

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ  
МАГНИТОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ  
НА ВЫЯВЛЯЕМОСТЬ ДЕФЕКТОВ ОБЪЕКТА

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

При намагничивании контролируемого объекта наклоненным к его поверхности перемещаемым постоянным магнитом через магнитоноситель тангенциальная составляющая внешнего поля направлена сначала в одну, а затем в противоположную сторону, а напряженности этих полей отличаются по модулю. Характер записи поля дефекта на магнитоноситель при изменении глубины дефекта в этом случае проанализирован на рис. 1.

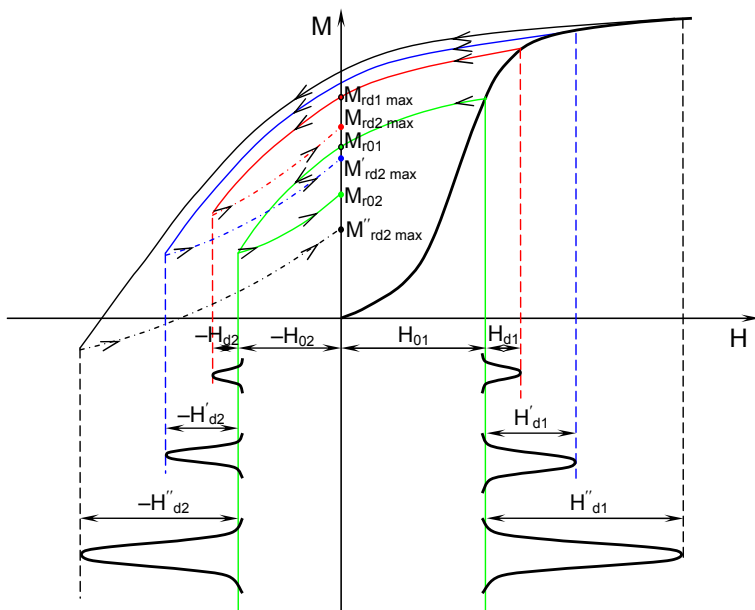


Рис. 1. К пояснению записи на магнитоноситель полей дефектов малой, средней и большой глубины при намагничивании объекта контроля сначала в одном, а затем в противоположном направлении

Как видно из рис. 1 остаточная намагниченность магнитной ленты над центром дефекта может быть меньше или больше остаточной намагниченности ленты, обусловленной внешним полем, и зависит от величины поля дефекта, а следовательно, от его глубины.

Изменение остаточной намагниченности ленты и вида сигналограммы с увеличением глубины дефекта показано на рис. 2.

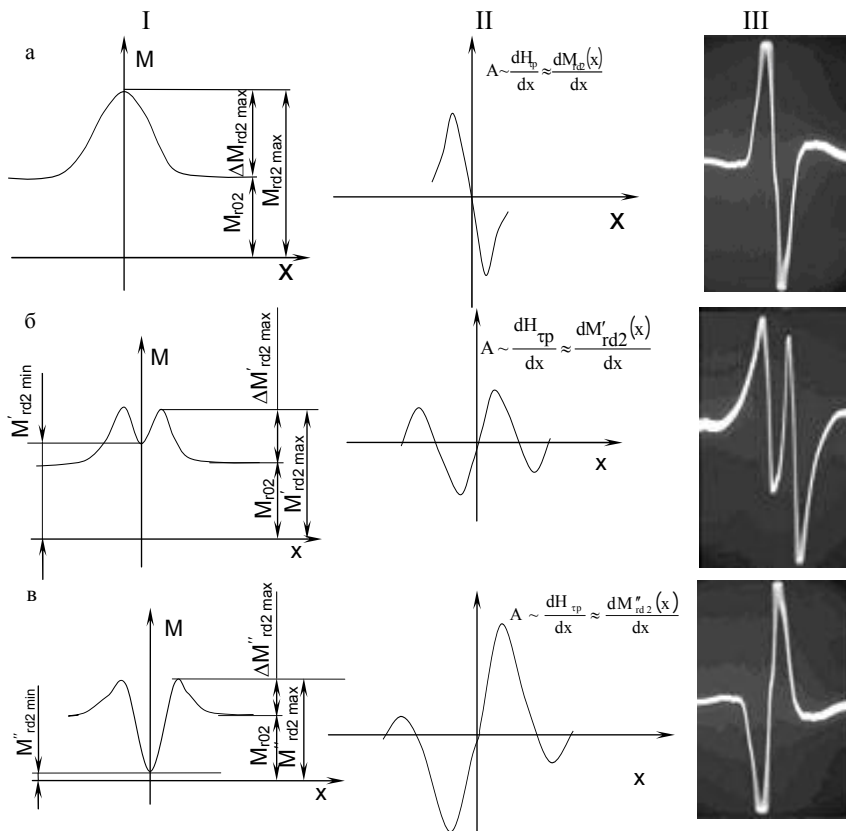


Рис. 2. Характер изменения остаточной намагниченности ленты и теоретического и экспериментального сигнала от дефекта с увеличением его глубины при намагничивании объекта контроля сначала в одном, а затем в противоположном направлении :

I – изменение остаточной намагниченности ленты в зоне действия поля дефекта; II, III – теоретические и реальные сигналограммы, соответственно;  
 а, б, в – соответствуют дефектам малой, средней и большой глубины

Теоретически установлено (рис. 2, I а,б,в), что под действием тангенциальной составляющей поля дефекта колоколообразного вида остаточная намагниченность ленты в зоне несплошности с увеличением ее глубины приобретает сначала колоколообразную, а затем седлообразную форму. Соответствующие сигналограммы принимают сначала двуполярный, затем трансформированный и снова двуполярный вид, но противоположной полярности с двумя дополнительными импульсами небольшой амплитуды (теоретические и экспериментальные сигналограммы показаны на рис. 2, II а,б,в и III а,б,в соответственно). Это объясняется тем, что под действием тангенциальной составляющей напряженности поля дефекта участки магнитной ленты, находившиеся в зоне максимальных значений напряженности поля дефекта, приобретают меньшую остаточную намагниченность, чем ее участки, находившиеся под действием малых значений поля дефекта, что происходит вследствие резкого увеличения крутизны ниспадающей ветви магнитной характеристики ленты на ее частном цикле гистерезиса при увеличении напряженности действующего на нее поля, противоположного первоначальному. Форма сигнала обусловлена гистерезисными явлениями в магнитной ленте и зависит от таких влияющих параметров, как напряженность поля первичного, вторичного намагничивания, глубина дефекта, крутизна характеристики магнитной ленты.

Полученные результаты позволяют предположить, что зависимость амплитуды сигнала, обусловленного дефектом, от глубины поверхностного дефекта будет иметь вид, представленный на рис. 3.

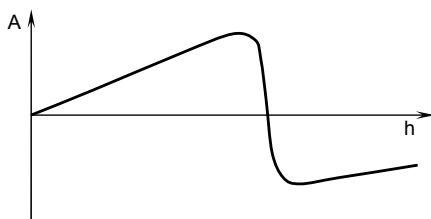


Рис. 3. Теоретическая зависимость амплитуды сигнала, обусловленного дефектом, от глубины поверхностного дефекта

Чтобы исключить пропуск дефектов, целесообразно измерять не амплитуду сигнала, обусловленного несплошностью, а его размах, т.к. смена полярности сигнала происходит минуя стадию перехода размаха сигнала через нуль.