



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 922554

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 17.12.79 (21) 2852843/18-10

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.04.82. Бюллетень № 15

Дата опубликования описания 23.04.82

(51) М. Кл.³

G 01 L 11/00

(53) УДК 531.787
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

М.Т.Солдаткин, Л.Е.Стаховская и В.Д.Акельев

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРЦИАЛЬНОГО
ДАВЛЕНИЯ ВОДЯНОГО ПАРА

1

Изобретение относится к физическим приборам, с помощью которых измеряют давление водяных паров.

Известно устройство для измерения давления насыщенных паров жидкостей, содержащее два герметичных резервуара, помещенные в термостат.

Недостатком этого устройства является наличие эталона и невозможность измерения парциального давления водяного пара в среде при температуре более 100°C [1].

Известны также устройства, позволяющие определять давление водяного пара при температуре выше 100°C, представляющие собой гигростат, основанный на смешивании двух потоков воздуха. Это устройство состоит из воздушного насоса, осушителя, крана, насыщающего увлажнителя, смесителя, камеры, термостата и транспортирующего устройства для воздушной смеси [2].

2

Недостатком этого устройства является его сложность.

Цель изобретения - упрощение устройства.

Указанная цель достигается тем, что в устройство введен мерный цилиндр, а смеситель выполнен в виде сосуда, частично заполненного жидкостью, к газовой полости которого подсоединены психрометр и микрометр, а к полости, заполненной жидкостью - мерный цилиндр.

На чертеже изображено устройство, общий вид. Предлагаемое устройство состоит из теплоизолированного сосуда 1, в котором измеряются исследуемые параметры: температура сухого и мокрого термометров 2 и 3, микроманометра 4, мерного цилиндра 5, транспортирующего устройства 6 для отбора проб воздуха, вентиля 7 и 8.

Устройство работает следующим образом.

С помощью мокрого и сухого термометров 2 и 3 в сосуде 1 объемом V определяется относительная влажность воздуха φ_1 . Зная φ_1 и температуру воздуха, рассчитывается парциальное давление водяного пара $P_{Н1}$ в сосуде 1

$$P_{Н1} = \varphi_1 \cdot P_{Н1}^{\text{max}}, \quad (1)$$

где $P_{Н1}^{\text{max}}$ - максимально возможное парциальное давление водяного пара при температуре T_1 .

Влагосодержание воздуха d_1 в объеме V (сосуд для смешивания воздуха) рассчитывается из выражения

$$d_1 = 0,622 \frac{P_{Н1}}{B - P_{Н1}} \quad (2)$$

где B - барометрическое давление.

Чтобы исключить взаимодействие влажного воздуха с водой, находящейся в сосуде 1, на ее поверхность наливается слой паронепроницаемой жидкости (масло и т.д.) При открывании вентилей 7 и 8 из сосуда 1 в мерный цилиндр 5 происходит истечение жидкости. При этом влажный воздух массой M_2 с параметрами: влагосодержание d_2 парциальное давление $P_{Н2}$ относительная влажность φ_2 , температура T_2 поступают в сосуд 2 из исследуемого объема.

Масса влажного воздуха определялась по количеству воды, поступающей в мерный цилиндр 5. Через 1-3 мин в сосуде 1 над поверхностью жидкости будет находиться воздух, масса которого становится равной $M_3 = M_1 + M_2$ с параметрами

$$\varphi_3 = \frac{P_{Н3}}{P_{Н3}^{\text{max}}}, \quad (3)$$

$$d_3 = 0,622 \frac{\varphi_3 \cdot P_{Н3}}{B - \varphi_3 \cdot P_{Н3}}; \quad (4)$$

где φ_3 , d_3 , $P_{Н3}$, $P_{Н3}^{\text{max}}$ - соответственно относительная влажность, влагосодержание, парциальное давление водяного пара, масса которого M_3 .

Из балансового уравнения следует, что

$$M_1 \cdot d_1 + M_2 \cdot d_2 = M_3 \cdot d_3 \quad (5)$$

$$M_1 \cdot 0,622 \frac{\varphi_1 \cdot P_{Н1}}{B - \varphi_1 \cdot P_{Н1}} + M_2 d_2 = M_3 \cdot 0,622 \frac{\varphi_3 \cdot P_{Н3}}{B - \varphi_3 \cdot P_{Н3}} \quad (6)$$

из которого можно определить $d_2, P_{Н2}$

$$d_2 = \frac{0,622 \left(\frac{M_3 \cdot \varphi_3 \cdot P_{Н3}}{B - \varphi_3 \cdot P_{Н3}} - \frac{M_1 \cdot \varphi_1 \cdot P_{Н1}}{B - \varphi_1 \cdot P_{Н1}} \right)}{M_2} \quad (7)$$

$$P_{Н2} = \frac{\left(\frac{M_3 \cdot \varphi_3 \cdot P_{Н3}}{B - \varphi_3 \cdot P_{Н3}} - \frac{M_1 \cdot \varphi_1 \cdot P_{Н1}}{B - \varphi_1 \cdot P_{Н1}} \right) \cdot B}{\frac{M_3 \cdot \varphi_3 \cdot P_{Н3}}{B - \varphi_3 \cdot P_{Н3}} - \frac{M_1 \cdot \varphi_1 \cdot P_{Н1}}{B - \varphi_1 \cdot P_{Н1}} + M_2} \quad (8)$$

Предлагаемое устройство позволяет измерять парциальное давление водяного пара при температуре более 100°C и отличается простотой конструкции. Оно может быть использовано в промышленности строительной индустрии.

Формула изобретения

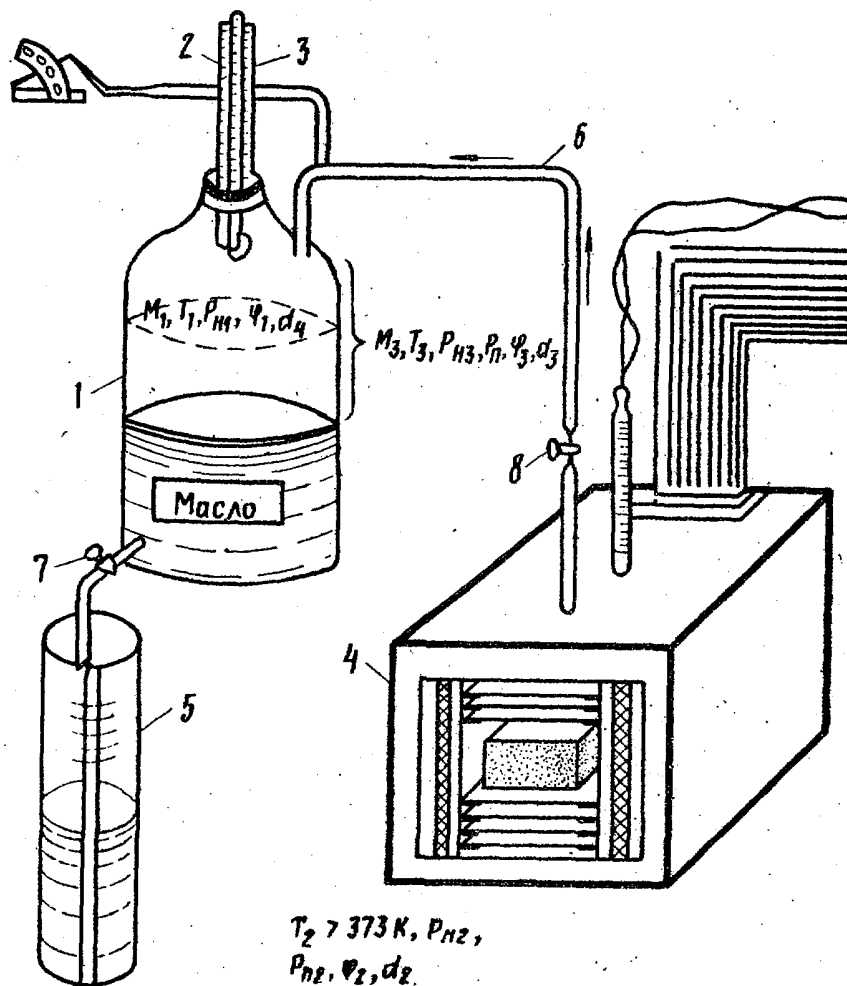
Устройство для измерения парциального давления водяного пара, содержащее смеситель, к которому подсоединен через трубопровод источник паровоздушной смеси, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью упрощения конструкции, в него введен мерный цилиндр, а смеситель выполнен в виде сосуда, частично заполненного жидкостью, к газовой полости которого подсоединены микроманометр и психрометр, а к полости, заполненной жидкостью, - мерный цилиндр.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 505916, кл. G 01 L 11/00, 1974.

2. Берлиер М.А. Электрические измерения, автоматический контроль и регулирование влажности. "Энергия", М.-Л., 1965, с. 382-383, (прототип).



Составитель И. Сумцов

Редактор Л. Гратилло Техред Т. Маточка Корректор О. Билак

Заказ 2563/54

Тираж 883

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4