

Електронний тренажер – вакуумний пост ВУП-5М

Тищенко К.В., Пазуха І.М.

Сумський державний університет, tyshenko@aph.sumdu.edu.ua

We have developed an electronic simulator, which imitates the operation of the vacuum post VUP-5M. The execution of the program code took place in two parallel asynchronous streams: user stream and mathematical.

ВСТУП

Розробка електронних засобів навчання, зокрема тренажерів, що імітують роботу зі складним лабораторним обладнанням, займає важливе місце у здійсненні навчального процесу. Такі програмні продукти дають можливість студентам освоїти навички роботи із обладнанням, безпосередньо не контактуючи з ним, що сприяє зменшенню помилок при роботі на реальних установках. Також електронні тренажери займають важливе місце у системі дистанційної освіти, коли студенти взагалі не мають можливості працювати із лабораторним обладнанням. Мета даної роботи полягала у розробленні програмного забезпечення, яке імітує роботу із універсальним вакуумним постом ВУП-5М.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для розробки електронного тренажера було використано середовище програмування LabVIEW-2012, яке добре підходить для вирішення поставленої задачі. Користувацький інтерфейс додатку містить основні елементи керування вакуумним постом: кнопки включення установки та управління вакуумною системою, кнопки роботи з вакуумметрами, індикатори вакууму та схему вакуумної системи. Важливо те, що всі елементи керування та індикації аналогічні розміщеним на панелях реального приладу. Розроблений додаток структурно побудований на багатопоточному асинхронному кінцевому

автоматі на базі черги [1]. Один з потоків повністю використовується для обробки подій користувача (натискання кнопок та відображення поточних параметрів на панелі), а інший виконує імітаційне моделювання процесу відкачування установки. Для обміну даними між потоками використовується черга, елементом якої виступає кластер із даними та командою кінцевого автомата. Такий підхід до розробки дав можливість синхронізувати потоки даних з відповідними діями, а також надати більші пріоритети діям користувача, миттєво реагувати на них та вносити зміни у параметри моделювання процесу відкачування.

Оскільки у реальному приладі на швидкість відкачування установки впливає велика кількість параметрів (тиск залишкових газів, об'єм, що відкачується, та ін.), у кодї програми нами було враховано такі параметри як зміна об'єму та тиску, спричинені відкриттям клапанів на вакуумних магістралях; поточний режим роботи та час розігріву дифузійного насосу. Це дало змогу великою мірою наблизити роботу тренажера до процесу відкачування реального приладу.

ВИСНОВКИ

Розроблений додаток має інтерфейс, що відтворює елементи керування вакуумними постами ВУП-5М, які розміщені на кафедрі прикладної фізики, та дає змогу освоїти основи роботи на установці, вивчити принцип роботи вакуумної системи.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] П. Блюм, *LabVIEW, стиль програмування* (Москва: ДМК Пресс: 2008).