

Invenția se referă la metodele ultrasonice de control nedistructiv, în special la defectoscoape ultrasonore.

Este cunoscut defectoscopul ultrasonor, ce conține un traductor ultrasonor de detectare a defectelor unit cu generatorul de oscilații ultrasonore și cu amplificatorul, un dispozitiv pentru determinarea deplasării traductorului ultrasonor, un bloc prelucrare a rezultatelor locației prin ultrasunet și un bloc de memorie [1].

Dezavantajele dispozitivului cunoscut constau în randamentul redus, imposibilitatea de acordare automată la obiectul supus controlului, imposibilitatea păstrării îndelungate a informației despre acordare și a informației despre rezultatele controlului efectuat, imposibilitatea determinării formei și coordonatelor defectului, imposibilitatea obținerii desfășurătorului B și C a imaginii semnalului.

Problema pe care o soluționează invenția dacă constă în sporirea eficienței controlului, posibilitatea de acordare automată la obiectul supus controlului, posibilitatea păstrării îndelungate a informației despre acordare și a informației despre rezultatele controlului efectuat, posibilitatea determinării formei și coordonatelor defectului, posibilitatea obținerii desfășurătorului B și C a imaginii semnalului.

Problema, conform primei variante, se rezolvă prin aceea că, defectoscopul ultrasonor ce conține un traductor ultrasonor de detectare a defectelor unit cu generatorul de oscilații ultrasonore și cu amplificatorul, un dispozitiv pentru determinarea deplasării traductorului ultrasonor, un bloc de prelucrare a rezultatelor locației prin ultrasunet și un bloc de memorie, totodată defectoscopul conține suplimentar un bloc de acordare manuală și automată conectat la blocul de memorie, un bloc de păstrare îndelungată a informației prelucrate conectat la blocul de prelucrare a rezultatelor locației cu ultrasunet și la blocul de legătură cu calculatorul exterior, totodată dispozitivul pentru determinarea deplasării traductorului ultrasonor include un emițător de oscilații ultrasonore prin aer instalat rigid pe traductorul ultrasonor și un receptor al oscilațiilor ultrasonore parvenite prin aer de la emițător, instalat rigid pe suprafața obiectului de control la o distanță care permite recepționarea semnalului pentru obținerea desfășurătorului B a imaginii semnalului, iar blocul de prelucrare a rezultatelor locației cu ultrasunet include un bloc de măsurare a vitezei de propagare a oscilațiilor ultrasonore și un bloc de analiză spectrală conectate respectiv la amplificator și la blocul de memorie.

Problema, conform variantei a doua, se rezolvă prin aceea că defectoscopul ultrasonor ce conține un traductor ultrasonor de detectare a defectelor unit cu generatorul și cu amplificatorul, un dispozitiv pentru determinarea deplasării traductorului ultrasonor, un bloc de prelucrare a rezultatelor locației cu ultrasunet, un bloc de memorie, totodată defectoscopul conține suplimentar un bloc de acordare manuală și automată conectat la blocul de memorie, un bloc de păstrare îndelungată a informației prelucrate conectat la blocul de prelucrare a rezultatelor locației cu ultrasunet și la blocul de legătură cu calculatorul exterior, totodată dispozitivul pentru determinarea deplasării traductorului ultrasonor include un emițător de oscilații ultrasonore prin aer instalat rigid pe traductorul ultrasonor și două receptoare de oscilații ultrasonore parvenite prin aer de la emițător, instalate rigid pe suprafața obiectului de control la o distanță care permite recepționarea semnalului pentru obținerea desfășurătorului C a imaginii semnalului, iar blocul de prelucrare a rezultatelor locației cu ultrasunet conține un bloc de măsurare a vitezei de propagare a oscilațiilor ultrasonore și un bloc de analiză spectrală conectate respectiv la amplificator și la blocul de memorie.

Rezultatul invenției constă în faptul, că defectoscopul ultrasonor propus sporește considerabil eficiența controlului pe baza posibilității acordării preliminare la sectoarele cu și fără defecte ale obiectului de control și evaluării automatizate a gradului de pericol al defectului, care se estimează după dimensiunile acestuia, adâncimea la care se află și configurația lui.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-4, în care sunt prezentate:

Fig. 1 – schema-bloc a defectoscopului ultrasonor digital pentru obținerea desfășurătorului B a imaginii semnalului cu ajutorul dispozitivului pentru determinarea deplasării rectilinii a traductorului ultrasonor pe suprafața obiectului supus controlului.

Fig. 2 – schema-bloc a defectoscopului ultrasonor digital pentru obținerea desfășurătorului C a imaginii semnalului cu ajutorul dispozitivului pentru determinarea deplasării în plan a traductorului ultrasonor pe suprafața obiectului supus controlului.

Fig. 3 – varianta amplasării traductorului ultrasonor pentru obținerea desfășurătorului B a imaginii semnalului cu ajutorul dispozitivului pentru determinarea deplasării rectilinii a traductorului ultrasonor pe suprafața obiectului supus controlului.

Fig. 4 – varianta amplasării traductorului ultrasonor pentru obținerea desfășurătorului C a imaginii semnalului cu ajutorul dispozitivului pentru determinarea deplasării în plan a traductorului ultrasonor pe suprafața obiectului supus controlului.

Defectoscopul ultrasonor prezentat în fig.1, conform primei variante, conține un traductor ultrasonor 1 de detectare a defectelor unit cu generatorul 2 de oscilații ultrasonore și cu amplificatorul 3, un dispozitiv 4 pentru determinarea deplasării traductorului ultrasonor pe suprafața obiectului supus controlului 15, un bloc de prelucrare a rezultatelor locației prin ultrasunet 5 și un bloc de memorie 6. Defectoscopul conține suplimentar un bloc de acordare manuală și automată 7 conectat la blocul de memorie 6, un bloc de păstrare îndelungată a informației prelucrate 8 conectat la blocul de prelucrare a rezultatelor locației cu ultrasunet 5 și la blocul de legătură cu calculatorul exterior 9, totodată dispozitivul 4 pentru determinarea deplasării traductorului ultrasonor include un emițător 10 de oscilații ultrasonore prin aer instalat rigid pe traductorul ultrasonor 1, un receptor 11 al oscilațiilor ultrasonore parvenite prin aer de la emițător, instalat rigid pe suprafața obiectului de control 15 la o distanță care permite recepționarea semnalului pentru obținerea desfășurătorului B a imaginii semnalului, iar blocul de prelucrare a rezultatelor locației cu ultrasunet 5 include un bloc de măsurare a vitezei de propagare a oscilațiilor ultrasonore 12 și un bloc de analiză spectrală 13, conectate respectiv la amplificator 3 și la blocul de memorie 6.

Defectoscopul ultrasonor prezentat în fig.2, conform variantei a doua, conține un traductor ultrasonor 1 de detectare a defectelor unit cu generatorul 2 de oscilații ultrasonore și cu amplificatorul 3, un dispozitiv 4 pentru determinarea deplasării traductorului ultrasonor pe suprafața obiectului supus controlului 15, un bloc de prelucrare a rezultatelor locației prin ultrasunet 5 și un bloc de memorie 6. Defectoscopul conține suplimentar un bloc de acordare manuală și automată 7 conectat la blocul de memorie 6, un bloc de păstrare îndelungată a informației prelucrate 8 conectat la blocul de prelucrare a rezultatelor locației cu ultrasunet 5 și la blocul de legătură cu calculatorul exterior 9, totodată dispozitivul 4 pentru determinarea deplasării traductorului ultrasonor include un emițător 10 de oscilații ultrasonore prin aer instalat rigid pe traductorul ultrasonor 1, două receptoare 11 și 16 de oscilațiilor ultrasonore parvenite prin aer de la emițător, instalate rigid pe suprafața obiectului de control 15 la o distanță care permite recepționarea semnalului pentru obținerea desfășuratei B a imaginii semnalului, iar blocul de prelucrare a rezultatelor locației cu ultrasunet 5 include un bloc de măsurare a vitezei de propagare a oscilațiilor ultrasonore 12 și un bloc de analiză spectrală 13, conectate respectiv la amplificator 3 și la blocul de memorie 6.

Dispozitivul 4 pentru determinarea deplasării traductorului ultrasonor pe suprafața obiectului supus controlului 15 include două receptoare (11 și 16) de oscilații ultrasonore parvenite prin aer de la emițător, instalate rigid pe suprafața obiectului de control la o distanță care permite recepționarea semnalului pentru obținerea desfășuratei C a imaginii semnalului.

Traductorul 1 servește pentru emiterea impulsurilor de locație prin ultrasunet în mediul obiectului supus controlului 15 în momentul apariției impulsului electric de la generatorul 3 și recepționarea ecourilor acestora atât de la defectele interne cât și de la granițele mediului obiectului supus controlului 15.

Generatorul de oscilații 2 ultrasonore servește pentru generarea impulsurilor electrice, direcționate către traductorul 1, care la rândul său le transformă în impulsuri de locație prin ultrasunet, emise în mediul obiectului supus controlului 15.

Amplificatorul 3 asigură amplificarea ecoului semnalului de locație prin ultrasunet, parvenit de la traductorul 1 până la nivelul necesar pentru prelucrarea digitală.

Dispozitivul 4 pentru determinarea deplasării traductorului ultrasonor 1 pe suprafața obiectului supus controlului 15 permite de a determina coordonatele traductorului 1 pe suprafața obiectului 15. El include un emițător 10 de oscilații ultrasonore prin aer instalat rigid pe traductorul ultrasonor 1.

Conform primei variante a invenției, dispozitivul 4 include un singur receptor 11 a oscilațiilor ultrasonore parvenite prin aer de la emițătorul 10, acest receptor fiind instalat rigid pe suprafața obiectului supus controlului 15. Distanța de la emițătorul 10 până la receptorul 11 se determină după intervalul de timp, necesar oscilațiilor ultrasonore pentru a ajunge prin aer de la emițătorul 10 la receptorul 11. În cazul deplasării rectilinii a traductorului 1, aceasta ne permite să determinăm coordonatele traductorului pe dreapta pe care are loc deplasarea și astfel, să construim desfășurata B a imaginii semnalului.

Conform variantei a doua a invenției, dispozitivul 4 include două receptoare (11 și 16) a oscilațiilor ultrasonore parvenite prin aer de la emițătorul 10, acestea fiind instalate rigid pe suprafața obiectului supus controlului 15. Distanța de la emițătorul 10 până la receptoarele 11 și 16 se determină de asemenea după intervalele de timp, necesare oscilațiilor ultrasonore pentru a ajunge prin aer de la emițătorul 10 la fiecare din receptoarele 11 și 16. Aceasta ne permite să determinăm coordonatele traductorului 1 pe planul de control, indiferent de direcția în care are loc deplasarea și astfel, să construim desfășurata C a imaginii semnalului.

Blocul de prelucrare a rezultatelor locației prin ultrasunet 5 servește pentru prelucrarea digitală a ecoului semnalului de locație prin ultrasunet, parvenit de la traductorul 1 și în prealabil amplificat de către amplificatorul 3. Algoritmul prelucrării digitale a semnalului este dat în programul încărcat în blocul de memorie 6 și executat de către procesorul 14. Blocul de prelucrare a rezultatelor locației prin ultrasunet 5 include un bloc de măsurare a vitezei de propagare a oscilațiilor ultrasonore 12 și un bloc de analiză spectrală 13 a ecoului semnalului locației cu ultrasunet, care permit de a determina amortizarea oscilațiilor ultrasonore în dependență de distanța parcursă de acestea în materialul obiectului supus controlului 15.

Blocul de memorie 6 servește pentru încărcarea programului de acordare și lucru al defectoscopului, unde este executat de către procesorul 14.

Blocul de acordare manuală și automată 7 permite acordarea preliminară a defectoscopului la materialul ce urmează a fi controlat și înscrierea rezultatelor acordării în blocul de memorie 6 pentru păstrarea temporară pe parcursul operației de acordare. Parametrii acordării defectoscopului depind de algoritmul concret de prelucrare digitală a semnalului și depind de programul încărcat în blocul de memorie 6, executat de către procesorul 14.

Blocul de păstrare îndelungată a informației prelucrate 8 permite acumularea și păstrarea îndelungată a rezultatelor acordării defectoscopului și rezultatelor controlului pe parcursul a mai multor operații de acordare și control.

Blocul de legătură cu calculatorul 9 asigură atât transferul rezultatelor acordării defectoscopului cât și transferul rezultatelor controlului, stocate în blocul de păstrare îndelungată a informației prelucrate 8, către calculator, unde, ulterior ele pot fi selectate, afișate pe ecran, tipărite.

Defectoscopului ultrasonor funcționează în felul următor.

Generatorul 2 creează impulsuri electrice, cu parametrii stabiliți în procesul acordării și le direcționează către traductorul 1. Traductorul 1 transformă aceste impulsuri electrice în semnale de locație prin ultrasunet în formă de oscilații ultrasonore, pe care le emite în materialul obiectului de control 15. Oscilațiile ultrasonore, propagându-se în mediul materialul obiectului de control 15, se reflectă de la eventualele defecte precum și de la granițele mediului. Aceste ecouri sunt recepționate de către traductorul 1, fiind transformate în semnale electrice slabe care, după amplificare 3, sunt prelucrate în formă digitală în blocul de prelucrare a rezultatelor locației prin ultrasunet 5.

Rezultatele prelucrării sunt păstrate temporar în blocul de memorie 6, fiind ulterior stocate în blocul de păstrare îndelungată 8. Parametrii incluși în rezultatele prelucrării depind de algoritmul concret de prelucrare digitală a semnalului și depind de programul încărcat în blocul de memorie 6, executat de către procesorul 14. Defectoscopul ultrasonor propus sporește considerabil eficiența controlului pe baza posibilității acordării preliminare la sectoarele cu și fără defecte ale obiectului de control și evaluării automatizate a gradului de pericol al defectului, care se estimează după dimensiunile acestuia, adâncimea la care se află și configurația lui.

Posibilitatea înregistrării rezultatelor acordării defectoscopului în blocul de păstrare îndelungată a informației prelucrate permite de a folosi în mod repetat rezultatele acordării la efectuarea controlului de producție a diferitor obiecte, ceea ce de asemenea, contribuie la sporirea eficienței controlului.