



Національний університет  
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування  
Кафедра електротехніки і автоматики

**043 - 24**

## **Методичні вказівки**

до виконання курсової роботи "Проект автоматизованої системи керування типовим технологічним процесом (об'єктом)" з дисципліни "Основи комп'ютерно-інтегрованого управління" для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.050202 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" денної та заочної форм навчання

Рекомендовано методичною комісією за напрямом підготовки „Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології”  
Протокол № 18\_ від \_20.04.10

Рівне – 2010



Національний університет

Методичні вказівки до виконання курсової роботи "Проект автоматизованої системи керування типовим технологічним процесом (об'єктом)" з дисципліни "Основи комп'ютерно-інтегрованого управління" для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.050202 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" денної та заочної форм навчання /В.Й.Пастушенко. – Рівне: НУВГП, 2010. – 10с.

Упорядник: В.Й.Пастушенко, к. т. н.,  
доцент кафедри електротехніки та автоматики;



Відповідальний за випуск: Б. О. Баховець, к. т. н., професор, завідувач кафедри електротехніки та автоматики.

Національний університет  
електротехніки та автоматики  
та природокористування

© Пастушенко В.Й., 2010

© НУВГП, 2010



## 1. Мета і задачі курсової роботи

Метою виконання курсової роботи з дисципліни "Основи комп'ютерно-інтегрованого управління" є практичне засвоєння методів аналізу технологічних процесів як об'єктів автоматизації, проектування структури автоматизованої системи керування технологічним процесом (АСК ТП) і синтез підсистем технічного, інформаційного і програмного забезпечення АСК ТП.

В курсовій роботі необхідно виконати наступні задачі:

- літературний огляд по темі проекту;
- дослідження і вивчення об'єкта автоматизації;
- постановку задач автоматизації досліджуваного об'єкта;
- складання функціональної схеми автоматизації об'єкта;
- обґрунтування структури АСК ТП;
- розробка підсистеми інформаційного забезпечення;
- розробка підсистеми програмного забезпечення;
- розробка підсистеми візуалізації технологічного процесу і системи керування;
- спец. частина (за вказівкою викладача).

## 2. Організація виконання курсової роботи

Курсова робота виконується студентом самостійно.

Керівник допомагає в підборі літератури, обговоренні постановки і формалізації задач керування, можливих проектних рішень, консультує по роботі з пакетами прикладних програм.

На виконання курсової роботи виділяється 12 – 14 тижнів, протягом яких рекомендується:

- перегляд технічної літератури (журнали, фахові сайти), виконання літературного огляду - 2-3 тижні
- вивчення технологічного процесу, технологічного регламенту - 1 тиждень
- розробка технічного завдання - 1 тиждень
- постановка задач автоматизації - 1 тиждень
- вибір засобів автоматизації і складання функціональної схеми автоматизації об'єкта - 1-2 тижні
- обґрунтування складу програмного забезпечення АСКТП і проектування схеми взаємодії основних функціональних задач - 1 тиждень



- розробка бази інформаційних каналів АСК ТП - 1 тиждень
- розробка алгоритмів управління - 1 тиждень
- розробка підсистеми візуалізації технологічного процесу - 1 тиждень
- розробка спеціальної частини - 1-2 тижні
- скласти й оформити пояснювальну записку - 2 тижні.

### **3. Завдання на курсову роботу і її тематика**

Рекомендованими об'єктами автоматизації для курсової роботи є типові технологічні процеси в їх конкретному апаратному оформленні.

Варіанти функціональних схем таких технологічних процесів представлені в додатку [9, додаток 5, електронний ресурс на сервері кафедри електротехніки і автоматики]. Кожен студент одержує індивідуальне завдання на курсову роботу.

В окремих випадках, тема курсової роботи може бути запропонована студентом за результатами проходження виробничої практики і узгоджена з керівником.

### **4. Зміст роботи і її обсяг**

Курсова робота повинна бути представлена пояснювальною запискою, виконаною в текстовому редакторі, об'ємом 25 – 30 сторінок тексту, додатком - тексти програм, специфікації і т.д. та графічною частиною - один аркуш формату А2 (А4).

Пояснювальна записка повинна містити наступні розділи:

1. Титульний лист.
2. Завдання на курсову роботу.
3. Реферат.
4. Зміст.
5. Вступ.
6. Літературний огляд.
7. Коротка характеристика технологічного процесу.
8. Технологічний процес як об'єкт автоматизації.
9. Вибір основних задач керування і регулювання.
10. Вибір структури і типу АСК ТП, засобів автоматизації і мікропроцесорної техніки, опис функціональної схеми.

11. Надходження сигналів в АСК ТП і їхня обробка. Спосіб реалізації керуючих впливів.

12. Розробка переліку задач АСК ТП, способу їхньої реалізації і схеми взаємодії цих задач.

13. Спеціальна частина.

14. Висновок.

15. Список використаної літератури.

16. Додатки.

Пояснювальну записку виконують на стандартних аркушах паперу формату А4 з відступами зверху і знизу по 2 см, зліва 2,5 см, справа 1,5 см, шрифт Times New Roman розміром 14, міжрядковий інтервал – 1,5, формули – в редакторі MS Equation 3.0.

Текстовий матеріал оформляють згідно з вимогами до оформлення наукових розробок та статей.

Графічні матеріали та креслення виконуються згідно з вимогами ЄСКД – 29 та вимогами до розроблення систем автоматизації.

## **5. Вказівки до виконання курсової роботи**

Відповідно до змісту і структури пояснювальної записки, окремі розділи проекту виконуються у такий спосіб:

Титульний лист оформляється відповідно до зразка (додаток 1).

Завдання на курсову роботу видається керівником роботи.

Реферат відображає зміст записки, в достатній мірі для розуміння суті роботи. Верхній рядок після заголовка "Реферат" має наступний вигляд:

Пояснювальна записка обсягом \_\_\_\_\_ с., \_\_\_\_\_ ілюстрацій, \_\_\_\_\_ таблиць, \_\_\_\_\_ додатків.

Далі йдуть ключові слова, що відображають основний зміст записки.

Наприклад:

Ключові слова: АСУТП, доменна піч, функціональна схема, вибір засобів автоматизації, опитування датчиків, і т.д.

Потім, відступивши 4 рядки, йде основний текст реферату, що включає 500-1200 знаків.

Зміст включає заголовки розділів і їхньої сторінки в пояснювальній записці.

Вступ відображає значимість автоматизованої системи обробки інформації і проектування документації.



Розробка АСК ТП і її підсистем здійснюється в рамках SCADA-системи (Supervisory Control And Data Acguisition) [2] яка призначена для розробки, настройки і запуску в реальному часі багаторівневих систем керування технологічними процесами.

Для побудови повної функціональної схеми автоматизації (ФСА) спочатку необхідно вибрати комплект технічних засобів автоматизації (ТЗА), якими оснащуються окремі контури автоматизації. При виборі ТЗА необхідно враховувати особливості технологічного процесу, умови пожежо- і вибухонебезпечності, агресивність і токсичність оточуючого середовища; параметри і фізико-хімічні властивості контрольованих середовищ; необхідну точність та швидкодію засобів. Систему автоматизації технологічного процесу реалізують, як правило, на базі серійних ТЗА з уніфікованими вхідними та вихідними сигналами. Крім того, слід врахувати необхідність програмного інтегрування ТЗА в SCADA-систему. Для основних ТЗА необхідно навести технічні характеристики та обґрунтування вибору.

Всі вибрані з каталогів ТЗА заносять у зведену таблицю – специфікацію на ТЗА за формою табл..

Таблиця

Специфікація на технічні засоби автоматизації

№ п/п	№ позиції	Назва параметра	Номінальне значення	Назва засобу та коротка техн. характеристика	Тип	Кількість
1	2	3	4	5	6	7

Графу 5 специфікації заповнюють таким чином, щоб даний засіб можна було замовити в комплектуючих організаціях. Форма замовлення окремих засобів приводиться в каталогах.

В редакторі бази каналів SCADA-системи створюється математична основа системи керування: описується конфігурація всіх робочих станцій, контролерів і пристроїв зв'язку з об'єктами, узгоджуються інформаційні потоки між ними. Тут же описуються вхідні і вихідні сигнали і їх зв'язок з пристроями збору даних і керування, задаються періоди опитування чи формування сигналів, настраюються закони первинної обробки технологічної інформації і керування, технологічні

границі, структура математичної обробки даних, обґрунтовуються принципи та закони регулювання технологічних параметрів і коефіцієнти настроювань регуляторів. В цій підсистемі настроюються умови збереження технологічної інформації в архівах і настроюються параметри мережевого обміну в рамках апаратних засобів АСКТП. Методика розробки проекту в рамках редактора бази каналів SCADA-системи TRACE MODE (TM) приведена в додатку [9,додаток 2].

Розробка складних алгоритмів обробки інформації і керування в рамках TM здійснюється за допомогою однієї із стандартних мов програмування промислових контролерів, які реалізовані в міжнародному стандарті програмування контролерів IEC61131-3. Здебільшого використовуються мови FBD (Function Block Diagram) та LD (Ladder Diagram). Мова функціональних блоків FBD є мовою візуального програмування, програма в якій розробляється шляхом розміщення стандартних чи розроблених користувачем функціональних блоків в полі редагування, настройка їх входів і виходів і зв'язків між ними в діаграму, яка реалізує бажані функції обробки чи керування. Математичні моделі обробки і керування студент розробляє за погодженням з викладачем. Методика розробки програм на мові FBD приведена в додатку [9,додаток 3].

В редакторі представлення даних TM створюється людино-машинний інтерфейс для автоматизованих робочих місць операторів і технологічного персоналу АСКТП. Тут розробляється графічна частина проекту системи керування, яка включає динамічну мнемосхему об'єкту керування, окремі вікна візуалізації параметрів технологічного процесу, засобів настройки регуляторів і управління параметрами технологічних об'єктів (не менше трьох вікон). Методика розробки графічної частини проекту представлена в додатку [9,додаток 4].

Інші розділи оформляються відповідно до нормативних документів.

У висновку підводиться підсумок виконаної роботи і формулюються основні висновки.

Приводиться список літератури.

У додатках можуть приводитися тексти програм, замовні специфікації, інструкції з роботи із системою і т.д.

## 7. Графічна частина

Графічна частина проекту містить функціональну схему автоматизації (ФСА), а також елементи підсистем інформаційного та програм-



ного забезпечення та мнемосхеми, що створюються в рамках SCADA-системи ТМ для операторських станцій керування і контролерів. ФСА виконують згідно з діючими Держстандартами на умовне зображення технологічного обладнання без дотримання масштабу. Умовні позначення на ТЗА виконують згідно з ГОСТ 21.404-85. Правила і норми графічного виконання ФСА наведені в [4,8].

## 8. Захист курсової роботи

Для допуску до захисту студент повинний за 5-7 днів до зазначеного терміну передати керівнику пояснювальну записку. Допуск до захисту визначається керівником.

Захист проходить у формі співбесіди чи доповіді. В останньому випадку студент повинен заздалегідь продумати свою доповідь і зробити її по можливості короткою, але достатньою для викладу змісту роботи.







## Література

1. Руководство пользователя Trace Mode. Москва, 2007.
2. Деменков Н.П. Scada-системы как инструмент проектирования АСУ ТП. М. МГТУ имени Н.Э.Баумана, 2004.
3. Управляющие вычислительные машины в АСУ технологическими процессами. Т.1-2/Под ред. Т.Харисона.-М.:Мир,1976.-1062 с.
4. Федоров Ю.Н. Основы построения АСУТП-М.: "Синтег",2006.-720 с., ил.
5. Глинков Г.М., Маковский В.А. АСУ ТП в агломерационных и сталеплавильных цехах.-М.:Металлургия,1981.-360 с.
6. Стефани Е.П. Основы построения АСУТП. -М.: Энергоиздат, 1982.-352 с.
7. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (справочник)/ Под ред. акад. Б.Б.Тимофеева.- К.: Техніка, 1983.-351 с., ил.
8. Клюев А. С. и др. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Справочное пособие. – М.: Энергия, 1980.
9. //e-a/stud\_doc/4-k/okiu/kr / електронний ресурс на сайті кафедри електротехніки і автоматики /
10. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП. Книга 1,2.-СПб.ДЕАН.2009.- 552 с.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Додаток 1

**Міністерство освіти і науки України**  
Національний університет водного господарства та  
природокористування  
Кафедра електротехніки і автоматики

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до курсової роботи  
з дисципліни:

"Основи комп'ютерно-інтегрованого управління"

на тему \_\_\_\_\_

**Виконав:**

**студент групи АУТП - \_\_\_\_\_**  
**ФПМ і КІС**

Керівник \_\_\_\_\_

Рівне – 20\_\_\_\_



Завдання на курсову роботу  
з дисципліни "Основи комп'ютерно-інтегрованого управління"

1. П.І.П студента \_\_\_\_\_

2. Тема курсової роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до курсової роботи \_\_\_\_\_

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробленню) \_\_\_\_\_

5. Перелік графічних матеріалів \_\_\_\_\_

6. Дата видачі завдання " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

7. Термін захисту курсової роботи " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Студент \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_