

П. 2552
19 77/86.



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

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1606147

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее свидетельство на изобретение:
"Способ автоматического регулирования режима работы сгустителя"

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

Автор (авторы): Дейч Владимир Генрихович, Стальский Владимир Вильгельмович, Стороженко Светлана Васильевна, Брио Борис Соломонович и Греков Михаил Александрович

Заявка № 4245415 Приоритет изобретения 19 мая 1987г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

15 июля 1990г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Ю. С. Зенкин
Зинин

Вх 27/36
23.01.91.



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

SU 1606147 A 1

(S1)5 B 01 D 21/01, G 05 D 27/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4245415/31-26

(22) 19.05.87

(46) 15.11.90. Бюл. № 42

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

(72) В.Г.Дейч, В.В.Стальский,
С.В.Стороженко, Б.С.Брио
и М.А.Греков

(53) 66,012-52 (088.8)

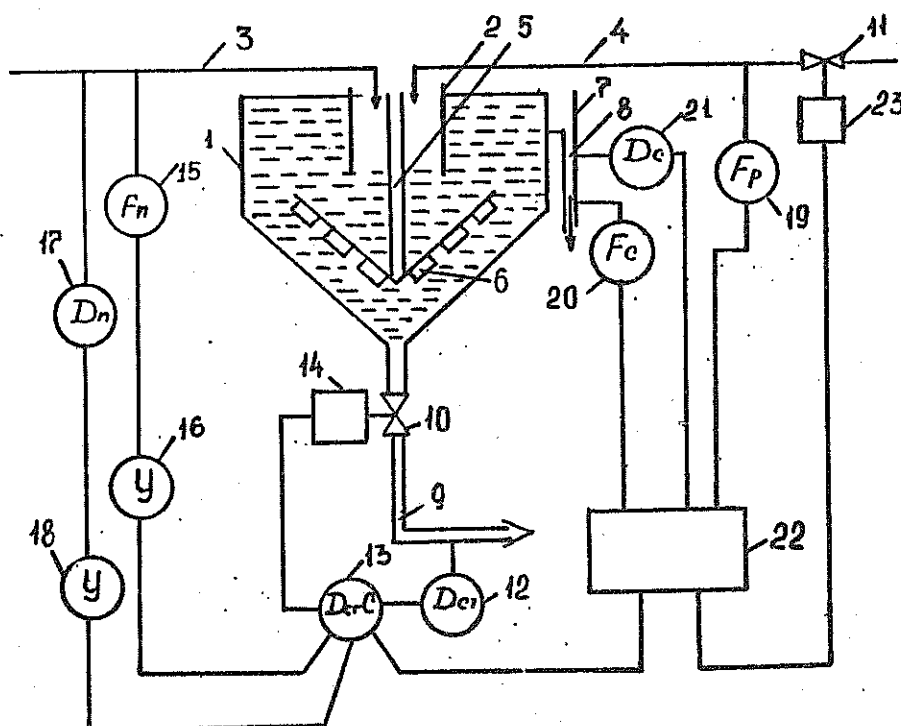
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 633549, кл. В 01 D 21/01,
G 05 D 27/00, 1974.

Авторское свидетельство СССР
№ 1308356, кл. В 01 D 21/01,
G 05 D 27/00, 1985.

2

(54) СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ СГУСТИТЕЛЯ

(57) Изобретение касается управления процессами обезвоживания суспензий на обогатительных фабриках, в частности процессами сгущения суспензий в радиальных сгустителях, и может быть использовано при очистке сточных вод в различных отраслях промышленности. Целью изобретения является повышение работы сгустителя. Способ автоматического управления режимами работы сгустителя с переливом осветленной суспензии заключается в определении твердого в исходной и освет-



Ф42.1

SU ⁽¹¹⁾ 1606147 A1

ленной суспензиях, регулировании концентрации сгущенной суспензии в зависимости от расходов твердого и исходной суспензии и реагента, минимально необходимая величина которого периодически определяется в соответствии

с уравнением регрессии $a_1 D_c^k F_c + a_2 F_p \rightarrow \min$ где D_c^k - объемное значение плотности осветленной суспензии, F_c и F_p - объемные расходы осветленной суспензии и реагента, a_1 , a_2 - весовые коэффициенты. 2 ил.

Изобретение относится к управлению процессами обезвоживания суспензий на обогатительных фабриках, в частности процессами сгущения суспензий в радиальных сгустителях, и может быть использовано при очистке сточных вод в различных отраслях промышленности.

Цель изобретения - повышение экономичности режима работы сгустителя.

На фиг.1 изображено устройство для реализации предлагаемого способа; на фиг.2 - модульную структуру используемого в устройстве вычислителя.

Устройство состоит из чана сгустителя 1, на котором установлен питатель 2. К питателю 2 присоединен трубопровод 3 суспензии питания и трубопровод 4 подачи реагента. Для разгрузки сгущенной суспензии на валу 5 привода установлены лопасти 6. Сгуститель оборудован сливным желобом 7, к которому присоединен трубопровод 8 осветленной суспензии. Для отвода сгущенной суспензии к сгустителю присоединен трубопровод 9, на котором установлен разгрузочный клапан 10. На трубопроводе реагента 4 установлен регулирующий клапан 11. На трубопроводе 9 сгущенной суспензии установлен датчик 12 плотности сгущенной суспензии, соединенный с регулирующим прибором 13, выход которого через исполнительный двигатель 14 соединен с регулирующим клапаном 10. На трубопроводе 3 суспензии питания установлен датчик 15 расхода, который через корректирующий блок-компенсатор 16 присоединен к регулирующему прибору 13, кроме того, на трубопроводе 3 установлен датчик 17 плотности, который через компенсатор 18 также присоединен к регулирующему прибору 13. На трубопроводе 4 реагента установлен датчик 19 расхода, а на трубопроводе 8 осветленной суспензии установлены датчик 20 расхода и датчик 21

плотности. Все три датчика 19, 20 и 21 присоединены к вычислителю 22, один выход которого через исполнительный двигатель 23 присоединен к регулирующему клапану 11, а другой выход присоединен к регулирующему прибору 13.

Модульная структура вычислителя 22 показана на фиг.2. Вычислитель состоит из модуля перемножения 24, входы которого соединены с датчиками 20 и 21, а выход подключен к модулю минимизации 25. Выход модуля минимизации 25 присоединен к исполнительному двигателю 23. Вычислитель 22 имеет также модуль перемножения 26, вход которого присоединен к выходу датчика 19, а выход подключен к модулю 25. Датчик 19 присоединен также непосредственно к модулю 25 и через модуль-компенсатор 27 - к выходу вычислителя 22 на регулирующий прибор 13.

Способ автоматического управления режимом работы сгустителя заключается в следующем.

При изменении плотности или расхода питания, поступающего (см.фиг.1) в сгуститель 1 по трубопроводу 3 через питатель 2, датчики 15 и 17 через компенсаторы соответственно 16 и 18 подают упреждающий компенсирующий сигнал на регулирующий прибор 13 и, когда плотность сгущенной суспензии в трубопроводе 9 изменяется, датчик 12 плотности также подает сигнал на регулирующий прибор 13, который отработывает все эти импульсы через исполнительный двигатель 14, воздействующий на регулирующий разгрузочный клапан 10. Клапан изменяет расход сгущенной суспензии таким образом, чтобы поддерживать стабильное значение плотности этой суспензии. Возмущение по питанию вызывает изменение плотности или расхода осветленной суспензии, датчики расхода 20 и

плотности 21 передают сигналы на вычислитель 22, на который также подается сигнал по расходу реагента от датчика 19. Сигнал от датчика 19 в вычислителе 22 (фиг.2) поступает на модуль-компенсатор 27, который выполняет функции подобные блокам-компенсаторам 16 и 18. Сигнал от датчика 20 и 21 поступает в модуль 24. В этом модуле происходит непрерывное перемножение текущих величин D_c F_c от указанных датчиков и подача их на модуль 25, а также умножение D_c F_c на постоянный параметр a_1 , хранящийся в памяти вычислителя 22. Модуль 26 получает текущую величину расхода реагента F_p и умножает ее на постоянный параметр a_2 . Модуль вычисления оптимума (минимума) 25 "корректирует" значение и формирует целевую функцию: сумму расхода твердого и расхода реагента, причем эти составляющие умножены на весовые коэффициенты. Кроме того, на модуль 25 подается сигнал F_p от датчика расхода реагента 19, который сравнивается со значением ограничений F_{p1} и F_{p2} , хранящимся в памяти вычислителя.

Вычисление минимума целевой функции в модуле 25 производится поисковым методом, например одним из методов стохастической оптимизации. В соответствии с предлагаемым методом вычисляется регрессионная зависимость

$$D_c^k F_c = f(F_p), \quad (1)$$

где D_c^k - "откорректированное" значение D_c , вычисление значения D_c^k по D_c с учетом значений плотности твердой и жидкой фазы, которые принимаются постоянными, позволяет получить произведение в левой части (1), как массовый расход твердого в осветленной суспензии.

Регрессивная зависимость (1) для процесса осветления суспензии имеет вид

$$D_c^k = -k_1 F_p + k_2 F_p^2 + B, \quad (2)$$

где k_1 , k_2 - коэффициенты уравнения регрессии; B - постоянная.

Целевую функцию в соответствии с формулой изобретения запишем так

$$a_1 D_c^k F_c + a_2 F_p \rightarrow \min, \quad (3)$$

где a_1 , a_2 - весовые коэффициенты, имеющие размерность руб/т и руб/м³.

С учетом (2) и (3) целевая функция (3) приобретает вид

$$a_1 D_c^k F_c + a_2 F_p = -A_1 F_p + A_2 F_p^2 + B', \quad (4)$$

где

$$A_1 = a_1 k_1 - a_2; A_2 = a_1 k_2; B' = a_1 B.$$

Теперь минимум находится явно

$$(F_p)_{opt} = \frac{A_1}{2A_2}. \quad (5)$$

При вычислениях по (2) в начале по измеренному значению D_c в модуле 25 вычислителя производится пересчет

$$D_c^k = (D_c - D_{ж}) \cdot \frac{D_{т}}{D_{т} - D_{ж}},$$

где $D_{т}$, $D_{ж}$ - плотность твердой и жидкой фазы суспензии, которые являются постоянными.

Рассмотрим численный пример, пусть $D_c^k = 0,0079$ т/м³, $F_c = 240$ м³/ч, $F_p = 0,9$ м³/ч, a - коэффициенты регрессии, периодически пересчитываемые в модуле 25 блока 22, равны соответственно $k_1 = 5,81$ т/м³; $k_2 = 1,15$ т.ч/м, $B = 6,2$ т/м³. Принимая $a_1 = 8,3$, $a_2 = 29,5$, найдем, что $A_1 = 18,72$, $A_2 = 9,545$, $B' = 51,46$.

Оптимальное значение расхода реагента, рассчитанное по 5, оказывается равным

$$(F_p)_{opt} = \frac{18,72}{2 \cdot 9,545} = 0,98.$$

Таким образом, для рассматриваемого случая следует произвести увеличение расхода реагента от 0,90 до 0,98, т.е. на 9%.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ автоматического регулирования режима работы сгустителя путем изменения расхода сгущенной суспензии в зависимости от ее плотности и плотности суспензии питания, измерения и регулирования расхода реагента, плотности и расхода осветленной суспензии на выходе сгустителя, корректировки плотности сгущенной суспензии по расходу суспензии питания, отличающийся тем, что, с целью повышения экономичности работы сгустителя, измеряют расход суспензии питания и периодически определяют минимально необходимый расход реагента в соответствии с уравнением регрессии

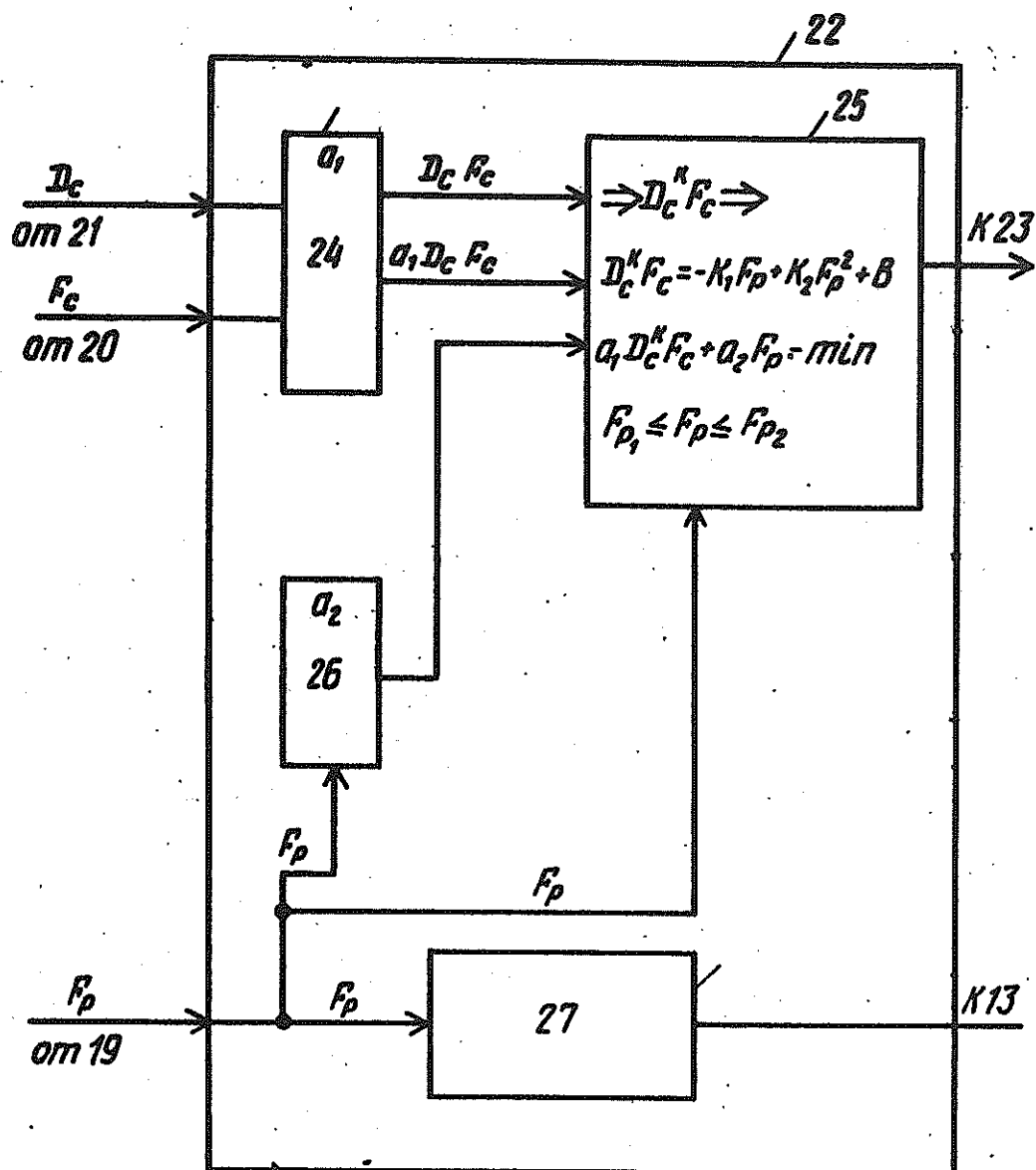
$$a_1 D_c^k F_c + a_2 F_p \rightarrow \min,$$

где D_c^k - объемное значение плотности осветленной суспензии;

F_c, F_p - объемные расходы осветленной суспензии и реагента;

a_1, a_2 - весовые коэффициенты,

по величине которого корректируют плотность осветленной и сгущенной суспензии.



Фиг. 2

Составитель А. Прусковцов

Редактор А. Долинин Техред М. Ходанич

Корректор Т. Колб

Заказ 3509

Тираж 578

Подписное

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

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