

2. Для снижения пылевыведения на промплощадках горных предприятий принимается орошение, авторы рекомендуют в качестве пылесвязывающих растворов использовать раствор шахтной воды и извести.

3. При длительном хранении руды в штабелях рекомендуется использовать битумную эмульсию на основе щелочного стока производства капролактама.

4. Для снижения пылеобразования при разгрузке открытых рудных складов разработан вертикальный спуск.

Список литературы

1. Лапшин А.Е., Слюсаренко В.Г., Берестнев В.А., Караманиц Ф.И., Гацкий А.К. Средство для покрытия сыпучих материалов от пыления. А.С. №1796649 СССР МКИ С 09 К 3/22. Опубл. в Б.И., 1993, №7.

2. Лапшин А.Е., Слюсаренко В.Г., Берестнев В.А., Гацкий А.К. Эмульсия для подавления пыли. А.С. №1816786 СССР МКИ С 09 К 3/22. С 08L 95/00. Опубл. в Б.И., 1993, №19.

3. Лапшин А.Е., Слюсаренко В.Г., Гацкий А.К. Спуск для сыпучих материалов. Патент Российской Федерации №2028973, 6 В65G11/10. Опубл. 1995, №5.

УДК 538.213

В.Г. КУЧЕР к.т.н., Ю.Е. ЦЫБУЛЕВСКИЙ доц. к.т.н.

ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

УВЕЛИЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОПЛАВКОВЫХ ДАТЧИКОВ

Для розширення функціональних можливостей пропонується оснастити буйковий мікропроцесорний щільномір керованим електромагнітом, що створить можливість одночасного контролю вмісту магнітної фракції в твердій фазі пульпи і її щільності.

Для расширения функциональных возможностей предлагается оснастить буйковый микропроцессорный плотномер управляемым электромагнитом, что создаст возможность одновременного контроля содержания магнитной фракции в твердой фазе пульпы и её плотности.

To extend the functionality offered to equip the buoyant density meter microprocessor controlled by an electromagnet, which will allow simultaneous control of the content of the magnetic fraction in the solid phase of the pulp and its density

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Обычно для контроля плотности или уровня пульпы на обогатительных фабриках широко применяют поплавковые или буйковые датчики. Однако на железорудных комбинатах практически отсутствуют средства контроля содержания магнитной фракции пульпы на потоке.

Анализ исследований и публикаций. Контроль плотности пульпы чаще всего осуществляют ареометрическим методом с помощью поплавка на половину погруженного в пульпу. При этом его подъемная сила должна быть чуть больше силы тяжести самого поплавка [1]:

$$F = g\gamma_n hS, \quad (1)$$

где F – подъемная сила поплавка, γ_n – плотность пульпы, g – ускорение свободного падения, h – глубина погружения поплавка, S – переменное сечение по высоте поплавка.

Однако плотность пульпы на поверхности не постоянна и поэтому для повышения точности измерений лучше поместить поплавок в зоне со средней плотностью пульпы. Тогда минимальная выталкивающая сила будет равна [1].

$$P_{\max} = V\gamma_{n\max}g, \quad (2)$$

где V – объем поплавка, g – ускорение свободного падения.

Силу воздействия на поплавковый датчик при изменении плотности или уровня пульпы определяют с помощью дифференциальных трансформаторов, пьезо- или тензометрических преобразователей. Наиболее современным устройством является «Буйковый микропроцессорный плотномер ТМ-1», разработанный НПО «Союзцветавтоматика», Россия (www/scma.ru/products), где для контроля перемещения поплавка плотномера был использован тензометр типа ТДС-1.

Постановка задачи. Для расширения функциональных возможностей указанного плотномера были разработаны «Способ автоматического контроля содержания магнитной фракции в твердой фазе пульпы» и «Поплавковый датчик содержания железа магнитного» (Патенты Украины на корисну модель №84928 та №85055 опубл. 11.11.2013, Бюл.№21). Задачей исследований было усовершенствование устройства путем создания возможности одновременного измерения плотности и магнитных свойств пульпы.

Изложение материала и результаты. На рис.1 приведена схема одного из возможных устройств. Объектом автоматизации был выбран дешламатор, заполненный пульпой, верхний слой которой уходит в слив и выносит с собой часть ферромагнитных фракций. Для определения потерь полезного компонента в сливе дешламаторов до сих пор не существует простого и надежного способа контроля состава пульпы.

Электромагнит 3 размещают в неферромагнитном герметичном корпусе поплавка, погружают поплавок в технологический поток пульпы 2 и закрепляют на датчике 4 тензометра, показания которого записывают в память микропроцессора 7, а затем подключают электромагнит 3 к источнику стабилизированного тока 5 и измеряют время до момента достижения заранее заданного значения массы материала, который притянулся к корпусу поплавка и по этим двум измерениям вычисляют содержание магнитной фракции в твердой фазе пульпы. Вес электромагнита 3 в пуль-

пе изменяется в зависимости от плотности пульпы 2. При отсутствии питания электромагнита 3 тензометрический датчик 4 измеряет плотность пульпы 2 в зоне размещения датчика.

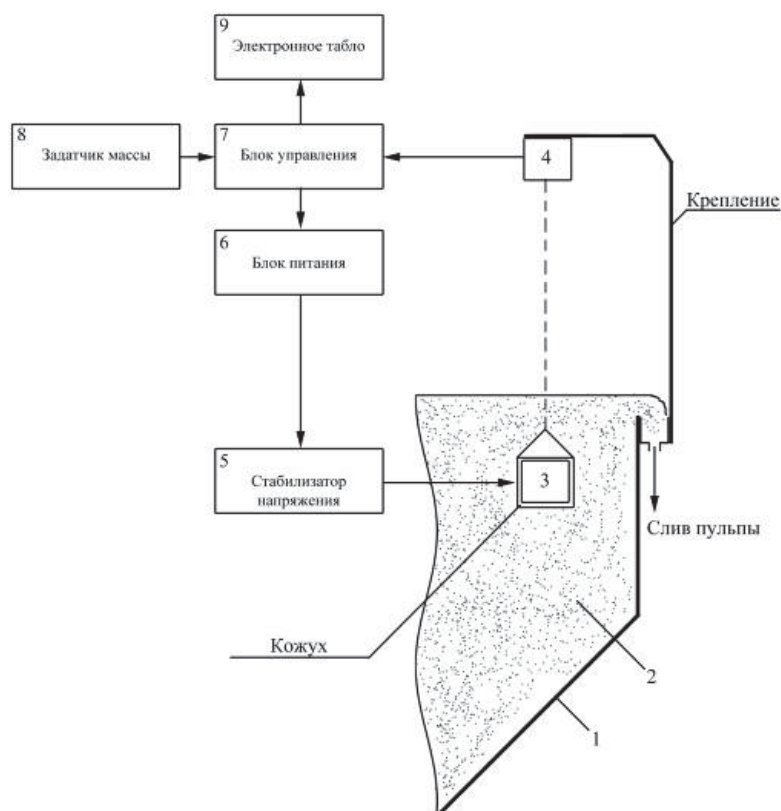


Рис. 1. Поплавковый датчик содержания железа магнитного в твердой фазе пульпы. 1 – дешламатор, 2 – железосодержащая пульпа, 3 – электромагнит, 4 - тензометрический датчик веса, 5 – источник стабилизированного тока электромагнита, 6 – блок питания, 7 – микропроцессорный блок управления, 8 – задатчик массы, 9 – электронное табло.

Значения веса поплавок в воздухе и в пульпе заносятся в память микропроцессора 7, после чего он подает команду блокам 5 и 6 на подачу тока в обмотку электромагнита 3. Под действием магнитного поля происходит притяжение ферромагнитных частиц пульпы 2 к корпусу электромагнита 3. При наборе заданной массы твердой части пульпы налипшей на корпус поплавок 2 фиксируется время за которое эта масса была набрана. При этом задатчик массы 8 предварительно калибруется на месте будущей установки поплавок датчика. После фиксации времени набора заданной массы, микропроцессор 7 дает команду на отключение питания от обмотки электромагнита 3. При этом поверхность корпуса поплавок освобождается от ферромагнитных частичек, которые смываются потоком пульпы.

Микропроцессор 7 дает команду на повторное измерение плотности пульпы, усредняет полученные значения и, по времени набора заданной массы, вычисляет содержание железа магнитного в пульпе, которое высвечивается на электронном табло 9. Устройство готово к повторному циклу измерений.

Ориентировочно объём поплавок можно определить исходя из силы тяжести поплавок и минимальной плотности пульпы. Определим объём V из формулы (2), подставим $P=m \cdot g$ и $\gamma_n = n \cdot 10^3$ кг/м³ тогда

$$V = \frac{P}{\gamma_n g} = \frac{mg}{\gamma_n g} = \frac{m}{\gamma_n} 10^{-3} \text{ м}^3, \text{ где } P, m - \text{соответственно сила тяжести и мас-}$$

са поплавок, V – объём части поплавок, погруженного в жидкость.

Выводы и направление дальнейших исследований. Таким образом внедрение предлагаемого поплавкового датчика создает возможность определения содержания магнитных фракций в твердой фазе пульпы и её плотности в технологических потоках, что позволяет повысить предстательность и точность контроля и для дальнейшего использования при разработке систем автоматического управления процессами обогащения железных руд.

Список литературы.

1. Хан Г.А. Опробование и контроль технологических процессов обогащения. -М.: Недра, 1979. –253с.

2. Буйковый микропроцессорный плотномер ТМ–1. «Союзцветавтоматика», Россия. (www/scma.ru/products).

УДК 665. 612:622.691.2

Л.О. ПЕДЧЕНКО, ст. викладач,

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ВИРОБНИЦТВО І ЗБЕРІГАННЯ ГАЗОВИХ ГІДРАТИВ

Запропоновано спосіб і основні елементи технології виробництва гідратних блоків гідратоутворюючого газу великих розмірів. Запропоновано зберігання газу в газогідратній формі здійснювати в наземних газоопорних оболонкових спорудах. Як об'єкти зберігання пропонуються газогідратні блоки із внутрішнім джерелом енергії, законсервовані шаром льоду. Обґрунтовано конструктивні особливості даних споруд. Установлено термодинамічні параметри процесу зберігання газогідрату.

Предложено способ и основные элементы технологии производства гидратных блоков гидратообразующего газа больших размеров. Предложено хранение газа в газогидратной форме осуществлять в наземных газоопорных оболочковых сооружениях. В качестве объектов хранения предложены газогидратные блоки с внутренним источником энергии, законсервированные слоем льда. Обоснованы конструктивные особенности данных сооружений. Определены термодинамические параметры процесса хранения газогидрата.