



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 552547

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее свидетельство

**Ленинградскому ордена Ленина, Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени горному институту им. Г.В.Плеханова и другому указанному в описании**

на изобретение **"Устройство для измерения влажности"**

в соответствии с описанием изобретения и приведенной в нем формулой, по заявке № 2122909 с приоритетом от 11 апреля 1975г.

автор **и** изобретения: **указаны в описании**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

7 декабря 1976 г.

Председатель Госкомитета  
Начальник отдела

*С. С. Сидоров*  
*В. П. Сидоров*



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 552547

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 11.04.75 (21) 2122909/25

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.03.77. Бюллетень № 12

Дата опубликования описания 06.04.77

(51) М. Кл.<sup>2</sup> G 01N 25/56

(53) УДК 543.275(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Е. С. Кричевский, А. И. Бычков, М. В. Венедиктов, А. Г. Волченко,  
Р. М. Проскуряков, А. Е. Согин и В. Л. Татиевский

(71) Заявители

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции  
и ордена Трудового Красного Знамени горный институт  
им. Г. В. Плеханова и Всесоюзный научно-исследовательский институт  
аналитического приборостроения

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ

1

Изобретение относится к измерительной технике, в частности к приборам для измерения влажности и может быть применено в химической и горнохимической промышленности для измерения влажности сыпучих материалов.

Известно устройство для измерения влажности сыпучих материалов, основанное на измерении параметров температурной кривой при сбросе давления.

Недостатком данного устройства является одновременность процесса измерения.

Ближайшим техническим решением к изобретению можно считать устройство для измерения влажности, содержащее измерительный мост с термочувствительным элементом, помещенным в кювету, находящуюся в вакуум-камере, причем выход моста связан со следящей системой и входом усилителя, выход которого подключен к регистрирующему прибору.

Недостатком известного устройства является сложность обработки результатов измерения, состоящая в графическом определении величины максимального изменения температуры по ленте самописца, что снижает точность измерения.

Целью изобретения является повышение точности и достоверности результатов измерения.

2

Поставленная цель достигается тем, что к выходу усилителя подключена дополнительно цепь из последовательно включенных дифференцирующего усилителя, пороговой схемы, ключа управления реле отключения вакуум-насоса вакуумной камеры, причем эта цепь соединена с блоком питания через схему временной задержки.

На чертеже представлена блок-схема устройства.

Устройство состоит из измерительного моста 1, в плечо которого включен термочувствительный элемент 2, помещенный в кювету, находящуюся в вакуум-камере (на чертеже не показана). Выход моста 1 через усилитель 3 подключен к регистрирующему прибору 4 и дифференцирующему усилителю 5 с пороговой схемой 6 на выходе. Пороговая схема соединена с ключом управления 7, отключающим реле 8 вакуум-насоса. К выходу моста 1 подключена следящая система 9, состоящая из усилителя 10, двигателя 11 и переменного резистора 12, механически связанного с двигателем 11. Реле 8 соединено с источником питания 13 через схему временной задержки 14.

Устройство работает следующим образом. Если материал поместить в кювету, то при вакуумировании в результате десорбции влаги, температура материала начнет понижаться. Одновременно с понижением температуры

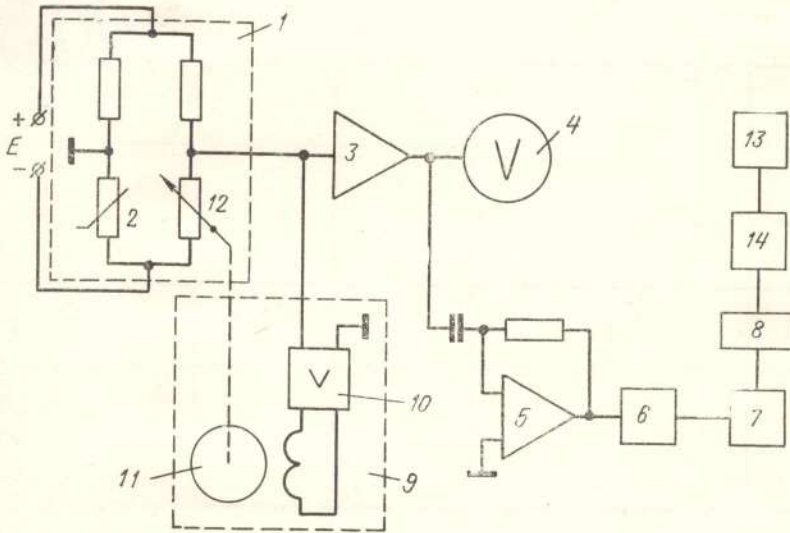
возникает конвективный поток тепла от стенок камеры (где находится кювета) к материалу, стремящийся выравнять их температуры. По мере испарения основной части влаги энергия, забираемая у материала на испарение, становится меньше энергии, получаемой конвективным теплообменом и температура материала начнет повышаться. Изменение температуры материала будет иметь максимум (экстремум), величина которого в области малых влажностей (до 2—7%  $H_2O$ ) однозначно связана с влажностью. Эта зависимость для большинства материалов имеет линейный характер.

Температура материала и ее изменение воспринимается термочувствительным элементом 2, включенным в измерительный мост 1. Начальная балансировка моста 1 производится следящей системой 9 с помощью переменного резистора 12. По завершению настройки, двигатель 11 останавливается и отключается. После этого включается вакуум-насос и термоэлемент 2 начинает регистрировать изменение температуры материала. Усиленный сигнал подается на вход регистрирующего прибора 4 и дифференцирующий усилитель 5. Этот усилитель служит для определения максимума температуры, который определяется по значению производной, равной нулю в точке экстремума. Установленная на нулевой уровень пороговая схема 6 в этот момент переключается и открывает ключ 7 реле отключения вакуум-насоса 8. Однако, наряду с экстремумом температуры, наступающим через 25—90 сек, в зависимости от влажности материала, имеется ложный экстремум, вызванный охлаждением воздуха при расширении в начале вакуумирования. Время появления ложного экстремума 3—7 сек от начала вакуумирования и определяется объемом вакуумной камеры. Чтобы предотвратить ложное

срабатывание ключа и преждевременное прекращение измерения, реле 8 подключено к источнику питания 13 через схему задержки 14, причем время задержки выбирается заведомо большим времени наступления ложного экстремума и лежит в пределах 10—15 сек. Таким образом, в начальный период вакуумирования, в момент наступления ложного экстремума, когда температура материала начинает несколько повышаться, ключ 7 открыт, но реле 8 не срабатывает, так как обесточено схемой задержки 14. Через 5—10 сек после начала вакуумирования температура материала начинает вновь понижаться, теперь уже в результате десорбции влаги и ключ 7 закрывается. Спустя 10—15 сек схема задержки подает питание на реле 8 и в момент, когда наступит вновь экстремум (теперь в результате десорбции влаги) и откроется ключ 7, реле 8 включит вакуум-насос и прервет измерение.

#### Формула изобретения

Устройство для измерения влажности, содержащее измерительный мост с термочувствительным элементом, помещенным в кювету, находящуюся в вакуум-камере, причем выход моста связан со следящей системой и входом усилителя, выход которого подключен к регистрирующему прибору, отличающееся тем, что, с целью повышения точности и достоверности результатов измерения, к выходу усилителя подключена дополнительно цепь из последовательно включенных дифференцирующего усилителя, пороговой схемы, ключа управления реле отключения вакуум-насоса указанной камеры, причем эта цепь соединена с блоком питания через схему временной задержки.

Составитель **О. Маликова**Редактор **Н. Коляда**Техред **А. Камышникова**Корректор **Л. Орлова**

Заказ 685/7

Изд. № 310

Тираж 1054

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР

по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2