

УДК 620.179.118.415.05
ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ НАМАГНИЧИВАЮЩИХ ИМПУЛЬСОВ
НА ГРАДИЕНТ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ ОСТАТОЧНОЙ
НАМАГНИЧЕННОСТИ ПРИ КОНТРОЛЕ КОЭФФИЦИЕНТА
НОРМАЛЬНОЙ АНИЗОТРОПИИ

А. С. СЧАСТНЫЙ, В. А. БУРАК, В. Н. КУЛАГИН
Государственное научное учреждение
«ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ НАН Беларуси»
Минск, Беларусь

Выбор оптимального режима намагничивания является задачей, решение которой позволяет повысить чувствительность магнитного метода контроля. При импульсном магнитном контроле особое внимание уделяется выбору длительности намагничивающих импульсов.

Для импульсного намагничивания образцов, при исследовании влияния длительности намагничивающих импульсов на градиент напряженности поля остаточной намагниченности, использовался лабораторный блок намагничивания, позволяющий изменять длительность импульса при его фиксированной амплитуде; система соленоидов представляла собой две прямоугольные катушки, включенные так, чтобы их вектора напряженности поля H в плоскости листа были направлены в одну сторону. Длительность импульсов изменялась за счет разной величины емкости батареи конденсаторов и разной длительности их заднего фронта, при фиксированной величине емкости, что достигалось с помощью демпфирующих сопротивлений разной величины. При емкости 150 мкФ минимальная длительность импульса составляла 5,2 мс (время нарастания 2,2 мс), а максимальная – 20 мс, а при 1475 мкФ – 17 мс (время нарастания 6,2 мс) и 27 мс. Амплитуды намагничивающих импульсов были близкими по величине.

После локального импульсного намагничивания образцов листового проката измерялись градиенты нормальной ∇H_m составляющей напряженности поля остаточной намагниченности. В качестве датчика для измерения градиента напряженности остаточного магнитного поля использовался феррозонд-градиентометр с параллельным расположением полужондов [1].

Как видно на рис. 1, величина градиента ∇H_m при намагничивании листа как вдоль направления прокатки, так и поперек него, с увеличением длительности импульса возрастает. Для намагничивания поперек направления прокатки характерен плавный рост градиента напряженности, а для градиента, измеренного вдоль направления прокатки, наблюдается более сложная зависимость от длительности намагничивающего импульса. Сначала, при увеличении длительности импульса, градиент ∇H_m изменяется незначительно и величины градиентов, измеренных вдоль и поперек направления прокатки, близки. С превышением длительности импульса 20

мс, при времени нарастания импульса 6,2 мс (рис. 1, а), и 8,6 мс, при времени нарастания импульса 2,2 мс (рис. 1, б), наблюдается резкий рост величины градиента, измеренного вдоль направления прокатки, в сравнении с его величиной, измеренной поперек направления прокатки.

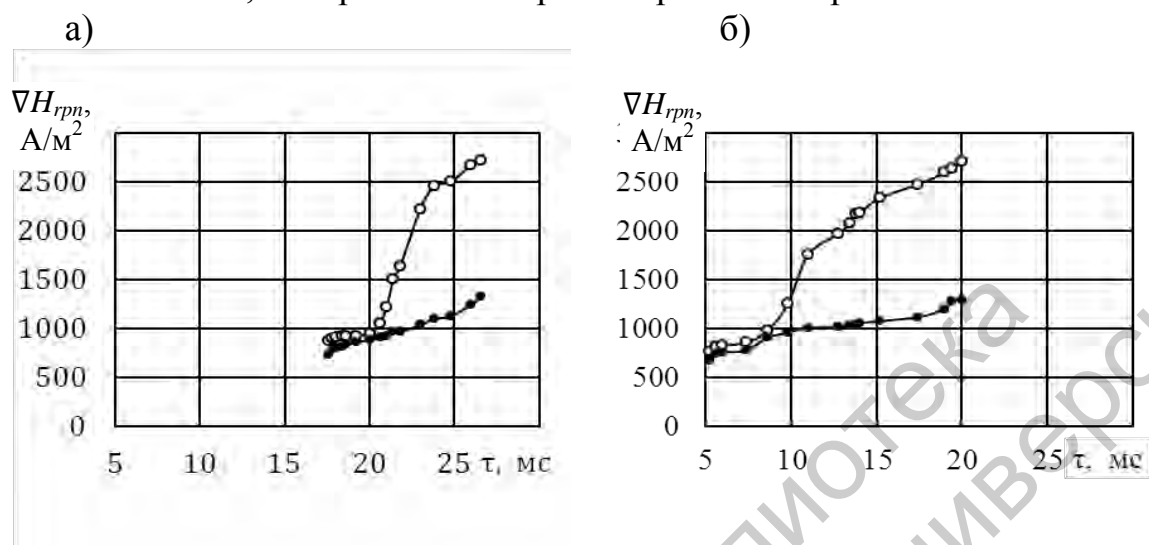


Рис. 1. Зависимости градиента нормальной составляющей напряженности поля остаточной намагниченности от длительности намагничивающего импульса при разных временах нарастания: а – 6,2 мс; б – 2,2 мс; амплитуда импульса: а – 235 кА/м; б – 264 кА/м ; о– вдоль направления прокатки; • – поперек направления прокатки

Также следует отметить, что максимальные значения градиента нормальной составляющей напряженности поля остаточной намагниченности примерно равны друг другу для исследованных времен нарастания импульса, при максимальной длительности намагничивающего импульса, в случае измерения вдоль и поперек направления прокатки, что связано с уменьшением доли времени нарастания в общей длительности импульса.

На основании приведенных данных можно сделать вывод о том, что градиент напряженности поля остаточной намагниченности, измеренный с помощью феррозонда с параллельным расположением полузондов, при увеличении длительности намагничивающего импульса имеет хорошую чувствительность к направлению прокатки и может быть рекомендован для контроля коэффициентов анизотропии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Счастный, А. С.** Импульсный магнитный контроль анизотропии листового проката низкоуглеродистых сталей при направленном намагничивании / А. С. Счастный, А. А. Осипов // Материалы 8-ой междунар. науч.-техн. конф. / Приборостроение-2015 / БНТУ; редкол. : О. К. Гусев (пред.) [и др.]. – Минск, 2015. – С. 292–294.