



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **142473** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
A62C 37/00
A61B 5/16 (2006.01)
G09B 9/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2019 11274</p> <p>(22) Дата подання заявки: 19.11.2019</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.06.2020</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2020, Бюл.№ 11</p>	<p>(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олексійович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Хижняк Андрій Анатолійович (UA), Рубан Артем Вікторович (UA), Фещенко Андрій Борисович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)</p>
--	--

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТОРА МОБІЛЬНОЇ ПОЖЕЖНОЇ УСТАНОВКИ

(57) Реферат:

Спосіб контролю діяльності оператора мобільної пожежної установки полягає в тому, що формують параметри тест-впливу на оператора мобільної пожежної установки, здійснюють тестовий вплив на оператора мобільної пожежної установки та вимірюють параметри сигналів, які відображають його реакцію на цей тестовий вплив. Додатково формують зображення вогнища загоряння протягом фіксованого часу на апіорі заданому інтервалі часу стрибкоподібно змінюють положення вогнища загоряння по одній із координат і вимірюють час досягнення сигналу, який характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки, апіорі заданого рівня. Потім стрибкоподібно повертають зображення вогнища загоряння в початкове положення і вимірюють час досягнення сигналу, який характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки, апіорі заданого рівня. При цьому ці апіорі задані рівні обирають такими, що дорівнюють половині максимальної величини. Результат контролю визначають згідно до критерію:

$$|t_2 - t_1 - T| \leq \varepsilon,$$

де T - інтервал часу між стрибкоподібними змінами положення зображення вогнища загоряння;
 t_1, t_2 - моменти часу, в які здійснюють першу та другу стрибкоподібні зміни положення зображення вогнища загоряння; T - апіорі задане мале число.

UA 142473 U

Корисна модель належить до області медицини і може бути використана для контролю операторської діяльності людини, яка виконує функції управління мобільною пожежною установкою.

Відомий спосіб контролю діяльності оператора, який полягає в тому, що здійснюють аналіз структури діяльності оператора і, формують алгоритм перетворення інформації оператором як сукупності дискретних операцій апріорі заданого типу [1].

Недоліком такого способу є те, що при його реалізації не використовуються експериментальні дані.

Найбільш близьким аналогом до способу, що заявляється, є спосіб оцінки функціонального стану людини-оператора в системі людина-машина, який включає визначення об'єму короткочасової пам'яті, часу простої сенсомоторної реакції, точності реакції на рухомий об'єкт, надійності обробки сигналу при розрахунку в заданому темпі, часу обробки сигналу, параметрів оператора в режимі спокою та після тестового впливу, а також різниці значень показників до та після тестового впливу, складають опис діяльності оператора протягом технологічного циклу, визначають параметри тестового впливу та визначають операційно-часову модель діяльності оператора, яку використовують як тестовий вплив, здійснюють тестовий вплив та визначають оцінку параметрів функціонального стану, які є значущими для здійснення даного виду діяльності [2].

Недоліком такого способу є те, що при його реалізації виникає необхідність в формулюванні великого масиву вихідних даних.

Задачею, на вирішення якої спрямована корисна модель, є скорочення вихідних даних, необхідних для оцінки діяльності оператора мобільної пожежної установки.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі контролю діяльності оператора мобільної пожежної установки, який полягає в тому, що формують параметри тест-впливу на оператора мобільної пожежної установки, здійснюють тестовий вплив на оператора мобільної пожежної установки та вимірюють параметри сигналів, які відображають його реакцію на цей тестовий вплив, додатково формують зображення вогнища загоряння протягом фіксованого часу, на апріорі заданому інтервалі часу стрибкоподібно змінюють положення вогнища загоряння по одній із координат і вимірюють час досягнення сигналу, який характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки, апріорі заданого рівня, потім стрибкоподібно повертають зображення вогнища загоряння в початкове положення і вимірюють час досягнення сигналу, який характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки, апріорі заданого рівня, при цьому ці апріорі задані рівні обирають такими, що дорівнюють половині максимальної величини, а результат контролю визначають згідно з критерієм:

$$|t_2 - t_1 - T| \leq \varepsilon, \quad (1)$$

де T - інтервал часу між стрибкоподібними змінами положення зображення вогнища загоряння; t_1, t_2 - моменти часу, в які здійснюють першу та другу стрибкоподібні зміни положення зображення вогнища загоряння; ε - апріорі задане мале число.

На Фіг. 1- Фіг. 3 наведені графічні залежності, які пояснюють спосіб контролю.

На Фіг. 1 наведена графічна залежність, яка характеризує положення зображення вогнища загоряння та інтервал часу, на якому здійснюється його стрибкоподібна зміна. На цій залежності: A - амплітуда імпульсу; T - тривалість імпульсу. На Фіг. 2 наведена графічна залежність, яка пояснює процедуру формування сигналу, що характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки на тест-вплив у вигляді імпульсу, наведеному на Фіг. 1. На Фіг. 3 наведена графічна залежність, яка відображає реакцію оператора мобільної пожежної установки на тест-вплив у вигляді, наведеному на Фіг. 1. На Фіг. 2 та на Фіг. 3 зображено: K , τ_0 - коефіцієнт передачі та час запізнення відповідно оператора мобільної пожежної установки; t_1, t_2 - момент часу, в які здійснюють вимірювання сигналу, що характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки на тест - вплив.

Спосіб контролю діяльності оператора мобільної пожежної установки здійснюється наступним чином.

Для здійснення контролю діяльності оператора мобільної пожежної установки формують параметри тест - впливу. Такими параметрами є амплітуда A та тривалість T імпульсу (Фіг. 1), який описується виразом

$$z(t) = A[1(t) - 1(t - T)], \quad (2)$$

де $1(t)$, $1(t - T)$ - функції Хевісайда.

Амплітуда A характеризує положення зображення вогнища загоряння, наприклад на екрані інтерактивної дошки. Параметр T характеризує час, протягом якого діє тест-вплив на оператора. Величини цих параметрів задають априорі.

Після формування (визначення) параметрів A і T формують зображення вогнища загоряння протягом фіксованого інтервалу часу, після чого стрибкоподібно змінюють положення цього вогнища по одній із координат (на екрані інтерактивної дошки).

Через інтервал часу, який дорівнює T , стрибкоподібно повертають зображення вогнища загоряння в початкове положення.

Такі стрибкоподібні зміни положення вогнища загоряння еквівалентні дії тест - впливу у вигляді імпульсу, амплітуда якого дорівнює A (Фіг. 1).

Реакція оператора мобільної пожежної установки буде мати вигляд сигналу, який має опис:

$$i(t) = L^{-1}[W(p)Z(p)], \quad (3)$$

де $W(p)$ - передаточна функція оператора мобільної пожежної установки; $Z(p)$ - зображення по Лапласу тест - впливу (2); L^{-1} - оператор зворотного перетворення Лапласа.

Передаточна функція $W(p)$ описується виразом

$$W(p) = K \exp(-p\tau_0)(\tau_1 p - 1)^{-1}, \quad (4)$$

де K - коефіцієнт передачі; τ_0 - час запізнення; τ_1 - постійна часу; P - комплексна змінна.

Для $Z(p)$ має місце:

$$Z(p) = Ap^{-1}[1 - \exp(-pT)], \quad (5)$$

Після об'єднання (3)÷(5) для сигналу, який характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки, буде мати місце вираз

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

Складові цього сигналу наведені на Фіг. 2, а на Фіг. 3 наведений сигнал, що характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки на тест - вплив, який є сумою складових, наведених на Фіг. 2, і який описується виразом (6).

При досягненні сигналу $i(t)$ рівня $0,5KA$, що складає половину максимального рівня цього сигналу, вимірюють час t_1 . Для цього часу можна записати:

$$i(t_1) = 0,5KA = KA\left\{1 - \exp[-(t_1 - \tau_0)\tau_1^{-1}]\right\}. \quad (7)$$

Після стрибкоподібного повернення зображення вогнища загоряння (через інтервал часу T) в початкове положення вимірюють час досягнення t_2 сигналу $i(t)$ рівня $0,5KA$. В цей момент часу буде мати місце

$$i(t_2) = -0,5KA = -KA\left\{1 - \exp[-(t_2 - T - \tau_0)\tau_1^{-1}]\right\}. \quad (8)$$

Із співвідношення (7), (8) витікає, що

$$\exp[-(t_1 - \tau_0)\tau_1^{-1}] = \exp[-(t_2 - T - \tau_0)\tau_1^{-1}], \quad (9)$$

або

$$t_2 - t_1 = T. \quad (10)$$

Вираз (10) використовується для формування критерію, згідно з яким оцінюється результат контролю діяльності оператора, мобільної пожежної установки.

Згідно (10) результат контролю є позитивним, якщо виконується умова

$$|t_2 - t_1 - T| \leq \varepsilon, \quad (11)$$

де ε - априорі задане мале число.

Як вихідні дані в такому способі використовуються параметри A , T та ε , що значно менше ніж, в способі - прототипі.

Таким чином, при стрибкоподібній зміні положення зображення вогнища загоряння на априорі заданому інтервалі часу і вимірюванні часу досягнення априорі заданого рівня сигналу, який характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки, і який дорівнює половині

його максимальної величини, забезпечується скорочення вихідних даних, що використовуються для контролю діяльності оператора мобільної пожежної установки.

Джерела інформації:

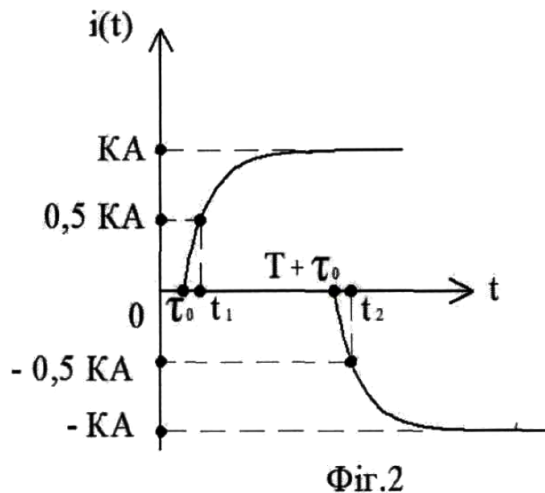
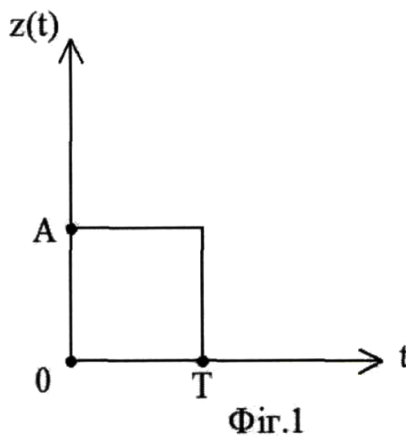
1. <http://pereosnastka.ru/artiches/metody-aprionoi-otsenki-kachestva-deyatelnosti>.
2. Патент РФ № 2240728, МПК А61В 5/16, 2004.

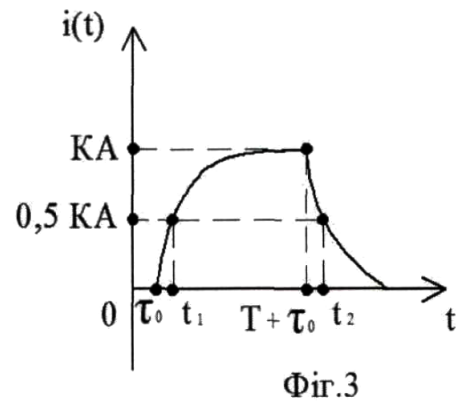
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб контролю діяльності оператора мобільної пожежної установки, який полягає в тому, що формують параметри тест-впливу на оператора мобільної пожежної установки, здійснюють тестовий вплив на оператора мобільної пожежної установки та вимірюють параметри сигналів, які відображають його реакцію на цей тестовий вплив, який **відрізняється** тим, що додатково формують зображення вогнища загоряння протягом фіксованого часу на апіорі заданому інтервалі часу стрибкоподібно змінюють положення вогнища загоряння по одній із координат і вимірюють час досягнення сигналу, який характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки, апіорі заданого рівня, потім стрибкоподібно повертають зображення вогнища загоряння в початкове положення і вимірюють час досягнення сигналу, який характеризує реакцію оператора мобільної пожежної установки, апіорі заданого рівня, при цьому ці апіорі задані рівні обирають такими, що дорівнюють половині максимальної величини, а результат контролю визначають згідно до критерію:

$$|t_2 - t_1 - T| \leq \varepsilon,$$

де T - інтервал часу між стрибкоподібними змінами положення зображення вогнища загоряння; t_1, t_2 - моменти часу, в які здійснюють першу та другу стрибкоподібні зміни положення зображення вогнища загоряння; ε - апіорі задане мале число.





Комп'ютерна верстка В. Юкін

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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