

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2618504

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ТЕЛ

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Челябинский государственный педагогический университет" (ФГБОУ ВПО "ЧГПУ") (RU)*

Автор: *Пекин Валерий Петрович (RU)*


Заявка № 2016108193

Приоритет изобретения 09 марта 2016 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 03 мая 2017 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 09 марта 2036 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

 *Г.П. Ивлиев*





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21)(22) Заявка: 2016108193, 09.03.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.03.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.03.2016

(45) Опубликовано: 03.05.2017 Бюл. № 13

Адрес для переписки:

454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69,
Челябинский государственный педагогический
университет, ректору Садырину В.В.

(72) Автор(ы):

Пекин Валерий Петрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Челябинский государственный
педагогический университет" (ФГБОУ ВПО
"ЧГПУ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2203480 C2, 27.04.2003. US
3747416 A1, 24.07.1973. RU 2399904 C1,
20.09.2010. RU 2540247 C1, 10.02.2015.

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ТЕЛ

(57) Формула изобретения

1. Способ определения плотности тел, в котором определяют плотность твердой составляющей этого тела путем заключения его в кювету и определения веса этой кюветы в несмачиваемой это тело жидкости при нормальном и пониженном давлении, отличающийся тем, что после определения твердой составляющей этого тела определяют объем газа в теле, для чего тело помещают в снабженный капилляром-манометром прозрачный сосуд с жидкостью, способную смачивать это тело, создают давление в ней до взвешенного состояния тела и определяют относительную величину изменения объема газа, а затем рассчитывают объем газа в теле по формуле:

$$V_T = m \Delta V_k / \rho_2 - P,$$

m - масса исследуемого тела,

ΔV_k - коэффициент сжатия газа при увеличении давления от нормальной величины до величины, при которой тело находится во взвешенном состоянии, равный V_{kPn} / V_{kPa} , где V_{kPn} - объем воздуха в капилляре-манометре при нормальном давлении, V_{kPa} - объем воздуха в капилляре-манометре при повышенном давлении,

ρ_2 - плотность смачиваемой тело жидкости,

P - плотность твердой составляющей тела.

2. Способ определения плотности тел по п. 1, отличающийся тем, что определяют плотность насекомого.

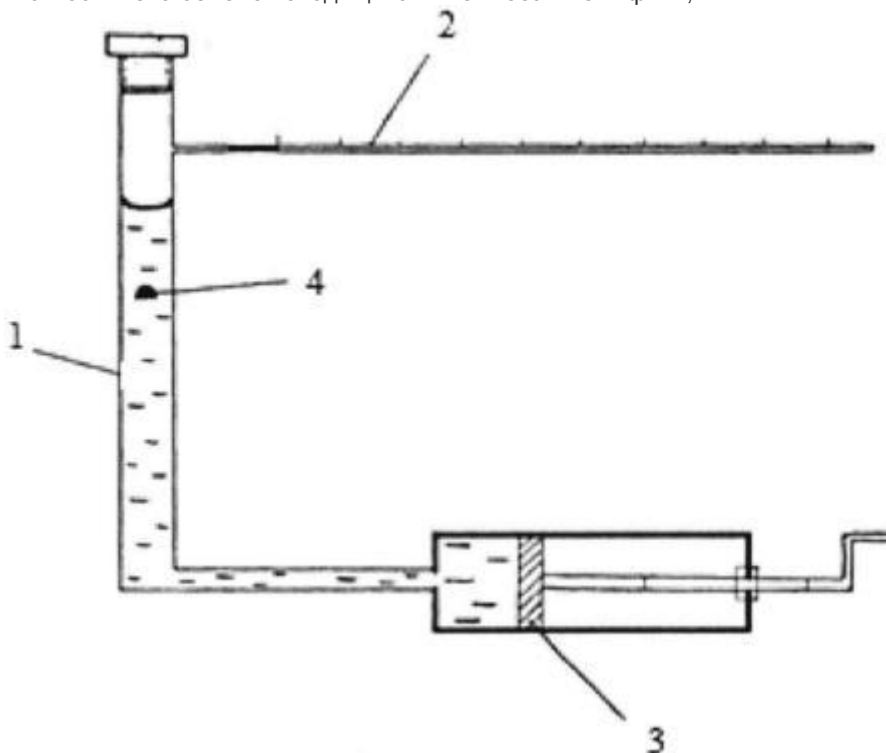
RU 2 618 504 C1

RU 2 618 504 C1

Использование: анатомические, физиологические и экологические исследования при определении объемов трахейной системы насекомых и других внутрисполостных газовых объемов беспозвоночных животных, а также измерительная техника при определении объемов газа в упругих телах. Способ определения плотности тел, вначале определяют плотность твердой составляющей этого тела путем заключения его в кювету и определения веса этой кюветы в несмачиваемой это тело жидкости при нормальном и пониженном давлении. После определения плотности твердой составляющей этого тела определяют объем газа в теле, для чего тело помещают в жидкость, способную смачивать это тело, создают давление в ней до взвешенного состояния тела и определяют относительную величину изменения объема газа, а затем рассчитывают объем газа в теле по формуле:

$$V_r = m\Delta V_k / \rho_2 - P,$$

где m - масса исследуемого тела, ΔV_k - коэффициент сжатия газа при увеличении давления от нормальной величины до величины, при которой тело находится во взвешенном состоянии, равный $V_{kPн}/V_{kPa}$, где $V_{kPн}$ - объем воздуха в капилляре-манометре при нормальном давлении, V_{kPa} - объем воздуха в капилляре-манометре при повышенном давлении, ρ_2 - плотность смачиваемой тело жидкости, P - плотность твердой составляющей тела. При этом в качестве объекта исследования можно использовать насекомое. Техническим результатом является возможность измерения при определении плотности тела объема находящегося в нем газов. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



Изобретение относится к способам определения физических свойств тел, в частности плотности тел малого размера, в которых возможно определить объем находящегося в них газа.

Известен способ определения плотности любого физического тела путем измерения его массы на весах, определения его объема и дальнейшего расчета плотности как отношения массы и объема (<http://www.Kakprosto.ru/kak-54370-kak>).

Недостатком этого способа являются низкие технологические возможности. Он не позволяет определить плотность тел с малыми геометрическими размерами.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту предлагаемому является способ определения плотности мелкодисперсных твердых тел, включающий взвешивание исследуемого тела, помещенного в измерительную кювету (Патент РФ на изобретение №2203480, Способ определения плотности твердых тел, МПК G01N 9/10, от 27.04.2003). Взвешивание осуществляют в рабочей жидкости в воздушном пузыре вначале при нормальном давлении, затем - при пониженном. После этого очищают кювету от исследуемого тела, заполняют ее рабочей жидкостью и определяют вес кюветы в рабочей жидкости. Затем рассчитывают плотность исследуемого тела.

Этот способ позволяет определить плотность твердой составляющей тела, но он не позволяет определить объем находящегося в теле газов. Следует заметить, на практике возникает необходимость определения этого объема, например, в биологии при определении внутрисполостного объема газа в теле мелких насекомых (божьи коровки, жуки, блохи), а также в упругих телах.

Таким образом, недостатком наиболее близкого аналога является то, что он не позволяет определить наряду с плотностью объем газа в этом теле.

Задачей предлагаемого решения является устранение этого недостатка, а именно возможность измерения при определении плотности тела объема находящегося в нем газов.

Поставленная задача решается тем, что в способе определения плотности тел, в котором определяют плотность твердой составляющей этого тела путем заключения его в кювету и определения веса этой кюветы

в несмачиваемой это тело жидкости при нормальном и пониженном давлении, согласно предлагаемому решению после определения твердой составляющей этого тела определяют объем газа в теле, для чего тело помещают в жидкость, способную смачивать это тело, создают давление в ней до взвешенного состояния тела и определяют относительную величину изменения объема газа, а затем рассчитывают объем газа в теле по формуле:

$$V_f = m \Delta V_k / \rho_2 \cdot P,$$
 где

m - масса исследуемого тела,

ΔV_k - коэффициент сжатия газа при увеличении давления от нормальной величины до величины, при которой тело находится во взвешенном состоянии, равный $V_{kPн} / V_{kPa}$, где $V_{kPн}$ - объем воздуха в капилляре-манометре при нормальном давлении, V_{kPa} - объем воздуха в капилляре-манометре при повышенном давлении,

ρ_2 - плотность смачиваемой тело жидкости,

P - плотность твердой составляющей тела.

При этом в качестве объекта исследования можно использовать насекомое.

Помещение тела после определения твердой его составляющей плотности в жидкость, способную смачивать это тело (чаще всего масло), позволит вытеснить газ в теле и по разнице изменения нормального давления и давления во взвешенном состоянии тела рассчитать объем находящегося в нем газа. Начальное помещение кюветы с телом в несмачиваемую тело жидкость (вода) не позволяет проникнуть ей внутрь кюветы, т.е. ведет к появлению воздушного пузыря, в которой находится испытуемое тело. Дальнейшее помещение тела в смачиваемую его жидкость (масло) позволяет смочить внешнюю поверхность тела, но не проникнуть во внутренние поры тела.

Предлагаемый способ определения плотности проиллюстрирован схемой установки для определения объема газа в теле, состоящей из сосуда 1 с жидкостью, капилляра-манометра 2, гидроцилиндра 3.

Способ осуществляется следующим образом.

Тело, например насекомое, взвешивают на воздухе. Помещают тело в измерительную кювету, опускают кювету в несмачиваемую это тело жидкость (дистиллированную воду) и взвешивают в воздушном пузыре вначале при нормальном давлении, а затем при пониженном. Затем кювету вытаскивают из жидкости, освобождают ее от исследуемого тела, заполняют ее рабочей жидкостью и определяют вес кювету в рабочей жидкости. После этого рассчитывают плотность твердой составляющей тела по заявленной в наиболее близком аналоге формуле.

После определения твердой составляющей P тела его помещают в прозрачный сосуд 1 с жидкостью, способную смачивать это тело (масло) с известной плотностью (ρ_2). Испытания проводят в сосуде 1, снабженном капилляром-манометром 2 и гидроцилиндром 3. Определяют объем воздуха в капилляре-манометре при нормальном давлении ($V_{kPн}$). Создают давление (P_a) в рабочей жидкости до погружения тела и нахождения его во взвешенном состоянии. Измеряют объем воздуха в капилляре - манометре при повышенном давлении (V_{kPa}). Определяют коэффициент сжатия газа при изменении давления от нормального до давления во взвешенном состоянии тела ($\Delta V_k = V_{kPн} / V_{kPa}$).

После этого объем внутриполостного газа в теле, например насекомого, рассчитывают по формуле:

$$V_f = m \Delta V_k / \rho_2 \cdot P,$$
 где

m - масса исследуемого тела,

ΔV_k - коэффициент сжатия газа при увеличении давления от нормальной величины до величины, при которой тело, например насекомое, находится во взвешенном состоянии,

ρ_2 - плотность смачиваемой тело жидкости,

P - плотность твердой составляющей тела.

Согласно предлагаемому способу определен объем внутриполостного газа в теле божьей коровки. Плотность твердой составляющей коровки при использовании дистиллированной воды составила 120 кг/м^3 . Объем газа в ней составил $2,76 \times 10^{-8} \text{ м}^3$.

Предлагаемый способ найдет применение в анатомических, физиологических и экологических исследованиях при определении объемов трахейной системы насекомых и других внутриполостных газовых объемов беспозвоночных животных, а также в измерительной технике при определении объемов газа в упругих телах.

Формула изобретения

1. Способ определения плотности тел, в котором определяют плотность твердой составляющей этого тела путем заключения его в кювету и определения веса этой кюветы в несмачиваемой это тело жидкости при нормальном и пониженном давлении, отличающийся тем, что после определения твердой составляющей этого тела определяют объем газа в теле, для чего тело помещают в снабженный капилляром-манометром прозрачный сосуд с жидкостью, способную смачивать это тело, создают давление в ней до взвешенного состояния тела и определяют относительную величину изменения объема газа, а затем рассчитывают объем газа в теле по формуле:

$$V_f = m \Delta V_k / \rho_2 \cdot P,$$
 где

m - масса исследуемого тела,

ΔV_k - коэффициент сжатия газа при увеличении давления от нормальной величины до величины, при которой тело находится во взвешенном состоянии, равный $V_{kPн} / V_{kPa}$, где $V_{kPн}$ - объем воздуха в капилляре-манометре при нормальном давлении, V_{kPa} - объем воздуха в капилляре-манометре при повышенном давлении,

ρ_2 - плотность смачиваемой тело жидкости,

P - плотность твердой составляющей тела.

2. Способ определения плотности тел по п. 1, отличающийся тем, что определяют плотность насекомого.

Способ определения плотности тел

