



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1516940** **A1**

(51)4 G 01 N 27/80

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 4334318/25-28¹
(22) 30.10.87
(46) 23.10.89. Бюл. № 39
(71) Запорожский автомобильный завод
"Коммунар"
(72) А.Ш.Миневич и Г.Ю.Шульте
(53) 620.179.14 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1056040, кл. G 01 N 27/80, 1982.
Русин П.И. Магнитная структуро-
скопия термически обработанного чугуна. Изд-во Ростовского университета, 1978.
(54) СПОСОБ КОНТРОЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ ЧУГУНА В ОТЛИВКАХ
(57) Изобретение относится к неразру-
шающему контролю. Цель изобретения -
повышение достоверности контроля. Для

Изобретение относится к неразру-
шающему контролю и может быть исполь-
зовано для определения механических
свойств ковкого, серого и высокопроч-
ного чугуна в отливках.

Цель изобретения - повышение до-
стоверности контроля за счет обеспе-
чения однозначной зависимости между
определяемым магнитным параметром -
магнитной проницаемостью, и механи-
ческими свойствами изделия.

На фиг. 1 представлена зависи-
мость между ЭДС электромагнитного
преобразователя и магнитной прони-
цаемостью измеренных при различных
параметрах намагничивающего поля от
твердости отливок; на фиг. 2 - форма
комбинированного магнитного поля.

В таблице даны параметры режимов
намагничивания.

2
этого контролируемую отливку помеща-
ют в переменное магнитное поле преоб-
разователя и измеряют магнитную про-
ницаемость ее материала, по которой
судят о его механических свойствах.
При этом намагничивание отливки осу-
ществляют комбинированным полем, со-
держащим постоянную составляющую, ве-
личина которой устанавливается в со-
ответствии с формой графита в чугуне,
и переменную составляющую в виде им-
пульсов колоколообразной формы с ре-
гулируемой амплитудой, не превышаю-
щей 1/10 постоянной составляющей, и
длительностью, равной 1/3 части пе-
риода колебаний колебательного конту-
ра преобразователя. 3 з.п. ф-лы,
2 ил., 1 табл.

Способ реализуется следующим обра-
зом.

Перед началом контроля механиче-
ских свойств чугуна на образцах, взя-
тых из контролируемой партии, опре-
деляют структуру графита металлогра-
фическим методом.

Затем устанавливают соответствую-
щую этой форме графита оптимальную
величину напряженности магнитного по-
ля, например, для серого чугуна
(пластинчатая форма графита), напря-
женность этого оптимального магнитно-
го поля составляет 40-60 А/м, ковко-
го чугуна (компактная форма графита) -
280-350 А/м, высокопрочного чугуна с
шаровидным графитом - 480-520 А/м.
Таким образом, определив на эталон-
ных образцах, взятых из контролируе-
мой партии отливок, форму графита ме-

(19) **SU** (11) **1516940** **A1**

таллографическим путем (например, пластинчатый графит), по приведенным данным устанавливают, что контролировать данную партию необходимо при напряженности магнитного поля 50 А/м.

Контролируемую отливку с помощью преобразователя, являющегося элементом колебательного контура, намагничивают комбинированным магнитным полем, содержащим постоянную составляющую, величина которой устанавливается в соответствии с формой графита в чугуне, определяемой на эталонных образцах, и переменную составляющую в виде импульсов колоколообразной формы с регулируемой амплитудой, равной не более $1/10$ постоянной составляющей, и длительностью, равной $1/3$ части периода колебаний колебательного контура преобразователя. Измеряют ЭДС индикаторной обмотки преобразователя, по которой судят об изменении магнитной проницаемости отливок и, следовательно, об их механических свойствах.

Пример. Из контролируемой партии отливок выбирают несколько штук и металлографическим путем определяют в них формы графита. Установив, что она, например, соответствует графиту серого чугуна, выбирают постоянную составляющую напряженности магнитного поля в преобразователе равной 50 А/м. Составляют колебательный контур преобразователя из индуктивности намагничивающей обмотки, конденсаторов, источника переменного напряжения. Определяют период колебаний колебательного контура, в примере он совпадает с периодом колебаний, генерируемых источником переменного напряжения, и равен $33 \cdot 10^{-4}$ с. Устанавливают параметры генератора импульсов такими, что образуются импульсы колоколообразной формы с регулируемой амплитудой, создающие переменную составляющую магнитного поля, равную $1/10$ величины напряженности магнитного поля в преобразователе, т.е. 5 А/м, и длительностью, равной $1/3$ периода, т.е. $11 \cdot 10^{-4}$ с.

Помещают контролируемую отливку в преобразователь, намагничивающая обмотка которого питается от генератора импульсов и от источника постоянного тока. Параметры импульса тока, питающего преобразователь, получают простым пересчетом и для конкрет-

ного преобразователя прямоугольной формы $100 \times 50 \times 30$ мм с количеством витков первичной обмотки, равным 860, составляют ~ 90 мА и 9 мА.

С помощью индикаторной обмотки определяют изменение магнитной индукции в преобразователе, вызванной контролируемой отливкой.

Это изменение индукции пропорционально магнитной проницаемости отливки. По зависимости между магнитной проницаемостью и механическими свойствами, установленной на эталонных образцах, определяют механические свойства контролируемой отливки.

Соотношения между длительностью импульса и периодом питающего напряжения, амплитудой импульса и его постоянной составляющей подобраны экспериментально таким образом, чтобы устранить неоднозначность между магнитными и механическими параметрами контролируемых изделий.

Как видно из данных, приведенных в таблице, коэффициент линейной корреляции между магнитной проницаемостью, измеряемой при режимах намагничивания 1 - 10, и твердостью отливок максимален для режимов 2, 10, что соответствует соотношению между амплитудой импульсов и постоянной составляющей, равному $1/10$, и между длительностью импульсов и периодом колебаний колебательного контура преобразователя, равному $1/3$.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ контроля механических свойств чугуна в отливках, заключающийся в том, что проверяемую отливку помещают в переменное магнитное поле преобразователя, измеряют ее магнитную характеристику и по заранее установленной корреляционной зависимости определяют механические свойства чугуна, отличающийся тем, что, с целью повышения достоверности контроля, используют преобразователь, являющийся элементом колебательного контура, отливку намагничивают комбинированным магнитным полем, содержащим постоянную составляющую, величина А которой устанавливается по зависимости между напряженностью магнитного поля и формой графита в чугуне, и переменную составляющую в виде импульсов колоколообразной формы с регулируемой амплитудой, не пре-

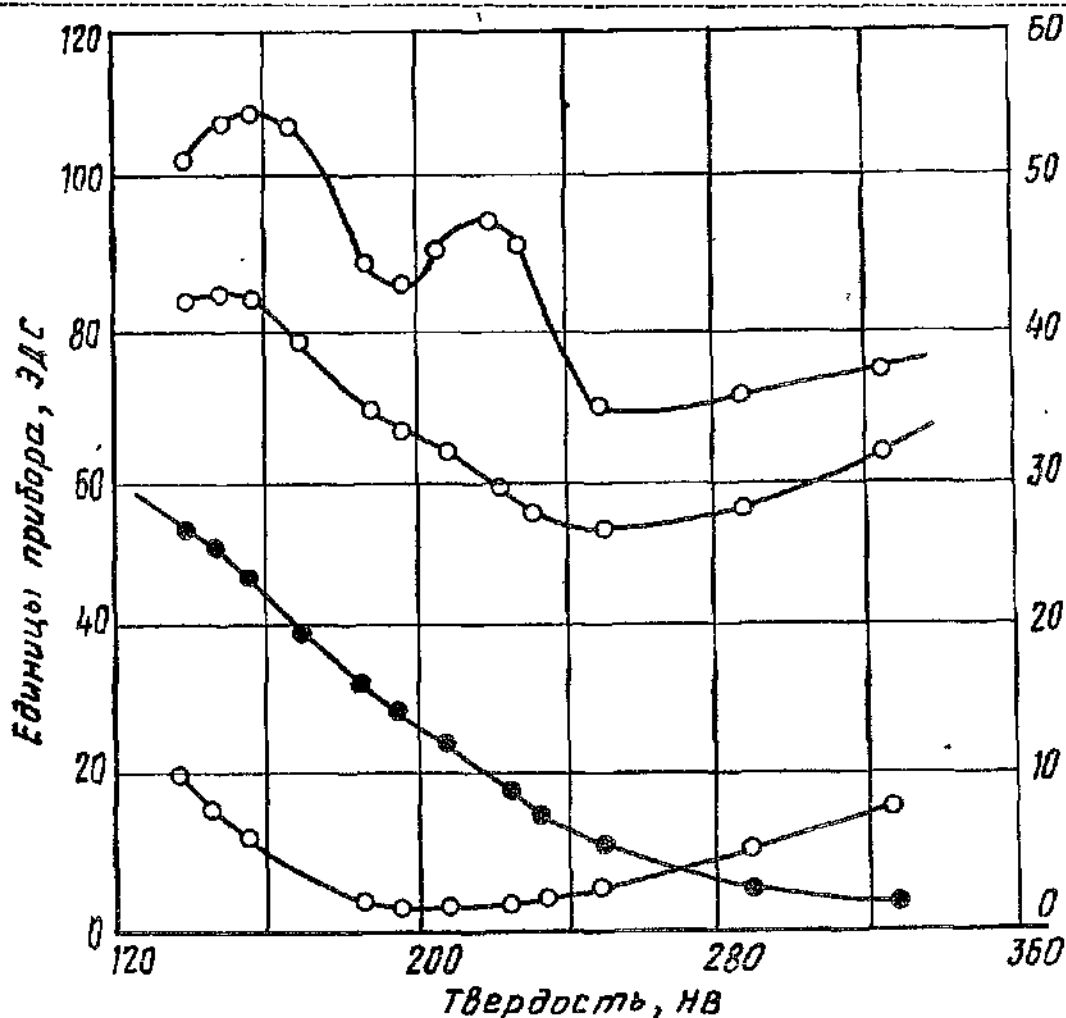
вышающей 1/10 постоянной составляющей, и длительностью τ , равной 1/3 части периода колебаний колебательно-го контура преобразователя, а в качестве магнитной характеристики используют магнитную проницаемость.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что для чугуна, характеризующегося пластинчатой формой графита, величина A постоянной составляющей выбирается из условия $40 \leq A \leq 60$, А/м.

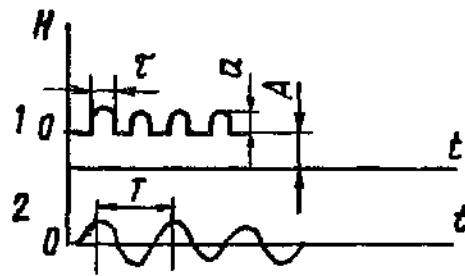
3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что для чугуна, характеризующегося компактной формой графита, величина A постоянной составляющей выбирается из условия $280 \leq A \leq 350$, А/м.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что для чугуна, характеризующегося шаровидной формой графита, величина A постоянной составляющей выбирается из условия $480 \leq A \leq 520$, А/м.

Параметры комбинированного намагничивания	Режим намагничивания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Постоянная составляющая A , А/м	50	50	50	50	50	0	0	100	50	20
Переменная составляющая:										
амплитуда a , А/м	2	5	10	5	5	50	100	50	50	2
длительность τ , с	$11 \cdot 10^{-4}$	$11 \cdot 10^{-4}$	$11 \cdot 10^{-4}$	$5,5 \cdot 10^{-4}$	$16,5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$66 \cdot 10^{-4}$	$11 \cdot 10^{-4}$	$11 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-2}$
период T , с	$33 \cdot 10^{-4}$	$33 \cdot 10^{-4}$	$33 \cdot 10^{-4}$	$33 \cdot 10^{-4}$	$33 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$133 \cdot 10^{-4}$	$33 \cdot 10^{-4}$	$33 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-2}$
Коэффициент линейной корреляции между магнитной проницаемостью и твердостью стливок	0,82	0,96	0,80	0,74	0,77	0,51	0,54	0,72	0,56	0,91



Фиг.1



фиг. 2

Редактор Н. Бобкова Составитель И. Рекунова
 Техред А. Кравчук Корректор Н. Король

Заказ 6385/47 Тираж 789 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101