої напруги, які дають відповідне кольорове забарвлення на фотоматеріалі. Цим самим ми входимо в область так званої і давно відомої фотографічної фотометрії. Згідно енциклопедичних даних позитив на якість фотографічної фотометрії виступає в особливість тоді, коли інтенсивність випромінювання дуже мала та коли необхідно отримати знання про випромінювання як про властивість предмету, який діагностується. Узвичаєна точність методу фотографічної фотометрії складає $7 \div 10\%$ і може бути підвищена [7].

Симптоматично, що, пропускаючи крізь око відповідні кольорові хвилі, ми сприймаємо їх як колір дякуючи тому, що сітчатка ока людини має три типи різних тонів: голубий, зелений та червоножовтий. Кольорова негативна плівка є найбільш близьким аналогом ока, бо в ній використано в основному субтрактивний метод (змішування кольорів тіл, які не світяться). Цей спосіб змішування, здійснюваний в тришаровому кольоровому фотоматеріалі, майже виключно використовує тришарову систему, в якій відтворюваний колір створюється в результаті субтрактивного змішування кольорів. Спочатку в чорно-білій передачі на плані отримуються кольорові "координати" будь-якої картини, що знімається, а потім при подальшій обробці в точній відповідності з цими "координатами" в трьох шарах фотоматеріалу створюються своєрідні фільтри різної густини. В якості фільтра вибираються жовтий, пурпурний та голубий барвники. Спроектване на плівку світло внаслідок різного поглинання в плівці відтворює, тобто дозволяє бачити отримані субтрактивним змішуванням кольорів, відповідні вихідним кольорам об'єкта чи суб'єкта, який знімається.

Разом з цим, є само собою зрозумілим і неперечним фактором, що в ефекті Зеемана спостерігається значна залежність параметрів світіння від напруженості магнітного поля [5]. Тому наявність будь-якого повітряного прошарку чи дефекту між металевою основою та діелектричним покриттям типу неприклеювання, нещільного прилягання або поява дефекту у вигляді повітряного чи іншого проміжку приведе до зменшення напруженості в цьому місці і, відповідно, до повного виключення розщеплення ліній або припинення його росту в такій несучільній зоні, що дасть потемніння фотоплівки на цій ділянці виробу (об'єкту чи суб'єкту), який контролюється, за рахунок тривалого, протягом багатьох імпульсів, діяння високої напруги як такої: таке оговорене діяння в цьому випадку буде переважати навіть домінування основної лінії за частотою ν_0 . Але це стосується лише місць поверхні виробу, що контролюється, тобто ділянок, які знаходяться під електродним простором. Інша картина на ділянках, які знаходяться на кордоні електроду: оскільки наповнення імпульсів йде високочастотне, то ми маємо яскраво виражений скін-ефект та концентрацію напруги по кінцям електроду, а в зв'язку з тим, що з ростом напруженості магнітного поля розщеплення ліній зростає [5], то саме на кінцях електроду можна чекати максима-

льно можливого розщеплення ліній. Те ж саме будемо спостерігати, якщо на фотоплівку поміщати обмежені за розмірами порівняно з плівкою діелектричні деталі.

Підтвердження можливості здійснення винаходу, який заявляється, було проведено на пристрої для фотографування об'єктів за допомогою струмів високої частоти згідно [9], блок-схема якого реалізована нами та приведена на фігурі 1, де 1 - блок живлення; 2 - ключ пуску; 3 - блок задавання кількості імпульсів; 4 - формувальних імпульсів управління; 5 - схема силового ключа; 6 - високочастотний резонансний контур (високовольтний трансформатор); 7 - обмежник струму розряду; 8 - високочастотний електрод; 9 - контактна діелектрична прокладка; 10 - негативна кольорова фотоплівка; 11 - об'єкт (суб'єкт) дослідження; 12 - пасивний електрод.

При цьому підтримувалась така послідовність операцій, а саме: на контактну діелектричну прокладку 9 накладається негативна кольорова фотоплівка 10, а згори на ній розташовується об'єкт 11, що діагностується, та щільно притискується пасивним електродом 12. Прилад підключається до мережі, блок живлення 1 виробляє та подає відповідне живлення, як оговорено схемою, відповідно на блок задавання кількості імпульсів 3, формувальних імпульсів управління 4 та схему силового ключа 5. Ключем пуску 2 в високочастотному трансформаторі 6 як у високочастотному резонансному контурі виробляється імпульсна високочастотна напруга, яка через обмежник струму розряду 7 подається на електроди 8 та 12. В цьому випадку в зоні розташування об'єкту 11, що контролюється, виробляється та діє радіоімпульс амплітудою 18-25 кв із затухаючих коливань (5-7 періодів), який визначається параметрами високочастотного трансформатора як контуру і складає 500-800 кГц за частотою. Проводиться повторення таких імпульсів до кількості разів 137 для здійснення оптимальної електромагнітної взаємодії, тобто інтенсивності взаємодії між частками речовини, що мають електричні заряди, або процесів народження електронів та фотонів, та які характеризуються сталою тонкої структури. Знята таким чином фотоплівка 10 віддається в подальшому на проявлення, щоб зробити кількісну оцінку інтенсивності випромінювання речовиною виробу 11, який діагностується. З метою порівняльного аналізу діяння подачі на електроди 8, 12 різної кількості імпульсів та щоб підтвердити можливість здійснення винаходу, ключем пуску здійснювалась послідовна подача на електроди 8, 12 послідовно різної кількості імпульсів згідно ряду золоті пропорції, а саме: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144 та 137. На фігурах 2, 3, 4, 5, 6, 7 показані кольорові картини свічення пальця руки людини у високочастотному полі високої напруги при різній кількості імпульсів, які подаються на електроди 8, 12, а саме:

- на Фіг.2 - 1 імпульс, на Фіг.3 - 2 імпульси, на Фіг.4 - 3 імпульси, на Фіг.5 - 5 імпульсів, на Фіг.6 - 8 імпульсів; на Фіг.7 - 13 імпульсів;

- на Фіг.8 - 21 імпульс; на Фіг.9 - 34 імпульси, на Фіг.10 - 55 імпульсів, на Фіг.11 - 89 імпульсів, на Фіг.12 - 144 імпульси, на Фіг.13 - 137 імпульсів.

Дані, приведені на Фіг.2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,

11, 12, 13, в повній відповідності з теоретичними засновками, які були викладені вище показали, що:

- при кількості імпульсів 1, 2, 3 ми бачимо лише синій колір;
- при кількості імпульсів 5, 8, 13 починає проявлятися червоний колір;
- при 21, 34, 55, 89, 144, 137 проявляється також і фіолетовий колір.

Якщо кількість 144 є оптимальною згідно перебігу висхідної гілки золотого ряду пропозицій, то при кількості імпульсів 137 ми маємо ще й оптимальну чіткість кольорової картини, яка отримується.

Вибірково на Фіг.14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 для різної кількості імпульсів показані кольорові картини свічення:

вуглець-вуглецевої тканини на Фіг.14 - 8 імпульсів, на Фіг.15 - 13 імпульсів; на Фіг.16 - 137 імпульсів;

склопластикової тканини на Фіг.17 - 8 імпульсів, на Фіг.18 - 13 імпульсів, на Фіг.19 - 137 імпульсів;

мінерал-композитної тканини на Фіг.20 - 8 імпульсів, на Фіг.21 - 13 імпульсів, на Фіг.22 - 137 імпульсів;

покриття ТТП-БС(Л) на алюмінієвій підкладці на Фіг.23 - 3 імпульси, на Фіг.24 - 8 імпульсів, на Фіг.25 - 34 імпульси, на Фіг.26 - 89 імпульсів, на Фіг.27 - 137 імпульсів.

Кольорові картини на Фіг.14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 також вказують на аналогічність та якісний збіг розщеплення ліній в неживій (косній) матерії, як це мало місце на живій матерії згідно Фіг.2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, що говорить про підтвердження на практиці та загальності висновків щодо способу неруйнівного контролю, який заявляється.

На Фіг.28, 29, 30, 31 показана можливість неруйнівного контролю покриттів при оптимальній кількості імпульсів, що подаються, - 137, де: Фіг.28 - кореласт без дефекту; Фіг.29 - кореласт з дефек-

том (2x2) мм; Фіг.30 - кореласт з дефектом (4x4)мм, Фіг.31 - вкраплення графіту в покриття ТТП-БСС(Л) на алюмінієвій підкладці.

Отже, спосіб, що заявляється, є дієздатним для виявлення дефектів та вкраплень в речовині матеріалу виробу, що діагностується, що підтверджено дослідним шляхом.

Джерела інформації:

1. Кирлиан С.Д. Способ получения фотографических снимков различного рода объектов. Авторское свидетельство №106401. Заявлено 05.09.1949 г. за №422820 в Гостехнику СССР.

2. Протопопов В.О., Шелухін В.В. та інші. Спосіб неруйнівного контролю стільникових конструкцій на основі Кірлан-графії. Деклараційний патент України на винахід №70147, опублікований 16.09.2004 р., Бюл. №9.

3. Зельдович Я.Б. Интерпретация электродинамики как следствия квантовой теории // Письма в ЖЭТФ. - 1967 - т.6 - вып.10 - С.922.

4. Акимов А.Е., Финогеев В.П. Экспериментальные проявления и торсионные технологии - М.: НТЦ "Информтехника", 1996. - 68с.

5. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов. - М.: Изд-во "Наука", Главная редакция физико-математической литературы, 1979. - 944с.

6. Берестецкий В.Б., Лившиц Е.М., Пятаевский Л.П. Квантовая электродинамика. - М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат.лит., 1989 - 728с.

7. Физический энциклопедический словарь. - М.: Изд. "Советская энциклопедия", 1966. - т.5.

8. Марутаев М.А. Гармония как закономерность природы // Золотое сечение. Три взгляда на природу гармонии - М.: Стройиздат, 1990. - С.130-233.

9. Кирлиан С.Д., Кирлиан В.Х. Устройство для фотографирования объектов посредством токов высокой частоты. Авторское свидетельство №164905 // Опубл. В Б.И. - 1964. - № 17. - С.20.



