

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри К Н

_____ А. С. Довбиш

_____ 2020р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему:

*«Автоматизована система керування котельною установкою
загальнопромислового призначення»*

Дипломний проект

Виконав:

студент групи СУдн-51п

Т. В. Волох

Керівник проекту:

асистент

О. С. Іващенко

СУМИ 2020 Р

№ строчки	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	№ екз.	Примітка
1			<u>Документація загальна</u>			
2			Знову розроблена			
3						
4	A4		Реферат	2		
5	A4		Технічне завдання	4		
6	A4	СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ	Пояснювальна записка	59		
7						
8			Примінена			
9						
10	A4		Завдання	2		
11						
12			<u>Документація конструкторська</u>			
13			Знову розроблена			
14						
15	A4	СУдн-51П.6.050201.02.А1	Схема автоматизації котельної	1		
16	A4	СУдн-51П.6.050201.02.А2	Схема автоматизації подачі газу на горелку	1		
17	A4	СУдн-51П.6.050201.02.А3	Блок-схема алгоритму керування котлом	1		
18	A4	СУдн-51П.6.050201.02.А4	Функціональна схема контролера ОВЕН ПЛК100	1		
19						
20						
21						
22						
23			<u>Документація по плакатам</u>			
24			Знову розроблена			
25						

					<i>СУдн-51П.6.050201.02.ДП</i>			
Зм.	Лист	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Волох Т. В.			Автоматизована система керування котельною установкою загальнопромислового призначення. Відомість проекту	Лім.	Лист	Листів
Керівник		Іващенко О. С.					2	1
Рецензент						Гр.СУдн-51П		
Н.контроль								
Затвердив								

РЕФЕРАТ

Волох Тетяна Вікторівна. Автоматизована система керування котельною установкою загальнопромислового призначення. Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект). Сумський державний університет. Суми, 2020 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект) містить 59 листів пояснювальної записки, що включають 10 малюнків і 15 таблиць; графічну конструкторську документацію, що включає 4 креслення та презентацію.

Ключові слова: котел, мікропроцесор.

Проект присвячений автоматизації системи керування котельною установкою загальнопромислового призначення з використанням контролера ОВЕН ПЛК100. Розроблено технічне завдання. Проведено огляд літератури. Розглянута загальна частина, спеціальна частина. У результаті, представлений комплект конструкторської документації, що задовольняє всім поставленим завданням.

THE ABSTRACT

Volokh Tetyana Viktorivna. Automation control system for general industrial boiler plant. Bachelor's thesis (diploma project). Sumy State University. Sumy, 2020.

The bachelor's thesis (diploma project) contains 59 sheets of explanatory note, including 10 figures and 15 tables; graphic design documentation, including 4 drawings.

Key words: boiler, microprocessor.

The project is dedicated to the automation of the control system of a general-purpose boiler plant using the ARIES PLK100 controller. The technical task is developed. A review of the literature. The general part, special part is considered. As a result, a set of design documentation is presented, which satisfies all the tasks.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи бакалавра (дипломного проекту)

на тему:

*“ Автоматизована система керування котельною установкою
загальнопромислового призначення ”*

Виконав:
студент групи СУдн-51п

Т. В. Волох

Керівник проекту:
асистент

О. С. Іващенко

СУМИ 2020 Р

Зміст

Список скорочень і позначень.....	3
Вступ.....	4
<i>1. Загальна частина</i>	8
1.1 Опис парової котельні загальнопромислового призначення.....	8
1.2 Основні технологічні характеристики устаткування котельною.....	13
<i>2. Спеціальна частина</i>	19
2.1 Розробка функціональної схеми автоматизації котельної установки.....	19
2.2 Вибір обчислювального пристрою і його конструкція.....	22
2.3 Розробка структурної схеми блоків автоматизації.....	28
2.4 Опис роботи автоматизованої системи управління котельною.....	29
2.5 Розробка програмного забезпечення обчислювального пристрою.....	31
<i>3. Охорона праці</i>	34
3.1 Конструктивні заходи електробезпеки.....	34
3.2 Схемно-конструктивні заходи електробезпеки.....	34
3.3 Експлуатаційні заходи електробезпеки.....	35
3.4 Пожежна профілактика операторської.....	36
<i>4. Економічна частина</i>	38
4.1 Класифікація витрат від способу перенесення на собівартість продукції.....	38
4.2 Нормування оборотних коштів підприємства в умовах ринку.....	44
Висновки.....	57
Список літератури.....	58

					СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ								
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Автоматизована система керування котельною установкою загальнопромислового призначення. Пояснювальна записка				<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>		
<i>Розроб</i>		<i>Волох Т. В.</i>										2	59
<i>Перев</i>		<i>Іващенко О. С.</i>											
<i>Реценз.</i>													
<i>Н. Контр.</i>													
					<i>Гр. СУдн-51П</i>								

Перелік скорочень і умовних позначень

CPU — центральний модуль

CP — процесори зв'язку

DE/DA — цифрові модулі введення/виводу

DB — блок даних

DG — діагностичні пристрої

EG — ДОДАТКОВІ пристрої

FB — функціональний блок

IP — технологічні модулі

PB — програмний блок

PG — програмуючі пристрої

PS — блок електроживлення

OB — організаційний блок

OP — пристрої, що управляють

SB — кроковий блок

CA — система автоматизації

SU — система управління

UA — пристрій автоматики

ЧПУ — числове програмне управління

ШИГ — кроковий шукач

ШИ — кроковий шукач

ВСТУП

Високі темпи промислового виробництва і соціального прогресу вимагають різкого збільшення вироблення теплової енергії на базі могутнього розвитку паливно-енергетичного комплексу країни. Централізовані системи тепlopостачання найбільш ефективні. В даний час, централізоване тепlopостачання крупних міст здійснюється на базі могутніх станцій тепlopостачання. Для невеликих тепlopотребителів джерелом теплоти служать промислові і опалювальні котельні. Питома вага їх в балансі тепlopостачання складає значно велику частину. Не дивлячись на будівництво крупних теплових станцій, з кожним роком збільшується випуск і поліпшуються конструкції котлоагрегатів малої і середньої потужності, підвищуються надійність і економічність котельного устаткування, знижується металоємність на одиницю потужності, скорочуються терміни і витрати на виробництво будівельно-монтажних робіт. Як паливо для котельних установок використовують вугілля, торф, сланці, деревні відходи, газ і мазут. Газ і мазут – ефективні джерела теплової енергії. При їх застосуванні спрощуються конструкція і компоновка котельних установок, підвищується їх економічність, скорочуються витрати на експлуатацію.

По цьому у наш час автоматизація парових установок є однієї з найбільш актуальних тим в проектуванні і систем тепlopостачання.

Автоматизація – це застосування комплексу засобів, що дозволяють здійснювати виробничі процеси без безпосередньої участі людини, але під його контролем. Автоматизація виробничих процесів приводить до збільшення випуску, зниження собівартості і поліпшення якості продукції, зменшує чисельність обслуговуючого персоналу, підвищує надійність і довговічність машин, дає економію матеріалів, покращує умови праці і техніки безпеки.

Автоматизація звільняє людину від необхідності безпосереднього управління механізмами. У автоматизованому процесі виробництва роль людини зводиться до наладки, регулювання, обслуговуванні засобів

					<i>СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						4
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

автоматизації і спостереженню за їх дією. Якщо автоматизація полегшує фізичну працю людини, то автоматизація має мету полегшити так само і розумова праця. Експлуатація засобів автоматизації вимагає від обслуговуючого персоналу високої техніки кваліфікації.

По рівню автоматизації теплоенергетика займає одне з провідних місць серед інших галузей промисловості. Теплоенергетичні установки характеризуються безперервністю процесів, що протікають в них. При цьому вироблення теплової і електричної енергії у будь-який момент часу повинна відповідати споживанню (навантаженню). Майже всі операції на теплоенергетичних установках механізовані, а перехідні процеси в них розвиваються порівняно швидко. Цим пояснюється високий розвиток автоматизації в тепловій енергетиці.

Автоматизація параметрів дає значні переваги:

- 1) забезпечує зменшення чисельності робочого персоналу, тобто підвищення продуктивності його праці
- 2) приводить до зміни характеру праці обслуговуючого персоналу
- 3) збільшує точність підтримки параметрів пари, що виробляється
- 4) підвищує безпеку праці і надійність роботи устаткування
- 5) збільшує економічність роботи парогенератора.

Автоматизація парогенераторів включає автоматичне регулювання, дистанційне керування, технологічний захист, теплотехнічний контроль, технологічні блокування і сигналізацію.

Автоматичне регулювання забезпечує хід безперервно протікаючих процесів в парогенераторі (живлення водою, горіння, перегрів пари і ін.)

Дистанційне керування дозволяє черговому персоналу пускати і зупиняти парогенераторну установку, а так само перемикає і регулювати її механізми на відстані, з пульта, де зосереджені пристрої управління.

Теплотехнічний контроль за роботою парогенератора і устаткування здійснюється за допомогою тих, що показують і реєструючих, таких, що діють автоматично. Прилади ведуть безперервний контроль процесів, що протікають

					СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		5

в парогенераторній установці, або ж підключаються до об'єкту вимірювання обслуговуючим персоналом або інформаційно-обчислювальною машиною. Прилади теплотехнічного контролю розміщують на панелях, щитах управління по можливості зручно для спостереження і обслуговування.

Технологічні блокування виконують в заданій послідовності ряд операцій при пусках і зупинках механізмів парогенераторної установки, а так само у випадках спрацьовування технологічного захисту. Блокування виключають неправильні операції при обслуговуванні парогенераторної установки, забезпечують відключення в необхідній послідовності устаткування при виникненні аварії.

Пристрої технологічної сигналізації інформують черговий персонал про стан устаткування (у роботі, зупинено і тому подібне), попереджають про наближення параметра до небезпечного значення, повідомляють про виникнення аварійного стану парогенератора і його устаткування. Застосовуються звукова і світлова сигналізація.

Експлуатація казанів повинна забезпечувати надійне і ефективне вироблення пари необхідних параметрів і безпечні умови праці персоналу. Для виконання цих вимог експлуатація повинна вестися в точній відповідності із законодавчими актами, правилами, нормами і керівними вказівками, зокрема, відповідно до "Правил пристрою і безпечної експлуатації парових казанів" Держміськтехнагляду, "Правил технічної експлуатації електричних станцій і мереж", "Правил технічної експлуатації теплоіспльзующих установок і теплових мереж" і ін.

На основі вказаних матеріалів для кожної котельної установки мають бути складені посадові і технологічні інструкції по обслуговуванню устаткування, ремонту, техніці безпеки, попередженню і ліквідації аварій і тому подібне. Мають бути складені технічні паспорти на устаткування, виконавчі, оперативні і технологічні схеми трубопроводів різного призначення. Знання інструкцій, режимних карт роботи казана і вказаних матеріалів є обов'язковим

					СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		6

для персоналу. Знання обслуговуючого персоналу повинні систематично перевірятися.

Експлуатація казанів проводиться по виробничих завданнях, що складаються по планах і графіках вироблення пари, витрати палива, витрати електроенергії на власні потреби, обов'язково ведеться оперативний журнал, в який заносяться розпорядження керівника і записи чергового персоналу про роботу устаткування, а так само ремонтну книгу, в яку записують відомості про відмічені дефекти і заходи щодо їх усунення.

Повинні вестися первинна звітність, що складається з добових відомостей по роботі агрегатів і записів реєструючих приладів і вторинна звітність, що включає узагальнені дані по казанах за певний період. Кожному казану привласнюється свій номер, всі комунікації забарвлюються в певний умовний колір, встановлений Гостом. Установка казанів в приміщенні повинна відповідати правилам Держміськтехнагляду, вимогам техніки безпеки, санітарно-технічним нормам, вимогам пожежної безпеки. (1)

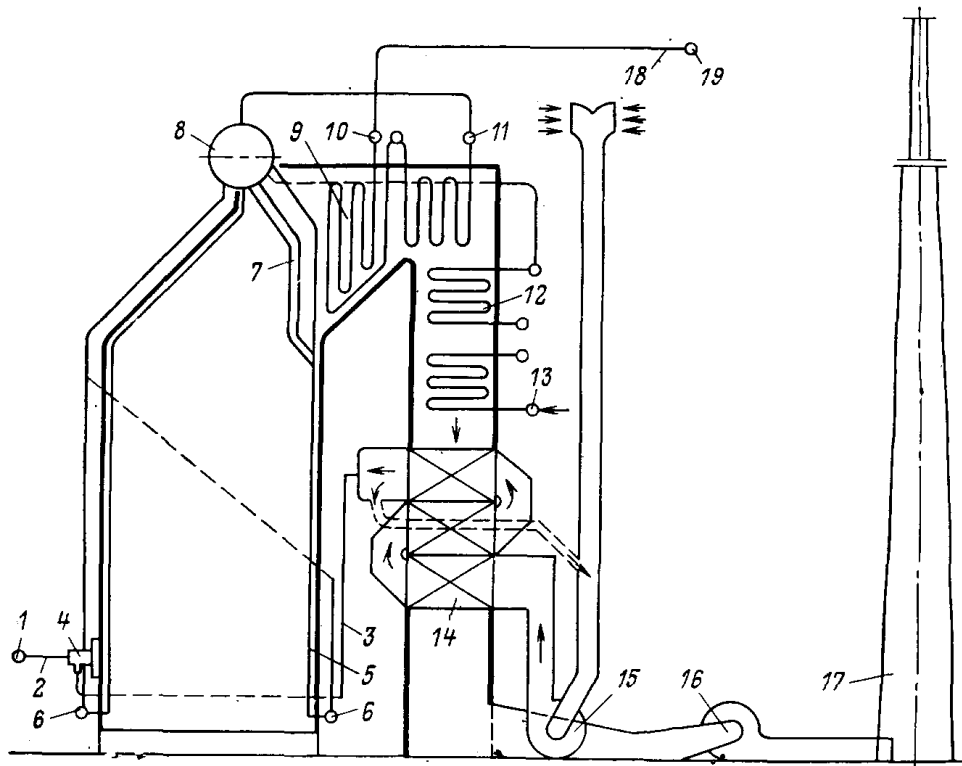
									Лист
									7
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ				

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Опис парової котельні загальнопромислового призначення

1.1.1 Поняття про котельну установку

Водяну пару відповідного тиску і температури (або гарячу воду заданої температури) отримують в котельній установці, що є сукупністю пристроїв і механізмів для спалювання палива і отримання пари. Котельна установка складається з одного або декількох робочих і резервних котельних агрегатів і допоміжного устаткування, що розміщується в межах котельного цеху або поза ним. Загальне уявлення про робочий процес котельного агрегату на рідкому або газоподібному паливі дає схема котельного агрегату з основними і допоміжними пристроями.



Малюнок 1. Схема котельного агрегату

Рідке або газоподібне паливо по палипроводам котельної 1 і котельного агрегату 2 подається в мазутні форсунки або газові пальники 4 і у міру виходу з них згорає у вигляді факела в топковій камері.

Стіни топкової камери покриті трубами 5, званими топковими екранами. В результаті безперервного горіння палива в топковій камері утворюються нагріті до високої температури газоподібні продукти згорання. Продукти згорання зовні омивають екранні труби і випромінюванням (радіацією) і частково конвективним шляхом передають теплоту воді і пароводяній суміші, циркулюючим усередині цих труб.

Продукти згорання, охолоджені в топці до температури 1000-1200(3, безперервно рухаючись по газоходах котельного агрегату, омивають спочатку розріджений пучок кип'ятільних труб 7, потім труби пароперегрівача 9, економайзера 12 і воздухоподогревателя 14, охолоджуються до температури 150-200 С і димососом 16 через димар 17 віддаляються в атмосферу.

Рух повітря і продуктів згорання по газоходах котельного агрегату забезпечується тягодутьевої установкою (вентилятор 15, димосос 16 і димар 17).

Живильна вода (конденсат і додаткова заздалегідь підготовлена вода) після підігріву живильним насосом подається в колектор 13 водяного економайзера 12. У економайзері вода нагрівається до температури, близької до температури кипіння при тиску в барабані казана, а іноді частково випаровується в економайзерах киплячого типу і прямує в барабан 8 казана, до якого приєднані труби топкових екранів 5 і фестона 7. З цих труб в барабан казана поступає пароводяна суміш, що утворилася. У барабані відбувається відділення (сепарація) пари від води. Насичена пара потім прямує в збірний колектор 11 і пароперегрівач 9, де він перегрівається до заданої температури. Перегріта пара із змішувачів пароперегрівача поступає в збірний колектор 10. Звідси він через головний замочний вентиль по паропроводу котельного агрегату 18 прямує в головний паропровід 19 котельний до споживачів. Що відокремилася від пари в барабані казана вода змішується з живильною водою, по опускних трубах, що не обігриваються, підводиться до колекторів 6 екранів і з них поступає в підйомні екранні труби 5 і фестон 7, де частково

випаровується, утворюючи пароводяну суміш. Отримана пароводяна суміш знову поступає в барабан казана.

Останній елемент котельного агрегату по ходу газоподібних продуктів згорання – повітропідігрівник 14. Повітря в нього подається дутьєвим вентилятором 15, і після підігріву до заданої температури по повітропроводу 3 прямує в топку.

Управління робочим процесом котельних агрегатів, нормальна і безперебійна їх експлуатація забезпечуються необхідними контрольно-вимірювальними приладами, апаратурою і засобами автоматики.

Необхідність в тих або інших допоміжних пристроях і їх елементах залежить від призначення котельної установки, виду палива і способу його спалювання. Основними параметрами казанів є: паропроизводительность, тиск і температура живильної води, ККД. (7)

1.1.2 Опис технологічного процесу.

Котельна обладнана паровим котлом Е-2,5-0,9ГМН без пароперегрівачів. Продуктивність котла відповідно до розрахункових даних 2,5 т/час. Тиск пари 0,8 Мпа.

Паровим котлом називається комплекс агрегатів, призначених для отримання водяної пари. Цей комплекс складається з ряду теплообмінних пристроїв, зв'язаних між собою і службовців для передачі тепла від продуктів згорання палива до води і пари. Початковим носієм енергії, наявність якого необхідна для утворення пар з води, служить паливо.

Основними елементами робочого процесу, здійснюваного в котельній установці, є:

- 1) процес горіння палива
- 2) процес теплообміну між продуктами згорання або самим паливом, що горить, з водою

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ					10

3) процес паротворення, що складається з нагріву води, її випаровування і нагріву отриманої пари.

Під час роботи в котлоагрегатах утворюються два що взаємодіють один з одним потоку: потік робочого тіла і потік теплоносія, що утворюється в топці.

В результаті цієї взаємодії на виході об'єкту виходить пара заданого тиску і температури.

Одному з основних завдань, що виникає при експлуатації котельного агрегату, є забезпечення рівності між вироблюваною і споживаною енергією. У свою чергу процеси паротворення і передачі енергії в котлоагрегаті однозначно пов'язані з кількістю речовини в потоках робочого тіла і теплоносія.

Горіння палива є фізико-хімічним процесом. Хімічна сторона горіння є процесом окислення його горючих елементів киснем, що проходить при певній температурі і супроводиться виділенням тепла. Інтенсивність горіння, а так само економічність і стійкість процесу горіння палива залежать від способу підведення і розподілу повітря між частинками палива. Умовно прийнято процес спалювання палива ділити на три стадії: запалення, горіння і допалювання. Ці стадії в основному протікають послідовно в часі, частково накладаються одна на одну.

Розрахунок процесу горіння зазвичай зводиться до визначення кількості повітря в м³, необхідного для згорання одиниці маси або об'єму палива кількості і складу теплового балансу і визначенню температури горіння.

Значення тепловіддачі полягає в теплопередачі теплової енергії, що виділяється при спалюванні палива, воді, з якої необхідно отримати пару, або пару, якщо необхідно підвищити його температуру вище за температуру насичення. Процес теплообміну в казані йде через водогазонепроникні теплопровідні стінки, що називаються поверхнею нагріву. Поверхні нагріву виконуються у вигляді труб. Усередині труб відбувається безперервна циркуляція води, а зовні вони омиваються гарячими топковими газами або сприймають теплову енергію випромінюванням. Таким чином, в котлоагрегаті мають місце всі види теплопередачі: теплопровідність, конвекція і

					СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ док.ум.	Підп.	Дата		11

випромінювання. Відповідно поверхня нагріву підрозділяється на конвективних і радіаційних. Кількість тепла, передавана через одиницю площі нагріву в одиницю часу носить назву теплової напруги поверхні нагріву. Величина напруги обмежена, по-перше, властивостями матеріалу поверхні нагріву, по-друге, максимально можливою інтенсивністю теплопередачі від гарячого теплоносія до поверхні, від поверхні нагріву до холодного теплоносія.

Інтенсивність коефіцієнта теплопередачі тим вище, чим вище за різницю температур теплоносіїв, швидкість їх переміщення щодо поверхні нагріву і чим вище чистота поверхні.

Утворення пари в котлоагрегатах протікає з певною послідовністю. Вже в екранних трубах починається утворення пари. Цей процес протікає при великій температурі і тиску. Явище випаровування полягає в тому, що окремі молекули рідини, що знаходяться у її поверхні і володіють високими швидкостями, а отже, і більшою в порівнянні з іншими молекулами кінетичною енергією, долаючи силові дії сусідніх молекул, що створює поверхнєве натягнення, вилітають в навколишній простір. Із збільшенням температури інтенсивність випаровування зростає. Процес зворотний паротворенню називають конденсацією. Рідину, що утворюється, при конденсації називають конденсатом. Вона використовується для охолодження поверхонь металу в пароперегрівачах.

Пара, що утворюється в котлоагрегаті, підрозділяється на насичений і перегрітий. Насичена пара у свою чергу ділиться на сухий і вологий. У нас застосовується насичена пара отримана пара при температурі $T=194$ (З і тиску $P=0,8$ Мпа йде на технологічні потреби. (4)

1.1.3 Опис конструкції об'єкту

Парові котли типу Е-2,5-0,9ГМН паропродуктивністю 2,5 т/ч, з абсолютним тиском 0,8 Мпа призначені для вироблення насиченої або перегрітої пари, використовуваної для технологічних потреб промислових

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						12

підприємств, на теплопостачання систем опалювання і гарячого водопостачання.

Котли двохбарабанні вертикально-водотрубні виконані по конструктивній схемі “Е”, характерною особливістю якої є бічне розташування конвективної частини котла щодо топкової камери.

Одним з найважливіших показників конструкції котлоагрегата є його циркуляційна здатність. Рівномірна і інтенсивна циркуляція води і парової суміші сприяє змиванню із стіни бульбашок пари і газу, що виділяються з води, а так само перешкоджає відкладенню на стінках накипу, що у свою чергу забезпечує невисоку температуру стінок (200-400 С), що ненамного перевищує температуру насичення і ще не небезпечну для міцності котельної сталі. Паровий котел Е-2,5-0,9ГМН належить до котлів природною циркуляцією. (4)

1.2 Основні технологічні характеристики устаткування котельною

У комплект устаткування котельною входять:

- паровий котел Е-2,5-0,9ГМН;
- пальник газовий,
- автоматизована система керування «Універсал-К4.3»,
- блоковий чавунний економайзер ЕБ-2,5;
- холодильник відбору проб;
- димосос ДН-6,3;
- вентилятор дутєвий.

1.2.1 Паровий котел Е-2,5-0,9ГМН

Для виробництва пари був вибраний паровий котел Е-2,5-0,9ГМН. Даний паровий котел може бути використаний на підприємствах хімічною, нафти-хімічною, харчовою, важкою і легкою промисленностями, для забезпечення

					<i>СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		13

технологічних процесів необхідних для виробництва продукції підприємства. А також даний паровий котел може бути використаний для опалювання житлових будинків. Основні технологічні характеристики парового котла Е-2,5-0,9ГМН приведені в таблиці 1.1. Країна виробник Україна.

Таблиця 1.1. Технологічні характеристики парового котла Е-2,5-0,9ГМН

Параметр	Один. вимір	Номінальне значення
Продуктивність	т/ч	2,5
Температура насиченої пари	°С	175
Тиск в барабані казана	Мпа	0,8
К.П.Д.	%	94
Витрата газу	нм3/ч	220
Температура димових газів за котлом	°С	130
Температура живильної води	°С	120
Тип пальника		СНД-45
число пальників	шт.	1
Номінальна теплова потужність пальника	Мвт	8,6
Об'єм топкової камери	м3	2,2
Площа поверхні:		
нагріву радіацією	м2	39
нагріву конвекцією	м2	110
Газовий опір казана	кПа	1,96
Діаметр і товщина стінки труб	мм	51x2,5
Барабани:		
кількість	шт.	2
внутрішній діаметр і товщина стінки	мм	1000x13

довга циліндровій частині	мм	4500
відстань між центрами	мм	2750
Габарити котла:		
довга	мм	6530
ширина	мм	4300
висота	мм	5050
Маса котла	т	13,620

1.2.2 Пальник газовий блокова автоматична СНД-45

Для спалювання газу був вибраний пальник газова СНД-45. Підбір пальника проведений виходячи з технологічних характеристик парового котла. Технологічні характеристики пальника газовою СНД-45 приведені в таблиці 1.2. Виробник ПНВП «Комел» м. Івано-Франківськ.

Таблиця 1.2. Технологічні характеристики пальника газовою блоковою автоматичною СНД-45

Параметр	Один. вим.	Номіналь- не значення
Теплова потужність пальника	МВт	8,6
Тиск газу	кПа	30
Витрата газу	нм ³ /ч	900
Довга факела	мм	2000
Тиск в топка	Па	-50.+500
Коефіцієнт регулювання		6,3
Споживана електрична потужність	кВт	7,5
Маса	кг	300
Кількість	шт.	1

1.2.3 Блоковий чавунний економайзер ЭБ-2,5

Економайзер потрібний для підігріву живильної води до температури, близької до 200 С, що поступає в барабани казана за допомогою згорілих газів. Технологічні характеристики блокового чавунного економайзера ЭБ-2,5 приведені в таблиці 1.3. Підбір економайзера не проводився, оскільки він поставляється в комплекті з паровим котлом.

Таблиця 1.3. Технологічні характеристики блокового чавунного економайзера ЭБ-2,5

Параметр	Ед. изм.	Значення
Площа поверхні нагріву	м ²	2,5
Число колонок	шт.	2
Довга труби	мм	200
Граничний робочий тиск в економайзер	Мпа	3,0
Гідравлічний опір	Мпа	0,2
Аеродинамічний опір	Па	343
Кількість труб в ряду	шт.	5
Габарити:		
довга	мм	3805
ширина	мм	1770
висота	мм	1970
Маса котла	т	8

1.2.4 Холодильник відбору проб

Холодильник відбору проб призначений для охолодження не якісної води в барабанах казана для подальшого скидання її в каналізацію. Технологічні характеристики холодильника відбору проб приведені в

таблиці 1.4. Підбір холодильника не проводився, оскільки він поставляється в комплекті з паровим казаном.

Таблиця 1.4. Технологічні характеристики холодильника відбору проб

Параметр	Ед. изм.	Значення
Площа поверхні	м ²	0,25
Кількість	шт.	2

1.2.5 Димосос ДН-6,3

Димосос призначений для створення тяги в топці котла і витяжці згорілих газів в атмосферу. Технологічні характеристики димососа ДН-6,3 приведені в таблиці 1.5. Підбір димососа не проводився, оскільки він заданий замовником.

Таблиця 1.5. Технологічні характеристики димососа ДН-19

Параметр	Ед. изм.	Значення
Продуктивність	м ³ /ч	6300
Приведений повний тиск	кГс/2	224
Потужність електродвигуна	кВт	30
Число оборотів	об/мин	900

1.2.6 Вентилятор дутьевий

Вентилятор дутьевой призначений для подачі повітря на пальник (забезпечення оптимального співвідношення палива газ/повітря). Технологічні характеристики вентилятора дутьевого приведені в таблиці 1.6. Підбір димососа не проводився, оскільки він заданий замовником.

Таблиця 1.6. Технологічні характеристики вентилятора дугевого

Параметр	Ед. изм.	Значення
Продуктивність	м3/ч	8800
Приведений повний тиск	кГс/м2	150
Потужність електродвигун	кВт	11
Число оборотів	об/мин	800

(2)

2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Розробка функціональної схеми автоматизації котельної установки

2.1.1 Обґрунтування необхідності контролю, регулювання і сигналізації технологічних параметрів.

Регулювання живлення котельних агрегатів і регулювання тиску в барабані котла головним чином зводиться до підтримки матеріального балансу між відведенням пари і подачею води. Параметром що характеризує баланс, є рівень води в барабані казана. Надійність роботи котельного агрегату багато в чому визначається якістю регулювання рівня. При підвищенні тиску, зниження рівня нижче за допустимі межі, може привести до порушення циркуляції в екранних трубах, внаслідок чого відбудеться підвищення температури стінок труб, що обігріваються, і їх перепалив.

Підвищення рівня також веде до аварійних наслідків, оскільки можлива занедбаність води в пароперегрівач, що викличе вихід його з ладу. У зв'язку з цим, до точності підтримки заданого рівня пред'являються дуже високі вимоги. Якість регулювання живлення також визначається рівністю подачі живильної води. Необхідно забезпечити рівномірне живлення котла водою, оскільки часті і глибокі зміни витрати живильної води можуть викликати значну температурну напругу в металі економайзера.

Барабанам котла з природною циркуляцією властива значна акумулююча здатність, яка виявляється в перехідних режимах. Якщо в стаціонарному режимі положення рівня води в барабані казана визначається станом матеріального балансу, то в перехідних режимах на положення рівня впливає велика кількість обурень. Основними з них є .изменение витрати живильної води, зміна паросъема казана при зміні навантаження споживача, зміна паропроизводительности при зміні при зміні навантаження топкі, зміна температури живильної води.

Регулювання співвідношення газ-повітря необхідно як чисто фізично, так і економічно. Відомо, що одним з найважливіших процесів, що відбуваються в

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ				19

котельній установці, є процес горіння палива. Хімічна сторона горіння палива є реакцією окислення горючих елементів молекулами кисню. Для горіння використовується кисень, що знаходиться в атмосфері. Повітря в топку подається в певному співвідношенні з газом за допомогою дутьєвого вентилятора. Співвідношення газ-повітря приблизно складає 1.10. При недоліку повітря в топковій камері відбувається неповне згорання палива. Не згорілий газ викидатиметься в атмосферу, що економічно і екологічно не допустимо. При надлишку повітря в топковій камері відбуватиметься охолодження топкі, хоча газ згоратиме повністю, але в цьому випадку залишки повітря утворюватимуть двоокис азоту, що екологічно неприпустимо, оскільки це з'єднання шкідливе для людини і навколишнього середовища.

Система автоматичного регулювання розрядки в топці котла зроблена для підтримки топкі під наддувом, тобто щоб підтримувати постійність розрядки (приблизно 4мм.вод.ст.). За відсутності розрядки полум'я факела притискатиметься, що приведе до обгорання пальників і нижньої частини топкі. Димові гази при цьому підуть в приміщення цеху, що робить неможливою роботу обслуговуючого персоналу.

У живильній воді розчинені солі, допустима кількість яких визначається нормами. В процесі паротворення ці солі залишаються в котельній воді і поступово накопичуються. Деякі солі утворюють шлам – тверду речовину, що кристалізується в котельній воді. Важча частина шламу скупчується в нижніх частинах барабана і колекторів.

Підвищення концентрації солей в котельній воді вище за допустимі величини може привести до віднесення їх в пароперегрівач. Тому солі, що скупчилися в котельній воді, віддаляються безперервним продуванням, яке в даному випадку автоматично не регулюється. Розрахункове значення продування парогенераторів при сталому режимі визначається з рівнянь балансу домішок до води в парогенераторі. Таким чином, частка продування залежить від відношення концентрації домішок у воді продувальній і живильній. Чим краще якість живильної води і вище допустима концентрація

домішок у воді, тим частка продування менша. А концентрація домішок у свою чергу залежить від частки додаткової води, в яку входить, зокрема, частка продувальної води, що втрачається.

Сигналізація параметрів і захисту, що діють на останов казана, фізично необхідні, оскільки оператор або машиніст казана не в силах устежити за всіма параметрами функціонуючого казана. Внаслідок цього може виникнути аварійна ситуація. Наприклад, при спуску води з барабана, рівень води в нім знижується, внаслідок цього може бути порушена циркуляція і викликаний, перепалив труб донних екранів. Захист, що спрацював без зволікання, запобіжить виходу з ладу парогенератора. При зменшенні навантаження парогенератора, інтенсивність горіння в топці знижується. Горіння стає нестійким і може припинитися. У зв'язку з цим передбачається захист по погашенню факела.

Надійність захисту значною мірою визначається кількістю, схемою включення і надійністю використовуваних в ній приладів. По своїй дії захисту підрозділяються на тих, що діють, на останов парогенератора; зниження навантаження парогенератора; виконуючі локальні операції.

Згідно вищепереліченого автоматизація роботи парового казана повинна здійснюватися по наступних параметрах:

- по підтримці постійного тиску пари;
- по підтримці постійного рівня води в казані;
- по підтримці співвідношення "газ - повітря";
- по підтримці розрідження в топковій камері. (2)

2.1.2 Опис схеми автоматизації

Функціональна схема систем автоматизації технологічних процесів є основним технічним документом, що визначає структуру і характер систем автоматизації технологічних процесів, а також оснащення їх приладами і засобами автоматизації. На функціональній схемі дано спрощене зображення

агрегатів, що підлягають автоматизації, а також приладів, засобів автоматизації і управління, що зображаються умовними позначеннями по стандартах, що діють, а також лінії зв'язку між ними.

Схема автоматизації регулювання і контролю парового котла передбачають наступні системи:

система автоматичного регулювання і контролю теплового навантаження котла

система автоматичного регулювання і контролю живлення котла

система автоматичного регулювання і контролю співвідношення газ-повітря

система автоматичного регулювання і контролю розрідження в топці котла

система автоматичного контролю тиску

система автоматичного контролю температури

система автоматичного відсічення газу.(9)

2.2 Вибір керуючого пристрою і його конструкція

2.2.1 Вибір керуючого пристрою

Автоматизована система керування котельною установкою «**Універсал-К4.3**», може легко адаптуватися для виконання будь-якого завдання в режимі реального часу і призначений для управління процесами розжигу і регулювання теплопловиробництвом газових або рідинних пальників. Блок забезпечує управління об'єктом в повній відповідності з нормативними вимогами в об'ємах, необхідних для найбільш ефективною і безпечною експлуатації устаткування.

«**Універсал К4.3**» на базі контролера ОВЕН ПЛК100 забезпечує наступні функціональні можливості :

- автоматичне розпалювання котла (при натисненні кнопки ПУСК);

										Лист
										22
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						

- перевірку герметичності газопроводу при пуску котла;
- технологічний зупин котла з подальшою вентиляцією топки (при натисненні кнопки СТОП);
- аварійний зупин котла з припиненням подавання газу зі звуковою сигналізацією та індикацією причини аварії у випадку:
 1. високого тиску газу у відповідному газопроводі;
 2. низького тиску газу у відповідному газопроводі;
 3. низького тиску повітря перед горілками;
 4. низького розрідження в топці котла;
 5. низького тиску води на виході котла;
 6. високого тиску води на виході котла;
 7. високої температури води на виході із котла;
 8. згасання полум'я;
 9. аварійного зупинення вентилятора;
 10. аварійного зупинення димососу;
 11. аварійного зупинення живильного насосу;
- автоматичне регулювання розрідження в топці котла;
- автоматичне регулювання тиску газу перед пальниками;
- автоматичне регулювання тиску повітря перед пальниками.

Забезпечуються автоматичні розжиг, автоматичне регулювання (по II або III закону) з підтримкою необхідних співвідношень (зокрема регулювання співвідношення "газ-повітря" по положенню або по тиску), контроль

					СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ	Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

параметрів з аварійним відключенням у разі відхилень параметрів за встановлені межі.

У блоці прийняті спеціальні заходи, що забезпечують високу перешкодозахисну функціонування в умовах індустриальних перешкод.

Блок може виконувати наступні сервісні функції:

- некомерційний розрахунок витрати газу, води (за наявності в системі лічильників газу, води з вимірювальною частиною при цьому лічильники можуть бути дискретними, аналоговими 0-5 мА або 4-20 мА(лінійними), аналоговими 0-5 мА або 4-20 мА (з извекателем кореня), - м³ і м³/ч
- розрахунок теплопроизводительности - Гкал і Гкал/ч
- питома витрата газу - м³/Гкал
- розрахунок к.п.д. котла;
- ведення журналу аварій: запам'ятовування аварійної ситуації із записом дати і часу;
- підтримка потужності котла а залежно від днів тижня і часу доби;
- підтримка Т води в системі залежно від Т зовнішнього повітря (районний мережевий графік).

Вбудовувана "мережева" плата для зв'язку блоків з диспетчерським пунктом. Зв'язок може здійснюватися на невеликі (до 1 км.) відстані безпосередньо по двопровідній лінії (RS485). Зв'язок на великі відстані здійснюється через модеми і телефонну лінію. При цьому на комп'ютер диспетчерського пункту з періодичністю встановлюваною диспетчером передається інформація про стан об'єкту, температур, тиску, витрат і так далі. За наявності аварійної ситуації на об'єкті, блоки передають інформацію про наявність аварії, найменування аварії, на якому блоці відбулася аварія.

Вже є працюючі локальні мережі, що забезпечують як контроль стану з диспетчерського пункту, так і безпосереднє управління об'єктами. В даний час ведуться роботи по застосуванню для передачі інформації від блоків на пункт

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ				24

диспетчера стільникового зв'язку стандарту GSM в режимі пакетної передачі даних (GPRS).(3)

2.2.2 Конструктивне виконання моноблокового контролера ОВЕН ПЛК100

Моноблоковий програмований контролер з дискретними входами та виходами для створення систем керування середньої складності.

Особливості ОВЕН ПЛК100

- Компактний DIN-рейковий корпус.
- Дискретні входи/виходи на борту.
- Наявність послідовних портів (RS-485, RS-232) та Ethernet.
- Збільшення кількості точок введення/виведення здійснюється шляхом підмикання зовнішніх модулів введення/виведення за будь-яким із вбудованих інтерфейсів.
- Два варіанти живлення: 220 В змінного струму та 24 В постійного струму.

Конкурентні переваги ОВЕН ПЛК100

1. Відсутність ОС, що підвищує надійність роботи контролерів.
2. Швидкість роботи дискретних входів –до 10 кГц при використанні підмодулів лічильника.
3. Велика кількість інтерфейсів на борту, які працюють незалежно один від одного: Ethernet, 3 послідовних портів, USB Device для програмування контролера.
4. Розширений температурний діапазон роботи: від–20 до +70 С.
5. Вбудований акумулятор, який дозволяє"перечікувати" пропадання живлення: виконання програми при пропаданні живлення та переведення вихідних елементів у «безпечний стан».

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						25

6. Вбудований годинник реального часу.
7. Контролер підтримує роботу з нестандартними протоколами за будь-яким із портів, що дозволяє підмикати такі пристрої як електро-, газо-, водолічильники, зчитувачі штрих-кодів тощо.

Загальні відомості

Конструктивне виконання	Кріплення на DIN-рейку
Ступінь захисту корпусу	IP20
Напруга живлення:	
ПЛК100-24	18...29 В постійного струму
ПЛК100-220	90... 264 В змінного струму частотою 47... 63 Гц
Споживана потужність, не більше	
ПЛК100-24	6 Вт *
ПЛК100-220	10 Вт
Індикація передньої панелі	1 індикатор живлення 8 індикаторів входів 12 індикаторів виходів

Ресурси

Центральний процесор	32-розрядний RISC-процесор 200 МГц на базі ядра ARM9
Об'єм оперативної пам'яті	8 Мбайт
Об'єм енергонезалежної пам'яті зберігання ядра CoDeSys, програм та архівів	4 Мбайт **
Розмір Retain-пам'яті	4 кбайт***
Час виконання циклу ПЛК	Мінімальний 250 мкс (нефіксований), типовий від 1 мс

Дискретні входи

Кількість дискретних входів	8
Гальванічної розв'язка дискретних входів	є, групова
Електрична міцність ізоляції дискретних входів	1,5 кВ
Максимальна частота сигналу, який подається на дискретний вхід:	
-при програмному обробленні	1 кГц
-при застосуванні апаратного лічильника та обробника енкодера	10 кГц

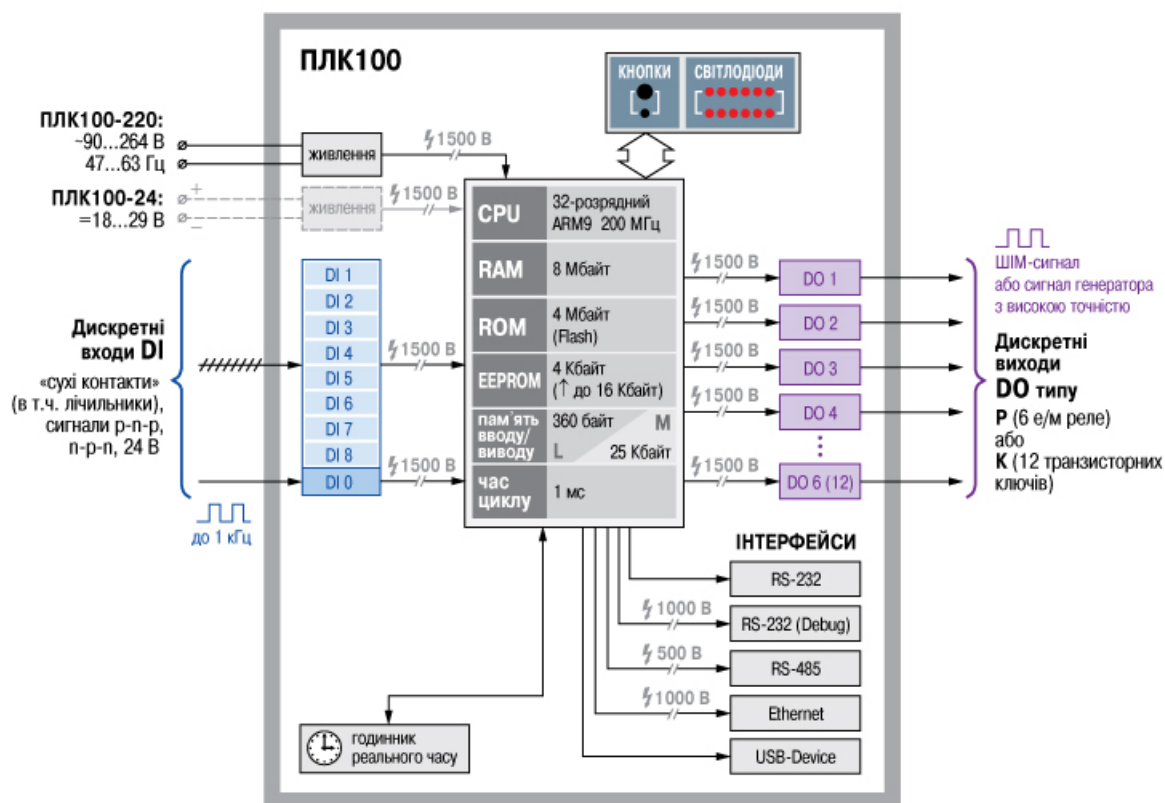
Дискретні виходи

Кількість дискретних виходів у: ПЛК100-24.Р та ПЛК100-220.Р ПЛК100-24.К	6 е/м реле 6 подвійних транзисторних ключів (всього 12 вихідних сигналів)
Гальванічна розв'язка дискретних виходів	є, індивідуальна
Електрична міцність ізоляції дискретних виходів	1,5 кВ

Інтерфейси зв'язку

Інтерфейси	Ethernet 100 Base-T RS-232 – 2 канали RS-485 USB 2.0-Device ОВЕН
Протоколи	Modbus-RTU, Modbus-ASCII

DCON
Modbus-TCP
GateWay (протокол
CODESYS

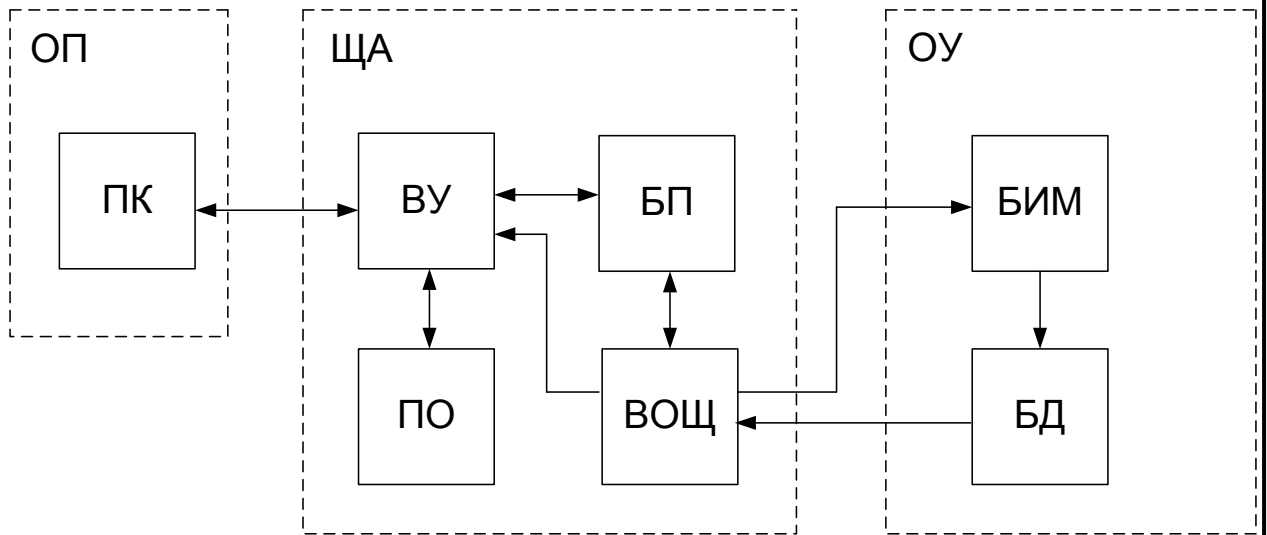


Малюнок 2.1.- Функціональна схема контролера ОВЕН ПЛК100 (3)

2.3 Розробка структурної схеми блоків автоматизації

На підставі схеми автоматизації і схеми підключення обчислювального пристрою була побудована структурна схема блоків автоматизації.

Структурна схема блоків автоматизації зображена на малюнку 2.2



Малюнок 2.2 – Структурна схема блоків автоматизації

ОП – операторська;

ЩА – щит автоматизації;

ОУ – об'єкт управління;

ПК – персональний комп'ютер;

ВУ – обчислювальний пристрій;

ПО – пульт оператора;

БП – блок приладів;

ВОЩ – допоміжне устаткування щита;

БИМ – блок виконавчих механізмів.

Структурна схема блоків автоматизації працює таким чином. (4)

2.4 Опис роботи автоматизованої системи управління котельною

Автоматизація роботи парового котла ведеться по чотирьох параметрах: підтримка тиску пари на заданій витраті, підтримка співвідношення газ-повітря, підтримка розрядки в топці котла і рівня води в барабані.

Регулювання тиску відбувається за рахунок зміни подачі палива в пальник. Технічно це виконується зміною положення заслінки забезпеченої електроприводом. Внаслідок цього відбувається зміна тиску палива, яке реєструється манометром,

силова дія якого перетвориться в електричний сигнал і поступає на вхід модуля введення аналогових сигналів. Там цей сигнал піддається оцифруванню і у вигляді кодової комбінації поступає в модуль центрального процесора і обробляється по заздалегідь запрограмованому алгоритму. А оскільки ми маємо вимогу підтримки співвідношення газ-повітря в межах 1 до 10 те подається сигнал на блок дискретного введення-виводу на зміну положення шибера повітрорудвки, поки не буде досягнуте задане співвідношення.

Дане співвідношення тиску газу і повітря підбирається досвідченим шляхом під час пуско-налагоджувальних робіт.

Розрядка в топці котла відстежується самостійно і підтримується на рівні 5мм.рт. стовпа.

Також підтримується рівень води в барабані шляхом відкриття або закриття клапана подпиточной води.

Розжиг котла відбувається в наступному порядку:

- спершу провітрюється топка котла при включеному димососі і повітрорудвці, щоб не відбулося вибуху газоповітряної суміші;
- потім при закритих клапані безпеки і клапані-відсікачі проводиться контроль відсутності тиску газу (датчик тиску розімкнений) протягом 5 мін;
- відкривається клапан-відсікач на якийсь час 2с;
- при закритому клапані-безпеці і клапані-відсікачі проводиться контроль наявності тиску газу (датчик тиску замкнутий) протягом 5 мін;
- відкривається клапан безпеки на 5с;
- проводиться контроль відсутності тиску газу (датчик тиску розімкнений);
- після перевірки герметичності газопроводу подається сигнал на відкриття клапана запального пальника і подаються імпульси на котушку запалення. При розжиге факела запального пальника подається стійкий сигнал з електроду контролю полум'я запального пальника, унаслідок чого відкривається клапан основного пальника і котел виводиться в робочий режим.

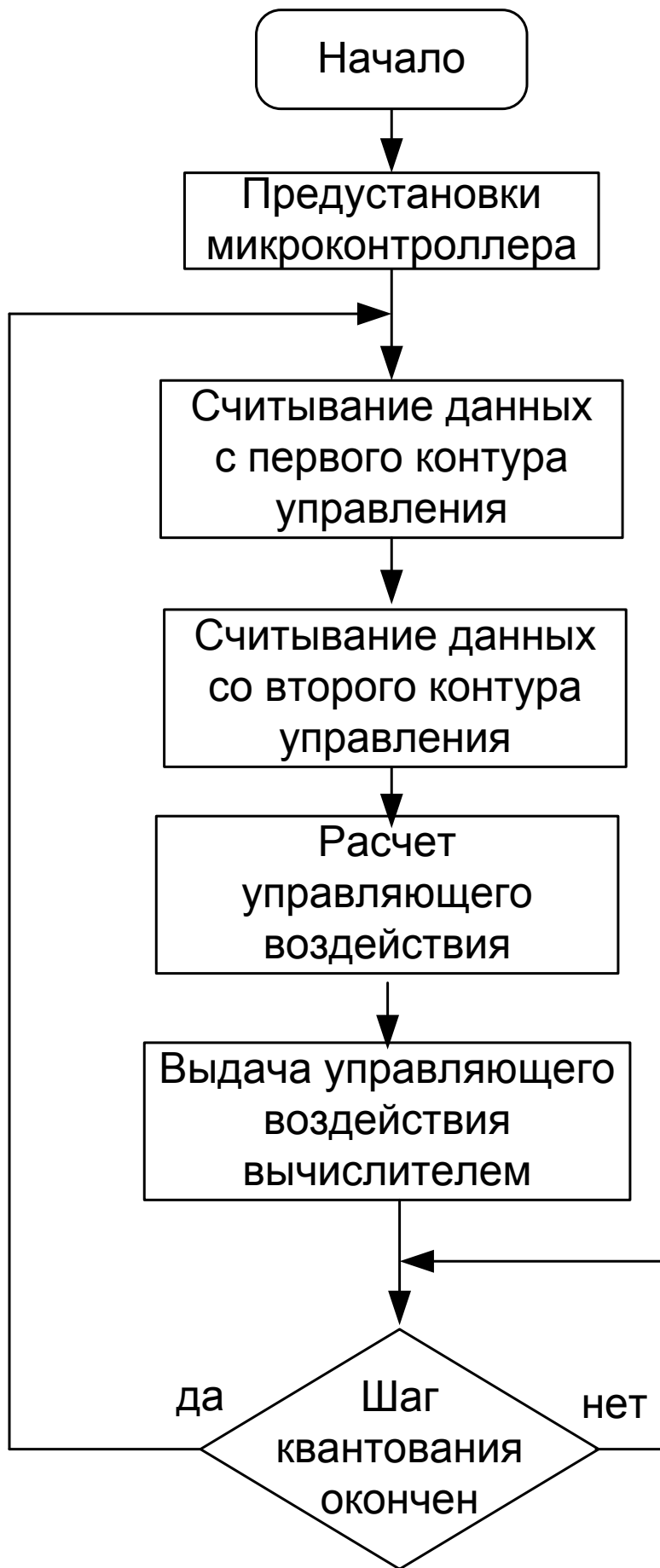
Також дана система автоматизації забезпечує припинення подачі палива при наступних аварійних режимах:

- при упуске води;
- при зупинці димососу;
- при зупинці повітродувки;
- при зниженні тиску в топливопроводі;
- при вибуху газу в топці котла;
- при спрацьовуванні датчика загазованості;
- при різкому підвищенні тиску пари.(4)

2.5 Розробка програмного забезпечення обчислювального пристрою

Проводиться розробка алгоритмів роботи обчислювача, що самого управляє, тобто алгоритмів прочитування інформації з датчиків, передачі інформації на виконавчі механізми контурів управління.

На малюнку 2.3 представлений алгоритм роботи обчислювача по отриманню, перетворенню і передачі даних. Алгоритм представлений у вигляді блок-схеми.



Малюнок 2.6 – Блок-схема алгоритму роботи обчислювача

На основі запропонованого алгоритму роботи складається програма роботи обчислювача, що управляє, побудованого на основі мікроконтролера контролера ОВЕН ПЛК100. Лістинг програми, складається на мові програмування Assembler по запропонованому алгоритму.

Розроблена програма вводиться в керований обчислювач за допомогою СОМ-ПОРТА ПК і каналу програматора, який здійснює прошивку резидентної пам'яті програм мікроконтролера.

					<i>СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		33

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

Оскільки операторська є приміщенням з підвищеною небезпекою поразки людини електричним струмом, то при розгляді питань техніки безпеки обмежимося розглядом електробезпеки.

Передбачені наступні заходи електробезпеки:

- конструктивні заходи електробезпеки;
- схемно-конструктивні заходи електробезпеки;
- експлуатаційні заходи електробезпеки.(13)

3.1 Конструктивні заходи електробезпеки

Конструктивні заходи безпеки направлені на запобігання можливості дотику людини до токоведущим частин.

Для усунення можливості дотику оператора до токоведущим частин, всі рубильники встановлені в закритих корпусах. Застосовується блоковий монтаж.

Ступінь захисту устаткування відповідає IP44 (де 4 - захист від твердих тіл розміром більше 1 мм; 4 - захист від бризок) згідно ПУЕ-87 і ГОСТ 14254-80.

Згідно ГОСТ 12.2.007.0-75* приймаємо І клас захисту від поразки електричним струмом обслуговуючого персоналу. (13)

3.2 Схемно-конструктивні заходи електробезпеки

Забезпечують безпеку дотику людини до металевих нетоковедущим частин електричних апаратів при випадковому пробії їх ізоляції і виникнення електричного потенціалу на них.

Живлення устаткування здійснюється від мережі із заземленою нейтраллю напругою 220 В і частотою 50 Гц.

Оскільки напруга менше 1000 В, але більше 42 В, то згідно Госту 12.1.030-81 в цілях захисту від поразки електричним струмом застосовуємо занулення, оскільки можливий одночасний дотик людини до тих, що мають з'єднання із землею металоконструкціями будівель і тому подібне з одного боку, і до металевих корпусів електронного устаткування - з іншого боку.

Занулення – навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих нетоковедущих частин, які можуть опинитися під напругою.

За способом захисту від поразки електричним струмом проєктована система відноситься до I класу відповідно до Госту 12.2.007.0-75.

У електроустановках, за наявності напруги від 24В до 380В змінного струму і при роботі в умовах з підвищеною небезпекою, застосовується повторне захисне заземлення (ізольована нейтраль). Повторне захисне заземлення забезпечує захист людини від поразки електричним струмом при зіткненні з металевими нетоковедущими частями, які можуть опинитися під напругою в результаті пошкодження ізоляції. (13)

3.3 Експлуатаційні заходи електробезпеки

Первинним джерелом живлення в приміщенні є однофазна мережа змінного струму напругою 220В, з глухо-заземленою нейтраллю, частотою 50 Гц, потужністю 2 кВт. Електроживлення здійснюється від електроустановки (трансформатора) з регульованою напругою під навантаженням. Напруга мережі подається в розподільну шафу.

У приміщеннях організації прокладена шина повторного захисного заземлення (заземляючий провідник) виконана відповідно до ГОСТ 12.1.030-81, яка металево з'єднується із заземленою нейтраллю електроустановки.

Опір заземляючого пристрою, до якого приєднана нейтраль, не більше 0,6 Ом. Шина повторного захисного заземлителя доступна для огляду.

					<i>СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		35

Для роботи з пристроями під високою напругою необхідні наступні запобіжні засоби.

1. Не підключати і не відключати роз'єми кабелів при включеній напрузі мережі.
2. Технічне обслуговування і ремонтні роботи допускається проводити тільки при вимкненому живленні мережі.
3. Не розкривати кожухи при включеній напрузі
4. До роботи допускаються особи, навчені групи допуску, що мають, до роботи відповідно до ПУЕ-87. (13)

3.4 Пожежна профілактика операторської

Пожежна безпека операторською по ГОСТ 12.1.004-91 забезпечується системами запобігання пожежі, протипожежного захисту і організаційно-технічними заходами.

Приміщення операторською по пожароопасности відноситься до категорії В по Сніп 2.09.05-85, клас вибухонебезпеки П - Па.

Вірогідні причини пожежі:

- перевантаження;
- великий перехідний опір;
- недотримання протипожежних норм при споруді будівлі, установки опалювання і вентиляції;
- порушення протипожежної інструкції;
- коротке замикання;
- поганий контакт в місцях з'єднання (окислення);
- порушення ізоляції провідників.

У системі запобігання пожежі передбачено:

					СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ	Лист
						36
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

- електроустаткування має ступінь захисту IP54, світильники - ІН2Х, що відповідає класу П-ііа;
- перетин проводів вибраний відповідно до максимального струму навантаження;
- комутація проводів виконана роз'ємами.

Система протипожежного захисту:

- углекислотные вогнегасники ОУ-5 (2 штуки);
- система пожежної сигналізації з датчиками типу КИ-1;
- телефони, встановлені в досяжних місцях;

Сталеві конструкції, що несуть і захищають, мають бути захищені вогнезахисними матеріалами.

Для нормальної евакуації людей під час пожежі передбачено: ширина дверей - 2 м, висота - 2 м, ширина коридорів – 1,5м.

Організаційно-технічні заходи щодо пожежної безпеки мають бути представлені наступними діями:

- інструктаж по ПБ;
- організація навчання службовців правилам ПБ і діям при виникненні пожежі. (13)

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Класифікація витрат від способу перенесення на собівартість продукції

Витрати, що формують собівартість продукції, групуються в бухгалтерському обліку по певних ознаках. Способи угруповання і списання виробничих витрат обумовлені: специфікою діяльності підприємства, особливостями технології і організації виробництва, номенклатурою продукції, що виробляється, організаційною структурою, перехідним періодом до ринкової економіки і ін. Витрати на виробництво продукції підрозділяються по відповідних ознаках.

По складу і призначенню витрати діляться на основних і накладних. Основними називають витрати, безпосередньо пов'язані з технологічним процесом (матеріали, оплата праці, амортизація і ін.). До накладних відносяться витрати по обслуговуванню основного і допоміжних виробництв, а також управлінські і господарські витрати організації (витрати, що враховуються на 25 і 26 рахунках).

По економічній однорідності витрати на виробництво підрозділяються на елементних і комплексних. Під елементними розуміють однорідні види витрат на виробництво продукції, які не можуть бути розкладені на складові частини (сировина і матеріали, заробітна плата, паливо, енергія, купувальні вироби і ін.). Комплексними називають витрати, склад яких неоднорідний. Вони включають різні види витрат, але в калькуляції показані однією загальною сумою (витрати, що враховуються на рахівницях 23, 25, 26 і ін.).

За способом включення в собівартість окремих видів продукції витрати діляться на прямі і непрямі. Прямі витрати пов'язані безпосередньо з виробництвом продукції або робіт. Вони включаються в собівартість продукції у момент їх виникнення (сировина і матеріали, купувальні вироби, напівфабрикати, заробітна плата і ін.). Непрямі витрати відносяться на

						СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата			38

собівартість продукції зрештою, а у момент їх виникнення не включаються в собівартість окремих видів продукції або виробів; протягом місяця їх враховують на окремих рахівницях, а в кінці місяця розподіляють між окремими видами продукції або виробів (облік таких витрат ведеться на рахівницях 23, 25, 26, 44).

Для цілей оподаткування прибутку витрати підрозділяються на тих, що лімітуються і не лімітуються.

Витрати, що лімітуються, по яким законодавством встановлені ліміти, норми і нормативи.

Витрати, що не лімітуються, приймаються у фактичних розмірах.

Залежно від періодичності виникнення витрати підрозділяються на поточних і одноразових.

Поточні витрати, пов'язані з виробництвом і продажем продукції протягом звітного періоду.

Одноразові витрати, зв'язані в перспективі, тобто з підготовкою нових виробництв, освоєнням нових видів продукції і так далі

По ступеню залежності від обсягу виробництва витрати на виробництво підрозділяються на умовно-змінних і умовно-постійних. Умовно-змінні це витрати, які в результаті зростання виробництва збільшуються в своєму розмірі. Одні витрати збільшуються прямо пропорціонально зростанню обсягу виробництва (матеріали, заробітна плата, напівфабрикати і ін.), інші з деяким відставанням (паливо на технологічні потреби, енергія, тарні матеріали і ін.). До умовно-постійних відносяться витрати, величина яких не міняється із зміною обсягу виробництва, тобто вони залишаються відносно стабільними (витрати, що враховуються на рахівницях 25 і 26).

По складу витрати на виробництво продукції групуються по наступних елементах: матеріальні витрати (за вирахуванням вартості поворотних відходів); витрати на оплату праці; амортизація основних фондів і нематеріальних активів; відрахування на соціальні потреби; інші витрати.

					СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		39

Для числення собівартості окремого виду продукції витрати групуються по калькуляційних статтях:

1. Сировина і матеріали.
2. Поворотні відходи (віднімаються).
3. Паливо, енергія на технологічні потреби.
4. Купувальні вироби, виробничі послуги сторонніх організацій.
5. Основна заробітна плата виробничих робочих.
6. Додаткова заробітна плата виробничих робочих.
7. Відрахування на соціальні потреби.
8. Витрати на освоєння і підготовку виробництва.
9. Загальновиробничі витрати.
10. Загальногосподарські витрати.
11. Втрати від браку.
12. Інші виробничі витрати. Виробнича собівартість (п. 112).
13. Комерційні витрати.

Повна собівартість (виробнича собівартість плюс п. 13).

Витрати на виробництво по галузях господарства діляться на наступні типи.

Трудомісткі галузі обумовлюють досягнення питомої ваги заробітної плати в собівартості продукції до 35% (підприємства лісозаготівельної, скляної, паливної і машинобудівної промисловості).

Матеріальні галузі припускають досягнення питомої ваги витрат матеріалів у складі собівартості продукції до 90% (підприємства молочної, шерстяної, комбікормової, борошномельної промисловості).

Паливно-енергоємні галузі доводять питому вагу витрат енергії на технологічні потреби і паливо у складі собівартості продукції до 50% (підприємства паливної, цементної, чорної металургії, нафтохімічної і інших галузей промисловості).

					СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		40

У фондомістких галузях питома вага амортизації основних засобів у складі собівартості продукції досягає від 10 до 30% (підприємства рибною, хімічною, цементною і інших галузей промисловості).

Собівартість продукції (робіт, послуг) є вартісною оцінкою використуваних в процесі виробництва продукції (робіт, послуг) природних ресурсів, сировини, матеріалів, палива, енергії, основних фондів, трудових ресурсів, а також інших витрат на її виробництво і реалізацію.

У різних організаціях залежно від прийнятої облікової політики можуть застосовуватися різні види собівартості продукції (робіт, послуг):

1. Цехова собівартість це витрати, пов'язані з обслуговуванням основного і допоміжного виробництва. Облік ведеться на 25 рахунку "Загальновиробничі витрати" і служить базою для узагальнення інформації про витрати на виробництво. Наскільки розумно, правильно і об'єктивно буде вона розрахована залежить, зрештою, формування повної собівартості і кінцевий фінансовий результат.

2. Скорочена (часткова) собівартість стандарт-косте охоплює всі витрати, що враховуються на рахунку "Основне виробництво", за винятком загальногосподарських витрат, що враховуються на рахівницях "Загальногосподарські витрати" і "Витрати на продаж".

Умовно-постійні витрати, що враховуються на 26 і 44 рахунках, в основному не залежать від обсягу виробництва. Вони є сукупністю витрат на управління, господарське обслужи-

вание виробництва, збут продукції. В кінці кожного звітної періоду витрати, зібрані на рахівницях 26 і 44 списуються на результати від продажу продукції (робіт, послуг).

"Загальногосподарські витрати" і "Витрати на продаж".

3. Виробнича собівартість охоплює всі витрати, витрати і втрати, що враховуються на рахівницях 20 "Основне виробництво", 25 "Загальновиробничих витрат", 26 "Загальногосподарських витрат". Тут не

відбиваються витрати, що пов'язані із збутом продукції, враховуються на рахунку 44 "Витрати на продаж".

4. Повна собівартість включає виробничу собівартість (20, 25, 26, 28.....), а також частину збутових витрат

що враховуються на рахунку 44 "Витрати на продаж".

Щоб обчислити собівартість одиниці кожного виду продукції, необхідно заздалегідь скласти калькуляцію цих видів продукції. Калькуляція порядок послідовного включення витрат на виробництво продукції (робіт, послуг) і способи визначення собівартості окремих видів продукції. Основним показником калькуляції є її об'єкти. Як об'єкт калькуляції, тобто визначення собівартості одиниці продукції, можуть виступати: 1 пара взуття, 100 м тканини, 1 т умовного вугілля, 1 т нафти, 1 м³ газу, верстат, трактор, автомобіль, 1 кг м'яса і так далі. В даний час в промислових організаціях використовується нормативна собівартість, яка визначається по наступній методиці.

Протягом місяця витрати враховуються за нормативною собівартістю. В кінці місяця з урахуванням відхилень від норм і їх зміни расчитывають фактичну собівартість всієї продукції по наступній формулі:

$$F_c = N_c \pm O_n \pm I_n$$

де F_c фактична собівартість; N_c нормативна собівартість;

V_n відхилення фактичних витрат від норм (економія або перевитрата);

I_n зміни усередині норми (у бік збільшення або зменшення).

Фактичну собівартість одиниці продукції можна визначити по формулі:

$$F_{c.c.p.} = F_c / K_p$$

де $F_{c.c.p.}$ фактична себестоимость одиниці продукції

K_p кількість продукції

Сума витрат на продаж, що відноситься до залишку товарів на кінець місяця, обчислюється по середньому відсотку витрат на продаж за звітний місяць з урахуванням перехідного залишку на початок місяця в наступному порядку.

1. Підсумовуються транспортні витрати і витрати по оплаті відсотків за банківський кредит на залишок товарів на початок місяця і вироблені в звітному місяці.

2. Визначається сума товарів, проданих в звітному місяці, і залишки товарів на кінець місяця.

3. Відношенням першого пункту до другого визначається середній відсоток витрат на продаж до загальної вартості товарів.

4. Множенням суми залишків товарів на кінець місяця на середній відсоток вказаних витрат визначається їх сума, що відноситься до залишку непроданих на кінець місяця товарів. Вона відбивається в бухгалтерському обліку і звітності.

Витрати майбутніх періодів це витрати, вироблені в звітному періоді, але що відносяться до наступних звітних періодів; у бухгалтерському обліку і звітності враховуються в об'ємі фактично витрачених сум. У бухгалтерському балансі вони відбиваються окремою статтею і підлягають списанню в порядку, встановленому організацією (рівномірно, пропорційно об'єму продукції і ін.), протягом періоду, до якого вони відносяться.

Готова продукція і товари для перепродажу в бухгалтерському обліку і звітності відбиваються по фактичній виробничій собівартість. Згідно прийнятої облікової політики готову продукцію в бухгалтерському балансі можна відображати по:

нормативній або плановій собівартості (при використанні рахунку 40 "Випуск продукції (робіт, послуг)");

скороченій фактичній собівартості (якщо загальногосподарські витрати списують з рахунку 26 "Загальногосподарських витрат" на рахунок 90 "Продаж");

неповній нормативній або плановій собівартості (якщо використовується рахунок 40 "Випуск продукції (робіт, послуг)" і проводиться списання витрат рахунку 26 "Загальногосподарських витрат" на рахунок 90 "Продажів").

					<i>СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						43
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Товари в організаціях торгівлі і громадського харчування відбиваються по опту, роздрібній, договірній, вільній (ринковою), купувальній, продажній цінам, з торговою націнкою (накидкою) і торговою знижкою:

оптова ціна ціна, по якій виготівник продає свою продукцію оптовим покупцям. Вона складається з ціни організації-виготівника (собівартість плюс прибуток), знижки (націнки) на користь збутової організації для покриття збутових витрат і отриманого прибутку;

роздрібна ціна ціна, по якій продається товар населенню поштучно або дрібними партіями, уроздріб; включає оптову ціну, знижку (накидку) для покриття торгових витрат на продаж роздрібної фірми і її прибуток;

договірна ціна встановлюється за домовленістю між виробником (продавцем) і споживачем (покупцем) товарів, послуг;

вільна (ринкова) ціна визначається продавцем товару з урахуванням кон'юнктури ринку, попиту і пропозиції;

купувальна ціна ціна, по якій отримується товар;

продажна ціна ціна, по якій товар продається оптом, дрібним оптом і уроздріб;

торгова націнка (накидка) додана вартість до купувальної ціни товару, призначена для відшкодування торгових витрат, отримання прибули і сплати непрямих податків;

торгова знижка частина роздрібної ціни товару, призначена для відшкодування торгових витрат, отримання прибули і сплати непрямих податків. (14)

4.2 Нормування оборотних коштів підприємства в умовах ринку

Оборотні кошти Оборотними коштами підприємств є грошові ресурси, що знаходяться в оборотних виробничих фондах і фондах звернення і призначені для забезпечення безперервності і планомірного процесу виробництва і реалізації.

Маючи в своєму розпорядженні оборотні кошти, підприємство може проводити розрахунки з постачальниками за предмети, що набувають у них, і засоби праці, з робочими і службовцями по заробітній платі, з банком за користування позиками, з бюджетом по платі за виробничі фонди і інші платежі.

Наявність оборотних коштів має велике значення для створення нормальних умов виробничої і фінансової діяльності підприємства, тому раціональна організація оборотних коштів має першорядне значення для всієї економічної роботи підприємства.

Розрізняють: 1. власних оборотних коштів; 2. позикових оборотних коштів (кредити сторонніх організацій); 3. повернутих оборотних коштів (притягуються підприємством зі своїх власних фондів).

За власні оборотні кошти підприємства вважаються засоби, виділені державою відповідно до затвердженого нормативу в постійне користування для забезпечення виробничо-господарської діяльності. Джерелами власних оборотних коштів є статутній фонд, бюджетне фінансування, що направляється на приріст нормативу власних оборотних коштів, і прибуток підприємства. Оборотними коштами, порівняними до власних, є стійкі пасиви - постійна мінімальна заборгованість підприємства по майбутніх платежах (заборгованість по заробітній платі робочим і службовцем, органам соціального страхування, мінімальні залишки резерву майбутніх платежів і ін.).

У формуванні власних оборотних коштів бере участь прибуток за вирахуванням з неї внесків до бюджету і інших відвернутих засобів. Нормальним джерелом відшкодування недоліку власних оборотних коштів є позики банку на тимчасове поповнення оборотних коштів, прискорення їх оборотності.

Небажаними джерелами є: зростання кредиторської заборгованості, засоби амортизаційного фонду і спеціальних фондів, використовувані не за призначенням, прострочені позики банку.

У господарському обороті, окрім власних оборотних коштів підприємства, беруть участь засоби позик, не погашених в строк, кредиторська заборгованість, вільні засоби спеціальних фондів і спецнадходжень, засоби на тимчасове поповнення оборотних коштів з резерву по наданню фінансової допомоги.

Відволікаються з господарського обороту засоби, направлені на утворення наднормативних запасів товарно-матеріальних цінностей, immobilized оборотні кошти, засоби незаповненої нормативу стійких пасивів і засобу дебіторської заборгованості.

Оборотні кошти підприємства в умовах ринку Господарська діяльність підприємства, як відомо, вимагає не тільки основних фондів, але і достатніх оборотних коштів (запаси матеріалів, заділи незавершеного виробництва, готова продукція, грошові кошти і ін.).

Існує пряма залежність між діяльністю виробничого циклу підприємств і їх потребою в оборотних коштах. Чим продовжительнее цикл, тим більше оборотних коштів залучено в їх безперервний кругообіг. На підприємствах таких галузей, як суднобудування, важке і енергетичне машинобудування та інші, цикл розтягується на роки.

На підприємствах з коротким виробничим циклом (у добувній, легкій, харчовій промисловості і так далі) тривалість циклу обчислюється тижнями, а часто і днями. Але у будь-якому випадку розрахунок потреби в оборотних коштах вимагає ретельності, оскільки помилки можуть привести до зростання витрат або навіть до порушень у виробничій діяльності.

При розробці нормативів оборотних коштів необхідно сходити, насамперед, із завдань виробничого плану і забезпечення найбільш ефективного використання матеріальних і фінансових ресурсів.

Формування оборотних коштів повинне здійснюватися відповідно до кошторисів витрат на виробництво, з нормами витрати і запасів матеріальних цінностей, передбачених в планах виробництва і матеріально-технічного постачання, з планами реалізації продукції, умовами розрахунків.

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						46

Нормування оборотних коштів полягає в розробці і встановленні безпосередньо на кожному підприємстві розрахункових норм оборотних коштів, виражених в днях, і нормативів оборотних коштів в грошовому виразі.

Нормованими елементами оборотних коштів є:

- виробничі запаси, які включають сировину, основні матеріали, купувальні вироби і напівфабрикати, допоміжні матеріали, паливо, тару, запасні частини;
- малоцінні і быстроознашиваючіеся предмети;
- незавершене виробництво;
- витрати майбутніх періодів;
- готова продукція;
- інші статті.

Нормативи оборотних коштів кожного підприємства залежать від:

- обсягу виробництва, кількості і номенклатури вироблюваної продукції, кількості і номенклатури споживаних матеріальних еностей, об'єму і складу основних засобів, кількості працюють;
- витрат на виробництво продукції, ціни одиниці вживаних в роизводстве матеріальних цінностей, транспортних, інших витрат про доставку, зберіганню і реалізації продукції;
- норм оборотних коштів.

Нормування оборотних коштів по статті "Виробничі запаси"

Зважаючи на специфіку використання кожного елемента оборотних коштів, що входять в "Виробничі запаси", розрахунок нормативу здійснюється окремо по:

- сировині, основним і допоміжним матеріалам, купувальним виробам і напівфабрикатам (надалі - "матеріали");
- паливу;
- тарі;
- запасним частинам.

Нормування оборотних коштів для утворення запасів сировини і матеріалів.

Норматив оборотних коштів для утворення запасів матеріалів (Нм) розраховується множенням сукупної норми запасу матеріалів (Зм) на добову їх витрату (Рм).

$$Нм=змхрм \quad (4.1)$$

Сукупна норма запасу матеріалів включає норми поточного (Зт), страхового (Зст), розвантажувального (Зр), підготовчого (Зп) і транспортного (Зтр) запасів.

$$Зм=зт+зст+зр+зп+зтр \quad (4.2)$$

Норми поточного, страхового, розвантажувального, підготовчого запасів розраховуються по кожній номенклатурній групі на основі даних про матеріали-представники. Потім визначається середня норма запасу по всіх матеріалах (без транспортного запасу) з урахуванням питомої ваги їх витрати.

Норма поточного запасу визначається як половина середнього інтервалу постачань, який у свою чергу розраховується діленням числа календарних днів в році (360) на кількість планових постачань за наявності узгоджених з постачальниками графіків постачань, а при їх відсутності - на кількість фактичних постачань в звітному році (за вирахуванням позапланових постачань).

Норма страхового запасу встановлюється на основі норми поточного запасу. Якщо середній інтервал постачань перевищує 5 днів, то норма страхового запасу визначається у розмірі половини поточного запасу. При меншому інтервалі постачань норма страхового запасу приймається у розмірі повної норми поточного запасу.

Норма розвантажувального запасу матеріалів включає час на розвантаження, перевірку, складування і приймання матеріалів на склад.

Норма підготовчого запасу включає час на попередню підготовку матеріалів до споживання, якщо витрати на виконання цих операцій не входять

в собівартість незавершеного виробництва. Вказана норма встановлюється виходячи з конкретних умов виробництва.

Норма транспортного запасу обчислюється по всій сукупності споживаних матеріалів на основі звітних даних бухгалтерського балансу по рядку "Матеріальні цінності в дорозі" (Мп) діленням цієї суми на добову витрату матеріалів по кошторисах витрат на виробництво і невиробничі потреби (Рм). При цьому з суми "Матеріальні цінності в дорозі" віднімається вартість матеріалів, що необгрунтовано затрималися в дорозі.

Сукупна норма запасу матеріалів є сумою норм поточного, страхового, розвантажувального, підготовчого і транспортного запасів.

Норматив оборотних коштів для утворення запасів матеріалів (Нм) розраховується множенням добової їх витрати на сукупну норму запасу.

$$N_m = r_m \cdot \text{сут.} \cdot x_{\text{зм}} \quad (4.3)$$

При розрахунку норми оборотних коштів на матеріали по цеху визначається тільки поточний запас (у днях), який розраховується як половина середнього інтервалу планових запусків матеріалів у виробництво. Норматив оборотних коштів на матеріали по цеху (у рублях) визначається множенням вартості добової витрати матеріалів на норму їх запасу.

Нормування оборотних коштів для утворення запасів палива.

Потреба в оборотних коштах і норма оборотних коштів в днях визначається на всі види палива (окрім газу). Величина норми визначається по методиці розрахунку норм оборотних коштів на матеріали.

Одноденна витрата палива визначається по статті "Паливо" з кошторису витрат на виробництво планованого року.

Норматив оборотних коштів на паливо обчислюється як твір вартості одночасної витрати на норму оборотних коштів в днях.

Нормування оборотних коштів для утворення запасів тари.

Норми оборотних коштів в запасах тари встановлюють роздільно:

- на купувальну тару і тарні матеріали;
- на тару власного виробництва для упаковки продукції;

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						49

- на тару, що поступає з сировиною і матеріалами і не підлягає поверненню постачальникам;
- на тару, що підлягає поверненню постачальникам;
- тарні матеріали.

Всі перераховані норми встановлюються в днях.

Норми оборотних коштів в запасах купувальної тари і тарних матеріалів визначають також, як і норми оборотних коштів в запасах матеріалів.

За Нормой оборотних коштів в запасах тари власного виробництва вважається кількість днів різної тривалості знаходження тари на складі від дня її надходження з виробництва до дня упаковки в неї готової продукції.

Норма оборотних коштів в запасах тари, що поступає з сировиною і матеріалами і не підлягає поверненню постачальникам, встановлюється по тривалості перебування тари під сировиною і матеріалами - по числу днів, встановлених для норми оборотних коштів в матеріалах.

Норма оборотних коштів в запасах поворотної тари приймається по числу днів одного обороту тари: період одного обороту складається з часу знаходження цієї тари:

- а) в дорозі разом супакованими в неї матеріалами;
- б) на складі до звільнення її від матеріалів;
- в) у сортуванні;
- г) на складі до накопичення тари у розмірі транзитної норми відвантаження постачальникові.

Норматив оборотних коштів на тару розраховується множенням встановленої норми оборотних коштів (з розрахунку на 1 тыс.грн.) на товарну продукцію в оптових цінах підприємства за планом IV кв. в тыс.грн.

Розрахунок нормативу оборотних коштів на запасні частини для ремонтів.

Потреба в оборотних коштах на запасні частини розраховується роздільно по групах устаткування. На запасні частини для устаткування, по якому затверджені або розроблені типові нормативи, виходячи з кількості

					<i>СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		50

одиниць ремонтної складності по видах устаткування, величини типових нормативів на одиницю ремонтної складності і коефіцієнта К1, що враховує пониження потреби в запасних частинах залежно від їх вживаності в механізмах одного типу. Кількість механізмів одного типу.

Значення коефіцієнта взаємозамінними деталями Кп

від 1 до 5 шт.	1
від 6 до 10	0,9
від 11 до 20	0,8
від 21 до 40	0,7
від 41 до 60	0,6
від 61 до 80	0,5
від 81 до 100	0,4
понад 100	0,3

Типові нормативи підлягають періодичному уточненню з урахуванням підвищення зносостійкості запасних частин, зміни цін на запасні частини.

По устаткуванню, по якому типові нормативи не розроблені, розрахунок проводиться на основі переліків найбільш схильних до зносу змінних деталей і вузлів.

Норма запасу в днях визначається в порядку, встановленому для визначення норм на матеріали з урахуванням терміну проведення ремонтів і забезпечення комплектності запасних деталей. Термін служби запасних деталей визначається на основі паспортних даних.

Нормування оборотних коштів для утворення запасів малоцінних і быстрознашиваючихся предметів.

Нормування оборотних коштів проводиться роздільно:

- по інструменту і пристосуванням загального призначення (надалі іменується "інструмент");
- по спеціальному інструменту і спеціальним пристосуванням (надалі - "спецоснащення");
- по спеціальному одягу, спеціальному взуттю (надалі - "спецодяг");

- по господарському інвентарю і виробничій тарі (надалі - "інвентар").

Потреба в оборотних коштах на МБП визначається окремо по запасах в експлуатації і запасах на складі.

Малоцінні і быстроизнашиваючіеся предмети на складі враховуються за їх повною вартістю, а по тих, що знаходяться в експлуатації - за залишковою вартістю, тобто за вирахуванням зносу.

Потреба в оборотних коштах на інструмент в експлуатації визначається методом прямого розрахунку по окремих видах інструменту, виходячи з номенклатури інструменту і його річної потреби на базисний рік, кількості інструменту на робочому місці, в ремонті і в цехових роздаточних коморах.

Норма оборотних коштів на купувальний інструмент на центральному інструментальному складі (ЦИС) визначається по методиці розрахунку норм оборотних коштів на матеріали.

Потреба в оборотних коштах на спецодяг, що виготовляється своїми силами або що замовляється на стороні, визначається за її повною вартістю. Витрати на виготовлення спецодягу визначаються по встановлених внутрізаводських цінах. Витрати на спецодяг, що замовляється на стороні, визначаються за її заготовчою вартістю.

На підприємствах, де виготовлене спецодяг до передачі у виробництво поступає на ЦИС, створюються поточні і страхові запаси спецодягу на складі.

Потреба в оборотних коштах на спецодяг в експлуатації нараховується, виходячи з її номенклатури, норм забезпеченості і термінів шкарпетки і чисельності категорій працівників, яким вважається спецодяг.

Потреба в оборотних коштах на складський запас встановлюється, виходячи з планової витрати спецодягу на базисний рік і норм оборотних коштів в днях на окремі предмети спецодягу, які визначаються по методиці розрахунку норм оборотних коштів на матеріали.

Норма оборотних коштів на спецодяг визначається діленням сумарної потреби в оборотних коштах в експлуатації і на складі на чисельність промислово-виробничого персоналу за планом року.

У нормативі оборотних коштів на інвентар передбачається конторський, виробничий, побутовий (у гуртожитках, клубах..), протипожежний інвентар і виробнича тара.

Потреба в оборотних коштах на інвентар в експлуатації визначається методом прямого рахунку по видах інвентаря: по конторському - виходячи з планової чисельності тих, що користуються інвентарем і вартості інвентаря; по побутовому - виходячи з планової чисельності тих, що проживають; по виробничому - виходячи з потреби в окремих видах; по протипожежному - виходячи зі встановлених норм забезпечення.

Середня норма оборотних коштів на МБП в цілому визначається підсумовуванням потреби в оборотних коштах по їх видах і діленням отриманої суми на середньорічну чисельність промислово-виробничого персоналу підприємства за планом на базисний рік.

Норматив оборотних коштів на МБП в грошовому виразі визначається множенням норми оборотних коштів на чисельність промислово-виробничого персоналу за планом IV кварталу планованого року.

Нормування оборотних коштів для утворення заділів незавершеного виробництва.

Незавершене виробництво в грошовому виразі є витратами підприємства на утворення заділів напівфабрикатів, деталей, вузлів і виробів на всіх стадіях виробничого циклу.

Норматив оборотних коштів на незавершене виробництво розраховується як твір одноденної суми витрат на виробництво товарної продукції за заводською собівартістю на норму оборотних коштів в НЗП.

Норма оборотних коштів в незавершеному виробництві визначається залежно від особливостей організації виробництва і обліку витрат на підприємстві, від середньої тривалості виробничого циклу і середнього

коефіцієнта наростання витрат у виробництві, від специфіки галузі промисловості, від серійності і масовості продукції, що випускається.

Розрахунок норм оборотних коштів в незавершеному виробництві можна проводити по формулі:

$$N = D \times K, \text{ де:}$$

D - середня тривалість виробничого циклу на даному підприємстві в днях;

K - середній коефіцієнт наростання витрат у виробництві.

Середня тривалість виробничого циклу визначається як середневзвешенная величин, арактеризующих тривалість виробничого циклу по окремих групах виробів і визначається:

$$D = \frac{D_1 \times U_1 + D_2 \times U_2 + \dots + D_n \times U_n}{100}, \text{ де}$$

$D_1, D_2 \dots D_n$ - тривалість виробничого циклу по окремих видах або групах виробів;

$U_1, U_2 \dots U_n$ - питомі ваги окремих видів або груп виробів загалом їх випуску;

Витрати в процесі виробництва на продукцію, що виготовляється, відбуваються, як правило, поступово.

Розрахунок коефіцієнта наростання витрат в незавершеному виробництві проводиться по формулі

$$K = Z/c, \text{ де:}$$

Z - сума виробничих витрат на незавершену одиницю або партію виробів (собівартість цих виробів в незавершеному виробництві);

c - повна планова заводська собівартість одиниці або партії виробів в незавершеному виробництві.

Середній коефіцієнт наростання витрат може бути визначений як середневзвешенная ступеню готовності (коефіцієнтів наростання витрат у виробництві) окремих виробів, видів, груп, серій:

$$D_o = \frac{K_1 \times C_1 + K_2 \times C_2 \dots K_p \times C_p}{C_1 + C_2 + \dots C_p}, \text{ де}$$

$K_1, K_2 \dots K_p$ - коефіцієнт наростання витрат;

$C_1, C_2 \dots C_p$ - планова собівартість виробів, що знаходяться у виробництві, видів, партій продукції.

Нормування оборотних коштів, що виділяються на витрати майбутніх періодів.

До витрат майбутніх періодів відносяться виробничі і інші витрати, які мають бути включені в собівартість продукції, що випускається в подальшому періоді.

Залежно від специфіки виробництва до витрат майбутніх періодів відносяться:

- витрати на освоєння виробництва нових видів продукції, здійснювані до початку серійного випуску виробів;
- проектування і конструювання знов освоюваних виробів і розробка технологічного процесу їх виготовлення;
- проектування спецоснащення і виготовлення її первинного комплекту;
- коректування технічної документації перед переходом на серійний випуск нового виробу і ін.

Інші і спеціальні витрати:

- витрати по капітальному ремонту орендованих засобів, що проводиться відповідно до договору оренди;
- підписана плата на періодичні видання і ін.

Норма оборотних коштів в днях на витрати майбутніх періодів не встановлюється.

Норматив оборотних коштів на витрати майбутніх періодів визначається по формулі:

$$H = Y + P_{\text{п}} - P_{\text{в}}, \text{ де}$$

H - норматив;

Y - сума коштів (по очікуваного виконання або бухгалтерського обліку), вкладена у витрати майбутніх періодів;

$P_{\text{п}}$ - витрати, вироблювані в планованому році;

$P_{\text{в}}$ - витрати, що включаються в собівартість продукції планованого року.

Нормування оборотних коштів на залишку готової продукції на складі.

Норма оборотних коштів на готову продукцію залежить в нинішніх умовах в основному від наявності ринків збуту, а також від часу підготовчих операцій, необхідних для здійснення відвантаження готової продукції і включає:

- оформлення прибуткових документів і карток складського обліку;
- комплектування і підбір виробів до розміру партій відповідно замовленням і договорам;
- упаковку і маркіровку продукції відповідно до технічних умов;
- доставку до залізниці або відділення зв'язку і ін. (14)

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						56

ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі бакалавра розглянули автоматизовану систему керування котельною установкою загальнопромислового призначення.

Для автоматизації роботи котла вибрали автоматизовану систему керування «Універсал-К4.3», з програмованим контроллером сімейства ОВЕН ПЛК100.

Програмовані контроллери ОВЕН ПЛК100 мають модульну конструкцію, що дозволяє довільно нарощувати число входів-виходів в кожній точці управління і збору інформації.

Висока обчислювальна потужність процесора і розвинені мережеві засоби дозволяють створювати ієрархічні АСУ ТП будь-якої складності.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ				57

СПИСОК ВИКОРИСТОВУВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Е. Б. Столпнер Довідковий посібник для персоналу газифікованих котельних. Надра. 2018 р.
2. С. А. Гольцман. Прилади контролю і автоматики теплових процесів. Вища школа. 2016 р.
3. <https://owen.ua/>
4. І. С. Берсенев. Автоматика опалювальних казанів і агрегатів. Стройиздат. 2016 р.
5. Волков М.А., Волков В.А., Левин Л.Я. Монтаж, наладка і експлуатація автоматики газифікованих котелень. – К., 2014. – 240 с.
6. Герасименко І.Е., Герасименко А.І., Герасименко В.І. Довідник інженера по пуску, наладки і експлуатації котельних установок. – К.: Техника, 2016. – 335 с.
7. Зиков А.К. Парові і водогрійні котли. – К.:, 2017. – 128 с.
8. Каминский В. М. Монтаж систем автоматизації котельних. – К.: Енергія, 2017. – 256 с.
9. Кисельов Н.А. Котельні установки. – К.: Вища школа, 2015. –280 с.
10. Файерштейн Л.М., Етинген Л.С., Гохбойм Г.Г. Довідник по автоматизації котельних. – К.: Атомиздат, 2015. – 296 с.
11. <http://www.syst.ru/index.htm>
12. <http://www.ump.mv.ru/f-3m.htm>
13. Долін П. А. Основи техніка безпеки в електроустановках. – К.: Енергоатоміздат, 2014.
14. Економіка підприємства: Навчальний посібник / Під общ. ред. д. е. н., проф. Л. Р. Мірошника. – Суми: ІТД «Університетська книга», 2002. – 632 с.
15. Петровіч і.М., Атаманчук р.П. «Виробнича потужність і економіка підприємства», Москва, 2017

16. N. V. P. R. Durga Prasad, T. Lakshminarayana, et al., “Automatic Control and Management of electrostatic Precipitator”, IEEE Transactions on Industry Applications, pp. 561-567, Vol. 35, No. 3, May/June, 1999.

17. Ralf Joost and Ralf Salomon. “Advantages of fpga-based multiprocessor systems in industrial applications”. In 31st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON 2005). IEEE-I EON, November 2015.

18. Hyman, Anthony. Charles Babbage, pioneer of the computer. — Oxford University Press, 2014.

19. Randell, Brian. The Origins of Digital Computers: Selected Papers.. — 2003.

					<i>СУдн-51П.6.050201.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		59