



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ВСЕСОЮЗНЫЙ ЦЕНТР

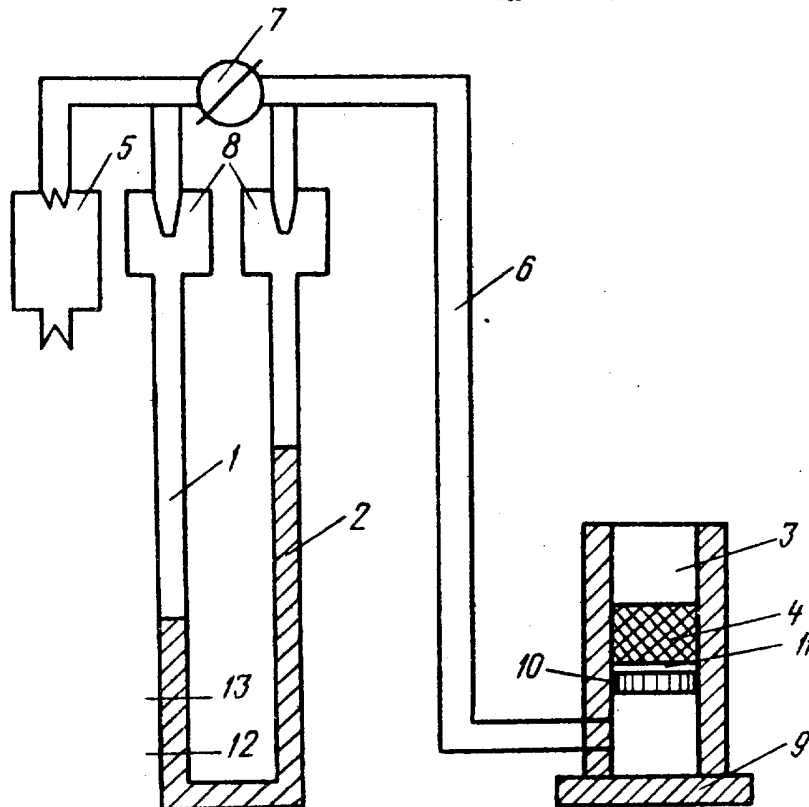
13

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4009809/24-25
(22) 18.12.86
(46) 07.10.87. Бюл. № 37
(71) Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт трубного гидротранспорта

(72) Г. С. Ходаков
(53) 663.63.067(088.8)
(56) Ходаков Г. С. Основные методы дисперсного анализа порошков, М.: Стройиздат, 1968, с. 122-129, с. 107-127.

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ
(57) Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано для определения фильтрационных характеристик различных материалов: грунтов, систем капилляров и отверстий, а также для определения удельной поверхности порошков и других сыпучих материалов. Целью изобретения является упрощение измерений и повышение их точности. На нижней части ветви I наносят начальную рис-



ку 12. Далее, отсасывая воздух из ветви 2 или нагнетая его в ветвь 1, доводят уровень жидкости в ветви 1 до риски 12. Измеряют величину h_1 между уровнями жидкости в ветвях и подставляют ее в зависимость

$$h_1 \left[\left(\frac{h_2}{h_1} \right)^{\eta_0 / \eta_1} - h_2 / h_1 \right] / \left[1 - \left(\frac{h_2}{h_1} \right)^{\eta_0 / \eta_1} \right] = \alpha W \Delta T / \delta,$$

где α - коэффициент температурного расширения манометрической жидкости; W - объем жидкости в манометре; η_0 - вязкость воздуха при температуре T_0 первоначальной градуировки устройства; η_1 - вязкость воздуха при темпе-

ратуре $T = T_0 + \Delta T$; δ - площадь поперечного сечения ветви манометра; h_1 - разность высот манометрической жидкости в момент прохождения ее уровня нижней начальной метки; h_2 - разность высот манометрической жидкости в момент прохождения ею верхней конечной метки; ΔT - рабочий интервал температур $T - T_0$, в котором осуществляется эксплуатация устройства, определяют величину h_1 . Затем, увеличивая давление воздуха в ветви 2 или уменьшая его в ветви 1, выставляют уровни жидкости в ветвях 1, 2 так, чтобы их разность была равной h_2 . После этого отмечают риску. 1 ил.

1

Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано для определения фильтрационных характеристик различных материалов: грунтов, систем капилляров и отверстий, а также для определения удельной поверхности порошков и др. сыпучих материалов.

Цель изобретения - упрощение измерения и повышение их точности.

На чертеже изображена схема устройства для осуществления способа.

Устройство для измерения коэффициента фильтрации или удельной поверхности порошка состоит из U-образного жидкостного манометра, одна из ветвей 1 которого сообщена с атмосферой, а другая 2 присоединена к кювете 3 с испытуемым порошком 4 и приспособлению 5 для создания разрежения воздуха под порошком 4. При этом обязательно, чтобы обе ветви 1 и 2 были выполнены из одинаковых трубок. Все части прибора соединены трубками 6 и краном 7 с приспособлением 5. Обе ветви 1 и 2 манометра имеют насадки 8, обеспечивающие непроникновение жидкости в случае опрокидывания устройства. Кювета 3 представляет собой полый цилиндр с подставкой 9, перегороденный на некоторой высоте перфорированным диском 10. На диск 10 помещен кружок фильтровальной бумаги 11, на котором размещен порошок

2

4. Слой порошка 4 выравнивают и уплотняют плунжером (не показан). Плунжер и кювета 3 имеют линейку и нониус для измерения высоты слоя порошка (не показаны). На левой ветви 1 манометра нанесены риски 12 и 13.

Измерения, например, удельной поверхности размещенного в кювете порошка производят следующим образом.

При открытом кране 7 создают разрежение воздуха под слоем порошка 4. При этом столб жидкости в присоединенной к кювете 3 ветви 2 манометра подымается. Когда высота столба жидкости достигнет насадки 8 или близкого к ней положения кран 7 закрывают. Далее следят за опусканием жидкости в ветви 2 манометра и засекают время прохождения мениска жидкости от риски 12 до риски 13.

Удельную поверхность рассчитывают по зависимости

$$S = \frac{KM(\rho) \sqrt{m}}{m}$$

где K - постоянная прибора;

M - величина, по формуле Козени, зависящая от пористости слоя и не зависящая от температуры воздуха;

m - масса испытуемого порошка 2.

В выбранном варианте устройства

$$m = \frac{10}{3} \varphi, \text{ где } \varphi - \text{плотность}$$

материала порошка;

τ — продолжительность прохождения мениска жидкости в манометре между рисками 12 и 13.

Значение M рассчитывают по формуле Козени или находят из заранее составленных таблиц или графика зависимости M от высоты слоя порошка.

Постоянную прибора K определяют либо посредством градуировочного расходомера, либо по эталонному порошку с известной величиной удельной поверхности.

Способ градуировки прибора осуществляют следующим образом.

На нижней части ветви 1 наносят начальную риску 12. Далее, отсасывая воздух из ветви 2 или нагнетая его в ветвь 1, доводят уровень жидкости в ветви 1 до риски 12. Измеряют величину h_1 между уровнями жидкости в ветвях и подставляют ее в зависимость, определяют величину h_2 . Затем, увеличивая давление воздуха в ветви 2 или уменьшая его в ветви 1, выставляют уровни жидкости в ветвях 1 и 2 так, чтобы их разность была равна h_2 . После этого отмечают риску 13:

$$\frac{h_1 \left[\left(\frac{h_2}{h_1} \right)^{\eta_0/\eta_T} - \left(\frac{h_2}{h_1} \right) \right]}{1 - \left(\frac{h_2}{h_1} \right)^{\eta_0/\eta_T}} = \frac{\alpha W \Delta T}{\delta}$$

где α — коэффициент температурного расширения манометрической жидкости, см³/град;

W — объем жидкости в манометре, см³;

η_0 — вязкость фильтруемого газа при температуре T_0 первоначальной градуировки прибора, см²/с;

δ — площадь поперечного сечения ветви манометра, см²;

η_T — вязкость воздуха при температуре $T = T_0 + \Delta T$ /см²/с;

h_1 — разность высот манометрической жидкости в манометре в момент прохождения ею отметки 1 при температуре T_0 градуировки прибора, см;

h_2 — разность высот манометрической жидкости в манометре в момент прохождения ею отметки 2 при температуре T_0 градуировки прибора, см;

ΔT — рабочий интервал температур $T - T_0$, в котором преимущественно осуществляется

эксплуатация устройства, град.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ определения фильтрационных характеристик материалов посредством создания на образце, заключенном в кювету, присоединенную к U-образному манометру, перепада давления газа и измерения времени прохождения столба манометрической жидкости между двумя разнесенными по высоте метками, фиксированными на одной из ветвей манометра; при выравнивании давления в результате фильтрации газа через испытуемый образец из замкнутого или в замкнутый объем, отличающийся тем, что, с целью упрощения измерений и повышения их точности посредством исключения измерения температуры окружающей среды, определяют время прохождения манометрической жидкости между фиксированными метками, нанесенными на ветвь манометра с большим давлением газа, с расстоянием между ними, определяемым из соотношения

$$\frac{h_1 \left(\frac{h_2}{h_1} \right)^{\eta_0/\eta_T} - \left(\frac{h_2}{h_1} \right)}{1 - \left(\frac{h_2}{h_1} \right)^{\eta_0/\eta_T}} = \frac{\alpha W \Delta T}{\delta}$$

где α — коэффициент температурного расширения манометрической жидкости, см³/град;

W — объем жидкости в манометре, см³;

η_0 — вязкость воздуха (окружающего) при температуре T_0 первоначальной градуировки прибора, см²/с;

η_T — вязкость воздуха при температуре $T = T_0 + \Delta T$, см²/с;

δ — площадь поперечного сечения левой (на черт.) ветви манометра, см²;

h_1 — разность высот манометрической жидкости в манометре в момент прохождения ею уровня нижней начальной метки, см;

h_2 — разность высот жидкости при прохождении ею верхней конечной метки (риски), см;

ΔT — рабочий интервал температур $T - T_0$, в котором преимущественно осуществляется эксплуатация устройства, град.