



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖБЕНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ №

(19)

SU

(11)

1321245

A1

ISD 4 G 01 R 33/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3872571/24-21

(22) 11.02.85

(71) Украинский институт инженеров
водного хозяйства

(72) А. В. Сандуляк, Н. В. Яцков,
В. И. Гаращенко, Н. И. Шепель
и В. В. Сандуляк

(53) 621.317.44(088.8)

(56) Деркач В. И. Специальные методы
обогащения полезных ископаемых. М.;
Недра, 1966, с. 15.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МАГНИТ-
НЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА И СПОСОБ ГРА-
ДУИРОВКИ УСТРОЙСТВА

(57) Изобретение относится к магнито-
измерительной технике. Цель изобре-
тения - повышение точности измерений
магнитных свойств материала, снижение
энергозатрат, расширение возможности
реализации устройства для измерения.

Для ее достижения полюсные наконеч-
ники электромагнита 2 в устройстве
выполняют в виде обращенных одна к
другой соприкасающихся полусфер (П)
1, а образец материала, расположен-
ный на заданном расстоянии от точки
соприкосновения П 1, изготавливают
шарообразной формы и помещают в ди-
электрическую ампулу (А) 4. При этом
радиус П 1 R, расстояние от точки
соприкосновения П до центра А 4 d и
диаметр А 4 выбирают из соотношений
 $R/25 \leq \alpha \leq R/15$, $R/10 \leq r \leq 2R/5$.
Изобретение может быть использовано
в горнодобывающей, энергетической,
химической, металлургической и дру-
гих отраслях промышленности для оп-
ределения магнитных свойств разделя-
емых веществ. 2 с.п. ф-лы, 1 табл.,
4 ил.

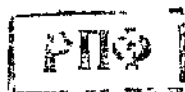
(19)

SU

(11)

1321245

A1



Изобретение относится к магнитоизмерительной технике и может быть использовано в горнодобывающей, энергетической, химической, металлургической и других отраслях промышленности для определения магнитных свойств разделяемых веществ, знание которых позволяет осуществлять выбор соответствующего оборудования и технологии магнитного разделения.

Целью изобретения является повышение точности измерений магнитных свойств материала, снижение энергозатрат, расширение возможности реализации устройства, в том числе его использование для определения магнитных свойств исследуемых образцов материала сравнительно малых размеров.

Поставленная цель достигается тем, что полюсные наконечники электромагнита в устройстве выполняют в виде обращенных одна к другой соприкасающихся полусфер, а образец материала, расположенный на заданном расстоянии от точки соприкосновения полусфер, изготавливают шарообразной формы и помещают в диэлектрическую ампулу. При этом радиус полусфер, расстояние от точки соприкосновения полусфер до центра ампулы и диаметр выбирают из соотношений

$$\frac{R}{25} \leq d \leq \frac{R}{15}, \quad \frac{R}{10} \leq r \leq \frac{2R}{5}$$

где R — радиус полусфер;

r — расстояние от точки соприкосновения полусфер до центра ампулы;

d — диаметр ампулы.

На фиг. 1 показана функциональная схема устройства.

Устройство содержит две стальные соприкасающиеся полусферы 1, являющиеся полюсными наконечниками замкнутого магнитопровода 2 с расположенными на нем намагничивающими катушками 3. Исследуемый образец, помещенный в диэлектрическую сферическую ампулу 4 закреплен с помощью нерастяжимой нити 5 на коромысле 6 рычажных весов.

Устройство работает следующим образом. Исследуемый образец помещают в диэлектрическую ампулу 4 и вносят в зону, равноудаленную от поверхности полюсов. С помощью рычажных весов оп-

ределяют силу F , действующую на образец.

Значение магнитной восприимчивости χ определяют из известной формулы

$$F = \mu_0 \chi WH \text{ grad } H \quad (1)$$

где $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$, Гн/м; W — объем ампулы 4; H и $\text{grad } H$ — среднее значение напряженности и его неоднородности в зоне нахождения образца.

В качестве примера использовали конструкцию с радиусом полусфер 60 мм и диаметром ампулы — 3 мм.

На фиг. 2 приведена характеристика магнитного поля H между полусферами в зависимости от напряженности намагничивающего поля H_0 (то есть поля между торцами магнитопровода в отсутствие полусфер), а также в центре рабочей зоны, в которую периодически помещали исследуемый образец:

7 — $H_0 = 170$ кА/м; 8 — 150; 9 — 120; 10 — 90; 11 — 60; 12 — 40; 13 — 30; 14 — 25; 15 — 18; 16 — 12; 17 — 6 (r — расстояние от точки соприкосновения полусфер до центра ампулы).

На фиг. 3 показан силовой фактор поля в центре рабочей зоны размещения образца на расстоянии от точки соприкосновения полусфер до центра ампулы $r = 25$ мм.

Для градуировки устройства предварительно на измельченные эталонные образцы магнетита фиксированного объема, помещенные в диэлектрическую ампулу, воздействуют электростатическим полем с целью сообщения частицами магнетита одинакового знака и обеспечения за счет этого вследствие кулоновского взаимодействия равномерного заполнения эталонным образцом магнетита полного объема ампулы при различной плотности упаковки образца.

При напряженности электростатического поля $E = 45-55$ В/см равномерное заполнение ампулы эталонным образцом магнетита при его различной плотности упаковки достигалось вследствие экспонирования исследуемого образца в поле на протяжении 1,0-1,5 мин.

Затем вышеуказанные эталонные образцы магнетита помещают в идентичные диэлектрические ампулы, которые поочередно взвешивают и помещают в

межполюсный зазор электромагнита, измеряют силу, действующую на ампулу, и откладывают на градуировочной кривой измеренное значение силы F , соответствующее плотности упаковки данного образца γ . Перед каждым измерением силы F осуществляют предварительное размагничивание образца в затухающем переменном поле.

На фиг. 4 представлены значения F в зависимости от γ при различных H для эталонных образцов магнетита (для достоверности использовали магнетит, приготовленный как электрохимическим способом (о), так и химическим способом (●)). 18 - $H_0 = 170$ кА/м; 19 - 150; 20 - 120; 21 - 90; 22 - 60; 23 - 50; 24 - 45; 25 - 37; 26 - 30; 27 - 25; 28 - 18; 29 - 12.

В таблице в качестве примера показаны данные химического анализа содержания железа в некоторых исследуемых образцах (эти данные приведены также в пересчете на магнетит Fe_3O_4).

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для измерения магнитных свойств материала, содержащее электромагнит с полюсными наконечниками, рычажные весы, ампулу, подвешенную на нити к коромыслу рычажных

весов, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерений, полюсные наконечники выполнены в виде соприкасающихся полусфер, причем радиус полусфер, диаметр ампулы и расстояние от точки соприкосновения полусфер до центра ампулы выбираются из соотношений

$$\frac{R}{25} \leq a \leq \frac{R}{15}, \quad \frac{R}{10} \leq r \leq \frac{2R}{5}$$

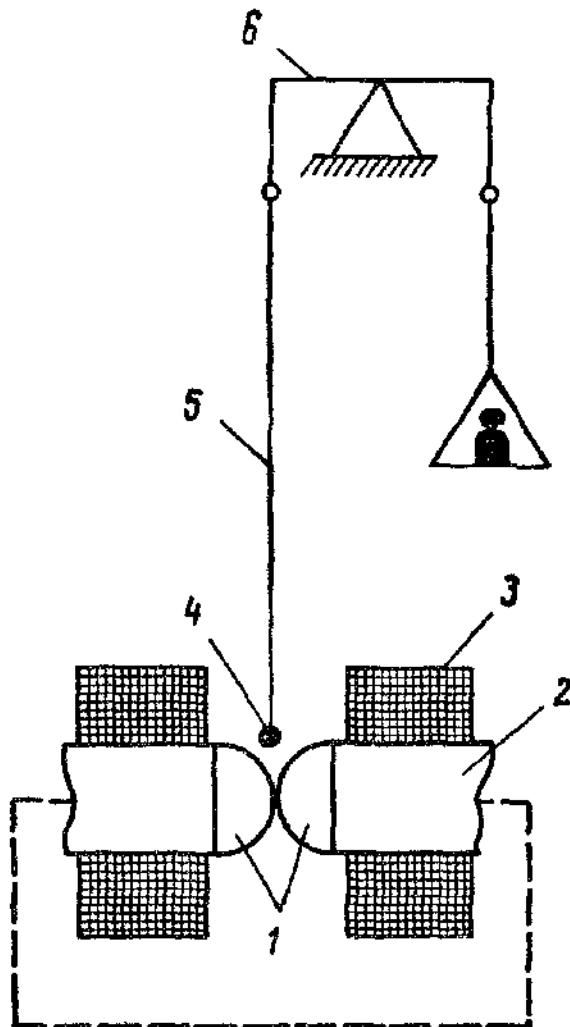
где R - радиус полусфер;

d - диаметр ампулы;

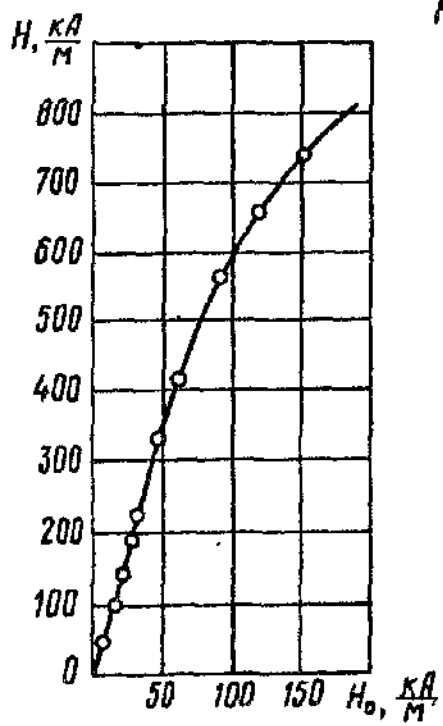
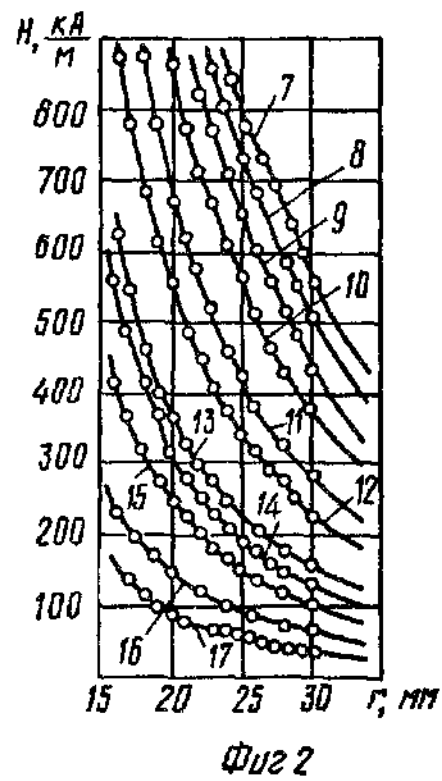
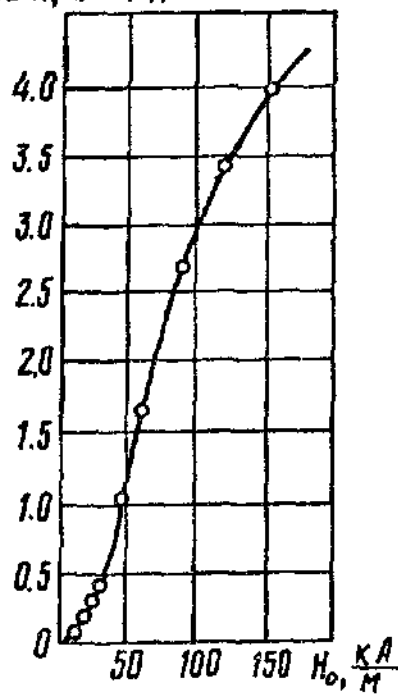
r - расстояние от точки соприкосновения полусфер до центра ампулы.

2. Способ градуировки устройства для измерения магнитных свойств материала, включающий измерение силы, действующей на образец, и построение градуировочной кривой, отличающийся тем, что предварительно на измельченные эталонные образцы магнетита фиксированного объема воздействуют электростатическим полем, после чего их помещают в идентичные диэлектрические ампулы, которые поочередно взвешивают и помещают в межполюсный зазор электромагнита, вычисляют плотность упаковки данного эталонного образца и откладывают на градуировочной кривой зависимость силы, действующей на образец, от плотности упаковки.

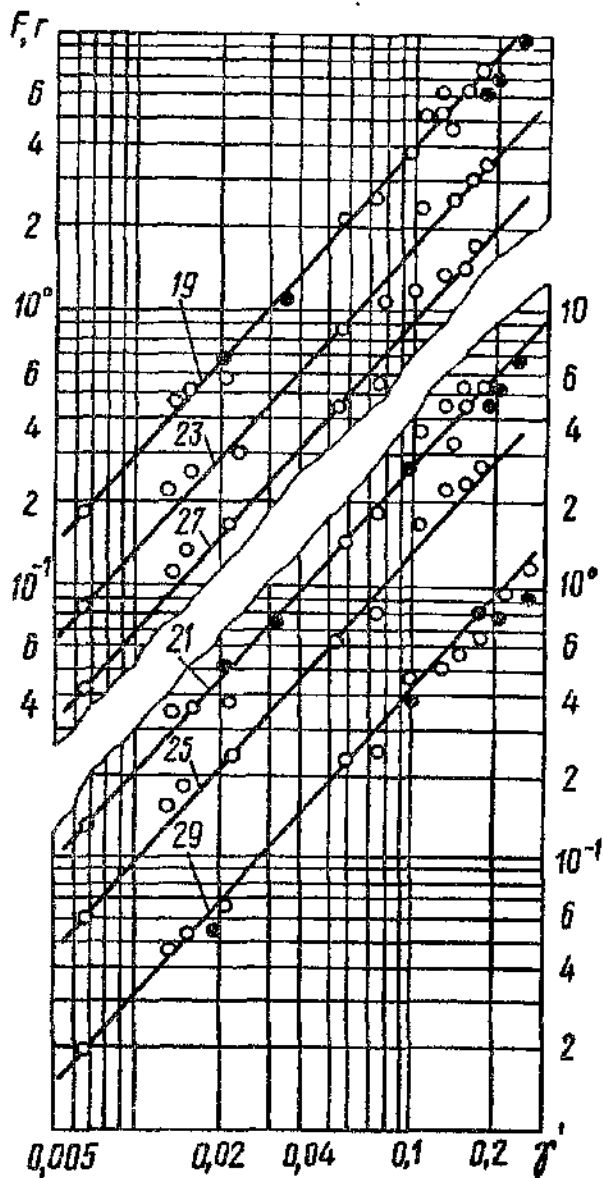
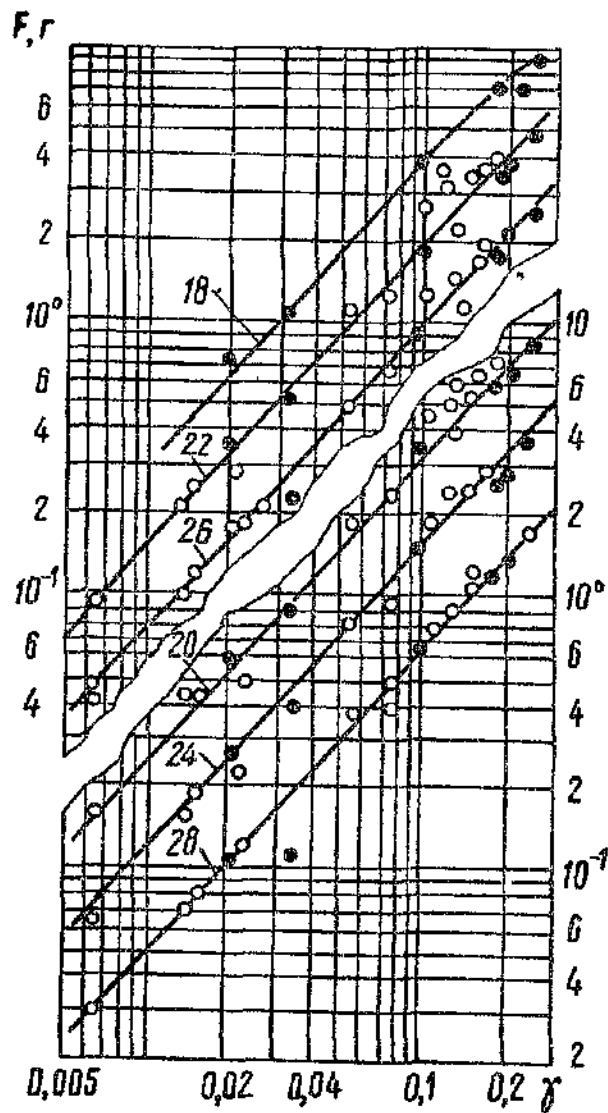
Исследуемый образец	Данные химического анализа		Условное содержание Fe_2O_3 в образце по значениям α , %
	Содержание Fe в образце, %	Условное содержание Fe_2O_4 в образце, %	
Осадок жидкого аммиака	30,3	41,8	32-33
Отложения на платиноидном катализаторе	38,4	53,1	11,5-12
Осадок оборотной воды прокатного стана	67,3	79,1	53-55



Фиг. 1


 $H_{\text{grad}} H, 10^{13} \text{ A}^2/\text{M}^3$


Фиг. 3



Фиг. 4

Составитель Л. Устинова
 Редактор Т. Лошкарева Техред И. Попович Корректор Л. Патай

Заказ 723/ДСП

Тираж 729

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

