

УДК 004

АНОМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Студент гр. 11307122 Мангутова Е. А.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Гундина М. А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Пусть с помощью некоторой информационно-измерительной системы производятся измерения текущих значений некоторого физического параметра $\lambda(t)$ как функции времени. Измерения могут проводиться непрерывно или с некоторым шагом T_0 дискретности по времени (рис. 1).

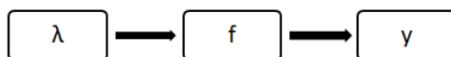


Рис. 1. Схема системы

Информационно-измерительные системы – это совокупность функционально объединенных измерительных, вычислительных и вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связи и обеспечивающие получение результатов измерений разнородных величин, их совместную обработку и выдачу результатов измерений в различных шкалах.

Результаты измерений $y(t)$ на выходе системы, соответствующие значением $\lambda(t)$ на входе, будут отличаться от них на значение погрешности системы $\varepsilon(t)$, которая образуется из многочисленных компонентов, обусловленных различными звеньями системы и различными физическими происхождением.

Случайный процесс $y(t)$ на выходе информационно-измерительной системы на определенном интервале наблюдения T может быть представлен в виде функции F , аргументами которой является полезный измерительный процесс $\Lambda(t)$ и процессы $E_n(t)$ и $E_{ан}(t)$, характеризующие соответственно нормальные и аномальные погрешности.

Процессы $\Lambda(t)$, $E_n(t)$ и $E_{ан}(t)$ обычно можно считать взаимно статистически независимыми.

Статистически независимые события называются события (A) и (B) , которые удовлетворяют равенству $P(A|B) = P(A)$, т. е. условная вероятность события (A) в предположении, что произошло событие (B) , равна просто безусловной вероятности события (A) .

Если не учитывать E_n и $E_{ан}$, статистические оценивания параметров распределения $\Lambda(t)$ могут привести к ложным результатам.

$$Y(t) = F(\Lambda, E_n, E_{ан})$$

Пусть $\omega(E_n)$, $\omega(E_{ан})$, $\omega(E_z)$ – плотности распределения вероятности соответственно нормальной, аномальной составляющей и суммы E_z .

Тогда распределения $\omega(E_z)$ суммы нормальной и аномальной составляющих может представлять собой как композицию двух законов распределения.

$$\omega(E_z) = \begin{cases} \omega(E_n), & |E_z| < |E_{ан}|_{min} \\ \omega(E_{ан}), & |E_z| \geq |E_{ан}|_{min} \end{cases}$$

где $|E_{ан}|_{min}$ – значение погрешности, начиная с которой она считается аномальной.

УДК 620.179.14

МАГНИТНЫЙ КОНТРОЛЬ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Магистрант гр. 513150 Масауд М.

Кандидат техн. наук Бурак В. А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Для изготовления некоторых режущих инструментов (ножниц, ножей, долот, стержневых стоматологических инструментов и др.) применяют стали У7А, У8А, У10А, У12А, поставляемую по ГОСТ 1435-74. Для медицинских инструментов инструментальная сталь применяется

в упрочненном, то есть в закаленном и отпущенном состоянии. Закалка этих марок сталей осуществляется нагревом до 800–840 °С с последующим охлаждением в воде, водном растворе соли, щелочи или масле. Отпуск заготовок из медицинских марок сталей проводится нагреванием до 140–200 °С в зависимости от требуемой твердости.

Для получения качественного инструмента для медицинских целей важно гарантировать качество изготовления этого инструмента на всех стадиях, начиная с обеспечения требуемых механических свойств и структурного состояния заготовок.

Были проведены исследования, в основу которых на работах [1] подтверждающие, что импульсный магнитный метод неразрушающего контроля позволяет оценить пригодность заготовок для медицинского инструмента из инструментальных углеродистых сталей. Было установлено, что при намагничивании в проходном датчике импульсным полем, приводящем цилиндрические заготовки до состояния, близкого к техническому насыщению, величина коэрцитивной силы H_c позволяет выявить структурное состояние заготовок медицинского инструмента с недостатками, характерными для недостаточно высокой температуры закалки или отпуска после закалки.

С ростом температуры закалки значение коэрцитивной силы H_c резко возрастает (рис. 1), пока не достигнет температур, при которых в материале происходят основные структурные превращения и появляется мартенсита. При дальнейшем увеличении температуры нагрева под закалку заготовок для медицинских инструментов не приводит к значительным изменениям величины этой магнитной характеристики.

Величина коэрцитивной силы для заготовок из инструментальных сталей сначала резко уменьшается, пока температура нагрева при отпуске не достигнет 500 °С, а затем практически не изменяется.

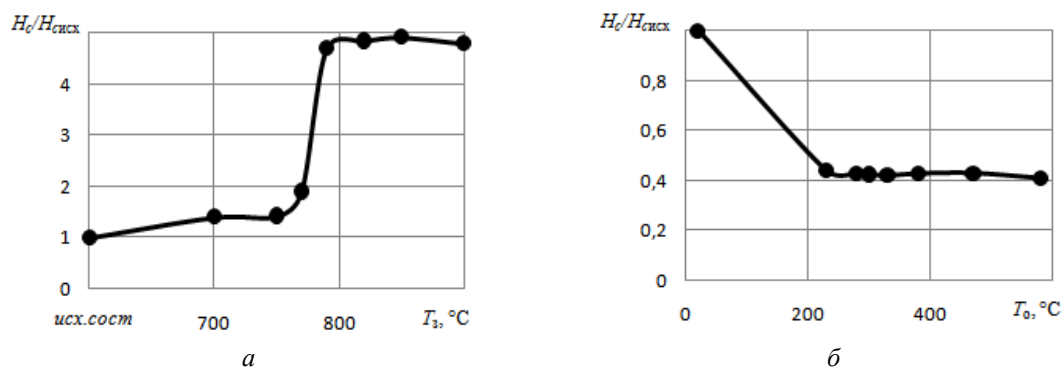


Рис. 1. Зависимость величины коэрцитивной силы H_c заготовок медицинских инструментов из инструментальной стали от температуры закалки (а) и температуры отпуска (б)

Литература

1. Короткевич, З. М. Информативные параметры для магнитного контроля качества закалки инструментальной углеродистой стали У8А / З. М. Короткевич. – Неразрушающий контроль и диагностика. – 2012. – № 2. – С. 17–28.

УДК 004

АНОМАЛЬНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ

Студент гр. 11307122 Николаева Ю. Г.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Гундина М. А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

С точки зрения достоверности измерений погрешности подразделяются на две группы: нормальные и аномальные.

Нормальные погрешности – это сравнительно небольшие, чаще всего допустимые погрешности, возникающие под действием многих факторов и обычно описываемые гауссовскими или какими-то другими известными законами распределения.

Аномальные погрешности – это аномально большие погрешности. Они присутствуют лишь в некоторых результатах измерений, с определенной вероятностью, но могут принимать большие