

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения влажности тонкоизмельченных железорудных материалов.

Наиболее близким к заявляемому является способ определения влажности веществ путем пропускания постоянного тока через образец материала и последующего измерения электрического сопротивления на переменном токе, по величине которого судят о влажности [1].

Недостатком способа является невысокая точность измерения электросопротивления, так как при измерении электросопротивления на переменном токе возникает также емкостное сопротивление, учет которого является сложным.

Задачей изобретения является повышение точности определения влажности тонкоизмельченных железорудных материалов посредством уменьшения влияния тока адсорбции и явления поляризации материала на измеряемое электросопротивление.

Указанный технический результат достигается тем, что на электроды подают постоянное напряжение в течение всего периода измерения и передают результаты измерения на индикатор, при этом постоянное напряжение увеличивают до 50В за время от начала измерения, в то же время на электроды одновременно с подачей постоянного напряжения подают переменное напряжение затухающей амплитуды, а передачу результатов измерения на индикатор начинают через время t от начала измерения, причем время t рассчитывают по формуле $t = 0,4kT$, где $k = 1$ при измерении влажности неокисленных тонкоизмельченных железорудных материалов, $k = 2$ при измерении влажности окисленных материалов, T - период измерения.

В данном способе производится модулирование постоянного напряжения переменным затухающей амплитуды.

На фиг.1 приведена одна из возможных схем реализации способа; на фиг.2 - диаграмма изменения во времени напряжений, подаваемых на измерительные электроды; на фиг.3 - результаты промышленных испытаний влагомера.

Система измерения включает генератор 1 переменного напряжения затухающей амплитуды, генератор 2 пилообразного напряжения, сумматор 3 напряжений, регулируемый таймер 4, электроды датчика 5, ключ 6, измерительную схему 7, индикатор 8.

В момент начала измерения запускают таймер 4, запускаются генераторы переменного и пилообразного напряжений, сумма напряжений прикладывается к электродам датчика 5. Время действия таймера может изменяться от 1 до 3 с и составляет 2 с, после чего таймер выдает импульс на замыкание ключа 6 и сформированное напряжение измерения с электродов датчика 5 прикладывается через замкнутый ключ 6 к измерительной схеме 7. С помощью индикатора 8 осуществляется фиксация влажности материала. Приведенная последовательность операций при измерении влажности тонкоизмельченных железорудных материалов объясняется следующим.

Наиболее важными факторами, влияющими на точность измерения электросопротивления материала, являются ток адсорбции, поляризация материала и потери на перемagnetичивание. При подаче переменного напряжения происходит уменьшение тока адсорбции в материале, но при этом возникают потери на перемagnetичивание материала, возникает емкостная составляющая сопротивления, снижающая точность измерения влажности. Для уменьшения эффекта поляризации подают переменное напряжение затухающей амплитуды. При подаче постоянного напряжения на электроды происходит исключение емкостной составляющей электросопротивления и перемagnetичивание материала. Подавая одновременно переменное напряжение затухающей амплитуды и постоянное напряжение, изменяющееся до фиксированного значения, при котором производят измерение электросопротивления, достигают тем самым уменьшения влияния тока адсорбции на процесс измерения и поляризации материала (см. фиг.2, где t - время одновременной подачи переменного и изменяющегося постоянного напряжения, являющееся временем переходного процесса в материале, за которое происходит снижение тока адсорбции и эффекта поляризации; T - период измерения, в - интервал времени измерения электросопротивления между измерительными электродами; a - интервал времени формирования материала).

Для практически полного исключения эффекта поляризации измерение производят в момент, когда постоянное напряжение достигает значения 50В. Использование напряжения до 50В увеличивает погрешность за счет влияния поляризации, использование напряжения более 50В нецелесообразно ввиду осложнения конструкции измерительного устройства.

Пример. Определялась влажность тонкоизмельченного железорудного концентрата Соколовско-Сарбайского горнопромышленного производственного объединения (ССГПО) тремя способами: на постоянном токе, переменном токе без предварительного формирования материала и на постоянном и переменном напряжении.

Результаты испытаний приведены в таблице.

Согласно данным испытаний точность измерения влажности на постоянном предварительно сформированном напряжении выше, чем точность измерения отдельно на постоянном или переменном напряжении.

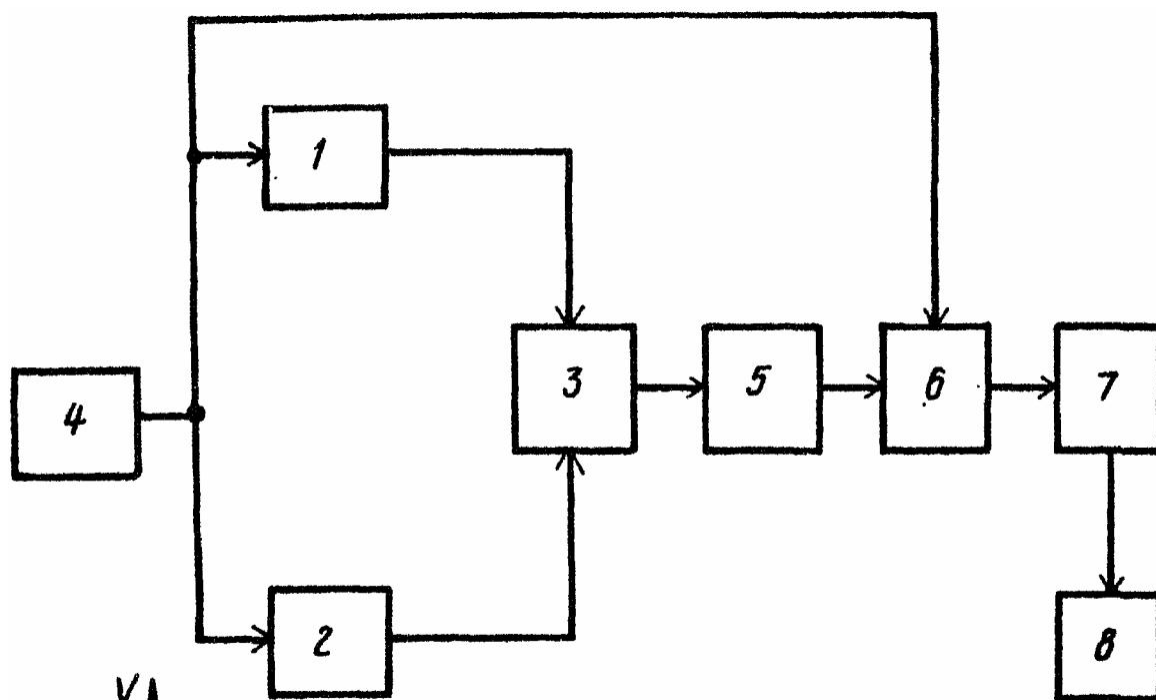
Сравнение осуществлялось с базовым способом определения влажности (взвешивание пробы, высушивание, взвешивание высушенной пробы и расчет влажности).

Исследования показали, что для сыпучих материалов, содержащих меньшее количество окислов нерудных составляющих (например, концентрат Центрального ГОКа), длительность переходного процесса t , за который происходит снижение тока адсорбции и эффекта поляризации, составляет 0,4 периода измерения, а для материалов, содержащих повышенное количество окислов (например, Полтавский ГОК), длительность переходного процесса составляет до 0,8 периода измерения. Время t , после которого проводят измерение, определяется по формуле $t = 0,4kT$.

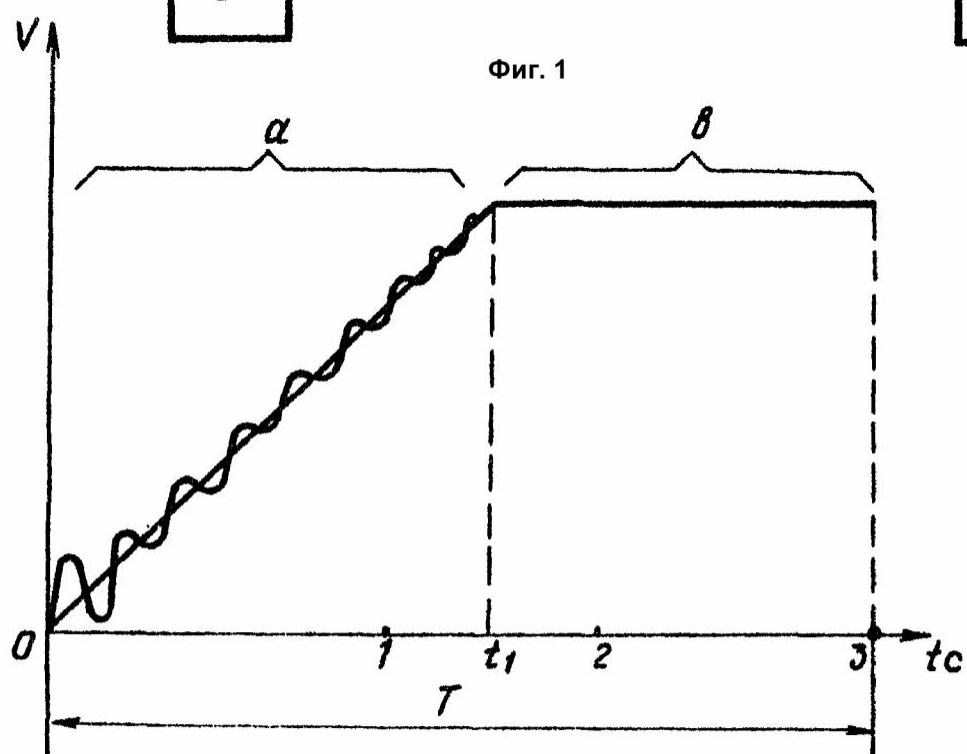
Предлагаемый способ позволяет использовать устройство измерения влажности для оперативного управления технологическими процессами обогащения или окомкования тонкоизмельченных железорудных материалов.

Т а б л и ц а

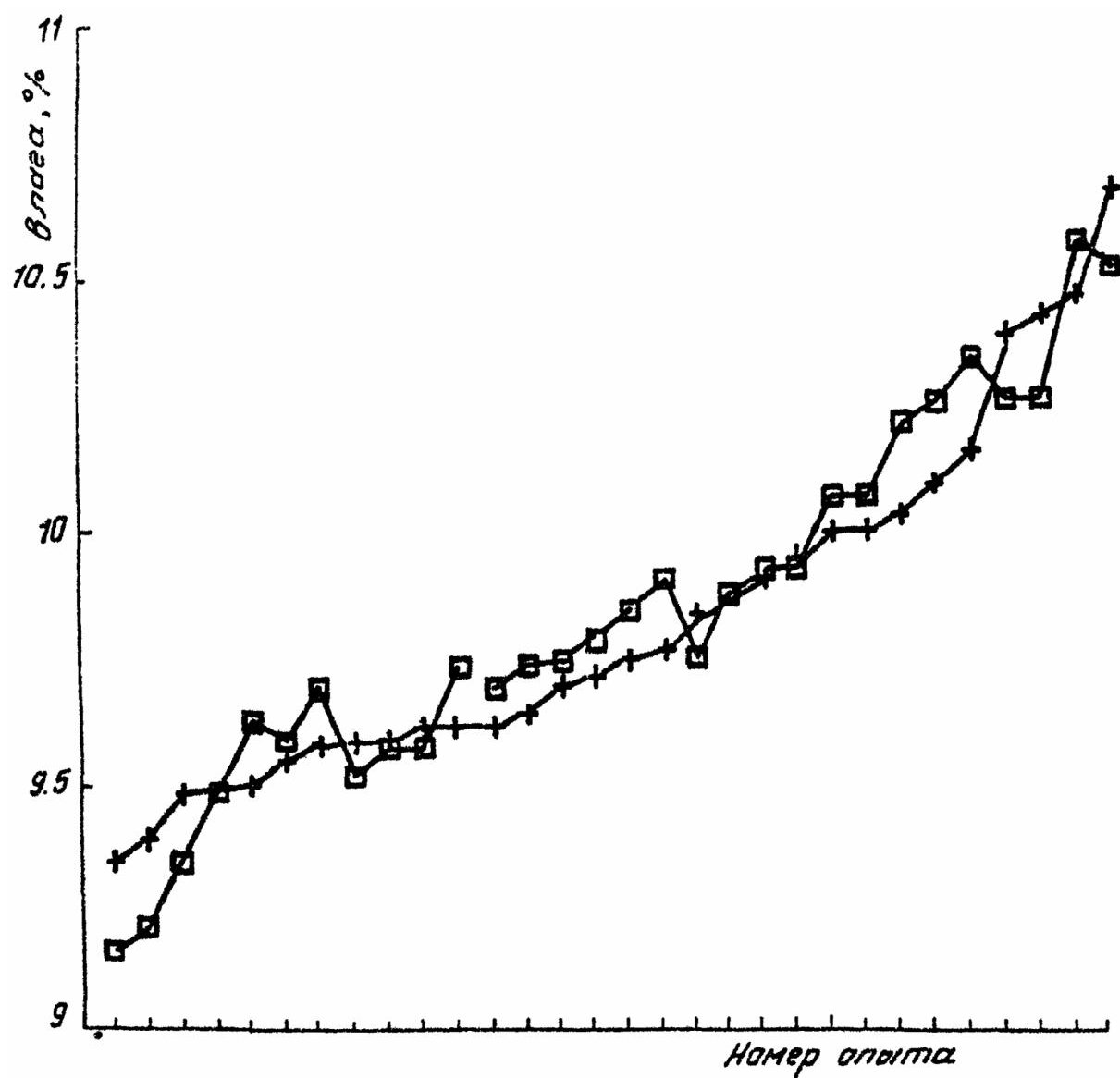
Материал	Арифметическая погрешность при измерениях		
	на постоянном токе	на переменном токе	на постоянном токе с формированием материала переменным напряжением
Железорудный концентрат ССГПО	$\pm 0,26\%$	$\pm 0,32\%$	$\pm 0,16\%$



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3