

УДК 620.179.14

ИНФОРМАТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗАКАЛКИ СТАЛИ У8А

З. М. КОРОТКЕВИЧ

ГНУ «ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ НАН Беларуси»

Минск, Беларусь

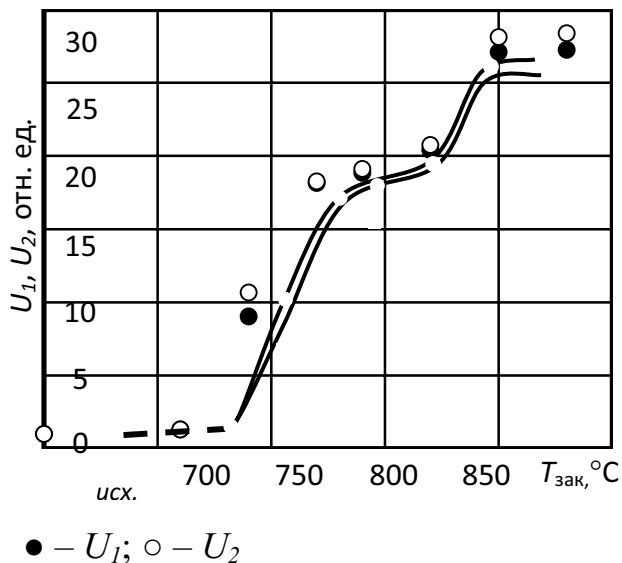
Инструментальные углеродистые стали, к которым относится и эвтектоидная сталь У8А, характеризуются высокой чувствительностью к перегреву под закалку, проблема неразрушающего контроля которого для данного класса сталей является весьма важной и до настоящего времени в полной мере не решенной.

Особенностью данного класса сталей является узкий интервал закалочных температур. Рекомендуемый интервал температур нагрева под закалку для стали У8А, который обеспечивает ее твердость HRC 63-65, лежит в пределах 780–800 °С. Структурное состояние изделий из стали У8А при недогреве под закалку хорошо выявляется по большинству стандартных магнитных характеристик, измеренных в статическом или квазистатическом режимах перемагничивания. Однако перегрев под закалку этой стали выявить по стандартным магнитным характеристикам практически невозможно из-за их низкой чувствительности, либо из-за невозможности отличить структурное состояние металла, перегретого под закалку от недогретого [1].

Для повышения чувствительности и обеспечения однозначности выявления перегрева под закалку стали У8А авторами исследована возможность использования в качестве информативных параметров контроля нескольких магнитных характеристик, измеренных в квазистатическом режиме перемагничивания. При этом необходимо было сохранить достаточную чувствительность информативного параметра к недогреву под закалку и учесть рекомендации, данные в [2], согласно которым от магнитных характеристик, определяемых на кривой намагничивания и имеющих аналоги на предельной петле магнитного гистерезиса и кривой возврата, можно отказаться, поскольку точность их определения существенно зависит от качества размагничивания контролируемых изделий. Принималась во внимание и сложность измерения той или иной магнитной характеристики.

В качестве информативных параметров рассматривали сумму, разность, произведение и частное от деления друг на друга анализируемых величин. Для проведения арифметических операций над разными по физической сущности и по абсолютной величине магнитными характеристиками рассматривались их значения относительно исходного состояния стали. На основе анализа установлено, что контроль качества термообработки стали У8 во всем диапазоне температур нагрева под закалку наиболее оптимален по парамет-

рам $U_1 = H_c / \mu_{d_m}$ и $U_2 = H_r / \mu_{d_m}$, где H_c – коэрцитивная сила, H_r – релаксационная коэрцитивная сила, μ_{d_m} – максимум дифференциальной магнитной проницаемости. На рис. 1. представлены зависимости этих параметров от температуры $T_{зак}$ нагрева под закалку.



● – U_1 ; ○ – U_2
Рис. 1. Графики зависимости информативных параметров от температуры закалки

Средняя чувствительность этих параметров к температуре нагрева под закалку в диапазоне 740–880 °C составляет: 15,3 %/ C для U_1 ; 15,9 %/ C для U_2 . Кроме того для информативных параметров U_1 и U_2 характерна так же и высокая чувствительность к перегреву под закалку (790–880 °C) которая составляет 9,3 %/ C и 10,3 %/ C соответственно. Чувствительность к недогреву в диапазоне температур 710–790 °C этих же параметров 21,9 %/ C для U_1 и 22,2 %/ C для U_2 .

Таким образом, для неразрушающего контроля температуры нагрева под закалку инструментальной углеродистой стали У8А можно рекомендовать в качестве информативных параметров как частное от деления H_c или H_r на μ_{d_m} .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матюк, В. Ф. Влияние температур закалки и отпуска на структуру и магнитные свойства инструментальных углеродистых сталей / В. Ф. Матюк [и др.] // Неразрушающий контроль и диагностика. – 2012.– № 1.– С. 25–49.
2. Горкунов, Э. С. Магнитный контроль изделий из сталей 7Х3, 9ХФ, 50ХНМ, У10А после низко- и среднетемпературного отпуска / Э. С. Горкунов [и др.] // Дефектоскопия. – 1990.– № 1, С. 70–76.

E-mail: kzm@iaph.bas-net.by