Жежера Николай Илларионович

ИСПЫТАНИЯ ИЗДЕЛИЯ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ БЕЗ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ЕГО ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОСТИ

Предложено устройство испытаний на герметичность изделия без подключения к его внутренней полости. Изделие размещается в камере, а камера – в кожухе. Камера соединяется с эталонной емкостью. Установлены аналитические зависимости для определения необходимого давления в эталонной емкости в зависимости от заданного испытательного давления, а также расчетного давления, которое используется для определения герметичности изделия.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2013/4/19.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2013. № 4 (71). С. 71-72. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2013/4/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

УДК 681.5:620.165.29.008.6
Технические науки

Предложено устройство испытаний на герметичность изделия без подключения к его внутренней полости. Изделие размещается в камере, а камера – в кожухе. Камера соединяется с эталонной емкостью. Установлены аналитические зависимости для определения необходимого давления в эталонной емкости в зависимости от заданного испытательного давления, а также расчетного давления, которое используется для определения герметичности изделия.

Ключевые слова и фразы: изделие; внутренняя полость; испытания; герметичность; пробный газ; расчетное давление; эталонная емкость.

Жежера Николай Илларионович, д.т.н., профессор
Оренбургский государственный университет
nik-gegera@rambler.ru

ИСПЫТАНИЯ ИЗДЕЛИЯ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ БЕЗ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ЕГО ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОСТИ©

Исследование атмосферы, околоземного пространства или глубоководных слоев океанов требует производства специальной аппаратуры, испытания на герметичность которой должны проводиться без ее разгерметизации, то есть без непосредственного подключения к внутренним полостям изделия.

Устройство [3], схема которого приведена на Рисунке 1, содержит изделие 1, камеру 2, кожух 3, эталонную емкость 4, измерители давления 5, 6 и 7, источник пробного газа 8 и вентили 9-12. Внутренняя полость камеры 2 соединена с эталонной емкостью через вентиль 9 и с измерителем давления 5.

Зазор между камерой и кожухом соединен с измерителем давления 6 и источником пробного газа 8 через вентиль 10. Емкость 4 через вентиль 11 соединена с источником пробного газа 8. Вентиль 12 сообщает полости камеры 2 и эталонной емкости 4 с атмосферой.

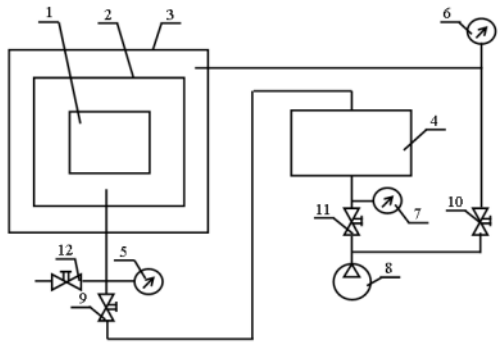

Рис. 1. *Схема устройства испытаний на герметичность изделия без подключения к его внутренней полости*

Для испытаний на герметичность изделия 1 его размещают внутри камеры 2, а камеру 2 с изделием 1 размещают в кожухе 3. Выбирают необходимый объем эталонной емкости 4 [1, с. 76]. Открывают вентиль 10 и заполняют зазор между камерой 2 и кожухом 3 пробным газом заданного давления от источника 8. Закрывают вентили 10, 9 и 12 и по измерителям давления 5 и 6 констатируют о герметичности кожуха и камеры. В этом случае давление по измерителю 6 не должно снижаться, если герметичны кожух и камера, а давление по измерителю 5 не должно подниматься, если герметична камера.

После этого открывают вентиль 12, сообщают кратковременно полость камеры с атмосферой, а затем закрывают вентиль 12. Открывают вентиль 11 и заполняют эталонную емкость 4 пробным газом до заданного давления P_e, наблюдая по измерителю 7. Закрывают вентиль 11 и открывают вентиль 9. После выравнивания давления в камере 2 и эталонной емкости 4 закрывают вентиль 9 и испытывают изделие 1 под избыточным давлением в течение заданного промежутка времени. Давление в эталонной емкости 4 и камере 2 может периодически изменяться в заданных пределах [2, с. 79]. О герметичности изделия 1 делают заключение по разности давлений между расчетным давлением в камере и измеренным давлением измерителем 5.

Состояние газа, находящегося в емкости, описывается уравнением Клапейрона–Менделеева

$$PV_г = mRT, \quad (1)$$

где P – давление газа в емкости, Па; $V_г$ – объем емкости, м^3; m – масса газа в емкости, кг; R – газовая постоянная газа, м^{2}с$^{-2}$К$^{-1}$; T – абсолютная температура газа, К.

Для эталонной емкости 4, когда ее заполнили газом через вентиль 11 от источника газа 8 при давлении P_e, необходимом для испытания изделия на герметичность, формула (1) принимает вид

$$m_e RT = V_e P_e, \quad (2)$$

где m_e – масса газа в эталонной емкости 4, кг; $V_г$ – объем эталонной емкости, м^3; P_e – давление газа в эталонной емкости, Па.

Для зазора между камерой 2 и изделием 1, когда изделие 1 соединено с атмосферой через вентиль 12 (при закрытом вентиле 9), то есть при атмосферном давлении P_0 в этом зазоре, уравнение состояния газа (1) принимает вид

© Жежера Н. И., 2013

$$m_{зазор}RT = \left(V_k - V_u\right)P_0, \quad (3)$$

где $m_{зазор}$ – масса газа в зазоре между камерой 2 и изделием 1, кг; V_k – объем камеры 2, м^3; V_u - объем изделия 1, м^3.

После соединения заполненной газом до давления P_e эталонной емкости 4 (при закрытом вентиле 11) с камерой 2 через вентиль 9 (вентиль 12 закрыт) формула (1) принимает вид

$$m_eRT + m_{зазор}RT = P_pV_e + P_p\left(V_k - V_u\right), \quad (4)$$

где P_p – расчетное давление в камере 2, Па.

Если из выражения (4) вычесть выражение (3), тогда

$$m_eRT = P_pV_e + P_p\left(V_k - V_u\right) - \left(V_k - V_u\right)P_0. \quad (5)$$

Левую часть выражения (5) заменяем правой частью (2)

$$V_eP_e = P_pV_e + P_p\left(V_k - V_u\right) - \left(V_k - V_u\right)P_0.$$

Из этого выражения определяем расчетное давление в камере 2 (Рисунок 1) P_p, Па:

$$P_p = \frac{V_eP_e + (V_k - V_u)P_0}{V_k + V_e - V_u},$$

где V_e, V_k, V_u – объем эталонной емкости 4, предварительно заполняемой пробным газом, объем камеры 2, в которую размещают испытываемое на герметичность изделие, и объем изделия, м^3; P_e, P_0 – давление пробного газа в эталонной емкости и начальное давление газа в камере 2, которое равно атмосферному давлению, Па.

По разности давлений между расчетным давлением P_p в камере и измеренным давлением измерителем 5 делают заключение о герметичности изделия.

Давление пробного газа в эталонной емкости 4 P_e зависит от давления, при котором проводят испытания изделия на герметичность P_p^1, и его определяют по формуле

$$P_e = \frac{P_p^1(V_k + V_e - V_u) - P_0(V_k - V_u)}{V_e}.$$

Таким образом, предложено устройство испытаний на герметичность изделия без подключения к его внутренней полости. Установлены аналитические зависимости для определения необходимого давления в эталонной емкости в зависимости от заданного испытательного давления, а также расчетного давления, которое используется для определения герметичности изделия.

Список литературы

1. **Жежера Н. И.** Выбор объема эталонной емкости при испытаниях изделий на герметичность газом с использованием горизонтальной трубки // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2012. № 10. С. 76-79.
2. **Жежера Н. И.** Контроль герметичности изделий устройством с горизонтальной трубкой при периодических возмущениях давления пробного газа // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2012. № 10. С. 79-82.
3. **Жежера Н. И.** Развитие теории и совершенствование автоматизированных систем испытаний изделий на герметичность: дисс. … д.т.н.: 05.13.06. Оренбург: ОГУ, 2004. 441 с.

УДК 663.18:631.52
Биологические науки

В статье предпринята попытка определить количественное содержание в зерне риса целлюлозы и лигнина. Содержание целлюлозы определяли по модифицированному методу Кюшнера-Хафера, а лигнина – по методу Классона в модификации Комарова. Суммарное количество пищевых волокон составляет от 23,2% (сорт Долинный) до 13,7% (сорт Луговой) в 100 граммах риса.

Ключевые слова и фразы: лигнин; целлюлоза; пищевые волокна.

Жукова Нина Ивановна, к. биол. н., доцент
Цой Елена Александровна
Дальневосточный федеральный университет
zhukova-45@mail.ru

ЦЕЛЛЮЛОЗА И ЛИГНИН РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ РИСА ПРИМОРСКОГО КРАЯ©

Рис (*Oryza sativa L.*) по значению и объёму производства в Приморском крае является одной из главных продовольственных зерновых культур. Приморский край – один из немногих регионов России, где природные условия позволяют выращивать эту культуру. Для жителей Юго-Восточной Азии рис имеет такое же значение,

© Жукова Н. И., Цой Е. А., 2013