



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 972336

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 900170

(22) Заявлено 04 07 80 (21) 2953109/13-25

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.11.82, Бюллетень № 41

Дата опубликования описания 17.11.82

(51) М. Кл³

G 01 N 15/08

(53) УДК 539.217.
.1(088.8)

(72) Авторы
изобретения

И.Д.Рокос, В.Н.Жуковский и В.И.Дикий

(71) Заявитель

Украинское научно-производственное объединение
целлюлозно-бумажной промышленности

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРИСТОСТИ

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может найти применение в целлюлозно-бумажной промышленности при определении пористости исходного сырья, полуфабрикатов, прессовых сукон и прочих пористых сред, применяемых при изготовлении бумаги и картона, может быть использовано в других областях техники.

По основному авт. св. № 900170 известен способ определения пористости, заключающийся в фильтрации рабочей среды через образец с постоянной объемной скоростью, введение в нее на входе индикатора и регистрация момента его появления на выходе, при этом на входе образца поддерживают постоянную концентрацию индикатора, затем изменяют ее значение на входе, регистрируют изменение концентрации на выходе, определяют среднее время пребывания ча-

стиц индикатора в образце и рассчитывают пористость по формуле

$$m_3 = \frac{U \int_{t_0}^{t_{cp}} (C/C_0) dt}{h}$$

- где U - линейная скорость рабочей среды, отнесенная к полному сечению образца, м/с,
h - толщина образца, м,
C - текущая концентрация индикатора на выходе из образца, г/л,
C₀ - начальная концентрация на входе и выходе образца, г/л,
t₀ - момент времени единичного возмущающего воздействия концентрации индикатора, с,
t_{cp} - среднее время пребывания частиц индикатора в образце, с

При реализации способа сквозь слой целлюлозосодержащего материала пропускается с постоянным расходом

поток рабочей среды (жидкости или газа), например сквозь слой щепы в варочном котле - поток щелока или сквозь слой бумажной массы на сетке бумагоделательной машины фильтруется вода. На входе потока в слой непрерывно подается индикатор (красящее вещество, вещество, меняющее электропроводность жидкости и др.), который смешивается с жидкостью так, что его концентрация в ней поддерживается постоянной (C_0). На выходе потока из слоя непрерывно изменяется концентрация индикатором в выходящей жидкости (например по оптическим свойствам жидкости, либо по ее электропроводности). В некоторый момент времени (t_0) производят единичное изменение концентрации индикатора на входе слоя (возмущение), например концентрация C_0 скачком меняется до C_1 (форма возмущения $C_0 \rightarrow C_1$), либо производят импульсное изменение концентрации от C_0 до C_1 и снова до C_0 (форма возмущения $C_0 \rightarrow C_1 \rightarrow C_0$). Начиная с этого момента, по данным измерения концентрации индикатора на выходе пористого слоя регистрируют графики зависимости от времени величины C/C_0 в случае ступенчатого возмущения и C_1/C_0 - в случае импульсного возмущения. На графике определяют среднее время пребывания частиц в жидкости в пористой среде (t_{cp}). При этом регистрация указанного графика и определение среднего времени пребывания производится до тех пор, пока величины C/C_0 либо C_1/C_0 не будут равны соответственно C_1/C_0 либо снова C_0 , или не будут отличаться от этих значений на величину заранее заданную, т.е. до тех пор, пока не будут выполнены условия точности проведения измерений [1].

При определении эффективной пористости по данному способу возникают значительные трудности при внесении возмущающего воздействия.

Обычно не удается выдержать идеальную форму возмущающего воздействия, т.е. получить четко выраженное ступенчатое или импульсное возмущение. Поскольку, с одной стороны, для получения идеальной формы возмущающего воздействия его необходимо произвести за очень короткий промежуток времени, а с другой стороны

для получения четкого графика изменения концентрации индикатора в потоке, выходящем из пористого слоя, приходится давать возмущающее воздействие значительной величины, что соответственно требует относительно большого промежутка времени. В результате неидеального возмущающего воздействия искажается график изменения концентрации индикатора в потоке, выходящем из пористого слоя, рассчитываемое по нему среднее время пребывания имеет погрешность, величина которой зависит от степени неидеальности возмущающего воздействия, что уменьшает точность измерения.

Цель изобретения - повышение точности определения.

Поставленная цель достигается тем, что в способе определения пористости, заключающемся в фильтрации рабочей среды через образец с постоянной объемной скоростью, введение в нее на входе индикатора и регистрация момента его появления на выходе, на входе образца поддерживают постоянную концентрацию индикатора, затем изменяют ее значение на входе, регистрируют изменение концентрации на выходе, и дополнительно регистрируют изменение концентрации на входе образца, а среднее время пребывания частиц индикатора в образце рассчитывают по формуле

$$t_{cp} = t_{cp}^{вх} - t_{cp}^{вых}$$

где $t_{cp}^{вх}$ - среднее время пребывания частиц индикатора в образце, рассчитанное по графику изменения концентрации индикатора в потоке, выходящем из пористого слоя,

$t_{cp}^{вых}$ - среднее время пребывания частиц индикатора в образце, рассчитанное по графику изменения индикатора в потоке, входящем в пористый слой,

после чего определяют пористость из соотношения

$$m_3 = \frac{U \int_{t_0}^{t_{cp}} (C/C_0) dt}{h}$$

где U - линейная скорость рабочей среды, отнесенная к полному сечению образца, м/с,

- h - толщина образца, м,
 C - текущая концентрация индикатора на выходе из образца, г/л,
 C_0 - начальная концентрация индикатора на входе и выходе образца, г/л,
 t_0 - момент введения единичного возмущающего воздействия по концентрации индикатора, с,
 t_{cp} - среднее время пребывания частиц индикатора в образце, с.

П р и м е р 1. Были получены графики изменения величины C/C_0 при фильтрации воды из слоя конденсаторной целлюлозы. В качестве индикатора использовался раствор NaCl концентрацией $C_0=100$ г/л. Концентрация индикатора в потоке, выходящем из слоя, измерялась мостом переменного тока, регистрирующем значения электропроводности, которые затем пересчитывались в концентрацию NaCl через каждые 0,3 с. Толщина слоя равнялась $h=0,03$ м, линейная скорость потока отнесенная к полному сечению слоя $U=7,0 \cdot 10^{-3}$ м/с и среднее время пребывания $t_{cp}^{вх}=201$ с, $t_{cp}^{вых}=1201$ с, соответственно $t_{cp}=1000$ с. При этом величина эффективной пористости составила $m_3=0,393$. Для сравнения по основному способу $t_{cp}=1201$ с, а $m_3=0,4250$.

П р и м е р 2. Для расчета эффективной пористости слоя щепы в варочном котле периодического действия в процессе варки был использован график изменения величины C_1/C_0 . Данный график зарегистрирован при выходе щелока из заборного коллектора, расположенного в верхней части котла после единичного изменения концентрации индикаторного типа C_0 при входе щелока в распределитель, расположенный в его нижней части. Диаметр варочного котла $d=6,3$ м, высота $h=15$ м, объем 246 м³. Температура варки, при которой определялась

эффективная пористость, 125°C . линейная скорость потока отнесенная к полному сечению котла $U=0,06$ м/с, среднее время пребывания $t_{cp}^{вх}=50$ с, $t_{cp}^{вых}=300$ с, соответственно $t_{cp}=250$ с. При этом величина эффективной пористости составила $m_3=0,252$ (для сравнения по основному способу $t_{cp}=300$ с, а $m_3=0,3050$).

Предлагаемый способ определения пористости позволяет не только повысить точность измерения, но и использовать любую форму возмущающего воздействия.

Формула изобретения

Способ определения пористости по авт. св. № 900170, отличающийся тем, что, с целью повышения точности определения, дополнительно регистрируют изменение концентрации индикатора на входе образца, а среднее время пребывания частиц индикатора в образце рассчитывают по формуле

$$t_{cp} = t_{cp}^{вых} - t_{cp}^{вх},$$

где $t_{cp}^{вых}$ - среднее время пребывания частиц индикатора в образце, рассчитанное по графику изменения концентрации индикатора в потоке, выходящем из пористого слоя;
 $t_{cp}^{вх}$ - среднее время пребывания частиц индикатора в образце, рассчитанное по графику изменения индикатора в потоке, входящем в пористый слой.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
 1. Авторское свидетельство СССР № 900170, кл. G 01 N 15/08, 1978 (прототип).

Редактор Ю.Середа

Составитель О.Алексеева

Техред А.Бабинец

Корректор М.Демчик

Заказ 8505/32

Тираж 887

Подписное

ВНИИП И Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

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

