

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

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1764698

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:

"Способ управления процессом получения водоугольной суспензии"

Автор (авторы): Самойлик Виталий Григорьевич, Белоцкий Владимир Стефанович, Елишевич Аркадий Танхумович и Макаров Анатолий Семенович

ДОНЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Заявитель:

Заявка № 4789210 Приоритет изобретения 5 февраля 1990г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

1 июня 1992г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Рассел
Зинин



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1764698 A1

(51)5 В 03 В 13/00. С 10 L 1/32

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4789210/26
(22) 05.02.90
(46) 30.09.92. Бюл. № 36
(71) Донецкий политехнический институт
(72) В.Г. Самойлик, В.С. Белецкий, А.Т. Елишевич и А.С. Макаров
(56) Авторское свидетельство СССР № 1510925, кл. В 03 В 13/00, 1987.

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОУГОЛЬНОЙ СУСПЕНЗИИ

Изобретение относится к области обогащения, а также гидротранспорта и предназначено для управления процессом получения высококонцентрированной водоугольной суспензии (ВВУС, массовая концентрация твердой фазы более 60-65%), используемой, главным образом, в качестве нового вида жидкого котельного топлива (заменяющего нефть, мазут и др. т.п. жидкие топлива).

Известен способ управления процессом получения водоугольной суспензии, включающий регулирование вязкости путем ввода ПАВ (разжижителей).

По этому способу производят контроль вязкости готовой ВВУС, сравнивают полученную величину вязкости с заданной и при превышении текущего значения вязкости от заданного в зависимости от величины разбаланса увеличивают подачу в процесс реагента-пластификатора.

Недостатком этого способа является низкая точность регулирования, так как он не учитывает изменений физико-химического состава твердой фазы суспензии, в частности, зольности угля, оказывающей, как

2

(57) Использование: область обогащения водоугольных суспензий. Сущность изобретения: в исходном угле измеряют содержание монтмориллонита и гидрослюды, определяют эффективное содержание минеральной фазы угля по формуле $\gamma_{эф} = 1,70 \gamma_m + 1,21 \gamma_r$, где γ_m — содержание в угле монтмориллонита, %; γ_r — содержание в угле гидрослюды, %, и при отклонении вязкости суспензии от заданного значения изменяют эффективное содержание минеральной фазы угля обратно пропорционально вязкости суспензий, 1 ил.

свидетельствуют данные экспериментальных исследований, существенное влияние на параметр вязкости ВВУС.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ управления процессом получения водоугольной суспензии. По этому способу регулируют вязкость суспензии путем ввода в водоугольную суспензию реагентов-пластификаторов. Дополнительно измеряют зольность исходного угля, дозируемого в водоугольную суспензию, и при отклонении вязкости от заданного значения изменяют зольность исходного угля обратно пропорционально вязкости водоугольной суспензии путем перераспределения потоков угля с различной зольностью. Дополнительный канал управления "вязкость ВВУС — зольность исходного угля" увеличивает общие разрешающие возможности системы управления вязкостью, повышает точность регулирования относительно одноконтурной системы "вязкость — количество пластификатора".

Основным недостатком известного способа является недостаточно высокая точ-

(19) SU (11) 1764698 A1

ность регулирования, обусловленная неоднозначностью (высокой дисперсией, разбросом) регрессии "вязкость – зольность", что объясняется неоднородным минералогическим составом неорганической фазы углей различных месторождений и пластов. При одинаковых значениях зольности для отдельных углей зависимость "вязкость – зольность" может существенно различаться.

Цель изобретения – повышение точности управления процессом получения водоугольной суспензии.

Поставленная цель достигается тем, что в известном способе управления процессом получения водоугольной суспензии, включающем регулирование вязкости путем ввода в водоугольную смесь реагентов и варьирование качественных характеристик исходного угля за счет изменения долевого участия в суммарном потоке исходного угля отдельных потоков угля различного качества, дополнительно измеряют в каждом из потоков угля содержание монтмориллонита и гидрослюды, определяют эффективное содержание минеральной фазы в каждом из потоков угля по формуле

$$\gamma_{эф} = 1,70 \gamma_m + 1,21 \gamma_r$$

где γ_m – содержание в угле монтмориллонита, %;

γ_r – содержание в угле гидрослюды, %, затем определяют эффективное содержание минеральной фазы в суммарном потоке исходного угля и при отклонении вязкости суспензии от заданного значения изменяют эффективное содержание минеральной фазы в суммарном потоке исходного угля обратно пропорционально вязкости суспензии.

Новизна предлагаемого технического решения состоит в новом законе формирования сигнала управления. По существу управление процессом предлагается производить по новому каналу управления "вязкость – эффективное содержание минеральной фазы угля".

Авторам не известны технические решения, сходные с предлагаемым способом и заключающиеся в регулировании процесса приготовления ВВУС по содержанию монтмориллонита и гидрослюды в исходном угле. Именно регулирование по этим параметрам позволяет достичь цели изобретения – повысить точность управления процессом. Поэтому предлагаемое решение отвечает критерию "существенные отличия".

На чертеже представлена блок-схема устройства, реализующего предлагаемый способ

Устройство включает датчик 1 вязкости ВВУС, анализаторы 2 содержания монтмориллонита в продуктах обогащения, анализаторы 3 содержания гидрослюды в продуктах обогащения, процессоры 4, элемент 5 сравнения сигнала вязкости с заданием, устройство 6, регулирующее подачу продуктов обогащения на сборный конвейер, блок 7 определения долевого участия продуктов обогащения в угольной смеси, подаваемой в процесс приготовления ВВУС, дозаторы 8–10 продуктов обогащения – концентрата отсадки, концентрата флотации, промпродукта отсадки, бункеры 11–13 хранения продуктов обогащения, участки 14 и 15 (процессы) приготовления ВВУС и обогащения угля, элементы системы регулирования процессом приготовления ВВУС по каналу "вязкость – количество реагента-пластификатора", соответственно регулятор 16, исполнительный механизм 17 и рабочий орган 18.

Устройство работает следующим образом.

Сигнал с датчика 1 вязкости суспензии поступает в элемент сравнения 5, где формируется сигнал разбаланса между текущим и заданным (э) значением вязкости ВВУС. С выходов датчиков 2 и 3 сигнал подается в процессоры 4, где формируется сигнал, пропорциональный эффективному содержанию минеральной фазы $\gamma_{эф}$ для каждого из продуктов обогащения (концентрата отсадки, концентрата флотации, промпродукта отсадки). Сигналы, пропорциональные эффективному содержанию минеральной фазы (в каждом из продуктов обогащения), поступают в блок 7 определения требуемого долевого участия продуктов обогащения в их смеси. При наличии разбаланса между текущим и заданным значением вязкости регулятор 6 посредством исполнительных органов (дозаторов) 8–10 выполняет дозировку угля в соответствии с расчетными долями участия потоков, найденными в блоке 7. При увеличении вязкости ВВУС регулятор 6 увеличивает долю в исходном угле компонентов, имеющих меньшее значение параметра $\gamma_{эф}$, а при уменьшении вязкости ВВУС – увеличивает долю компонентов с большим значением параметра $\gamma_{эф}$. Этим достигается изменение параметра $\gamma_{эф}$ для суммарного потока исходного угля на сборном конвейере 19, т.е. угля, перерабатываемого установкой 14.

Выбор продуктов для дозировки регулятором 6 осуществляется с учетом степени загрузки бункеров 11–13.

На основании детальных исследований минеральной фазы угля различных месторождений было установлено, что основными ее компонентами являются монтмориллонит, каолинит, гидрослюда и кварц. Статистические характеристики процесса получения ВВУС для всех этих компонент показывают резкое различие в характере и степени их влияния на вязкость суспензии. В опытах к чистому углю добавлялась определенная порция минерального вещества. Зольность чистого угля составляла 2,03%. Рентгенофазный и петрографический анализы этого угля показали, что в нем практически не содержится минеральных примесей. Зольный остаток образуется за счет растительных компонентов, содержащихся в угле: клетчатки, спор, обугленного растительного дендрита.

Вязкость суспензии определялась при помощи ротационного вискозиметра "Реотест-2".

Содержание в угле каолинита и кварца практически не влияет или крайне слабо влияет на вязкость суспензии. С другой стороны увеличение содержания в угле монтмориллонита и гидрослюды существенно изменяет вязкость суспензии. Наибольшее влияние оказывает монтмориллонит. Меньшее – гидрослюда. Степень их влияния, определенная по углу наклона кривой $\gamma(\eta)$ (точнее по \tan этого угла), оценивается коэффициентами 1,70 для монтмориллонита и 1,21 для гидрослюды. Исходя из полученных авторами эмпирических данных определено выражение для эффективного содержания минеральной фазы угля

$$\gamma_{эф} = 1,70 \gamma_m + 1,21 \gamma_t$$

Реализация способа проводилась в лабораторных условиях.

В качестве исходного угля для приготовления суспензии использовались концентраты отсадки, флотации и промпродукт отсадки с параметрами, приведенными в табл. 1. Содержание отдельных минералов определялось методом рентгеновского дифрактометрического анализа на установке Дрон-3.

Управление процессом получения водугольной суспензии проводилось по двум контурам управления: "вязкость суспензии – расход пластификатора" (контур, включающий элементы 1–5–16–17–18) и "вязкость суспензии – эффективное содержание минеральной фазы в угле".

По первому контуру управление проводилось путем дозирования реагента "Дофен" в количестве 1% от сухой массы угля, поступающей в процесс на измельчение. Расход угля в единицу времени при загруз-

ке его в мельницу контролировался весами. Для контроля вязкости суспензии использовался ротационный вискозиметр "Реотест-2".

Для реализации способа управления по предлагаемому каналу была снята зависимость "эффективное содержание минеральной фазы – вязкость суспензии". Различное эффективное содержание минеральной фазы получалось путем составления смесей концентратов и промпродукта в определенных соотношениях. Вязкость суспензии измерялась при помощи ротационного вискозиметра "Реотест-2".

В соответствии с этой зависимостью заданное значение вязкости $\eta = 1000$ сПз получается при эффективном содержании минеральной фазы в угле $\gamma_{эф} = 7,8\%$.

Для обеспечения $\gamma_{эф} = 7,8\%$ в суммарном потоке исходного угля было рассчитано доленое участие потоков: концентрат отсадки 0,72; концентрат флотации 0,18; промпродукт отсадки 0,1. Такое соотношение между потоками поддерживалось в начальный момент контура управления.

При регулировании по второму контуру управления определялись значения параметров γ_m и γ_t для потоков угля и по формуле

$$\gamma_{эф} = 1,70 \gamma_m + 1,21 \gamma_t$$

вычислялись значения эффективного содержания минеральной фазы для каждого потока. Сигналы, пропорциональные $\gamma_{эф}$ в продуктах обогащения, обрабатывались в блоке 7. При наличии разбаланса между текущим и заданным значениями вязкости ($\eta = 1000$ сПз) производилась корректировка долевого участия потоков (в нашем случае регулировался поток промпродукта). В случае увеличения вязкости суспензии доленое участие промпродукта в суммарном потоке угля пропорционально уменьшалось, что приводило к снижению эффективного содержания минеральной фазы в суммарном потоке. При снижении вязкости суспензии – доленое участие промпродукта увеличивалось.

Шаг изменения эффективного содержания минеральной фазы был принят равным 0,5% при отклонении вязкости на 50 сПз.

Для сравнения предлагаемого и известного решения проводилось управление процессом приготовления суспензии по тому же алгоритму, но по интегральной оценке зольности, определяемой золомером ЗАР-3.

Сравнение предлагаемого решения и известного по основной заявке приведено в табл. 2. Данные обобщены для процессов

приготовления суспензии, регулируемых в течение 24 ч.

Как следует из полученных данных, точность управления процессом получения водоугольной суспензии по предлагаемому способу выше, чем по способу-прототипу. Это позволяет улучшить качество получаемой ВВУС.

Формула изобретения

Способ управления процессом получения водоугольной суспензии, включающий: регулирование вязкости путем ввода в водоугольную смесь реагентов и изменения качественных характеристик исходного угля за счет изменения долевого участия в суммарном потоке исходного угля отдельных потоков угля различного качества, отличающийся тем, что, с целью повышения точности управления, дополнительно изме-

ряют в каждом из отдельных потоков угля содержание монтмориллонита и гидрослюд, определяют эффективное содержание минеральной фазы в каждом из потоков угля по формуле

$$\gamma_{\text{эф}} = 1,70 \gamma_{\text{м}} + 1,21 \gamma_{\text{г}}$$

где $\gamma_{\text{м}}$ – содержание в угле монтмориллонита, %;

$\gamma_{\text{г}}$ – содержание в угле гидрослюд, %;

затем определяют эффективное содержание минеральной фазы в суммарном потоке исходного угля и при отклонении вязкости суспензии от заданного значения изменяют эффективное содержание минеральной фазы в суммарном потоке исходного угля обратно пропорционально вязкости суспензии.

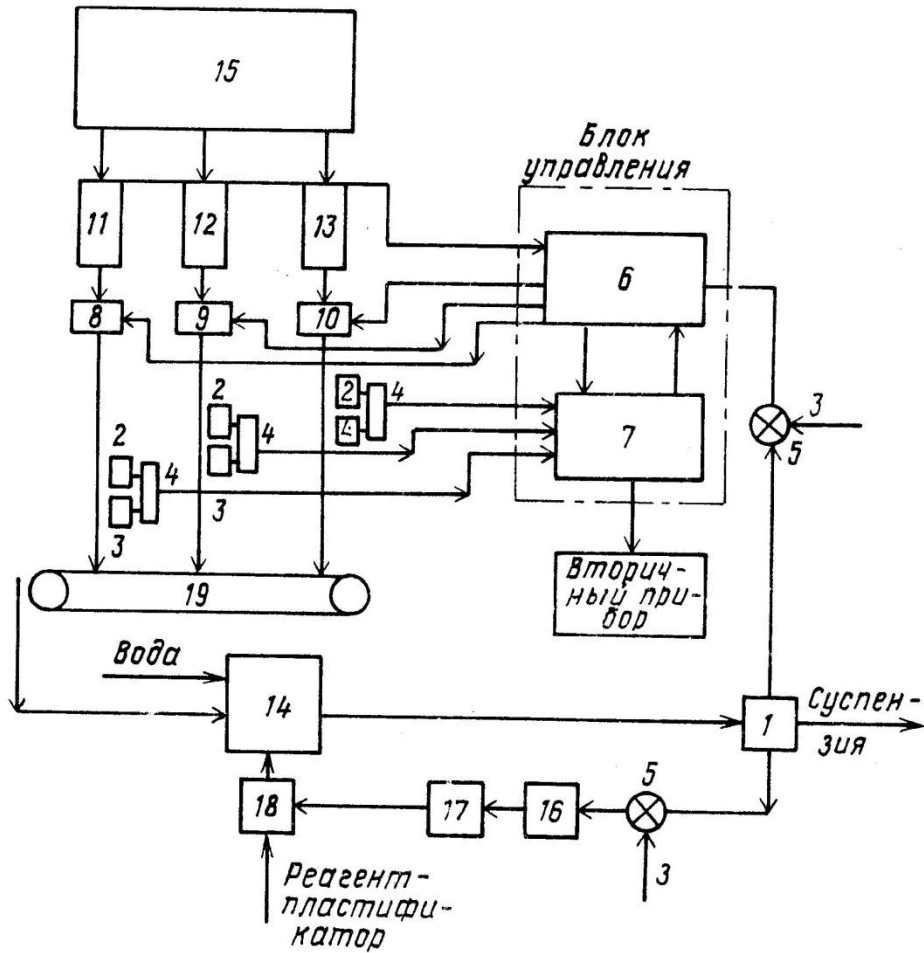
20

Таблица 1

Содержание в угле минерального вещества, %	Концентрат отсадки	Концентрат флотации	Промпродукт отсадки
Монтмориллонита	0,8	1,7	7,7
Гидрослюд	2,0	4,1	18,9

Таблица 2

Способ	Заданная вязкость суспензии, сПз	Границы колебания вязкости, сПз	Среднеквадратичное отклонение
Известный	900	810–960	78,5
	1000	890–1100	148,7
	1200	1105–1310	105,0
Предлагаемый	900	830–935	55,4
	1000	910–1080	110,5
	1200	1125–1290	90,0



Редактор З.Ходакова Составитель В.Самойлик Корректор М.Максимишинец
 Техред М.Моргентал

Заказ 3329 Тираж 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