



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **114098** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**G01L 23/00**  
**B01J 7/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2016 09775</b>	(72) Винахідник(и): <b>Абрамов Юрій Олексійович (UA), Борисенко Віталій Григорович (UA), Кривцова Валентина Іванівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>22.09.2016</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевського, 94, м. Харків, 61023 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>27.02.2017</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.02.2017, Бюл.№ 4</b>	

**(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГАЗОГЕНЕРАТОРА СИСТЕМИ ЗБЕРІГАННЯ ТА ПОДАЧІ ВОДНЮ**

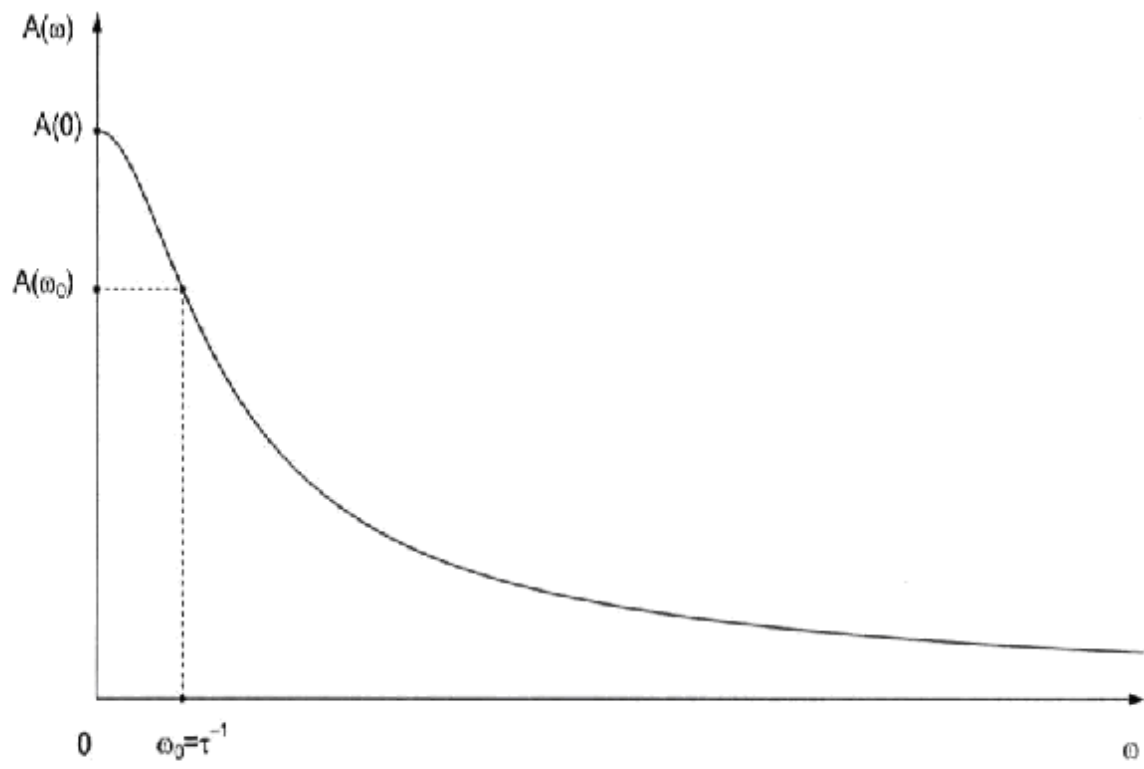
**(57) Реферат:**

Спосіб контролю технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню полягає у тому, що контролюють тиск в порожнині газогенератора. Крім цього при фіксованій площі вихідного отвору газогенератора вимірюють тиск в порожнині газогенератора, змінюють площу вихідного отвору газогенератора за синусоїдальним законом у часі із частотою, величину якої вибирають такою, що є зворотною до величини постійної часу газогенератора, амплітуду якої задають апріорі, вимірюють амплітуду змінної складової тиску в порожнині газогенератора, а результат контролю технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню визначають, відповідно до критерію

$$\left| \frac{P_0}{P_m} - \frac{F_0}{F_m} \sqrt{2} \right| \leq \varepsilon,$$

де  $F_0$  - апріорі фіксована площа вихідного отвору газогенератора;  $F_m$  - апріорі задана амплітуда зміни площі вихідного отвору газогенератора за синусоїдальним законом у часі;  $P_0$  - тиск у порожнині газогенератора, величина якого відповідає величині  $F_0$ ;  $P_m$  - амплітуда змінної складової тиску в порожнині газогенератора;  $\varepsilon$  - апріорі задане мале число.

UA 114098 U



Корисна модель належить до області зберігання та подачі водню за допомогою систем, до складу яких входить газогенератор, і може бути використана для визначення технічного стану таких газогенераторів водню.

Відомий спосіб контролю технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню, який полягає в тому, що перед початком роботи газогенератора здійснюють його візуальний контроль і перевіряють газогенератор на герметичність [1, ст.18, п. 1, 2].

Недоліком цього способу є те, що контроль технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню здійснюють не в штатному режимі його роботи, тобто не в процесі генерації водню.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб контролю технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню, який полягає в тому, що в процесі генерації водню контролюють величину тиску в порожнині газогенератора системи зберігання та подачі водню, порівнюють цю величину із апріорі заданою величиною, а результат порівняння використовують для формування результату контролю технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню [2, стор.13-14].

Недоліком цього способу контролю технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню є те, що його технічний стан визначається без урахування динамічних властивостей газогенератора.

В основу корисної моделі поставлено вирішення задачі стосовно визначення технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню за результатами контролю із урахуванням його динамічних властивостей.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі контролю технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню, який полягає в тому, що контролюють тиск в порожнині газогенератора, додатково при фіксованій площі вихідного отвору газогенератора вимірюють тиск в порожнині газогенератора, змінюють площу вихідного отвору газогенератора за синусоїдальним законом у часі із частотою, величину якої вибирають такою, що є зворотною до величини постійної часу газогенератора, амплітуду якої задають апріорі, вимірюють амплітуду змінної складової тиску в порожнині газогенератора, а результат контролю технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню визначають, відповідно до критерію

$$\left| \frac{P_0}{P_m} - \frac{F_0}{F_m} \sqrt{2} \right| \leq \varepsilon, \quad (1)$$

де  $F_0$  - апріорі фіксована площа вихідного отвору газогенератора;  $F_m$  - апріорі задана амплітуда зміни площі вихідного отвору газогенератора за синусоїдальним законом у часі;  $P_0$  - тиск у порожнині газогенератора, величина якого відповідає величині  $F_0$ ;  $P_m$  - амплітуда змінної складової тиску в порожнині газогенератора;  $\varepsilon$  - апріорі задане мале число.

Результат, який може бути одержаний при реалізації технічного рішення, полягає у тому, що забезпечується визначення технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню із урахуванням його динамічних властивостей, зокрема, із використанням амплітудно-частотних характеристик газогенератора.

На кресленні наведена амплітудно-частотна характеристика  $A(\omega)$  газогенератора системи зберігання та подачі водню, де зображено:  $A(\omega)$  - амплітудно-частотна характеристика;  $\omega$  - кругова частота;  $\tau$  - постійна часу газогенератора.

Запропонований спосіб контролю технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню здійснюється наступним чином.

При фіксованій площі  $F_0 = \text{const}$  вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню вимірюють тиск  $P_0 = \text{const}$  в порожнині газогенератора. Після цього змінюють площу вихідного отвору  $F(t)$  газогенератора за синусоїдальним законом у часі, тобто,

$$F(t) = F_0 + F_m \sin \omega_0 t, \quad (2)$$

де  $F_m$  - амплітуда, величину якої задають апріорі;  $\omega_0$  - частота, величину якої визнають за співвідношенням

$$\omega_0 = \tau^{-1}. \quad (3)$$

Зміні площі  $F(t)$  вихідного отвору газогенератора, згідно з (2), буде відповідати зміна тиску  $P(t)$  в порожнині газогенератора, який має опис

$$P(t) = P_0 + P_m \sin(\omega_0 t + \varphi), \quad (4)$$

де  $P_m$  - амплітуда змінної складової тиску в порожнині газогенератора;  $\varphi$  - кут зсуву фаз.

Величину  $P_m$  вимірюють. Між параметрами виразів (2) та (4) існує залежність

$$\frac{P_0}{P_m} = \frac{F_0 A(0)}{F_m A(\omega_0)}, \quad (5)$$

5 де  $A(0)$ ,  $A(\omega_0)$  - амплітудно-частотна характеристика газогенератора при частоті  $\omega = 0$  та  $\omega = \omega_0$  відповідно.

Амплітудно-частотна характеристика газогенератора  $A(\omega)$  системи зберігання та подачі водню визначається описом

$$A(\omega) = K(1 + \omega^2 \tau^2)^{-0,5}, \quad (6)$$

10 де  $K$  - коефіцієнт передачі газогенератора.

Із (6) витікає, що  $A(0) = K$ ,  $A(\omega_0) = \frac{K}{\sqrt{2}}$ , що трансформує вираз (5) наступним чином

$$\frac{P_0}{P_m} = \frac{F_0}{F_m} \sqrt{2}. \quad (7)$$

Величини параметрів  $F_0$ ,  $F_m$  задані апріорі, а величини параметрів  $P_0$ ,  $P_m$  вимірюються.

15 Якщо апріорі задати мале число  $\varepsilon$ , то результат контролю технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню буде визначатись, відповідно до критерію

$$\left| \frac{P_0}{P_m} - \frac{F_0}{F_m} \sqrt{2} \right| \leq \varepsilon, \quad (8)$$

тобто, при виконанні умови (8) технічний стан газогенератора відповідає нормативним вимогам.

20 Зміст виразу (8) полягає в тому, що при його виконанні технічному стану газогенератора буде відповідати точка залежності  $A(\omega)$  (див. креслення), координата якої  $\omega = \omega_0 = \tau^{-1}$ , із похибкою, що характеризується величиною  $\varepsilon$ .

Таким чином, вимірювання при апріорі фіксованому значенні площі вихідного отвору газогенератора тиску в його порожнині, зміні площі вихідного отвору газогенератора за синусоїдальним законом у часі із апріорі заданою амплітудою і частотою, величина якої дорівнює величині, що є зворотною до величини постійної часу газогенератора, і вимірюванні амплітуди змінної складової тиску в порожнині газогенератора забезпечують визначення технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню із урахуванням його динамічних властивостей, які мають опис у вигляді амплітудно-частотної характеристики газогенератора.

30

Джерела інформації:

1. [http:// docs.cntd.ru/document/1200050339](http://docs.cntd.ru/document/1200050339).

2. Абрамов Ю.А. Пожаровзрывоопасность систем хранения и подачи водорода на основе гидрореагирующих составов /Ю.А. Абрамов, Р.В. Корниенко, В.И. Кривцова. - Харьков: АГЗУ, 35 2005. - 114 с.

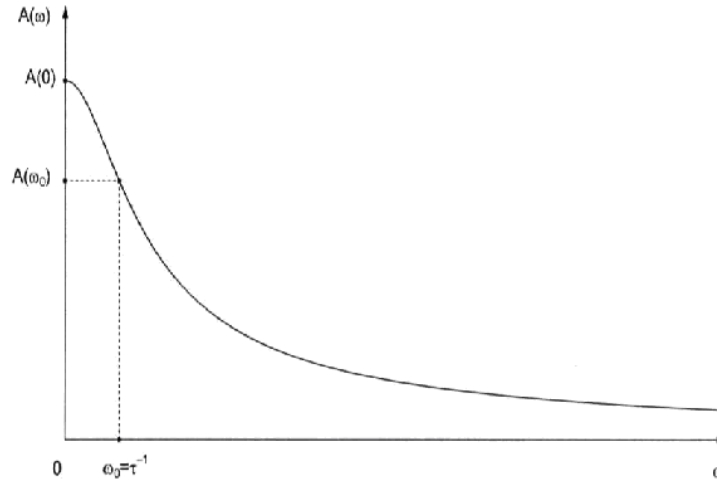
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

40 Спосіб контролю технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню, який полягає у тому, що контролюють тиск в порожнині газогенератора, який **відрізняється** тим, що при фіксованій площі вихідного отвору газогенератора вимірюють тиск в порожнині газогенератора, змінюють площу вихідного отвору газогенератора за синусоїдальним законом у часі із частотою, величину якої вибирають такою, що є зворотною до величини постійної часу газогенератора, амплітуду якої задають апріорі, вимірюють амплітуду змінної складової тиску в порожнині газогенератора, а результат контролю технічного стану газогенератора системи зберігання та подачі водню визначають, відповідно до критерію

45

$$\left| \frac{P_0}{P_m} - \frac{F_0}{F_m} \sqrt{2} \right| \leq \varepsilon,$$

де  $F_0$  - апіорі фіксована площа вихідного отвору газогенератора;  $F_m$  - апіорі задана амплітуда зміни площі вихідного отвору газогенератора за синусоїдальним законом у часі;  $P_0$  - тиск у порожнині газогенератора, величина якого відповідає величині  $F_0$ ;  $P_m$  - амплітуда змінної складової тиску в порожнині газогенератора;  $\varepsilon$  - апіорі задане мале число.



---

Комп'ютерна верстка І. Сворцова

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601