

4/9 2/46



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 693205

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее свидетельство на изобретение:
"Способ измерения влажности"

Заявитель: ДЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА
ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО
ЗНАМЕНИ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г.В. ПЛЕХАНОВА

Автор (авторы): Волченко Александр Григорьевич, Кричевский
Евгений Самойлович и Проскуряков Руслан Максимович

Заявка № 2565296

Приоритет изобретения 20 декабря 1977 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

28 июня 1979 г.

Председатель Комитета

Начальник отдела



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 693205

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 20.12.77 (21) 2565296/18-25

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 25.10.79. Бюллетень № 39

Дата опубликования описания 28.10.79

(51) М. Кл.²

G 01 N 25/56

(53) УДК 551.508.
.7(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А. Г. Волченко, Е. С. Кричевский и Р. М. Проскуряков

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горный институт
им. Г. В. Плеханова

(71) Заявитель

(54) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ

1

Изобретение относится к измерительной технике, в частности к способам измерения влажности, и может найти применение в химической и горнохимической промышленности для измерения влажности сыпучих материалов.

Известны диэлькометрический и кондуктометрический способы измерения влажности, точность которых зависит от постоянства химического состава измеряемого материала [1].

Ближайшим техническим решением к изобретению является способ измерения влажности, заключающийся в определении максимального изменения температуры пробы при вакуумировании [2].

Однако при измерении влажности требуется размол материала пробы, при котором он нагревается. К моменту измерения влажности имеется начальная разность температур между пробой и стенками 20 камеры, что снижает точность измерений. Выдержка пробы в боксе до полного остывания увеличивает время измерения.

2

Целью изобретения является повышение точности и сокращение времени измерения.

Цель достигается тем, что перед началом вакуумирования устанавливают фиксированную разность температур между 5 пробой и стенками вакуумной камеры, а температуру стенок камеры в течение всего времени вакуумирования поддерживают постоянной.

На фиг. 1 и 2 показаны устройство 10 и эпюры, поясняющие способ, соответственно.

Устройство содержит камеру 1 с резистивным нагревателем 2, транзисторным термодатчиком 3 и плоским термочувствительным элементом 4. На 15 верхней поверхности термочувствительного элемента 4 расположена проба 5. Термочувствительный элемент 4 включен в измерительный мост 6, к выходу которого подключено устройство 7, измеряющее максимальное значение изменения температуры пробы, и элемент 8 аналоговой памяти. Элемент 8 аналоговой памяти

через дифференциальный усилитель 9 и усилитель 10 мощности подсоединен к резистивному нагревателю 2. Один вход дифференциального усилителя подсоединен к источнику 11 опорного напряжения, другой - к транзисторному термодатчику 3. Управляющий вход элемента 8 аналоговой памяти соединен с реле запуска вакуум-насоса 12.

На эпюрах показано изменение температуры пробы t_m во времени при вакуумировании камеры 1; а) - для влажной пробы, когда начальная температура пробы t_{mo} и температура стенок камеры t_c равны, б) - для сухой пробы, когда $t_{mo} > t_c$, в) - для влажной пробы, когда $t_{mo} > t_c$ и г) - для влажной пробы, когда $t_{mo} < t_c$.

Влажность проб а, б и г одинакова.

Обозначения: τ - время, t_m - температура пробы, t_{mo} - начальная температура пробы, t_c - температура стенок камеры; Q_{max} - максимальное значение изменения температуры пробы при $t_{mo} = t_c$, E - напряжение, i - ток, Q'_{max} - максимальное значение изменения температуры пробы при $t_{mo} \neq t_c$.

При начальной температуре пробы t_{mo} большей, чем температура стенок камеры t_c , величина экстремума Q'_{max} меньше, чем при $t_{mo} = t_c$ (эпюра б). При t_{mo} меньше, чем t_c величина Q'_{max} экстремума больше, чем при $t_{mo} = t_c$ (эпюра г). Если поддерживать величину температурного напора постоянной, то величина Q'_{max} будет однозначно связана с влажностью, при положительной разности температур, помимо повышения точности измерения, что видно из эпюр а и б.

Способ можно уяснить, рассмотрев работу устройства. Перед началом вакуумирования измеряют термочувствительным элементом 4 температуру пробы 5, и запоминают элементом 8 начальную температуру пробы 5. После включения реле вакуум-насоса 12, напряжение на выходе элемента аналоговой памяти 8 пропорционально t_{mo} . Температуру стенок камеры измеряют термодатчиком 3. Величина начальной разности температур задается источником опорного напряжения 11. Сигнал рассогласования с выхо-

да дифференциального усилителя 9 подается через усилитель мощности 10 на резистивный нагреватель 2, температура которого будет повышаться до тех пор, пока разность начальных температур не достигнет своего фиксированного, наперед заданного значения. Так как после включения вакуум-насоса на выходе элемента аналоговой памяти 8 фиксированное напряжение, то в течение всего вакуумирования температура стенок камеры остается постоянной. Максимальное значение величины изменения температуры пробы преобразуется устройством 7 в электрический сигнал, который является регистрируемым параметром.

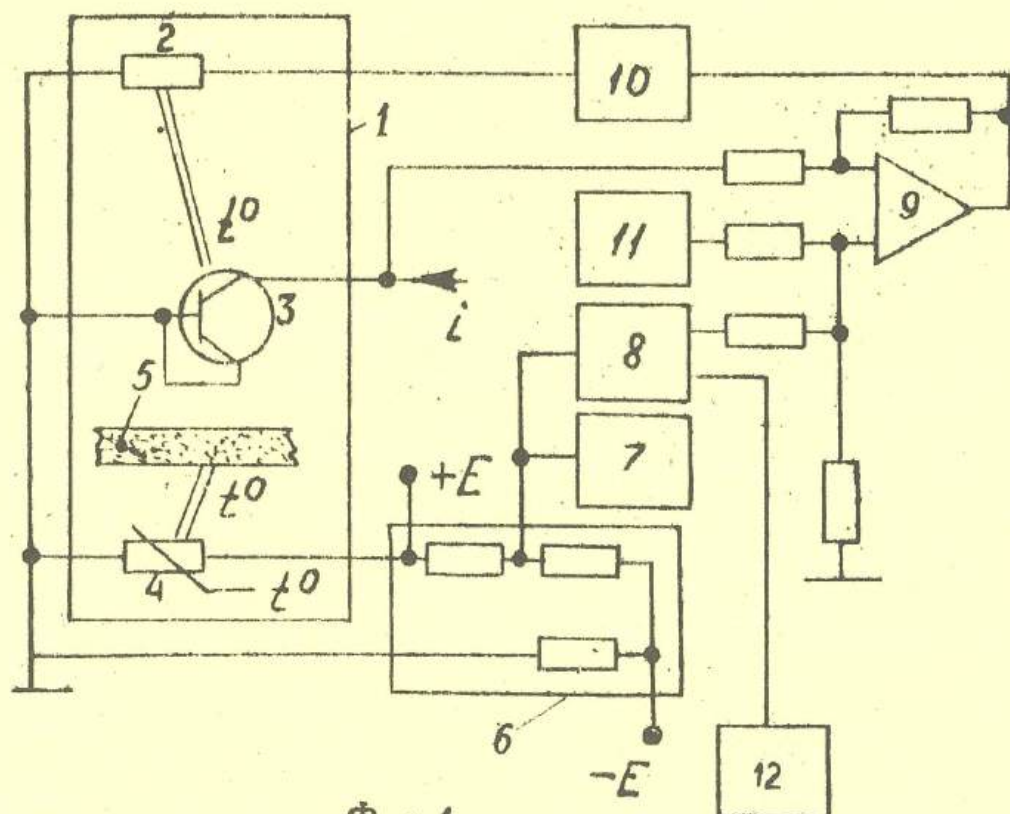
Использование изобретения позволяет сократить время измерения с 10-12 мин до 1-2 мин при точности 0,05-0,2% H_2O , что вполне достаточно для измерения влажности и контроля качества многих веществ и прежде всего минеральных удобрений в промышленных условиях. Сокращение времени измерения до 1-2 мин позволяет ввести автоматизированный контроль качества продукции. Это позволит полностью избавиться от случайного попадания удобрений с повышенной влажностью в готовую продукцию.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ измерения влажности, заключающийся в определении максимального изменения температуры пробы при вакуумировании, отличающийся тем, что, с целью повышения точности и сокращения времени измерения, перед вакуумированием устанавливают фиксированную разность температур между пробой и стенками вакуумной камеры, а температуру стенок камеры в течение всего времени вакуумирования поддерживают постоянной.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Берлинер М. А. Измерение влажности М., "Энергия", 1973, с. 32-37.
2. Авторское свидетельство СССР № 198012, кл. G 01 N 25/26, 1966 (прототип).



Фиг.1

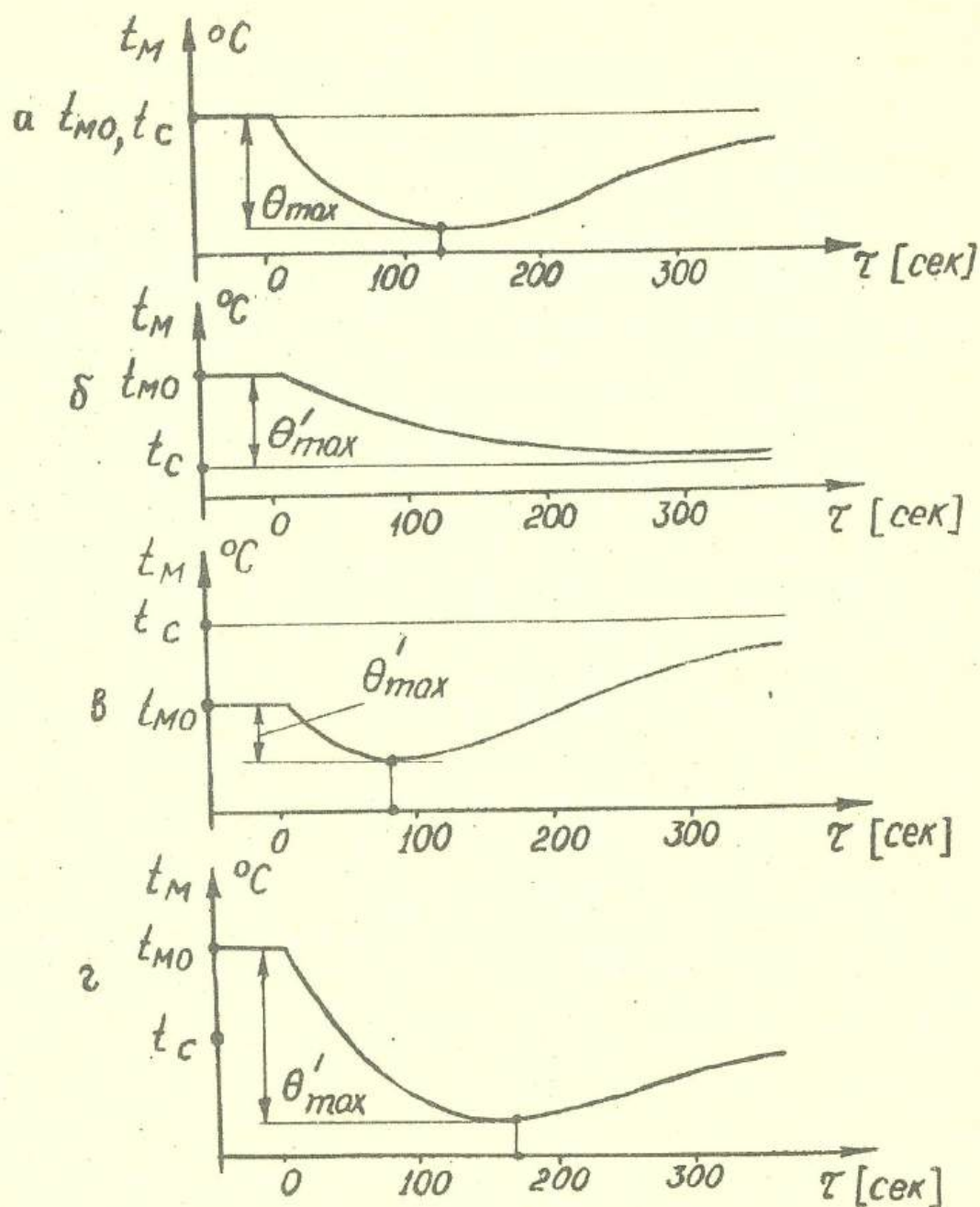
пода-
на
ра тура
пор,
ур не
напе-
юсле
де эле-
рован-
го ва-
каме-
льное
перату-
вом 7
являет-

зволюет
-12 мин
,2%
изме-
ства мно-
ральных
иях. Сок-
-2 мин
нный
о позво-
чайного
й влаж-

и и я

заключа-
ного из-
вакууми-
я тем,
и и сок-
ед ваку-
ирован-
пробой
темпера-
сего вре-
ют посто-

пертизе
е влажнос-
-37.
СССР
, 1966



Фиг. 2

Составитель А. Платова
 Редактор О. Колесникова Техред Н. Бабурка Корректор М. Пожо
 Заказ 6066/13 Тираж 1090 Подписное
 ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ИПП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4