Сучков Григорій Михайлович, доктор технічних наук, професор, Донченко Андрій Валерійович. Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків

**ПРО МОЖЛИВІСТЬ ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ ЗА ГРАНИЦЕЮ РІЗКОГО ЗЛАМУ ПОВЕРХНІ МЕТАЛОВИРОБУ УЛЬТРАЗВУКОВИМИ ЕМА ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ**

https://orcid.org/ 0000-0002-1805-0466

Відома велика кількість виробів, які зібрані з частин без зварювання, наприклад, залізничні рейки в колії. У місці стикування таких частин, як правило, є різка межа металу, що має кут 90о. В експлуатації на місця стикування елементів виробів діють значні періодичні механічні сили, що в результаті приводить до появи поверхневих дефектів у вигляді тріщини. Виявляти такі дефекти надзвичайно складно. Використовувати рентгенівський метод контролю неможливо із-за значної товщини виробів. Залишається тільки ультразвуковий метод контролю (УЗК). Для виявлення поверхневих дефектів використовують хвилі Релея. Проте традиційно вважається, що поверхневі хвилі повністю відбиваються від різких зламів поверхні металовиробів і їх неможливо використати для виявлення дефектів на торцях з’єднання.

Автори виконали дослідження особливості поширення поверхневих хвиль на виробі із змінами форми поверхні, що становлять 90 градусів (найчастіше зустрічаються на практиці). Виконано вимірювання амплітуд пружних імпульсів, що збуджуються електромагітно-акустичним (ЕМА) перетворювачем, розташованим на поверхні 1, рис.1. Приймальний ЕМА перетворювач (ЕМАП), налаштований на ту саму частоту, розташовувався на поверхні 2 (рис.1). Індуктори приймального П та випромінюючого перетворювачів мали форму типу "змійка". Для підмагнічування застосовувалося нормальне магнітне поле з індукцією 0,35 Тл. Тривалість збуджуваних пакетів імпульсів високочастотного струму 0,9 МГц встановлювалися в межах 4-6 періодів. Струм силою 80 А в індукторі ЕМА випромінюючого перетворювача формувався транзисторним генератором. Напруга на індукторі ЕМАП досягала 650 В. Дослідження виконані на зразках зі сталі 09Г2С товщинами 20, 30 та 40 мм. При дослідженнях на торці 2 зразка виявлено наявність потужних імпульсів пружних поверхневих коливань.

2222

# І

ll

***l***

**П**

2

**L**

1

В результаті додаткових досліджень поширення поверхневих хвиль за різних відстаней L випромінюючого індуктора ЕМАП від кута зразка встановлено, що на відстані близько 40 мм від краю кута величина амплітуди поверхневих хвиль зазнає різких змін. На прийомному ЕМАП П наводиться ЕРС значної величини. На відстані випромінюючого ЕМАП понад 40 мм вона плавно зменшується. Додаткові дослідження дозволили встановити, що осциляції амплітуди сигналів, що приймаються, обумовлені суперпозицією поверхневої і зсувної хвиль, що формуються випромінюючим ЕМАП. Для перевірки встановленого ефекту було виготовлено ЕМАП, що приймають окремо поверхневі хвилі і окремо зсувні. Результати перевірки підтвердили наявність на поверхні 2 зразків імпульсів поверхневих і зсувних хвиль. Виготовлені на торцевій поверхні 2 зразка моделі тріщин виявляються обома типами хвиль. При цьому, в залежності від акустичної прозорості металу, величина відношення амплітуд відбитих від дефектів імпульсів і шуму складав не менше 15…18 дБ.

На основі отриманих результатів зроблено висновок про можливість одночасного виявлення як поверхневих дефектів на торцях металовиробів так внутрішніх дефектів біля торцевої поверхні. Тобто за рахунок одночасного контролю двома типами хвиль суттєво підвищується продуктивність контролю.

За відсутності використання контактної рідини покращується стан довкілля.