



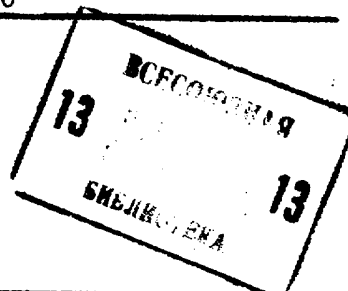
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1186256** **A**

(51) 4 В 02 С 25/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3726134/29-33

(22) 13.04.84

(46) 23.10.85. Бюл. № 39

(72) Е.К.Бабец, В.П.Хорольский,
Н.И.Сокур, Т.Ю.Трач и С.В.Бабец

(71) Криворожский ордена Трудового
Красного Знамени горно-рудный
институт и Всесоюзный научно-иссле-
довательский и проектный институт
механической обработки черных метал-
лов

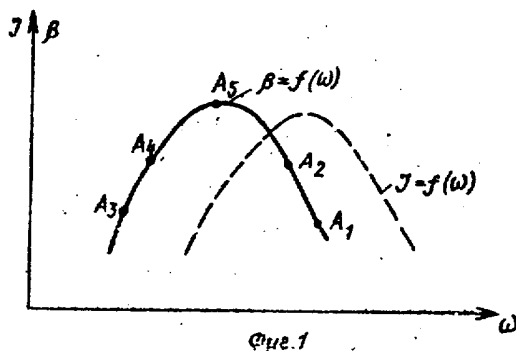
(53) 621.926(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1014588, кл. В 02 С 25/00, 1983.

Авторское свидетельство СССР
№ 770541, кл. В 02 С 25/00, 1980.
(54)(57) 1. СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПРО-
ЦЕССОМ ПОМОЛА В МЕЛЬНИЦЕ включа-
ющий загрузку материала и мелющих
тел в мельницу, изменение кинети-
ческой энергии мелющих тел в
зависимости от величины сравнения
измеренной и заданной тонкости по-
мола, причем увеличение кинетичес-
кой энергии мелющих тел осуществ-
ляют при тонкости помола меньше
заданного значения, а уменьшение

кинетической энергии мелющих тел
осуществляют при тонкости помола
больше заданного значения, о т-
л и ч а ю щ и й с я тем, что,
с целью повышения точности управле-
ния и устранения возможности воз-
никновения аварийных ситуаций,
измеряют плотность потока внутри-
мельничной загрузки до и после
изменения кинетической энергии ме-
лющих тел, определяют разность этих
величин и корректируют кинетичес-
кую энергию мелющих тел, причем
кинетическую энергию мелющих тел
уменьшают при положительном знаке
разности и увеличивают при отрица-
тельном.

2. Способ по п.1, о т л и ч а-
ю щ и й с я тем, что изменение
кинетической энергии мелющих тел
осуществляют путем изменения ско-
рости вращения барабана мельницы
в сторону увеличения при необходи-
мости увеличения кинетической
энергии и в сторону уменьшения
при необходимости уменьшения кине-
тической энергии.



(19) **SU** (11) **1186256** **A**

Изобретение относится к автоматизации процессов измельчения сырья в барабанной мельнице при обогащении полезных ископаемых и может найти применение в черной и цветной металлургии, промышленности строительных материалов, химической и угольной промышленности.

Цель изобретения - повышение точности управления и устранение возможности возникновения аварийных ситуаций.

Управление тонкостью помола осуществляется изменением кинетической энергии мелющих тел путем изменения скорости вращения барабана мельницы. Но обеспечение заданной функции качества таким путем связано с большой длительностью переходных процессов из-за значительного времени запаздывания регулирования по каналу изменения скорости вращения - изменению грансостава.

Управление тонкостью помола изменением скорости мельницы по интенсивности обратного излучения в наиболее показательной области сечения мельницы практически безынерционно по каналу изменение скорости мельницы - изменение грансостава, но точность управления тонкостью помола не достаточно высока из-за несоответствия содержания готового класса при регулировании скоростью по интенсивности обратного излучения и по грансоставу.

Быстродействие управления тонкостью помола в первом случае значительно повышается, если дополнительно корректировать изменение кинетической энергии мелющих тел по знаку "изменение интенсивности обратного излучения", в области наиболее показательного сечения мельницы, в n -й и $n+1$ -й моменты времени, после каждого шага изменения кинетической энергии мелющих тел в зависимости от величины сравнения измеренной и заданной тонкости помола.

Таким образом, осуществляется каскадное регулирование по выходной и промежуточной переменным, причем функцией качества является зависимость производительности мельницы по вновь образованному готовому классу от требуемой геометрии движения в контролируемой зоне, определяемой в процессе оптимизации по параметрам

плотности внутримельничной загрузки и грансоставу внутримельничной загрузки, оцениваемых по интенсивности обратнорассеянного излучения и грансоставу в разгрузке мельницы.

На фиг. 1 представлены статические характеристики внутримельничной тонкости помола $\beta(\omega)$ и плотности внутримельничной загрузки $I(\omega)$ от скорости вращения барабана мельницы (на характеристиках $\beta(\omega)$ выделены точки $A_1 - A_5$); на фиг. 2 - блок-схема устройства для реализации предлагаемого способа.

Устройство содержит источник 1, приемник 2 обратнорассеянного излучения, усилительно-преобразовательный блок 3, линию 4 задержки, элементы 5 и 6 сравнения, датчик 7 и задатчик 8 тонкости помола, адаптивный регулятор 9 скорости вращения привода мельницы, тиристорный преобразователь 10, двигатель 11 мельницы 12, регулятор-корректор 13 излучения.

Источники 1 и приемники 2 обратного излучения ориентированы на центр наиболее эффективного сечения и расположены в зоне одной горловины мельницы. Взаимодействие потока излучения с падающими и пересекающими ось вращения мелющими телами осуществляется в потоке пересечения потока излучения с осью вращения барабана, т.е. в центре вращения выбранного сечения. В качестве источника и приемника обратного излучения можно использовать, например, радиоизотопный измеритель загрузки мельниц (РИЗМ). Плотность внутримельничной загрузки, т.е. потока падающих тел, траектории которых прошли через центр контролируемого сечения, пропорциональна интенсивности I отраженного сигнала.

Устройство работает следующим образом.

Тонкость помола выходного продукта мельницы контролируется датчиком 7, сигнал которого поступает на второй элемент 6 сравнения, на другой вход которого поступает сигнал от задатчика 8 тонкости помола. Сигнал с выхода элемента 6 сравнения поступает на регулятор скорости вращения приводного двигателя мель-

Устройство работает следующим образом.

Тонкость помола выходного продукта мельницы контролируется датчиком 7, сигнал которого поступает на второй элемент 6 сравнения, на другой вход которого поступает сигнал от задатчика 8 тонкости помола. Сигнал с выхода элемента 6 сравнения поступает на регулятор скорости вращения приводного двигателя мель-

ницы, который через тиристорный преобразователь 10 регулирует скорость вращения мельницы.

Сигнал от датчика плотности внутримельничной загрузки усиливается усилительно-преобразовательным блоком 3 и поступает на первый и второй входы первого элемента 5 сравнения, причем на первый вход поступает сигнал через линию 4 задержки, со знаком плюс, а на второй вход - со знаком минус. Постоянная времени линии задержки выбирается большей времени запаздывания по каналу изменение скорости вращения мельницы - изменение грансостава. Таким образом в блоке сравнения осуществляется сравнение сигналов плотностей внутримельничной загрузки в n -й и $(n+1)$ -й моменты времени. Выходной сигнал с первого элемента 5 сравнения через регулятор-корректор 13 поступает на первый вход адаптивного регулятора 9. Изменение уставок регулятора-корректора 13 осуществляется по сигналу с адаптивного регулятора 9, со второго выхода которого поступает дополнительный корректирующий сигнал гибкой обратной связи на второй вход регулятора-корректора 13 при изменении постоянной времени по каналу изменение скорости вращения мельницы - изменение грансостава.

Пусть заданной тонкости помола соответствует точка A_5 , тонкость помола становится меньше заданной, что соответствует положению на статической характеристике, например точке A_3 (см. фиг. 1).

В элементе сравнения 6 определяется разность заданной и текущей тонкости помола $\beta_{A_5} - \beta_{A_3} > 0$. Следовательно, регулятором 9 формируется сигнал на увеличение скорости вращения привода барабана, т.е. на

увеличение кинетической энергии.

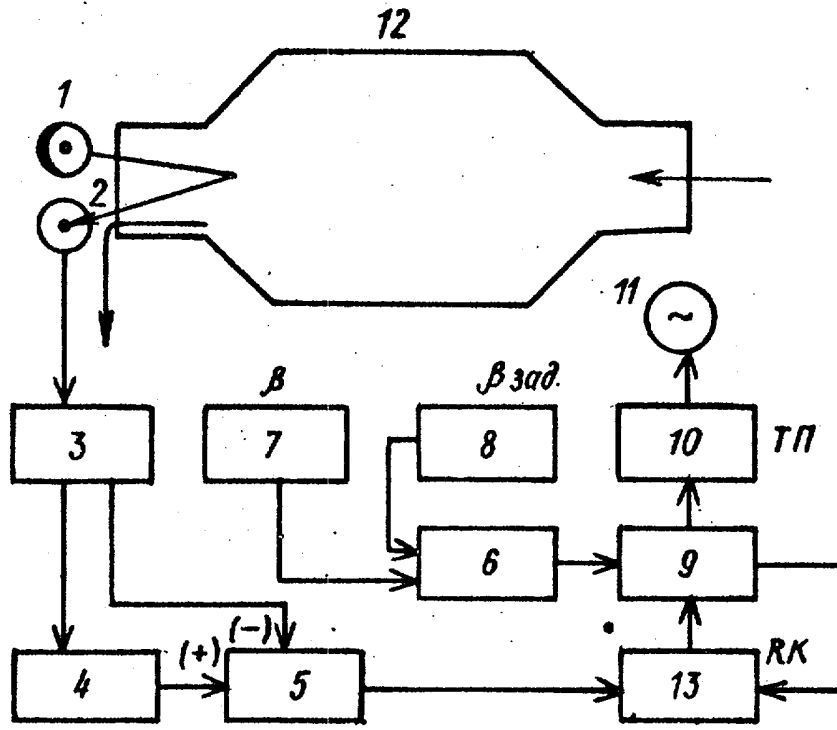
Допустим, после этого, тонкость помола соответствует точке A_4 на статической характеристике. Далее определяется знак разности плотностей внутримельничной загрузки $I_{A_3} - I_{A_4} < 0$, регулятором 9 формируется сигнал на дополнительное увеличение кинетической энергии мелющих тел.

На следующем шаге регулирования по крупности достижение заданной крупности загрузки осуществляется аналогично.

Если при последующих шагах по крупности изображающая точка в координатах $I = f(\omega)$ или $\beta = f(\omega)$ переходит на правую ветвь основной характеристики, корректирующие сигналы меняют свой знак.

Величины основного и корректирующего сигналов пропорциональны величине рассогласования на предыдущем и последующем шагах управления, причем в регуляторе-корректоре 13 осуществляется контроль скорости изменения приращения, и при входе его за допустимую зону осуществляется сформированное изменение сигнала коррекции с целью более быстрого ввода объекта в зону нормального режима.

Таким образом, при реализации предлагаемого способа повышается качество управления за счет более точного и заблаговременного учета как динамики, так и статики объекта. Кроме того, не возникают аварийные ситуации, вызванные дрейфом статических характеристик мельницы. Это позволяет повысить производительность по вновь образованному готовому продукту на 1,5-3% при одновременном снижении дисперсии колебаний крупности в 3 раза.



фиг. 2

Составитель В.Алекперов
 Редактор С.Саенко Техред О.Неце. Корректор С.Шекмар

Заказ 6467/9 Тираж 583 Подписное
 ВНИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4