



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B03D 1/14 (2019.02); B03B 13/00 (2019.02)

(21) (22) Заявка: 2018111527, 12.12.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.12.2016Дата регистрации:
22.04.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
13.04.2016 CN 201610229267.7

(45) Опубликовано: 22.04.2019 Бюл. № 12

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 30.03.2018(86) Заявка РСТ:
CN 2016/109363 (12.12.2016)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/177703 (19.10.2017)Адрес для переписки:
190000, Санкт-Петербург, БОКС-1125

(72) Автор(ы):

ЦЮ Сяжуэй (CN),
СИН Яовэнь (CN),
ЦАО Ицзюнь (CN),
ЛИ Чэньвэй (CN),
ЯН Цзыли (CN),
ВАН Дунъюэ (CN)

(73) Патентообладатель(и):

ЧАЙНА ЮНИВЕРСИТИ ОФ МАЙНИНГ
ЭНД ТЕКНОЛОДЖИ (CN)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: CN 204469904 U, 15.07.2015. RU
2473050 C1, 20.01.2013. SU 1398168 A1,
23.02.1993. SU 107652 A1, 01.01.1957. RU
2337326 C2, 27.10.2008. CN 204320489 U,
13.05.2015. CN2650879 Y, 27.10.2004.(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭМУЛЬГИРОВАНИЯ И УПРАВЛЯЕМОГО ДОБАВЛЕНИЯ
ФЛОТАЦИОННОГО РЕАГЕНТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройству для эмульгирования и управляемого добавления флотационного реагента, которое применяется для обогащения угля. Устройство для эмульгирования и управляемого добавления флотационного реагента содержит систему определения скорости потока и концентрации флотационного сырья, которая включает расходомер и плотномер, установленные на подводящем трубопроводе флотационной машины, который соединен с системой управления с использованием линий связи. Система управления соединена с системой дозирования, эмульгирования и многоточечного добавления реагента и системой контроля пенного продукта при флотации. Система

управления содержит шкаф управления с программируемым логическим контроллером (ПЛК) и компьютер верхнего уровня, соединенные друг с другом. Система дозирования, эмульгирования и многоточечного добавления реагента содержит емкость для реагента, дозирующий насос, насос для эмульгирования, дозирующий насос для добавления реагента и буферный резервуар для реагента. Емкость для реагента содержит резервуар для реагента-собиранителя и резервуар для вспенивающего реагента. Резервуар для реагента-собиранителя и резервуар для вспенивающего реагента имеют отверстие для добавления реагента в их верхней части и сливные трубки на их боковых поверхностях. На каждой из сливных трубок

установлен клапан. Множество выпускных трубопроводов резервуара для реагента-собираателя и резервуара для вспенивающего реагента соединены и затем подсоединены к входному концу насоса для эмульгирования. Запорный клапан установлен на магистральном трубопроводе, в котором соединены множество выпускных трубопроводов. На каждом выпускном трубопроводе резервуара для реагента-собираателя и резервуара для вспенивающего реагента установлен дозирующий насос. На выпускных трубопроводах по обеим сторонам дозирующего насоса установлены клапаны. С входным концом насоса для эмульгирования соединен трубопровод для чистой воды. В трубопроводе для чистой воды установлены соответственно расходомер чистой воды и электрический клапан. Выходной конец насоса для эмульгирования соединен с буферным резервуаром для реагента трубопроводами. В буферном резервуаре для реагента расположены соответственно отверстие для добавления

реагента и сливная трубка с клапаном. Выходной конец буферного резервуара для реагента соединен с множеством мест добавления реагента с использованием трубопроводов. На трубопроводе, имеющем множество мест добавления реагента, установлен дозирующий насос для добавления реагента. Компьютер верхнего уровня выполнен с возможностью передачи результата вычисления в шкаф управления с ПЛК. Шкаф управления с ПЛК выполнен с возможностью управления подключенными дозирующими насосами для управления количеством добавляемого реагента. Система контроля пенного продукта при флотации представляет собой камеру для контроля, установленную на флотационном устройстве и соединенную с компьютером верхнего уровня. Технический результат – сокращение излишнего расхода реагента, а также повышение точности добавления реагента. 4 з.п.ф-лы, 3 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY
(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(19) **RU** (11)**2 685 589**⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.

B03D 1/14 (2006.01)**B03B 13/00** (2006.01)

(52) CPC

B03D 1/14 (2019.02); **B03B 13/00** (2019.02)(21) (22) Application: **2018111527**, **12.12.2016**(24) Effective date for property rights:
12.12.2016Registration date:
22.04.2019

Priority:

(30) Convention priority:
13.04.2016 CN 201610229267.7(45) Date of publication: **22.04.2019** Bull. № 12(85) Commencement of national phase: **30.03.2018**(86) PCT application:
CN 2016/109363 (12.12.2016)(87) PCT publication:
WO 2017/177703 (19.10.2017)Mail address:
190000, Sankt-Peterburg, BOKS-1125

(72) Inventor(s):

**TSYU Syakhuej (CN),
SIN Yaoven (CN),
TSAO Itszyun (CN),
LI Chenvej (CN),
YAN Tszlyi (CN),
VAN Dunyue (CN)**

(73) Proprietor(s):

**CHAJNA YUNIVERSITI OF MAJNING END
TEKNOLODZHI (CN)****(54) DEVICE FOR EMULSIFICATION AND CONTROLLED ADDITION OF FLOTATION REAGENT**

(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: invention relates to a device for emulsification and controlled addition of flotation reagent, which is used to enrich coal. Device for emulsifying and controlled addition of flotation reagent contains a system for determining the flow rate and concentration of flotation raw materials, which includes a flow meter and a density meter installed on the supply pipe of the flotation machine, which is connected to the control system using communication lines. Control system is connected to the dosing, emulsification and multipoint addition of reagent system and the foam product control system during flotation. Control system contains a control cabinet with a programmable logic controller (PLC) and a top-level computer connected to each other. Dosing, emulsification and multipoint reagent addition system contains a reagent tank, a metering pump, an emulsification pump, a metering

pump for adding a reagent and a buffer reagent tank. Container for the reagent contains a reservoir for the reagent-collector and a reservoir for the foaming reagent. Reservoir for the reagent-collector and the reservoir for the foaming reagent have an opening for adding reagent in their upper part and drain pipes on their lateral surfaces. Valve is installed on each of the drain pipes. Plurality of outlet piping of the reservoir for the reactant-collector and the reservoir for the foaming reagent are connected and then connected to the inlet end of the pump for emulsification. Shut-off valve is installed on the main pipeline, in which a plurality of outlet pipes is connected. Metering pump is installed on each outlet piping of the reservoir for the reagent-collector and the reservoir for the foaming reagent. Valves are installed on the exhaust pipes on both sides of the metering pump. Clean water pipe is connected to the inlet end of the emulsification pump.

In the pipeline for clean water, a flow meter of clean water and an electric valve are installed respectively. Output end of the emulsification pump is connected to the buffer tank for the reagent pipelines. In the reagent buffer tank, there are respectively a reagent opening and a drain tube with a valve. Output end of the reagent buffer tank is connected to a plurality of reagent addition sites using pipelines. Metering pump is installed on a pipeline with many reagent addition points. Top-level computer is configured to transfer the result of the calculation to the control cabinet from the

PLC. Control cabinet with PLC is designed to control the connected metering pumps to control the amount of reagent added. Control system of the foamy product during flotation is a control chamber mounted on the flotation device and connected to the upper level computer.

EFFECT: reduction of excessive reagent consumption, as well as improving the accuracy of adding reagent.

5 cl, 3 dwg

I Область техники

Настоящее изобретение относится к устройству для эмульгирования и управляемого добавления флотационного реагента, в частности, к устройству для эмульгирования и управляемого добавления флотационного реагента, которое применяется для

5 обогащения угля.

II Уровень техники

Флотация представляет собой отделение полезных ископаемых от пустой породы с применением реагента, основанное на различии поверхностных свойств минералов. Факторы, влияющие на процесс флотации, главным образом включают количество

10 пульпы, плотность пульпы, размерный состав, реагентный режим и так далее. Из-за большого количества влияющих факторов процессом флотации трудно управлять. В связи с быстрым развитием в последние годы методов обнаружения, управления, а также исполнительных устройств были усовершенствованы и разработаны методы автоматического управления флотацией.

15 В установках для обогащения угля обычно используют метод флотации для отделения угольного шлама крупностью 0,5-0 мм. В установках для обогащения коксующегося угля и установках для обогащения антрацита угольный шлам составляет 20%~30% от общего количества необработанного угля, подлежащего обогащению. В процессе флотации показателями продукта управляют путем регулирования реагентного режима

20 исключительно на основе производственного опыта работников без каких-либо теоретических рекомендаций и критериев. Ручная регулировка не является точной и своевременной и оказывает непосредственное влияние на экономическую эффективность установок для обогащения угля. Для преодоления неточности добавления реагента вручную и запаздывания управления показателями флотации китайские и зарубежные

25 исследователи выполнили работы, связанные с оптимизацией процесса флотации, с целью усовершенствования автоматизации процесса флотации. С учетом сложности управления процессом флотации многие исследователи изучили различные аспекты управления процессом флотации.

Ручное добавление реагента: реагент добавляют в местах добавления реагента

30 вручную в зависимости от качества продукта, дозировкой управляют путем изменения степени открытия клапана. Основная проблема, связанная с ручным добавлением реагента, заключается во влиянии человеческого фактора.

Количественное добавление реагента: реагент добавляют непосредственно в местах добавления реагента дозирующим насосом. Указанный способ позволяет эффективно

35 учитывать расход вещества и обеспечивать точное добавление в местах добавления, однако недостаток заключается в том, что количество добавленного реагента не изменяется в зависимости от потока пульпы и изменений концентрации, таким образом, происходит излишний расход реагента.

Количественное добавление эмульгированного реагента: эмульгируют определенное

40 количество реагента, а затем непосредственно добавляют в местах добавления. Количество реагента в местах добавления зависит от ручного управления. Указанный способ позволяет точно управлять общим количеством добавленного реагента, а также экономить реагент в результате эмульгирования. Однако количество добавленного реагента не изменяется в зависимости от потока и концентрации пульпы, в результате

45 происходит излишний расход реагента; добавление в местах добавления зависит от ручного управления и является неточным.

За последние несколько лет в Китае были достигнуты большие успехи, связанные с добавлением и управлением флотационным реагентом. Однако добавление и управление

флотационным реагентом главным образом основано на количественном добавлении и добавлении эмульсии, при этом количество добавленного реагента не зависит от количества подаваемого материала, и точное добавление в местах добавления не обеспечивается.

5 III Раскрытие сущности изобретения

Для преодоления указанных выше недостатков настоящее изобретение обеспечивает устройство для эмульгирования и управляемого добавления флотационного реагента, которое имеет простую конструкцию и обладает такими функциями, как управление пенным слоем, дозирование реагента, эмульгирование и приготовление реагента, точное
10 добавление в местах добавления, а также поддерживает автоматическое или дистанционное управление добавлением реагента в различных местах добавления.

Для решения указанной выше технической задачи устройство для эмульгирования и управляемого добавления флотационного реагента в соответствии с настоящим изобретением представляет собой систему определения скорости потока и концентрации
15 флотационного сырья, которая включает расходомер и плотномер, установленные на подводящем трубопроводе флотационной машины, при этом подводящий трубопровод флотационной машины соединен с системой управления с использованием линий связи, а система управления соединена с системой дозирования, эмульгирования и многоточечного добавления реагента и системой контроля пенного продукта при
20 флотации соответственно.

Система управления содержит шкаф управления с программируемым логическим контроллером (ПЛК) и компьютер верхнего уровня, соединенные друг с другом.

Система дозирования, эмульгирования и многоточечного добавления реагента содержит емкость для реагента, дозирующий насос, насос для эмульгирования,
25 дозирующий насос для добавления реагента и буферный резервуар для реагента, причем емкость для реагента содержит резервуар для реагента-собиранителя и резервуар для вспенивающего реагента, резервуар для реагента-собиранителя и резервуар для вспенивающего реагента имеют отверстие для добавления реагента в их верхней части, соответственно, и сливные трубы на их боковых поверхностях, соответственно, при
30 этом на каждой из сливных трубок установлен клапан, множество выпускных трубопроводов резервуара для реагента-собиранителя и резервуара для вспенивающего реагента соединены, а затем подсоединены к входному концу насоса для эмульгирования, запорный клапан установлен на магистральном трубопроводе, в котором соединены множество выпускных трубопроводов, на каждом выпускном
35 трубопроводе резервуара для реагента-собиранителя и резервуара для вспенивающего реагента установлен дозирующий насос, на выпускных трубопроводах по обеим сторонам дозирующего насоса установлены клапаны, с входным концом насоса для эмульгирования соединен трубопровод для чистой воды, в трубопроводе для чистой воды установлены соответственно расходомер чистой воды и электрический клапан,
40 входной конец насоса для эмульгирования соединен с буферным резервуаром для реагента с использованием трубопроводов, в буферном резервуаре для реагента расположены соответственно отверстие для добавления реагента и сливная трубка с клапаном, выходной конец буферного резервуара для реагента соединен со множеством мест добавления реагента с использованием трубопроводов, на трубопроводе, имеющем
45 множество мест добавления реагента, установлен дозирующий насос для добавления реагента; причем в зависимости от количества сухого угольного шлама, измеренного системой определения скорости потока и концентрации флотационного сырья, в компьютер верхнего уровня вводят количество добавленного реагента на тонну

необработанного угля и долю реагента, при этом компьютер верхнего уровня выполнен с возможностью передачи результата вычисления в шкаф управления с ПЛК, а шкаф управления с ПЛК выполнен с возможностью управления подключенными дозирующими насосами для управления количеством добавляемого реагента.

5 Система контроля пенного продукта при флотации представляет собой камеру для контроля, установленную на флотационном устройстве и соединенную с компьютером верхнего уровня. Сливные трубки резервуара для реагента-собираателя, резервуара для вспенивающего реагента и буферного резервуара для реагента соединены друг с другом для слива. Во время процесса флотации установлено от одного до трех мест добавления
10 реагента, причем доли добавления реагента в местах добавления реагента введены в компьютер верхнего уровня, а компьютер верхнего уровня выполнен с возможностью управления дозирующими насосами для добавления реагента для добавления приготовленного реагента в места добавления реагента. Камера для контроля, расположенная на флотационном устройстве, выполнена с возможностью контроля
15 состояния пенного продукта во флотационном устройстве в режиме реального времени, причем режим добавления реагента регулируется в соответствии с состоянием пены и показателями продукта для управления качеством продукта. На входном конце и выходном конце из каждого дозирующего насоса и дозирующих насосов для добавления реагента установлены предохранительный клапан и шаровой клапан соответственно,
20 причем на входном конце каждого из дозирующего насоса и дозирующих насосов для добавления реагента установлен фильтр, а дозирующий насос и дозирующий насос для добавления реагента последовательно соединены с буферным устройством и манометром через клапан соответственно.

Преимущества: количеством добавленного реагента управляют с использованием
25 расходомера, плотномера и компьютера верхнего уровня для того, чтобы избежать произвольного и неточного ручного добавления реагента, так что реагент может быть добавлен точно и автоматически, а излишний расход реагента может быть эффективно сокращен; камеру для контроля используют для отображения качества продукта при флотации в режиме реального времени, суммирования нарастающим итогом общего
30 количества сырья для флотации и суммирования нарастающим итогом общего количества обогащенного угля, а также регулирования количества добавленного реагента в соответствии с качеством продукта; качество продукта при флотации отображается в режиме реального времени и может быть отрегулировано в любое время; флотационная машина не требует ручного добавления реагента и может работать
35 без наблюдения; таким образом, потребность в рабочей силе и стоимость флотации снижаются.

IV Краткое описание чертежей

На Фиг. 1 показано определение показателей флотационного сырья;

На Фиг. 2 показаны дозировка реагента, эмульгирование и многоточечное
40 добавление;

На Фиг. 3 показана схема управления параметрами процесса флотации.

Обозначения на фигурах: 1 - расходомер; 2 - плотномер; 3 - насос для эмульгирования;
4 - дозирующий насос; 5 - дозирующий насос для добавления реагента; 6 - резервуар для реагента-собираателя; 7 - резервуар для вспенивающего реагента; 8 - буферный
45 резервуар для реагента; 9 - расходомер чистой воды; 10 - электрический клапан; 11 - компьютер верхнего уровня; 12 - шкаф управления с ПЛК; 13 - система определения; 14 - система управления; 15 - система добавления реагента; 16 - флотационная машина; 17 - камера для контроля.

V Осуществление изобретения

Далее варианты реализации настоящего изобретения описаны более подробно со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Устройство для эмульгирования и управляемого добавления флотационного реагента, предложенное в настоящем изобретении, содержит систему 13 определения скорости потока и концентрации флотационного сырья. Как показано на Фиг. 1, система 13 определения скорости потока и концентрации флотационного сырья содержит расходомер 1 и плотномер 2, установленные на подводящем трубопроводе

флотационной машины. Расход Q ($\text{м}^3/\text{ч}$) и плотность ρ ($\text{кг}/\text{м}^3$) сырьевого материала определяют путем измерения флотационного сырья, а количество сухого угольного шлама $b = Q \cdot \rho / 1000$ (единица: t) во флотационном сырье может быть получено из измеренных данных; подводящий трубопровод флотационной машины соединен с системой 14 управления линиями связи, система 14 управления соединена с системой 15 дозирования, эмульгирования и многоточечного добавления, а также с системой контроля пенного продукта при флотации.

Как показано на Фиг. 2 и 3, система дозирования, эмульгирования и многоточечного добавления реагента включает емкость для реагента, дозирующий насос 4, насос 3 для эмульгирования, дозирующий насос 5 для добавления реагента и буферный резервуар 8 для реагента, при этом емкость для реагента содержит резервуар 6 для реагента-собирателя и резервуар 7 для вспенивающего реагента, резервуар 6 для реагента-собирателя и резервуар 7 для вспенивающего реагента имеют отверстие для добавления реагента в верхней части резервуаров соответственно и имеют множество сливных трубок на боковых поверхностях соответственно, шаровой клапан и расходомер установлены на каждой из сливных трубок, сливные трубки резервуара 6 для реагента-собирателя, резервуара 7 для вспенивающего реагента и буферного резервуара 8 для реагента соединены друг с другом для слива, сливные трубки резервуара 6 для реагента-собирателя и резервуара 7 для вспенивающего реагента соединены с входным концом насоса 3 для эмульгирования, множество дозирующих насосов 4, дублирующих друг друга, установлены на выпускных трубопроводах резервуара 6 для реагента-собирателя и резервуара 7 для вспенивающего реагента соответственно, дозирующий насос 4 подает реагент-собиратель и вспенивающий реагент в насос 3 для эмульгирования соответственно, трубопровод для чистой воды соединен с входным концом насоса 3 для эмульгирования, расходомер 9 чистой воды и электрический клапан 10 установлены соответственно в трубопроводе для чистой воды, выходной конец насоса 3 для эмульгирования соединен с буферным резервуаром 8 для реагента трубопроводами, отверстие для добавления реагента и сливная трубка с клапаном установлены соответственно в буферном резервуаре 8 для реагента, выходной конец буферного резервуара 8 для реагента соединен со множеством мест добавления реагента с помощью трубопроводов соответственно, дозирующий насос 5 для добавления реагента установлен на каждом трубопроводе, в котором предусмотрено множество мест добавления реагента, насос для эмульгирования подает эмульгированный реагент и воду в резервуар 8 для хранения реагента, и эмульгированный реагент добавляют в различных местах добавления с помощью дозирующего насоса 5.

Предохранительный клапан и шаровой клапан установлены на входном конце и выходном конце каждого дозирующего насоса 4 и дозирующего насоса 5 для добавления реагента соответственно, фильтр установлен на входном конце каждого дозирующего насоса 4 и дозирующего насоса 5 для добавления реагента, дозирующий насос 4 и дозирующий насос 5 для добавления реагента последовательно соединены с буферным

устройством и манометром через клапан соответственно.

Концентрацией приготовленного эмульгированного реагента можно управлять таким образом, чтобы она имела заданное значение, с помощью дозирующего насоса 4 и электрического клапана 10. Во время процесса флотации устанавливают от одного до трех мест добавления реагента, в компьютер 11 верхнего уровня вводят доли добавления реагента в местах добавления реагента, компьютер 11 верхнего уровня управляет насосами 5 для дозирования реагента для добавления приготовленного реагента в местах добавления реагента; количество добавленного реагента на тонну необработанного угля и долю реагента вводят в компьютер 11 верхнего уровня в соответствии с количеством сухого угольного шлама, измеренного с помощью системы 13 определения скорости потока и концентрации флотационного сырья, компьютер 11 верхнего уровня передает результат вычисления в шкаф 12 управления с ПЛК, и шкаф 12 управления с ПЛК управляет подключенным дозирующим насосом 4 для управления количеством добавленного реагента.

Система контроля пенного продукта при флотации представляет собой камеру (17) для контроля, расположенную на флотационном устройстве 16, камера (17) для контроля подключена к компьютеру верхнего уровня и контролирует состояние пенного продукта во флотационном устройстве 16 в реальном времени, так что режим добавления реагента регулируют в соответствии с состоянием пены и показателями продукта для того, чтобы управлять качеством продукта.

Система управления содержит шкаф 12 управления с ПЛК и компьютер 11 верхнего уровня, соединенные друг с другом.

Как показано на Фиг. 3, количество сухого угольного шлама в сырьевом материале для флотации может быть использовано в качестве ориентира для общего количества добавленного реагента в процессе флотации; количеством добавленного реагента, долей добавленного реагента и количеством добавленного реагента в местах добавления реагента управляют в соответствии с качеством сухого угольного шлама в сырьевом материале для флотации. Для угольного шлама и определенного реагента при длительном производстве расход реагента составляет K (кг/т), а доля реагента n является постоянной величиной; количество воды, добавляемой в насос 3 для эмульгирования, составляет Q_1 ; количество добавленного реагента в местах добавления реагента может быть рассчитано путем ввода расхода реагента K , доли реагента n и соотношения реагента $d_1:d_2:d_3$ в местах добавления реагента в интерфейс управления. Процесс расчета заключается в следующем: если объем реагента-собираателя, добавленного в дозирующий насос 4, составляет V_1 (L), объем вспенивающего реагента составляет V_2 (L), $V_1 = w \cdot V_2$,

то объемная концентрация эмульгированного реагента составляет $c_1 = \frac{(V_1 * V_2)}{Q_1}$.

Например, в случае трех мест добавления реагента соотношение реагента между местами добавления реагента составляет $d_1:d_2:d_3$; количество добавленного реагента, рассчитанное компьютером верхнего уровня, в месте добавления реагента составляет:

в первом месте: $V_3 = \frac{d_1 \cdot k}{(d_1 + d_2 + d_3) \cdot c_1}$ (L), во втором месте: $V_3 = \frac{d_2 \cdot k}{(d_1 + d_2 + d_3) \cdot c_1}$ (L),

в третьем месте: $V_3 = \frac{d_3 \cdot k}{(d_1 + d_2 + d_3) \cdot c_1}$ (L), шкаф 12 управления с ПЛК управляет дозирующим насосом 5 для подачи соответствующего объема реагента в места

добавления реагента. Условие должно выполняться посредством управления, то есть C_1 является заданным значением, а $V_1+V_2+Q_1=V_3+V_4+V_5$.

С помощью описанных выше способа управления и результатов определения параметров можно выполнить автоматическое определение параметров и управление, а система может быть включена в централизованную систему управления.

При изменении какого-либо свойства флотуемого угля система управления может быть переключена в ручной режим с возможностью выполнения операций в ручном режиме; количество добавленного реагента, долю реагента и количество добавленного реагента в местах добавления можно отслеживать для определения оптимального режима при автоматическом управлении реагентом.

(57) Формула изобретения

1. Устройство для эмульгирования и управляемого добавления флотационного реагента, содержащее систему (13) определения скорости потока и концентрации флотационного сырья, которая включает расходомер (1) и плотномер (2), установленные на подводющем трубопроводе флотационной машины, при этом подводящий трубопровод флотационной машины соединен с системой (14) управления с использованием линий связи, а система (14) управления соединена с системой (15) дозирования, эмульгирования и многоточечного добавления реагента и системой контроля пенного продукта при флотации; система управления содержит шкаф (12) управления с программируемым логическим контроллером (ПЛК) и компьютер (11) верхнего уровня, соединенные друг с другом;

причем система дозирования, эмульгирования и многоточечного добавления реагента содержит емкость для реагента, дозирующий насос (4), насос (3) для эмульгирования, дозирующий насос (5) для добавления реагента и буферный резервуар (8) для реагента, при этом емкость для реагента содержит резервуар (6) для реагента-собирателя и резервуар (7) для вспенивающего реагента, а резервуар для реагента-собирателя (6) и резервуар (7) для вспенивающего реагента имеют отверстие для добавления реагента в их верхней части соответственно и сливные трубки на их боковых поверхностях соответственно, при этом на каждой из сливных трубок установлен клапан, множество выпускных трубопроводов резервуара (6) для реагента-собирателя и резервуара (7) для вспенивающего реагента соединены и затем подсоединены к входному концу насоса (3) для эмульгирования, запорный клапан установлен на магистральном трубопроводе, в котором соединены множество выпускных трубопроводов, на каждом выпускном трубопроводе резервуара (6) для реагента-собирателя и резервуара (7) для вспенивающего реагента установлен дозирующий насос (4), на выпускных трубопроводах по обеим сторонам дозирующего насоса (4) установлены клапаны, с входным концом насоса (3) для эмульгирования соединен трубопровод для чистой воды, в трубопроводе для чистой воды установлены соответственно расходомер (9) чистой воды и электрический клапан (10), выходной конец насоса (3) для эмульгирования соединен с буферным резервуаром (8) для реагента трубопроводами, в буферном резервуаре (8) для реагента расположены соответственно отверстие для добавления реагента и сливная трубка с клапаном, выходной конец буферного резервуара (8) для реагента соединен с множеством мест добавления реагента с использованием трубопроводов, на трубопроводе, имеющем множество мест добавления реагента, установлен дозирующий насос (5) для добавления реагента; причем в соответствии с количеством сухого угольного шлама, измеренного системой (13) определения скорости потока и концентрации флотационного сырья, в компьютер (11) верхнего уровня вводят

количество добавленного реагента на тонну необработанного угля и долю реагента, при этом компьютер (11) верхнего уровня выполнен с возможностью передачи результата вычисления в шкаф (12) управления с ПЛК, а шкаф (12) управления с ПЛК выполнен с возможностью управления подключенными дозирующими насосами (4)

5 для управления количеством добавляемого реагента;

причем система контроля пенного продукта при флотации представляет собой камеру (17) для контроля, установленную на флотационном устройстве (16) и соединенную с компьютером верхнего уровня.

2. Устройство для эмульгирования и управляемого добавления флотационного реагента по п. 1, в котором сливные трубки резервуара (6) для реагента-собирателя, резервуара (7) для вспенивающего реагента и буферного резервуара (8) для реагента соединены друг с другом для слива.

3. Устройство для эмульгирования и управляемого добавления флотационного реагента по п. 1, в котором во время процесса флотации установлено от одного до трех мест добавления реагента, причем доли добавления реагента в местах добавления реагента введены в компьютер (11) верхнего уровня, а компьютер (11) верхнего уровня выполнен с возможностью управления дозирующими насосами (5) для добавления реагента для добавления приготовленного реагента в места добавления реагента.

4. Устройство для эмульгирования и управляемого добавления флотационного реагента по п. 1, в котором камера (17) для контроля, расположенная на флотационном устройстве (16), выполнена с возможностью контроля состояния пенного продукта во флотационном устройстве (16) в режиме реального времени, причем режим добавления реагента регулируется в соответствии с состоянием пены и показателями продукта для управления качеством продукта.

5. Устройство для эмульгирования и управляемого добавления флотационного реагента по п. 1, в котором на входном конце и выходном конце каждого из дозирующего насоса (4) и дозирующих насосов (5) для добавления реагента соответственно установлены предохранительный клапан и шаровой клапан, причем на входном конце каждого из дозирующего насоса (4) и дозирующего насоса (5) для добавления реагента установлен фильтр, а дозирующий насос (4) и дозирующий насос (5) для добавления реагента последовательно соединены с буферным устройством и манометром через клапан соответственно.

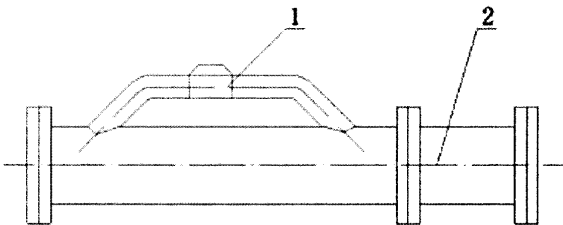
35

40

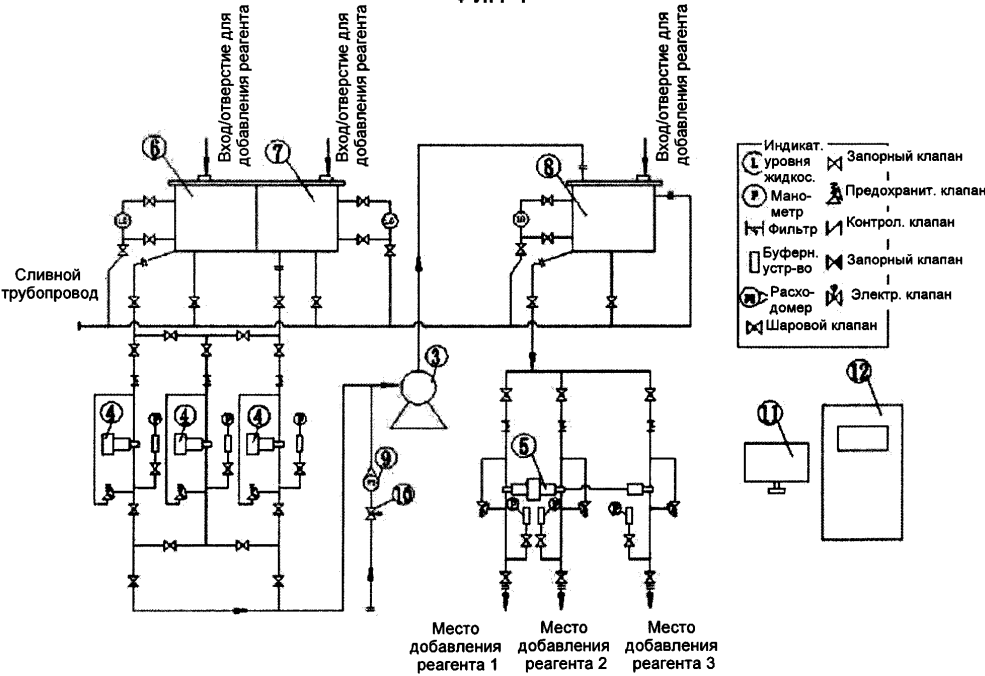
45

1

1 / 2

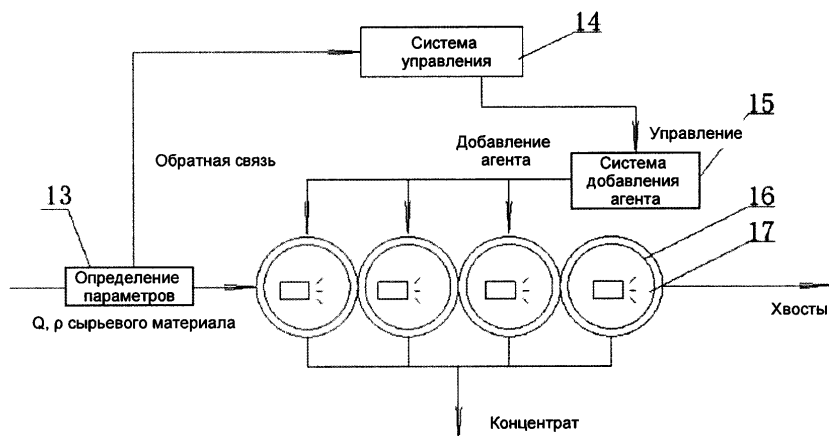


Фиг. 1



Фиг. 2

2



Фиг. 3