



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1422131 A1

(51)4 G.01 N 29/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4219842/25-28

(22) 26.01.87

(46) 07.09.88. Бюл. № 33

(71) Коммунарский горно-металлургический институт

(72) В.Н.Дорофеев, С.Н.Кубышкин,

А.М.Новохатский, Г.Д.Михайлюк,

Н.М.Хорошилов и С.Н.Первушин

(53) 620.179.16 (088.8)

(56) Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник./ Под ред. В.В.Клюева.-М.: Машиностроение, т. 2, с 246.

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА МАТЕРИАЛОВ

(57) Изобретение относится к исследованию материалов с помощью звука и может быть использовано в металлургической промышленности для определения гранулометрического состава шихты. Цель изобретения - повышение точности и информативности за счет определения коэффициента вариации гранул. Слой материала прозвучивают поочередно сигналами двух частот f_1 и f_2 , причем $f_2 > 1,2-2,0/f_1$, и измеряют сдвиги фаз между излучаемыми и приемными сигналами на соответствующих частотах. По измеренным сдвигам фаз судят о гранулометрическом составе материала.

(19) SU (11) 1422131 A1

Изобретение относится к анализу материалов с помощью звуковых колебаний, может быть использовано в металлургической промышленности для определения гранулометрического состава шихтовых материалов.

Цель изобретения — повышение точности и информативности за счет определения также и коэффициента вариации гранул.

Способ осуществляют следующим образом.

Через слой анализируемого сыпучего материала пропускают звуковые колебания с частотой f_1 , а затем с частотой f_2 , которая в 1,2–2,0 раза отличается от частоты звуковых колебаний f_1 , и измеряют сдвиг фаз $\Delta\varphi_1$ и $\Delta\varphi_2$ на выходе и входе слоя на соответствующих частотах. В зависимости от гранулометрического состава шихтовых материалов изменяется длина пути прохождения звуковых колебаний, в результате этого происходит изменение разности фаз синусоидальных волн.

Лабораторные исследования показали, что величина разности фаз синусоидальных волн находится в зависимости от крупности материала и коэффициента вариации гранул. Эта зависимость аппроксимируется функциями

$$\Delta\varphi_1 = \left(\frac{b_1}{\bar{d}} + a_1 \right) + k_1 V; \quad (1)$$

$$\Delta\varphi_2 = \left(\frac{b_2}{\bar{d}} + a_2 \right) + k_2 V,$$

где $a_1; a_2; b_1;$

$b_2; k_1; k_2$ — эмпирические коэффициенты, зависящие от вида анализируемого материала, частоты звукового колебания;

\bar{d} — средний диаметр гранул анализируемого материала;

V — коэффициент вариации гранул анализируемого материала.

Из системы уравнений (1) определяют средний диаметр \bar{d} гранул шихтовых материалов и коэффициент V вариации. На основе распределения Вейбула определяют гранулометрический состав сыпучих материалов.

При звуковом зондировании слоя анализируемого сыпучего материала частота f_2 должна отличаться от f_1 в 1,2–2,0 раза. Если частота f_2 меньше f_1 , в 1,2 раза снижается точность способа определения гранулометрического состава. Если частота f_2 больше f_1 в 2,0 раза, то разность фаз может сместиться в другой период, что вызовет ошибку в измерениях.

Коэффициенты $a_1, a_2, b_1, b_2, k_1, k_2$, которые находятся в зависимости от частоты звука, определяются по уравнениям

$$b = B_b \cdot f; \quad (2)$$

$$a = B_a \cdot f^2 + A_a \cdot f; \quad (3)$$

$$k = A_k + B_k \cdot f; \quad (4)$$

Эмпирические коэффициенты B_b, B_a, A_k, A_a, B_k зависят от вида материала, определяются экспериментально при физическом моделировании. Для алгомерата эмпирические коэффициенты составляют

$$B_b = 2,857 \cdot 10^{-3}; \quad A_a = 3,8 \cdot 10^{-6};$$

$$B_a = 1,5 \cdot 10^{-3}; \quad B_k = 8,7 \cdot 10^{-4};$$

$$A_k = 4,0 \cdot 10^{-2};$$

Зная средний диаметр гранул агломера \bar{d} и коэффициент V вариации, на основе распределения Вейбула определяется гранулометрический состав анализируемого материала, который составляет

Фракция	1,5	1,5–2,5	2,5–3,0	3–5	5–10
%	5,0	13,5	9,9	45,1	26,5

Абсолютная погрешность способа составляет 0,5%.

Способ позволяет оперативно и достаточно точно определять гранулометрический состав шихтовых материалов. Регулирование системы загрузки шихтовых материалов, например, в доменную печь с использованием данных о гранулометрии загружаемых материалов позволяет обеспечить оптимизацию процесса и повышение технико-экономических показателей плавки.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ определения гранулометрического состава материала, заключающийся в том, что исследуемый материал прозвучивают на двух частотах f_1 и f_2 и измеряют параметры принятых звуковых сигналов, по которым судят о среднем диаметре гранул, отличающийся тем, что, с целью

повышения точности и информативности за счет определения также и коэффициента вариации гранул, частоты f_1 и f_2 сигналов прозвучивания выбирают из соотношения $f_2 > (1,2-2,0)f_1$

5

и измеряют сдвиги фаз между излучаемыми и приемными сигналами на выбранных частотах, по которым определяют средний диаметр гранул и коэффициент вариации гранул.

Редактор И.Шулла

Составитель Л.Кондрыканская

Техред Л.Олийных

Корректор В.Гирняк

Заказ 4423/43

Тираж 847

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

