

Міністерство аграрної політики та продовольства України

# РОБОЧИЙ ЗОШИТ

*Для проведення практичних занять з дисципліни*

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І САК**

По спеціальності **5.1001.0102**

**”Монтаж, обслуговування та ремонт електротехнічних установок в агропромисловому комплексі ”**

студента 3 курсу \_\_\_\_\_ групи

---

(Прізвище, ім'я, по батькові)

Тараща, 2014

**Укладач** О. В. Барало, викладач дисципліни “Автоматизація технологічних процесів і САК”. Таращанського агротехнічного коледжу

**Рецензент** Ю. О. Гуртовенко, викладач - методист Таращанського агротехнічного коледжу.  
А. М. Пишна викладач . Таращанського агротехнічного коледжу

Представлений робочий зошит відповідає програмі з дисципліни «Автоматизація технологічних процесів і систем автоматичного керування» та призначений для виконання практичних робіт студентами вищих навчальних закладів I і II рівнів акредитації по спеціальності **5.1001.0102 ”Монтаж, обслуговування та ремонт електротехнічних установок в агропромисловому комплексі”**

Розглянуто і схвалено на засіданні циклової комісії професійно – практичної підготовки відділення: ” Електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва”.

Практичні роботи виконуються відповідно варіанту.

Графічні позначення на схемах виконуються відповідно ГОСТу простим олівцем.

**Після виконання практичної роботи студенти здають робочі зошити викладачу на перевірку.**

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1

### Виконання функціонально – технологічної схеми автоматизації

**Мета.** Навчитися розробляти функціонально - технологічні схеми автоматизації, та проводити їх аналіз.

#### Зміст роботи

1. Функціонально – технологічна схема призначена для \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Поясніть розміщення приладів і засобів автоматизації на функціонально - технологічній схемі  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Заповніть таблицю умовних графічних зображень на схемах автоматизації.

Найменування	Позначення і розміри	
	Загальне	Допустиме

4. Заповніть таблицю з зображеннями і особливостями виконавчих механізмів.

Зображення виконавчого механізму	Особливості виконавчого механізму

5. Запишіть зміст літерних позначень в залежності від місця розміщення в графічному позначенні.



АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І САК

6. Заповніть таблицю знаючи характеристику приладу

Характеристика приладу	Позначення
Прилад ручного дистанційного управління, який встановлений на щиті (кнопковий пост, тумблер).	
Прилад керування, який призначений для вибору керування, встановлений на щиті (перемикач).	
Первинний перетворювач температури, встановлений по місцю (термопара, терморезистор).	
Первинний перетворювач тиску, встановлений по місцю (манометр, вакуумметр).	
Прилад для виміру тиску, який показує з контактним пристроєм (манометр, реле тиску) встановлений по місцю.	
Прилад, який виконує функцію сигналізації верхньої та нижньої межі температури, встановлений на щиті.	
Прилад для вимірювання струму (амперметр) встановлений на щиті.	
Прилад, який спрацьовує від рівня, встановлений по місцю (реле рівня нижнього).	
Прилад для вимірювання швидкості обертання приводу, з реєстрацією, встановлений на щиті.	
Прилад, що реагує на зміну тиску з дистанційною передачею сигналу	
Перетворювач сигналу, встановлений на щиті. Вхідний та вихідний сигнали електричні.	
Пускова апаратура для керування електродвигуном (увімкнення, вимкнення, закривання засувки тощо)	
Перетворювач інформації про вологість із сигналу електричного на пневматичний	
Перетворювач інформації про тиск з пневматичного сигналу на електричний	
Прилад для вимірювання вологості з реєструванням, встановлений на щиті.	
Прилад, який спрацьовує від переміщення, встановлений по місцю (шляховий вимикач).	
Прилад, який спрацьовує від температури, встановлений по місцю (реле температури).	
Прилад для сигналізації, встановлений в щиті	

7. Описати виконання позиційних позначень в нижній частині графічного позначення приладів та засобів автоматизації \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

8. Розробити функціонально – технологічну схемі відповідно до варіанту

Прилади на місці	
Прилади в щиті керування	

9. Пояснити роботу схеми \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Висновок \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

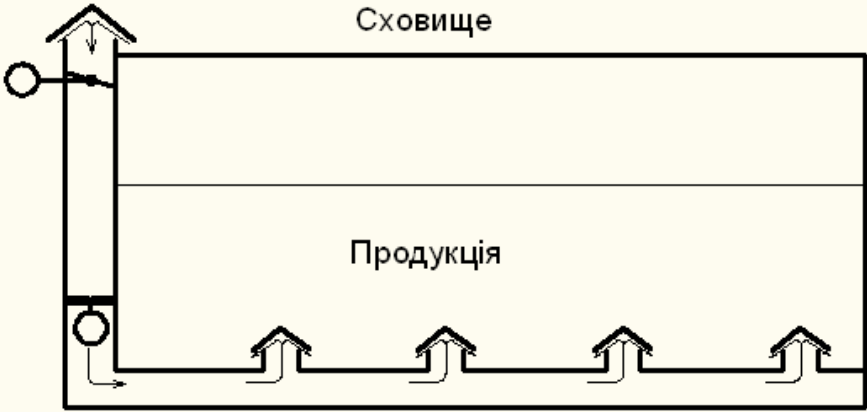
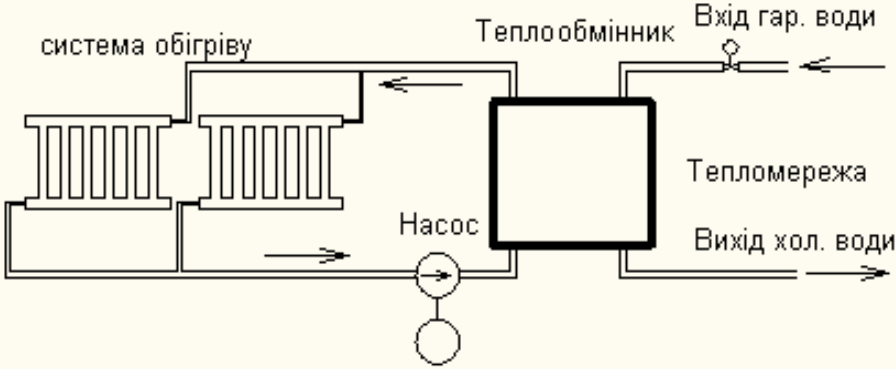
Оцінка \_\_\_\_\_

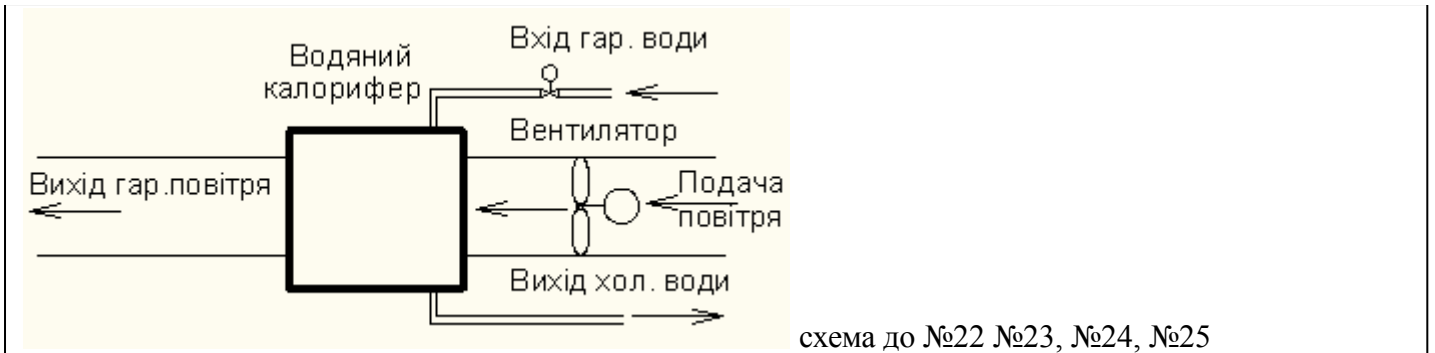
Варіанти завдань до практичної роботи №1

Розробити ФТС автоматизації відповідно до завдання

№ варіанта	Завдання
1	2
1	Керування двигуном насоса в залежності від рівня води в баку, з сигналізацією вмикання двигуна.
2	Керування двигуном насоса в залежності від тиску води в напірному трубопроводі, з сигналізацією вмикання двигуна
3	Вмикання двигуна насоса в залежності від тиску води в напірному трубопроводі та вимикання з затримкою часу.
4	Керування двигуном насоса в залежності від тиску води в баку, з сигналізацією вмикання двигуна.

1	2
	<p style="text-align: center;">схема до №1, №2, №3, №4</p>
5	Керування двигунами вентиляторів в залежності від температури в приміщенні, з сигналізацією та показом значення температури
6	Керування двигунами вентиляторів в залежності від температури в середині та зовні приміщенні, з показом значення температури
7	Періодичне вмикання двигунів вентиляторів протягом доби з сигналізацією
8	Почергове вмикання двигунів вентиляторів з сигналізацією їх роботи
	<p style="text-align: center;">схема до №5, №6, №7, №8</p>
9	Керування незалежно двома групами ТЕНів за допомогою регуляторів з сигналізацією їх роботи.
10	Двохпозиційне керування ТЕНом за допомогою термореле з сигналізацією роботи.
11	Керування ТЕНом за допомогою термореле і незалежний вимір температури.
12	Керування ТЕНом з використанням 2 датчиків і 1 регулятора та сигналізацією їх роботи.
	<p style="text-align: center;">схема до №9, №10, №11, №12</p>
13	Керування двигуном вентилятора в залежності від температури продукту з незалежним показом температури.
14	Контроль температури вхідного повітря та періодичне вмикання двигуна вентилятора.
1	2
15	Керування двигуном заслінки в залежності від температури всередині і зовні приміщення з контролем температури.

16	Керування двигуном вентилятора в залежності від температури продукту і відкривання заслінки.
	
17	Керування двигуном насоса води в залежності від температури в приміщенні та керування електроклапаном з показом температури в теплообміннику.
18	Керування двигуном насоса води в залежності від температури води на виході з теплообмінника в тепломережу та керування електроклапаном з показом температури в системі обігріву.
19	Керування двигуном насоса води в залежності від температури води на вході в теплообмінника з тепломережі та керування електроклапаном при зниженні температури нижче заданого значення.
20	Керування двигуном насоса води в залежності від температури води на вході в теплообмінника з системи обігріву з використанням датчика та регулятора та аварійна сигналізація температури води в тепломережі.
21	Керування електроклапаном в залежності від температури води на вході і виході води з теплообмінника в тепломережу
	
22	Керування подачею гарячої води при вмиканні двигуна вентилятора в залежності від температури в приміщенні з сигналізацією вмикання.
23	Керування подачею гарячої води при вмиканні двигуна вентилятора в залежності від температури в приміщенні та вимикання при зниженні вхідної води з аварійною сигналізацією.
24	Керування подачею гарячої води при вмиканні двигуна вентилятора в залежності від температури в приміщенні та вимикання при відсутності води з аварійною сигналізацією.
25	Керування подачею гарячої води при вмиканні двигуна вентилятора в залежності від температури повітря на вході з сигналізацією роботи двигуна.



### Запитання для самоперевірки

1. Що відображають на функціонально - технологічній схемі?
2. Де розміщують зображення приладів і засобів автоматизації функціонально - технологічних схемах автоматизації?
3. Що показуються в прямокутниках щитів функціонально - технологічних схем?
4. Як направляють напрямок дії керуючого сигналу на функціональній схемі?
5. Як показують датчики, вторинні прилади на функціонально - технологічних схемах?
6. Як зображують виконавчі механізми на функціонально - технологічних схемах?
7. Що проставляють нижній частині кола на функціонально - технологічних схемах?
8. З чого складаються позиційні позначення на функціонально - технологічних схемах?

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2

### Виконання принципової електричної схеми автоматизації.

**Мета.** Навчитися розробляти принципові електричні схеми автоматизації, та проводити їх аналіз.

#### Зміст роботи

1. **Принципова електрична схема** – це \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. З чого складаються принципові електричні схеми? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Поясніть склад позиційного позначення на принциповій схемі \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Поясніть правила, які потрібно дотримуватися при виконанні принципових схем \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Поясніть виконання принципових схем рядковим методом \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



6. Як зображують апарати, що мають контакти \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Поясніть правила розміщення позиційного позначення біля графічного зображення приладу  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. Поясніть суть виконання схеми суміщеним способом \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. Поясніть суть виконання схеми рознесеним способом \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. Замалюйте способи зображення умовних графічних зображень

*а) суміщений спосіб.*

*б) рознесений спосіб*

11. Заповніть таблицю вказавши літерні коди найпоширеніших елементів

Приклади видів елементів	Код	Приклади видів елементів	Код
Струмове реле		Реле часу	
Електротеплове реле		Реле напруги	
Контактор, магнітний пускач		Дросель люмінесцентного освітлення	
Амперметр		Вольтметр	
Вимикач або перемикач		Ватметр	
Кнопковий вимикач		Автоматичний вимикач	
Автоматичний вимикач кола керування		Вимикач, що спрацьовує від рівня	
Трансформатор струму		Вимикач, що спрацьовує від тиску	
Трансформатор напруги		Вимикач, що спрацьовує від положення (шляховий) кутової швидкості	
Діод, стабілітрон		Вимикач, що спрацьовує від температури	
Електромагніт		Термопара, тепловий датчик	
Датчик тиску		Фотоелемент	
Нагрівальний елемент		Елементи захисту від перенапруги	
Освітлювальна лампа		Плавкий запобіжник	
Прилад світлової сигналізації		Прилад звукової сигналізації	

12. Поясніть, як позначають силові кола \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
13. Поясніть, як позначають кола керування. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
14. Основні правила, які потрібно виконувати при позначені кіл керування \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
15. В якій послідовності проводиться нумерація силових кіл і кіл керування \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
16. Для чого використовують таблиці на принципових електричних схемах \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
17. Розробити принципову електричну схему відповідно до завдання. Проставити нумерацію проводів.
18. Пояснити роботу схеми \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Висновок \_\_\_\_\_

Оцінка \_\_\_\_\_

Варіанти завдань до практичної роботи №2

Розробити принципову електричну схему автоматизації відповідно до завдання. Передбачити в схемі автоматичне і ручне керування та світлову сигналізацію вмикання силового обладнання.

№ варіанта	Завдання
1	Керування двигуном насоса в залежності від рівня води в баку
2	Двохпозиційне керування двигуном насоса в залежності від тиску води в напірному трубопроводі.
3	Вмикання двигуна насоса в залежності від тиску води в напірному трубопроводі та вимикання з затримкою часу.
4	Керування двигуном насоса в залежності від тиску води в баку.
5	Керування двигуном вентилятора в залежності від температури в приміщенні.
6	Керування двигуном вентилятора в залежності від температури в середині та зовні приміщенні.
7	Періодичне вмикання двигуна вентилятора протягом доби .
8	Почергове вмикання двигунів вентиляторів .
9	Керування незалежно двома групами ТЕНів за допомогою регуляторів .
10	Двохпозиційне керування ТЕНом за допомогою термореле .
11	Керування ТЕНом за допомогою термореле .
12	Керування ТЕНом з використанням 2 датчиків і 1 регулятора .
13	Керування двигуном вентилятора в залежності від температури продукту .
14	Контроль температури вхідного повітря та періодичне вмикання двигуна вентилятора.
15	Керування двигуном заслінки в залежності від температури всередині і зовні приміщення з контролем температури.
16	Керування двигуном вентилятора в залежності від температури продукту і відкривання заслінки.
17	Керування двигуном насоса води в залежності від температури повітря в приміщенні та керування електроклапаном .
18	Керування двигуном насоса води в залежності від температури води на виході з теплообмінника в тепломережу та керування електроклапаном.
19	Керування двигуном насоса води в залежності від температури води на вході в теплообмінника з тепломережі та керування електроклапаном при зниженні температури нижче заданого значення.
20	Керування двигуном насоса води в залежності від температури води на вході в теплообмінника з системи обігріву з використанням датчика та регулятора.
21	Керування двигуном насоса та електроклапаном в залежності від температури води на вході і виході води з теплообмінника в тепломережу.
22	Керування подачею гарячої води при вмиканні двигуна вентилятора калорифера в залежності від температури в приміщенні.
23	Керування подачею гарячої води при вмиканні двигуна вентилятора калорифера в залежності від температури в приміщенні та вимикання при зниженні вхідної води.
24	Керування подачею гарячої води при вмиканні двигуна вентилятора калорифера в

	залежності від температури в приміщенні та вимикання при відсутності води з аварійною сигналізацією.
25	Керування подачею гарячої води при вмиканні двигуна вентилятора калорифера в залежності від температури повітря на вході .

### Запитання для самоперевірки

1. Які позначення використовують у силових колах змінного струму на принципових електричних схемах?
2. Яке позначення повинні мати ділянки кола, розділені контактами апаратів, обмотками реле, приладів, машин, резисторами й іншими елементами на принципових електричних схемах?
3. Яка послідовність позначення повинна бути кіл на принципових електричних схемах?
4. З чого складаються принципові електричні схеми?
5. Для чого використовують позиційні позначення на принципових електричних схемах?
6. Як здійснюється рядковий метод виконання принципових схем?
7. Як виконуються графічні умовні зображення елементів на принципових електричних схемах суміщеним способом?

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3

### Виконання схеми внутрішніх з'єднань шафи керування

**Мета.** Навчитися розробляти схеми внутрішніх з'єднань шафи керування об'єкта автоматизації.

#### **Зміст роботи**

1. Поясніть, що зображують на схемах з'єднань. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Для чого використовують схеми з'єднань? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Запишіть загальні правила виконання схем з'єднань. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Запишіть способи виконання схем з'єднань \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Як зображують прилади та засоби автоматизації схемах з'єднань? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. Що вказують в колі, яке зображують над приладом? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

7. Що вказують у вивідних затискачах приладів, які умовно зображують колами?

---

8. В чому полягає виконання схеми з'єднань адресним способом?

---

9. В чому полягає виконання схеми з'єднань графічним способом?

---

10. Замалуйте фрагмент схеми з'єднань графічним способом.

*Рис 1 Фрагмент електричної схеми з'єднань, виконаної графічним способом.*

11. В чому полягає виконання схеми з'єднань табличним способом?

---

12. Заповніть фрагмент таблиці з'єднань та поясніть його.

Номер ланцюга	З'єднання

13. Зобразіть схему внутрішніх з'єднань адресним способом для принципової схеми, відповідно варіанту, з [практичної роботи №2](#)

14. Виконайте схему внутрішніх з'єднань табличним способом для вашого варіанту

Номер ланцюга	З'єднання

Висновок \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оцінка \_\_\_\_\_

**Запитання для самоперевірки**

- 1. Які загальні правила виконання схем з'єднань?
- 2. Які загальні правила виконання схем з'єднань при адресному способі виконання ?
- 3. Які застосовують способи виконання схем з'єднань?

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4

### Вибір елементів системи автоматизації

**Мета.** Навчитися вибирати апарати для автоматизованої схеми керування.

#### Зміст роботи

1. Як поділяються апарати, що використовуються в схемах автоматизованого керування?

---

---

2. Основні вимоги при виборі апаратів \_\_\_\_\_

---

---

3. Для чого використовуються командні апарати? \_\_\_\_\_

---

---

4. Які пристрої належать до командних апаратів? \_\_\_\_\_

---

---

5. Призначення і характеристика шляхових вимикачів, умови вибору. \_\_\_\_\_

---

---

6. Які апарати відносяться до проміжних. Їх характеристика та умови вибору. \_\_\_\_\_

---

---

7. Призначення, характеристика та умови вибору реле часу. \_\_\_\_\_

---

---

8. Первинні перетворювачі, умови вибору. \_\_\_\_\_

---

---

9. Призначення, характеристика та умови вибору виконавчих апаратів. \_\_\_\_\_

---

---



10. Призначення і характеристика сигнальних апаратів. \_\_\_\_\_

11. Запишіть характеристику звукових сигнальних апаратів в таблицю

Технічна характеристика звукових сигнальних апаратів

Звукові апарати	Тип	Номінальна напруга (В)

12. Запишіть характеристику світлових сигнальних апаратів та умови вибору. \_\_\_\_\_

13. Система сигналізації, склад та характеристика. \_\_\_\_\_

14. Виберіть апарати для автоматизації системи керування відповідно варіанту та вхідних даних.

Варіант № \_\_\_\_\_ Схема керування \_\_\_\_\_

Вхідні дані: \_\_\_\_\_

15. Записати тип і характеристику вибраних апаратів.

Висновок \_\_\_\_\_

Оцінка \_\_\_\_\_

Вхідні дані до практичної роботи №4

№ варіанта	Завдання
1	Відстань між електродами в баку - 1 м.
2	Тиск води в напірному трубопроводі 0,01-0,1 МПа.
3	Тиск води в напірному трубопроводі 0,03 МПа. та вимикання з затримкою часу 2 хв.
4	Тиску води в баку 0,06МПа.
5	Температура в приміщені 16 <sup>0</sup> С.
6	Температура в середині приміщені 18 <sup>0</sup> С та зовні приміщені -5 <sup>0</sup> С.
7	Періодичне вмикання двигуна вентилятора протягом доби через кожні 2 години.
8	Почергове вмикання двигунів вентиляторів з затримкою 2,5 хв .
9	Керування незалежно двома групами ТЕНів за допомогою регуляторів з температурою 50 <sup>0</sup> С і 80 <sup>0</sup> С .
10	Двохпозиційне керування ТЕНом за допомогою термореле з температурою спрацювання 45 <sup>0</sup> С і 85 <sup>0</sup> С . .

11	Керування ТЕНом за допомогою термореле з температурою спрацювання 70 <sup>0</sup> С.
12	Керування ТЕНом з використанням 2 датчиків і 1 регулятора з температурою спрацювання 25 <sup>0</sup> С і 75 <sup>0</sup> С.
13	Керування двигуном вентилятора в залежності від температури продукту 20 <sup>0</sup> С.
14	Контроль температури вхідного повітря не менше 2 <sup>0</sup> С та періодичне вмикання двигуна вентилятора через кожні 1.5 години.
15	Керування двигуном заслінки в залежності від температури всередині 25 <sup>0</sup> С і зовні приміщення 5 <sup>0</sup> С.
16	Керування двигуном вентилятора в залежності від температури продукту 16 <sup>0</sup> С і відкривання заслінки при 5 <sup>0</sup> С
17	Керування двигуном насоса води в залежності від температури повітря в приміщенні 23 <sup>0</sup> С та керування електроклапаном вище 35 <sup>0</sup> С.
18	Керування двигуном насоса води в залежності від температури води на виході з теплообмінника в тепломережу вище 45 <sup>0</sup> С та керування електроклапаном вище 55 <sup>0</sup> С.
19	Керування двигуном насоса води в залежності від температури води на вході в теплообмінника з тепломережі вище 45 <sup>0</sup> С та керування електроклапаном при зниженні температури нижче 50 <sup>0</sup> С.
20	Керування двигуном насоса води в залежності від температури води вище 40 <sup>0</sup> С на вході в теплообмінника з системи обігріву з використанням датчика та регулятора.
21	Керування двигуном насоса та електроклапаном в залежності від температури води на вході і виході води з теплообмінника в тепломережу вище 45 <sup>0</sup> С і не нижче 40 <sup>0</sup> С.
22	Керування подачею гарячої води при вмиканні двигуна вентилятора калорифера в залежності від температури в приміщенні 18 <sup>0</sup> С .
23	Керування подачею гарячої води при вмиканні двигуна вентилятора калорифера в залежності від температури в приміщенні 20 <sup>0</sup> С та вимикання при зниженні вхідної води нижче 22 <sup>0</sup> С.
24	Керування подачею гарячої води при вмиканні двигуна вентилятора калорифера в залежності від температури в приміщенні 24 <sup>0</sup> С та вимикання при відсутності води з аварійною сигналізацією.
25	Керування подачею гарячої води при вмиканні двигуна вентилятора калорифера в залежності від температури повітря на вході 17 <sup>0</sup> С.

### Запитання для самоперевірки

1. Як поділяють апарати, що використовуються в схемах автоматизованого і автоматичного керування електроустановками?
2. Як вибирають апарати, що використовуються в схемах автоматизованого і автоматичного керування електроустановками?
3. Для чого призначені шляхові та кінцеві вимикачі?
4. За якими умовами вибирають проміжні реле?
5. За якими умовами вибирають первинні перетворювачі: датчики тиску, вологості, температури, рівня?
6. Які пристрої відносяться до виконавчих апаратів?
7. Для чого використовуються командні апарати?
8. Які пристрої належать до командних апаратів?
9. Як вибирають командні апарати
10. Для чого використовуються проміжні апарати?
11. За якими умовами вибирають реле часу?
12. Для чого призначені виконавчі апарати?

13. Як вибирають виконавчі механізми з електродвигуним приводом?

14. Як вибирають сигнальні апарати?

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5

### Визначення основних показників надійності системи керування

**Мета.** Навчитися визначати кількісні показники надійності автоматичної системи.

### Зміст роботи

1. Кількісні показники надійності \_\_\_\_\_

2. Ймовірність безвідмовної роботи \_\_\_\_\_

3. Інтенсивність відмов установки залежить \_\_\_\_\_

4. На інтенсивність відмов також впливає \_\_\_\_\_

5. Інтенсивність відмов для кожного виду елементів визначається \_\_\_\_\_

6. Ймовірність відмови \_\_\_\_\_

Таблиця 5.1

Час експлуатації для визначення імовірності безвідмовної роботи

Перелік установок	Час, годин

Таблиця 5.2 Значення коефіцієнта навантаження від умов експлуатації

Умови експлуатації	Коефіцієнт



