



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117854** (13) **U**
(51) МПК
C01B 3/06 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 00946	(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олександрович (UA), Кривцова Валентина Іванівна (UA), Борисенко Віталій Григорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.02.2017	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевського, 94, м. Харків, 61023 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2017, Бюл.№ 13	

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ПАРАМЕТРА ГАЗОГЕНЕРАТОРА СИСТЕМИ ЗБЕРІГАННЯ ТА ПОДАЧІ ВОДНЮ

(57) Реферат:

Спосіб визначення динамічного параметра газогенератора системи зберігання та подачі водню, у якому змінюють площу вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню і вимірюють один із параметрів, що характеризує зміну тиску в газогенераторі системи зберігання та подачі водню. Змінюють площу вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню за синусоїдальним у часі законом на фіксованій частоті, вимірюють різницю фаз між тиском в газогенераторі і площею вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню в режимі, що встановився. Величину динамічного параметра газогенератора системи зберігання та подачі водню визначають за формулою:

$$\tau = -\omega^{-1} \operatorname{tg} \varphi(\omega),$$

де $\tau = -\omega^{-1} \operatorname{tg} \varphi(\omega)$ - кругова, априорі фіксована, частота; $\tau = -\omega^{-1} \operatorname{tg} \varphi(\omega)$ - різниця фаз між тиском в газогенераторі і площею вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню.

UA 117854 U

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

Відомий спосіб визначення динамічного параметра газогенератора системи зберігання та подачі водню, який полягає в тому, що у відповідності до рівняння Бернуллі вимірюють перепад тиску потоку водню на трубі Вентурі і обчислюють по цьому перепаду величину динамічного параметра [1].

Недоліком цього способу є те, що при його реалізації визначається усереднена у часі величина динамічного параметра газогенератора.

Найбільш близьким аналогом до способу, що запропоновано, є спосіб визначення динамічного параметра газогенератора системи зберігання та подачі водню, який полягає в тому, що стрибкоподібно змінюють площу вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню, вимірюють час, через який величина тиску в газогенераторі досягає сталого значення, а величину динамічного параметра газогенератора системи зберігання та подачі водню визначають по результату цього вимірювання [2, стор. 185-186].

Недоліком цього способу визначення динамічного параметра газогенератора системи зберігання та подачі водню є те, що при його реалізації має місце похибка, яка обумовлена похибкою формування стрибкоподібної зміни площі вихідного отвору газогенератора.

Задачею корисної моделі є зниження похибки при визначенні величини динамічного параметра газогенератора системи зберігання та подачі водню, обумовленої похибкою при формуванні зміни площі вихідного отвору газогенератора у часі.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення динамічного параметра газогенератора системи зберігання та подачі водню, який полягає в тому, що змінюють площу вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню і вимірюють один із параметрів, що характеризує зміну тиску в газогенераторі системи зберігання та подачі водню, згідно з корисною моделлю, змінюють площу вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню за синусоїдальним у часі законом на фіксованій частоті, вимірюють різницю фаз між тиском в газогенераторі і площею вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню в режимі, що встановився, а величину динамічного параметра газогенератора системи зберігання та подачі водню визначають за формулою:

$$\tau = -\omega^{-1} \operatorname{tg} \varphi(\omega), \quad (1)$$

де ω - кругова, апріорі фіксована частота; $\varphi(\omega)$ - різниця фаз між тиском в газогенераторі і площею вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню.

Спосіб визначення динамічного параметра газогенератора системи зберігання та подачі водню здійснюють наступним чином.

Площу $F(t)$ вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню змінюють за синусоїдальним у часі законом на апріорі фіксованій частоті ω , тобто:

$$F(t) = F_m \sin \omega t, \quad (2)$$

де F_m - амплітуда.

При зміні площі $F(t)$ відповідно до (2), тиск $P(t)$ в газогенераторі системи зберігання та подачі водню в сталому режимі буде змінюватись у відповідності до виразу:

$$P(t) = A(\omega) F_m \sin[\omega t + \varphi(\omega)], \quad (3)$$

де $A(\omega)$ - амплітудно-частотна характеристика (АЧХ) газогенератора; $\varphi(\omega)$ - фазово-частотна характеристика (ФЧХ) газогенератора.

Для $A(\omega)$ і $\varphi(\omega)$ можна записати співвідношення:

$$A(\omega) \exp[\gamma \varphi(\omega)] = W(p) \Big|_{p=\gamma\omega} = W(\gamma\omega), \quad (4)$$

де γ - уявна одиниця; $W(p)$ - передаточна функція газогенератора системи зберігання та подачі водню; p - комплексний аргумент.

Внаслідок того, що вираз для $W(p)$ має вигляд:

$$W(p) = K(\tau p + 1)^{-1}, \quad (5)$$

де K - коефіцієнт передачі; τ - динамічний параметр газогенератора системи зберігання та подачі водню, то можна записати

$$W^{-1}(\gamma\omega) = A^{-1}(\omega) \exp[-\gamma \varphi(\omega)] = A^{-1}(\omega) [\cos \varphi(\omega) - \gamma \sin \varphi(\omega)] = K^{-1} (1 + \gamma \omega \tau). \quad (6)$$

Із (6) витікає система рівнянь:

$$K^{-1} = A^{-1}(\omega) \cos \varphi(\omega); \quad (7)$$

$$\omega \tau K^{-1} = -A^{-1}(\omega) \sin \varphi(\omega),$$

розв'язання яких відносно τ має вигляд:

$$\tau = \omega^{-1} \operatorname{tg} \varphi(\omega). \quad (8)$$

5 ФЧХ $\varphi(\omega)$ на фіксованій частоті є різниця фаз між тиском (3) в газогенераторі і площею (2) вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню, яку вимірюють в режимі, що встановився. Результат цього вимірювання, тобто $\varphi(\omega)$, використовують згідно з виразом (8) для визначення величини динамічного параметра τ газогенератора системи зберігання та подачі водню.

10 В способі найближчого аналога при формування тест-впливу у вигляді стрибкоподібної зміни площі вихідного отвору газогенератора внаслідок того, що величина постійної часу газогенератора складає приблизно 0,01 с, характер тест-впливу буде мати плавну залежність у часі. Це призведе до затягування перехідного процесу в газогенераторі, внаслідок чого в результат вимірювань буде входити складова часу, що відображає інерційні властивості пристрою, який формує тест-вплив на газогенератор. Ця складова часу може перевищувати інформаційну складову, тобто величина адитивної похибки може перевищувати 30 %.

15 У запропонованому способі із (8) витікає, що величина кругової частоти ω , яка задається апіорі, може вибиратись довільно. Внаслідок цього, при виборі ω такою, що період функції (2) буде значно перевищувати складову часу, яка відображає інерційні властивості пристрою, який формує тест-вплив (2), можна зменшити похибку до будь-якого наперед заданого значення.

20 Таким чином, зміна площі вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню за синусоїдальним у часі законом на фіксованій частоті, вимірювання різниці фаз між тиском в газогенераторі і площею вихідного отвору газогенератора в сталому режимі, результат якого використовують для визначення динамічного параметра газогенератора, забезпечують підвищення точності його визначення.

Джерела інформації:

1. http://studopedia/Su/12_7189_metodi_i_sredstva_izmereniya_rashoda.html.

2. Абрамов Ю.А., Системы хранения и подачи водорода на основе твердых веществ для бортовых энергетических установок/ Ю.А. Абрамов, В.И. Кривцова, В.В. Соловей. - Харьков: 30 2002. - 277 с. - ISB № 966-03-1094.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35 Спосіб визначення динамічного параметра газогенератора системи зберігання та подачі водню, який полягає в тому, що змінюють площу вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню і вимірюють один із параметрів, що характеризує зміну тиску в газогенераторі системи зберігання та подачі водню, який **відрізняється** тим, що змінюють площу вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню за синусоїдальним у часі законом на фіксованій частоті, вимірюють різницю фаз між тиском в газогенераторі і площею вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню в режимі, що встановився, а величину динамічного параметра газогенератора системи зберігання та подачі водню визначають за формулою:

$$\tau = -\omega^{-1} \operatorname{tg} \varphi(\omega),$$

45 де ω - кругова, апіорі фіксована, частота; $\tau = -\omega^{-1} \operatorname{tg} \varphi(\omega)$ - різниця фаз між тиском в газогенераторі і площею вихідного отвору газогенератора системи зберігання та подачі водню.

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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