

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
Факультет комп'ютерно- інтегрованих технологій, автоматизації,
електроінженерії та радіоелектроніки
(повне найменування інституту, назва факультету)

Автоматика та телекомунікації
(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри АТ
В.В. Поцєпаєв

(підпис)

(ініціали, прізвище)

“ ” 2020 р.

Випускна кваліфікаційна робота

бакалавра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему «Удосконалення системи автоматизації процесу виробництва коксу»

Виконав : студент 4 курсу, групи АКТз-16
(шифр групи)

спеціальності

151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Сухоруков В.В.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Керівник ст. викладач каф. АТ Жовтобрух С.А.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

*Засвідчую, що у цій дипломній роботі немає
запозичень з праць інших авторів без відповідних
посилань.*

Студент
(підпис)

Покровськ – 2020 р.

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
Факультет комп'ютерно- інтегрованих технологій, автоматизації,
електроінженерії та радіоелектроніки
(повне найменування інституту, назва факультету)

Автоматика та телекомунікації

(повна назва кафедри)

Захист відбувся _____
(дата)

з оцінкою _____

секретар ДЕК _____

(підпис)

Випускна кваліфікаційна робота

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему «Удосконалення системи автоматизації процесу виробництва коксу»

Виконавець студент групи _____	_____	В.В. Сухоруков
	(підпис, дата)	(ініціали, прізвище)

Керівник _____	_____	С.А. Жовтобрух
	(підпис, дата)	(ініціали, прізвище)

Зав. каф. автоматики та телекомунікацій _____	_____	В.В. Поцєпаєв
	(підпис, дата)	(ініціали, прізвище)

Консультанти _____	_____	С.А. Жовтобрух
	(підпис, дата)	(ініціали, прізвище)

	_____	(ініціали, прізвище)
	(підпис, дата)	

	_____	(ініціали, прізвище)
	(підпис, дата)	

Нормоконтролер _____	_____	Д.О. Жуковська
	(підпис, дата)	(ініціали, прізвище)

Покровськ – 2020 р.

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації
електроінженерії та радіоелектроніки
Кафедра автоматика та телекомунікації
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

_____ / В.В.Поцєпєєв
“ ____ ” _____ 2020 року

З А В Д А Н Н Я НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Сухорукову Владиславу Витальєвичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту: «Удосконалення системи автоматизації процесу виробництва коксу»

керівник проекту Жовтобрух С.А. ст. викладач каф. АТ
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від _____

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи: НДРС, практика _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- 1) Загальні відомості про базове підприємство
- 2) Аналіз технологічного процесу як об'єкта автоматизації. Мета проектування та вимоги до пристрою автоматизації
- 3) Обґрунтування напрямку автоматизації.....
- 4) Обґрунтування та розробка схемотехнічного рішення пристрою автоматизації

5) Розробка компонувальних рішень системи автоматизації.

6) Вимоги безпеки під час роботи

5. Перелік графічного матеріалу: _____ електронна презентація _____

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Загальне керівництво	Жовтобрух С.А.		
Аналіз технологічного процесу як об'єкту управління	Жовтобрух С.А.		
Аналіз існуючих рішень задачі автоматизації	Жовтобрух С.А.		
Обґрунтування прийнятого напрямку розв'язання завдання кваліфікаційної роботи	Жовтобрух С.А.		
Охорона праці і екологія	Жовтобрух С.А.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання	Примітка
	Аналіз технологічного процесу як об'єкту управління	20.04.20	
	Аналіз існуючих рішень задачі автоматизації	25.04.20	
	Обґрунтування прийнятого напрямку розв'язання завдання кваліфікаційної роботи	08.05.20	
	Огляд засобів збору технологічної інформації	15.05.20	
	Охорона праці і екологія	17.05.20	
	Алгоритмізація наведених принципів управління	30.05.20	
	Оформлення проекту	10.06.20	
	Захист проекту	19.06.20	

Студент _____ Сухоруков В.В
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту _____ Жовтобрух С.А..
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЛИСТ ЗАУВАЖЕНЬ

Посада П.І.Б.	Суть зауваження, оцінка та підпис

АНОТАЦІЯ

Сухоруков Владислав Витальевич «Удосконалення системи автоматизації процесу виробництва коксу» / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. – ДВНЗ ДонНТУ, Покровськ, 2019.

Робота містить 67 сторінок, складається з вступу, шости розділів, висновків, переліка використаних джерел з 7 найменувань, 22 рисунків, 6 таблиць.

Об'єкт дослідження – ВАТ «Авдіївський коксохімічний завод»

Мета роботи – Удосконалення системи автоматизації процесу виробництва коксу

Розглянуто об'єкт автоматизації, газовий пальник, та всі вимоги до цього об'єкту. Розглянуті схеми з'єднання усіх вузлів системи автоматичного розжигу та коньролю факела. Також розглянули технологію розробки печатних плат, після чого було розроблено принципова схема системи управління.

Ключові слова: ВАТ „АКХЗ” , ДАТЧИК, СХЕМА, ПЕЧАТНА ПЛАТА, ЗАПАЛЬНИК, КОКСОВА БАТАРЕЯ, ВАГОН,

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БАЗОВЕ ПІДПРИЄМСТВО	8
1.1 Характеристика підприємства.....	8
1.2 Електропостачання підприємства	12
1.3 Система транспорту на підприємстві	15
1.4 Опис коксової батареї	23
Висновки до розділу 1	28
2 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЯК ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ. МЕТА ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	29
Висновки до розділу 2	36
3 ОБГРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ АВТОМАТИЗАЦІЇ	37
Висновки до розділу 3.....	43
4 ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА СХЕМОТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	44
Висновки до розділу 4	49
5 РОЗРОБКА КОМПОНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	50
Висновки до розділу 5.....	55
6 ОХОРОНА ПРАЦІ І ЕКОЛОГІЯ.....	56
ВИСНОВКИ.....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	62
ДОДАТОК А. Схема приладу контролю факела.....	63
ДОДАТОК Б. Специфікація елементів.....	64

ВСТУП

Актуальність цієї теми в умовах сучасного темпи росту економіки зумовлюють потребу підвищення технічного рівня виробництва, а також підвищення ефективності, з метою створення умов для випуску конкурентоспроможної продукції. У зв'язку з цим, металургійні підприємства активно освоюють стратегічні напрямки технічного переозброєння.

Сьогодні автоматизація виконується із застосуванням мікропроцесорної техніки. Автоматика виконує більшість функцій, які вимагають від людини колосальних фізичних або розумових затрат, при цьому набагато швидше робітників, а також виключає "людський фактор".

Метою даного дипломного проекту є удосконалення системи автоматизації процесу виробництва коксу.

З цією ціллю поставлена **задача** розробити і впровадити систему автоматизації подачі газу і повітря, що включає в себе запобіжно-запірні клапани, які регулюють газові заслінки, повітряні шибери і електромагнітні клапани, встановлені перед кожним пальником котлоагрегату Пп 950/255-ГМ П-41.

Об'єктом дослідження виступає об'єкт автоматизації, газовий пальник, та всі вимоги до цього об'єкту.

Структура та обсяги роботи. Робота складається з шости розділів, де розглядаються загальні технологічні процеси на підприємстві, аналізується система подачі газу і повітря. Обсяг роботи – 67 сторінок. 22 рисунків, 6 таблиць.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БАЗОВЕ ПІДПРИЄМСТВО

1.1 Характеристика підприємства

ПАО "Авдіївський коксохімічний завод" ставиться до числа найбільших коксохімічних підприємств Європи. Його загальна територія займає 339,9 гектара. Будівництво ПАО "Авдіївський коксохімічний завод" почалося в 1960 році.

Історичною датою народження заводу є 30 листопада 1963 року, коли був виданий перший кокс коксової батареї №1 - однієї із самих потужних батарей того часу. З тих пор і дотепер іде постійне нарощування основних його виробництв.

Поряд з освоєнням нових технологій на заводі приділяється велика увага введенню в експлуатацію нового й більше продуктивного встаткування. В останні кілька років на заводі зроблена величезна робота з технічного переозброєння й реконструкції виробництва, підвищенню рентабельності, поліпшенню екологічної ситуації підприємства. З метою усунення важкої ручної праці при розвантаженні брил вугілля в зимовий період.

Будівництво закритих складів вугілля дозволило знизити його втрати, створити умови для збереження якісних показників, а також сполучити операції зберігання й дозування вугілля.

У хімічних цехах заводу вперше в країні були освоєні могутніші нагнітачі коксового газу, горизонтальні кожухотрубні холодильники для охолодження коксового газу з використанням його тепла для нагрівання поглинального розчину цехів сіркоочищення, двоступінчаста схема первинного охолодження газу, бесатураторний спосіб уловлювання аміаку й виробництва мінерального добрива. Впровадження зазначених і інших технічних і організаційних заходів сприяє зростанню виробництва коксу.

На рис. 1.1 наведено схему коксового виробництва на Авдіївському коксохімічному заводі.

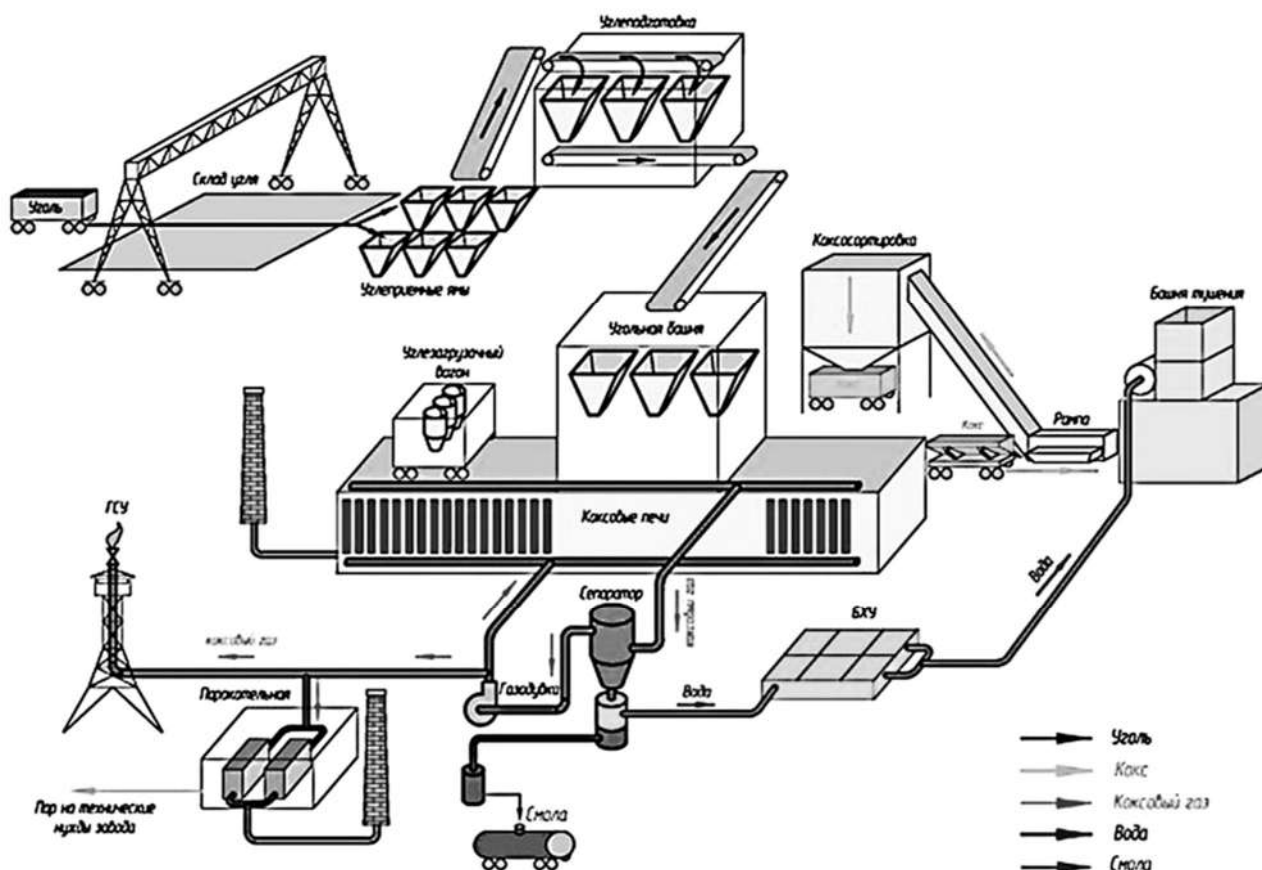


Рисунок 1.1 – Схема коксового виробництва

АКХЗ є одним з найбільших підприємств коксохімічної промисловості.

За обсягами виробництва коксу завод посідає перше місце серед коксохімічних заводів України. Середньодобове виробництво коксу становить понад 16 тисяч тон.

За станом на 01.01.2015 р. у складі заводу є наступні основні цехи:

1 Вуглепідготовчий цех №1, що включає вуглезбагачувальну фабрику.

2 Вуглепідготовчий цех № 2

3 Чотири коксових цехи, що складаються з 9-ти коксових батарей, включаючи 4 установки сухого гасіння коксу (УСТК) і чотири коксортування.

4 Цех №1 уловлювання хімічних продуктів з коксового газу обслуговуючі коксові батареї № 1-6.

5 Цех уловлювання № 2, що обслуговує коксові батареї № 7,8,9.

6 Сірководоксидний цех №1 з далекою газопередачею, що обслуговує батарею №-6.

7 Сірководоксидний цех № 2 з бензолним відділенням, що обслуговує батареї № 7,8,9.

8 Смолоперегонний цех з відділенням по виробництву збагаченого антрацену.

9 Цех по виробництву коксу пекового (І и ІІ черги).

10 Цех по виробництву фталевого ангідриду.

Усього 13 основних цехів.

Поряд з основними цехами в складі заводу є допоміжні цехи: ТЕЦ, залізничний, ремонтно-механічний, ремонтно-будівельний, електроремонтний, водопостачання, автотранспортний цех і інші цехи й служби.

Вуглепідготовчий цех № 1. Цех призначений для забезпечення коксових батарей №№ 5-8 вугільної шихтою, що складається з вугілля різних технологічних марок. У вуглепідготовчому цеху № 1 здійснюють розвантаження, зберігання надходять на коксування вугілля, усереднення їх по марках або технологічним групам, дроблення і подачу готової вугільної шихти в коксовий цех № 2. Дозувальне відділення вуглепідготовчого цеху № 1 складається з 12-ти силосів, розташованих в два ряди із загальною ємністю 8 800 т. Оперативна ємність відкритого складу вугілля за проектом становить 83 000 т.

Вуглепідготовчий цех № 2. Цех призначений для забезпечення коксових батарей № 9-біс і 10-біс вугільною шихтою, попередньо ущільненої до необхідної щільності за ліцензійною технологією трамбування. У вуглепідготовчому цеху № 2 здійснюють розвантаження, зберігання надходять на коксування вугілля, усереднення їх по марках або технологічним групам,

дроблення і подачу готової вугільної шихти в коксовий цех № 3. Закритий вугільний склад складається з 14 силосів загальною ємністю 33 600 т.

Цехи мають високопродуктивні гаражі для розморожування вугільних концентратів в зимовий час, вагоноопрокидувачі, відкритий і закритий вугільні склади, сучасні автоматичні дозатори, дробильне обладнання. Прогресивна схема групового дроблення компонентів і відсів дрібних фракцій забезпечують необхідну якість коксу вже на стадії підготовки вугільної сировини.

Коксовий цех № 2. У коксовому цеху № 2 здійснюють технологічний процес отримання коксової продукції встановленої якості з виділенням пароподібних і газоподібних продуктів – прямого коксового газу, який направляється в цех уловлювання.

До складу коксового цеху № 2 входить 4 коксові батареї (№№ 5, 6, 7, 8) загальною проектною потужністю 1,82 млн.т/рік валового коксу. Коксові батареї № № 5-8 є однотипними з розмірами камер коксування 13980х4300х410 мм і корисним об'ємом 21,6 м³, Кількість печей в батареї – 61 шт., проектна потужність кожної батареї по коксу 6% вологості і становить 455 000 т/рік. Коксові батареї працюють за традиційною технологією з насипним завантаженням шихти. Виробнича потужність по коксу валовому 6 % вологості - 1 646 000 т/рік.

Коксовий цех №3. У коксовому цеху № 3 здійснюють технологічний процес отримання коксової продукції встановленої якості за технологією попереднього трамбування вугільного завантаження з виділенням пароподібних і газоподібних продуктів – прямого коксового газу, який направляється в цех уловлювання.

До складу коксового цеху № 3 входять дві коксові батареї (№ 9, 10-біс) загальною проектною потужністю 1 900 000 т/рік валового коксу. Вироблений на коксовій батареї 10-біс кокс гаситься на установці сухого гасіння коксу (УСТК), що складається з 3-х блоків гасіння продуктивністю 70 т/год кожен. На коксових батареях і УСТК впроваджені АСУТП.

Цех уловлювання. У цеху уловлювання здійснюють уловлювання хімічних продуктів коксування та отримання на їх основі товарних продуктів (сульфату амонію, сирого бензолу, смоли кам'яновугільної, фенолятів), а також подачу очищеного коксового газу споживачам. Згідно з проектом, цех уловлювання розрахований на переробку коксового газу в обсязі 200 000 м³/год. Стан обладнання та технології забезпечують виробництво хімічної продукції, що відповідає вимогам технічних умов.

Цех сіркоочистки. У цеху сіркоочистки здійснюють технологічний процес очищення коксового газу від сірководню і отримання висококонцентрованої сірчаної кислоти. Проектна потужність цеху за обсягом газу, що переробляється становить 200 000 м³/год. Залишковий вміст сірководню в очищеному коксовому газі становить 0,1 г / м³. Одержувана сірчана кислота надходить в цех уловлювання в якості сировини на виробництво сульфату амонію. Надлишок сірчаної кислоти реалізується на сторону в якості товарної.

1.2 Електропостачання підприємства

Живлення електроенергією здійснюється від шин районної понижувальної підстанції напругою 330/110 кВ і від двох ТЕЦ, що працюють на доменному і коксовому газах. До шин 330 кВ районної підстанції підключені чотири трансформатори потужністю по 250 МВ * А напругою 330/110 кВ. Генератори ТЕЦ потужністю по 80 і 175 МВт включені за схемою блок генератора-трансформатор 110 кВ на шини 110 кВ. Між секціями шин 110 кВ передбачені реактори Р, завдяки чому при зниженні напруги на одній із секцій на інших зберігається нормальна напруга і, отже, секції, відповідно до ПУЕ, є незалежними джерелами живлення. Шини 110 кВ районної підстанції розділені на незалежні системи. Таким чином забезпечується високий ступінь надійності електропостачання у всіх можливих ситуаціях. Система шин 330 кВ районної

підстанції з'єднана з шинами 110 кВ ТЕЦ погоджують трансформатори потужністю по 200 МВ * А напругою 330/110 кВ.

Приймання електроенергії від джерел (РПП і ТЕЦ) здійснюється на чотири вузлові розподільні підстанції УРП 110 кВ, від яких енергія розподіляється кабельними лініями 110 кВ для трансформаторів підстанцій глибоких введів ПГВ. Харчування кожного УРП здійснюється по чотирьох лініях 110 кВ: дві лінії від двох різних секцій ТЕЦ і дві — від двох незалежних систем шин 110 кВ районної підстанції. Кожна лінія розрахована на половину навантаження УРП з урахуванням взаємного резервування. На УРП секції шин працюють окремо: при посадці напруги на одній з чотирьох секцій на інших зберігається нормальна напруга.

Трансформатори ПГВ встановлюються відкрито, біля великих цехів. Число трансформаторів на ПГВ прийнято в залежності від характеру живляться від них навантажень. На ПГВ 3, 5, 7, 8 передбачено по три трансформатори з міркувань підтримки рівня напруги, розвитку навантажень і надійного резервування; від цих підстанцій живляться електроприймачі особливої групи. На ПГВ 10-13, що живлять прокатні цехи, встановлено по чотири трансформатори, два з яких живлять спокійне навантаження і два — ударне навантаження. На ПГВ 4 електровоздухової станції з дуже великої концентрованої навантаженням встановлено п'ять трансформаторів для харчування за схемою блоку лінія - трансформатор п'яти двигунів електровоздуховок потужністю по 60 МВт, тобто фактично кожен блок представляє собою як би окрему ПГВ.

Розподіл електроенергії на другому ступені системи електропостачання здійснюється кабельними лініями 10 кВ безпосередньо від ПГВ або через цехові розподільні пункти РП.

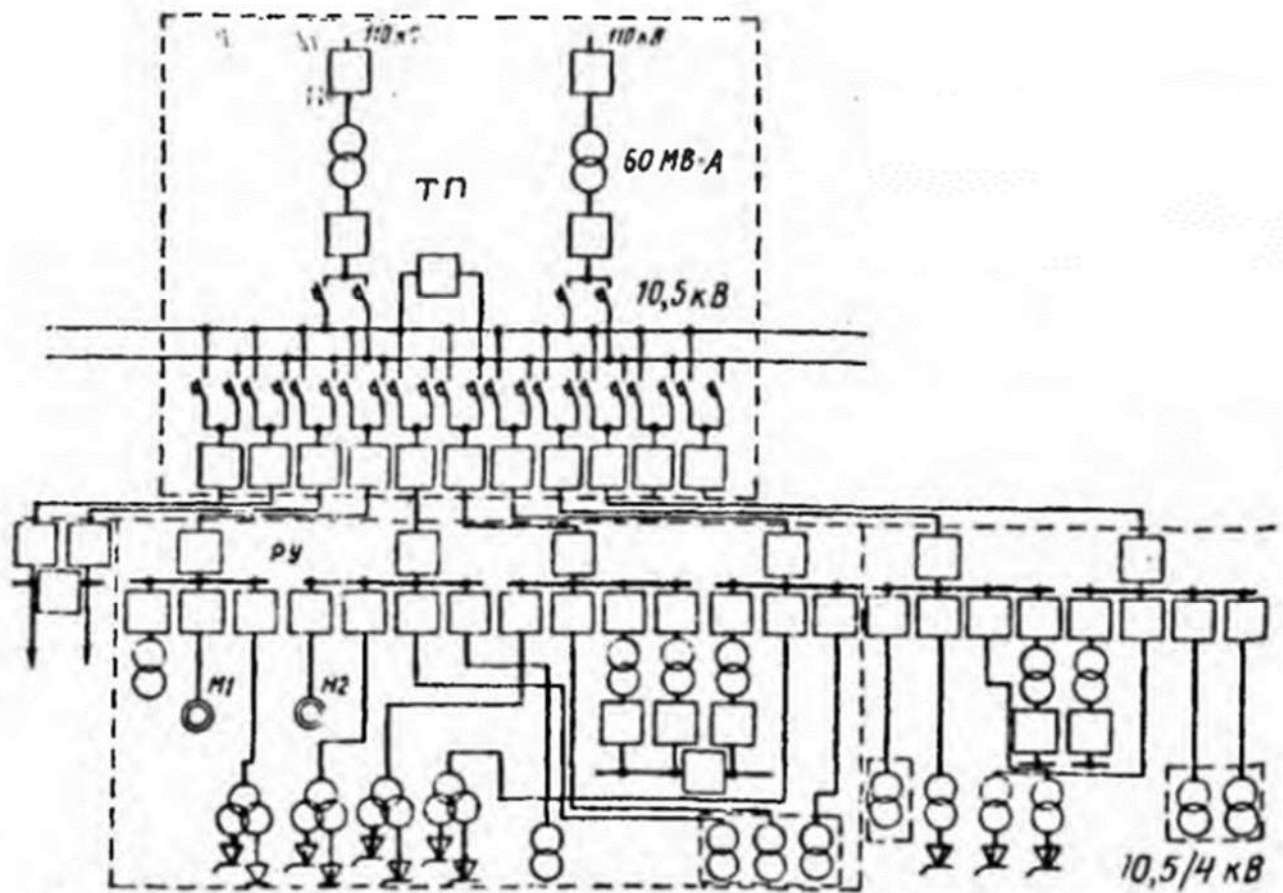


Рисунок 1.3 Схема електропостачання коксохімічного цеху

1.3 Система транспорту на підприємстві

Коксохімічне підприємство є вельми транспортмістким виробництвом. Таке положення пов'язане з тим, що у коксохімічних заводів великі виробничі потужності та в процесі виробництва необхідно приймати, складувати, переробляти та переміщати значні обсяги сировини та напівфабрикатів. У великому обсязі виконуються технологічні перевезення коксу і вугілля з регламентованим тепловим режимом. Так, на внутрішні технологічні перевезення припадає 10 - 12 т загальної транспорттранспортності та лише 5 - 6 т на зовнішні перевезення.

У виробничому процесі підприємств крім основних цехів приймає велику кількість обслуговуючих та допоміжних цехів і відділень, а також вантажно — розвантажувальних споруд і складів (до 350 - 400 одиниць), розміщених на

значній території. Все це вимагає створення і забезпечення надійного функціонування дуже розвиненої мережі транспортних комунікацій, значного парку рухомого складу, розвиненого експлуатаційного і ремонтного господарства.

Тому основними вимогами, що визначають ефективну роботу транспорту металургійного підприємства, є:

- забезпечення заданих обсягів зовнішніх і технологічних перевезень;
- забезпечення високої технологічної надійності і якості перевезень;
- забезпечення економічності перевезень коштом вибору раціонального виду транспорту по кожному вантажопотоку;
- облік при виборі рухомого складу технологічних факторів і фізико — механічних властивостей перевезених вантажів.

Основними функціями транспорту металургійного заводу є:

- приймання сировини та напівфабрикатів з зовнішньої мережі залізних і автомобільних доріг і посилення готової продукції споживачам;
- обслуговування аглофабрики та коксохімічного цеху по подачі сировини та вивезенні готової продукції в доменний цех, а надлишків на зовнішню мережу (використовуються залізничний транспорт і стрічкові конвеєри); обслуговування доменного виробництва (подача компонентів шихти із застосуванням залізничного та конвеєрного транспорту, а також прибирання продуктів плавки в спеціальному залізничному рухомому складі — чавуновоз і шлаковоз);
- обслуговування сталеплавильного виробництва (подача чавуну і скрапу, а також перевезення злитків і заготовок в прокатні цехи);
- в основному застосовується залізничний і спеціальний транспорт; внутрішньозаводські перевезення різних матеріалів, вантажів і відходів виробництва; застосовується автомобільний і залізничний транспорт.

Для виконання цих перевезень, обсяги яких досягають 100 - 120 млн. т на рік і більше, металургійні підприємства мають велике і добре оснащене транспортне господарство. Зараз найбільша питома вага припадає тут на

залізничний транспорт (до 60 - 65% загального обсягу). Металургійний завод має розвинену мережу залізничних шляхів (до 500 - 600 км), значний парк рухомого складу (100 - 120 од. Тепловозів і 1,2 - 1,5 тис. од. вагонів загального, спеціального та виробничого призначень).

Для забезпечення якісного обслуговування виробничих цехів, вантажно — розвантажувальних комплексів і складів на металургійних заводах, як правило, застосовується кільцева схема залізничних колій з 20 -25 станціями різного функціонального призначення.

Специфіка роботи промислового залізничного транспорту, пов'язана з необхідністю безперебійного і ритмічного обслуговування виробничих агрегатів і цехів, виконання зовнішніх перевезень, а також забезпечення чіткої взаємодії всіх ланок, що здійснюють перевізний процес, вимагає особливої структури управління. Ця структура ґрунтується на наступних принципах управління:

- поєднань єдиного централізованого керівництва з наданням не обхідних прав, самостійності та ініціативи лінійним підрозділам;
- організація управління по виробничо-територіальному принципу, що забезпечує оперативність і конкретність керівництва.

На великих підприємствах металургійної зі значними обсягами внутрішніх технологічних і зовнішніх перевезень керівництво роботою промислового транспорту здійснюють управління залізничного транспорту (УЗТ).

У структурі УЗТ закладаються такі функціональні підрозділи з технічних питань, планування виробництва, і соціальних питань, обліку та аналізу та ін., а також лінійні підрозділи (цеху, служби) в галузі залізничного транспорту, здійснює і надає точний процес. Так само зазвичай на великих підприємствах керівництво залізничним і автомобільним транспортом об'єднується і стає єдиним транспортним управлінням. В даному випадку автомобільний транспорт вливається в структуру управління як самостійний цех.

Структура управління залізничним транспортом підприємства визначається за основними показниками роботи: річним обсягом перевезень, річним обсягом вантажно-розвантажувальних робіт, розгорнутої довжини залізничних колій, робітників парку локомотивів і вагонів та ін. Найменування підрозділів, що входять в УЗТ, їх штат і функції також визначаються обсягом роботи та рівнем технічного оснащення транспорту. Для забезпечення раціональної організації перевізного процесу в число обов'язкових входять наступні служби: експлуатації, вантажна, колії, рухомого складу, СЦБ і зв'язку, підіймально-транспортного обладнання.

Цех експлуатації формує виконання плану перевезень, а так само виконує керівництво всією оперативною роботою залізничного транспорту підприємства по обслуговуванню основного виробництва, створює умови для взаємодії з організаціями залізниці по здійсненню зовнішніх перевезень. Всі технічні засоби залізничного транспорту, розраховані для забезпечення перевізного процесу, знаходяться в оперативному підпорядкуванні служби експлуатації, яка бере на себе відповідальність за їх продуктивне використання. Диспетчерський апарат цеху експлуатації здійснює постійну інспекцію за всієї оперативною роботою транспорту заводу, приймає в не штатних ситуаціях негайних заходів з відновлення заданого режиму його роботи. Вантажна служба налагоджує організацію вантажної та комерційної роботи на основі чинних документів, стежить за виконанням плану перевезень в цілому і за родами вантажів, миттєво керує роботою вантажних пунктів, веде облік і оцінку використання вагонів. Експлуатаційне і вантажне підрозділи повинні забезпечувати одночасність перероблювання вагонів і обробки документів. Цех шляху забезпечує підтримку залізничних колій і штучних споруд в справному стані з мінімальними обмеженнями швидкостей руху поїздів. рухомого складу забезпечує постійну наявність для роботи заданого числа локомотивів і вагонів, а також необхідного резерву рухомого складу, особливо в зимовий період. Цех СЦБ і зв'язку забезпечує безперебійне функціонування пристроїв сигналізації, централізації, блокування та зв'язку. У перевізному процесі всі цехи

(служби) працюють пліч-о-пліч, реалізуючи загальну задачу по забезпеченню транспортного обслуговування виробничого процесу. Структура управління залізничним транспортом підприємств постійно вдосконалюється. При цьому одним зі значних напрямів це впровадження комп'ютерно інтегрованих технологій і підсистем АСУ Транспорт. Керівництво всієї виробничої, фінансової та господарської діяльності УЗТ здійснює керівництво підприємств, комбінатів і об'єднань через свої функціональні служби.

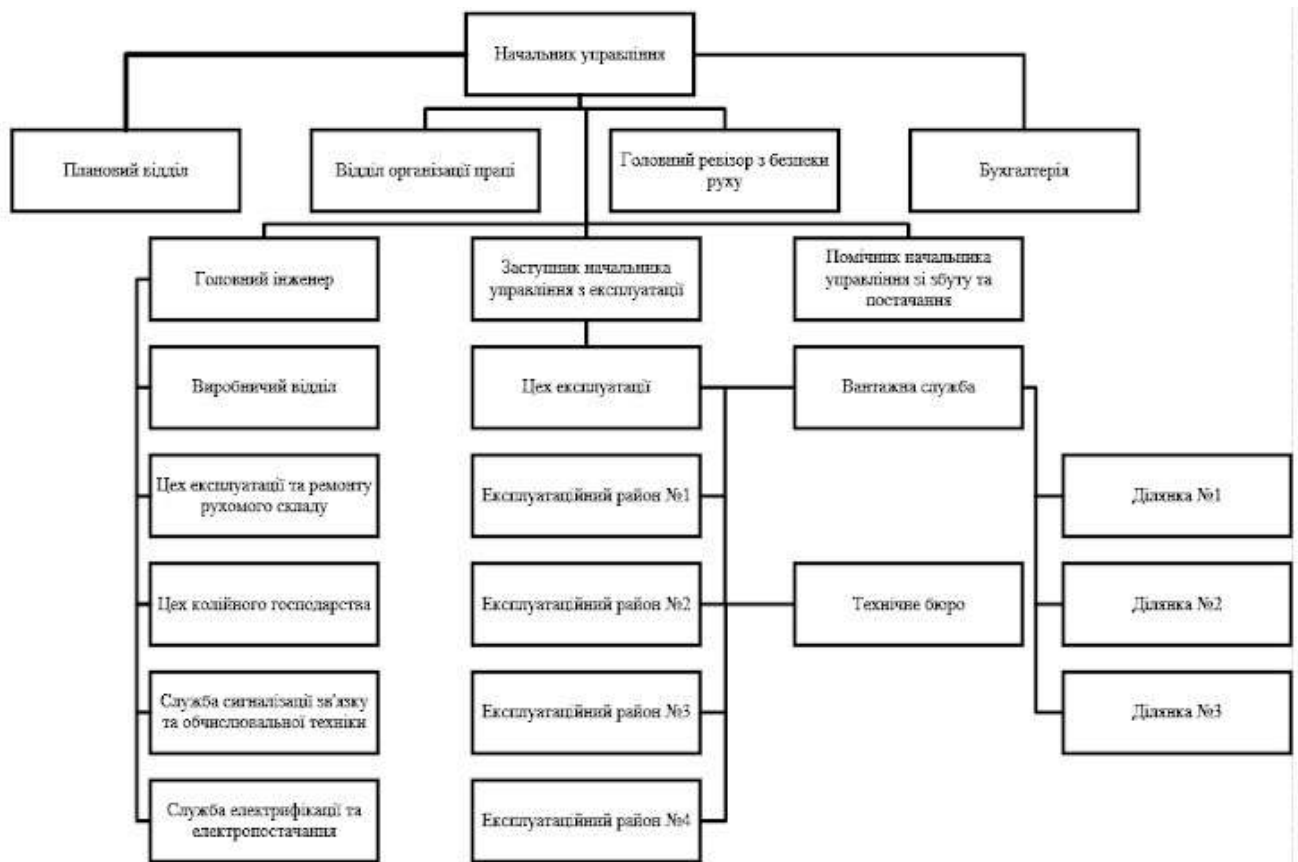


Рисунок 1.4 – Структурна схема управління залізничним транспортом коксохімічного виробництва

Основними нормативними документами, що регламентують роботу промислового залізничного транспорту з організації перевезень і його розвитку, є: план перевезень і формування поїздів; графік руху поїздів і контактні графіки обслуговування виробничих цехів; договір на експлуатацію під'їзної залізничної колії підприємства; єдиний технологічний процес роботи станції

примикання і залізничного транспорту підприємства; Статут Залізниць; технічні нормативи роботи та експлуатації рухомого складу; накази та інструкції вищих організацій. Найважливіша вимога до роботи залізничного транспорту підприємств, — безумовне забезпечення безпеки руху поїздів і схоронності технічних засобів. Неухильне дотримання цих вимог досягається точним виконанням Правил технічної експлуатації залізниць України (ПТЕЗ) та інших нормативних

Пересування поїздів, груп і окремих вагонів на промисловому транспорті здійснюється за допомогою локомотивів, головною метою яких є перетворення енергії, отриманої від первинного джерела, в механічну енергію руху поїздів.

Для промислового транспорту властиво наявність дуже великої кількості місць з невеликими обсягами та відстанями перевезень вантажів, а також складними та стисненими умовами транспортного обслуговування виробничих агрегатів. Через це майже на всіх підприємствах обробної промисловості абсолютно вся транспортувальна робота здійснюється із застосуванням автономних локомотивів, як правило, тепловозів, яка здійснює понад 80% загального обсягу перевезень.

Серії тепловозів з електричною передачею мають буквене позначення ТЕ, а з гідравлічною — ТГ. Третя буква зазвичай показує призначення тепловоза: П — пасажирський, М — маневровий. Так, тепловоз ТЕЗ є вантажний локомотив з електричною передачею третьої серії; ТГМ6А - тепловоз маневровий з гідропередачею.

Повна маса локомотива з запасами палива, масла і піску називається службовою масою. Вага, що припадає на рушійні колісні пари та бере участь у створенні сили тяги, називається зчіпною вагою локомотива.

Тепловоз складається з таких основних частин як: первинного двигуна (дизеля), передачі, допоміжного обладнання та екіпажу. Дизель перетворює хімічну енергію палива в механічну енергію обертання колінчастого вала. Дизель як двигун не особливо добре пристосований до умов, що змінюються режимам роботи локомотива з частими змінами напрямку або швидкості руху,

зупинками, зрушення з місця. У зв'язку з цим енергія обертання колінчастого вала дизеля передається приводом колісних пар через спеціалізовані проміжні пристрої, які називаються передачею. Передача пристосовує первинний двигун з умовами змінного режиму роботи локомотива у всьому діапазоні, від зрушення з місця до реалізації повної потужності дизеля. На тепловозах застосовують головним чином гідравлічну та електричну передачі.

Основна частина тепловозного парку промислового залізничного транспорту широкої колії — маневрові тепловози з гідравлічною передачею середньої і малої потужності:

ТГМ1, ТГМ23, ТГМ3, ТГМ4, ТГМ6 і ТГК. Частка тепловозів з гідравлічною передачею становить на промислових підприємствах понад 80%.

Тепловози ТГМ6, ТГМ4, ТГМ3 і їх модифікації призначені для вивізної і маневрової роботи. Вони пристосовані для роботи в складних умовах металургійних заводів. тепловози ТГМ23 і ТГК2 призначені для маневрової роботи на під'їзних та внутрішньозаводських шляхах промислових підприємств з малим вантажообігом.

Тепловози ТЕМ 1, ТЕМ 2 використовуються для виконання важкої маневрової роботи, а також для вивізної і поїзної роботи на промислових підприємствах. Тепловоз ТЕЗ — вантажний локомотив магістральних доріг. На металургійних підприємствах в більшості випадків використовується на вивізній роботі, однак, вимогам промислового транспорту повною мірою не відповідає. Найбільш задовольняє умовам промислових підприємств є новий тепловоз ТЕМ 7.

Парк вагонів магістрального і промислового залізничного транспорту відрізняється величезним числом типів і конструкцій в залежності від призначення, характеру вантажів, що перевозяться, вантажність і способів навантаження і розвантаження. Вагони загальної мережі залізниць звертають як на магістральних дорогах, так і на залізничних коліях промислових підприємств. Вагони промислового транспорту є власністю промислових підприємств та курсують на внутрішньозаводських залізничних коліях. Виїзд

цих вагонів на залізничні лінії Загальної мережі доріг в кожному окремому випадку здійснюється тільки за спеціальним дозволом.

Вагоноперекидувачі є найбільш продуктивними з усіх відомих ПЗМ, використовуваних для вивантаження навалочних вантажів з відкритого рухомого з-става. Залежно від способу перекидання розрізняють наступні типи вагоноперекидачів:

- 1) торцеві - з поворотом вагона щодо поперечної осі вагона на кут $50 - 70^\circ$ і висипанням вантажу через відкидну торцеву стінку вагона;
- 2) роторні або кругові - з перекиданням вагона на кут $160 - 175^\circ$ відносно поздовжньої осі, що проходить всередині контуру вагона, і висипанням вантажу через верхню кромку продольного борту піввагона;
- 3) бічні - з перекиданням вагона на кут $160 - 180^\circ$ навколо поздовжньої осі, що проходить поза ним контуру, збоку і вище кузова вагона, і висипанням вантажу через верхню кромку поздовжнього борту піввагона;
- 4) комбіновані - з багаторазовим поворотом або нахилом вагону по черзі навколо поперечної і поздовжньої осей і з розвантаженням через дверний проріз;
- 5) платформоопрокидувачі - з поворотом вагона на $50 - 70^\circ$ у боковому напрямку.

Всі вагоноопрокидувачі, крім комбінованих, діляться на дві групи: стаціонарні та пересувні. Комбіновані вагоноопрокидувачі виконуються тільки стаціонарними. Привід вагоноперекидачів електричний з живленням від електромережі. Торцеві вагоноопрокидувачі застосовуються лише для розвантаження вагонів європейських доріг, що мають відкидні назовні торцеві стінки. Роторні вагоноопрокидувачі виготовляються стаціонарними або пересувними.

Більшість діючих в країні роторних вагоноперекидувачів призначене для розвантаження чотиривісних піввагонів вантажопідйомністю до 71 т., а також восьмивісних піввагонів вантажопідйомністю 125 т.

З ділянки вугілля подається перевантажувачем на забійний конвеєр, далі магістральним конвеєром транспортується до перевантажувального пункту скіпового підйому, потім транспортується до залізничного транспорту. Навантаження в залізничні вагони здійснюється через кінцевий перевантажувач або бункери.

Ширина стрічки вибирається в залежності від крупності транспортуємого матеріалу і складе 800-1200 мм. Споживана потужність приводів розрахована з умов часової продуктивності, довжини транспортування і кута нахилу конвеєра.

Перевезення корисної копалини на склад АКХЗ здійснюється залізничним транспортом з тепловозною тягою (тепловози ТЕМ-2) та в думпкари в/п 60 т.

Навантаження вугілля на перевантажувальному пункті у залізничний рухомий склад здійснюється через конвеєрний перевантажувач.

Технологічний процес виробництва коксу складається з окремих послідовно проведених операцій, здійснюваних різними машинами, потребує переміщення великої кількості сировини та напівфабрикатів. Ці переміщення вантажів від одних машин до інших, з одного цеху в інший виконуються внутрішньозаводськими транспортними пристроями, які поділяються на міжцехові, призначені для розподілу вантажів між цехами, і внутріцехові - для передачі вантажів всередині цеху між окремими агрегатами, робочими місцями, внутрішніми складами та відділеннями.

Транспортуючі машини поділяються на дві групи: безперервної дії, що переміщують вантажі при безперервному робочому русі, і періодичної дії, що переміщують вантажі періодично.

Транспортні машини безперервної дії мають звичайно один рух - горизонтальне або під невеликим кутом (конвеєри, шнеки), вертикальне або під великим кутом (елеватори). До транспортних машин безперервної дії відносять пневматичні, самопливні пристрої.

1.4 Опис коксової батареї

Коксова батарея, що складається з окремих коксових печей, призначена для отримання коксу з заздалегідь підготовленої вугільної шихти з коксівного кам'яного вугілля. Сучасна коксову батарею складається з наступного обладнання:

- камери коксування;
- опалювальні простінки, що розділяють камери коксування, кожен з яких складається з окремих вертикальних каналів (вертикаль), і призначені для спалювання палива;
- система газорозподільних, воздухопроводящих і димовідвідних каналів (корньори, косі ходи), за якими газ і повітря надходять в опалювальні простінки;
- регенератори-камери, заповнені насадкою для нагріву повітря і бідного газу теплом відводяться продуктів згоряння;
- відповідна арматура і механізми (перекидні газові, повітряні, димові клапани, кантовочнимі лебідка і апаратура контролю та автоматизації).

За конструкцією коксові печі діляться на наступні групи:

- печі з перекидними каналами, типу ПК і ПК-2К, в цих печах два суміжних простінки з'єднані перекидними каналами, що проходять над камерою коксування. Горіння відбувається одночасно в усіх вертикалей простінки, продукти згоряння, що утворилися при спалюванні опалювального газу, по перекидним каналах надходять в пов'язані простінки, опускаються вниз, через косі ходи прямують в регенератори;
- печі з парними вертикаль і регенерацією, типу ПВР, в яких простінок складається з парно-згрупованих каналів (вертикаль). У верхній частині вертикаль з'єднані парами перевальними вікнами. Горіння відбувається одночасно в половині опалювальних каналів простінки. Відпрацьовані

гази через перевальне вікно надходять в суміжний простінок (вертикал) даної пари, опускаються вниз по ньому і йдуть в косі ходи;

- печі з горизонтальним каналом, в яких простінок розбитий на чотири і більше число секцій. Все вертикаль двох суміжних секцій з'єднані збірним горизонтальним каналом. Горіння відбувається одночасно в усіх вертикалей даної секції. Відпрацьовані гази з вертикаллю надходять в збірний горизонтальний канал, проходять по ньому в вертикаль суміжної секції. Опускаються по ним і надходять в косі ходи.

Залежно від виду опалювального газу розрізняють коксові батареї, опалювальні тільки коксівним (або багатим) газом і печі з комбінованим обігрівом (коксівним і доменним газом). У регенераторах печей, опалювальних тільки коксівним газом, підігрівається тільки повітря. У регенераторах з комбінованим обігрівом підігрівається також і газ.

За способом підведення опалювального газу та повітря розрізняють коксові батареї з боковим і нижнім підведенням. У печах з бічним підведенням коксовий газ підводиться через корнюри, а повітря і бідний, газо- через подові канали регенераторів. У печах з нижнім підведенням коксовий газ (а в деяких конструкціях також повітря і бідний газ) подають знизу через спеціальні отвори в кладці і у верхній фундаментальній плиті.

Спрощена схема коксової батареї в поперечному розрізі показана на рисунку 1.5

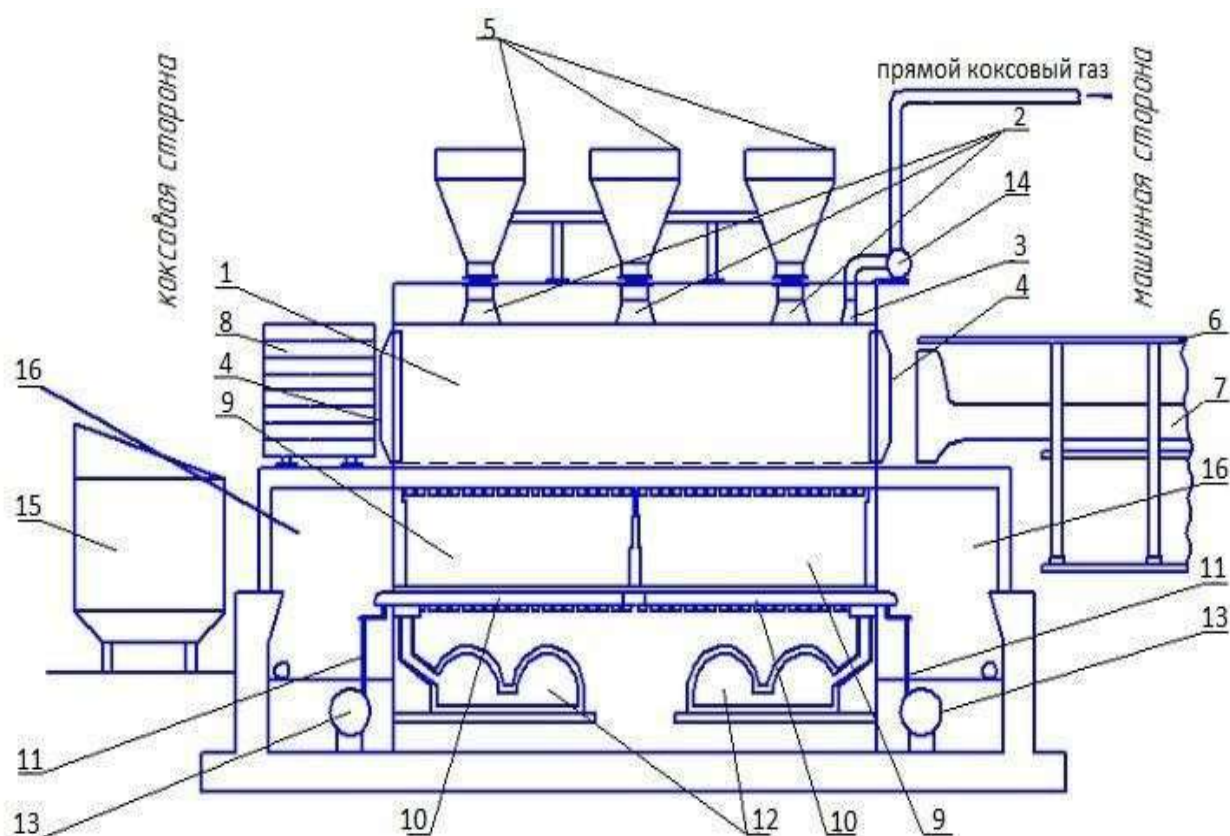


Рисунок 1.5 - Коксова батарея в поперечному розрізі

На рисунку схематично показано наступне обладнання:

- 1) камера дріб'язок коксової печі. Розміри камери: висота 4,3-5 м, ширина - 407-450 мм з конусністю 50 мм, довжина - 13-15 м.
- 2) завантажувальні люки, закриті кришками. Через них завантажуються шихтові матеріали.
- 3) отвори для виходу газів (стояки). Стояки обладнані запірними в момент видачі коксу і завантаження шихти.
- 4) герметичні двері камер коксування з машинної і коксової сторін.
- 5) завантажувальний вагон з трьома бункерами. Бункери завантажуються шихтою у вугільній башті і вивантажують її через завантажувальні люки. Вагон обладнаний пристроєм для чищення стояків.
- 6) планірная штанга для вирівнювання рівня шихти в камері при завантаженні її в піч.

7) коксовиталківателі з дверес'ємом, яка викидає і планірної штангами, встановлений з машинної сторони.

8) дверезйомних машина з коксової сторони. Машина має дверес'єм і спрямовуючу для направлення видачі коксового пирога.

9) регенератори для підігріву повітря і газу під коксовими печами, вони через коксові ходи з'єднуються з обігрівальними простінками. Машинна і коксовий сторона регенераторів відокремлена герметичною стінкою.

10) подові канали для розподілу газу і повітря по ширині печі і відведення димових газів.

11) газовідвідними і димовідвідна арматура для підведення повітря, газу, відведення диму і їх перемикання.

12) димові кабана для збору диму і відведення його в димову трубу.

13) газопроводи опалювального газу, розташовані уздовж коксової батареї, через які подається газ в обігрівальні простінки.

14) газосборнік прямого коксового газу, з'єднаний зі стояками, для відсмоктування газу газодувками, газосборнік зрошують аміачною водою.

15) гасильний вагон для прийому коксу і його гасіння в гасильний вежі.

16) газові тунелі для розміщення газорегулюючої апаратури. Розглянемо технологічний процес коксування.

Коксування - процес нагрівання і переробки вугільної шихти без доступу повітря в герметичних камерах коксових печей.

Після завантаження спочатку нагрівається волога. До кінця першої години волога випаровується повністю, і температура підвищується до 400-500 ° С. У центрі волога випаровується тільки через 7-8 годин.

При температурі 350-450 ° С відбувається плавлення вугілля і інтенсивне первинне розкладання. Маса розпадається на газоподібні і рідкі продукти, твердий осад. При нагріванні до 450-550 ° С пластична маса вугілля поступово твердне і перетворюється в напівкокс. Тут утворюється невелика кількість газу і багато рідких продуктів.

При подальшому підвищенні температури до 500-700 ° С з напівкоксу виділяються летючі речовини, обсяг напівкоксу зменшується. При температурах 1000-1100 °С кокс стає щільним, утворюються тріщини, і коксовий пиріг ділиться на шматки.

Весь період коксування триває 13-16 годин в залежності від обсягу печі і якості вугільної шихти.

Після проходження періоду коксування відкривають герметичні двері з машинної і коксової сторін і виштовхувачем коксовий пиріг виштовхується в гасильний вагон. У гасильний вагоні розпечений кокс відводять під вежу гасіння, де його охолоджують водою, потім скидають на похилу рамку, де він висихає. Охолоджений висохлий кокс по транспортеру направляється на коксосортіровку.

Газоподібні і рідкі продукти коксування у вигляді пари і газів збираються в газозбірнику і охолоджуються аміачною водою. При охолодженні конденсуються смола і фуси. Смола і фуси самопливом направляються в відстійники, а прямий коксовий газ відсмоктується газодувками, проходить систему подальшого охолодження і подається в хімічні цехи для уловлювання хімічних продуктів.

Робота коксової батареї характеризується наступними параметрами:

- продуктивність, тобто кількість вироблюваного коксу, тонн на добу;
- якість коксу, яке характеризується міцністю, розміром шматків, кількістю дрібниці (коксика), а також його аналізом (вологістю, вмістом сірки, летючих речовин і т.д.);
- економічністю роботи батареї, тобто витратами палива на одиницю продукції;
- якість і кількість хімічних продуктів, що виділяються з прямим коксівним газом.

Основними возмущаючими впливами є:

- зміна складу і якості вугільної шихти;

- зміна параметрів опалювального газу (його тиску, температури, теплоти згорання, вологості);
- зміна тяги димаря;
- зміна режиму охолодження, конденсації і відведення коксового газу.

Основними керуючими впливами є:

- зміна середньої температури батареї в обігрівальних простінках;
- зміна витрати опалювальних газів на батарею;
- зміна розрядження в димовому Борове;
- зміна тиску в газозбірнику.

Висновки до розділу 1

У даному розділі було розглянуто загальні відомості про базове підприємство "АКХЗ". Також розглянуто електропостачання та транспортування коксового цеху та опис коксової батареї

2. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЯК ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ. МЕТА ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Об'єктом автоматизації є система подачі газу і повітря, що включає в себе запобіжно-запірні клапани, які регулюють газові заслінки, повітряні шибери і електромагнітні клапани, встановлені перед кожним пальником котлоагрегату Пп 950/255-ГМ П-41.

Корпус котла оснащений шістнадцятьма газомазутними пальниками із зустрічним розташуванням на задній і фронтальній стінках. Крайні пальники розгорнуті на двенадцять градусів до центру для зменшення наброса факела на бічні стінки котлоагрегату. Газомазутних пальник виконана двухпоточной як по паливу, так і по повітрю.

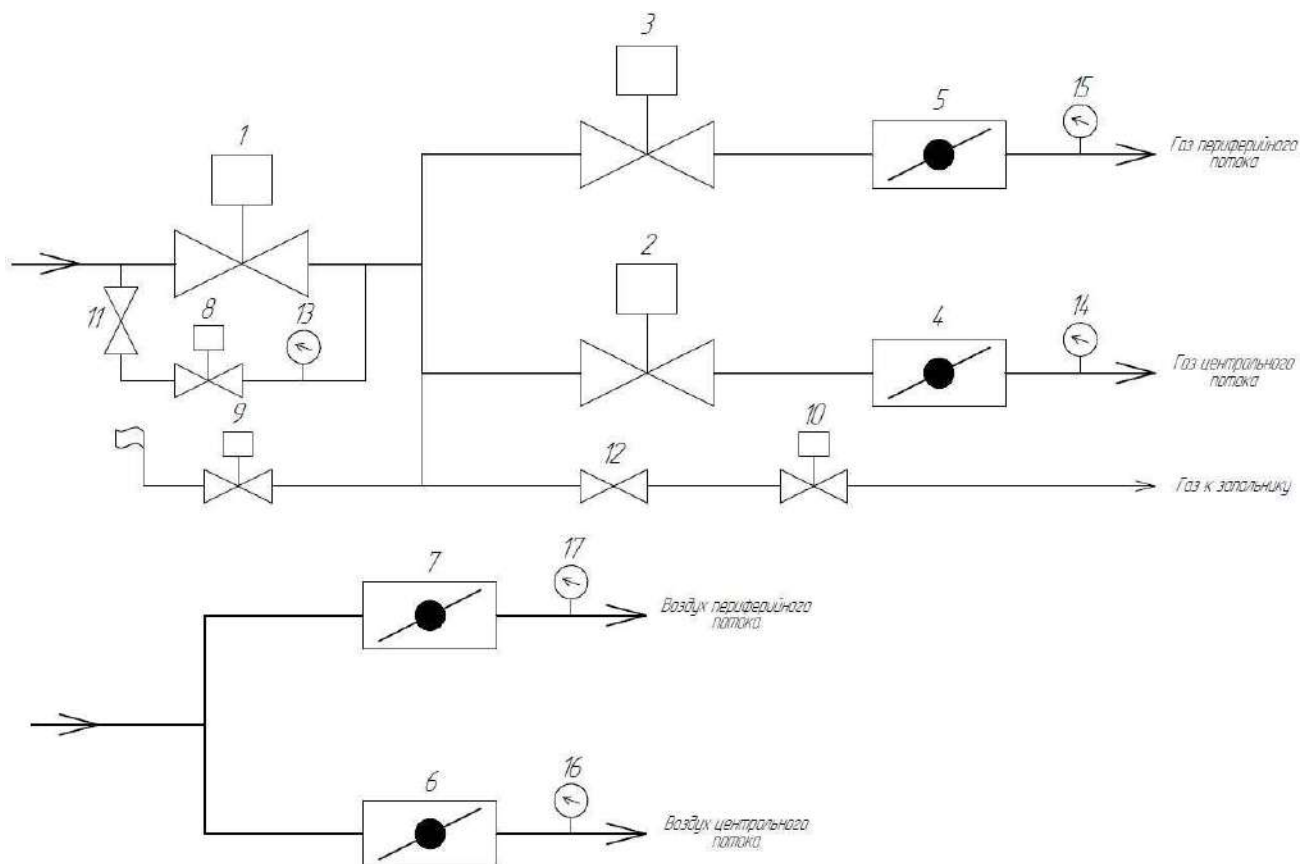


Рисунок 2.1 – Система подачі газу і повітря

Таблиця 2.1 - Розшифровка елементів

позиція	устаткування
1	Загальний запобіжно-запірний клапан
2	Запобіжно-запірний клапан центрального потоку
3	Запобіжно-запірний клапан периферійного потоку
4	Газова заслінка центрального потоку
5	Газова заслінка периферійного потоку
6	Повітряний шибер центрального потоку
7	Повітряний шибер периферійного потоку
8	Електромагнітний клапан опресування
9	Електромагнітний клапан свічки безпеки
10	Електромагнітний клапан запального пристрою
11	Ручний клапан опресування
12	Ручний клапан запального пристрою
13	Датчик тиску опресування
14	Датчик тиску газу центрального потоку
15	Датчик тиску газу периферійного потоку
16	Датчик тиску повітря центрального потоку
17	Датчик тиску повітря периферійного потоку

Запобіжно-запірний клапани призначені для миттєвої відсічення газу від пальника в аварійній ситуації.

Газові заслінки призначені для регулювання подачі газу до пальника.

Повітряні шибери призначені для регулювання подачі повітря до пальника.

Електромагнітний клапан опресування призначений для автоматичної і дистанційної подачі газу на опресовування (перевірка герметичності) блоку.

Електромагнітний клапан свічки безпеки призначений для автоматичного і дистанційного відсіку між клапанами - відсікачами блоку з атмосферою при

його відключенні.

Електромагнітний клапан запального пристрою призначений для автоматічної і дистанційної подачі газу до запальника.

Ручний клапан запального пристрою призначений для ручного відключення лінії запальника.

Ручний клапан опресування призначений для ручного відключення лінії опресування.

Датчики тиску призначені для контролю тиску газу і повітря. Технічна характеристика пальника:

- продуктивність по повітрю - 117 500 м³ / годину;
- продуктивність по газу - 4620 м³ / год;
- опір пальника по газу - 40 кПа;
- опір пальника по повітрю - 13,3 кПа.

АСРГГ повинна підтримувати такі режими функціонування:

- автоматичний;
- тестовий (ручний) режим.

Основним режимом функціонування АСРГГ є автоматичний режим.

Автоматичний режим повинен забезпечувати:

- розпал газових пальників;
- контроль факела запальника і пальника;
- візуалізація аналогових параметрів і стану регулюючих органів.

Повинні бути передбачені всі блокування і захисту процесу розпалу.

Система повинна забезпечувати для кожного пальника виконання таких функцій контролю і управління:

- реалізація алгоритму розпалювання і зупинки пальника;
- виконання блокувань при управлінні пальником;
- виконання локальних захистів пальника;

- реалізація алгоритму опресування газового блоку, що виключає повторну його опресовування при успішному проходженні її при розпалювання 1-й пальники;
- запуск програм розпалювання і зупинки пальника за місцем;
- автоматичне регулювання співвідношення «газ-повітря» для пальника;
- забезпечення паралельного розпалювання декількох пальників з блочного щита управління (після розпалу першої);
- реалізацію алгоритму проведення вентиляції топки з видачею заборони на виконання програм «Розпалювання» без вентиляції топки;
- заборона відкриття засувки на загальному газопроводі при незакритих ПЗК-1, хоча б одного з газових блоків;
- закриття клапана свічки безпеки при відкритті ПЗК-1;
- відкриття клапана СБ при закритті ПЗК-1 цього пальника;
- заборона відкриття ПЗК-1, ПЗК-2 центральній і ПЗК-2 периферійної частини пальника і клапана перед ЗЗП до закінчення операції опресування газових блоків всіх пальників;
- заборона відкриття ПЗК-2 центральній частині пальника при відсутності факела запальника;
- заборона відкриття ПЗК-2 центральній частині пальника при незакритих відповідної газової заслінки;
- заборона операції розпалювання (при розпалювання першої пальника) при наявності помилкового сигналу про наявність факела будь-якого пальника (контроль селективності);
- заборона відкриття ПЗК-3 периферійної частини пальника поки не відкритий ПЗК-2 центральній частині пальника і газова заслінка центральній частині пальника не відчинені до значення мінімальної потужності;

- прийом, уявлення і зберігання всього обсягу аналогової і дискретної інформації, охопленої цією системою.

У тестовому режимі АСРГГ повинна надавати оператору інформацію про стан системи, а здійснення управляючих впливів виробляє оператор. Також в тестовому режимі повинні бути передбачена можливість перевірки захистів і блокувань.

Алгоритм крокової програми пуску газового пальника:

1) Крок 1 (Старт). Запуск програми. Скидання пам'яті несправності попереднього запуску.

2) Крок 2 (Перевірка ГГ). Виконується перевірка: Якщо ГГ в роботі (Факел ГГ є і РГАЗУ на ГГ центр $> 0,15$ кгс / см²) тоді здійснюється перехід на останній крок програми. Якщо ГГ не в роботі тоді перехід на крок 3 (наявність опресування).

3) Крок 3 (Наявність опресування). Перевіряється чи виконуватиметься опресовування ГГ. Якщо не буде (в режимі перевірки захистів) тоді виконується перехід на крок 8 (початковий стан ГГ). Якщо буде тоді виконується перехід на крок 4 (опресовування ГГ).

4) Крок 4 (Обпресування ГГ). Подається команда на виконання опресування. Після цього протягом 30 сек., Очікується виконання алгоритму опресування. Якщо ГГ неплотная - видається інформація: «ГГ неплотная» і здійснюється перехід на крок 6 (привести в безпечний стан). Якщо ГГ щільна відбувається перехід на крок 5 (розпал або стоп).

5) Крок 5 (Розпал або стоп). На цьому кроці видається інформація: «ГГ опресована». Витримка часу на кроці становить 15 сек. В цей час оператор може зупинити виконання крокової програми кнопкою «СТОП». При цьому крокова програма зупинить своє виконання на цьому кроці до повторного натискання клавіші «ПУСК». Якщо протягом 15 сек. Ви не натиснете «СТОП» відбудеться перехід на крок 8 (початковий стан ГГ).

6) Крок 6 (ГГ в безпечний стан). Здійснюється переклад газового пальника в безпечний стан (закривається ПЗК-1, ПЗК-2Ц, ПЗК-2П, клапан запального

газу, відкривається свічка безпеки). Далі відбувається перехід на крок 7 (скидання програми).

7) Крок 7 (Скидання програми). Здійснюється переклад програми пуску в початковий стан, тобто після цього запуск програми можливий тільки з першого кроку.

8) Крок 8 (Початковий стан пальника). Виконується відкриття ПЗК-1 і закриття ПЗК-2Ц, ПЗК-3П, свічки безпеки, регульованих заслінок центральної і периферійної, повітряних шиберів центрального і периферійного. При цьому контролюється час кроку 2 хв. Якщо протягом 2 хв. пальник не буде приведена до початкового стану (наявність кінцевих вимикачів вищенаведеної арматури) то станеться перехід на крок 9 (інформація про помилку 1). Якщо пальник приведено в початковий стан, то виконується перехід на крок 10 (іскра на запальник).

9) Крок 9 (Інформація про помилку 1). Видається інформація «немає вихідного стан» і виконується перехід на крок 6 (ГГ в безпечний стан).

10) Крок 10 (Іскра на запальник). Подається команда на відкриття клапана запального газу і подачі іскри на запальник. Контроль наявності факела запальника ГГ здійснюється протягом 15 сек. Якщо факела запальника немає, здійснюється перехід на крок 11 (закриття запального клапана). Якщо факел запальника є, то виконується перехід на крок 15 (відкриття ПЗК-2Ц).

11) Крок 11 (Закриття запального клапана). Видається команда на закриття запального клапана. Здійснюється перехід на крок 12 (витримка часу).

12) Крок 12 (Витяг часу). Здійснюється витримка часу 10 сек. Перед повторним розпалюванням запальника. Після закінчення витримки часу виконується перехід на крок 13 (повтор іскри запальника).

13) Крок 13 (Повтор іскри запальника). Видаються команди на відкриття клапана запального газу і подача іскри на запальник. Протягом 15 сек. здійснюється контроль факела запальника. Якщо факела запальника немає, тоді здійснюється перехід на крок 14 (інформація про помилку 2). Якщо факел запальника є - у разі переходу на крок 15 (відкриття ПЗК- 2Ц).

14) Крок 14 (Інформація про помилку 2). Видається інформація немає факела запальника і виконується перехід на крок 6 (ГГ в безпечний стан).

15) Крок 15 (Відкриття ПЗК-2Ц). Подається команда на відкриття ПЗК-2Ц і контролюється наявність факела ГГ. Якщо факел ГГ є виконується перехід на крок 16 (закриття запального клапана). Якщо факел ГГ відсутня то після закінчення встановленого часу відбувається спрацьовування захисту згасання, Незапалення факела пальника. При цьому програма переходить в початковий стан, при якому запуск програми можливий тільки з першого кроку.

16) Крок 16 (Закриття запального клапана). Видається команда на закриття запального клапана. Здійснюється перехід на крок 17 (відкриття регулюючої заслінки центральної).

17) Крок 17 (Відкриття РКГ-Ц). Видається команда на відкриття РКГ-Ц і постановку на автомат повітряних шибєрів центрального і периферійного. У міру відкриття заслінки, що знаходиться на автоматичному управлінні, центральний повітряний шибєр буде також автоматично відкриватися. При цьому контролюється час кроку 30 сек. Якщо протягом цього часу тиск газу на центральний клапан не досягне значення $> 0.15 \text{ кгс / см}^2$ (мінімальна потужність), то виконується перехід на крок 18 (інформація про помилку 2). Якщо мінімальна потужність досягнута і є факел ГГ, то виконується перехід на крок 19 (кінець).

18) Крок 18 (Інформація про помилку). Видається інформація «немає мінімальної потужності» і виконується перехід на крок 19 (кінець).

19) Крок 19 (Кінець). Виконується закінчення програми пуску з видачею інформації «ГГ в роботі». Інформація «ГГ в роботі» буде тільки в разі якщо немає інформації «немає мінімальної потужності». При завершенні програми з сигналом «немає мінімальної потужності» на оператора покладається завдання вивести горілку на мінімальну потужність вручну. Після цього повідомлення «немає мінімальної потужності» пропадає.

Опресовування автоматично проводиться при розпалювання газового пальника від крокової програми. Додатково опресовування може бути виконана при натисканні на індивідуальну віртуальну клавішу «Виконати опрессвоку», крім цього можливий запуск алгоритмів опресування всіх пальників за допомогою віртуальної клавіші «Обпресування всіх газових блоків». Після натискання цієї клавіші починається опресовування газових блоків, починаючи з першого, із зсувом часу на запуск наступної 5секунд.

1. Закриття лінії зв'язку з атмосферою (закриття клапана безпеки п. 1) і очікування протягом 3 сек. зміни тиску між ПЗК-1 і ПЗК-2Ц, ПЗК-2П. Якщо тиск з'явився, то неплотен ПЗК-1 або клапан опресування і опресовування припиняється. Якщо тиск не з'явився - виконується 2-й етап.

2. Подача газу в простір між ПЗК-1 і ПЗК-2Ц, ПЗК-3П через калібрований отвір (відкриття клапана опресування) і очікування протягом 10 сек. зміни тиску між ПЗК-1 і ПЗК-2Ц, ПЗК-2П. Якщо протягом цього часу тиск не з'явився - значить, витік через ПЗК-2Ц, ПЗК-2П або через клапан безпеки в атмосферу більше пропуску газу через калібрований отвір, тобто ПЗК-2Ц, ПЗК-2П або клапан безпеки неплотен, опресовування припиняється. Якщо протягом цього часу тиск між ПЗК-1 і ПЗК-2Ц, ПЗК-2П досягає рівня Р опр.мін., - виконується 3 етап.

3. Закривається клапан опресування блоку. Клапан безпеки відкривається, якщо за обпресуванням даного блоку не слід розпал його пальника, і залишається закритим, якщо обпресувати блок відноситься до розпалюється пальнику.

Висновки до розділу 2

У даному розділі розглянуто об'єкт автоматизації, газовий пальник, та всі вимоги до цього об'єкту.

3. ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ АВТОМАТИЗАЦІЇ

3.1 Датчик надлишкового тиску Сафір-М

У АСРГГ використовуються датчики Сафір-М, зображені на рисунку 3.1. Дані датчики призначені для вимірювання надлишкового тиску газу і повітря перед пальниками. Датчики мають дисплей, на якому відображається значення технологічного параметра; підключаються безпосередньо до аналогових входів ПЛК.

Технічні характеристики даних датчиків представлені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 - Технічні характеристики датчика тиску Сафір-М

Вихідний сигнал	4 ... 20 мА
Межі вимірювання	0 ... 8 кПа 0 ... 160 кПа
Похибка вимірювання	± 0,25, 0,5, 1%
Живлення	18 ... 42 В
Умови експлуатації	+ 5 ... + 50°C



Рисунок 3.1 Датчик тиску Сафір-М

3.2 Механізм електричний однооборотний МЕО-40 / 63-0,25-90

Механізм електричний однооборотний МЕО-40 / 63-0,25-90, зображений на малюнку 3, використовується для управління регулюючими клапанами.

Механізми МЕО встановлюються поблизу регулюючих пристроїв і зв'язуються з ними за допомогою тяг і важелів.

МЕ)-40 / 63-0,25-90 включає в себе блок сигналізації положення БД- 10М з вихідним аналоговим сигналом 0-5мА, який в свою чергу включає в себе два кінцевих вимикача, які в системі управління використовуються для ідентифікації положення вихідного вала МЕО .

Спільно з МЕО використовується пускач безконтактний реверсивний ПБР-2.

Характеристики МЕО-40 / 63-0,25-90 представлені в таблиці 3.

Таблиця 3.2 - Технічні характеристики МЕВ-40 / 63-0,25-90

Номінальний крутний момент на вихідному валу	40 Нм
Напруга живлення	220 В
Частота напруги живлення	50 Гц
Блок сигналізації положення	Токовий, 0-5 мА



Рисунок 3.2 МЕО-40/63-0,25-90

3.3 Електромагніт АМАКС-КЕ

Дані електромагніти (рис. 3.3) використовуються для управління подачі газу до запального пристрою, забезпечують зв'язок з атмосферою під час простою і необхідні для опресування.

Технічні характеристики електромагніта представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Технічні характеристики електромагніта АМАКС-КЕ

Напруга живлення	220 В (змінного однофазного струму)
Частота напруги живлення	50 Гц
Час повного закриття	не більше 1 сек.
Номінальна потужність в режимі спрацьовування	160 Вт
Номінальна потужність в утримуванні	16 Вт



Рисунок 3.3 Електромагнітний клапан АМАКС-КЕ

3.4 Повітряний шибер двухпоточний АМАКС-3ДВ

Повітряні шибери АМАКС-3дв (рис. 3.4) використовуються для регулювання подачі повітря до пальника.

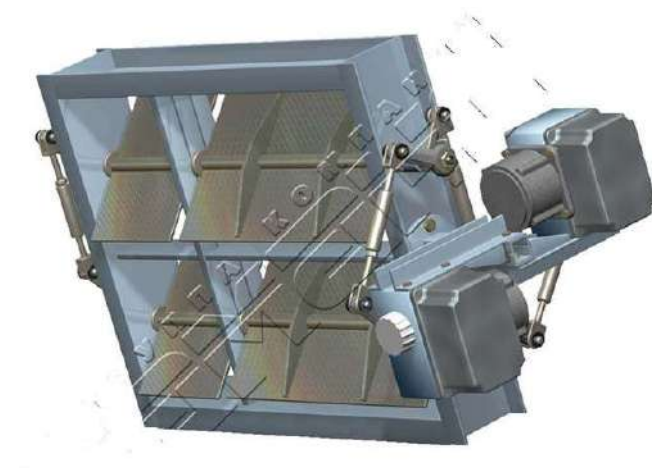


Рисунок 3.4 Повітряний шибер АМАКС-3ДВ

3.5 Газова заслінка з електроприводом АМАКС-3ДЕ

Газові заслінки АМАКС-3ДЕ (рис. 3.5) використовуються для управління подачі газу до пальника.



Рисунок 3.5 Газові заслінки АМАКС-3ДЕ

Технічні характеристики електромагніта представлені в таблиці 3.4

Таблиця 3.4 - Технічні характеристики електромагніта АМАКС-3ДЕ

Тип електроприводу	МЕО-40 / 63-0,25У
Напруга живлення	220 В (змінного однофазного струму)
Частота напруги живлення	50 Гц
Пропуск середовища при закритому положенні	не більше 0,5% від максимальної витрати
Споживана потужність	50 Вт

3.6 Фотодатчик низькочастотний ФДЧ

ФДЧ призначений для контролю за наявністю полум'я пальника. Здійснює перетворення низькочастотних пульсацій видимого і інфрачервоного випромінювання полум'я в котлі в електричний сигнал напруги постійного струму.

Технічні характеристики фотодатчика низькочастотного представлені в таблиці 3.4

Таблиця 3.4 Технічні характеристики фотодатчика ФДЧ.

Напруга живлення	середнє значення -27В, + 27В від
Діапазон частоти пульсації світла	6-12 Гц
Довжина хвилі	1-3,2 мкм
Вихідна напруга	0-10 В
Споживана потужність	50 Вт



Рисунок 3.6 Фотодатчик низькочастотний ФДЧ

3.7 Запальник ЕІВ-01

Пальник запальний типу ЕІВ-01 призначена для розпалювання пальників промислового енергетичного устаткування.



Рисунок 3.7 Запальник ЕІВ-01

3.8 Пускач безконтактний реверсивний ПБР-3А

Пускач безконтактний реверсивний ПБР-3А використовується для управління механізмами МЕО з трифазними асинхронними (синхронними) двигунами. ПБР-3А забезпечує пуск і реверс трифазного електродвигуна.

Напруга пускача - 380 В (трифазна мережа змінного струму) з частотою 50 Гц, максимальний комутований струм - 3 А. Даний пускач допускає комутацію струму 4 А по кожній фазі трифазного змінного напруги.



Рисунок 3.8 Зовнішній вигляд ПБР-3А

3.9 Автоматичний вимикач АК50Б-3М

У системі використовується автоматичний вимикач АК50Б-3М, призначений для захисту МЕО від коротких замикань і перевантажень. Число полюсів АК50Б-3М - 3, ток відсічення - 5 А.



Рисунок 3.9 Зовнішній вигляд АК50Б-3М

Висновки до розділу 3

У даному розділі був проаналізовано сучасний ринок датчиків, та приладів керування після чого обрані потрібні датчики.

4. ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА СХЕМОТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ ПРИБРОЮ АВТОМАТИЗАЦІЇ

4.1 Схема управління повітряним шибером

До складу системи, що розробляється управління входять два повітряних шиберів, керованих за допомогою механізмів електричних однооборотний.

Пускач безконтактний реверсивний ПБР-3А використовується для управління механізмами МЕО з трифазними асинхронними (синхронними) двигунами. ПБР-3А забезпечує пуск і реверс трифазного електродвигуна.

Для захисту МЕО від коротких замикань і перевантажень використовується автоматичний вимикач АК50Б-3М.

Схема управління повітряним шибером представлена на рисунку 4.1

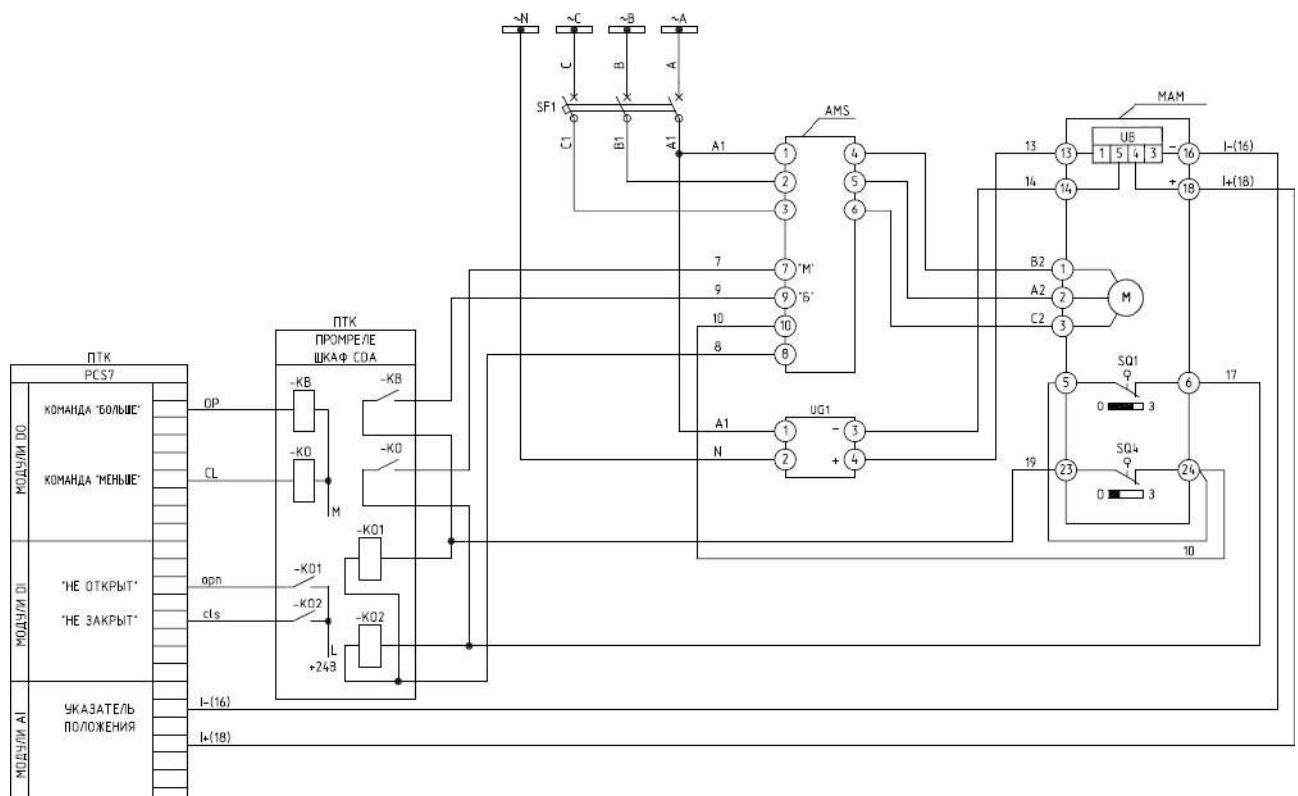


Рисунок 4.1 Схема управління повітряним шибером

4.2 Схеми управління запобіжно-запірного клапана

До складу системи, що розробляється управління входять три запобіжно-запірних клапана, керованих за допомогою механізмів електричних однооборотний.

Схема управління запобіжно-запірного клапана представлена на рисунку 4.2.

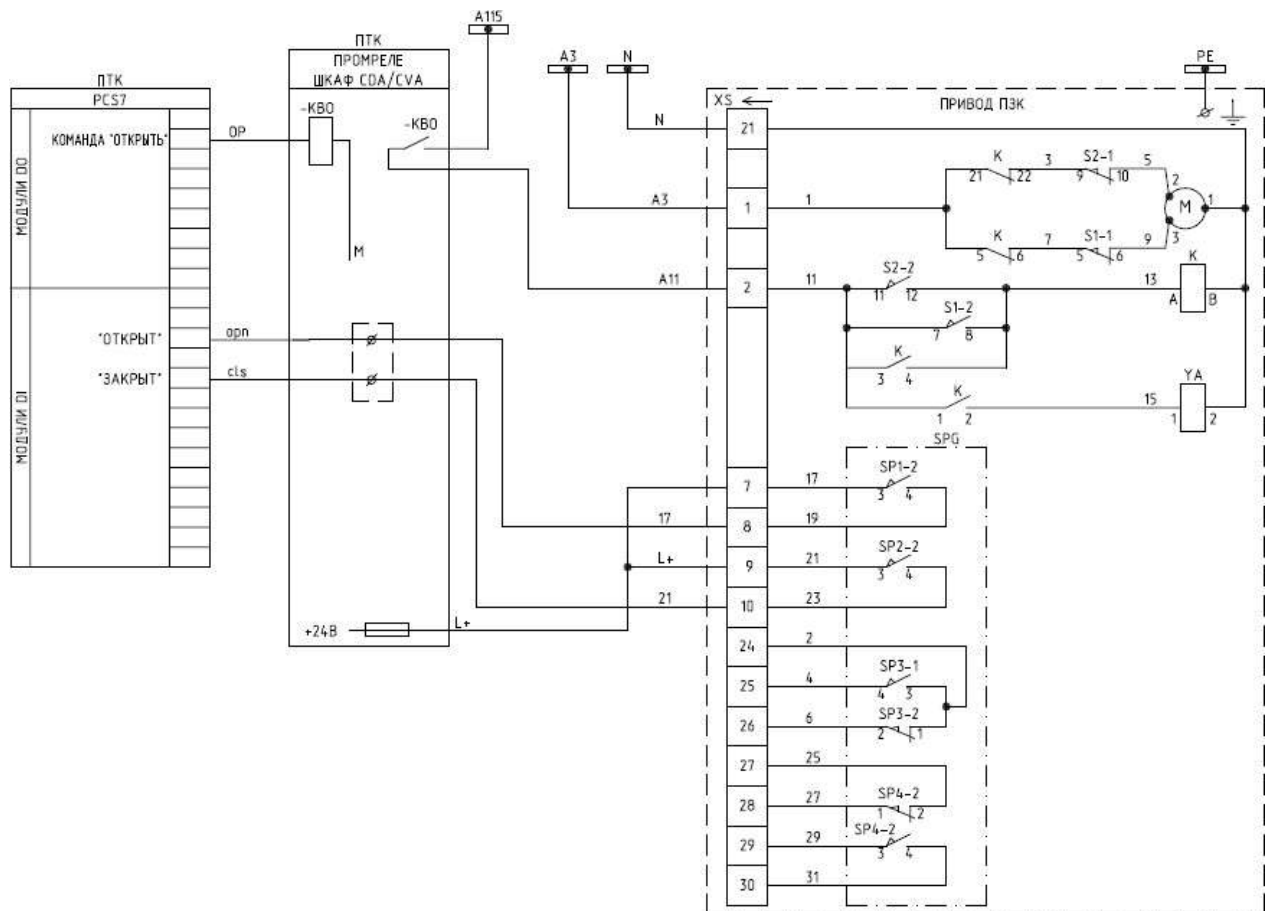


Рисунок 4.2 Схеми управління ПЗК

4.3 Схеми управління електромагнітними клапанами

До складу системи, що розробляється управління входять три електромагнітів АМАКС-КЕ.

Схема управління електромагнітних клапанів представлена на рисунку 4.3.

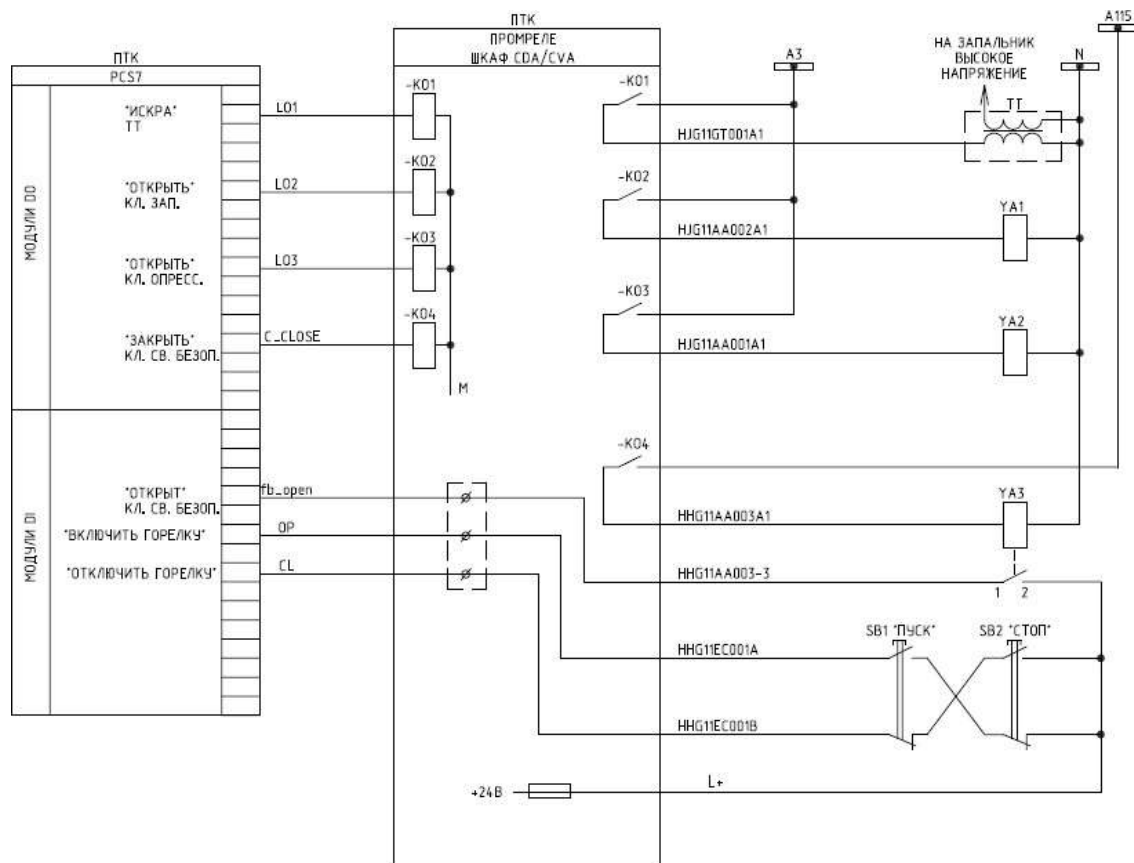


Рисунок 4.3 Схема управління електромагнітними клапанами

4.4 Схема управління газовою заслінки

До складу системи, що розробляється управління входять дві газові заслінки.

Схема управління газовими заслінками представлена на рисунку 4.4.

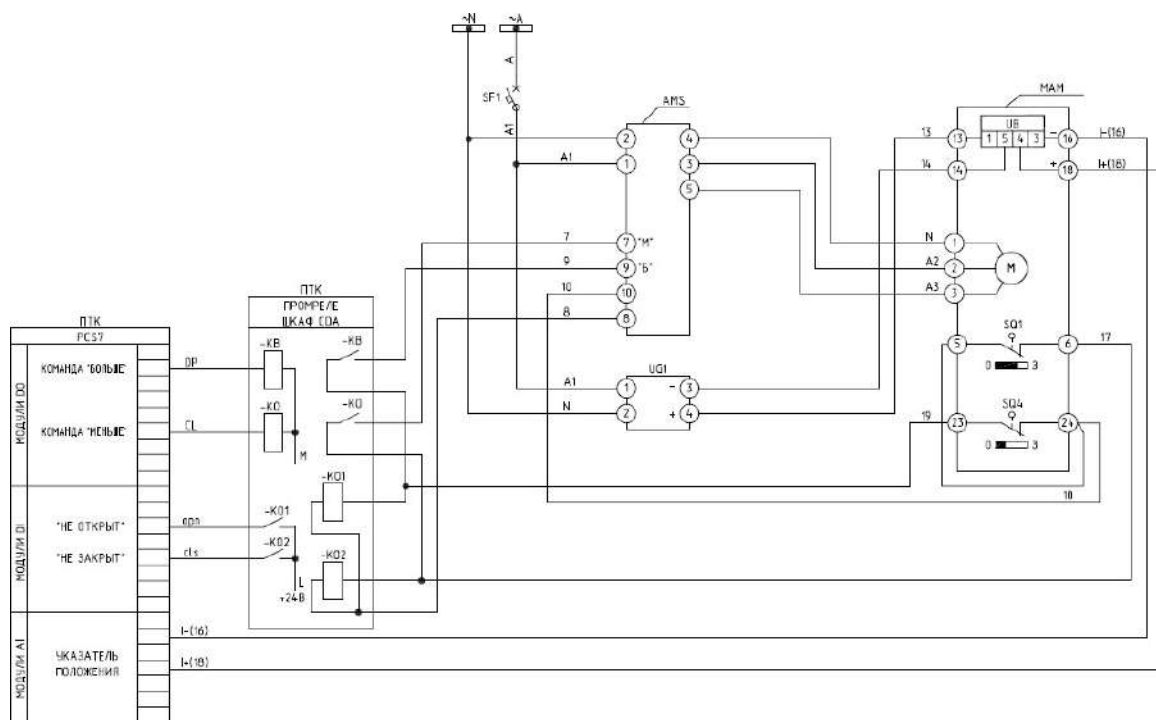


Рисунок 4.4 Схема управління газовою заслінкою

4.5 Схема з'єднання датчиків факела

До складу системи, що розробляється управління входять прилад контролю факела власного виробництва.

Схема з'єднання датчиків наявності факела представлена на рисунку 4.5.

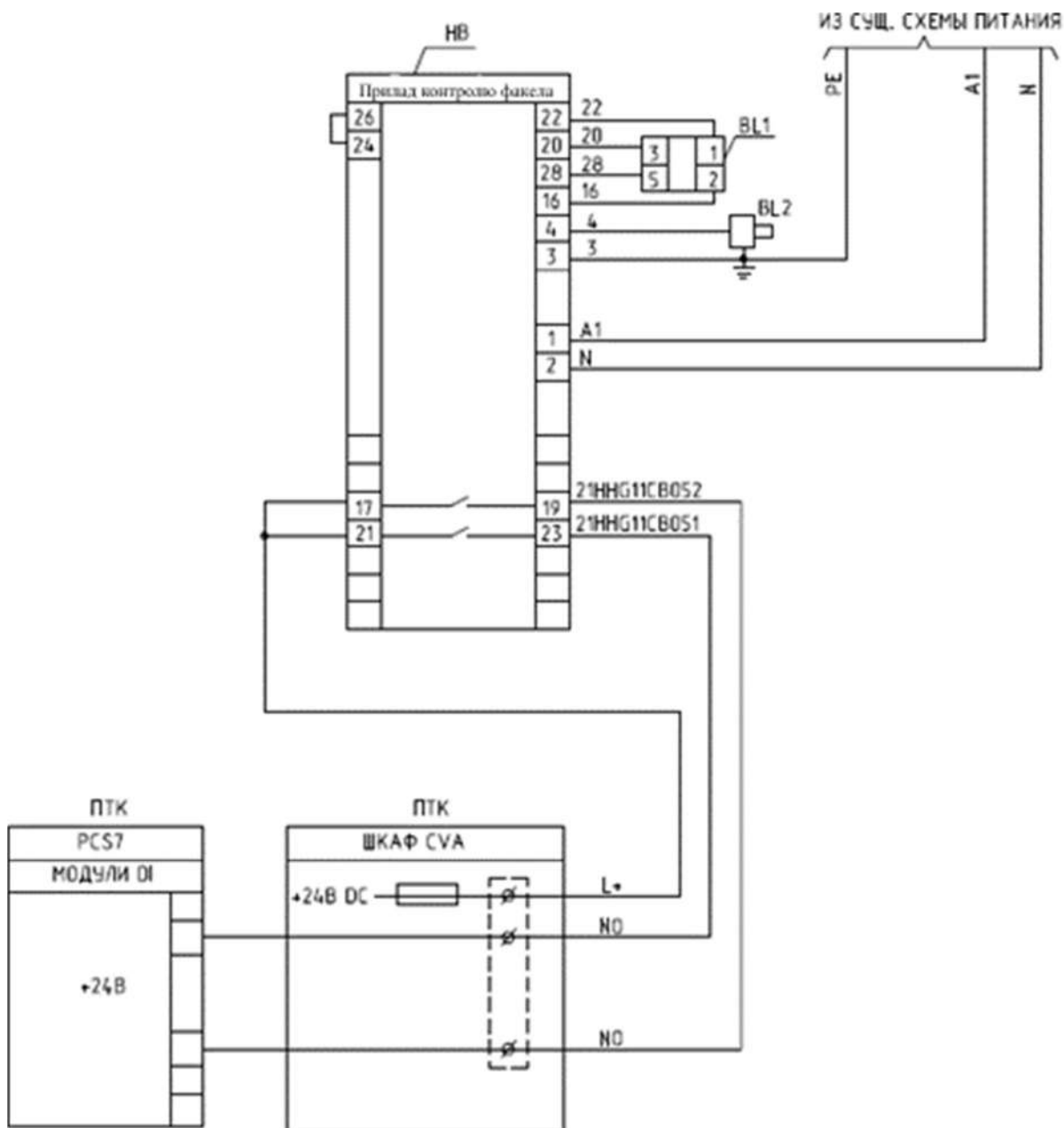


Рисунок 4.5 – Схема соединения датчиков факела

4.6 Схема приладу контролю факела

Прилад контролю полум'я і автоматичного розпалу газомазутних пальників призначений в схемах розпалу й захисту (сигналізації) при згасанні полум'я в топкових пристроях котлів малої потужності і печей, що спалюють газоподібне та рідке паливо. Прилад контролю полум'я і автоматичного розпалу газомазутних пальників містить два однакових канали, кожний з яких виконує наступні функції:

а) сигналізація шляхом комутації зовнішніх ланцюгів наявності полум'я, контрольованого іонізаційним датчиком;

б) комутація зовнішніх ланцюгів управління електромагнітними клапанами на певний час для здійснення спроби розпалювання;

в) генерація імпульсів для управління іскроутворюючого пристроєм під час спроби розпалювання.

Прилад контролю полум'я і автоматичного розпалу розрахований на експлуатацію в закритих вибухобезпечних приміщеннях з температурою навколишнього повітря від +5 до +500 С, відносною вологістю від 30 до 80% і атмосферним тиском від 630 до 800 мм рт.ст. Повітря в приміщенні не повинен містити домішок агресивних парів і газів. Вібрація місць кріплення і комутації приладу не повинна перевищувати за амплітудою 0,1 мм частотою від 5 до 30 Гц.

Схема приладу контролю факела зображена о додатку А.

Висновки до розділу 4

У даному розділі було розглянуті схеми з'єднання усіх вузлів системи автоматичного розжигу та коньролю факела.

5. РОЗРОБКА КОМПОНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ.

Компонування друкованої плати — це процес, при якому знаходять найбільш сприятливе розміщення навісних елементів і інтегральних мікросхем на друкованій платі. Вимоги компонування висувають наступні:

- забезпечити оптимальну щільність розташування компонентів;
- виключити видимі паразитні електричні взаємозв'язки, що впливають на технічні характеристики виробу. Компонування виконується або вручну або з використанням сучасних САПР програм.

Ручне компонування в більшості випадків виконують за допомогою виготовлених шаблонів елементів, які встановлюються на платі, виготовлених з паперу або з інших матеріалів. Шаблони виготовляються в тому ж масштабі, в якому оформляється креслення друкованої плати. Ці шаблони встановлюються на розкресленому аркуші паперу або іншому матеріалі з нанесеною координатною сіткою і шукають таке розміщення елементів, при якому довжина з'єднання їх провідників є самою мінімальною. Надалі компонування знаходиться оптимальне положення контактних майданчиків для підключення всіх елементів.

Автоматичне компонування виконується за допомогою різних програм з елементами графічного редактора. Вимоги до габаритних розмірів плат формуються в залежності від технології їх виготовлення. Розміри печатної плати повинні бути економічно доцільні. Виконання іншої відмінної від прямокутної форми та створення різноманітних пазів в зовнішньому контурі призводить до збільшених виробничих витрат і неповноцінного використання вихідних матеріалів. Максимальна ширина плати не може перевищувати 500 мм. Товщина яка рекомендується для плати повинна бути мм: 0,8;1;1,5;2;2,5;3. Готову друковану плату вже з встановленими на ній радіoeлементами називають друкованим вузлом.

Якщо радіоелементи мають штиркові виводи, тоді їх розміщують в отвори друкованої плати, а потім запаюють. Якщо корпус радіоелемента має планарні виводи, то їх припаюють до заздалегідь підготовленим контактним майданчикам відповідно схеми внахліст. Для плат з односторонньою фольгою радіоелементи зі штировими виводами необхідно встановлювати на плату з боку де немає фольги. Це дає можливість застосування сучасних високопродуктивних процесів пайки, таких як наприклад пайку "хвилею". радіоелементи з планарними виводами не мають штирових виводів, тому пайку "хвилею" застосовувати не можна. Виходячи з цього їх можна розташовувати з обох сторін друкованої плати. Завдяки цьому забезпечується найбільша щільність монтажу, бо на одній і тій же платі можна розташувати значно більше елементів ніж зазвичай. Під час розміщення радіоелементів на друкованій платі необхідно пам'ятати наступні аспекти::

1) напівпровідникові прилади та мікросхеми не можна розташовувати дуже близько до елементів, які виділяють велику кількість тепла, а також до джерел сильних магнітних полів наприклад таких як постійні магніти, трансформатори та ін.;

2) необхідно передбачити можливість циркуляції повітря в місці розташування елементів, що розсіюють велику кількість тепла;

3) необхідно забезпечити легкий доступ до елементів, які підбирають при налаштуванні схеми.

У тому випадку якщо елемент має електропровідний корпус, а під корпусом проходить провідник, то обов'язково необхідно передбачити ізоляцію як корпусу так і провідника. Ізоляція зазвичай здійснюється такими шляхами як:

- надяганням на корпус елемента трубок з ізоляційного матеріалу;
- нанесенням тонкого шару епоксидної смоли на плату в зоні розташування корпусу;
- наклеюванням на плату тонких ізоляційних прокладок.

Від правильного розташування корпусів мікросхем на друкованій

платі залежать такі параметри як габарити, маса, надійність, стійкість до перешкод.

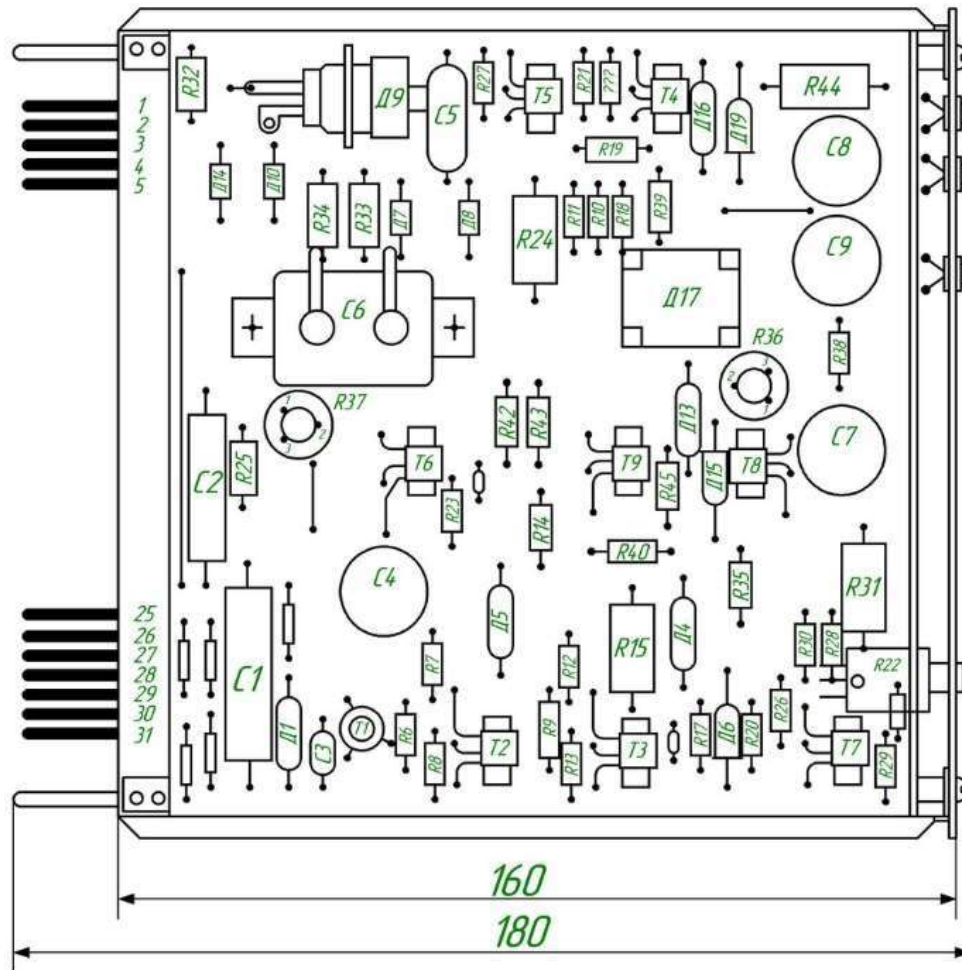


Рисунок 5.3. Розташування елементів

Після компоновання потрібно провести трасування друкованої плати

Трасування друкованої плати — це проведення провідників, що з'єднують майданчики, так, щоб вони мали мінімальну довжину, і мінімальне число переходів на інші шари з метою усунення перетинів. Трасування друкованої плати роблять вручну або з використанням однієї з багатьох САПР-програм.

Ручне креслення друкованих плат виконують на папері, що володіє координатною сіткою, яка нанесена з певним кроком. Завдяки сітці можна не ставити на кресленні розміри на всі елементи друкованого провідника. Виходячи з цього по сітці можна відтворити малюнок друкованої плати при

виготовленні фотооригіналів, за якими буде виготовлятися шаблон для нанесення малюнка плати на заготовку. Координатну сітку наносять на креслення з певними кроками 2,5 або 1,25 мм. Крок 1,25 мм використовують в тому випадку, якщо на плату монтують багато вивідні елементи з кроком розташування висновків 1,25 мм. Центри монтажних і перехідних отворів повинні бути розташовані у точках перетинів ліній координатної сітки. Діаметр отвору в друкованій платі повинен бути більшого діаметру вставляється в нього виведення, це забезпечить зручність легкої установки електроелемента. При діаметрі виводу до 0,8 мм Діаметр не металізованого отвору роблять на 0,2 мм більше діаметра виводу; при діаметрі виводу понад 0,8 мм — на 0,3 мм більше.

Під час автоматичного трасування спеціальна програма самостійно прокладає провідники з розрахунком обмежень, які встановлюються розробником. Розробник при потребі змінює розташування деяких елементів або створення окремих трас до провідників. Сучасні САПР мають в собі системи автоматичного трасування.

Діаметр металізованого отвору залежить від діаметра вставляється в нього виведення і від товщини плати. Пов'язано це з тим, що при гальванічному осадженні металу на стінках отвору малого діаметра, зробленого в товстій платі, товщина шару металу вийде нерівномірною, а при великому відношенні довжини до діаметра деякі місця можуть залишитися непокритими. Діаметр металізованого отвору має бути не менше половини товщини плати. Отвори на платі необхідно розташовувати таким чином, щоб відстань між краями отворів було не менше товщини плати. В іншому випадку перемичка між отворами не матиме достатньої механічної міцності.

Щоб забезпечити надійне з'єднання металізованого отвору з друкованим провідником, навколо отвору роблять контактну площадку. Контактні площадки отворів рекомендується робити у формі кільця.

Провідники на всьому їх протязі повинні мати однакову ширину. Якщо один або кілька провідників проходять через вузьке місце, ширина провідників може бути зменшена. При цьому довжина ділянки, на якому

зменшена ширина, повинна бути мінімальною.

Необхідно враховувати, що вузькі провідники шириною 0,3 – 0,4 мм можуть відшаровуватися від ізоляційної підстави при незначних навантаженнях. Якщо такі провідники мають велику довжину, то слід збільшувати міцність зчеплення провідника з основою, розташовуючи через кожні 25 – 30 мм по довжині провідника металізовані отвори або місцеві Розширення типу контактної площадки з розміром 1x1мм або більше. Якщо провідник проходить у вузькому місці між двома отворами, то потрібно прокладати його так, щоб він був перпендикулярний лінії, що з'єднує центри отворів. При цьому можна забезпечити максимальну ширину провідників і максимальну відстань між ними. Екрани та провідники шириною понад 5 мм слід виконувати з вирізами Пов'язано це з тим, що при нагріванні плат в процесі з ізоляційної підставки можуть виділятися гази. Якщо провідник або екран має велику ширину, то гази не знаходять виходу і можуть спучити фольгу ділянки плати, за якими не повинні проходити друковані провідники.

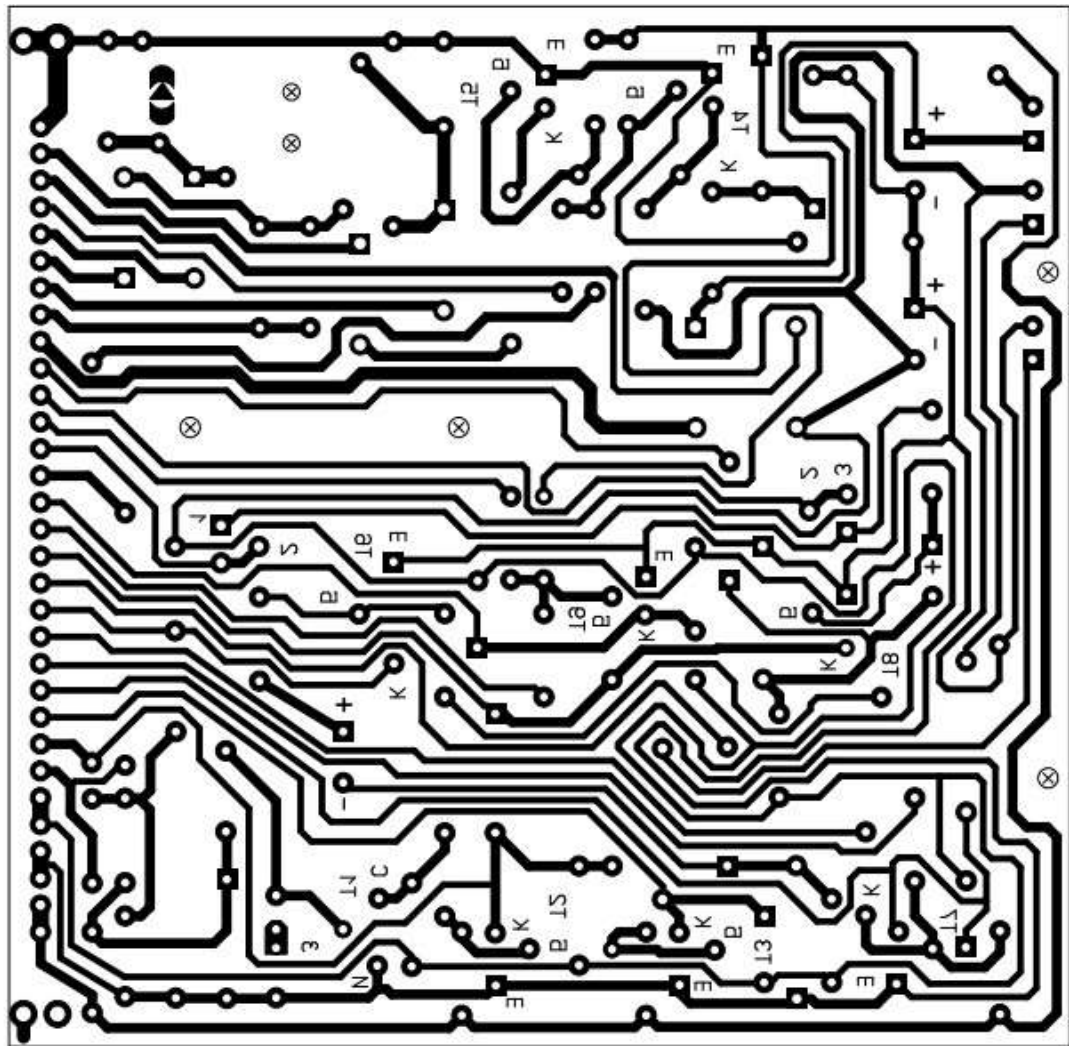


Рисунок 5.4 - Трасування печатної плати

Висновки до розділу 5

У даному розділі було розглянуто технологію розробки печатних плат, після чого розробили принципову схему системи управління.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ І ЕКОЛОГІЯ

Виробнича безпека і здоров'я людей - один з основних пріоритетів ВАТ «АКХЗ». Підприємство здійснює свою діяльність і будує стратегію, ґрунтуючись на політику в галузі охорони праці, здоров'я та навколишнього середовища керуючих компанії «МЕТІНВЕСТ ХОЛДИНГ». Підприємство прагне не тільки відповідати вимогам законодавства, а й сприяти додаткові заходи, необхідні для зниження ризиків, запобігання виробничого травматизму і професійних захворювань та піклується про довкілля.

Для виконання намічених заходів складено і пріоритетні консолідований бюджет з охорони праці, здоров'я і навколишнього середовища ВАТ «АКХЗ» на 2011-2015 роки. У 2010 році на АКХЗ затверджені 10 Золотих правил виробничої безпеки. Це збір основних правил безпечної поведінки на виробництві, які визначають базові норми поведінки працівника в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства.

Активно використовуються інструменти позитивної мотивації співробітників, що дуже гарно сприяє на роботу. Згідно з положенням про мотивацію по підсумкам року проводиться оцінка роботи цехів в області охорони праці і промислової безпеки. Визначено кращі цеху заводу, які відпрацювала протягом року без травм і аварій, зменшили число порушників правил безпеки і охорони праці, роботу в галузі охорони праці проводили згідно норм і правил. Перше місце присвоєно колективу коксового цеху №3; на другому місці - ремонтно-механічний цех і спеціалізований цех по ремонту енергетичного обладнання коксових цехів; третє місце в цеху сіркоочищення № 2 і електроремонтного цеху. В якості заохочення виплачені премії.

Введено в дію корпоративні стандарти, спрямовані на підвищення безпеки праці: «Аудити безпеки», «Визначення корінних причин пригод». В процесі впровадження знаходяться зараз на підприємстві відповідають таким стандартам: «Блокування / Маркування / Перевірка», «Управління безпекою

підрядних організацій», «Вимоги до спецодягу, спецвзуття та інших ЗІЗ для працівників підприємств, що входять до Групи Метінвест», «Аналіз безпеки виконання робіт».

Щорічно на підприємстві проводиться моніторинг нещасних випадків. По кожному нещасному випадку здійснюється розслідування, передбачене законодавством, а також внутрішнє - для визначення корінних причин події. За 2010 рік на ВАТ «АКХЗ» знижений коефіцієнт частоти виробничого травматизму на 12,1%.

Службою охорони праці щорічно розробляються і впроваджуються організаційні і технічні заходи в сфері охорони праці та промислової безпеки, спрямовані на зниження рівня виробничого травматизму та професійної захворюваності. Триває конкурс на здобуття премії Генерального директора ТОВ «МЕТІНВЕСТ ХОЛДІНГ» в області охорони праці і промислової безпеки, охорони здоров'я, охорони навколишнього середовища. Завершено етап подачі заявок, наступний - обробка пропозицій працівників заводу. За попередніми підсумками, найбільша кількість пропозицій співробітниками ВАТ «АКХЗ» подано в номінації «Охорона праці і промислова безпека». Результативний проект зареєстрований в номінації «Охорона навколишнього середовища», спрямований на зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу. У номінації «Охорона здоров'я» розроблено цікаві пропозиції з профілактичною метою. Інформування та контроль у галузі охорони праці, забезпечення безпеки на робочих місцях, поліпшення соціально-побутових умов в процесі праці знаходяться під пильною увагою керівництва ВАТ «АКХЗ».

Турбота про довкілля: "Авдіївський Коксохімічний Завод" є великим промисловим підприємством, та його робота, як і робота інших промислових об'єктів, пов'язана з екологічним навантаженням на регіон. Розуміючи свою відповідальність перед працівниками, жителями міста і регіону, Авдіївський коксохімічний завод вживає заходів, спрямованих на зниження техногенного впливу на навколишнє природне середовище. Піклуючись про екологію, АКХЗ

підкується про майбутнє регіону, в якому живуть і працюють співробітники заводу.

Основні складові екологічної діяльності: впровадження прогресивних технологій, реалізація проектів модернізації виробничих фондів, впровадження екологічного менеджменту на рівні міжнародних стандартів. "Екологічна програма АКХЗ включає заходи з охорони атмосфери і водного басейну, утилізації промислових відходів, а також екологічний моніторинг і науково-дослідні роботи в галузі охорони навколишнього середовища."

З 2007 року на підприємстві функціонує розроблена фахівцями заводу інформаційна система служби охорони навколишнього середовища (ІС Соос), яка забезпечує можливість роботи заводу в рамках директив Міністерства екології та природних ресурсів України. Система використовується екологічною службою підприємства для контролю екологічних показників роботи технологічного обладнання і підготовки звітів, для заводських служб і контролюючих організацій. У 2011 році цей проект став призером конкурсу на здобуття Премії Генерального директора керуючої компанії Групи Метінвест в номінації «Охорона навколишнього середовища». В даний час ведуться роботи по впровадженню цього проекту на інших підприємствах Групи Метінвест.

Одним з найбільш екологічно значущих проектів заводу є очищення коксового

газу від сполук сірки. На підприємстві впроваджена, розроблена спільно з інститутом «ГИПРОКОКС», «Програма заходів щодо поліпшення очищення коксового газу від сірководню і закриття циклів кінцевого охолодження», підготовлена відповідно до вимог міжнародної конвенції, за якою вміст сірководню в очищеному коксовому газі не повинен перевищувати 0,5 г / куб.

"Завод, єдиний в Україні, впровадив технологію виробництва сірчаної кислоти з використанням обладнання датської фірми «Хальдор Топсе» вартістю \$ 6,5 млн., Що дозволило забезпечити якісне очищення коксового газу від сірководню"

В даний час реконструкція цехів сіркоочистки закінчена. Реалізація програми дозволила АКХЗ не тільки знизити викиди діоксиду сірки (сірчистого ангідриду) на 10,5 тис. Тонн і сірчаної кислоти на 30 тонн на рік, а й стати єдиним в Україні коксохімічним заводом, які вирішили це питання. Реалізація повітряохоронного заходів дозволила Авдіївському коксохімічному заводу за період з 2006 р по 2010 р знизити питомі викиди речовин на тонну коксу на 33%. Утилізація надлишків коксового газу на заводській теплоелектроцентралі пов'язана з подальшим отриманням електроенергії та пари.

Сьогодні перший етап програми виконаний: третина раніше викидається в атмосферу газу (а це 16 тис. Куб. М / год) використовується для виробництва до 47 МВт-годин електроенергії на місяць.

В даний час на АКХЗ почалися роботи по заміні турбогенератора № 3 на більш потужний, що збільшить кількість утилізованого коксового газу і збільшить вироблення електроенергії. Велика увага приділяється на заводі утилізації відходів виробництва. Прикладом успішної діяльності Авдіївського коксохімічного заводу в сфері зниження освіти і обсягів розміщення відходів служить будівництво і введення в експлуатацію відділення по згущення і зневоднення хвостів флотації (рідких відходів) вуглезбагачувальної фабрики.

До недавнього часу для утилізації відходів використовувався шламонакопитель, що представляє собою природну балку, перегороджену греблею, і займає територію 118 гектарів. Однак у зв'язку з ростом обсягів виробництва в 2002-2004 рр., Зокрема, постійною роботою углефабрики, шламонакопитель практично вичерпав свій ресурс. Проблема могла бути вирішена шляхом збільшення ємності шламонакопичувача за рахунок нарощування висоти греблі. Однак таке рішення призвело б до зниження безпеки експлуатації греблі, посилення просачіваемости забруднених вод на суміжні території, що завдало б значної шкоди навколишньому середовищу. Будівництво нового шламонакопичувача також могло вирішити проблему лише ситуативно. При цьому необхідно було відвести нову ділянку під забруднення

землі. В результаті Авдіївський КХЗ прийняв рішення про будівництво екологічно безпечної замкнутої системи по утилізації рідких відходів, при якій з хвостів флотації виділяється твердий залишок - кек, що вивозять на пороодоотвал, а очищена вода повертається в заводський технологічний цикл. Інвестиції в будівництво фільтр-пресового відділення склали 55 млн. Грн.

Пуск фільтр-пресового відділення в вуглепідготовчих цеху №1- один з прикладів комплексного вирішення екологічних проблем регіону. Закриття шламонакопичувача дозволяє АКХЗ почати переробку накопичених в ньому 6,5 млн. Тонн шламу, що містить велику кількість вугілля, і надалі рекультивувати територію шламонакопичувача. Пуск фільтр-пресового відділення є доказом можливості, розвиваючи виробництво, одночасно проявляти турботу про екологію в регіоні. За визнанням керівництва Державного управління екології та природних ресурсів Донецької області, завод є лідером серед коксохімічних підприємств регіону з питань реалізації екологічних заходів. АКХЗ неодноразово визнавався переможцем в обласному конкурсі в номінації «За показники в природоохоронній роботі»

ВИСНОВКИ

В результаті виконаної роботи розроблено система автоматизації подачі газу і повітря, що включає в себе запобіжно-запірні клапани, які регулюють газові заслінки, повітряні шибери і електромагнітні клапани, встановлені перед кожним пальником котлоагрегату Пп 950/255-ГМ П-41. В ході виконання випускний кваліфікаційної роботи було розглянуто об'єкт автоматизації, газовий пальник, та всі вимоги до цього об'єкту. Проаналізовано сучасний ринок датчиків, та приладів керування після чого обрані потрібні датчики. Розглянуті схеми з'єднання усіх вузлів системі автоматичного розжигу та коньролю факела. Розглянуто технологію розробки печатних плат, після чого розробили принципову схему системи управління. У АСРГГ використовували датчики Сафір-М. Дані датчики були призначені для вимірювання надлишкового тиску газу і повітря перед пальниками. Під час автоматичного трасування є спеціальна програма яка самостійно прокладає провідники з розрахунком обмежень, які встановлюються розробником. Розробник при потребі змінює розташування деяких елементів або створення окремих трас до провідників. Сучасні САПР мають в собі системи автоматичного трасування.

Таким чином, спроектована система автоматизованої подачі газу і повітря, що включає в себе запобіжно-запірні клапани, які регулюють газові заслінки, повітряні шибери і електромагнітні клапани, встановлені перед кожним пальником котлоагрегату Пп 950/255-ГМ П-41, це не тільки задовольняє поточним вимогам до системи автоматизації, але і має високу гнучкість, дозволяє змінювати та модернізувати розроблену систему автоматизованого управління відповідно до зростаючих протягом усього терміну експлуатації вимогам.

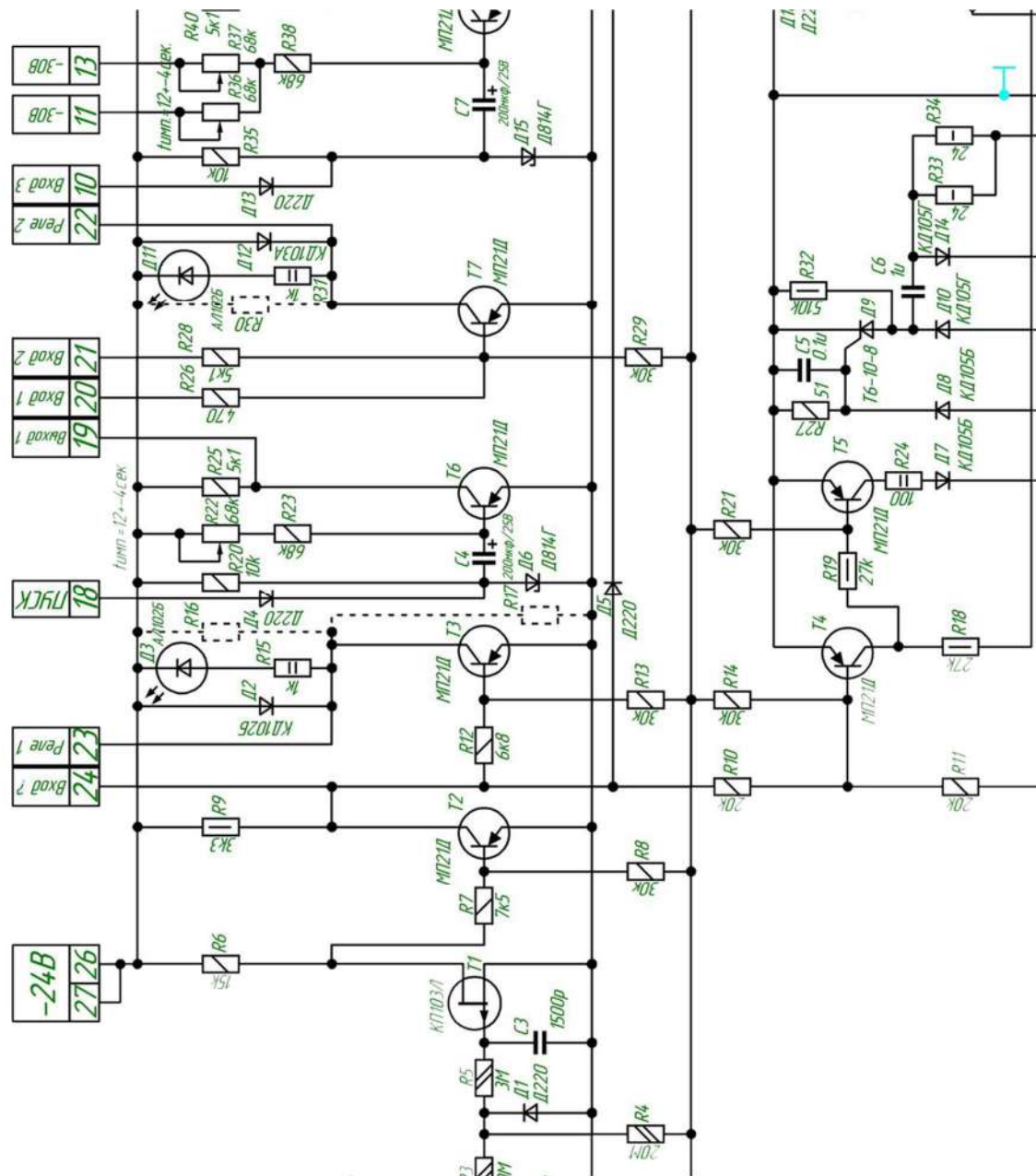
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Смирнов, В. А. Електроніка систем управління. Частина 2. Цифрова електроніка / В. А. Смирнов, Шереметьєв А.В. - Челябінськ: Вид-во ЮУрГУ, 2004. - 144с.
2. СТО ЮУрГУ 04-2008. Стандарт організації. Курсове та дипломне проектування. Загальні вимоги до змісту та оформлення /Т.І. Парубочий, Н.В. Сирейщикова, В.І. Гузєєв, Л.В. Винокурова. - Челябінськ: видавництво ЮУрГУ, 2008. - 56 с.
3. ГОСТ 2.701 - 2008. ЕСКД. Схеми. Види і типи. Загальні вимоги до виконання. - М.: Изд-во стандартів, 1980 - 4с.
4. ГОСТ 19.701 - 90. Єдина система програмної документації. Схема алгоритмів, програм, даних і систем. Позначення умовні і правила виконання. - М.: Изд - во стандартів, 1992 - 24с.
5. Загальнотехнічний довідник. / За редакцією Е.А. Скороходова - 2-е видання Москва: изд-во «Машинобудування», 1982.- 415с.
6. Псігін, Ю.В., «Управління системами і процесами машинобудування» .- Ульяновськ: вид-во УлГТУ, 2003.-76с.
7. Вайрадян, Л.С. Надійність автоматизованих систем управління / Л.С. Вайрадян, Ю.Н. Федосєєв; Під ред. Я.А. Хетагурова. Ч. 1, 2. - М.: МІФІ, 1974.- 430с.

ДОДАТОК Б

ДОДАТОК А

Схема приладу контролю факела



Специфікація елементів

<i>Поз.позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл</i>	<i>Примітка</i>
C1	K73П-2-400-0,022 мкФ $\pm 10\%$	1	
C2	K73П-2-630-3300пФ $\pm 10\%$	1	
C3	КАС-1-Н50-1500пФ $\pm 10\%$	1	
C4	K50-6-25В-200мкФ-БИ	1	
C5	МБМ-160-0,1 мкФ $\pm 10\%$	1	
C6	МБГО-2-500В-1 мкФ	1	
C7	K50-6-25В-200мкФ-БИ	1	
C8,9	K50-6-50-100мкФ-БИ	2	
R1,2	КИМ-0,125-33 МОм $\pm 10\%$	2	
R3	КИМ-0,125-10 МОм $\pm 10\%$	1	
R4	КИМ-0,125-20 МОм $\pm 10\%$	1	
R5	КИМ-0,125-3 МОм $\pm 10\%$	1	
R6	МЛТ-0,25-15 кОм $\pm 10\%$	1	
R7	МЛТ-0,25-7,5 кОм $\pm 5\%$	1	
R8	МЛТ-0,25-30 кОм $\pm 5\%$	1	
R9	МЛТ-0,5-3,3 кОм $\pm 5\%$	1	
R10, R11	МЛТ-0,25-20 кОм $\pm 5\%$	2	
R12	МЛТ-0,25-6,8 кОм $\pm 5\%$	1	
R13, R14	МЛТ-0,25-30 кОм $\pm 5\%$	2	
R15	МЛТ-2-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R16	МЛТ-2-1 Ом $\pm 5\%$	1	
R17	МЛТ-2-1,5 Ом $\pm 5\%$	1	
R18, R19	МЛТ-0,5-27 кОм $\pm 5\%$	2	
R20	МЛТ-0,25-10 кОм $\pm 5\%$	1	
R21	МЛТ-0,25-30 кОм $\pm 5\%$	1	
R22	СП4-1а-68кОм-А-12мм	1	
R23	МЛТ-0,25-68 кОм $\pm 5\%$	1	
R24	МЛТ-2-100 Ом $\pm 10\%$	1	
R25	МЛТ-0,25-5,1 кОм $\pm 5\%$	1	
R26	МЛТ-0,25-470 Ом $\pm 10\%$	1	

Продовження таблиці Специфікація елементів			
R27	МЛТ-0,25-51 Ом $\pm$ 10%	1	
R28	МЛТ-0,25-5,1 кОм $\pm$ 10%	1	
R29	МЛТ-0,25-30 кОм $\pm$ 5%	1	
R30	МЛТ-2-1 Ом $\pm$ 5%	1	
R31	МЛТ-2-1 кОм $\pm$ 10%	1	
R32	МЛТ-0,5-510 кОм $\pm$ 10%	1	
R33, R34	МЛТ-1-24 Ом $\pm$ 5%	2	
R35	МЛТ-0,25-10 кОм $\pm$ 10%	1	
R36, R37	СП4-1В-68 кОм-А	2	
R38	МЛТ-0,25-68 кОм $\pm$ 5%	1	
R39	МЛТ-0,5-1,5 кОм $\pm$ 10%	1	
R40	МЛТ-0,25-5,1 кОм $\pm$ 10%	1	
R41	МЛТ-0,25-470 Ом $\pm$ 10%	1	
R42	МЛТ-0,25-7,5 кОм $\pm$ 5%	1	
R43	МЛТ-0,25-30 кОм $\pm$ 5%	1	
R44	МЛТ-2-1 кОм $\pm$ 10%	1	
R45	МЛТ-0,25-24 кОм $\pm$ 5%	1	
VD1	Д220	1	
VD2	КД102Б	1	
VD3	Діод який випромінює АЛ102Б	1	
VD4, VD5	Д220	2	
VD6	Стабілітрон Д814Г	1	
VD7, VD8	КД105Б	2	
VD9	НС-49S 16.000MHzHC-49US	1	
VD10	КД 105Г	1	
VD11	Діод який випромінює АЛ102Б	1	
VD12	КД103А	1	
VD13	Д220	1	
VD14	КД 105Г	1	
VD15	Стабілітрон Д814Г	1	
VD16	Д220	1	
VD17	Блок кремнієвий випрямний КЦ405 А	1	

VD18	Діод який випромінює АЛ102В	1	
VD19	Стабілітрон Д814Г	1	
VD20	КД103А	1	
VT1	КП103Л	1	
VT2...VT9	МП21Д	8	