



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **153722** (13) **U**
(51) МПК (2023.01)
A62C 37/00
A61B 5/16 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2023 00875	(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олександрович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Соколов Дмитро Львович (UA), Демент Максим Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.03.2023	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 17.08.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 16.08.2023, Бюл.№ 33	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ПАРАМЕТРА ОПЕРАТОРА МОБІЛЬНОЇ ПОЖЕЖНОЇ УСТАНОВКИ

(57) Реферат:

Спосіб визначення динамічного параметра оператора мобільної пожежної установки полягає в тому, що формують тест-вплив на оператора і вимірюють параметри сигналу, який характеризує його реакцію на цей тест-вплив. Тест-вплив на оператора формують у вигляді стрибкоподібної зміни положення зображення пожежі на екрані інтерактивної дошки на апіорі задану величину, здійснюють контроль сигналу, який характеризує реакцію оператора на цей тест-вплив, з моменту зміни величини цього сигналу вимірюють на інтервалі часу, який дорівнює часу перехідного процесу, середнє значення сигналу, який характеризує реакцію оператора на тест-вплив, а величину динамічного параметра оператора мобільної пожежної установки визначають за виразом:

$$\tau = T \left[1 - u_c (KB)^{-1} \right],$$

де T - час перехідного процесу; K - коефіцієнт передачі оператора; B - величина стрибкоподібної зміни положення зображення пожежі на екрані інтерактивної дошки; u_c - середнє значення сигналу, який характеризує реакцію оператора на тест-вплив, на інтервалі часу, який дорівнює часу перехідного процесу.

UA 153722 U

Корисна модель належить до області медичної техніки і може бути використана для контролю операторів мобільних пожежних установок.

Відомий спосіб визначення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки, який полягає в тому, що формують тест-вплив у вигляді синусоїдального сигналу, на двох апріорі заданих частотах якого вимірюють значення амплітудно-частотної характеристики оператора мобільної пожежної установки, із використанням яких визначають його постійну часу, після чого на частоті, величина якої є зворотною до цієї постійної часу, вимірюють значення фазово-частотної характеристики оператора мобільної пожежної установки, яке використовують для визначення часу запізнення оператора мобільної пожежної установки [1].

Недоліком такого способу є необхідність в формуванні тест - впливу на трьох частотах.

Найбільш близьким аналогом є спосіб визначення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки, який полягає в тому, що формують тест-вплив на оператора мобільної пожежної установки у вигляді синусоїдального сигналу, вимірюють значення амплітудно-частотної та фазово-частотної характеристик оператора мобільної пожежної установки на частоті, величину якої вибирають такою, яка належить до області найбільших значень функцій чутливості по динамічним параметрам [2].

Недоліком такого способу є великий час визначення динамічних параметрів оператора, який перевищує час перехідного процесу.

В основу корисної моделі поставлена задача стосовно скорочення часу визначення динамічного параметра оператора мобільної пожежної установки.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення динамічного параметра оператора мобільної пожежної установки, який полягає в тому, що формують тест-вплив на оператора і вимірюють параметри сигналу, який характеризує його реакцію на цей тест - вплив, згідно з корисною моделлю, додатково тест-вплив на оператора формують у вигляді стрибкоподібної зміни положення зображення пожежі на екрані інтерактивної дошки на апріорі задану величину, здійснюють контроль сигналу, який характеризує реакцію оператора на цей тест-вплив, з моменту зміни величини цього сигналу вимірюють на інтервалі часу, який дорівнює часу перехідного процесу, середнє значення сигналу, який характеризує реакцію оператора на тест-вплив, а величину динамічного параметра оператора мобільної пожежної установки визначають за виразом

$$\tau = T \left[1 - u_c (KB)^{-1} \right], \quad (1)$$

де T - час перехідного процесу; K - коефіцієнт передачі оператора; B - величина стрибкоподібної зміни положення зображення пожежі на екрані інтерактивної дошки; u_c - середнє значення сигналу, який характеризує реакцію оператора на тест-вплив, на інтервалі часу, який дорівнює часу перехідного процесу. Величину часу перехідного процесу вибирають за умови

$$T \geq 4\tau_n, \quad (2),$$

де τ_n - номінальне значення динамічного параметра.

Спосіб визначення динамічного параметра оператора мобільної пожежної установки здійснюється наступним чином.

Формують тест-вплив на оператора у вигляді стрибкоподібної зміни положення зображення пожежі на екрані інтерактивної дошки на апріорі задану величину $B = \text{const}$.

Реакція оператора на такий тест-вплив буде описуватись сигналом $u(t)$, який визначається диференціальним рівнянням

$$\tau \frac{du(t)}{dt} + u(t) = KB1(t - \tau_0) \quad (3)$$

де τ , K - динамічний параметр та коефіцієнт передачі оператора відповідно; $1(t - \tau_0)$ - функція Хевісайда; τ_0 - час запізнення оператора; t - час.

Після інтегрування (3) на інтервалі T , який дорівнює часу перехідного процесу, для динамічного параметра τ має місце вираз

$$\tau = (KB)^{-1} \int_{\tau_0}^T [KB - u(t)] dt \quad (4)$$

Цей вираз можна переписати наступним чином

$$\tau = T - \frac{1}{KB} \int_{\tau_0}^{T+\tau} u(t) dt = T \left[1 - u_c (KB)^{-1} \right] \quad (5)$$

де u_c - середнє значення сигналу, який характеризує реакцію оператора на тест-вплив і який має вигляд

$$u_c = T^{-1} \int_{\tau_0}^{T+\tau_0} u(t) dt \quad . (6)$$

Після формування тест впливу на оператора здійснюють контроль сигналу $u(t)$, який характеризує його реакцію на цей тест-вплив. З моменту зміни величини цього сигналу - з моменту часу $t=\tau_0$, вимірюють на інтервалі часу T , який дорівнює часу перехідного процесу, середнє значення сигналу, що характеризує реакцію оператора на тест-вплив. Величину T вибирають за умови $T \geq 4\tau_n$, (7)

де τ_n - номінальне значення динамічного параметра τ . Методична похибка при цьому не перевищує 1,0 %.

10 Величину динамічного параметра оператора визначають за виразом (5).

Визначення динамічного параметра оператора мобільної пожежної установки здійснюється за час, який не перевищує часу перехідного процесу. В способі-аналогу [2] визначення динамічного параметра оператора - постійної часу здійснюється після закінчення перехідного процесу. Внаслідок цього в першому випадку час визначення динамічного параметра оператора буде менше, ніж у другому випадку.

15 Таким чином, формування тест-впливу у вигляді стрибкоподібної зміни положення зображення пожежі на екрані інтерактивної дошки на апіорі задану величину, контроль сигналу, який характеризує реакцію оператора на цей тест-вплив, вимірювання середнього значення такого сигналу на інтервалі часу, який дорівнює часу перехідного процесу, з моменту його зміни, забезпечують скорочення часу визначення динамічного параметра оператора мобільної пожежної установки.

Джерела інформації:

1. Патент України № 143724, МПК А62С 37/00, А61В 5/16, 2020.
2. Патент України № 148830, МПК А62С 37/00, А61В 5/16, 2021.

25

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб визначення динамічного параметра оператора мобільної пожежної установки, що полягає в тому, що формують тест-вплив на оператора і вимірюють параметри сигналу, який характеризує його реакцію на цей тест-вплив, який **відрізняється** тим, що тест-вплив на оператора формують у вигляді стрибкоподібної зміни положення зображення пожежі на екрані інтерактивної дошки на апіорі задану величину, здійснюють контроль сигналу, який характеризує реакцію оператора на цей тест-вплив, з моменту зміни величини цього сигналу вимірюють на інтервалі часу, який дорівнює часу перехідного процесу, середнє значення сигналу, який характеризує реакцію оператора на тест-вплив, а величину динамічного параметра оператора мобільної пожежної установки визначають за виразом:

$$\tau = T \left[1 - u_c (KB)^{-1} \right],$$

де T - час перехідного процесу; K - коефіцієнт передачі оператора; B - величина стрибкоподібної зміни положення зображення пожежі на екрані інтерактивної дошки; u_c - середнє значення сигналу, який характеризує реакцію оператора на тест-вплив, на інтервалі часу, який дорівнює часу перехідного процесу.

2. Спосіб визначення динамічного параметра оператора мобільної пожежної установки за п. 1, який **відрізняється** тим, що величину часу перехідного процесу вибирають за умови $T \geq 4\tau_n$, де τ_n - номінальне значення динамічного параметра.

45