

УДК 614.8

**КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ ВИКОНАВЧОГО ПРИЛАДУ
АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ**

Якухін Сергій Сергійович

старший викладач

Дурєєв Вячеслав Олександрович

к.т.н., доцент

Олійник Володимир Вікторович

д.т.н., доцент

Бондаренко Сергій Миколайович

к.т.н., доцент

Антошкін Олексій Анатолійович

к.т.н., доцент

Маляров Мурат Всеволодович

к.т.н., доцент

Дерев'янка Олександр Анатолійович

к. т. н., доцент,

Голуб Руслан Володимирович,

Національний університет цивільного захисту України

м. Харків, Україна

yakuhin-1978@ukr.net

slavonis2122@ukr.net

vvkh@nuczu.edu.ua

sergnickb@gmail.com

alex_fire06@ukr.net

painter.mik@gmail.com

derevynkoaa@gmail.com

slavonis2122@ukr.net

Анотація: Розроблено функціональну модель приладу широтно-імпульсної модуляції (ШІМ) для перетворення вхідного аналогового сигналу в пропорційний вихідний сигнал ШІМ виконавчого пристрою системи протипожежного захисту. Виконано аналіз наукової літератури, що дозволило урахувати в математичних моделях застосування ШІМ керуючого сигналу для управління роботою інерційним виконавчим пристроєм, що не розглядалося раніше.

Ключові слова: адаптивна система, постійна часу, виконавчий пристрій, широтно-імпульсна модуляція, скважність.

Для зменшення витрат і раціонального застосування коштовних компонентів, можуть бути використані виконавчі механізми, які працюють в імпульсному режимі. Їх спрацьовування визначається імпульсом, який формується приладом перетворення від керуючого вхідного сигналу, який в свою чергу залежать від інтенсивності розвитку пожежі.

В сучасних системах протипожежного захисту застосовуються цифрові методи обробки інформації. При цьому, в якості виконавчих пристроїв застосовуються сервісні прилади, що працюють в імпульсному та безперервному режимах. При реалізації ШІМ сигналу на вході, застосовуються електронні схеми, що регулюють роботу таких виконавчих пристроїв.

Аналіз виміру рівня вихідного сигналу сервісного приладу в умовах швидкої зміни умов на вході в систему управління, представлено в [1]. Механізмом приладу в роботі виступав клапан, що керував роботою в умовах зміни рівня сигналу на вході. Проте робота не передбачала аналіз та складання моделей блоку ШІМ для вхідного сигналу з параметрами виконавчого пристрою.

В [2] представлено реалізацію контролера регулювання потужності при зміні сигналу рівня напруги. Запропоновано регулятор динаміки роботи в

умовах зміни параметрів на вході регулятора. Відмічене, що в розробленій моделі регулятора потужності, параметри його роботи змінюються адаптивно до зміни вхідних параметрів, за умови забезпечення заданої ефективності та стабільності роботи підсилювача. Проте відмічена неможливість забезпечення зміни динаміки роботи підсилювача без зниження потрібного рівня потужності і точності при зміні вхідного сигналу.

Об'єкт дослідження – ШІМ керуючого сигналу приладу в адаптивній системі протипожежного захисту.

Предмет дослідження – моделювання роботи пристрою ШІМ для дослідження роботи приладу. У якості гіпотези прийнято, що прилад являє собою інерційну позиційну ланку першого порядку.

Структурно-динамічне моделювання ШІМ керуючого сигналу системи виконано із застосуванням математичного пакета прикладних програм, що дає можливість тестувати різні параметри без необхідності фізичного експерименту.

Функціональна модель приладу ШІМ, що перетворює вхідний аналоговий сигнал X в пропорційний вихідний Y , представлено на рис. 1.

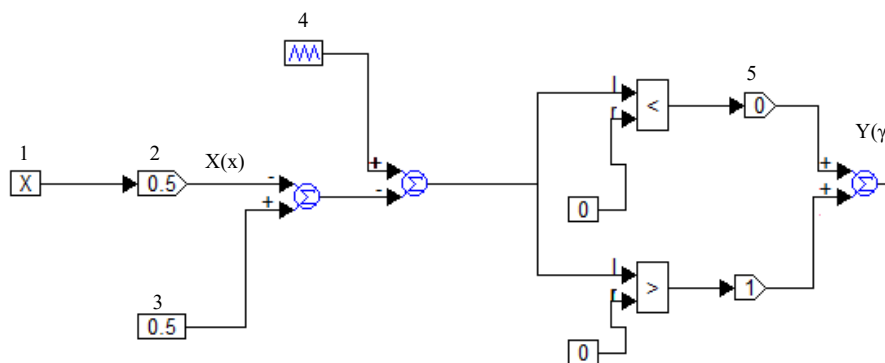


Рисунок 1 – Функціональна модель приладу ШІМ:

1 – вхідний сигнал X ; 2 – вхідний скорегований сигнал; 3 – сигнал скважності; 4 – сигнал пилкоподібної форми; 5 – вихідний сигнал Y

На рис. 1 представлені графічні зображення роботи пристрою ШІМ

вихідного сигналу Y для приладу ВМ-47, в залежності від рівня вхідного сигналу X та заданої скважності γ для двох режимів роботи.

Залежність ШІМ вихідного сигналу, рис. 2.

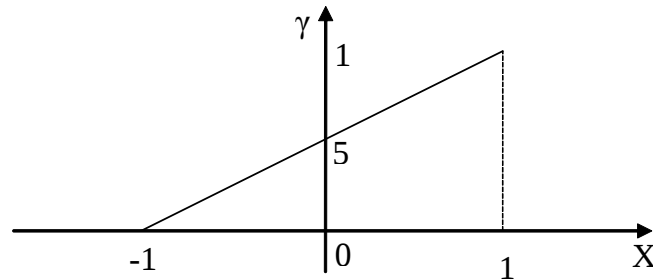


Рисунок 2 – Вихідний сигнал

Перший режим роботи ШІМ – рівень вхідного сигналу $X=0$, скважність $\gamma=0,5$. Другий режим – рівень вхідного сигналу $X=0,8$, скважність $\gamma=0,8$. Частота сигналу пилоподібної форми в обох режимах роботи $\omega=1$.

Розроблено функціональну модель приладу ШІМ. Особливістю розробленої функціональної моделі є застосування ШІМ керуючого сигналу для управління роботою інерційним виконавчим пристроєм, що не розглядалося раніше.

Список літератури

1. Passenbrunner T., Sassano M., Trogmann H., del Re L., Paulweber M., Schmidt M., Kokal H. Inverse torque control of hydrodynamic dynamometers for combustion engine test benches. Proceedings of the American Control Conference. 2011. P. 4598–4603.
2. Torabnia S., Banazadeh A. Development of a water brake dynamometer with regard to the modular product design methodology, Proceedings of the ASME 2014. 12th Biennial Conference on Engineering Systems Design and Analysis. 2014. № 15. P. 20229–20232. doi:10.1115/ESDA2014-20232

