

## **Розробка та використання імітаційних моделей для відлагодження програмного забезпечення програмованих логічних контролерів**

**О.М. Пупена**

*Національний університет харчових технологій*

При розробці автоматизованих систем управління технологічними процесами виникає необхідність початкового налагодження програмного забезпечення мікропроцесорних контролерів та SCADA-програм до моменту впровадження їх на об'єкті. Практично доведено, що ґрунтовний підхід до попередньої перевірки роботи програмно-технічних засобів в комплексі, значно зменшує часові та фінансові затрати на впровадження розробленої системи. Крім того, для функціонально-небезпечних процесів, до моменту впровадження, система управління повинна пройти обов'язкове тестування. Одним із найбільш економічних та доступних способів перевірки функціонування програмних засобів таких систем є використання програмної імітації технологічних процесів.

У зв'язку з різноманітністю існуючих програмно-технічних засобів для систем АСУТП, напрацювання бази імітаторів для типових об'єктів управління з використанням мов програмування високого рівня стає проблематичним. Альтернативним рішенням цієї задачі є використання для цього ресурсів мікропроцесорних контролерів, які можуть бути як в складі системи управління, яка розробляється так і поза її межами. У якості базової платформи для програмування пропонується використати стандартні мови програмування МЕК 61131, зокрема Function Block Diagram (FBD), Ladder Diagram (LD), та Structured Text (ST) які підтримуються більшістю сучасних ПЛК.

Для зменшення витрат часу на побудову імітаційної моделі пропонуються програмні функціональні блоки для імітації типових ланок. Модульність імітаційних моделей дає можливість порівняно легко конструювати і адаптувати моделі під конкретну систему.

Для перевірки правильності роботи програмного забезпечення ПЛК до його використання на об'єкті як правило користуються формальними методами верифікації, які важко розробити для складних алгоритмів управління. Інший підхід базується на використанні складних програмно-технічних комплексів, які інтегруються з ПЛК на етапі налагодження. Порівняно з цими підходами, використання імітаційних моделей на базі мов програмування МЕК 61131-3 має переваги у відкритості і доступності.

Розроблені підходи та моделі можуть бути використані на підприємствах, які займаються розробкою та наладкою систем АСУТП. Враховуючи використання відкритих стандартних мов програмування моделі можуть бути адаптовані для будь-яких промислових контролерів, які відповідають стандартам МЕК 61131.