

Пристрій відноситься до неруйнівних способів контролю матеріалів та виробів з них і може бути використаним для випробувань та діагностики якості виробів із полімерних композиційних матеріалів, а також зовнішніх теплозахисних покриттів сублімуючого характеру, нанесених на металічну основу.

Відомий пристрій для неруйнівного контролю діелектричних покриттів на металічних підкладках [1], який містить блок живлення, високовольтний трансформатор, до вихідної обмотки якого приєднаний щуп, між яким відносно металічної підкладки виробу створюється газовий розряд у випадку порушення суцільності діелектричного покриття. В якості індикатора пробою використаний стрілочний прилад постійного струму.

Недоліком відомого пристрою є те, що не забезпечена необхідна чутливість контролю в зв'язку з нелінійністю газорозрядного процесу у закритих та відкритих дефектах різного типу, що поглиблюється нестабільністю параметрів газорозрядного процесу, тому що в ньому немає дозування енергії, яка поступає на первинну обмотку високовольтного трансформатора. Крім того, проведення контролю з використанням відомого пристрою потребує великих затрат часу, що збільшує собівартість контролю.

Відомий електроіскровий імпульсний детектор суцільності [2], який має у своєму складі блок живлення, блок розрядника, генератор синхроімпульсів, логічний елемент, високовольтний трансформатор, зонduючий електрод, дискримінатор, логічну чарунку пам'яті, блок вихідних виконавців та елемент затримки. При наявності дефекту та появи пробою між зонduючим електродом і металічною підкладкою виробу логічний нуль з інверсійного виходу чарунки пам'яті блокує розряд накоплювача і дуга гасне.

Це забезпечує зменшення енергетичних витрат та підвищення захищеності від всіляких перешкод, але не забезпечує необхідної чутливості та достовірності контролю.

Відомий пристрій для фотографування об'єктів за допомогою токів високої частоти [3], який виконується у вигляді фотографічної камери з вікном, яке розташовано біля світлочутливої фотоплівки, яка протягується. Вікно перекривається непрозорою діелектричною пластиною, яка контактує з виробом, що контролюється. За плівкою вбудовано металічний електрод, який підключений до високочастотного генератора. При включенні генератора між плівкою та діелектричною пластиною має місце електричний розряд, який переносить зображення з об'єкту, що контролюється, на емульсійний шар фотоплівки. Це дозволяє підвищити достовірність контролю за рахунок отримання візуалізації розряду на поверхні кадру фотоплівки.

Недоліком відомого пристрою є недостатня інформативність та достовірність контролю тому, що непрозора діелектрична пластина діє як оптичний фільтр і не дає змоги отримати на фотоплівці істинної картини свічення матеріалу виробу, який контролюється, особливо щодо передачі кольорів свічення.

Найбільш близьким по суті та отриманому технічному результату є пристрій для неруйнівного контролю об'єктів з діелектричними покриттями на металічних підкладках з використанням високочастотного електромагнітного поля високої напруги [4], який містить фотографічну камеру з прямокутним вікном, за яким протягують світлочутливу фотоплівку, металічний електрод, розташований за фотоплівкою на ізоляторі всередині фотокамери і підключений до генератора високої частоти, при цьому вікно перекрите непрозорою діелектричною пластиною, що стикається з об'єктом контролю, непрозорий тубус, який виступає назовні перед вікном фотокамери та кнопковий штовхач, який з'єднаний з ізолятором і має напрямні, перпендикулярні площині вікна фотокамери, що забезпечує притискування металічним електродом фотоплівки емульсійним шаром безпосередньо до об'єкту контролю; при цьому діелектрична пластина виконана у вигляді світлонепрохідної шторки і має свободу руху назовні вікна фотокамери. При включенні генератора між плівкою та діелектричною пластиною має місце електричний розряд, який переносить зображення з об'єкту, що контролюється, на емульсійний шар фотоплівки. Крім того, непрозорий тубус виконано еластичним, наприклад, резиновим та з присосками на кінцях для закріплення фотокамери на об'єкті контролю і виступає назовні перед вікном фотокамери на величину свободи руху ізолятора з металічним електродом та фотоплівкою, а вікно та електрод виконані прямокутними, при цьому їх розміри складають від розміру стандартного кадру фотоплівки відповідно 1,618(41x57мм) та 0,618 (16x22мм). Під час контролю фотоплівка притискується до виробу, а на металічний електрод подається напруга від високовольтного генератора високої частоти, яка дозується відповідним схемним рішенням. При цьому на поверхні виробу створюється потенціальний рельєф, який передається на фоточутливий шар фотоплівки. Таким чином, фотоплівка відтворить газорозрядне зображення виробу, в тому числі посилений розряд в районі наявності дефекту та з відображенням всіх кольорів радуги випромінювання матеріалу покриття і форми дефекту, і відбитком їх безпосередньо на негативній кольоровій фотоплівці. Це дозволяє різко підвищити чутливість контролю.

Основним недоліком прототипу є недостатня достовірність контролю тому, бо не виключено попадання світла від сторонніх джерел на кадр фотоплівки, якщо поверхня покриття має хвилясту, звивисту, з закругленнями поверхню, а саме покриття може бути світлопроникним, при цьому необхідно додатковими заходами забезпечувати світлонепрохідність зони контролю.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення конструкції пристрою шляхом вибору таких матеріалів, які б дозволяли забезпечити світлонепрохідність зони контролю при різних заважаючих факторах на поверхні покриття та збереження чутливості з відображенням на фотоносії наявних дефектів і підвищення продуктивності контролю.

Поставлена задача вирішується таким чином, що пристрій для неруйнівного контролю суцільності діелектричних покриттів на металічній основі, який містить фотографічну камеру з прямокутним вікном, за яким протягується світлочутлива кольорова фотоплівка, металічний електрод, розташований за фотоплівкою на ізоляторі всередині фотокамери і підключений до імпульсного генератора високої частоти, згідно корисної моделі, додатково має металоволоконний протектор, виконаний у вигляді діелектричної пластини, у якій перпендикулярно її площині розташовані рядами ізольовані один від одного мідні провідники, крім того, протектор перекриває поверхню прямокутного вікна фотокамери і розділяє поверхню покриття, що контролюється, та емульсійний шар фотоплівки, а металічний електрод закріплений нерухомим на камері зі зворотної від емульсійного шару фотоплівки сторони за допомогою діелектричної пластинки, при цьому металоволоконний протектор має розміри рівні кадру стандартної фотоплівки і товщина його відповідає одному із значень висхідного ряду золотого перерізу; розміри провідників в металоволоконному протекторі за діаметрами відповідають одному

із значень низхідного ряду золотого перерізу.

Заявлений пристрій дозволяє забезпечити світлопроникність зони контролю, робить некритичним вплив нерівностей поверхні покриття, яке контролюється, зменшує витрати часу на проведення контролю без зменшення його чутливості, підвищує достовірність контролю за рахунок безпосереднього впливу на фотоплівку.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак корисної моделі та технічним результатом, що досягається, спостерігається на основі конструктивних особливостей металоволоконного протектору. Він являє собою пластину із ізолюючого матеріалу, співпадаючу за двома розмірами з розмірами фотокадру (24х36мм) в плані, а за товщиною може приймати значення згідно висхідного ряду золотого перерізу, а саме: 1,000; 1,618; 2,618; 4,236; 6,854;... В тілі пластини перпендикулярно її площині розташовані рядами ізольовані одне від одного мідні провідники, діаметри яких вибирають пропорційними золотому числу 0,618. Однак, оскільки розрізняльна спроможність металоволоконного протектору та його якісні параметри прямо пропорційні густині насичення одиниці площі провідниками, експериментальне були встановлені оптимальні значення діаметрів провідників, які відповідають низхідному ряду золотого перерізу, а саме: 1,000; 0,618; 0,236; 0,146; 0,090; 0,056; 0,036; 0,02...

Вибір всіх значень розмірів металоволоконного протектору пропорційними величинам висхідного та низхідного ряду золотого перерізу забезпечує безпосередність та безперешкодність передачі електромагнітного поля випромінювань матеріалу покриття, що контролюється, через провідники на емульсійний шар фотоплівки. Ізоляційний матеріал, який заповнює простір між провідниками в протекторі, участі в передачі картини світлення матеріалу покриття практично не приймає, і основними вимогами до нього є непрозорість для світла та достатня електроізоляційна міцність. Це дозволяє використовувати доступні матеріали, а саме: такі, як полістирол, епоксидна смола, чорне скло тощо.

Виготовлений таким чином протектор забезпечує одночасно світлопроникність фотокамери пристрою та сприяє безперешкодному проходженню ліній електромагнітного поля між покриттям, що контролюється, та електродом.

Сутність корисної моделі пояснюється блок-схемою пристрою, приведеною на Фіг.1, де 1 - фотографічна камера, 2 - котушка зі світлочутливою плівкою, 3 - касета, 4 - прийомна котушка, 5 - світлочутлива плівка, 6 - металічний електрод, 7 - вікно камери, 8 - металоволоконний протектор, 9 - металеві провідники, 10 - ізоляційний матеріал, 11 - високочастотний імпульсний генератор високої напруги, 12 - металічна основа, 13 - покриття, що контролюється.

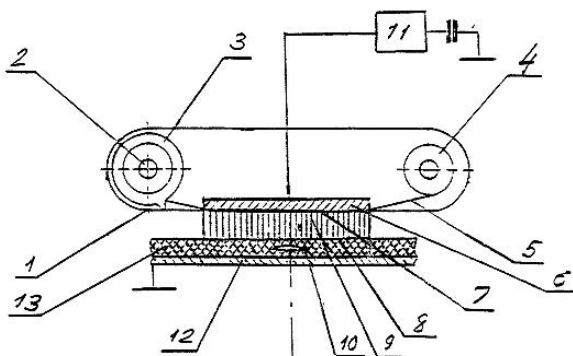
При проведенні контролю суцільності діелектричного покриття 13 на металічній основі 12 спочатку здійснюють її заземлення, потім розташовують фотографічну камеру 1 на поверхні покриття 13, подають кадр плівки 5 між металічним електродом 6 та верхньою поверхнею металоволоконного протектора 8, камеру 1 притискують нижньою поверхню до діелектричного покриття 13, включають високочастотний імпульсний генератор високої напруги 11 та подають відповідну кількість імпульсів, яка рівняється оберненій величині сталої електромагнітної взаємодії, тобто 137. Потім переміщують камеру 1 на наступну ділянку виробу і повторюють усі дії на новому кадрі фотоплівки. Прояву кольорової фотоплівки здійснюють за стандартною технологією.

Пристрій було випробувано на зразках покриттів типу ТТП-БСС(Л) товщиною 0,5мм та 1,6мм, які наносились на металічну алюмінієву основу, при цьому він з високою достовірністю фіксував на фотознімках штучні дефекти діаметром не менш ніж 2мм та деформації довжиною 7мм і забезпечував зменшення затрат часу на проведення контролю у 3 рази.

Таким чином, пристрій, який заявляється, дозволяє підвищити продуктивність контрольних операцій по всій поверхні виробу, включаючи місця перегибів, хвилястості тощо, забезпечуючи при цьому візуалізацію дефектів.

Джерелла інформації:

1. Авторське свідоцтво СРСР №426184, G01N27/62, 1974.
2. Патент Російської Федерації №2091784 Cl, 1997.
3. Авторське свідоцтво СРСР №164905, G03C, H01G, 1964.
4. Деклараційний патент України №151461, G01N27/00, 2006.



Фиг. 1