

# КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЇ ММ ПРОМИСЛОВОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КЛАСУ MES

<sup>1</sup>Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*В доповіді розглянуті основні напрями наукового дослідження зі створення комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення функції ММ промислової системи управління класу MES.*

**Ключові слова:** наукове дослідження, комп'ютеризований навчальний засіб, практичне вивчення, управління техобслуговуванням і ремонтом, промислова система управління виробництвом.

## *Abstract*

*The report reviews the basic directions of scientific research in aim to create the computerized learning means for practical studying of MM-function of industrial MES system.*

**Keywords:** scientific research, computerized learning means, practical studying, maintenance management, manufacturing execution system.

## **Вступ**

Спеціалісти з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, які готуються кафедрою автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій (АІТ) ВНТУ, обов'язково повинні глибоко розуміти принцип дії сучасних комп'ютерно-інтегрованих систем управління технологічними і організаційно-економічними процесами та мати міцні практичні навички їх застосування на підприємствах промислового та сільськогосподарського виробництва.

Тому метою наукового дослідження є розробка високоєфективного комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення студентами функції ММ (управління техобслуговуванням і ремонтом) [1, 2], яка виконується інтегрованою промисловою системою управління класу MES (Manufacturing Execution System) [3].

## **Результати дослідження**

Впровадження на сучасних промислових підприємствах передових методів управління виробництвом, таких як поставка комплектуючих "точно в строк" (Just-in-time) і подальше нарощування рівня механізації й автоматизації призвело до того, що навіть невелика відмова обладнання може зупинити ціле підприємство.

Тому з'явилися спеціальні інформаційні системи управління технічним обслуговуванням і ремонтом (ТОiP) промислового обладнання, на які покладена задача автоматизації формування комплексного плану-графіка, що включає як роботи, сплановані по наробітку, так і роботи зі стану обладнання, а також роботи з діагностики й вимірювання параметрів його стану [4, 5]. Крім того, інформаційні системи ТОiP виконують функцію збору й аналізу даних про контрольовані параметри, у тому числі за допомогою взаємодії з діагностичними системами, а також функцію зберігання й представлення історії зміни параметрів, індикації номінальних, критичних і аварійних рівнів і т.д.

Зараз виник новий підхід або нова стратегія проведення ТОiP - обслуговування, орієнтоване на надійність (Reliability Centered Maintenance, RCM). Згідно RCM, різні одиниці або групи обладнання на підприємстві мають різну значимість (критичність) для виконання виробничою системою своїх функцій і виключення можливого збитку. Тому відмови обладнання відрізняються по ступеню небезпеки й наслідків. Доцільно попереджати тільки ті відмови, які можуть викликати значимі

наслідки для виробництва. Таким чином, RCM переміщає увагу підприємства з відмов як таких на їхні наслідки. Для реалізації такої стратегії управління ТОiP зараз розроблені відповідні інформаційні програмні системи, які інтегруються в системи управління підприємством у цілому або в системи управління виробництвом окремих частин підприємства, наприклад цеху, ділянки, лінії (рис. 1).

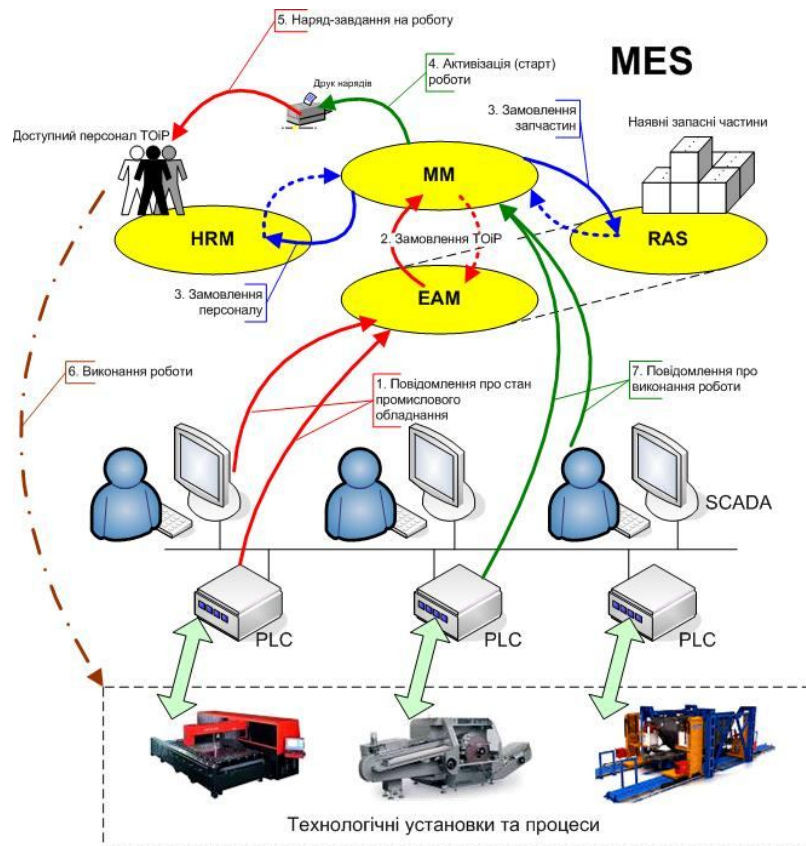


Рис. 1. Функціональна структура MES для оперативного управління ТОiP

Враховуючи усе сказане, можна стверджувати, що спеціалісти з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, які готуються кафедрою автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій (АІТ) ВНУТ, обов'язково повинні глибоко розуміти принцип дії таких комп'ютерно-інтегрованих систем управління ТОiP та мати міцні практичні навички їх застосування на підприємствах промислового та сільськогосподарського виробництва. Саме для цього студенти вивчають професійно-орієнтовану дисципліну "Інтегровані системи управління". При цьому ефективність навчального процесу у великій мірі залежить від якості тих технічних засобів навчання, які використовуються на лабораторних заняттях з даної дисципліни. Саме ці заняття та відповідна самостійна робота повинні формувати у студентів глибокі професійно-орієнтовані знання та практичні навички застосування відповідних інтегрованих систем управління.

Тому метою наукових досліджень в магістерській кваліфікаційній роботі буде розробка вискоєфективного комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення студентами функції MM (Maintenance Management; управління техобслуговуванням і ремонтом), яка виконується інтегрованою промисловою системою управління класу MES (Manufacturing Execution System).

Об'єктом досліджень буде навчальний процес підготовки у вищому технічному навчальному закладі фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих систем управління. Такий об'єкт досліджень зазвичай вивчається в рамках наукової дисципліни "Інженерна педагогіка".

Предметом досліджень буде підвищення ефективності практичного освоєння студентами інформаційних технологій реалізації функції управління техобслуговуванням і ремонтом (MM) інтегрованої системи класу MES за рахунок використання у навчальному процесі сучасного комп'ютеризованого навчального засобу.

Задачами наукових досліджень в магістерській кваліфікаційній роботі будуть такі:

1. Детальне вивчення особливостей виконання функції MM в існуючих інтегрованих системах

управління виробництвом (MES).

2. Дослідження предметної області комп'ютеризованих навчальних засобів аналогічного призначення.

3. Техніко-економічне та науково-технічне обґрунтування загальної конфігурації нового навчального засобу.

4. Проектування технічної частини навчального засобу.

5. Проектування програмної частини навчального засобу.

6. Обґрунтування навчально-методичного забезпечення практичних та лабораторних занять з використанням нового навчального засобу.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягатиме в тому, що на відміну від існуючих комп'ютеризованих навчальних засобів, новий засіб буде створено на основі лабораторної імітації комп'ютерно-інтегрованої системи управління виробництвом [6], що дозволить за рахунок використання промислових зразків програмно-технічних засобів автоматизації та імітаційних моделей підвищити ефективність практичного освоєння студентами інформаційних технологій реалізації управління техобслуговуванням і ремонтом (ММ) інтегрованої системи класу MES.

Практична цінність отриманих результатів дослідження полягатиме в тому, що їх легко буде застосувати при створенні аналогічних комп'ютеризованих навчальних засобів для підготовки фахівців споріднених галузей знань та спеціальностей.

### Висновки

Результатом роботи є постановка задач та вибір напрямів наукового дослідження по створенню комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення функції ММ (Maintenance Management; управління техобслуговуванням і ремонтом) промислової системи управління класу MES. Навчальний засіб створюється на основі програмно-апаратних засобів універсальної комп'ютеризованої лабораторії "Промислова мікропроцесорна техніка" факультету комп'ютерних систем та автоматики (ФКСА) ВНТУ.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антоненко И.Н. Информатизация управления ТООР сетевого энергооборудования// Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. - 2018. - № 10. - С. 36-43.

2. Матюшин В.А., Антоненко И.Н. Автоматизация управления техническим обслуживанием и ремонтами на металлургическом предприятии// Автоматизация в промышленности. – 2017. - №9. – С. 42-46..

3. Системы управления производственными процессами, MES [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://bourabai.ru/dbt/mes.htm>.

4. Данилов О, Скворцов Д, Свистула О. Автоматизация ТООР. Хроника внедрений [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.i-mash.ru/materials/automation/35654-avtomatizacija-toir.-khronika-vnedrenijj..html>.

5. Кац Б. Информационные системы управления процессами ТООР и их использование на ранних этапах жизненного цикла предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.i-mash.ru/materials/automation/10621-informacionnye-sistemy-upravlenija-processami.html>.

6. Папінов В.М. Багатофункціональна комп'ютеризована лабораторія для наскрізної практичної підготовки студентів спеціальності 151 / В.М Папінов, Я.А. Кулик // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2018. - №2(36). – С. 89-104.

*Демчик Руслан Александрович* - студент групи ІАКІТ-19м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [ruslan.demchyk@gmail.com](mailto:ruslan.demchyk@gmail.com);

*Папінов Володимир Миколайович* - канд. техн. наук, доцент кафедри АІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [vnppapinov@gmail.com](mailto:vnppapinov@gmail.com);

*Demchyk Ruslan O.* – student of ІАКІТ-19m group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, email: [ruslan.demchyk@gmail.com](mailto:ruslan.demchyk@gmail.com);

*Papinov Volodymyr M.* - Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: [vnppapinov@gmail.com](mailto:vnppapinov@gmail.com).