

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
„КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ГАЛУЗІ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання РГР для студентів напрямку підготовки: 6.050202
„Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”

Рекомендовано Вченою радою інженерно-хімічного факультету

Київ
НТУУ “КПІ”
2013

Автоматизація технологічних процесів галузі: Метод. вказівки до викон. розр. граф. роботи для студ. напрямку підготовки: 6.050202 „Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології/ Уклад.: З.Я.Козаневич – К. : НТУУ ”КПІ“, 2013. – 17 с.

*Гриф надано Вченою радою ІХФ
(Протокол № 1 від 28 січня 2013 р.)*

Навчальне видання

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ГАЛУЗІ

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи для студентів напрямку підготовки: 6.050202 „Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

Укладач: Козаневич Звенислава Ярославівна, канд. техн. наук, ст. наук. співр.

Відповідальний

редактор

А.І. Жученко, докт. техн. наук, проф.

Рецензент

І.М.Голінко, канд. техн. наук, доц.

Авторська редакція

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Вказівки та рекомендації до складу роботи.....	5
2. Вказівки та рекомендації до окремих розділів РГР	6
2.1. Короткий опис технологічного процесу.....	6
2.2. Апарат (установка, процес) як об`єкт автоматизації.....	6
2.3. Система автоматизації	6
2.3.1 Автоматичний контроль.....	7
2.3.2 Автоматичне регулювання	7
2.3.3 Сигналізація, блокування, захист.....	7
2.3.4 Дистанційне керування.....	7
2.4 Специфікація засобів автоматизації	7
3. Вказівки та рекомендації до виконання схеми автоматизації (СА)	9
4. Вказівки до оформлення та подання РГР.....	10
5. Порядок захисту та контрольні запитання	11
Список рекомендованої літератури.....	12
Додаток 1. Рекомендовані назви тем РГР.....	14
Додаток 2. Зображення функцій керуючого мікропроцесорного комплексу на розгорнутій СА	16
Додаток 3. Приклад виконання РГР	17

ВСТУП

Сучасне хімічне виробництво неможливе без використання систем автоматизації.

Назва розрахунково-графічної роботи (РГР): «Автоматизація процесу <назва конкретного технологічного процесу>».

Кожен студент використовує один з запропонованих варіантів конкретного технологічного процесу хімічного виробництва або узгоджує з викладачем свій варіант технологічного процесу, автоматизацією якого бажає зайнятися.

Рекомендовані назви тем даної РГР наведені в Додатку 1.

Задачею РГР є проектування обґрунтованої системи автоматизації вибраного технологічного процесу.

Основні принципи, якими слід користуватися при розробці систем автоматизації:

- рівень автоматизації конкретного технологічного процесу повинен бути економічно доцільним;
- при виборі технічних засобів автоматизації слід надавати перевагу тим засобам, що виготовляються серійно і є засобами вітчизняного виробництва;
- місце встановлення технічних засобів автоматизації повинно відповідати умовам їх експлуатації (вибухо- та пожежобезпеки, агресивності навколишнього середовища та ін.);
- не переобтяжувати щити чи пульти операторського пункту надмірною кількістю приладів, краще використати засоби централізованого контролю, регулювання та управління – мікроконтролери чи керуючі мікропроцесорні комплекси.

Метою виконання даної РГР є закріплення студентом на прикладі конкретного технологічного процесу своїх знань та набуття практичних навичок з

- аналізу технологічного процесу (устаткування) як об'єкту автоматизації;
- формулювання функцій системи автоматизації;
- обґрунтування вибору засобів автоматизації, які зможуть реалізувати ці функції;
- синтезу обґрунтованої системи автоматизації в складі систем контролю технологічних параметрів, регулювання основних визначальних параметрів, системи сигналізації, блокування і захисту та системи дистанційного керування;
- проектування функціональної схеми автоматизації, яка б відображала обґрунтовану систему автоматизації.

РГР має на меті розробку схеми автоматизації (СА) конкретного технологічного процесу та її опису в наступному складі:

- технологічний контроль;
- автоматичне регулювання;
- технологічна сигналізація, блокування та захист;
- дистанційне керування,

а також розробку специфікації засобів автоматизації, що реалізують цю схему.

1. ВКАЗІВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО СКЛАДУ РОБОТИ

РГР складається з текстової частини і графічного матеріалу.

Зміст текстової частини:

Вступ

1. Короткий опис технологічного процесу.
2. Апарат (установка, процес) як об'єкт автоматизації.
3. Система автоматизації
 - 3.1 Автоматичний контроль
 - 3.2 Автоматичне регулювання
 - 3.3 Сигналізація, блокування, захист
 - 3.4 Дистанційне керування
4. Специфікація засобів автоматизації.

Графічний матеріал складається з схеми автоматизації (СА), виконаної розгорнутим способом.

2. ВКАЗІВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ РГР

2.1. Короткий опис технологічного процесу.

Наводиться короткий опис технологічного процесу з основними параметрами і їх регламентними значеннями.

2.2. Апарат (установка, процес) як об'єкт автоматизації.

Проводиться аналіз технологічного процесу як об'єкту автоматизації. Обґрунтовується необхідність контролю конкретних технологічних параметрів. Для параметрів, що підлягають регулюванню, наводяться відповідні керуючі дії. Складається перелік параметрів, стан яких повинен сигналізуватися. Описуються дії системи блокування і причини, що викликають її спрацьовування. Наводиться перелік устаткування, для якого потрібно передбачити дистанційне керування.

2.3. Система автоматизації

2.3.1 Автоматичний контроль

Описуються всі контури автоматичного контролю з назвою параметру, місцем знаходження, позиції за СА і типом приладу, включаючи первинні перетворювачі (датчики), нормуючі перетворювачі, вторинні прилади. Ці дані повинні співпадати з даними специфікації на засоби автоматизації.

2.3.2 Автоматичне регулювання

Описуються всі контури автоматичного регулювання з назвою параметру, місцем знаходження, позиції за СА і типом приладу, включаючи первинні перетворювачі (датчики), нормуючі перетворювачі, вторинні прилади, регулятори, перетворювачі сигналів (при їх наявності), виконавчі механізми. Ці дані повинні співпадати з даними специфікації на засоби автоматизації.

2.3.3 Сигналізація, блокування, захист

Описуються схеми сигналізації, включаючи назву стану параметру чи устаткування, що сигналізується, і № відповідного сигнального пристрою (лампочка, сирена і т.п.). Описується система блокування, в т.ч. яка подія приводить до спрацювання системи блокування і за допомогою яких параметрів вона діагностується; які дії виконує система блокування і за допомогою яких виконавчих механізмів. Причини спрацювання системи захисту, її дії при спрацюванні і за допомогою яких виконавчих механізмів. При цьому слід вказувати як позиції відповідних пристроїв згідно СА, так і типи відповідних засобів автоматизації, що містяться в їх специфікації.

2.3.4 Дистанційне керування

Описуються системи дистанційного керування виконавчими механізмами як неперервної, так і дискретної дії: як за допомогою вбудованих у вторинні прилади або окремих панелей дистанційного керування, так і розташованих на місцевих щитах(пультах) чи щитах (пультах) оператора двопозиційних кнопок управління. Необхідно, крім назви виконавчого механізму, вказати № його позиції на СА, а також позначення для відповідних кнопок чи № позиції для панелі управління.

2.4. Специфікація засобів автоматизації.

Специфікація засобів автоматизації виконується у формі таблиці, в якій для кожного приладу вказуються:

- номер позиції приладу на СА;
- назва параметру;
- середовище і місце відбору інформації;
- місце монтажу;
- назва приладу, коротка характеристика;
- тип (марка моделі) приладу;
- завод-виробник;
- кількість.

Приклад такої специфікації є в [1], стор.227, з використанням стовпців 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9,10.

Для вибору засобів автоматизації можна використати інформацію, наведену в [4] і [5] або наявні проспекти підприємств-виробників чи постачальників необхідних засобів автоматизації.

3. ВКАЗІВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ СХЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ (СА)

СА розробляється на основі аналізу технологічної схеми як об'єкту автоматизації. Внаслідок цього аналізу

- встановлюються технологічні параметри, що підлягають контролю, регулюванню чи сигналізації їх відхилень від наперед визначених меж;

- встановлюються регулюючі дії, за допомогою яких досягають заданих значень регульованих параметрів;

- встановлюються дії системи блокування та захисту і причини, що викликають їх спрацьовування;

- встановлюється перелік устаткування (як технологічного, так і виконавчих механізмів системи автоматизації), стан якого підлягає дистанційному керуванню.

На СА відображають

- технологічне устаткування та трубопроводи; зазвичай опускають технологічне обладнання і комунікації допоміжного призначення, на якому відсутні засоби системи автоматизації;

- використані технічні засоби автоматизації;

- лінії передачі сигналів; разом з технічними засобами вони складають контури контролю, регулювання, сигналізації, блокування, захисту чи дистанційного керування;

- місце розташування технічного засобу: на технологічному устаткуванні, місцевому щиті чи шафі неподалік від технологічного устаткування (прилади місцевого розташування, по місцю), на щиті чи в шафі операторного пункту, що знаходиться в окремому приміщенні (на щиті);

- основні функції мікроконтролера чи керуючого мікропроцесорного комплексу (у випадку їх використання в даній СА).

Розгорнута СА виконується згідно ДСТУ Б А.2.4-3-95. Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів [2].

Приклади виконання СА розгорнутим способом для окремих технологічних процесів знаходяться в [1].

Приклади зображення на СА окремих контурів контролю, регулювання, сигналізації та дистанційного керування наведені в [1], стор. 212-226.

Приклад виконання СА для зображення системи автоматизації, побудованої на локальних засобах автоматизації наведений в [1], стор. 177.

Приклад відображення на СА функцій цифрових приладів локальної системи автоматизації наведений в [1], стор. 180.

Приклад відображення на СА функцій мікроконтролера, використаного для синтезу системи автоматизації, наведений в [1], стор.179.

Для відображення на СА функцій мікропроцесорного керуючого комплексу, що входить в склад системи автоматизації, можна використати таблицю, що знаходиться в Додатку 2 .

4. ВКАЗІВКИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА ПОДАННЯ РГР

Текстова частина виконується на листах формату А4, відступ 25мм з усіх боків; шрифт Times New Roman 14пт; абзац 1см; міжрядковий інтервал – полуторний.

СА виконується на листі формату А1 або А2 в залежності від обсягу відповідної технологічної схеми. При невеликому обсягу технологічного устаткування і елементів системи автоматизації допускається її виконання на листі менших стандартних форматів.

Технологічне обладнання на схемах автоматизації відображають відповідно до ГОСТ 2.780, ГОСТ 2.782, ГОСТ 2.788 – ГОСТ 2.795, а комунікації – в залежності від середовищ в них у відповідності до Додатку 3 до ГОСТ 14202. Умовні числові позначення трубопроводів треба проставляти в розривах ліній, що відображають трубопроводи. Прийняті стандартом цифрові позначення трубопроводів наведені також в [1], стор.161, табл. 5.1. Для рідин і газів, для яких не передбачені в наведених вище стандартах відповідні цифри, треба використовувати цифри, починаючи з 28, з обов'язковим поясненням введених позначень.

Рекомендується використовувати різні товщини ліній для відображення різних елементів на СА:

- технологічного устаткування – 0,5-1,5 мм;
- трубопроводів – 0,5-1,0 мм;
- засобів автоматизації – 0,5-0,6 мм;
- лінії зв'язку між засобами автоматизації – 0,2-0,3 мм;
- щити та пульти, функції мікроконтролерів – 0,5-1,0 мм.

Пояснювальна записка брошурується в папці або швидкозшивачі. Там же підшивається і СА.

5. ПОРЯДОК ЗАХИСТУ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

Захист РГР відбувається в індивідуальному порядку шляхом представлення студентом виконаної роботи і обґрунтування прийнятих ним рішень з проектування системи автоматизації конкретного технологічного процесу.

Контрольні запитання:

- Які фактори впливають на вибір рівня автоматизації?
- Які переваги використання централізованих систем?

- Який рівень автоматизації доцільно прийняти при автоматизації вашого технологічного процесу?
- Які параметри процесу підлягають регулюванню?
- Які параметри процесу підлягають реєстрації?
- Які параметри процесу підлягають індикації?
- Які події повинні сигналізуватися?
- Як працює система сигналізації?
- Блокування яких параметрів і за яких умов потребує даний технологічний процес?
- Яким чином забезпечується надійність системи блокування і захисту?
- Як використовується інформація про визначальні параметри процесу?
- Який вид регулювання (за характером завдання) передбачено в системах регулювання технологічного процесу?
- Який вид допоміжної енергії використано для роботи виконавчих механізмів?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лукінюк М.В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічні об'єкти керування та схеми автоматизації [Текст] : навч. посіб. для студ. Вищ. Навч. Зал., які навчаються за напрямом „Автоматизація і комп'ют.-інтегр. Технології / М.В.Лукінюк. – К.: НУТУ „КПІ”, 2008. – 236с. : іл.. – Бібліогр.: с.230-231. – 200 пр.
2. ДСТУ Б А.2.4-3-95 Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів.

3. В.В.Шувалов и др. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности, 1991.

4. Бабіченко А.К. та ін. Промислові засоби автоматизації. ч.1
Вимірювальні пристрої / За заг. ред. Бабіченка А.К.: Навч. Посібник. –
Харків: НТУ „ХПІ”, 2001 – 470 с.

5. Бабіченко А.К. та ін. Промислові засоби автоматизації. Ч.2
Регулювальні і виконавчі пристрої / За заг. Ред. Бабіченка А.К.: Навч.
Посібник. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2003 – 658с.

Рекомендовані назви тем РГР

№ п/п	Назва РГР	Примітка
1	Автоматизація процесу абсорбції SO_3 у виробництві сірчаної кислоти.	
2	Автоматизація процесу окислення сірчистого ангідриду у виробництві H_2SO_4 .	
3	Автоматизація процесу спалювання пилевидного колчедану у виробництві сірчаної кислоти	
4	Автоматизація процесу сушки в киплячому шарі	
5	Автоматизація процесу біохімічного синтезу білків	
6	Автоматизація періодичного процесу синтезу біомаси	
7	Автоматизація процесів приготування солей живлення у біохімічному виробництві	
8	Автоматизація процесу мерсеризації у виробництві штучного волокна	
9	Автоматизація процесу випарювання каустику (NaOH) в однокорпусному ВА	
10	Автоматизація процесу випарювання каустику в трьохкорпусній ВУ	
11	Автоматизація процесів приготування мерсеризаційного луку у виробництві штучного волокна	
12	Автоматизація содової станції у виробництві штучного волокна	
13	Автоматизація процесів сушки капронової крошки	
14	Автоматизація промивного відділення у виробництві сірчаної кислоти	
15	Автоматизація процесу спалювання колчедану у печі киплячого шару	
16	Автоматизація процесу сушки опилків в барабанній сушарці	
17	Автоматизація процесу сушки концентрату біомаси в розпилюючій сушарці	
18	Автоматизація процесу розділення бінарної суміші в ректифікаційній колоні	
19	Автоматизація процесу випалювання цегли в тунельній печі	
20	Автоматизація процесу парової каталітичної конверсії	

	метану в трубчатій печі	
21	Автоматизація процесу нейтралізації у виробництві аміачної селітри	
22	Автоматизація виробництва портландцементу	
23	Автоматизація процесу конверсії природного газу в шахтному реакторі	
24	Автоматизація процесу біохімічного очищення стічних вод	
25	Автоматизація процесу термічного крекінгу для виробництва термогазойлю	
26	Автоматизація процесу каталітичного крекінгу для виробництва газойлю	
27	Автоматизація процесу випарювання нітрату амонію	
28	Автоматизація процесу грануляції амофосу в барабанній сушарці-грануляторі	
29	Автоматизація процесу гідроочищення дизельного палива	
30	Автоматизація процесів хімічного очищення стічних вод	

Зображення функцій керуючого мікропроцесорного комплексу на розгорнутій ФСА

		<i>Місцевого розташування</i>		
		<i>На шиті</i>		
<i>Керуючий мікропроцесорний комплекс</i>	<i>Інформаційні функції</i>	<i>Сигналізація</i>	<i>ПС</i>	
			<i>АС</i>	
		<i>Індикація</i>		
		<i>Реєстрація</i>		
		<i>Обчислення</i>		
	<i>Функції керування</i>	<i>Архівування</i>		
		<i>Захист, блокування</i>		
		<i>Оптимізація</i>		
		<i>Регулювання</i>		
		<i>Керування дистанційне</i>		

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Інженерно-хімічний факультет
Кафедра автоматизації хімічних виробництв

Розрахунково-графічна робота
з курсу «Автоматизація виробничих процесів»

**Автоматизація печі обертання для випалу цементного
клінкеру**
ТЕКСТОВА ЧАСТИНА

Виконана
студентом гр.. XX-XX
XXXXXXXXXXXX
Залікова книжка
№ XX-XXXX

Керівник _____
Захищена з оцінкою

Київ
2012