УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 152334

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ОПЕРАТОРА МОБІЛЬНОЇ ПОЖЕЖНОЇ УСТАНОВКИ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей **11.01.2023.**

В.о. директора
Державної організації «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій»

О.П. Орлюк

УКРНОІВІ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **152334** (13) **U**

(51) МПК (2022.01)
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 2022 02747**
(22) Дата подання заявки: **01.08.2022**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **12.01.2023**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **11.01.2023, Бюл.№ 2**

(72) Винахідник(и):
Абрамов Юрій Олексійович (UA),
Собина Віталій Олександрович (UA),
Хмиров Ігор Михайлович (UA),
Ковальов Олександр Олександрович (UA)

(73) Володілець (володільці):
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,
вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ОПЕРАТОРА МОБІЛЬНОЇ ПОЖЕЖНОЇ УСТАНОВКИ

(57) Реферат:

У способі визначення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки формують тест-вплив на оператора мобільної пожежної установки і вимірюють параметри сигналу, який характеризує його реакцію на цей тест-вплив. Тест-вплив на оператора мобільної пожежної установки формують у вигляді сигналу, який описується функцією Хевісайда, в апріорі заданий момент часу вимірюють сигнал, який характеризує реакцію оператора на тест-вплив, через фіксований інтервал часу вимірюють сигнал, який характеризує реакцію оператора на тест-вплив, результати вимірювань використовують для визначення динамічних параметрів оператора.

UA 152334 U

Корисна модель належить до області медичної техніки і може бути використана при контролі операторської діяльності стосовно мобільних пожежних установок.

Відомий спосіб визначення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки, який полягає в тому, що формують тест-вплив на оператора, порівнюють реакцію оператора на цей тест-вплив із модельним сигналом, при їх розбіжності змінюють параметри модельного сигналу до тих пір, поки не буде усунена їх розбіжність, а параметри оператора визначають по параметрах модельного сигналу [1].

Недоліком такого способу є залежність від способу та технічної реалізації модельного сигналу.

Найближчим аналогом корисної моделі є спосіб визначення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки, який полягає в тому, що формують тест-вплив на оператора у вигляді синусоїдального сигналу, на двох апріорі заданих частотах якого вимірюють значення амплітудно-частотної характеристики оператора, 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, яке використовують для визначення часу запізнення оператора [2].

Недоліком такого способу є значний час визначення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки.

В основу корисної моделі поставлена задача скоротити час визначення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі визначення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки, який полягає в тому, що формують тест-вплив на оператора мобільної пожежної установки і вимірюють параметри сигналу, який характеризує його реакцію на цей тест-вплив, згідно з корисною моделлю, додатково тест-вплив на оператора мобільної пожежної установки формують у вигляді сигналу, який описується функцією Хевісайда, в апріорі заданий момент часу, який вибирають за умови:

$\tau_{00} < t_0 \le \tau_{00}+2\tau_{10}$, (1)

де τ_{00}, τ_{10} - номінальні значення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки, вимірюють сигнал, який характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки на тест-вплив, через фіксований інтервал часу, який вибирають за умови:

$\Delta t \cdot t_0^{-1} < \varepsilon$, (2)

де ε - апріорі задане мале число, вимірюють сигнал, який характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки на тест-вплив, а динамічні параметри оператора мобільної пожежної установки визначають за виразами:

$$\tau_1 = [KA - x(t_0)]\left[\frac{x(t_0+\Delta t)-x(t_0)}{\Delta t}\right]^{-1}; \quad (3)$$

$$\tau_0 = t_0 + \tau_1 \ln\left[1-\frac{x(t_0)}{KA}\right], \quad (4)$$

де K - коефіцієнт передачі оператора; A - амплітуда сигналу тест-впливу; t_0 - апріорі заданий момент часу; Δt - фіксований інтервал часу; $x(t_0)$, $x(t_0+\Delta t)$ - значення сигналів, які характеризують реакцію оператора мобільної пожежної установки на тест-вплив в моменти часу t_0 та $t_0 + \Delta t$ відповідно.

Спосіб визначення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки здійснюють наступним чином.

Формують тест-вплив на оператора мобільної пожежної установки, який описується функцією Хевісайда:

$z(t) = A \cdot 1(t)$, (5)

де A = const-амплітуда тест-впливу; 1(t) - функція Хевісайда; t - час.

Сигнал x(t), який характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки на тест-вплив (5), має вигляд:

$$x(t) = L^{-1}\left[KA\exp(-p\tau_0)[p(\tau_1 p+1)]^{-1}\right] = KA\left[1-\exp(-\frac{t-\tau_0}{\tau_1})\right], \quad (6)$$

де K - коефіцієнт передачі оператора; τ_0, τ_1, - динамічні параметри оператора; L^{-1} - оператор зворотного перетворення Лапласа; p - комплексна змінна.

Із (6) витікає, що має місце:

$$\frac{dx(t)}{dt}=KA\tau_1^{-1}\exp(-\frac{t-\tau_0}{\tau_1})=\lim_{\Delta t\to 0}\frac{\Delta x(t)}{\Delta t}, \quad (7)$$

де

$$\frac{\Delta x(t)}{\Delta t}=\frac{x(t+\Delta t)-x(t)}{\Delta t}. \quad (8)$$

Після об'єднання (6) ÷ (8) вираз для динамічного параметра τ_1 в апріорі заданий момент часу t_0 за умови, що

$\tau_{00} < t_0 \le \tau_{00}+2\tau_{10}$, (9)

де τ_{00} та τ_{10} - номінальні значення динамічного параметра τ_0 та τ_1, а також за умови:

$\Delta t \cdot t_0^{-1} < \varepsilon$, (10)

де ε - апріорі задане мале число, буде мати вигляд:

$$\tau_1=\left[KA-x(t_0)\right]\left[\frac{x(t_0+\Delta t)-x(t_0)}{\Delta t}\right]^{-1}. \quad (11)$$

Для визначення динамічного параметра τ_1 оператора мобільної пожежної установки в апріорі заданий момент часу t_0, який відповідає умові (9), вимірюють сигнал $x(t_0)$, який характеризує реакцію оператора на тест-вплив (5), потім через фіксований інтервал часу Δt, що відповідає умові (10), вимірюють сигнал $x(t_0+\Delta t)$, який характеризує реакцію оператора на тест-вплив (5). Результати вимірювань використовують для визначення за допомогою виразу (11) динамічного параметра τ_1.

Для визначення динамічного параметра τ_0 використовується вираз:

$$\tau_0=t_0+\tau_1\ln\left[1-\frac{x(t_0)}{KA}\right], \quad (12)$$

який витікає із (6).

Для реалізації такого способу визначення динамічних параметрів τ_0 та τ_1 оператора мобільної пожежної установки необхідно затратити час t_1, який не перевищує величини:

$t_1=t_0+\Delta t=\tau_{00}+2\tau_{10}$.

Для реалізації способу [2] необхідно затратити час t_2, який складає не менше ніж:

$t_2=3\tau_{00}+(9 \div 12)\,\tau_{10}$.

тобто при реалізації способу, згідно з корисною моделлю, має місце скорочення часу для визначення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки в (4 ÷ 5) разів.

Таким чином, формування тест-впливу, який описується функцією Хевісайда, вимірювання сигналу, який характеризує реакцію оператора на такий тест-вплив в апріорі заданий момент часу, а також вимірювання такого сигналу через фіксований інтервал часу, забезпечують скорочення часу визначення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки.

Джерела інформації:

1. http//psychologylib.ru/books/item/foo/soo/z0000038/st009.shtml

2. Патент України № 143724, МПК A62C 37/00, A61B 5/16, 2020.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки, у якому формують тест-вплив на оператора мобільної пожежної установки і вимірюють параметри сигналу, який характеризує його реакцію на цей тест-вплив, який **відрізняється** тим, що тест-вплив на оператора мобільної пожежної установки формують у вигляді сигналу, який описується функцією Хевісайда, в апріорі заданий момент часу, який вибирають за умови:

$\tau_{00} < t_0 \le \tau_{00}+2\tau_{10}$,

де τ_{00}, τ_{10} - номінальні значення динамічних параметрів оператора мобільної пожежної установки, вимірюють сигнал, який характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки на тест-вплив, через фіксований інтервал часу, який вибирають за умови:

$\Delta t \cdot t_0^{-1} < \varepsilon$,

де ε - апріорі задане мале число, вимірюють сигнал, який характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки на тест-вплив, а динамічні параметри оператора мобільної пожежної установки визначають за виразами:

$$\tau_1=\left[KA-x(t_0)\right]\left[\frac{x(t_0+\Delta t)-x(t_0)}{\Delta t}\right]^{-1};$$

$$\tau_0 = t_0 + \tau_1 \ln\left[1 - \frac{x(t_0)}{KA}\right],$$

де K - коефіцієнт передачі оператора; A - амплітуда сигналу тест-впливу; t_0 - апріорі заданий момент часу; Δt - фіксований інтервал часу; $x(t_0)$, $x(t_0+\Delta t)$ - значення сигналів, які характеризують реакцію оператора мобільної пожежної установки на тест-вплив в моменти часу t_0 та $t_0+\Delta t$ відповідно.

Комп'ютерна верстка Л.Бурлак

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601