

КОНЦЕПЦІЯ ВИВЧЕННЯ ЗАСОБІВ ПРОМИСЛОВОЇ АВТОМАТИКИ НА БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ КОМПЛЕКСІ ІМІТАЦІЇ ІАСУ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Пропонується концепція навчання студентів засобів проектування промислової автоматики на багатофункціональному інтегрованому навчальному комп'ютеризованому комплексі на базі міжкафедральної „лабораторії промислової мікропроцесорної техніки” ФКСА.

Ключові слова: комп'ютеризований комплекс, навчальна дисципліна, промислова мережа, контролер, засоби низової автоматики, інтегровані системи управління

Abstract

The concept of teaching students of develop in industrial automation multifunctional integrated computerized educational complex at the interdepartmental "industrial microprocessor technology laboratory" is FCSA.

Keywords: computerized complex subject matter, industrial network controller grassroots automation tools, integrated management system

З вересня 2015 року у міжкафедральній лабораторії промислової мікропроцесорної техніки факультету комп'ютерних систем та автоматики (ФКСА) ВНТУ почалась дослідна експлуатація першої черги багатофункціонального учбового комп'ютеризованого комплексу. Усе промислове обладнання для цієї лабораторії було безкоштовно надано компанією "СВ АЛТЕРА" (м. Київ, Україна) в рамках акції підтримки вітчизняних технічних вузів [1]. Комплекс призначений для технічного забезпечення навчального процесу підготовки фахівців усіх напрямів та спеціальностей факультету.

Станом на 2016 рік у даній лабораторії проводиться 5 дисциплін: «Технічні засоби автоматизації», «Людино-машинні інтерфейси», «Інтегровані системи управління», «Адаптивні методи приймання інформації і управління», «Програмовані логічні контролери».

На основі встановленого в лабораторії обладнання можна створити лабораторну імітацію інтегрованої АСУ довільним виробництвом, а лабораторний чи практичний навчальний курс проводити у вигляді ділової гри.

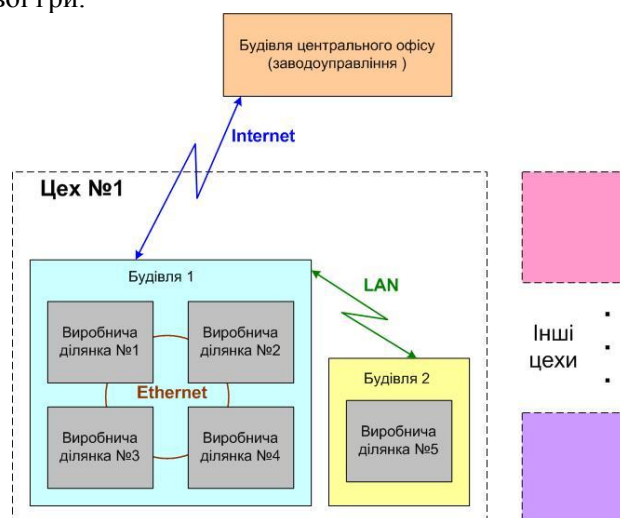


Рис. 1 – Територіальна структура вигаданого підприємства

Так, для лабораторних практикумів з дисциплін "Інтегровані системи управління" та "Людино-машинні інтерфейси АСУ" (напрямок підготовки "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології") пропонується ділова гра за темою "Проектування та реалізація інтегрованої АСУ виробництвом". Для цієї ділової гри вигадано промислове підприємство, територіальна структура якого показана на рис. 1.

Підприємство складається з центрального офісу (будівля заводу управління) та виробничих цехів. Цех №1 займає дві будівлі. В будівлі 1 цього цеху розміщуються чотири виробничі ділянки, а в будівлі 2 – п'ять виробничих ділянок. Інші цехи підприємства в діловій грі не розглядаються.

Автоматизоване управління підприємством здійснюється на основі обміну цифровою інформацією між АСУ різного рівня. При цьому використовуються такі комунікаційні середовища:

- **Internet** (для обміну інформацією між АСУ підприємством та різними АСУ цехового рівня);
- **Ethernet** (для обміну інформацією між різними АСУ цехового рівня);
- **LAN** (локальна промислова мережа для обміну інформацією в межах АСУТП цехового рівня).

В діловій грі вважається, що усе обладнання та програмне забезпечення (ПЗ) для реалізації інтегрованої АСУ підприємством вже закуплено (це існуюче обладнання та ПЗ навчальної лабораторії). Крім того, за технічним проектом вже зроблений монтаж закупленого обладнання та встановлено усе необхідне програмне забезпечення (це існуючий монтаж та ПЗ навчальної лабораторії).

В лабораторній імітації ІАСУ (рис. 2) чітко виділяються рівні вертикальної інтеграції системи – рівень низової автоматики, рівень контролерів, рівень операторських станцій, рівень управління виробництвом та рівень управління підприємством. В межах деяких рівнів забезпечується також горизонтальна інтеграція окремих підсистем (наприклад, SCADA-системи та елементів MES-системи).

Виробнича ділянка №1 цеху імітується засобами лабораторного столу №1 та технологічного об'єкту №1 (три рівні АСУ виробничою ділянкою).

Виробнича ділянка №2 цеху імітується засобами лабораторного столу №2 та технологічного об'єкту №2 (три рівні АСУ виробничою ділянкою).

Виробнича ділянка №3 цеху імітується засобами лабораторного столу №3 та технологічного об'єкту №3 (три рівні АСУ виробничою ділянкою).

Виробнича ділянка №4 цеху імітується окремими засобами спеціалізованої стійки №1 та фізичною моделлю електромеханічної системи з кроковим двигуном (два рівні АСУ виробничою ділянкою).

Виробнича ділянка №5 цеху імітується засобами спеціалізованої стійки №2 та фізичною моделлю електромеханічної системи з асинхронним двигуном (три рівні АСУ виробничою ділянкою).

Цеховий рівень організаційно-технічного управління виробництвом імітується окремими засобами спеціалізованої стійки №1, на яких створюються робоче місце начальника цеху (**EAM** – облік та технічне обслуговування виробничого обладнання цеху) та робоче місце головного диспетчера (**SCADA** – узгоджене управління технологічними процесами ділянок цеху).

Два робочих місця персоналу для організаційно-технічного управління виробництвом (**HRM** – управління людськими ресурсами, **MES** – управління матеріальними ресурсами) створюються на обладнанні робочого місця викладача лабораторії (створюється робоче місце для відділу кадрів та робоче місце для економічного відділу).

Робочі місця персоналу організаційно-економічного управління підприємством (**MRP**), які віртуально розміщуються у будівлі заводу управління, імітуються комп'ютерами віддалених Web-клієнтів, на яких за допомогою звичайних Internet-браузерів можна переглядати Web-сторінки систем управління нижніх рівнів ІАСУ, які зберігаються на відповідних Web-серверах (в контролерах, в панелях оператора, в персональних комп'ютерах, на сервері факультету).

На всіх рівнях ІАСУ, яка імітується в лабораторії, створюються необхідні бази даних – локальні та центральна. Для останньої виділений окремий комп'ютер, що розміщується у віртуальній серверній цеху (лабораторний стіл №4).

В ході ділової гри студенти мають виконувати лабораторні завдання, які логічно пов'язані між собою, для досягнення кінцевого результату гри.

Так, для дисципліни "Інтегровані системи управління" студенти повинні досягти інформаційної інтеграції системи управління виробництвом. Для цього вони проектують задані мережеві

інформаційні канали передавання даних між вертикальними рівнями ІАСУ та реалізують їх з залученням програмно-технічних засобів лабораторії.

Для дисципліни "Людино-машинні інтерфейси АСУ" студенти, опираючись на реалізовані інформаційні канали лабораторної імітації ІАСУ, створюють для різних її рівнів відповідні людино-машинні інтерфейси (оператора виробничої ділянки, головного диспетчера цеху, начальника цеху, співробітника відділу кадрів і т.д.).

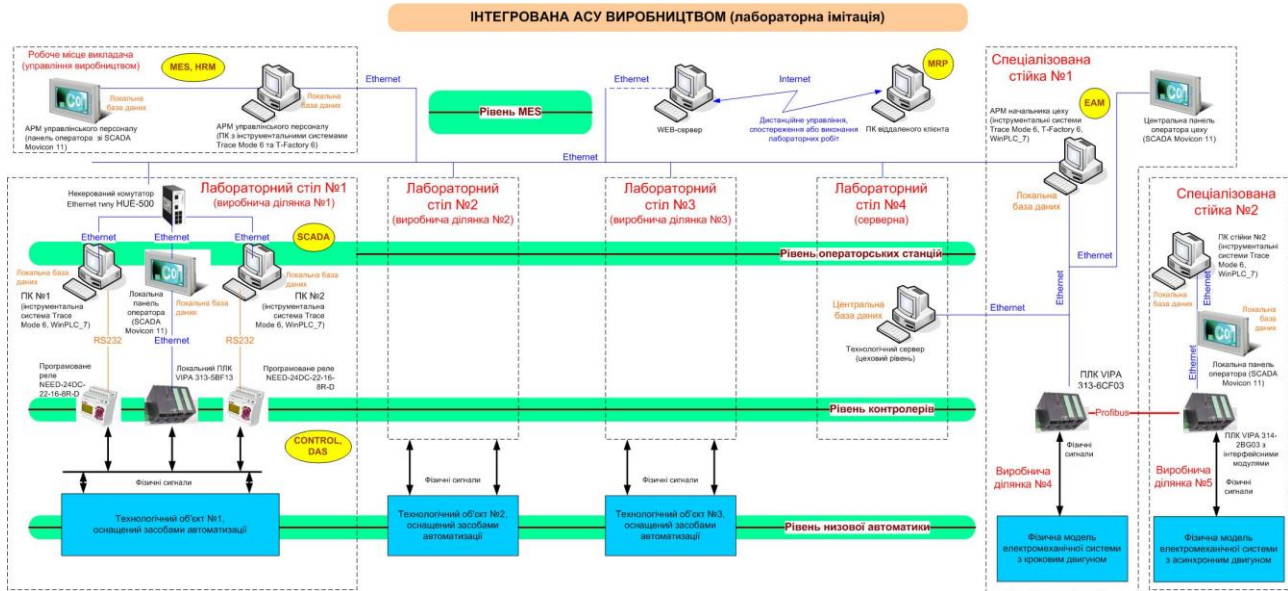


Рис. 2 – Схема локальної мережі у навчальній лабораторії

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційний сайт компанії "СВ АЛТЕРА" в Україні [Електронний ресурс]. - Режим доступу : www.svaltera.ua.

Кулик Ярослав Анатолійович - канд. техн. наук, асистент кафедри АІВТ, факультет комп'ютеризованих систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Yaroslav_Kulik@i.ua;

Папінов Володимир Миколайович - канд. техн. наук, доцент кафедри АІВТ, факультет комп'ютеризованих систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Kulik Yaroslav A. - Cand. Sc. (Eng.), AIVT Assistant of department of automation and informational-measuring instruments, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yaroslav_Kulik@i.ua;

Papinov Vladimir N. - Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of department of automation and informational-measuring instruments, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia