

Invenția se referă la domeniul de identificare a resurselor materiale și poate fi aplicată la marcarea părților conductoare, spre exemplu, la producerea laminatului, a pieselor vehiculelor, în industria constructoare de mașini, avioane, etc.

Este cunoscută metoda de stabilire a marcajului naometric de identificare prin crearea cu obiectul a unei conexiuni permanente și formarea unei matrice individuale prin turnarea în aceasta a unei substanțe pulverulente (funingine), urmată de încălzirea și sinterizarea sub presiune, iar apoi și aplicarea ei la rețeaua de informații [1].

Însă această metodă necesită utilizarea unei cantități impunătoare a substanței pulverulente pentru completarea marginii conice și utilizarea de presiuni ridicate și de energie considerabilă pentru a încălzi întreaga etichetă de identificare. În calitate de prototip a fost selectată metoda de identificare a resurselor materiale conductoare, cum ar fi piesele vehiculelor, prin atribuirea acestora a numerelor de identificare, aplicarea plasei informaționale și a matricei individuale, create prin folosirea forței fizice [2].

Cu toate acestea, astfel de efecte fizice, precum sarcina electrică nu poate oferi o mare varietate de matrice nereproductibile, în particular, nu poate asigura risipirea aleatorie a pulberii de diferite dimensiuni.

Metoda propusă de creare a marcajului de identificare pe obiectele din metal este bazat pe aplicarea etichetei de identificare, atribuirea acesteia a unui număr de identificare, aplicarea plasei informaționale și a matricei individuale, create prin folosirea forței fizice.

Particularitatea metodei propuse rezidă în faptul, că suprafața matricei individuale irepetabil este scanată prin radiație laser cu o densitate de flux continuu a radiației de la 105 la 106 W/cm².

Alte particularități țin de faptul că pe matricea individuală se aplică un monostrat necontinuu de pulbere de diferite dimensiuni, iar matricea este iradiată cu lumină laser prin intermediul unui element optic transparent de prindere și în baza de date este trecută locația unui set imprevizibil de particule și coordonatele porțiunilor înțepenite după fierbere.

Fig. 1 reprezintă resursă materială 1 cu marcajul 2, care are codul numeric 3, grila informațională 4 și semnele de identificare 5.

În fig. 2 este prezentat schematic dispozitivul, care asigură crearea marcajului de identificare. Marcajul de identificare are un număr de identificare 3, grila informațională 4 și matricea individuală 5. Deasupra marcajului este instalat laserul 6 cu dispozitivul de control 7. Laserul montat permite scanarea neuniformă cu fasciculul laser 8 a suprafeței matricei 5. Laserul 6 este dotat cu un sistem optic reglabil 9.

Fig. 3 prezintă separat marcajul de identificare 2, care are codul numeric 3, grila informațională 4 cu matricea individuală aplicată 5, plasate într-un rând.

În fig. 4 este arătat modul condițional în care matricea 5 este iradiată cu lumina laser 8 prin elementul optic transparent de prindere 10.

Fig. 5 prezintă eticheta de identificare 2 cu un cod numeric de 3, grila informațională 4 și setul imprevizibil de particule 5.

Metoda propusă lucrează în felul următor. Pe eticheta de marcaj 2 este aplicat prin gravură sau percuție codul numeric 3 și cu mașina de frezat-grila informațională 4, după care pe grila informațională 4 este formată matricea individuală 5. Formarea matricei 5 se realizează prin radiații cu laser 8. Pentru aceasta, cu ajutorul unității de control 7 este obținută scanarea neuniformă a matricei cu o densitate a fluxului de radiale de la 105 până la 106 Bt/cm². Aceasta poate fi realizat atât prin deplasarea laserului 6, cât și prin deplasarea în spațiu a sistemului optic 9.

Pe grila informațională 4 este aplicat un monostrat neuniform de praf de dimensiuni diferite, iar matricea este iradiată cu radiații laser cu densitate de flux de radiații de la 105 până la 106 Bt/cm² (fig. 5) print-un element transparent de prindere 10, iar în baza de date este introdus un set aleatoriu al pozițiilor particulelor sudate pe suprafața grilei informaționale 4. În această variantă matricea 5 se formează din particulele de pulbere sudate de dimensiuni diferite (iar la necesitate și de culori diferite). Apoi elementul de prindere 10 este eliminat și dacă este necesar (pentru protecția împotriva mediilor agresive), este înlocuit cu un email transparent, formând un tot unitar și parte integrantă cu matricea 5. Emailul în acest caz îndeplinește și altă menire, fixând particulele slab atașate. Particulele slab fixate pot apărea din cauza temperaturilor scăzute și de la utilizarea unui amestec de pulberi, constituit din materiale cu temperaturi de topire diferite. La prezența pe matrice a 100-120 particule, numărul de combinații posibile depășește producția mondială a tuturor resurselor materiale ale metalului.

Exemplul 1

Eticheta de marcaj este realizată din oțel inoxidabil cu o grosime de 2 mm. Codul numeric și grila informațională erau aplicate prin gravare cu laser, cu utilizarea CO₂ și laser al companiei ULS (Universal Laser Systems Inc.). Dimensiunea locului iradiat cu laser constituie circa 50 de micrometri.

Aplicarea pe grila informațională a particulelor din cupru se realiza manual cu ajutorul pensulei. Elementul transparent de prindere se realiza din sticlă optică de cuarț cu o grosime de 8 mm. Densitatea de radiații de la suprafața etichetei era estimată la 105 Bt/cm². După iradierea neuniformă a etichetei la laser CO₂ elementul transparent de prindere era eliminat și suprafața marcajului era prelucrată cu aspiratorul. În rezultat, pe etichetă rămâneau nu mai mult de 15% din numărul total al particulelor din cupru.

La prelucrarea suprafeței cu o densitate de radiație de 8 104 Bt/cm² numărul particulelor din cupru rămânea minim (se fixau temeinic în special particulele din cupru de dimensiuni minime), uneori numărul acestora nu depășea câteva unități, ceea ce era insuficient pentru crearea marcajului complet de identificare. La densități ale radiației mai

mari de 105 Bт/cm² numărul particulelor din cupru pe suprafața etichetei de marcaj depășea 100-150 unități, ceea ce este suficient pentru identificarea sigură a obiectului.

Exemplul 2

Eticheta de identificare este din bronz cu grosimea de 4 mm. Codul numeric și grila informațională erau aplicate prin gravare cu laser, cu utilizarea CO₂ și laser al companiei ULS (Universal Laser Systems Inc.). Dimensiunea locului radiat cu laser varia între 50 și 80 de microni. Aplicarea pe grilă informațională a particulelor din cupru se realiza manual cu ajutorul pensulei. Elementul transparent de prindere se realiza din sticlă optică de cuarț cu o grosime de 8 mm. Densitatea de radiații de la suprafața etichetei era estimată la 105 Bт/cm². Densitatea de radiații de la suprafața etichetei era estimată la 105 Bт/cm². După radierea neuniformă a etichetei cu laser CO₂ elementul transparent de prindere era eliminat și suprafața marcajului era prelucrată cu aspiratorul. În rezultat, pe etichetă rămâneau peste 40% din numărul total al particulelor din cupru.

Utilizarea de materiale mai puțin refractare ca bază pentru eticheta de identificare, are un efect pozitiv asupra numărului de particule de cupru înregistrate.

Exemplul 3

Tag-ul de identificare a substratului a fost făcut din aliaj de aluminiu cu cupru (90-95% cupru, 5+10% alumini), aliajul are o culoare galben-aurie. Ca pulbere a fost selectat un praf oxidat din oțel inoxidabil de culoare întunecată. La o densitate de radiații de ordinul a 8 105 Bт/cm², există o fixare de încredere a prafului pe eticheta de identificare.

Exemplul 4

Toate dimensiunile și materialele coincid cu exemplul 3. La o densitate a radiației de peste 106 Bт/cm² există o fixare sigură a prafului pe etichetă, dar se observă topirea particulelor și pierderea formei stricte, ceea ce reduce posibilitatea identificării fără echivoc.

Exemplele de mai sus confirmă că gama selectată de densități de radiații de la 105 până la 106 Bт/cm² există o fixare sigură a particulelor de metal pe eticheta de identificare.

Cu cât sunt mai variate matricele obținute 5, cu atât sunt mai fiabile informațiile de securitate digitală ale codului 3, și prin urmare, fiabilitatea procedurii de identificare a resursei materiale 1.

După formarea matricei 5, eticheta 2 cu număr de identificare 3, matricea 5 este introdusă în una din celulele bazei de date. Căutarea în baza de date este realizată pe numărul de identificare 3, iar posibilitatea modificării numărului este complet exclusă pe seama matrice individuale 5, Procesul de identificare este finalizat, după coincidența deplină a matricei 5 pe resursa 1 și matric ei corespunătoare 5 în baza de date.

Ținând cont de faptul că numerele de identificare 3 pot fi aplicate pe etichetă cu ajutorul gravurii cu laser, tehnologia propusă are avantaje semnificative față de celelalte metode, pentru că se execută pe același tip de echipament.