

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр
Освітній рівень

Автоматизована система очистки повітря від шкідливих домішок
Назва теми

КВРАКІТ. 2020035.01.03 ПЗ

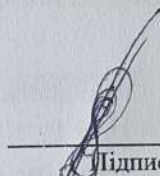
Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»
Шифр, назва

Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Шифр, назва

Освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Назва

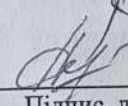
Виконав:

студент III курсу, група АКІТс-20-1


Підпис

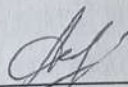
Дмитро ДАНИЛЮК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник


Підпис, дата

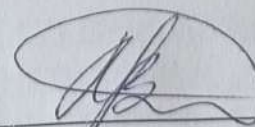
Людмила КОРЕЦЬКА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Нормоконтролер


Підпис, дата

Людмила КОРЕЦЬКА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

До захисту допускаю:
зав. кафедри автоматизації,
комп'ютерно-інтегрованих
технологій та робототехніки


Підпис, дата

Валерій МАРТИНЮК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

«26» червня 2023 р.

Хмельницький 2023

Хмельницький національний університет

Факультет інформаційних технологій

Кафедра автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та
робототехніки

Освітній рівень перший (бакалаврський)

Галузь знань 15 – Автоматизація та приладобудування

Спеціальність 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Освітня-професійна програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедрою АКТІТяР

В. Меремон
«01» 02 2023р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Данилюк Дмитро Михайлович

1 Тема роботи: Автоматизована система очистки повітря від шкідливих
домішок

керівник роботи Корецька Л.О., к.т.н, доцент

Затверджено наказом по університету від «01» березня 2023р. №5.

2 Строк подання студентом роботи на кафедру: 03.06.2023р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Завдання на дипломне проектування




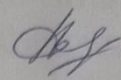
4 Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ.
Аналіз сучасного стану автоматизації процесу очистки повітря від шкідливих
домішок. Проектування автоматизованої системи очистки повітря від
шкідливих домішок. Алгоритмічне та програмне забезпечення автоматизованої
системи очистки повітря. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень) 1.
Структурна схема автоматизованої системи регулювання загазованості робочої
зони. 2. Алгоритм роботи автоматизованої системи очистки повітря. 3.
Програма для системи контролю та регулювання загазованості

Завдання отримав _____

Керівник _____

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

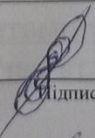
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Антиплагіат	Федула М.В., доцент кафедри АКІТтаР		
Нормоконтроль	Корецька Л.О., доцент кафедри АКІТтаР		

7. Дата видачі завдання « 01 » 02 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів (розділів) дипломної роботи	Строк виконання етапів дипломної роботи	Примітка
1	Вступ	15.02.2023р.	Виконано
2	Огляд літературних джерел, аналіз сучасного стану завдання	15.03.2023р.	Виконано
3	Основна частина	10.04.2023р.	Виконано
4	Проектування, алгоритмічне та програмне забезпечення системи автоматизованої очистки повітря від шкідливих домішок	10.05.2023р.	Виконано
5	Висновки	15.05.2023р.	Виконано
6	Оформлення пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи	25.05.2023р.	Виконано
7	Оформлення креслень, презентаційних матеріалів	1.06.2023р.	Виконано

Студент


Підпис

Дмитро ДАНИЛЮК
Ім'я, прізвище

Керівник роботи


Підпис

Людмила КОРЕЦЬКА
Ім'я, прізвище

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Автоматизована система очистки повітря від шкідливих домішок».

Автор роботи: Данилюк Дмитро Михайлович.

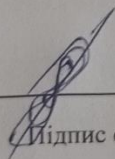
Керівник роботи: Корецька Людмила Олександрівна

Пояснювальна записка: 62 с., 25 рис., 4 табл., 3 дод., 45 джерел.

Графічна частина: 3 креслення.

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА, АВТОМАТИЗОВАНЕ КЕРУВАННЯ, ОЧИСТКА ПОВІТРЯ, КОНТРОЛЕРНЕ КЕРУВАННЯ, ЗАГАЗОВАНІСТЬ.

Метою роботи є створення автоматизованої системи очистки повітря від шкідливих домішок. Наведено проектування автоматизованої системи очистки повітря від шкідливих домішок. Наведено структурну схему автоматизованої системи регулювання загазованості робочої зони. Для проектованої системи для керування обрано логічний модуль LOGO!. Розроблено алгоритмічне та програмне забезпечення автоматизованої системи очистки повітря, а також розроблено програмну реалізацію у середовищі Logo Soft Comfort на мові програмування FBD. Запропонована автоматизована система надає наступний функціонал: моніторинг; керування; регулювання; сигналізація та аварійна реакція; аналітика та звітність.



Підпис студента

26.06.2023

Дата

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ ВІД ШКІДЛИВИХ ДОМІШОК.....	6
1.1 Аналіз предметної області.....	6
1.2 Класифікація методів та способів очистки повітря від шкідливих домішок.....	10
1.3 Висновки до першого розділу.....	17
2 ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ ВІД ШКІДЛИВИХ ДОМІШОК.....	19
2.1 Аналіз об'єкта автоматизації.....	19
2.2 Проектування структури автоматизованої системи регулювання загазованості.....	22
2.3 Обґрунтування вибору компонентів автоматизованої системи очистки повітря.....	24
2.3.1 Вибір логічного модуля.....	24
2.3.2 Вибір давачів чадного газу та метану.....	29
2.3.3 Вибір виконавчого механізму та блоку управління.....	32
2.3.4 Вибір регулюючого органу.....	35
2.4 Висновки до другого розділу.....	36
3 АЛГОРИТМІЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ.....	38
3.1 Розробка алгоритмічної реалізації для автоматизованої системи контролю складу повітря.....	38

КВРАКІТ. 2020035.01.03 ПЗ								
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Автоматизована система очистки повітря від шкідливих домішок. Пояснювальна записка	Літ.	Лист	Листів
Розроб.		Данилюк Д.М.		26.06.23			2	
Перевр.		Корецька Л.О.		26.06.23				
Н. Контр.		Корецька Л.О.		26.06.23				
Затв.		Мартинюк В.В.		26.06.23				
						ХНУ, АКІТс-20-1		

ВСТУП

Автоматизація процесу очистки повітря на промислових підприємствах може включати в себе використання різних технологій та систем для зменшення забруднення повітря від шкідливих речовин, випускаються в атмосферу під час виробничих процесів. Основна мета автоматизації полягає в ефективному контролі параметрів повітря, забезпеченні безпеки працівників та дотриманні екологічних норм [1-4].

Одним із ключових елементів автоматизації є встановлення моніторингових систем, які постійно контролюють якість повітря на підприємстві. Ці системи можуть вимірювати рівень концентрації шкідливих речовин, таких як вуглекислий газ, оксиди азоту, сірководень, тверді частки і т. д. Зібрані дані передаються до центральної системи керування, яка аналізує інформацію та вживає необхідних заходів для зниження рівня забруднення [5-7].

Додатково, системи автоматизації можуть включати контрольні пристрої, які регулюють роботу обладнання очистки повітря. Наприклад, автоматичні клапани можуть регулювати потік повітря в системі очистки залежно від обсягу забруднення. Системи автоматичного керування також можуть включати сигналізаційні пристрої, які негайно сповіщають про виникнення небезпечної ситуації або відхилень від екологічних стандартів [8-12].

Окрім цього, автоматизовані системи очистки повітря можуть використовувати різні технології, такі як фільтрація, електростатичне осадження, сорбція.

									Арк.
									3
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	КВРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ				

Автоматизація процесу очистки повітря на промислових підприємствах має ряд важливих функцій, що сприяють ефективному та безпечному контролю якості повітря. Основні функції автоматизованої системи очистки повітря включають:

– моніторинг: система автоматизації забезпечує постійний моніторинг якості повітря на підприємстві. Вона вимірює рівні концентрації шкідливих речовин та інших параметрів повітря, які можуть впливати на здоров'я працівників та довкілля;

– керування: система автоматизації здатна керувати роботою обладнання очистки повітря. Вона може контролювати рівні потоку повітря, температуру, вологість та інші параметри для оптимальної ефективності процесу очистки;

– регулювання: завдяки автоматизації можливе автоматичне регулювання роботи системи очистки повітря залежно від умов навколишнього середовища. Наприклад, система може автоматично змінювати швидкість вентиляторів або рівень фільтрації в залежності від обсягу забруднення повітря;

– сигналізація та аварійна реакція: автоматизована система може виявляти небезпечні ситуації або відхилення від екологічних стандартів і сповіщати про них оператора або відповідні відділи безпеки. Вона може ініціювати аварійні заходи, такі як зупинка або зниження роботи обладнання, щоб уникнути подальшого забруднення;

– аналітика та звітність.

Метою роботи є створення автоматизованої системи очистки повітря від шкідливих домішок.

Для досягнення поставленої мети поставленні наступні завдання:

										Арк.
										4
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата						

- проаналізувати сучасний стан автоматизації процесу очистки повітря від шкідливих домішок;
- спроектувати автоматизовану систему очистки повітря від шкідливих домішок;
- обрати компоненти для запропонованої системи;
- розробити алгоритмічне та програмне забезпечення.

					КвРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		5

1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ ВІД ШКІДЛИВИХ ДОМІШОК

1.1 Аналіз предметної області

Загазованість повітря - наявність у повітрі вибухонебезпечних та/або шкідливих речовин у концентраціях близьких або вище гранично допустимих норм.

Системи контролю загазованості у приміщенні – це технологічні комплекси, які призначені для безперервного контролю рівня концентрації шкідливого газу в приміщенні. У разі необхідності при досягненні порогових показників забезпечується подача світлового і звукового сигналів, а також автоматичний запуск роботи припливно-витяжної вентиляції.

Гранично допустима концентрація (ГДК) – показник безпечного рівня вмісту шкідливих речовин у довкіллі, максимальна кількість шкідливої речовини в одиниці об'єму або маси у водному, повітряному чи ґрунтовому середовищах, що при щоденній роботі протягом восьми годин або іншої тривалості протягом усього робочого стажу не може викликати захворювань або відхилень здоров'я [13, 14].

На підприємстві використовуються два види гранично допустимих концентрацій:

- середньозмінна в робочій зоні (визначається для попередження токсичних дій позначається);
- максимально разова в робочій зоні (визначається при короткочасному впливі з метою запобігання негативним рефлекторним реакціям).

Вміст шкідливих речовин (концентрація загазованості) повинні знаходитись у встановлених межах і не перевищувати ГДК. Для визначення та

						КвРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ	Арк. 6
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата			

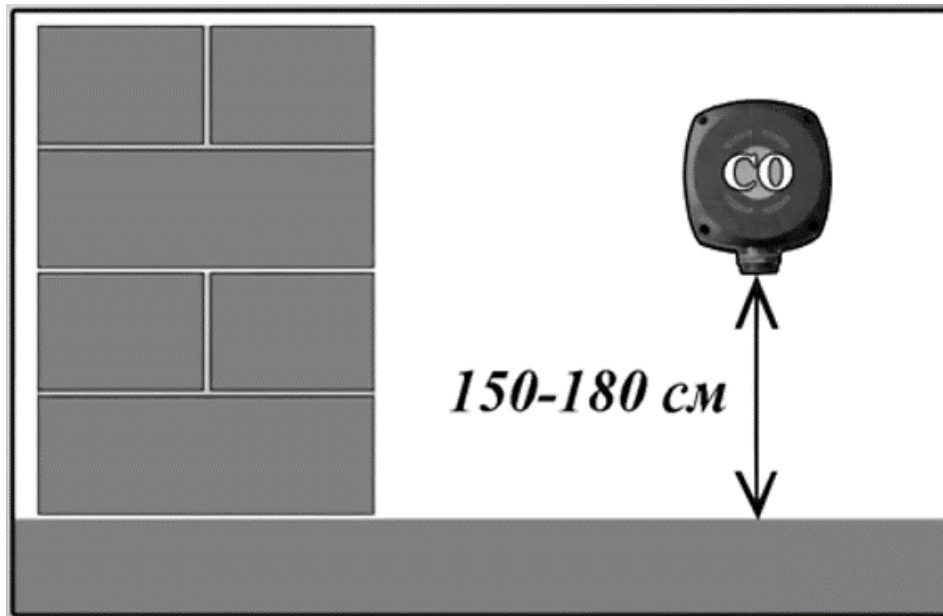


Рисунок 1.2 – Схема розташування датчика контролю вмісту чадного газу у повітрі

Метан CH_4 – безбарвний газ без запаху і кольору, він легший за повітря, тому при витoku піднімається догори. Виносний датчик приладу з контролю CH_4 розташовують в 20 сантиметрах від стелі приміщення (рис. 1.1) і не ближче 2 метрів від можливих притоків або вентиляції повітря.

Метан не є токсичним. Отруєння організму людини може відбутись лише, якщо концентрація становитиме 25% і вище від об'єму повітря приміщення. Основна небезпека метану в тому, що накопичуючись у приміщенні, у концентрації вже від 4,4%, він стає вибухонебезпечним.

Небезпечним для здоров'я людини метан стає в тому випадку, якщо його концентрація перевищує 25% обсягу повітря у приміщенні. При цьому виникає кисневе голодування у вигляді головного болю та задишки, а також сонливість.

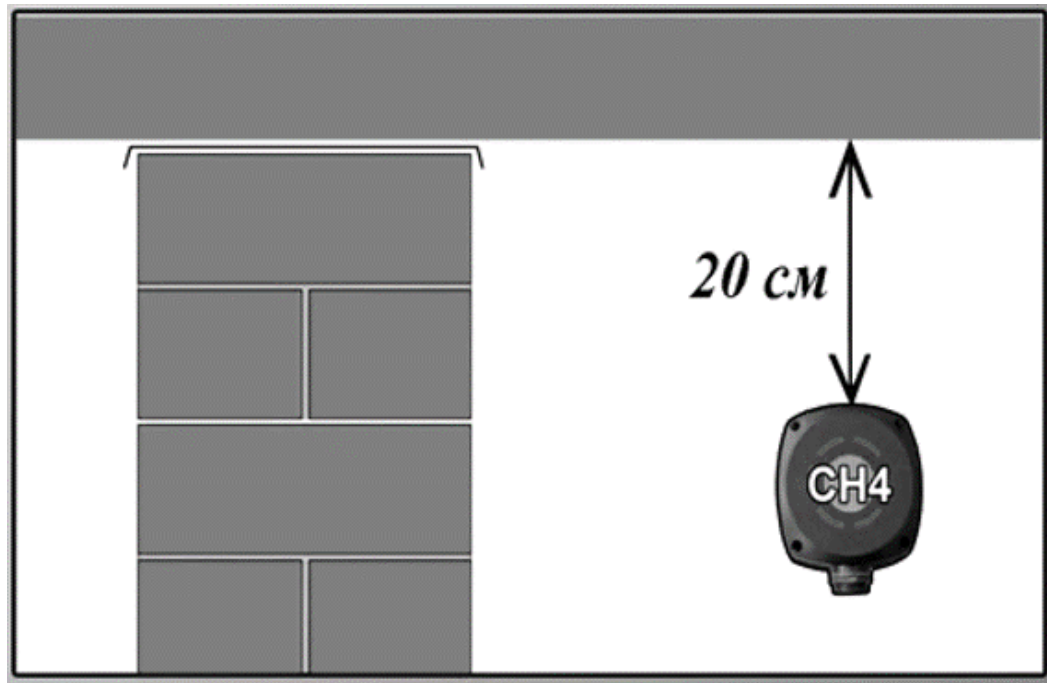


Рисунок 1.1 – Схема розташування датчика контролю вмісту метану у повітрі

Існує безліч приладів для контролю вмісту в повітрі небезпечних концентрації чадного газу та метану (рис. 1.3) [26].

У приладах, згідно з інструкцією з контролю за вмістом окису вуглецю та метану у приміщеннях, сигналізація повинна спрацьовувати на двох порогах контролю. Для CO поріг це один 20 мг/м³ повітряної маси, поріг 2 - це 100 мг/м³; для CH₄ – поріг один 10% від НКПР, поріг 2 – 20% від НКПР. НКПР – це нижня концентраційна межа поширення полум'я. При цьому на рівні значень порогу 1, світловий сигнал буде миготіти та буде подаватись переривчастий звуковий сигнал, а порогу 2 – світловий та звукові сигнали стають неперервними та сигналізують про небезпеку.

– хімічних виробництв, що викидають високотоксичні відходи – хлор, фторові сполуки, нітрозні гази, оксиди азоту та сірки, аміак тощо;

– гірничо-збагачувальних комбінатів, у процесі роботи викидають в атмосферу оксиди сірки, азоту та вуглецю, формальдегіди, сажу;

– підприємств енергетики (атомних та теплових електростанцій) - оксиди вуглецю, тверді частинки, азоту та сірки;

– нафтопереробних комплексів - які забруднюють атмосферу сірководнем, оксидами сірки, азоту та вуглецю;

– підприємства металургійної сфери, що забруднюють атмосферу:

а) кольорова металургія – оксиди сірки, оксид вуглецю, тверді частинки, інші токсичні речовини.

б) чорна металургія – оксиди сірки, тверді частинки (сажа), фосфор, пари ртуті, оксид вуглецю, марганець, аміак, бензол, свинець, фенол тощо.

Будь-яка система очистки атмосферного повітря на підприємстві має на меті:

– відсіяти та відокремити сторонні домішки – радіоактивні компоненти, пари, гази.

– вловити цінні частинки – наприклад оксидів цінних металів, тобто відсіяти та відокремити від більшості частинок, збереження яких має економічне обґрунтування;

– уловлювання частинок для їх подальшої утилізації: пил, залишки продуктів горіння, аерозольні частинки і тощо.

На підприємствах часто використовуються методи очистки повітря багатоступінчасті. Такий підхід використовується, оскільки універсального способу очистки повітря немає, а тому відбувається застосовується кілька способів досягнення кращого ефекту залежно від виду виробництва.

фактори – площа зіткнення рідини та газу, тиск та температура у робочій камері, так і хімічні фактори – тип поглинаючої газу та рідини [30, 31].

Для проведення процесу абсорбції використовують спеціальні пристрої – абсорбери (рис. 1.4). Такі пристрої це є вертикальні корпуси із розташованими усередині тарілоподібними насадками, на які надходить рідина. Загазоване повітря подається у корпус абсорбера де відбувається контакт із рідиною. Газ, що наявний у складі повітря, абсорбується у результаті контакту з рідиною. Очищене повітря виводиться в атмосферу.

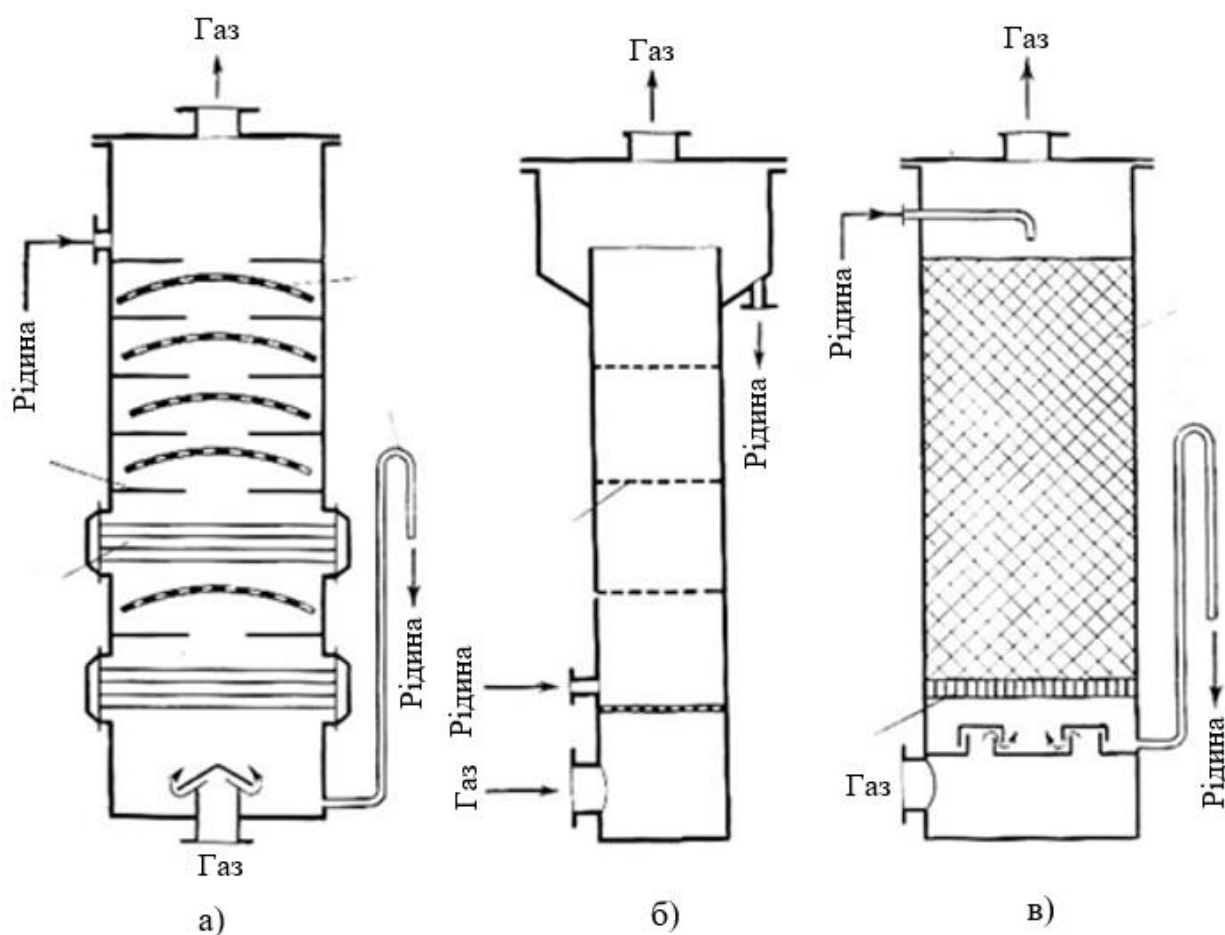


Рисунок 1.4 – Приклад абсорбера газів

Наведено огляд методів та способів очистки повітря від шкідливих домішок. Показано, що будь-яка система очистки атмосферного повітря на підприємстві має на меті відсіяти та відокремити сторонні домішки; вловити цінні частинки; уловлювання частинок для їх подальшої утилізації. Види очистки повітря класифікують за типом забруднення та за способом роботи системи очистки.

					КвРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		18

2 ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ ВІД ШКІДЛИВИХ ДОМІШОК

2.1 Аналіз об'єкта автоматизації

Для реалізації автоматизованої системи регулювання загазованості обрано виробниче приміщення металургійного підприємства, в якому відбувається процес виробництва сталі із використанням печей для розплавлення (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Використання печей на металургійному підприємстві [33, 34]

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

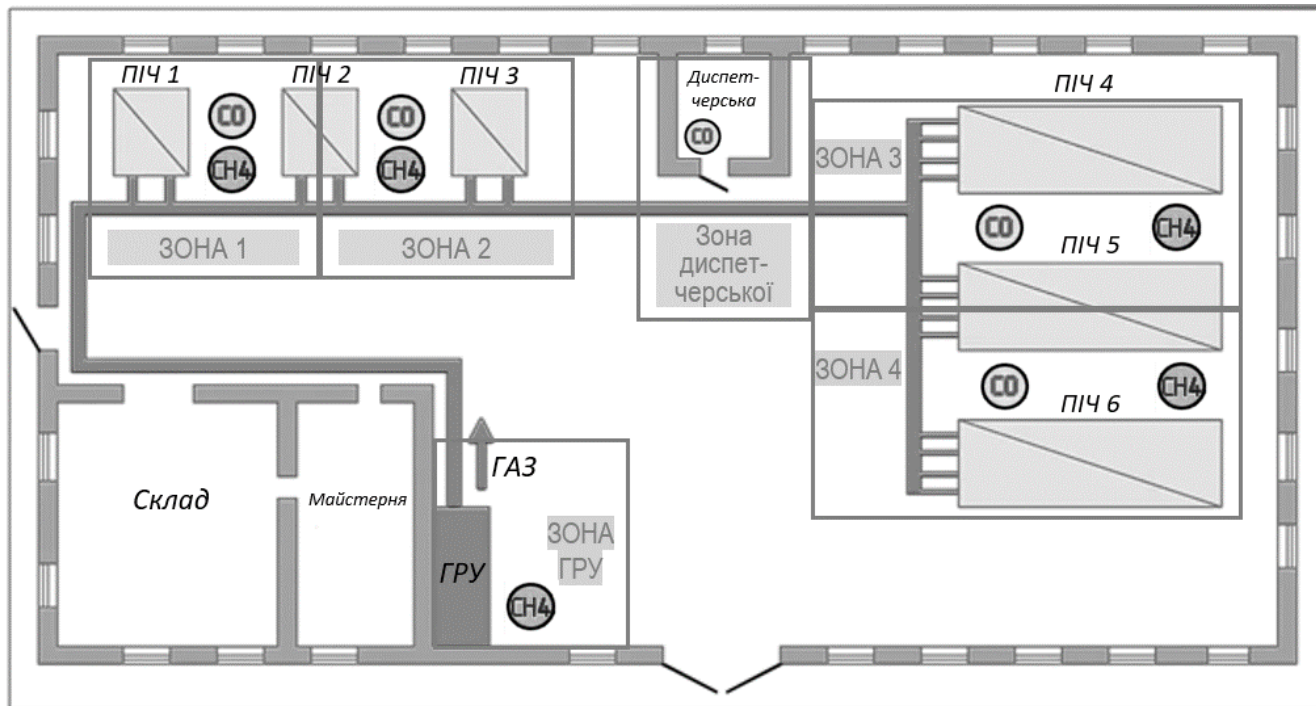


Рисунок 2.2 – Структура системи контролю загазованості чадним газом і метаном

2.2 Проектування структури автоматизованої системи регулювання загазованості

Процес контролю та регулювання стану загазованості повітря буде відбуватись за гранично допустимими значеннями концентрацій чадного газу та метану у повітрі. Процес регулювання концентрації зазначених газів відбуватиметься із використанням припливно-витяжної вентиляції. На рисунку 2.3 зображено структурну схему автоматизованої системи регулювання загазованості у приміщенні підприємства.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

контролера формується сигнал неузгодженості між регульованою величиною та її заданим значенням.

Сформований сигнал з виходу контролера подається на пусковий пристрій, де відбувається його підсилення за потужністю і запускається виконавчий механізм. У ньому електричний сигнал перетворюється на механічне переміщення і здійснюється закриття або відкриття шиберної заслінки.

З контролера сигнал надходить у пусковий пристрій. У пусковому пристрої сигнал посилюється за потужністю і здійснюється пуск, в якому електричний сигнал перетворюється на механічне переміщення та відбувається відкриття або закриття шиберної заслінки. У якості регулюючого органу використовуються вентилятори, ввімкнення яких відбувається за командою з контролера.

2.3 Обґрунтування вибору компонентів автоматизованої системи очистки повітря

2.3.1 Вибір логічного модуля

У цій бакалаврській роботі концентрація чадного газу та метану у повітрі є регульованим параметром. щоб уникнути небезпечних аварійних ситуацій, а в результаті цього незапланованих зупинок виробництва та внаслідок цього зниження ефективності роботи підприємства, автоматична система регулювання загазованості приміщення запрограмована на своєчасне контролювання, реагування та регулювання на зміни концентрацій чадного газу та метану у повітрі робочої зони підприємства.

					КвРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ	Арк. 24
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 2.6 – Зовнішній вигляд щита сигналізації

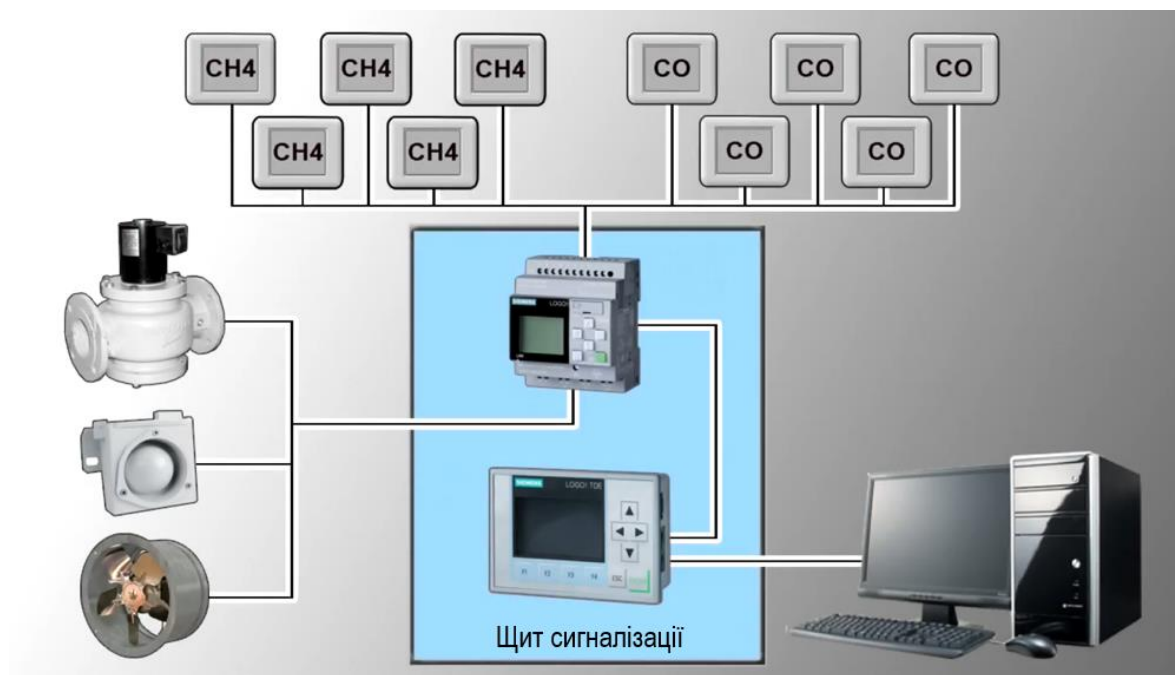


Рисунок 2.7 – Зовнішній вигляд автоматизованої системи очистки повітря

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

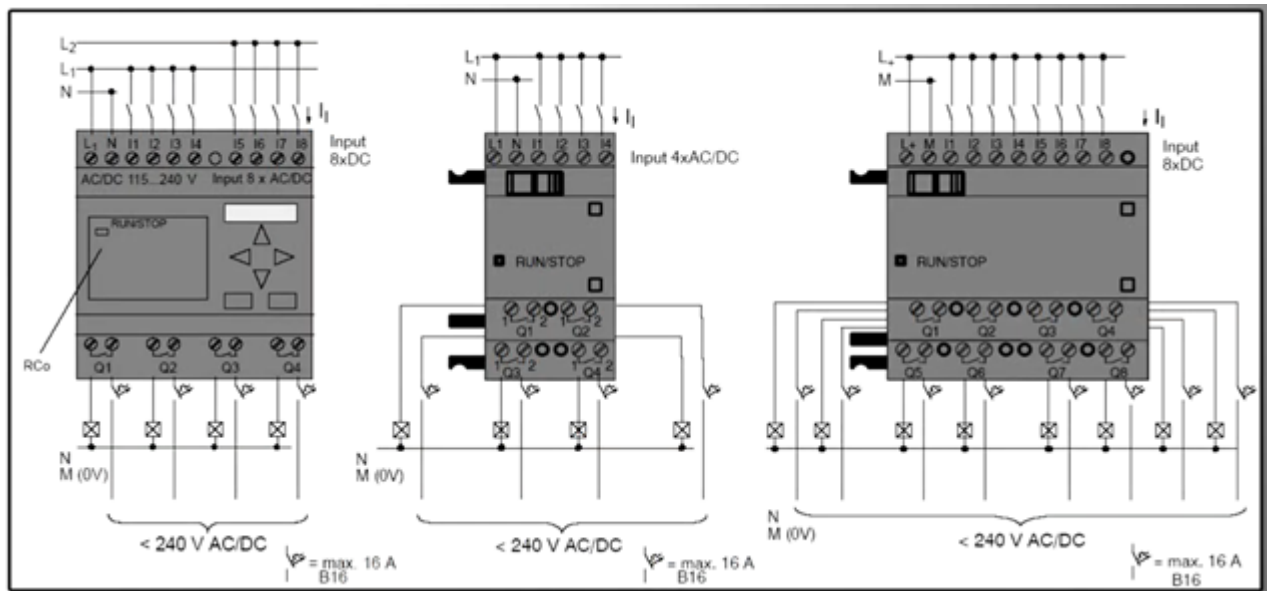
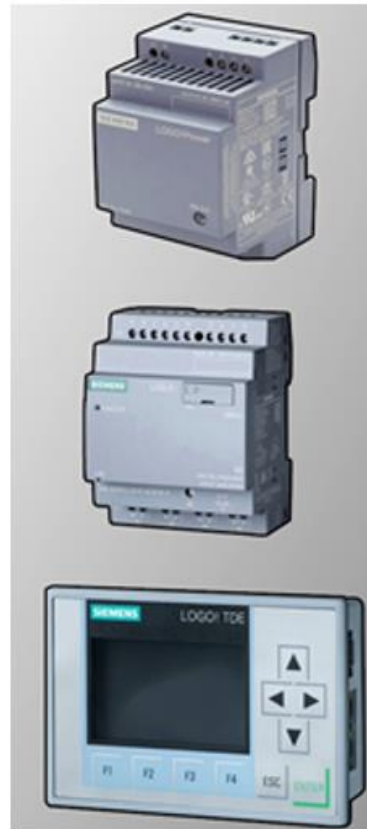


Рисунок 2.8 – Схема підключення логічних модулів Siemens LOGO! 8

Блок живлення =24В



Siemens LOGO! v.8

Siemens LOGO! TDE

Рисунок 2.9 – Складові системи: Siemens LOGO! 8-ї версії, блок живлення, текстовий дисплей LOGO! TDE

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Таблиця 2.3 – Основні характеристики давача метану CH₄ MC2-P3400 компанії MSR Electronic

	MC2-P3400
Клас захисту	IP65
Діапазон вимірюваної концентрації, %	0 – 100
Вихідний сигнал, мА	4 – 20

Перевагою обраних давачів є те, що він підходить для створення систем оповіщення та своєчасного виявлення про вибухонебезпечний рівень концентрації метану у повітрі робочої зони підприємства. Вихідний уніфікований сигнал 2-10 В або 4-20мА використовується для передачі даних з виходу давача на будь-яку систему управління не використовуючи при цьому додаткові пристрої.

2.3.3 Вибір виконавчого механізму та блоку управління

Виконавчими механізмами називають приводні частини регулюючого органу, які виконують їх переміщення [41, 42].

Залежно від енергії, яка використовується, виконавчі механізми поділяють на такі групи:

- гідравлічні,
- пневматичні,
- електричні.

У склад виконавчого механізму входять наступні елементів:

- редуктор,

- електропривід,
- вузол зворотного зв'язку,
- датчик показчик положення,
- блок кінцевих вимикачів.

Датчики положення, що входять у склад виконавчих механізмів, залежно від призначення можуть бути наступними:

- індуктивні або струмові зі стандартними діапазонами (0...5 мА, 0...20 мА або 4...20 мА);
- реостатні з діапазоном (0...120 Ом).

Електричні виконавчі механізми поділяються на наступні види:

- однооборотні електричні фланцеві механізми (МЕОФ),
- однооборотні електричні механізми (МЕО),
- прямохідні кривошипні механізми змінної швидкості (МЕПК).
- прямохідні механізми постійної швидкості (МЕП),

У автоматизованій системі регулювання рівня загазованості повітря у приміщенні на виконавчий механізм покладено функції відкриття і закриття заслінки шиберної.

Врахувавши необхідні функції слід обрати електровиконавчий однооборотний механізм типу МЕО-16/25-0,63 (рис. 2.10) [43].

Для управління виконавчим механізмом було обрано блок УБЗ-115 управління і захисту однофазних електродвигунів компанії Новатек (Україна) (рис. 2.11).



Рисунок 2.10 – Електровиконавчий однооборотний механізм типу МЕО-16/25-0,63



Рисунок 2.11 – Зовнішній вигляд блоку управління та захисту однофазних електродвигунів УБЗ-115 [44]

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ

Арк.
34

компанії Soler & Palau TD-350/125 Silent, ввімкнення яких відбувається при досягненні рівнів чадного газу та/або метану порогових значень. Наведено структурну схему автоматизованої системи регулювання загазованості робочої зони. Для проектованої системи для керування обрано логічний модуль LOGO!

					КВРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		37

3 АЛГОРИТМІЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ

3.1 Розробка алгоритмічної реалізації для автоматизованої системи контролю складу повітря

Автоматизована система контролю складу повітря повинна виконувати наступні функції:

- моніторинг: вимірювання рівня концентрації шкідливих речовин у повітрі;
- керування: система керує роботою обладнання очистки повітря, завдяки чому відбувається контроль рівнів потоку повітря вентиляції для оптимальної ефективності процесу очистки;
- регулювання: завдяки автоматизації можливе автоматичне регулювання роботи системи очистки повітря залежно від умов навколишнього середовища;
- сигналізація та аварійна реакція: автоматизована система може виявляти небезпечні ситуації або відхилення від екологічних стандартів і сповіщати про них оператора або відповідні відділи безпеки. Вона може ініціювати аварійні заходи, такі як зупинка або зниження роботи обладнання, щоб уникнути подальшого забруднення;
- аналітика та звітність.

Алгоритм роботи автоматизованої системи, що наведено на рис. 3.1, складається з таких основних етапів:

- ввімкнення контролера;
- завантаження програми;
- ініціалізація змінних;

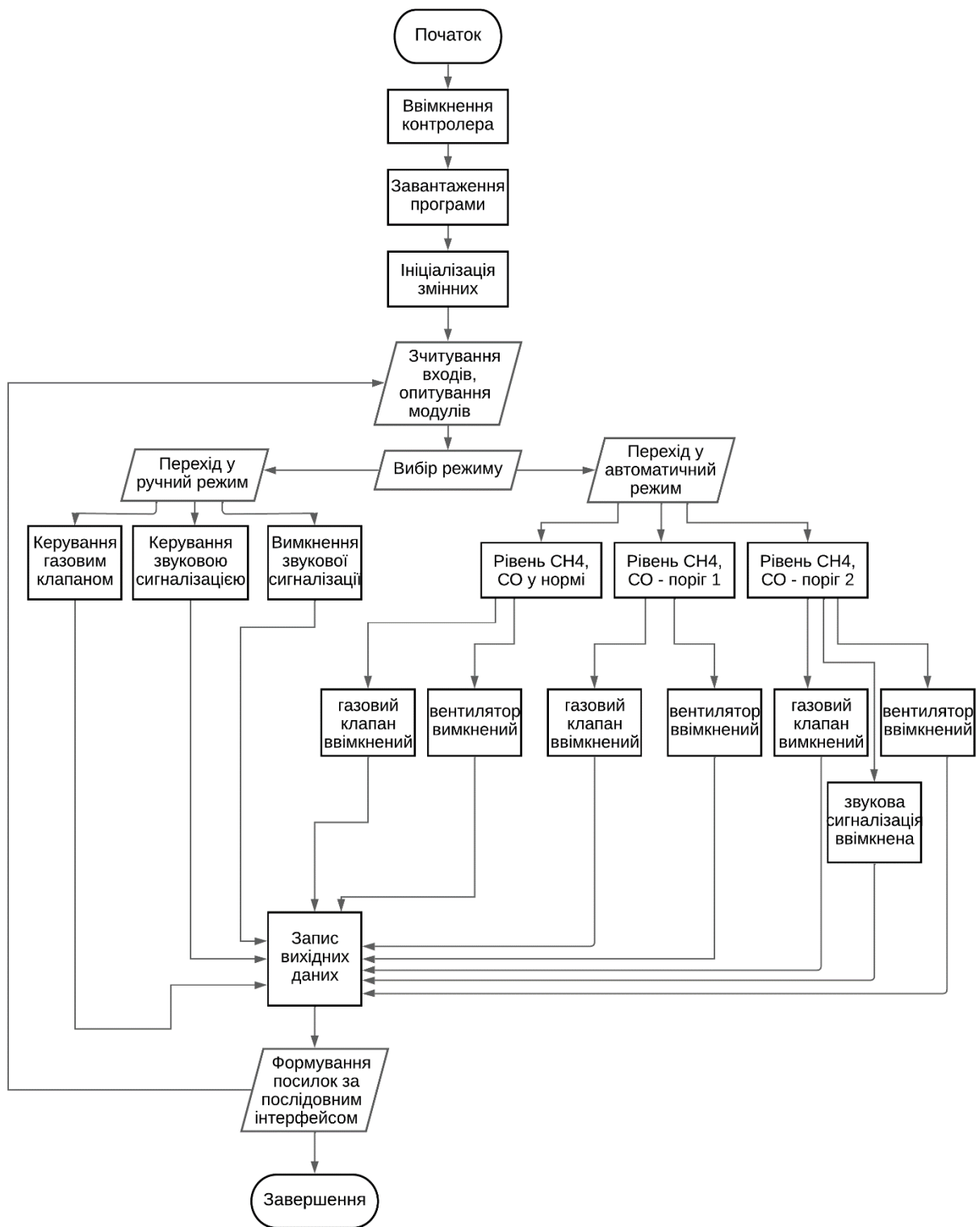


Рисунок 3.1 – Алгоритм роботи автоматизованої системи очистки повітря

- зчитування входів, опитування модулів;
- вибір режиму роботи: автоматичний або ручний;
- визначення рівнів концентрації CH₄ та CO
- ввімкнення вентилятора при рівні концентрації CH₄ та/або CO, що сягає порогу 1;
- ввімкнення вентилятора, ввімкнення газового клапану, ввімкнення звукової сигналізації при рівні концентрації CH₄ та/або CO, що сягає порогу 2;
- можливість керування газовим клапаном, керування та вимкнення звукової сигналізації при переході у ручний режим;
- запис вихідних даних;
- формування посилки за послідовним інтерфейсом.

3.2 Розробка програмної реалізації для автоматизованої системи очистки повітря у середовищі LOGO! Soft Comfort

Для програмування Siemens LOGO! буде використано програмне середовище LOGO! Soft Comfort версії 8 та мова програмування FBD. FBD (англ. Function Block Diagram) - графічна мова програмування стандарту MEK 61131-3. Мова FBD використовується для програмування логічних контролерів (ПЛК). Список ланцюгів, що виконуються послідовно зверху донизу, утворюють програму FBD. Ланцюги можуть мати мітки. Змінювати послідовність виконання ланцюгів для програмування умов та циклів, дозволяє інструкція переходу на мітку.

При програмуванні також використовуються написані FBD або іншими мовами MEK 61131-3 набори бібліотечних блоків та власні блоки. Блок (елемент) - це підпрограма, функція або функціональний блок (I, ABO, HE,

					КВРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ	Арк. 40
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

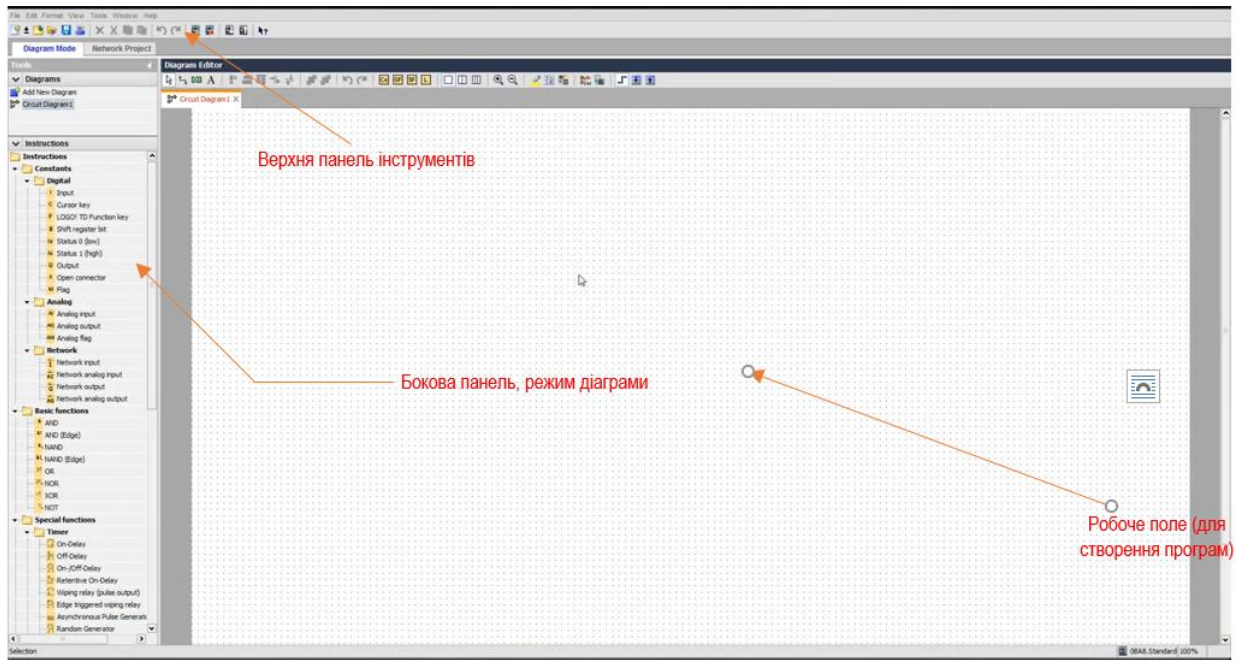


Рисунок 3.2 – Зовнішній вигляд робочої області програмування у середовищі LOGO! Soft Comfort версії 8

8. Вихідний сигнал з датчика чадного газу у зоні 4, рівень – поріг 2;
9. Вихідний сигнал з датчика чадного газу у диспетчерській, рівень – поріг 1;
10. Вихідний сигнал з датчика чадного газу у диспетчерській, рівень – поріг 2;
11. Вихідний сигнал з датчика метану у зоні 1, рівень – поріг 1;
12. Вихідний сигнал з датчика метану у зоні 1, рівень – поріг 2;
13. Вихідний сигнал з датчика метану у зоні 2, рівень – поріг 1;
14. Вихідний сигнал з датчика метану у зоні 2, рівень – поріг 2;
15. Вихідний сигнал з датчика метану у зоні 3, рівень – поріг 1;
16. Вихідний сигнал з датчика метану у зоні 3, рівень – поріг 2;
17. Вихідний сигнал з датчика метану у зоні 4, рівень – поріг 1;
18. Вихідний сигнал з датчика метану у зоні 4, рівень – поріг 2;

Нижче наведено програму для автоматизованої системи регулювання загазованості повітря у приміщенні із одним давачем чадного газу з двома пороговими рівнями концентрацій та метану також з двома пороговими рівнями. Для цього на робочу область програмування у середовищі LOGO! Soft Comfort версії 8 перенесено 7 дискретних входів. Призначено кожному із входів відповідні сигнали та введемо позначення входів у програмі наступним чином:

1. I1 – CO: зона 1 поріг 1;
2. I2 – CO: зона 1 поріг 2;
3. I11 – CH4: зона 1 поріг 1;
4. I12 – CH4: зона 1 поріг 2;
5. I21 – кнопка «скидання аварії»;
6. I22 – кнопка «скидання звуку»;
7. I23 – кнопка «перевірка звуку».

Перенесемо також чотири виходи і введемо їх позначення у програмі:

1. Q1 – вентилятор;
2. Q2 – ввімкнення газового клапану;
3. Q3/ Q4 – ввімкн./вимкн. лампи газового клапану.

Для побудови програми потрібно використати наступні логічні елементи:

– RS-тригери або RS-реле самоблокування – для запам'ятовування стану входів I1, I2, I11, I12, причому входи порогів підключають до SET, вхід I21 «скидання аварії» - на RESET;

– логічний елемент АБО, на входи якого подаються сигнали з виходів RS-тригерів (які використовуються для запам'ятовування станів входів I1, I2);

звуку» із використанням RS-тригера підключають до входу «дзвінок». Кнопку перевірка звуку підключимо до виходу дзвінок через елемент АБО.

Для оповіщення про стан системи запропоновано використовувати текстові повідомлення, що виводитимуться на текстовий дисплей LOGO! TDE. Текстові повідомлення будуть оповіщувати наступні стани системи:

- фіксування рівня 1 загазованості CO;
- фіксування рівня 2 загазованості CO;
- фіксування рівня 1 загазованості CH₄;
- фіксування рівня 2 загазованості CH₄;
- ввімкн./вимкн. газового клапану;
- відключення лампи газового клапану.

У вікні редагування текстового повідомлення (рис. 3.4) в полі призначення встановлено LOGO! TDE, так що повідомлення будуть відображатися на текстовому дисплеї LOGO!. За замовчуванням мова введення повідомлення англійська. Але змінивши кодування повідомлення на інший стандарт з латинського на кирилицю: файл/налаштування текстового повідомлення/стандарт ISO8859-1 на 8859-5, встановлено можливість оповіщення українською мовою.

Вводиться кожне з повідомлень та встановлюється відповідний колір фону повідомлень, для простішого сприйняття інформації людиною. Додатково для кожного з повідомлень потрібно встановити пріоритетність оповіщення.

Програма, що написана на мові FBD для двох рівнів CO та CH₄, наведена на рисунку 3.5.

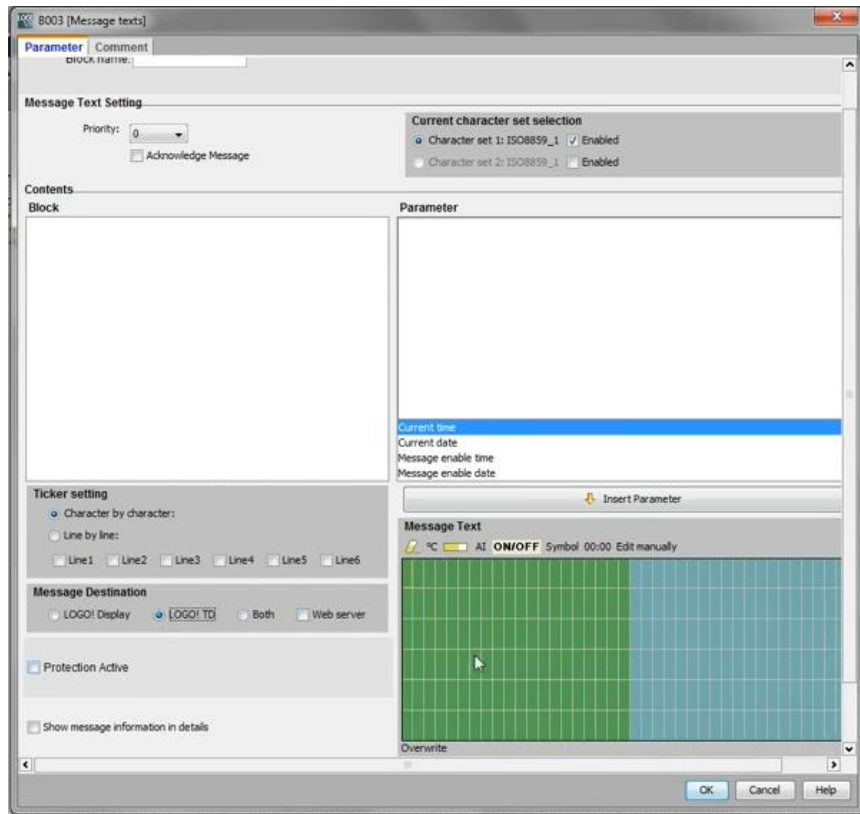


Рисунок 3.4 – Вікно редагування текстового повідомлення

Отже, вище створено програму для приладів CO та CH4. Також потрібно додати входи та функціональні елементи для наступних приладів загазованості. Тобто ще для чотирьох приладів CO і чотирьох для CH4. Звернемо увагу, що ланцюжок схеми реле RS та імпульсного реле повторюється для кожного приладу загазованості. Тому створимо визначені користувачем функції (UDF). Для цього виділимо ланцюжок для одного приладу та створимо блок користувача (рис. 3.6).

може використовувати для підсвічування 4 кольори. Це нейтральний сірий, при активних прапорах, M26 білий, M30 оранжевий та M31 червоний.

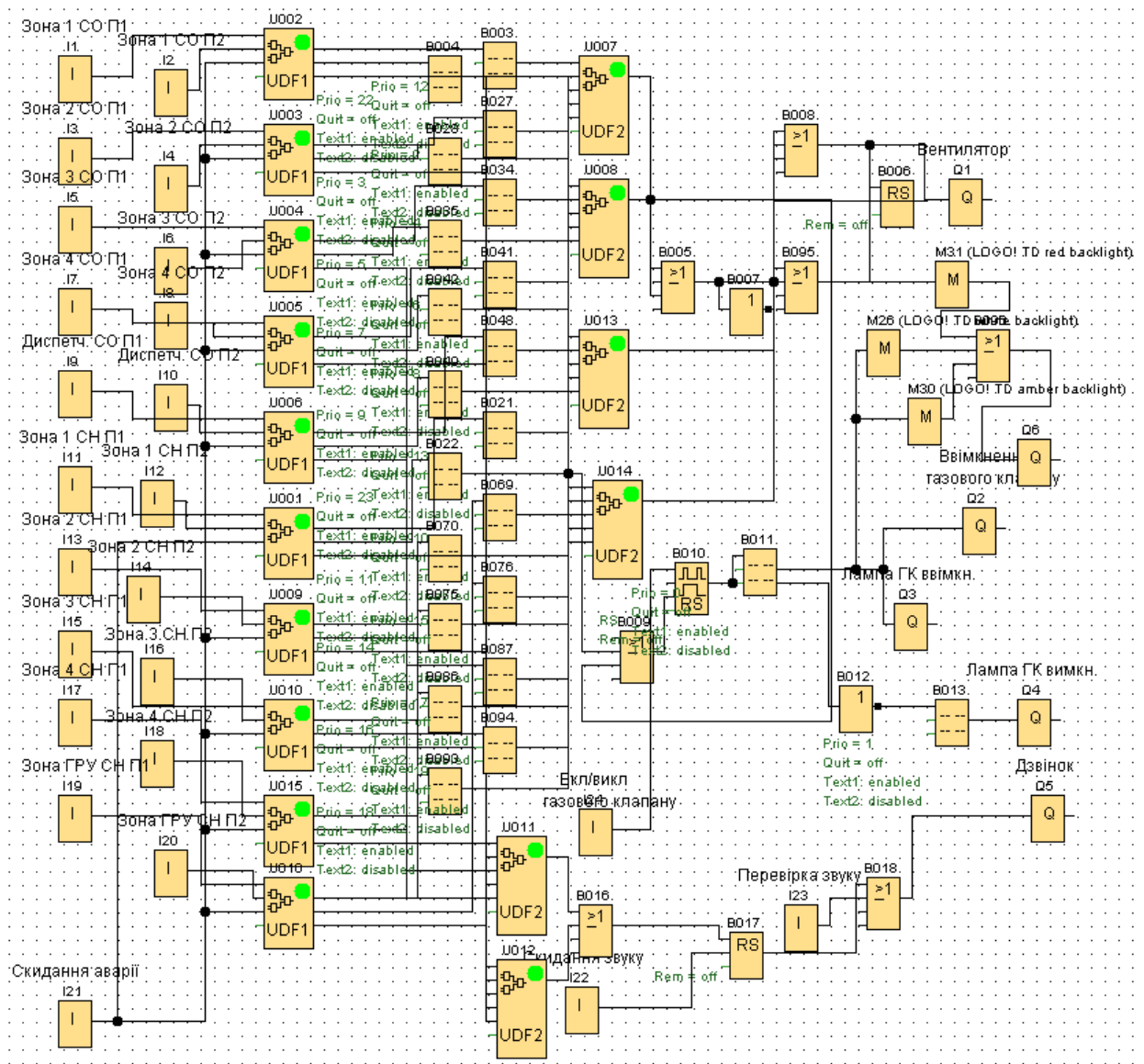


Рисунок 3.6 – Програма для системи контролю та регулювання загазованості повітря у виробничому приміщенні із використанням користувальницьких блоків для п'яти зон приміщення

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

3.3 Висновки до третього розділу

У третьому розділі роботи розроблено алгоритмічне та програмне забезпечення автоматизованої системи очистки повітря, а також розроблено програмну реалізацію у середовищі Logo Soft Comfort на мові програмування FBD. Запропонована автоматизована система надає наступний функціонал:

- моніторинг;
- керування;
- регулювання;
- сигналізація та аварійна реакція;
- аналітика та звітність.

									Арк.
									55
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	КВРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ				

ВИСНОВКИ

У першому розділі кваліфікаційної роботи наведено аналіз сучасного стану автоматизації процесу очистки повітря від шкідливих домішок. Наведено огляд методів та способів очистки повітря від шкідливих домішок. Показано, що будь-яка система очистки атмосферного повітря на підприємстві має на меті відсіяти та відокремити сторонні домішки; вловити цінні частинки; уловлювання частинок для їх подальшої утилізації. Види очистки повітря класифікують за типом забруднення та за способом роботи системи очистки.

У другому розділі кваліфікаційної роботи наведено проектування автоматизованої системи очистки повітря від шкідливих домішок. Одними із елементів автоматизованої системи контролю та регулювання стану повітря є давачі та сигналізатори підвищеного рівня концентрацій шкідливих речовин у повітрі у приміщенні підприємства. Для регулювання вмісту шкідливих домішок у повітрі визначено та обрано вентилятор необхідної потужності компанії Soler & Palau TD-350/125 Silent, ввімкнення яких відбувається при досягненні рівнів чадного газу та/або метану порогових значень. Наведено структурну схему автоматизованої системи регулювання загазованості робочої зони. Для проектованої системи для керування обрано логічний модуль LOGO!

У третьому розділі роботи розроблено алгоритмічне та програмне забезпечення автоматизованої системи очистки повітря, а також розроблено програмну реалізацію у середовищі Logo Soft Comfort на мові програмування FBD. Запропонована автоматизована система надає наступний функціонал:

- моніторинг;
- керування;

										Арк.
										56
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата					КВРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ	

- регулювання;
- сигналізація та аварійна реакція;
- аналітика та звітність.

					КвРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		57

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г. Засоби очищення газових викидів: навчальний посібник. Київ: ІВНВКП «Укргеліотех», 2009. 204 с.
2. Вілкул Ю.Г., Мулявко В.І., Кіріченко А.М. Пиловловлювання та очистка промислових газів. Ч.І Пиловловлювання та газоочисні пристрої. Кривий Ріг : Видавничий центр ДВНЗ «КНУ», 2011. 295 с.
3. Вілкул Ю.Г., Мулявко В.І., Кіріченко А.М. Пиловловлювання та очистка промислових газів. Ч.ІІ Пиловловлювання та газоочисні пристрої. Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «КНУ», 2012. 393 с.
4. Як очистити повітря у приміщенні: п'ять ефективних порад. URL: <https://wz.lviv.ua/news/421134-yak-ochystyty-povitria-u-prymishchenni-piat-efektyvnykh-porad>
5. Сучасні технології захисту атмосфери : навчальний посібник / Укл. Мартиненко С.А. Кропивницький: ЦНТУ, 2019. 155 с.
6. Жарова Л.В. Какутич Є. Ю., Хлобистов Є. В. Екологічне підприємництво та екологізація підприємництва: теорія, організація, управління: монографія / за ред. акад. Б.М. Данилишина. Суми: Університетська книга, 2009. 200 с.
7. Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г. Технічні засоби очищення газових викидів. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2005, 158с.
8. Автоматизація технологічних процесів: Автоматизація основних інженерних систем будівлі [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Укладачі: В. П. Бунь, Т. Г. Баган, О. В. Степанець, Ю. І. Маріяш. Київ : КПІ імені Ігоря Сікорського, 2019. 65 с.
9. Теорія автоматичного управління : навчальний посібник / уклад.: О. Й. Штіфзон, П. В. Новіков, В.П. Бунь. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 144 с.

										Арк.
										58
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата						

10. Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості : підручник/ Ладанюк А.П., Трегуб В.Г., Ельперін І.В., Цюцюра В.Д. К.: Аграрна освіта, 2001. 224 с.

11. Ладанюк А.П. Теорія автоматичного керування: курс лекцій (частина перша). К.: НУХТ, 2004. 124 с.

12. Технічні засоби автоматизації (Частина 2) : навчальний посібник / М.В. Лукінюк та ін.– Ніжин.: Видавець ПП Лисенко М.М., 2018. 455 с.

13. Повітря робочої зони. URL: <http://www.ztec.com.ua/ztec/e-lib/охорона%20праці/Тема%208%20Повітря%20робочої%20зони.pdf>

14. Шкідливі речовини в повітрі робочої зони, їх класифікація та нормування. URL:<https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/posibnik/590.html>

15. Автоматизація виробничих процесів. Технічні засоби автоматизації : навчально-методичний посібник Упоряд. В.В. Тичков, В.Я. Гальченко, Р.В. Трембовецька, К.В. Базіло. Черкаси: ЧДТУ, 2020. 321 с.

16. Автоматизація виробничих процесів / Б. М. Гончаренко та ін. Кіровоград: Видавець - Лисенко В.Ф., 2016. 352 с.

17. Контроль та автоматизація хімічних процесів та виробництв : конспект лекцій / Укладач: Ларичева Л. П. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2016. 172 с.

18. Ларичева Л. П., Волошин М. Д., Луценко О. П. Контроль та автоматичне регулювання хіміко-виробничих процесів : навч. посібник. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2015. 320 с.

19. Автоматизація виробничих процесів [Електронний ресурс] : навчально-методичний посібник / уклад. : В. В. Тичков, Р. В. Трембовецька, К. В. Базіло ; Черкаси : ЧДТУ, 2016. 142 с.

						КвРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ	Арк. 59
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата			

20. Дослідження загазованості повітряного середовища виробничих приміщень : методичні вказівки / уклад. : Д. С. Козодой, М. Ю. Іващенко. Харків, 2017. 16 с.

21. Чадний газ. URL: https://www.ifnmu.edu.ua/images/zagalna_informacia/civilnii_zahist/tehnogenni/%D0%A7%D0%90%D0%94%D0%9D%D0%98%D0%99%20%D0%93%D0%90%D0%97.pdf

22. Довідник. Властивості шкідливих і небезпечних речовин, що звертаються в нафтогазовому комплексі, 2005. URL: <http://medu.pp.ua/sanepidkontrol-gigiena/svoystva-vrednyih-opasnyih-veschestv.html>

23. Ніженковська І.В., Вельчинська О.В., Кучер М.М. Токсикологічна хімія : підручник. К., 2020. 372 с.

24. Властивості вуглекислого газу. URL: <https://uahistory.co/pidruchniki/textbook-special-needs-educational-f70-physics-chemistry-8-class-2021-torop/16.php>

25. Склад повітря. URL: <https://uareferats.com/index.php/referat/details/3087>

26. Олексенко Л.П., Максимович Н.П., Матушко І.П., Федоренко Г.В. Газові сенсори та застосування наноматеріалів у сенсоріці : навчальний посібник. К. : ВПЦ «Київський університет», 2019. 143 с.

27. Методи і системи очищення повітря від газоподібних домішок. URL: <https://studfile.net/preview/9364418/page:28/>

28. Класифікація методів і апаратів для очищення газових викидів. URL: <http://medbib.in.ua/klassifikatsiya-metodov-apparatov-dlya.html>

29. Очищення газів від пароподібних і газоподібних домішок. URL: <http://medbib.in.ua/ochistka-gazov-paroobraznyih-gazoobraznyih.html>

					КВРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ	Арк. 60
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

30. Поджарський М.А. Теоретичні основи процесів сорбції : конспект лекцій. Д.: РВВ ДНУ, 2007. 40 с.

31. Технології очистки та утилізації промислових стоків та викидів : конспект лекцій, частина І / Укладачі Белянська О.Р., Ващенко Л.В. Кам'янське : ДДТУ, 2022. 56 с.

32. Губський Ю.І. Біологічна хімія : підручник. Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. 508 с.

33. Металургійні печі : конспект лекцій / Укл.: Крячко Г.Ю. Кам'янське; ДДТУ, 2016, 36 с.

34. Металургійне виробництво. URL: <https://geografiamozil2.jimdofree.com/%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%83%D1%80%D0%B3%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81-%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8/>

35. Логічні модулі Siemens LOGO!. URL: https://simat.com.ua/article-logichni-moduli-siemens-logo?gclid=EAIaIQobChMIIsfHjz5ne_wIVCqayCh2M3AkkEAAAYASAAEgL0RPD_BwE

36. Siemens LOGO! - краса в деталях. URL: <https://www.siemens.com/ua/uk/produkty/avtomatyzatsiya-promyslovosti/systemy-avtomatyzatsiyi/systemy-promyslovoyi-avtomatyzatsiyi-simatic/plc-kontrolery-simatic/lohichnyy-modul-logo.html>

37. Офіційний сайт компанії CATIC. URL: <https://catic.com/>

38. Офіційний сайт компанії MSR Electronic. URL: <https://www.msr-electronic.de/>

					КВРАКІТ.2020035.01.03 ПЗ	Арк. 61
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

39. MSR – MA-0-1110 Carbon Monoxide Gas Sensor. URL: <https://www.alvautomation.com/product/ma-0-1110-carbon-monoxide-gas-sensor/>

40. MGard®2 Methane Gas Transmitter MC2-X-P3400-X-X GasAlarm. URL: <https://gasalarm.com.au/products/gas-transmitters/general-purpose/%CE%BCgard2-mc2-series/%CE%BCgard2-methane-gas-transmitter-mc2-x-p3400-x-x-gasalarm-2/>

41. Васильківський І. С., Фединець В. О., Юсик Я. П. Виконавчі пристрої систем автоматизації : навчальний посібник. Львівська політехніка, 2020. 220 с.

42. Заховайко О.П. Теорія механізмів і машин : курс лекцій. К.: НТУУ "КПІ", 2010. 243 с.

43. Механізм виконавчий МЕО, МСО, МЕВ, МЕОФ, МЕОК, МЕО-16, МЕО-40, МЕО-100, МЕО-250, МЕО-630, МЕО-1600, МЕО-4000, МЕО-10000. URL: https://kip-elektro.com.ua/mehanizm_ispolnitelnyy_meo-16_meo-40_meo-100_meo-250_meo-630_meo-1600_meo-4000_meo-10000_uk

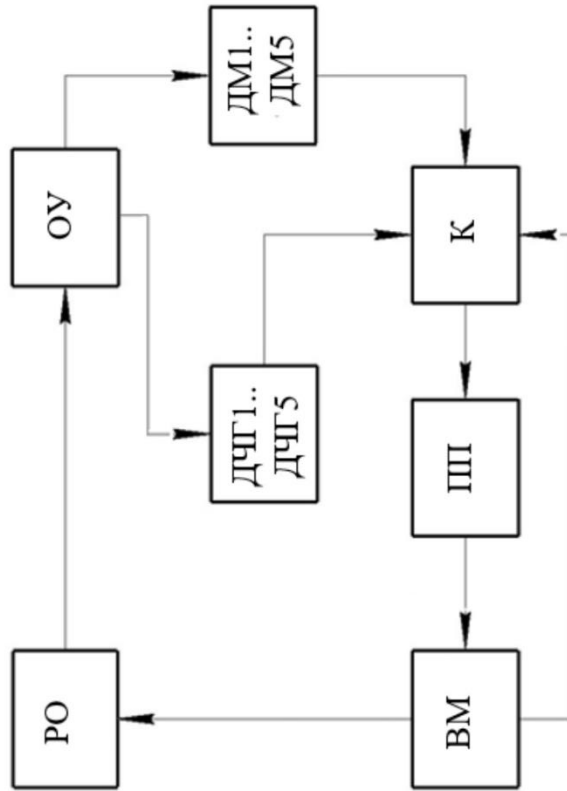
44. Блок захисту однофазних асинхронних електродвигунів до 5,5кВт 25А 220В 50Гц Новатек УБЗ-115 https://elektrovoz.com.ua/ua/ubz-115-blok-zahistu-odnofaznih-asinhronnih-elektrodviguniv-do-55kvt-25a-220v50gts-novatek.html?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_id=18004823168&utm_campaign={campaign_name}&utm_term=&utm_content=&gclid=EAIAIQobChMI2v7plp7e_wIVGdqyCh30aArCEAQYASABEgIa8vD_BwE

45. Канальний вентилятор Soler&Palau TD-350/125. URL: <https://vencon.ua/ua/products/kanalnyy-ventilyator-soler-palau-td-350-125-silent>

Додаток А

Структурна схема автоматизованої системи регулювання загазованості робочої зони

КвРАКІТ.2020035.01.03 Е1



РО – регулюючий орган;

ОУ – об'єкт управління; ДЧГ1..ДЧГ5 – давачі чадного газу;

ДМ1..ДМ5 – давачі метану; ПП – пусковий пристрій;

ВМ – виконавчий механізм; К – контролер

КвРАКІТ.2020035.01.03 Е1

Структурна схема
автоматизованої системи
регулювання загазованості
робочої зони

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб		Данилюк Д.М.		
Перевір		Корсунька Л.О.		
Н. Контр.		Корсунька Л.О.		
Затв.		Меринюк В.В.		

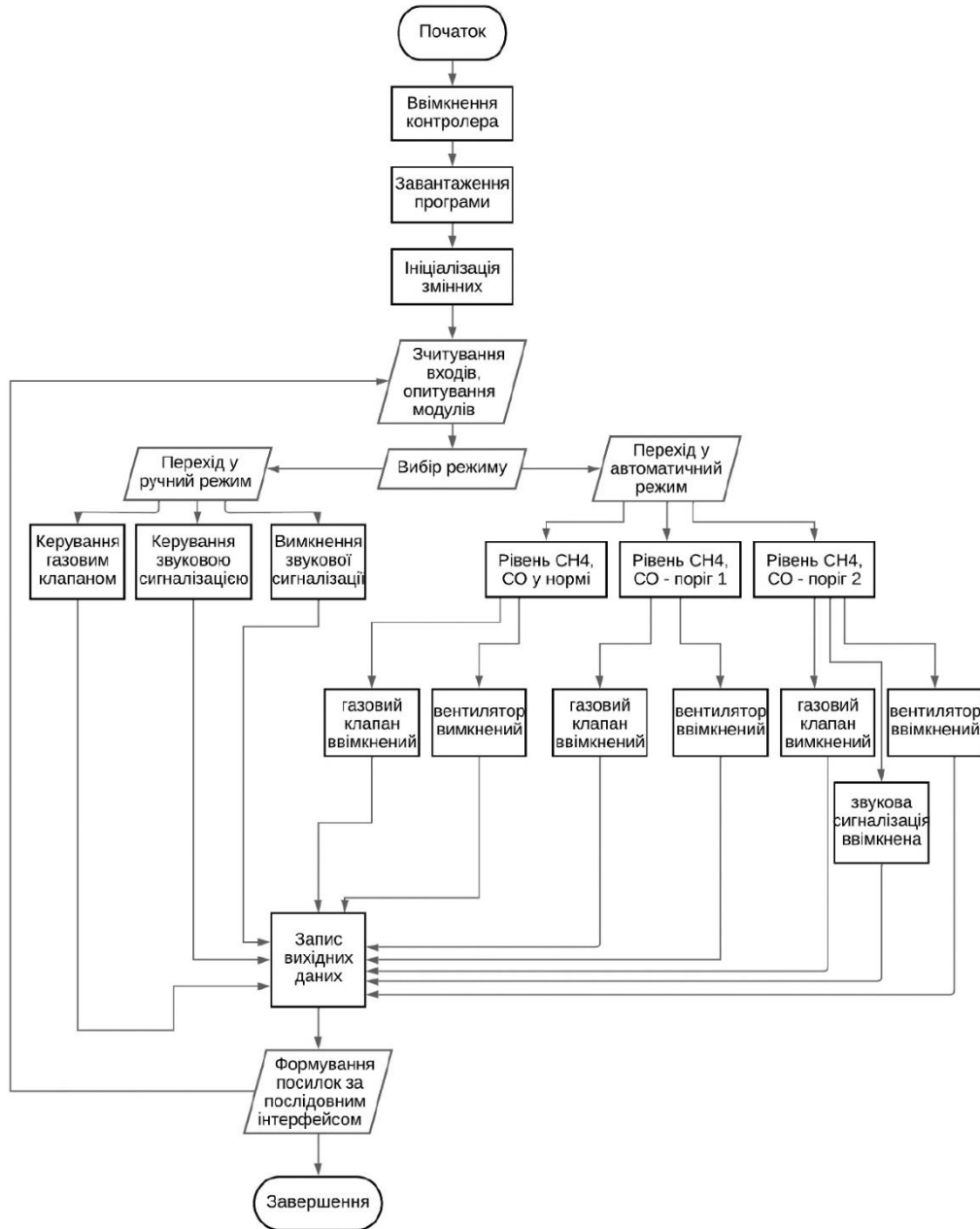
Лист	Листів
1	3

ХНУ, АКІС-20-1

Додаток Б

Алгоритм роботи автоматизованої системи очистки повітря

КвРАКІТ.2020035.01.03 Е8



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Данилюк Д.М.		
Перевір.		Корецька Л.О.		
Н. Контр.		Корецька Л.О.		
Затв.		Мартинюк В.В.		

КвРАКІТ.2020035.01.03 Е8

Алгоритм роботи
автоматизованої системи
очистлення повітря

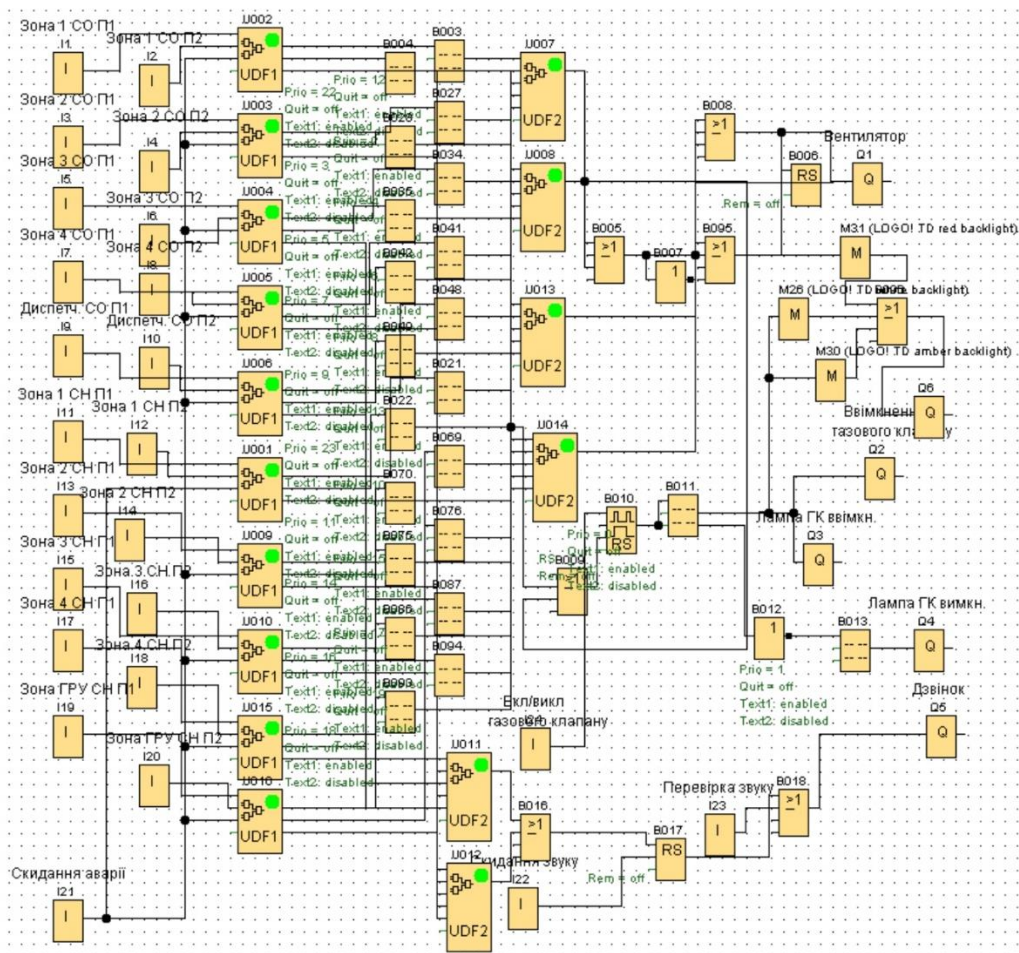
Літ.	Лист	Листів
	2	3

ХНУ, АКІТс-20-1

Додаток В

Програма для системи контролю та регулювання загазованості

КВРАКІТ.2020035.01.03 Е8



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Данилюк Д.М.		
Перевір.		Корецька Л.О.		
Н. Контр.		Корецька Л.О.		
Затв.		Мартинюк В.В.		

КВРАКІТ.2020035.01.03 Е8

Програма для системи
контролю та регулювання
загазованості

Літ.	Лист	Листів
	3	3

ХНУ, АКІТс-20-1

Ім'я користувача:
Кафедра АКІТІТК

Дата перевірки:
25.06.2023 21:03:08 EEST

Дата звіту:
25.06.2023 21:06:57 EEST

ID перевірки:
1015690176

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

ID користувача:
100005862

Назва документа: Данилюк

Кількість сторінок: 61 Кількість слів: 7866 Кількість символів: 58237 Розмір файлу: 4.28 MB ID файлу: 1015334022

104 слова позначені як "вилучені" та не враховуються у підрахунку слів

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

2.35% Схожість

Найбільша схожість: 0.79% з Інтернет-джерелом (<https://flprog.ru/uk/chto-takoe-flprog>)

1.85% Джерела з Інтернету

123

Сторінка 63

0.93% Джерела з Бібліотеки

8

Сторінка 63

0% Цитат

Не знайдено жодних цитат

Посилання

1

Сторінка 63

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

4

Підозріле форматування

11
сторінок

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальне співпадіння з одним документом 1.0%

Словники перевірки: en_US, ru_RU, ua_UA. Помилки в документах: 10%

ID: 118046 Назва: БКР Автоматизована система очистки повітря від шкідливих домішок Додано в БД: 2023-06-25 Автора: Дмитро ДАНИЛЮК Керівники: Людмила КОРЕЦЬКА Консультанти: Опоненти:	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
	49713	435	1088 (2%)	16 (4%)

Джерело плагіату

ID	Опис	Наявність плагіату в документі	
		Символи	Лексеми

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дипломник: Данилюк Дмитро Михайлович

Тема: Автоматизована система очистки повітря від шкідливих домішок

Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Обсяг кваліфікаційної роботи:

Кількість листів креслень 3 Кількість сторінок записки 62

1. Короткий зміст роботи та прийнятих рішень: проаналізовано сучасний стан автоматизації процесу очистки повітря від шкідливих домішок, спроектовано автоматизовану систему очистки повітря від шкідливих домішок, наведено алгоритмічне та програмне забезпечення автоматизованої системи очистки повітря
2. Висновок про відповідність роботи дипломному завданню: Робота повністю відповідає поставленому завданню
3. Характеристика виконання кожного розділу, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: У першому розділі кваліфікаційної роботи наведено аналіз сучасного стану автоматизації процесу очищення повітря від шкідливих домішок. Наведено огляд методів та способів очищення повітря від шкідливих домішок. У другому розділі кваліфікаційної роботи наведено проектування автоматизованої системи очистки повітря від шкідливих домішок. Наведено структурну схему автоматизованої системи регулювання загазованості робочої зони. Для проектованої системи для керування обрано логічний модуль LOGO!. У третьому розділі роботи розроблено алгоритмічне та програмне забезпечення автоматизованої системи очищення повітря, а також розроблено програмну реалізацію у середовищі Logo Soft Comfort на мові програмування FBD.
4. Позитивні сторони роботи: висока практична цінність роботи.

5. Негативні сторони роботи: наявні граматичні та стилістичні помилки

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи: Пояснювальна записка оформлена коректно, згідно діючих стандартів оформлення документації

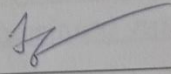
7. Відгук про роботу в цілому: Робота виконана на належному науково-технічному рівні.

8. Інші зауваження: відсутні

9. Оцінка дипломної роботи: задовільно (3,50/D)

Рецензент (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи) Тула Т.В., спеціаліст
кафедри фізики та електроніки, ХНУ

"24" 06 2023 р.

 (підпис)

РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ
КАФЕДРИ АВТОМАТИЗАЦІЇ, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
РОБОТОТЕХНІКИ
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Автоматизована система очистки повітря від шкідливих домішок

Автор: Данилюк Дмитро Михайлович

Спеціальність: 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Освітня програма: Освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Науковий керівник: Корецька Людмила Олександрівна, кандидат технічних наук, доцент

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої й електронної версії роботи	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того, як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	
5	Інше:	

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

1) у тексті кваліфікаційної роботи системами перевірки на плагіат виявлено схожість з деякими документами в частині загальноживаних обов'язкових словосполучень у стандартних бланках (титулка, відомість документів), у структурі змісту, назвах розділів/підрозділів тощо, у назвах публікацій у переліку джерел посилання;

2) усі запозичення є фрагментарними або мають належним чином оформленні посилання;

3) виявлені модифікації тексту не впливають на відсоток схожості.

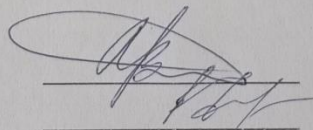
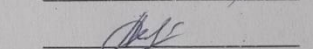
Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів ідентичності/схожості, складає 2,35% і адресується до 131 джерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру теми і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Дата 16.06.2023р.

Завідувач кафедри

Гарант освітньої програми

Керівник кваліфікаційної роботи

Валерій МАРТИНЮК

Юрій ФОРКУН

Людмила КОРЕЦЬКА

Завідувачу кафедри АКІТтаР
д-ру техн.наук, проф. Мартинюку В.В.

Данилюк Д.М.

ІІБ здобувача вищої освіти

ФІТ, 3 курсу, групи АКІТс-20-1

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про систему забезпечення академічної доброчесності у Хмельницькому національному університеті» від 01.07.2022, згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений (а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на наявність плагіату ознайомлений(а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

06.06.2023

дата


підпис