

УДК 681.7.068
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ
КАЧЕСТВА СОЕДИНЕНИЯ ДВУХСЛОЙНОГО ОБЪЕКТА

О. С. СЕРГЕЕВА, С. В. САДОВСКИЙ
ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Исследования проводились на двух типах преобразователей: прямой преобразователь и шестнадцати элементная фазированная решётка.

Выявление дефектов проводится по падению амплитуды отраженного сигнала.

Для проведения исследований с применением прямого преобразователя был разработан и изготовлен образец двухслойного объекта представленный на рис. 1. Образец представляет собой металлическую пластину, скреплённую с пластиной из плексигласа. В металлической пластине просверлены отверстия диаметром от 2 до 7 мм необходимые для эмуляции дефектов сцепления биметаллов.

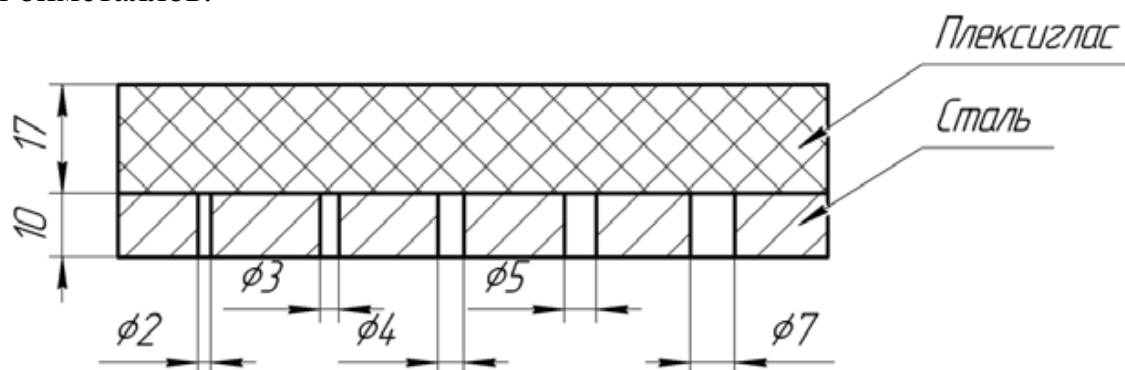


Рис. 1. Образец двухслойного объекта

Было проведено два типа экспериментов: зависимость амплитуды сигнала от положения преобразователя, зависимость амплитуды сигнала от размера преобразователя.

Для первого эксперимента был изготовлен прямой преобразователь диаметром 4 мм, работающий на частоте 2,5 МГц. В качестве опорного сигнала был выбран сигнал от дефекта диаметром 5 мм. В качестве контактной жидкости выступало очищенное машинное масло.

Результаты эксперимента представлены на графике (рис. 2). По полученным данным можно судить о том, что при использовании преобразователя, когда верно условие $S_{II} < S_D$ и центры преобразователя и дефекта совпадают, то возникает явление резкого всплеска сигнала. На графике минимумам соответствуют края дефекта, а центральный всплеск является точкой совпадения центра преобразователя и дефекта.

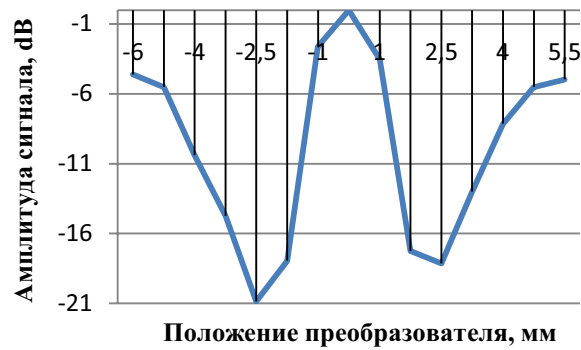


Рис. 2. Зависимость амплитуды сигнала от положения преобразователя

Для второго эксперимента был изготовлен прямой преобразователь диаметром 12 мм, работающий на частоте 2,5 МГц. В качестве опорного сигнала был выбран сигнал от дефектов диаметром 2 и 5 мм. В качестве контактной жидкости выступало очищенное машинное масло.

Результаты эксперимента представлены на графике (рис. 3). По полученным данным можно сделать вывод о зависимости выявляемости дефектов от диаметра преобразователя. При использовании преобразователей $S_{II} > 2S_D$ достоверность выявления дефектов становится неприемлемой. Наиболее оптимальные параметры выявления дефекта, когда параметры преобразователя лежат в пределах $S_{II} \leq 2S_D$



Рис. 3. Зависимость амплитуды сигнала от размера преобразователя

Для проведения исследований с применением шестнадцати элементной фазированной решётки был разработан и изготовлен образец двухслойного объекта, представленный на рис. 4. Образец представляет собой две металлические пластины, скреплённые с пластиной из плексигласа. Металлические пластины установлены с возможностью регулировки зазора между ними необходимого для эмульсии дефектов сцепления биметаллов.



Рис. 4. Образец двухслойного объекта

В результате эксперимента выявлялась зависимость амплитуды сигнала от апертуры фазированной решётки. Для эксперимента в образце был выставлен зазор 1 мм. Данные снимались при 2, 4, 6 активных пластинах. Размер одной пластины в решётке составляет 0,5 x 8,0 мм.

Данные эксперимента представлены на рис. 5. В отличие от прямого преобразователя, у фазированной решётки сигнал от дефекта представляет равномерное падение амплитуды с минимумом в центре дефекта.

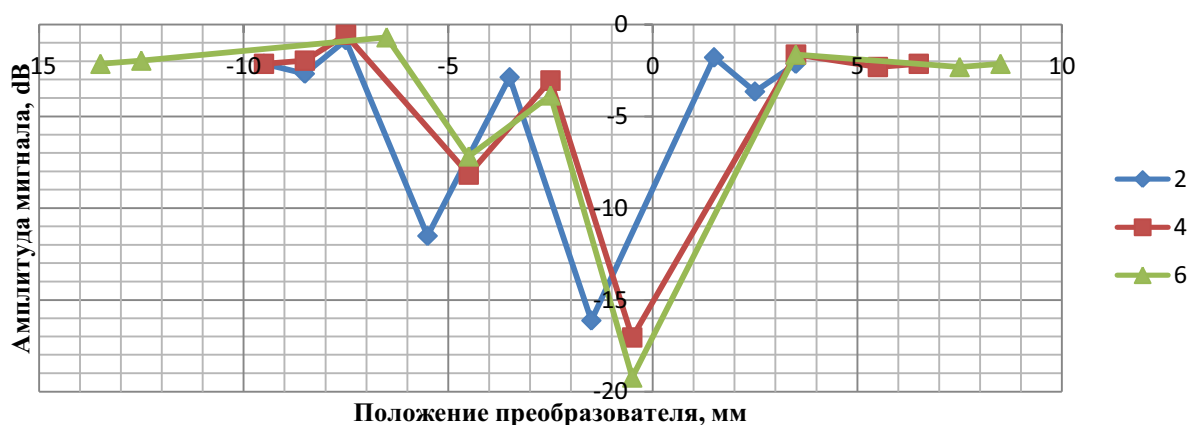


Рис. 5. Зависимость амплитуды сигнала от апертуры преобразователя

В работе рассмотрено автоматизированное устройство для реализации разработанной методики контроля для подшипников скольжения.