

**РЕЗАНОВ В.В., ГРИГОРОВ О.В.**, докт. техн. наук

## **УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ**

Ультразвук – упругі коливання і волни високочастотної частини спектра акустичних волн [4] (частота від  $2 \cdot 10^4$  до  $10^9$  Гц). У практиці ультразвукової дефектоскопії металів застосовують ультразвукові коливання (УЗК) частотою від  $6 \cdot 10^4$  до  $10^6$  Гц. Щоб створити ультразвук таких частот використовують п'єзоелектричні, магнітострикційні, електромагнітно-акустичні та інші перетворювачі. Найбільш розповсюдженні п'єзоелектричні перетворювачі. П'єзоелектричні матеріали під впливом змінного електричного струму здійснюють примусові механічні коливання (розтягуються та стискаються) з частотою електричної напруги. Основними параметрами п'єзоелемента є частотний спектр, випромінювана потужність звуку, направленість випромінювання.

Розповсюдження ультразвукових волн відбувається за законом геометричної акустики. По мірі віддалення від випромінювача амплітуда коливань поступово падає. Це зумовлено геометричним розходженням променів, що призводить до збільшенню площі фронту волни, а також присутністю втрат у середовищі, що призводить до поступового згасання коливань при їх розповсюдженні. Згасання УЗК проходить по експоненціальному закону:  $A = A_0 \cdot e^{-\delta z}$ , де  $z$  – відстань, пройдена волною, м;  $\delta$  – коефіцієнт згасання, 1/м. Для різних матеріалів коефіцієнти згасання різняться.

УЗК підпорядковані законам відображення та переломлення, що діють у геометричній акустиці. Тож на підставі цих законів і діють УЗК дефектоскопи. УЗК на границі тверде тіло – повітря майже повністю відбивається, що дає можливість виявити порожнини розмірами до  $10^{-5}$  мм. УЗК дефектоскопія за ехо-методом заснована на посиленні до об'єкта перевірки імпульсів УЗК і реєстрації інтенсивності і часу повернення сигналів, що відбиваються від дефектів або меж виробу. Зондуючий імпульс УЗК пройшовши крізь метал, відображається від протилежної поверхні виробу і, повертаючись, частково попадає на перетворювач, що спонукає появу електричного сигналу (донний сигнал). При наявності дефекту імпульс

УЗК відіб'ється раніше, тобто між начальним та донним сигналами виникає проміжний сигнал. Якщо дефект повністю перекриває шлях УЗК пучку, то донного сигналу не буде.