

**ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРАКТИЧНОГО НАВЧАННЯ
МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ЕНЕРГЕТИКІВ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА**

***С. В. Гайдукевич, старший викладач
Л. С. Колодійчук, кандидат педагогічних наук
М. В. Потапенко, Н. П. Семенова, старші викладачі
ВП НУБіП України “Бережанський агротехнічний інститут”***

Анотація. Обґрунтовано деякі аспекти вдосконалення практичної складової навчального процесу майбутніх фахівців технічного профілю на прикладі навчальної дисципліни «Електротехнології в АПК» зі спеціальності «Енергетика сільськогосподарського виробництва».

Ключові слова: *практична складова навчального процесу, лабораторний стенд, мікропроцесорна техніка*

Нині проблема підготовки майбутніх фахівців енергетичного профілю у вищих аграрних закладах потребує першочергового розв'язання і полягає у пошуку шляхів удосконалення інженерної освіти, які повинні відповідати всім вимогам ХХІ століття.

Це пов'язано з тим, що від рівня інженерної освіти залежить характер загального виробництва та добробут населення країни. Адже розвиток системи освіти і ринку праці потребує нових умов для їх об'єднання, сумісного ефективного функціонування й накопичення людського та інноваційного потенціалу країни, що спонукає до інноваційного розвитку галузі.

Нові виклики потребують адекватної модернізації освітньої системи як провідного чинника соціально-культурного відтворення, успішної життєдіяльності людини та її подальшого вдосконалення [1]. Зокрема, удосконалення змісту навчального процесу та акцентування на практичних аспектах як пріоритетних напрямках освітньої діяльності.

При формуванні змісту та організації діяльності з підготовки майбутніх інженерів-енергетиків сільськогосподарського виробництва основним моментом є врахування сучасних вимог до процесу їх навчання у ВНЗ. Основні аспекти підготовки інженерів знайшли відбиття в працях С. Ф. Артюха, О. Е. Коваленко, О. Т. Маленка, Н. Г. Ничкало, А. Т. Ашерова, Н. О. Брюханової, Г. І. Канюка, М. І. Лазарева та ін.

Проте, системний аналіз наукових джерел із означеної проблеми свідчить, що проведені дослідження не вичерпують повноти обсягу актуальності й практичної значущості проблем підготовки майбутнього інженера до професійної діяльності під час навчання у ВНЗ. Це пов'язано з необхідністю вирішення низки суперечностей, які мають місце у підготовці майбутніх фахівців і стосується питань підвищення якості інженерів нової генерації.

Мета досліджень – обґрунтувати деякі аспекти вдосконалення змістової складової навчального процесу майбутніх інженерів-енергетиків сільськогосподарського виробництва на прикладі навчальної дисципліни «Електротехнології в АПК», де визначальним буде практичне навчання.

Матеріали та методика досліджень. Відомо, що найважливішою складовою прискорення науково-технічного прогресу є широке впровадження автоматизованих систем керування технологічними процесами на основі мікропроцесорної техніки. На базі мікроЕОМ і мікропроцесорів створюються технологічні комплекси, сільськогосподарські машини та обладнання, вимірювальні, регулюючі та інформаційні системи, здійснюється проектно-конструкторська робота й наукові дослідження.

Стрімкий технічний прогрес, у тому числі в агропромисловому комплексі, вимагає все більш ретельного контролю за виробничими процесами, зокрема, отримання точних даних вимірювання. Для здійснення такого контролю застосовується спеціалізована комп'ютерна техніка, різноманітні системи на базі мікропроцесорів.

Практика показує, що технічні системи на базі мікропроцесорної техніки мають застосування в різних галузях аграрного виробництва, зокрема в парниках і теплицях, електроводонагрівальних установках, вентиляційному устаткуванні, електричних печах опору, електро побутових пристроях тощо. При цьому основним застосуванням мікропроцесорних пристроїв є виконання таких функцій, як передача інформації, управління процесами й перетворення отриманої інформації та ін.

В умовах кризи та недостатнього фінансування вищих аграрних навчальних закладів факультет «Енергетика, автоматика та енергозбереження» вирішує задачі вдосконалення практичної складової навчального процесу шляхом модернізації навчально-технічної бази, зокрема лабораторних стендів. Водночас, з'являється можливість заміни релейно-контактної системи керування на сучасні електронні пристрої, зокрема на базі програмованих контролерів.

Результати досліджень. Вирішення даного питання розпочалося з вибору системи керування. Адже існує безліч мікроконтролерів і мікропроцесорних пристроїв, які призначені для програмування різних апаратних засобів. Усі ці пристрої мають схожу функціональність і покликані звільнити користувача від необхідності заглиблюватися в дрібні деталі внутрішньої будови мікроконтролерів, надавши йому простий і зручний інтерфейс для їх програмування. Проте наш вибір зупинився на *Arduino Leonardo*, які побудовані на базі мікроконтролерів *Atmel ATmega8* і *ATmega168*, що значно спрощує процес роботи з мікроконтролерами.

Під час дослідження ми виявили низку переваг даного пристрою для користувачів, ключовими з яких є:

1. Низька вартість. Порівняно зі схожими апаратними платформами, плати *Arduino* мають відносно низьку вартість.

2. Кросплатформеність. Програмне забезпечення *Arduino* працює на операційних системах *Windows*, *Macintosh OSX* і *Linux*, тоді як більшість подібних систем орієнтовані на роботу тільки у *Windows*.

3. Просте і зручне середовище програмування. Середовище програмування Arduino зрозуміле й просте для початківців, але при цьому достатньо гнучке для просунутих користувачів. Воно засноване на середовищі програмування *Processing*, що може бути зручним для викладачів. Завдяки цьому, студенти, які вивчають програмування в середовищі *Processing*, зможуть легко освоїти *Arduino*.

4. Програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом, що дає програмістам змогу змінювати й доповнювати його. Можливості мови Arduino можна також розширювати за допомогою C++ бібліотек. Завдяки тому, що він заснований на мові AVR C, є можливість легко перейти з мови *Arduino* на C++ або вставляти ділянки AVR C-коду безпосередньо в програми *Arduino*.

З'ясовано відмінності *Leonardo* від усіх попередніх плат, принцип якої полягає в тому, що його USB-контролер вбудований безпосередньо в мікроконтролер *ATmega32U4* і виключає необхідність в додатковому програматорі. Завдяки цьому, при приєднанні до комп'ютера *Leonardo* може визначатися не тільки як віртуальний (CDC) COM-порт, але і як звичайна миша або клавіатура. Крім того, така архітектура впливає і на поведінку плати. Для запуску *Arduino Leonardo* достатньо просто подати живлення від AC / DC-адаптера чи батареї, або підключити його до комп'ютера за допомогою USB-кабелю.

Для взаємодії між людиною і мікроконтролером можуть підключатися різні аналогові й цифрові датчики, які реєструють параметри навколишнього середовища та передають дані в мікроконтролер. Він опрацьовує вхідні дані, а програма видає нові дані як аналогові або цифрові значення. У результаті цього, відкриваються нові можливості для досліджень різних процесів, у тому числі теплових. Адже багато функцій, а також технічні особливості мікропроцесорів (МП) такі, що більшість реалізованих на МП завдань просто неможливо виконати звичайними комп'ютерами.

Основна відмінність програмування мікропроцесорних систем (МПС) від класичного полягає в тому, що, крім математичних знань та знання мов програмування, необхідно знати апаратну частину об'єкта, його фізичні або електричні властивості. При цьому програмування МПС є не менш складним етапом проектування, ніж написання програмного забезпечення для комп'ютера, а з урахуванням роботи з технологічними процесами, ця діяльність наближена до виробничої.

Наступний етап полягав у реконструкції лабораторних стендів на прикладі регулювання температури приміщення за допомогою електрокалориферної установки типу СФОЦ (див. рисунок).

Під час проведеного дослідження встановлено, що сучасний лабораторний стенд повинен:

- відповідати тенденціям розвитку техніки;
- бути універсальним, тобто охоплювати широкий спектр лабораторних робіт із конкретної навчальної дисципліни;

- мати достатню технічну базу для проведення не лише лабораторних практикумів, але й проведення науково-дослідних експериментів;

- відповідати можливостям доповнення та нарощування, за необхідності, новою елементною базою тощо.

Ми запропонували рішення, яке давало змогу одночасно моніторити роботу системи керування електрокалорифером, реалізовану на класичній релейно-контактній базі керування та систему, реалізовану на сучасному мікропроцесорному обладнанні. Зокрема, проводити необхідні налаштування складових стенда та відстежувати зміну електротехнічних параметрів на екрані монітора. І, як наслідок, поглиблення практичних знань та вмій із навчальної дисципліни.



а



б

Зовнішній вигляд панелі керування лабораторного стенду дослідження електрокалориферної установки типу СФОЦ: а – схема керування електрокалорифером на релейно-контактній базі; б – схема керування на мікропроцесорному обладнанні

Проектування практичної складової навчального процесу завершувалося лабораторним практикумом із навчальної дисципліни «Електротехнології в АПК», який базується на використанні сучасної лабораторної бази і включає чотири етапи. Зокрема, перший етап лабораторної роботи полягав у розрахунку електричних і теплових показників; другий – у створенні алгоритму програми і її реалізації; третій – включав перевірку правильності написання програми й налаштування параметрів усіх елементів програми та подальше завантаження з персонального комп'ютера (ПК) на мікропроцесорну плату *Arduino Leonardo*; четвертий етап – зняття реальних енергетичних параметрів систем та їх порівняння.

Висновки

Наші дослідження показали, що спроектований лабораторний стенд може мати застосування у навчальному процесі із дисципліни «Електротехнології в АПК» зі спеціальності «Енергетика сільсько-господарського виробництва» для порівняльного аналізу релейно-контактних і мікропроцесорних автоматичних засобів керування на базі платформи *Arduino Leonardo*. Використання такого стенда сприяло

поглибленню знань студентів із дослідження основних електротехнічних параметрів електрокалориферних установок та формування професійних компетентностей майбутніх фахівців технічного профілю.

Список літератури

1. Омельченко Л. М. Проблема формування професійної компетентності майбутніх фахівців енергетичного профілю у сучасних умовах / Л. М. Омельченко, О. М. Керницький // Вісник КДУ імені Михайла Остроградського. – 2010. – Вип. 3/2010 (62), ч. 1. – 191 с.
2. Коваленко О. Е. Методичні основи технології навчання: теоретико-методичний та практичний аспект викладання дисциплін електроенергетичного циклу : монографія / О. Е. Коваленко. – Х. : Основа, 1996. – 184 с.
3. Згуровский М. З. Интегрированные системы оптимального управления и проектирования / М. З. Згуровский. – К. : Вища шк., 1990. – 351 с.
4. Єрмілов С. Енергетична стратегія України на період до 2030 року: проблемні питання змісту та реалізації / С. Єрмілов // Дзеркало тижня. – 2006. – № 20 (599).
5. Зеніна-Біліченко А. С. Модернізація системи підготовки фахівців з вищою освітою в умовах інноваційного розвитку України / А. С. Зеніна-Біліченко, Д. А. Дашевська // Ефективна економіка. – 2013. – № 4.
6. Грищук Ю. С. Мікропроцесорні пристрої : навч. посіб. / Ю. С. Грищук. – Х. : ХПІ, 2007. – 280 с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ЭНЕРГЕТИКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

С. В. Гайдукевич, Л. С. Колодийчук, М. В. Потапенко, Н. П. Семёнова

Аннотация. *Обоснованы некоторые аспекты усовершенствования практической составляющей учебного процесса будущих специалистов технического профиля, на примере учебной дисциплины «Электротехнологии в АПК» по специальности «Энергетика сельскохозяйственного производства».*

Ключевые слова: *практическая составляющая учебного процесса, лабораторный стенд, микропроцессорная техника*

SOME ASPECTS OF IMPROVEMENT OF PRACTICAL STUDIES OF FUTURE ENGINEERS-POWER ENGINEERING SPECIALISTS OF AGRICULTURAL PRODUCTION

S. Gaydukevich, L. Kolodiychuk, M. Potapenko, N. Semenova

Annotation. *Grounded some aspects of improvement of practical constituent of educational process of future specialists of technical type, on the example of educational discipline of «Elektrotekhology in AIC» from speciality of engineering «Specialist of agricultural production power».*

Key words: *practical constituent of educational process, laboratory stand, microprocessor technique*