

УДК 620.179.14
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ
МАГНИТОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ВЫЯВЛЯЕМОСТЬ
ДЕФЕКТОВ ОБЪЕКТА

В.А. НОВИКОВ, А.В. КУШНЕР, А.В. ШИЛОВ
ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Экспериментальные исследования влияния условий контроля при тангенциальном намагничивании объектов в одном, а затем в противоположном направлении легче всего осуществить при традиционном способе магнитографического контроля.

Образец для исследований был выполнен из стали Ст. 3 и имел размеры 250x200x6 мм. Посередине образца была профрезерована канавка шириной 0,5 мм с монотонно возрастающей глубиной. Намагничивание осуществляли электромагнитом с П-образным сердечником перпендикулярно направлению распространения дефектов. Запись полей дефектов осуществляли на магнитную ленту типа И4732-35. Считывание записи с ленты производили на дефектоскопе МДУ-2У. На экране дефектоскопа наблюдали двуполярный сигнал, обусловленный дефектом, амплитуда которого увеличивалась с ростом глубины дефекта. Затем контролировали образец, намагничивая его дважды: сначала в одном, а затем в противоположном направлении. При считывании записи с ленты на экране дефектоскопа наблюдали двуполярный сигнал. С увеличением глубины дефекта амплитуда сигнала сначала возрастала, а затем убывала, потом сигнал, не уменьшаясь до нуля, трансформировался в двуполярный, (однако с полярностью полуволн, противоположной первоначальной) и возрастал по модулю с увеличением глубины дефекта (рис. 1).

Исследовали влияние напряженности поля повторного намагничивания H_{02} при постоянной напряженности поля первоначального намагничивания $H_{01} = 5300$ А/м, а также влияние напряженности первоначального поля H_{01} при $H_{02} = 4000$ А/м для дефектов глубиной 3,0; 2,5; 1,5 мм на амплитуду сигнала (рис. 2 и 3 соответственно). Из рисунков видно, что смена полярности сигнала происходит в узком диапазоне значений исследуемого параметра, причем, если о наличии дефекта судить не по амплитуде, а по размаху сигнала, обусловленного им, то пропуска дефектов наблюдаться не будет. Однозначная зависимость размаха сигнала от глубины дефекта наблюдается для дефектов глубиной до 12 % и более 24 % (рис. 4). В диапазоне глубин $12 \leq h \leq 24$ мм магнитографический метод контроля с намагничиванием объекта в одном, а затем в противоположном направлении можно рассматривать только как индикаторный.

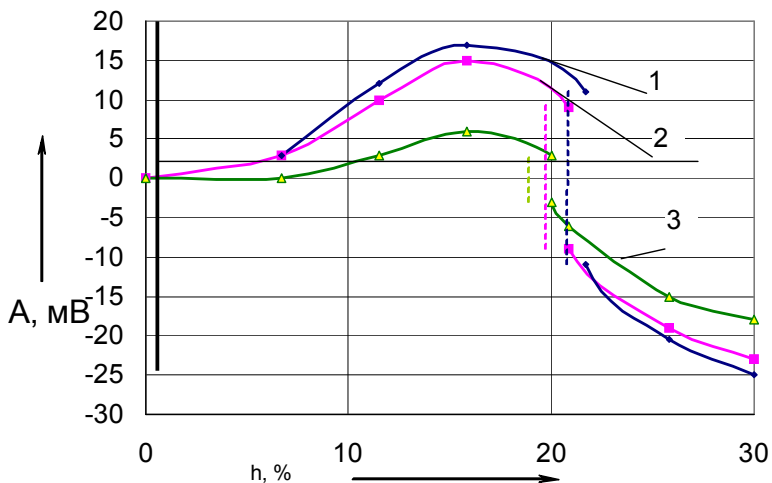


Рис. 1. Влияние глубины дефекта на амплитуду обусловленного им сигнала: 1 – режимы намагничивания образца: $H_{01}=14300$ А/м, $H_{02}=-8300$ А/м; 2 – $H_{01}=20400$ А/м, $H_{02}=-8300$ А/м; 3 – $H_{01}=23400$ А/м, $H_{02}=-8300$ А/м

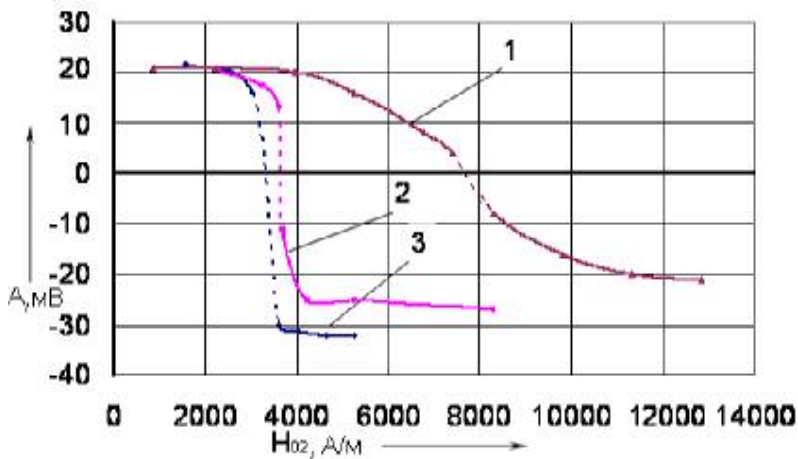


Рис. 2. Влияние напряженности поля повторного намагничивания H_{02} при $H_{01}=5300$ А/м на амплитуду сигнала, обусловленного дефектом: 1 – образец с канавкой глубиной 3 мм; 2 – 2,5 мм; 3 – 1,5 мм

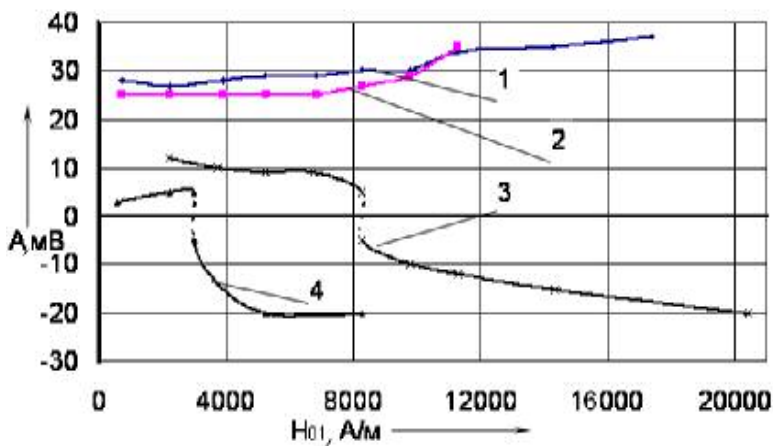


Рис. 3. Влияние напряженности поля первоначального намагничивания H_{01} на амплитуду сигнала, обусловленного дефектом: 1 – образец с глубиной канавки 3 мм, $H_{02}=4000 \text{ A/m}$; 2 – 2,5 мм, $H_{02}=4000 \text{ A/m}$; 3 – 2 мм, $H_{02}=4000 \text{ A/m}$; 4 – 3 мм, $H_{02}=2000 \text{ A/m}$

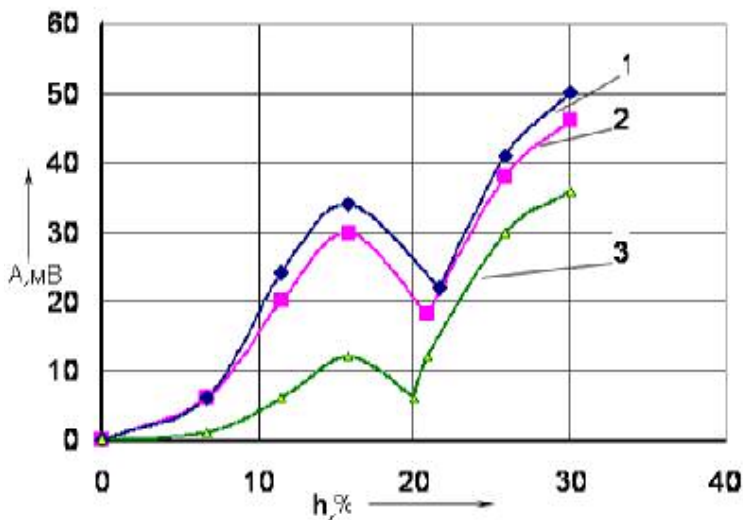


Рис. 4. Экспериментальная зависимость размаха сигнала, обусловленного дефектом, от глубины поверхностного дефекта: 1 – режимы намагничивания образца: $H_{01} = 14300 \text{ A/m}$, $H_{02} = -8300 \text{ A/m}$; 2 – $H_{01} = 20400 \text{ A/m}$, $H_{02} = -8300 \text{ A/m}$; 3 – $H_{01} = 23400 \text{ A/m}$, $H_{02} = -8300 \text{ A/m}$