

17.2832
x/9 19/87.



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1649281

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее свидетельство на изобретение:
"Способ измерения массового расхода твердой фазы в пульповом потоке"

Заявитель. ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА

Автор (авторы): Смирнов Александр Анатольевич, Андреев Евгений Евгеньевич, Бойко Александр Юрьевич, Егоров Валентин Федорович, Златорунская Галина Евгеньевна, Кузнецов Петр Владимирович, Щеклеин Евгений Степанович и Тихонов Олег Николаевич

Заявка № 4475951 Приоритет изобретения 23 августа 1988 г.

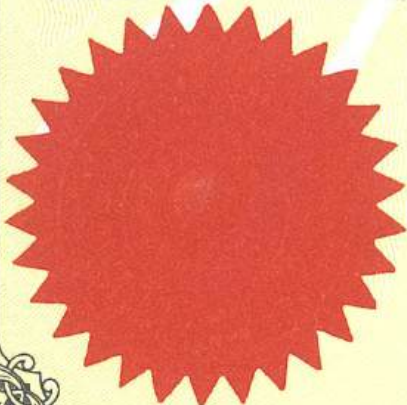
Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

15 января 1991 г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Ю. С. Зинин
Зинин



627/327
6.8.91



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4475951/10

(22) 23.08.88

(46) 15.05.91. Бюд. № 18

(71) Ленинградский горный институт
им. Г.В.Плеханова

(72) А.А.Смирнов, Е.Е.Андреев, А.Ю.Бойко,
В.Ф.Егоров, Г.Е.Златорунская, П.В.Кузнецов,
Е.С.Щеклеин и О.Н.Тихонов

(53) 681.121 (088.8)

(56) Линч А. Дж. Циклы дробления и измельчения. М.: Недра, 1981, с. 268.

(54) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ МАССОВОГО РАСХОДА ТВЕРДОЙ ФАЗЫ В ПУЛЬПОВОМ ПОТОКЕ

(57) Изобретение относится к автоматическому контролю и управлению процессами обогащения минерального сырья и может быть использовано на обогатительных фаб-

2

риках мокрых методов рудоподготовки и сепарации. Целью изобретения является упрощение способа измерения путем косвенного определения плотности пульпы. Массовый расход определяется по формуле $M_{тв} = K_1 V_n \cdot \rho_n$. Величина объемного расхода V_n определяется по числу оборотов двигателя центробежного насоса, которую измеряют непрерывно в процессе откачки от зумпфа пульпы, уровень которой поддерживается постоянным. Измеряют мощность двигателя центробежного насоса, по величине которой после выделения из нее представительной части определяют плотность ρ_n . Коэффициент K_1 плотности сырья корректируется дискретно при изменении типа сырья. 1 ил.

Изобретение относится к автоматическому контролю и управлению процессами обогащения минерального сырья и может быть использовано на обогатительных фабриках мокрых методов рудоподготовки и сепарации.

Цель изобретения — упрощение способа измерения путем косвенного определения плотности пульпы.

Сущность способа заключается в следующем.

Основным управляемым параметром центробежных насосов является подача (объемный расход пульпы) V_n , а управляющими могут быть число оборотов рабочего колеса n , сопротивление трубопровода i . Влияет на подачу V_n также вязкость пульпы. Известно, что мощность N , потребляемая

двигателем центробежного насоса, прямо пропорциональна числу оборотов рабочего колеса в кубической степени, а также разнице осевого давления перекачиваемой пульпы до и после рабочего колеса ($P_2 - P_1$), поэтому упрощенно N можно определить, как

$$N = N_n + N_{вр} + K(P_2 - P_1), \quad (1)$$

где N_n — постоянная часть затрачиваемой мощности (на трение в подшипниках и т.д.);

$N_{вр}$ — мощность, затрачиваемая на перекачку пульпы ($N_{вр} \sim n^3$);

K — коэффициент, зависящий от конструкции насоса и размеров подводящего пульпу патрубка.

Величина массового расхода $M_{тв}$ в пульповом потоке определяется выражением

$$M_{тв} = K_1 \cdot V_n \cdot \rho_n, \quad (2)$$

где ρ_n — плотность пульпы;

K_1 — коэффициент плотности твердой фазы.

В условиях стабилизации уровня пульпы в зумпфе путем изменения скорости вращения насоса, частота оборотов характеризует объемный расход

$$V_n = K_2 \cdot n, \quad (3)$$

где K_2 — коэффициент пропорциональности.

Действительная рабочая характеристика отличается от идеальной вследствие увеличения сопротивления трубопровода при увеличении расхода пульпы, поэтому в способе присутствует делинеаризация сигнала числа оборотов по закону

$$V_n^d = V_n - K_2 \cdot l, \\ V_n^d = K_2 \cdot n - K_2 \cdot L \cdot A \cdot n^2 \quad (4)$$

где l — сопротивление трубопровода;

A — удельное сопротивление трубопровода, зависящее от диаметра и шероховатости внутренней поверхности труб;

L — длина трубопровода.

Уточнение коэффициента A производится при эксплуатации системы. Значение плотности пульпы, необходимое для реализации выражения (2), получается из уравнения (1) при вычитании из общего сигнала мощности N сигнала N_n и $N_{вр}$, причем вычитание N_n производится в динамическом режиме при коэффициенте пропорциональности K_3 , так как потери мощности на трение в подшипниках насоса зависят от режима работы насоса. Оба сигнала нормированы одинаково в пределах минимального и максимального расходов перекачиваемого пульпового продукта, при этом, разность сигналов сравнения, получаемых как по одному (мощность), так и по другому (число оборотов) измерению, пропорциональна искомому третьему слагаемому правой части уравнения (1), которое прямо пропорционально величине плотности перекачиваемой пульпы в условиях стабилизации уровня пульпы в зумпфе.

Вязкость пульпы мало зависит от незначительно изменяющейся температуры и связана главным образом с плотностью пульпы, поэтому полученное значение плотности является общим показателем вязкости-плотности перекачиваемой пульпы. Коэффициент K_1 плотности сырья корректируется дискретно при изменении типа сырья.

На чертеже представлено устройство, реализующее способ.

Устройство содержит зумпф 1, куда подают исходную пульпу, центробежный насос 2, откачивающий пульпу из зумпфа, уровнемер 3, фиксирующий и передающий воз-

мущения на регулятор 4 скорости вращения центробежного насоса, измеритель 5 мощности, потребляемой двигателем насоса, измеритель 6 скорости вращения (числа оборотов), блок 7 преобразования, демпфирования и нормирования, блок 8 вычитания, блок 9 демпфирования и нормирования, блок 10 возведения в кубическую степень, задающее устройство 11, блок 12 нелинейных преобразований, блок 13 умножения и вторичный прибор 14.

Устройство работает следующим образом.

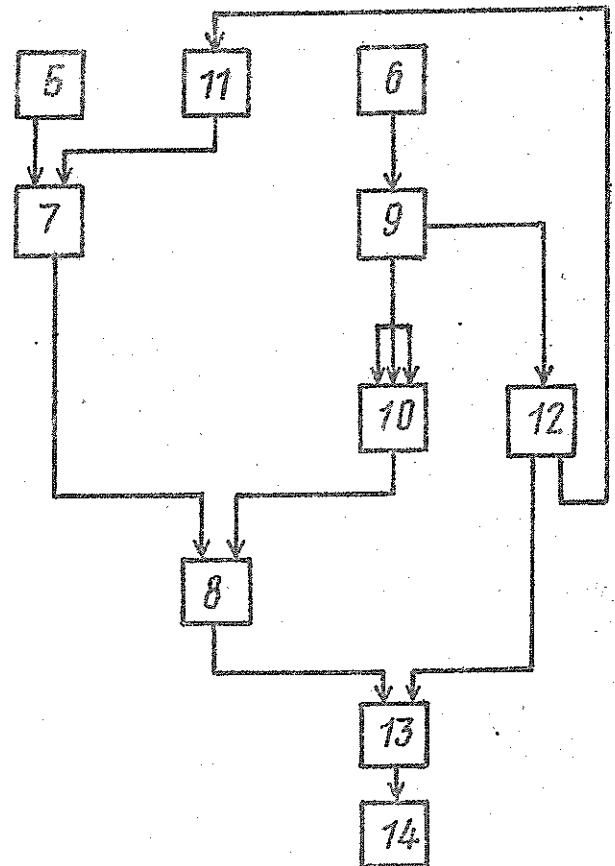
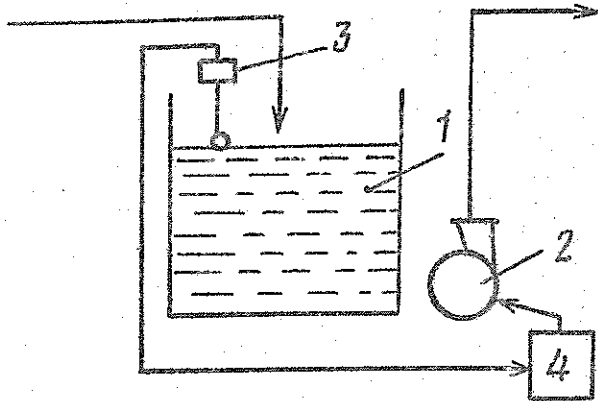
Регулятор 4 непрерывно производит выработку управляющих сигналов изменения скорости вращения центробежного насоса 2 по величине дисбаланса сигнала, поступающего от датчика 3 уровня и сигнала уставки регулятора 4. Мощность, потребляемую двигателем насоса, непрерывно измеряют измерителем 5 и подают на вход блока 7 преобразования, где производят вычитание пассивной части мощности, используя сигнал с задающего устройства 11, который подают встречно на вход блока 7, а также демпфирование и нормирование предельной части мощности, используя настраиваемые параметры блока. С выхода блока 7 преобразованный сигнал подают на вход блока 8 сравнения, где его сравнивают с преобразованным сигналом числа оборотов центробежного насоса, который снимают с измерителя 6 скорости вращения, смонтированного на валу насоса, нормируют и демпфируют в блоке 9, возводят в кубическую степень в блоке 10. Полученный на выходе блока 8 сигнал разности подают на вход блока 13 умножения, на второй его вход подают через блок 12 делинеаризации сигнал с блока 9, полученный в результате перемножения сигнал с выхода блока 13 подают на вторичный прибор для отображения и регистрации. На вход задающего устройства 11 с целью динамического вычитания пассивной части потребляемой двигателем насоса мощности подают сигнал с выхода блока 12 нелинейных преобразований, пропорциональный подаче насоса. Настройка коэффициентов демпфирования и усиления блоков 7, 8, 11, коэффициентов нелинейной аппроксимации рабочих зон блока 12, ввод коррекции по плотности сырья в блоке 13 производится в период наладки и эксплуатации устройства.

Изобретение позволяет упростить способ измерения массового расхода твердой фазы в пульповом потоке, а также повысить его эксплуатационную надежность.

Формула изобретения

Способ измерения массового расхода твердой фазы в пульповом потоке, включающий стабилизацию уровня пульпы, измерение числа оборотов центробежного насоса и плотности пульпы, по которым су-

дят о расходе, отличающийся тем, что, с целью упрощения способа путем косвенного определения плотности пульпы, измеряют мощность, потребляемую двигателем центробежного насоса, по которой определяют плотность пульпы.



Редактор С. Лисина

Составитель Н. Бурбело
Техред М.Моргентал

Корректор А. Осауленко

Заказ 1512

Тираж 434

Подписное

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

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