

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:

«Автоматизація твердопаливної котельні»

Дипломний проект

Виконав:
студент групи СУдн-61п

А. Ф. Ісачкін

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	3		
6	A4	СУдн-61П.151.01.ПЗ	Пояснювальна записка	53		
7						
8			Примінена			
9						
10	A4		Завдання	2		
11						
12			<u>Документація конструкторська</u>			
13			Знову розроблена			
14						
15	A4	СУдн-61П.151.01.А1	Технологічна схема твердопаливної котельні	1		
16	A4	СУдн-61П.151.01.Е1	Схема електричних з'єднувань всіх клем перетворювача частоти	1		
17	A4	СУдн-61П.151.01.Е2	Схема підключення панелей серії СПЗхх у мережі	1		
18						
19						
20						
21						
22						
23			<u>Документація по плакатам</u>			
24			Знову розроблена			
25						

					<i>СУдн-61П.151.01.ДП</i>			
Зм.	Лист	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Ісачкін А. Ф.			Автоматизація твердопаливної котельні. Відомість проекту	Літ.	Лист	Листів
Керівник		Іващенко О. С.					2	1
Рецензент						Гр.СУдн-61П		
Н.контроль								

Реферат

Ісачкін Анатолій Федорович. Автоматизація твердопаливної котельні. Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект). Сумський державний університет. Суми, 2020 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект) містить 53 сторінки пояснювальної записки, до складу якої входять 7 рисунків, 1 таблиця, 17 джерел інформації, графічно-конструкторська документація складається з 3 креслень та презентації.

В даній кваліфікаційній роботі розглянуто питання по автоматизації твердопаливної котельні, на базі автоматики ОВЕН.

Ключові слова: мікропроцесор, котел, пелети.

Summary

Isachkin Anatoly Fedorovich. Automation of solid fuel boiler room. Bachelor's thesis (diploma project). Sumy State University. Sumy, 2020

The qualification work of the bachelor (diploma project) contains 53 pages of the explanatory note which structure includes 7 drawings, 1 table, 17 sources of the information, graphic and design documentation consists of 3 drawings and presentations.

In this qualification work the issues of automation of solid fuel boiler house, based on OVEN automation are considered.

Key words: microprocessor, boiler, pellets.

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:
“ Автоматизація твердопаливної котельні ”

Виконав:
студент групи СУдн-61п

А. Ф. Ісачкін

Керівник проекту:
асистент

О. С. Іващенко

СУМИ 2020 Р

Зміст

Перелік скорочень.....	4
Вступ.....	5
1. Загальна частина	7
1.1. Опис котельної установки	7
2. Спеціальна частина	13
2.1. Автоматизація твердопаливної котельні.....	13
2.2. Перетворювач частоти векторний ПЧВ204-11К-В.....	15
2.3. ЛПО 2. Локальна панель оператора	17
2.4. Сенсорні панелі оператора СП307-Р	18
2.5. Призначення терморегулятора 2ТРМ1	21
2.6. ПР200. Програмоване реле.....	25
2.7. ПД100-ДИ-111/171/181. Датчики тиску загальнопромислові	27
2.8. БП15, БП30, БП60 для промислової автоматики.	29
2.9. ДТПХхх5. Високотемпературні термопари на основі КТМС	32
2.10. ДТСхх5. Термоопори з комутаційною головкою.....	33
3. Охорона праці та безпека життєдіяльності.....	35
3.1 Аналіз потенційних небезпек і шкідливих факторів розробляючого об'єкту	35

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Ісачкін А. Ф.</i>				Автоматизація твердопаливної котельні. <i>Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Іващенко О. С.</i>					2	53	
<i>Реценз.</i>					<i>Гр. СУдн-61П</i>			
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затвердив</i>								

4. Економічна частина	41
4.1. Витрати і прибуток - основа ціноутворення	41
4.2. Резерви і чинники зниження витрат на виробництво продукції.	44
Висновки.....	51
Список використаної літератури.....	53

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		3

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

СРУ — центральний модуль

ПЧВ204-11К-В — Перетворювач частоти векторний

DE/DA — цифрові модулі введення/виводу

ЛПО2 — Локальна панель оператора

СП307-Р — Сенсорні панелі оператора

ПР200-24.2.2.0 — Програмоване реле

ПД100-ДИ1,0-111-1,0 — Датчики тиску загальнопромислові

ДТПК125-0914.800.1 — Високотемпературні термопари на основі КТМС

ДТС065-РТ1000.В3.60 — Термоопори з комутаційною головкою

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						4
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Котельні установки середньої потужності займають основний відсоток котельних агрегатів які експлуатуються в діючих житлово-комунальних котельнях та котельнях промислових підприємств. Більшість з усіх котельних установок в якості палива для створення тепла, яким здійснюється нагрівання теплоносія використовується такий вид палива, як тверде паливо. Використання вищевказаного виду палива дозволяє автоматизувати процес горіння та впливаючи з цього здійснювати більш плавне управління тепловими режимами котельних установок в залежності від температури навколишнього середовища.

Розглянемо саме поняття „автоматизація котельних” її переваги, види та функції. Термін „автоматика” означає „самодіючий” і вказує на те що пристрій самостійно без участі людини виконує доручені операції.

Автоматизація котельних це забезпечення потрібного режиму роботи обладнання з допомогою засобів автоматики.

В залежності від рівня використання цих засобів автоматизація може бути **повною, комплексною** та **частковою**.

При **повній** автоматизації обслуговуючий персонал відсутній і його функції зведені до первинного нагляду за роботою обладнання і виправлення пошкоджень, що виникли.

При **комплексній** автоматизації обслуговуючий персонал постійно наглядає за роботою обладнання.

При **частковій** автоматизації автоматизовані окремі агрегати або навіть їх частини.

Експлуатація котельних без засобів автоматики забороняється.

Автоматичні системи виконують такі функції:

- 1.Вимірювання і контроль.
- 2.Сигналізація.

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3.Управління.

4.Регулювання.

5.Захист.

Автоматичні виміри і контроль – дозволяє з допомогою засобів вимірювання постійно або періодично контролювати кількісні та якісні показники технологічного процесу (наприклад: тиск в системі, наявність факелу, повноту згорання, рівень води, температуру води і т.д.), передавати дані на пульт управління і при необхідності реєструвати вимірювані параметри.

Автоматична сигналізація – призначена для передачі сигналів інформуючих обслуговуючий персонал про стан технологічного обладнання і відхилення контрольованих параметрів від норми. Сигналізація може бути:

а) **світловою і звуковою по інформації**: попереджувальною, сигналізація моменту пуску обладнання, початку технологічного процесу.

б) **виконавчою** – контроль виконує розпорядження обслуговуючого персоналу, наприклад: загорання сигнальної лампи, відсічка газу;

в) **аварійною** – повідомлення обслуговуючого персоналу про порушення технологічного процесу.

Автоматичне управління призначене для пуску і зупинки котлів, насосів, вентиляторів, димососів і т.д.

Автоматичне регулювання – призначене для підтримки без участі людини на протязі заданого часу з необхідною точністю заданих режимів технологічного процесу.

Автоматичний захист – призначений для попередження пошкоджень обладнання при виникненні передаварійних режимів. (1)

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1. ОПИС КОТЕЛЬНОЇ УСТАНОВКИ.

Котлом називається пристрій в якому для одержання пару або нагрівання теплоносія з тиском вище атмосферного який використовується за межами пристрою, використовується тепло що виділяється при спалюванні палива, а також тепловідходячих газів.

Котел складається з наступних частин: топка, поверхні нагріву, пароперегрівач, економайзер, повітропідігрівач, каркас з драбинами і каркасами для обслуговування, обмуровка, газоходи, арматура і гарнітура.

Топка – призначена для спалювання в ній палива і передачі одержаного при цьому тепла теплоносію що нагрівається через поверхні нагріву, які покривають топку. З топки продукти згорання надходять в газоходи котла де проходить подальший теплообмін між димовими газами і теплоносієм, що нагрівається і проходить через конвективні поверхні нагріву.

Поверхні нагріву – елементи котла, в яких проходить передача тепла від полум'я і продуктів згорання теплоносію (вода, пара). Розрізняють *радіаційну* поверхню, що отримує тепло в основному *випромінюванням* і *конвективну* поверхню, *конвективного теплообміну*.

Площі поверхонь нагріву котлів вимірюють в м² газової сторони.

Радіаційними поверхнями є екрани розміщені на стінках топки і огорожуючі ці стінки від дії високих температур. В залежності від розміщення в топці розрізняють *фронтіві, бокові, задні* та *стельові* екрани. *Двосвітними* називають екрани у вигляді труб, що розміщені в топчному просторі і обігриваються з двох сторін.

Газоходи – клапани, утворені обмуровкою котла, шамотними або чавунними перегородками і призначені для направлення продуктів згорання палива і розміщення поверхонь нагріву.

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Котельний пучок – група труб конвективної поверхні нагріву, вварених або ввалькованих в загальні колектори або барабани.

Повітропідігрівач – пристрій для підігріву повітря перед подачею його на пальники котла.

Каркас – металічна конструкція з колон балок і зв'язків, що встановлені на фундаменті і призначені для з'єднання і підтримки елементів котла.

Обмуровка – зовнішнє основне огородження котла.

Класифікація котлів

Котли розрізняють за наступними ознаками:

- **по призначенню:** опалювальні, виробничо-опалювальні, енергетичні;
- **по матеріалу конструкції:** чавунні, сталеві;
- **по характеру теплоносія, що виробляється:** парові та водогрійні;
- **по аеродинамічному режиму топки:** з розрідженням і надувом;
- **по переміщенню продуктів згорання і води:** газотрубні (жаротрубні із димогарними трубами), в яких гази рухаються всередині труб; водотрубні, в яких вода або пароводяна суміш рухається всередині труб; водотрубно-газотрубні;
- **по конструктивних особливостях:** циліндричні, горизонтально-водотрубні, вертикально-водотрубні;
- **по характеру циркуляції робочого тіла:** з природною або примусовою циркуляцією і прямою;
- **по транспортабельності:** стаціонарні та пересувні.

Нагрів води в котельних, де встановлені тільки парові котли, проводять у водонагрівачах (бойлерах) за рахунок тепла, що надходить з парових котлів. Котел в якому водопідігрівач розміщений в паровому просторі або включений в схему природної циркуляції води в котлі, називають котлом-бойлером.

Паровий або водогрійний котел, в якому в якості джерела тепла використовується гарячі гази технологічного процесу називають котлом-утилізатором.

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		8

По прийнятій в даний час маркировці парові стаціонарні котли у відповідності зі схемою циркуляції в них теплоносія мають наступні позначення:

Е – з природною циркуляцією;

Еп – з природною циркуляцією із проміжним перегрівом пари;

Пр – з примусовою циркуляцією;

Пп – з прямоточним і проміжним перегрівом пари;

Кп – з комбінованою циркуляцією, проміжним нагрівом пари.

До позначення котла додають:

- паропродуктивність т/год;
- абсолютний тиск кгс/см²;
- індекс топки (Г-газ, М-мазут), якщо топка під надувом – буква Н.

Водогрійні котли теплопродуктивністю 4–180 Гкал/год назначають буквами КВ.

До позначення додають:

- вид опалювального палива;
- теплопродуктивність Гкал/год (МВт)
- температуру нагріву води (°С).

Топки котлів

Топкою або топочним пристроєм називається частина котельного агрегату призначена для спалювання палива з метою перетворення його хімічної енергії в тепло. Це камера з колосниками або без них: **зольник** – пристрій для подачі палива з найменшими витратами тепла. В топці відбувається тепловіддача випромінюванням (радіацією) до екранів.

За способом спалювання палива всі топки поділяють на **шарові** та **камерні**.

Шарові топки – призначені для спалювання твердого кускового палива, а **камерні** – для спалювання пилоподібного твердого, рідкого і газоподібного палива. В шарових топках тверде паливо спалюють на колосниковій решітці. Простір над колосниковою решіткою називається **піддувалом**.

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

В залежності від розташування топки по відношенню до котла розрізняють внутрішні, нижні та виносні топки.

Внутрішніми топками – називають топки які повністю або майже повністю обмежені поверхнями нагріву які сприймають значну частину променевого тепла. У внутрішніх топках успішно спалюють висококалорійне паливо – природний газ і мазут.

Нижніми топками – називають топки які знаходяться під котлами, головним чином горизонтально-водотрубними і вертикально-циліндричними. В цих топках можна спалювати паливо всіх видів, за винятком дуже вологих.

Виносні топки застосовуються для спалювання твердих палив і значною вологістю (дрова, торф) і розміщують їх спереду котла.

Всі *шарові* топки за способом завантаження палива та обслуговуванням поділяють на *ручні, напівмеханічні та механічні*.

В камерних топках відсутні колосникова решітка. Топочний об'єм являє собою призматичну камеру близьку до паралелепіпеда. З точки зору аеродинаміки камерні топки поділяють на факельні та вихрові (циклонні).

Факельний метод спалювання характеризується безперервним рухом палива разом з повітрям і продуктами згорання в топці.

Вихровий метод спалювання основний по транспортуючій здатності вихорів. Вихрові топки також називаються циклонними.

В сучасних котельних агрегатах економічно-оптимальною температурою продуктів згорання на виході з топки є:

- при спалюванні зольних палив (торф, сланці) – 950;
- кам'яне вугілля і антрацити – 1100-1200⁰С;
- рідке і газоподібне паливо – 1200 – 1300⁰С.

Економічність роботи топки оцінюється її кількісними і якісними характеристиками, які залежать від виду топки, марки і сорту палива, способу його спалювання.

До *кількісних характеристик* належать такі:

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
						10
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Навантаження або теплова потужність – це кількість тепла, що утворюється при спалюванні певної кількості палива за одиницю часу (МДж/сек).

Об'ємне теплове навантаження топки є відношення навантаження до активного об'єму топкової камери, для різних точок воно різне 0,18-0,35МДж/м³.

Форсування топки – підвищення теплової потужності топки шляхом спалювання додаткової кількості палива. Форсування можливе лише до певної межі, тому що збільшуються втрати тепла.

Втрати тепла (хімічне та механічне недоспалювання, втрати в навколишнє середовище) дають *якісну характеристику топки*.

Тяга, дуття і тяго-дуттєві пристрої котлів.

Для нормальної роботи котла необхідно безперервно надавати в топку повітря в необхідній кількості та відводити по газоходам в атмосферу продукти згорання.

Зовнішня примусова сила, яка примушує повітря поступати в топку, а газоподібні продукти згорання рухатись по газоходах, димових трубах і відводитись в атмосферу, називають *силою тяги*.

Відношення сили тяги до площі перерізу димової труби називають *тягою*.

Розрізняють природну і штучну тягу. **Природна** тяга виникає за рахунок димової труби, а **штучна** створюється димососом.

Дія димової труби оснований на законі сполучених посудин. Стовп атмосферного повітря тисне на колосникову решітку через піддувало, а топ очна камера, газоходи котла і димових трубах однакова, в цій системі буде зберігатись рівновага.

Під час роботи котлоагрегата в димовій трубі знаходяться гарячі газоподібні продукти згорання з температурою 130-400⁰С і рівновага в цій системі порушується. Димові гази які знаходяться в димовій трубі значно легші від навколишнього повітря. Зовнішнє повітря як більш тяжке безперервно

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

тисне на стовп газоподібних продуктів згорання в димовій трубі і виштовхує в атмосферу. Внаслідок цього виникає безперервний рух повітря і димових газів в котлоагрегаті.

Природна тяга тим більша, чим нижче температура атмосферного повітря, вища температура продуктів згорання в димовій трубі та більше висота димової труби.

Димові труби в котельних можуть бути сталеві, залізобетонні і цегляні.

Сталеві труби (не більше 35м) використовуються при спалюванні мало сіркового палива.

Цегляні труби (висота до 80м) викладаються з будівельної цегли, а при високих температурах продуктів згорання всередині футеруються вогнетривкою.

Залізобетонні труби будуються висотою 100м і більше.

Висота димової труби визначається необхідною тягою або іншими вимогами до використання продуктів згорання.

Тиск в топці котла і по газоходах називають **розрідженням**, тому що він менше атмосферного тиску.

Розрідження збільшується по мірі віддалення від топки, де воно рівне 1-5мм вод. ст. (10-50Па) до основи димової труби де розрідження у котлів:

- з природною тягою – 10-30мм вод.ст. (100-300Па);

- з штучною тягою – 100-200мм вод.ст. (1-2кПа).

Це пояснюється тим, що газоподібні продукти згорання гублять частину свого тиску по мірі їх проходження по газоходах до димової труби.

Якщо топка має висоту, то внаслідок заповнення її газоподібними продуктами згорання з високою температурою топка діє як димова труба, тобто в ній розвивається самотяга.

Завдяки самотязі у верхній частині топки встановлюється розрідження менше ніж у нижній його частині. В деяких випадках у верхній частині топки виникає тиск більше атмосферного, а це може привести до вибивання полум'я і газів з топки, що недопустимо. (5)

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
						12
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.

2.1. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТВЕРДОПАЛИВНОЇ КОТЕЛЬНОЇ

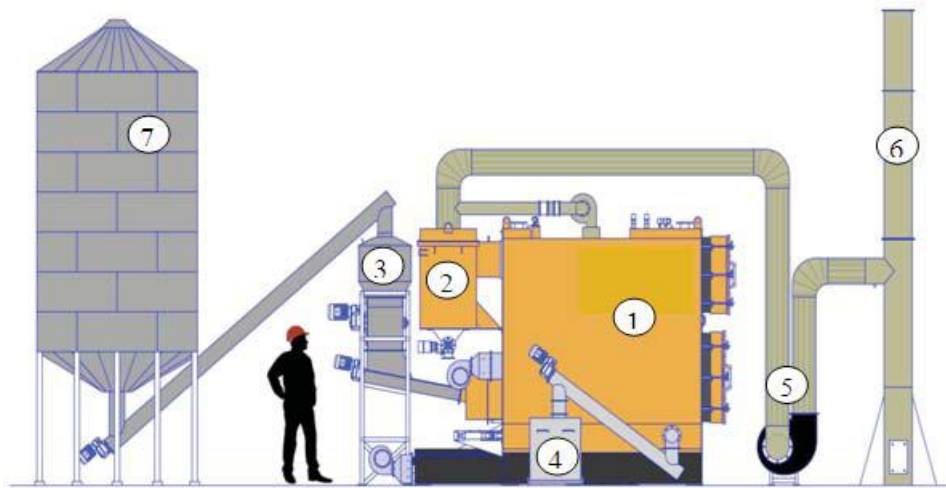
На базі обладнання ОВЕН зроблено проект повністю автоматизованої котельні на твердому паливі.

Котельня має повну потужність- 5,0 МВт, і працює на альтернативних видах твердого палива.

В котельні встановлено два автоматичних котли ЛІКА КВТ-2500М (потужність кожного складає 2500 КВт), які виготовлені на Житомирському Котлозаводі ТОВ «Ліка-Світ».

Обладнання котельні містить:

- чотириходові футеровані котли ретортного типу ЛІКА КВТ-2500М;
- системи керування котлами ЛІКА з сенсорними панелями
- мультициклони-утилізатори ЛІКА СОУ-3000
- димососи ЛІКА Д-7,5
- пневматичні системи видалення сажі з компресорами, що керуються безпосередньо автоматикою котла
- системи автоматичного золовидалення з котлів та мультициклонів-утилізаторів.



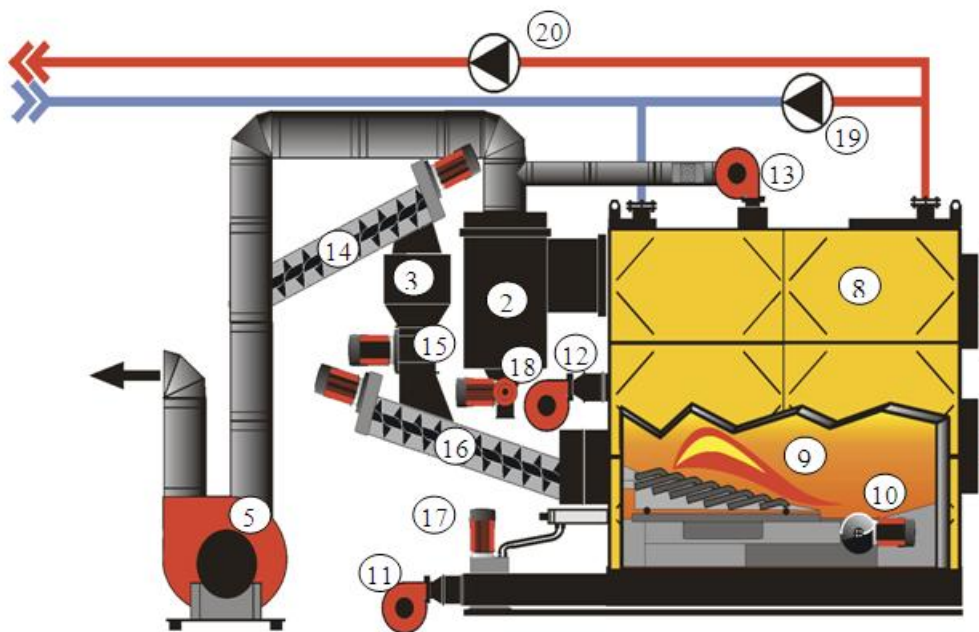
Малюнок 1. Технологічна схема твердопаливної котельні

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

СУдн-61П.151.01.ПЗ

Лист

13



Малюнок 2. Функціональна схема твердопаливної котельні

- 1 – котел;
- 2 – мультициклон;
- 3 – витратний бункер палива;
- 4 – золовий контейнер;
- 5 – димосос;
- 6 – димова труба;
- 7 – паливний склад (бункер типу «силос»);
- 8 – димогарний трубчатий теплообмінник;
- 9 – колосникова решітка;
- 10 – шнек видалення золи з топки;
- 11 – вентилятор первинного повітря;
- 12 – вентилятор вторинного повітря;
- 13 – вентилятор рециркуляції димових газів;
- 14 - шнек подачі палива з бункеру;
- 15 – шлюз - дозатор палива;
- 16 – шнек подачі палива в топку котла;
- 17 – гідростанція з циліндричним поршнем;

- 18 – шнек видалення золи з мультициклону;
- 19 – насос рециркуляції теплоносія;
- 20 – насос подачі теплоносія до тепломережі.

У якості палива використовуються пелети з відходів деревообробних виробництв та переробки соняшнику. Паливо в котли подається в автоматичному режимі зі стаціонарного сховища палива за допомогою шнекових транспортерів ЛІКА СПТ-115.

Обладнання ОВЕН, що використано:

1. ПЧВ204-11К-В
2. ЛПО2
3. СП307-Р
4. ПР200-24.2.2.0
5. ПД100-ДИ1,0-111-1,0
6. ПД100-ДИВ0,0005-811-1,5
7. БП30Б-ДЗ-24[М01]
8. ДТПК125-0914.800.1
9. ДТС065-РТ1000.В3.60 (2)

2.2. ПЕРЕТВОРЮВАЧ ЧАСТОТИ ВЕКТОРНИЙ ПЧВ204-11К-В

Універсальна лінійка частотних перетворювачів може бути використана для керування приводами на основі асинхронних двигунів у промисловості та комунального господарства. Широкий спектр функцій для вирішення основних завдань частотного керування.

Основні функціональні можливості:

- Плавний пуск та зупинка двигуна, у тому числі відкладене запускання та пуск під навантаженням за S-подібний характеристикою прискорення;
- Балансування навантаження та ковзання;

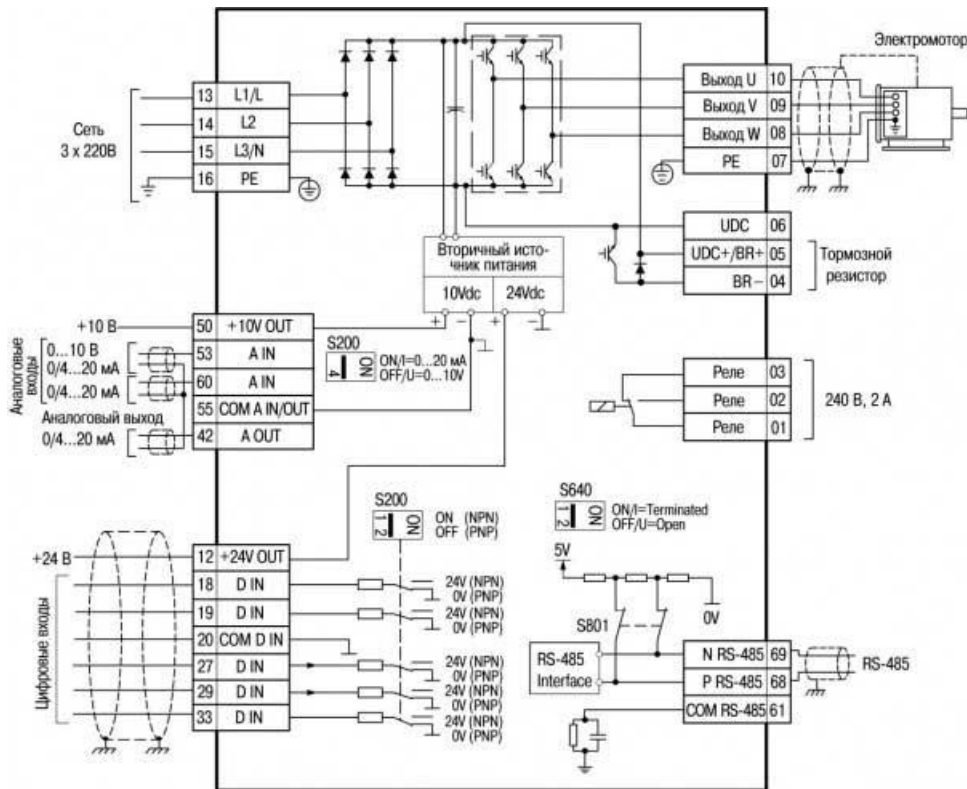
					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						15
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Вольт-частотний або векторний алгоритми керування;
- Автоматична адаптація двигуна без повороту;
- Автоматична оптимізація енергоспоживання, яка забезпечує найвищий рівень енергоефективності;
- Повна функціональна та апаратна діагностика та захист роботи ПВЧ;
- Вбудований мережевий дросель та дросель у ланці постійного струму;
- Вбудований ПИ-регулятор для керування у замкнутому контурі (підтримання тиску, температури, рівня, тощо);
- Вбудований ПЛК для вирішення завдань керування складними та позиціонування приводів
- Можливість роботи із зовнішніми інкрементальними екодерами, у тому числі підтримка малих частот обертання з великою точністю.
- Можливість динамічного гальмування, у тому числі із застосуванням гальмівних резисторів.
- Гнучка структура керування з можливістю одночасного контролювання за фізичними входами та інтерфейсом RS-485, що забезпечує зручну інтеграцію у сучасні системи керування та диспетчеризації.
- Простота налаштування у російськомовному конфігураторі або з використанням локальної панелі оператора. Швидкі меню та готові конфігурації під типові завдання.

Основні параметри

- Живлення 1×220 В (0,18... 2,2 кВт) та 380 × 3 В (0,37... 22 кВт);
- Вихідна частоти до 400 Гц;
- Діапазон регулювання до 1:1000;
- Точність для підтримки швидкості до 0,1% від фактичної;
- Точність підтримання моменту до 0,5% від фактичного;

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						16
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

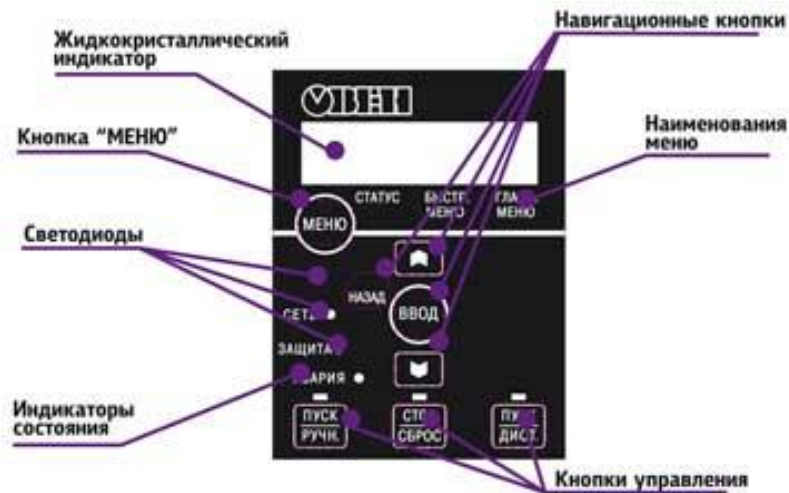


Малюнок 3. Схема електричних з'єднувань всіх клем перетворювача частоти (2)

2.3. ЛПО 2. ЛОКАЛЬНА ПАНЕЛЬ ОПЕРАТОРА

Локальна панель оператора (ЛПО) призначена для зручного налаштування, програмування перетворювача частоти ПЧВ, а також для відображення параметрів стану та оперативного керування ПЧВ.

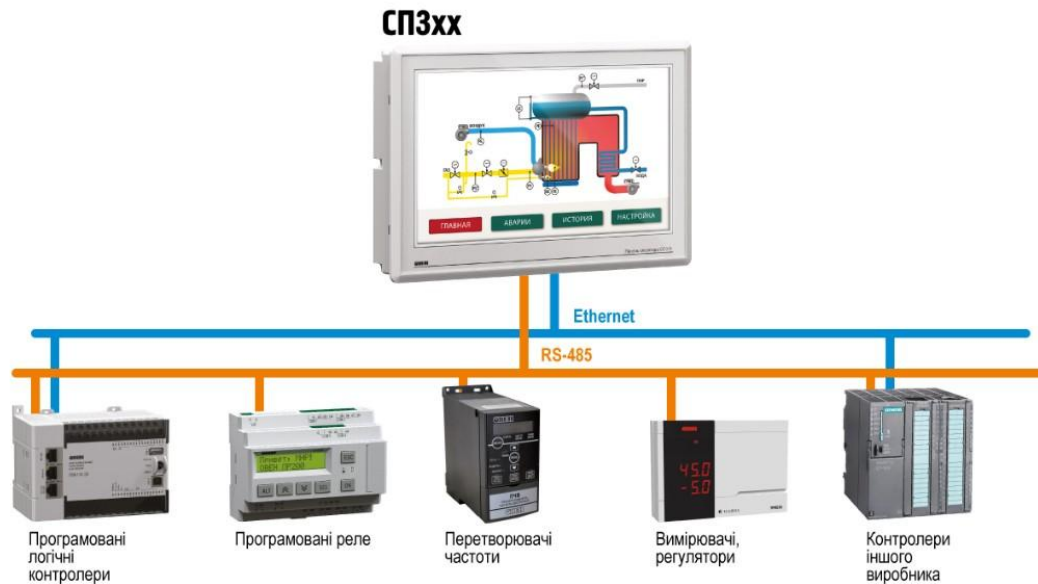
ЛПО1 (має вбудований потенціометр) та ЛПО2 (відсутній потенціометр на панелі) призначені для встановлення на ПЧВ1 та ПЧВ2. ЛПО3 встановлюється тільки на ПЧВ3, потенціометр на панелі відсутній. Запрограмований пристрій може функціонувати без ЛПО3, тому партія із кількох пристроїв може комплектуватися однією ЛПО3. Для реалізації роботи вибрано локальна панель оператора ЛПО 2.



Малюнок 4. ЛПО 2. Локальна панель оператора (2)

2.4. СЕНСОРНІ ПАНЕЛІ ОПЕРАТОРА СП307-Р

Лінійка сенсорних панелей оператора призначена для наочного відображення значень параметрів та оперативного керування, а також ведення архіву подій або значень. Конфігурування СПЗХХ здійснюється у середовищі «Конфігуратор СП300». Рекомендується для спільного використання з ОВЕН ПЛК, ПР, ПЧВ, ТРМ



Малюнок 5 Схема роботи панелей серії СПЗхх у мереж

Функціональні особливості операторської панелі

Завантаження програми через USB кабель

Підмикання панелі до персонального комп'ютера для завантаження програми здійснюється за допомогою USB-кабелю. Для початку роботи з панеллю достатньо встановити програму «Конфігуратор СП300» із вбудованим драйвером та підімкнути панель до USB-кабелю.

Завантаження програми через USB flash накопичувач

Також є можливість завантажити програму у панель за допомогою USB-flash-накопичувача (доступно тільки в розширених модифікаціях СП307-Р, СП310-Р). Функцію зручно використовувати у випадках, коли немає можливості з'єднати ПК та панель оператора по USB кабелю для завантаження програми.

Архівування на USB flash накопичувач

Архівування на USB-flash-накопичувач виконується у форматі CSV. У редакторі таблиць на ПК (MS Excel або Google-таблиці) дані можуть подаватись у зручному для вас вигляді, наприклад, у вигляді графіка значень температури за рік. Крім запису архіву, дані можливо зчитати із USB-flash-

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

накопичувача в СПЗхх. Зчитані дані можливо подати у вигляді графіка, таблиці або надіслати по мережі у ПЛК.

Створення скриптів

Написання невеликих програм (скриптів) на мові, що подібна «СИ», значно розширює можливості операторського інтерфейсу. Скрипти використовуються як допоміжні логічні блоки до основних елементів візуалізації. Скрипти не підходять для написання програми для керування технологічним процесом; для подібних завдань в асортименті ОВЕН є клас таких пристроїв, як панельні контролери (СПК).

Побудова графіків

Для надання інформації на операторському інтерфейсі у вигляді графіків доступні кілька видів елементів. ХУ-графік дозволяє побудувати криву по ХУ координатам. Графік зі збереженням історії відображає криву стану однієї або кількох змінних з можливістю перегляду історії записів, наприклад, графіка температури у минулому місяці. Графік реального часу показує поточний стан змінної без можливості перегляду історії, що економить пам'ять.

Таблиці

Таблиці підходять для ведення історії подій, є можливість перегортувати історію інформації, що відображається, наприклад, запис аварійних станів. Також у таблицях можливо підтверджувати подію натискаючи на повідомлення, що відображається.

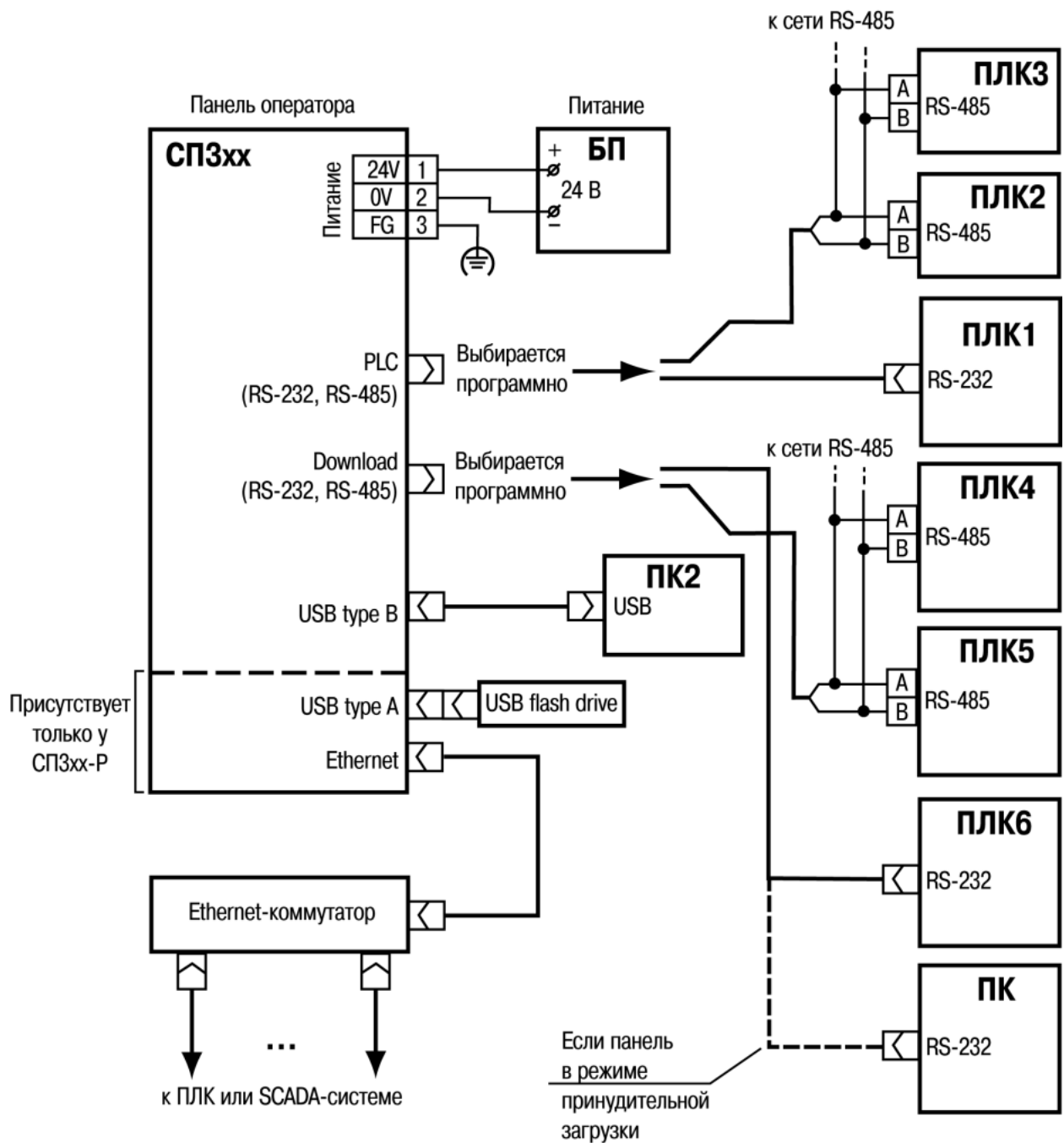
Завантаження зовнішніх зображень

Є можливість завантажити зображення у форматі jpg та використовувати його у програмі як підкладку або як активний елемент, наприклад, як кнопку.

Налаштування рівнів доступу

Закладено багаторівневе обмеження прав доступу до операторського інтерфейсу панелі. Налаштувати можливо до 12 рівнів. Для кожного із рівнів встановлюється свій логін та пароль.

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Малюнок 6 Схема підключення панелей серії СПЗхх у мережі (2)

2.5. ПРИЗНАЧЕННЯ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРА 2ТРМ1

Терморегулятор ОВЕН 2ТРМ1 призначений для вимірювання, реєстрації або регулювання температури теплоносіїв та різних середовищ у холодильній техніці, сушильних шафах, печах різного призначення та іншому

Збільшений інтервал	міжповірочний міжповірочний інтервал – три роки
Збільшений термін гарантії	гарантійний термін обслуговування 2ТРМ1 складає п'ять років
Покращені кліматичного виконання	показники допустимий діапазон робочих температур від –20 до +50 °С
Універсальний вхід	пристрій підтримує поширені типи датчиків Р – е/м реле К – транзисторна оптопара С – симісторна оптопара
Усі можливі типи вихідних пристроїв	С3 – три симісторні оптопари И– ЦАП «параметр – струм 4...20 мА» У – ЦАП «параметр – напруга 0...10 В» Т – вихід для керування твердотільним реле
Розширений діапазон живлення	діапазон напруги 90...245 В частотою 47...63 Гц
Вбудоване джерело живлення	24В у всіх модифікаціях нового аналогових пристроїв (ЦАП) або інших ТРМ1 низьковольтних кіл АСК

Універсальні входи терморегулятора ОВЕН 2ТРМ1

Терморегулятор 2ТРМ1 має два універсальні входи для підмикання вимірювальних датчиків:

- термоперетворювачів опору типу ТОМ або ТОП 50/100, Pt100;
- термопар ТХК, ТХА, ТНН, ТЗК, ТПП(S), ТПП(R), ТВР(А-1, 2, 3), ТПР(В), ТМК(Т);
- активних датчиків з уніфікованим сигналом струму 0...5 мА, 0(4)...20 мА або напруги -50...+50 мВ, 0...1 В.

Всі модифікації пристрою ОВЕН 2ТРМ1 мають вбудоване джерело +24 В \pm 10% для живлення датчиків з уніфікованим вихідним сигналом або аналогових вихідних пристроїв.

Обчислення додаткових функцій від вхідних величин

ОВЕН 2ТРМ1 має обчислювач квадратного кореня із значення вхідного сигналу. Використовується з датчиками, які мають квадратичну вихідну характеристику (при вимірюванні миттєвої витрати рідини або газу).

Обчислювач різниці обчислює різницю значень з 1-го та 2-го входів, яка за вибором користувача може надходити на ЛП1 або ЛП2.

Логічні пристрої ОВЕН 2ТРМ1(ЛП)

Терморегулятор ОВЕН 2ТРМ1 має два логічні пристрої (ЛП), для кожного із них користувач може встановити вхідну величину:

- виміряна величина на вході 1;
- виміряна величина на вході 2;
- різниця значень з 1-го та 2-го входів.

Кожен логічний пристрій може працювати в одному із трьох режимів

- Двопозиційний регулятор (компаратор, пристрій порівняння)
- Аналоговий П-регулятор
- Реєстратор

Режим роботи кожного ЛП визначається типом відповідного йому вихідного пристрою (ВП).

Для роботи ЛП у режимі компаратора потрібен вихідний пристрій дискретного типу (реле, транзисторний ключ, оптосимістор, вихід для керування зовнішнім твердотільним реле).

Для роботи у режимах П-регулятора та реєстратора потрібен цифро-аналоговий перетворювач з вихідним сигналом 4...20 мА або 0...10 В.

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						24
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихідні елементи пристрою ОВЕН 2ТРМ1

У терморегулятор ОВЕН 2ТРМ1 встановлюються два вихідних елементи ВЕ1 та ВЕ2, які чітко закріплені за логічними пристроями. Вихідні пристрої можуть бути наступних типів:

- 2 дискретних ВП– електромагнітні реле 8 А, транзисторні або симісторні оптопари, виходи для керування зовнішнім твердотільним реле;
- 2 цифро-аналогових перетворювачі вихідного сигналу ЛП у струм 4...20 мА або напругу 0...10 В із живленням від зовнішнього джерела;
- ВП1–дискретний, ВП2–аналоговий (ЦАП). (2)

2.6. ПР200. ПРОГРАМОВАНЕ РЕЛЕ

ОВЕН ПР200 – інтелектуальне реле для розв'язання завдань водопідготовки, водоочищення та керування невеликими насосними групами локальної автоматизації.

Пристрій надійний та простий як у програмуванні, так й у експлуатаванні. Програмування ОВЕН ПР200 не вимагає спеціальних навичок, оскільки виконується за допомогою простого та інтуїтивно зрозумілого середовища програмування OWENLogic. Алгоритм роботи інтелектуального реле створюється користувачем на мові функціональних блоків (ФБ), тобто на мові релейної логіки. Програма записується до пристрою за допомогою за допомогою стандартного MiniUSB-кабелю.

Щоб додати інтерфейс RS-485 до програмованого реле ОВЕН ПР200 застосовується інтерфейсна плата ОВЕН ПР-ИП485.

Відмінні характеристики ПР200

- Живлення: 230 В або 24 В– залежно від модифікації.

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						25
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Вбудоване джерело 24 В(у модифікації на 230 В)-для живлення аналогових каналів введення/виведення. Таким чином, датчикам не потрібне зовнішнє живлення.

- Аналогові входи можуть приймати сигнали 4... 20 мА, 0... 10 В, 0... 4 кОм, а також працювати у режимі дискретного входу. Режим виставляється на платі за допомогою джампера.

- Шунтувальний резистор для входу 4... 20 мА тепер всередині.

- Для програмування використовується стандартний MiniUSB кабель (постачаються у комплекті), не потрібні додаткові перетворювачі.

- Годинник реального часу, термін служби 10 років.

Можливості символного індикатора ПР200

- Видима частина символного індикатора: 2 рядки по 16 символів.

- Підтримка кирилиці та латиниці (меню).

- Екран не обмежується тільки видимою частиною, його можна гортати вгору та вниз.

- На екрані можливо відображати та за необхідністю коригувати параметри програми користувача ("меню оператора").

- Для оперативного змінення налаштувань пристрою є "меню налагоджувальника". Тут можливо, наприклад, змінити тип датчика, масштабувати шкалу вимірювань, налаштувати яскравість підсвічування, змінити налаштування порту тощо.

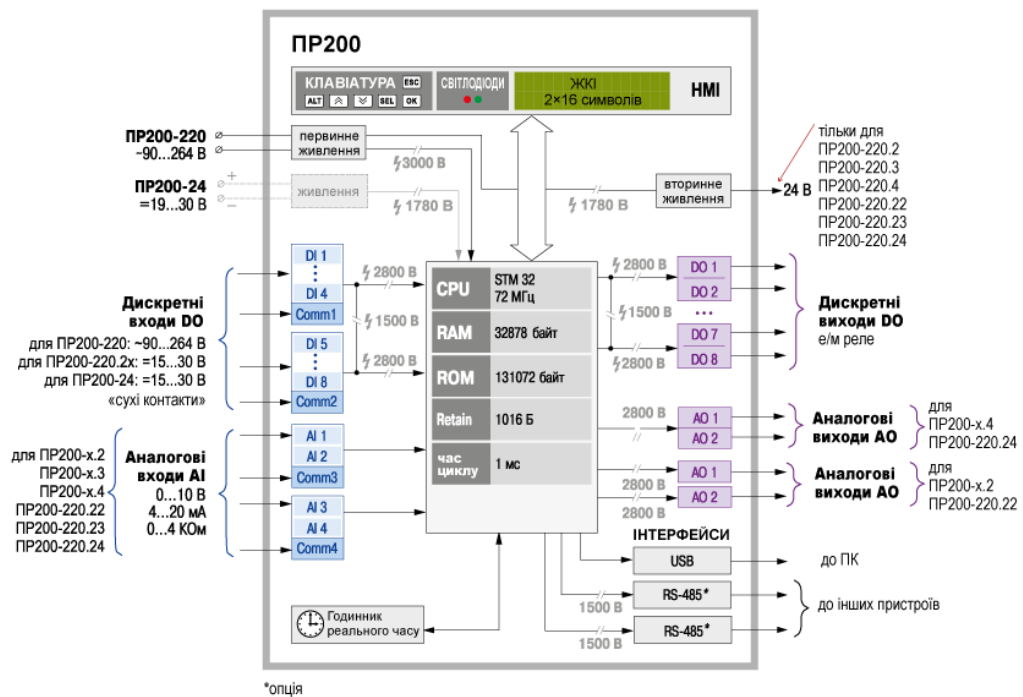
Конструктивні особливості

- Новий форм-фактор: довжина корпусу 7 «автоматів» (7din), що дозволяє розмістити пристрій як у великій шафі так і в невеликій з автоматичними вимикачами.

- Знімні клемники – для зручності встановлення.

- У комплекті до клемників –"ключі", які попереджають неправильне підмикання.

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						26
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Малюнок 7. Програмоване реле PR200. (2)

2.7. ПД100-ДИ-111/171/181. ДАТЧИКИ ТИСКУ ЗАГАЛЬНОПРОМИСЛОВІ

Особливості та принцип дії

Датчики ОВЕН ПД100-ДИ моделей 111, 171, 181 призначені для безперервного перетворення надлишкового тиску хімічно неагресивних за відношенням до матеріалу датчика рідких або газоподібних середовищ в уніфікований сигнал 4...20 мА постійного струму. Ці моделі датчиків стійкі до гідроударів.

Моделі 111, 171, 181 датчиків ПД100-ДИ оснащено сенсором з вимірювальною мембраною із нержавіючої сталі AISI 316L, що забезпечує високу точність вимірювань. Сенсор виконано за технологією КНК та являє собою тензорезистивний міст, який нанесено на монокристал кремнію методом дифузії. Матеріал штуцера - нержавіюча сталь AISI 304S. Електричний роз'єм датчиків відповідає стандарту EN175301-803 (DIN43650 A).

Моделі 111, 171 та 181 датчиків ПД100-ДИ призначені для визначення надлишкового тиску контрольованого середовища та застосовуються у системах автоматичного керування та регулювання технологічних процесів у пневмо- та гідросистемах холодного та гарячого водопостачання, тепlopостачання, автоматиці водоканалів, котельних, теплових пунктів, об'єктів газового господарства тощо.

Основні характеристики перетворювача тиску ОВЕН ПД100-ДИ (моделі 111, 171, 181)

- Робоче середовище: хімічно нейтральні за відношенням до нержавіючої сталі AISI 316L (AISI 304S) гази, пара та слабоагресивні рідини.
- Тип тиску, що вимірюється: надлишковий.
- Основна зведена похибка: 0,5; 1,0 % ВМВ
- Перетворення надлишкового тиску в уніфікований сигнал 4...20 мА постійного струму.
- Верхня межа тиску, що вимірюється (ВМВ): 16 кПа...40 МПа.
- Перевантажувальна здатність: не менше 200% ВМВ.
- Ступінь захисту корпусу та електророз'єму датчика IP65.
- Завадостійкість відповідає вимогам до обладнання класу А за ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014.

ПД100И-811/871/881. Датчик тиску для котельних та вентиляції

Датчики ОВЕН ПД100 моделі 811/871/881 є перетворювачами тиску з сенсором типу "відкритий кремнієвий кристал з тензорезистивним мостом"

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						28
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

і кабельним вводом стандарту EN175301-803 (DIN43650 A). Датчики цієї моделі призначені для вимірювання низьких тисків неагресивних газів, у тому числі метану. Використовуються для створення систем автоматичного регулювання та керування в котельній автоматичній та системах вентиляції.

Перетворювачі цієї моделі призначені для створення систем автоматичного регулювання та керування в котельній автоматичній, системах вентиляції, на теплових пунктах тощо.

Основні характеристики перетворювачів

- вимірювання надлишкового/вакуумметричного/надлишково-вакуумметричного тиску неагресивних газів (повітря, природний газ).
- перетворення тиску в уніфікований сигнал постійного струму 4...20 мА.
- верхня межа тиску, що вимірюється (ВМВ) – від 0,2 до 100,0 кПа.
- перевантажувальна здатність – не менше 400% ВМВ.
- основна зведена похибка – 1.5, 1.0, 0.5, 0.25 % ВМВ.
- ступінь захисту корпусу та електророз'єму перетворювача – IP65.
- заводостійкість відповідає вимогам до обладнання класу А за ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014. (2)

2.8. БП15, БП30, БП60 ДЛЯ ПРОМИСЛОВОЇ АВТОМАТИКИ

Промислові блоки живлення ОВЕН БП15, БП30, БП60 призначені для живлення широкого спектру радіоелектронних пристроїв стабілізованою напругою постійного струму – релейної автоматики, контролерів тощо.

Номінальна вихідна потужність блоків живлення: 15, 30 та 60 Вт.

Кожен блок живлення має модифікації 8-ми номіналів вихідної напруги: 5, 9, 12, 15, 24, 36, 48 та 60 В, що дає змогу використовувати їх у різних галузях для різноманітних застосувань, а саме:

- Промислова автоматика (живлення пристроїв, датчиків та виконавчих механізмів)
- Транспорт

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
						29
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Охоронні та пожежні системи
- Відеоспостереження
- Системи контролю доступу та домофонні системи
- Торгове обладнання, автомати та термінали самообслуговування
- Світлодіодне освітлення
- Зовнішня реклама, лайтбокси
- Телекомунікації та зв'язок (у тому числі станції мобільного зв'язку)
- Локальні мережі та інтернет

Блоки живлення БП15, БП30, БП60 виготовляють у пластикових корпусах з кріпленням на DIN-рейку. Використовуються для побудови систем електроживлення різної складності, у тому числі розподілених систем.

Основні функції

Перетворення змінної (постійної) напруги у постійну стабілізовану напругу.

- Стабільна робота в широкому діапазоні вхідної напруги без зниження характеристик вихідної напруги.
- Упевнений запуск навантаження з великими вхідними ємностями (панелі оператора, модеми тощо).
- Захист від перенапруги та імпульсних завад на вході.
- Захист від перевантаження, короткого замикання та перегрівання.
- Регулювання вихідної напруги за допомогою внутрішнього підлаштування резистора в діапазоні $\pm 8\%$ від номінальної вихідної напруги зі збереженням потужності.
- Індикація про наявність напруги на виході.

Функціональні можливості

Захист з перевантаження типу «відсічка»

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						30
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Захист з перевантаження типу «обмеження вихідного струму»

Захист з перевантаження типу «стабілізація вихідного струму»

Модифікація пристрою	Тип захисту від перевантаження струму	по $I_{огр}$ в % от $I_{ном}$
БП15Б-х	відсічка	150
БП30Б-ДЗ- 5,9,15,36,48,60	відсічка	150
БП60Б-х	Обмеження вихідного струму	110

Захист від короткого замикання

Під час виникнення короткого замикання блоки живлення ОВЕН БП15, БП30, БП60 переходять у режим «відсічки» до відновлення.

Захист від перегрівання

Під час перегрівання блоки живлення ОВЕН БП15, БП30, БП60 переходять у режим «відсічки».

Графік зниження потужності ОВЕН БП15, БП30, БП60 залежно від температури довкілля. Затемнена область на графіку показує діапазон температур та навантажень, у якому допускається експлуатування блоку живлення. (2)

2.9.ДТПХХХ5. ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНІ ТЕРМОПАРИ НА ОСНОВІ КТМС

Високотемпературні термопари на основі КТМС призначені для вимірювання температури до 1250 °С газоподібних, рідких, твердих та сипких середовищ, неагресивних за відношенням до матеріалу корпусу датчика.

Високотемпературні термопари мають розбірну конструкцію. Вставка із КТМС вміщується у чохлах із сталі ХН45Ю або із корунда CER795. За стійкістю до впливу високих температур датчики цього типу одержали широке застосування у металургійній та фарфорово-фаянсовій галузях промисловості, де використовуються для контролю температури при випалюванні цегли та виробів із кераміки, вимірюванні температури димових газів тощо.

Термоелектроди для КТМС виготовляються із різних сплавів, завдяки чому одержують термопари з різними характеристиками та можливостями для застосування:

- хромель-копель ХК (L). Термопари мають високу стабільність при температурах до +600 °С;
- залізо-константан ЗК (J). Універсальні термопари для вимірювання температур до +750 °С;
- хромель-алюмель ХА (K). Термопари із цього сплаву відрізняються стійкістю до окислення при високих температурах (до +1100 °С);
- ніхросил-нісил НН (N). Термопари із цього сплаву відрізняються високою стабільністю та широким діапазоном робочих температур: від -40 до +1250 °С, що дозволяє застосовувати їх при заміні дорогих термопар, які виготовляються із дорогоцінних металів. (2)

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		32

2.10.ДТСХХ5. ТЕРМООПОРИ З КОМУТАЦІЙНОЮ ГОЛОВКОЮ

Призначені для температурних вимірювань твердих, рідких та газоподібних середовищ, які неагресивні до захисної арматури та матеріалу чутливого елемента (ЧЕ) датчика. Термоопори з комутаційною головкою дозволяють вимірювати температуру до 500 °С (ДТС з платиновим ЧЕ) та до 180 °С (ДТС з мідним ЧЕ). Підмикання до вимірювальної лінії виконується мідним кабелем (кабель до комплекту не входить, потрібно замовляти окремо).

Номинальні статичні характеристики (НСХ) за ДСТУ 2828:2015 :

- ТОМ 50М та 100М ($W_{100} = 1,428, \alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)
- ТОП 50П та 100П ($W_{100} = 1,391, \alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)
- ТОП Pt100, Pt500, Pt1000 ($W_{100} = 1,385, \alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)

Варіанти виконання ДТС за типом підмикання: двох-, трьох-, та чотирихдротова схеми підмикання

Стійкість до зовнішніх механічних впливів за ГОСТ 12997: термоперетворювачі опору без монтажних елементів (у металевій захисній арматурі) відповідають групі V2, інші – групі N2.

Показники надійності термоопорів ДТСхх5 при дотриманні умов експлуатування (ймовірність безвідмовної роботи):

– ДТС з платиновим ЧЕ:

- у діапазоні температур від -50 до +250 °С – не менше 0,95 за 40 000 год;
- у діапазоні температур від -196 (-70 °С – для Pt100, Pt500, Pt1000) до -50 °С та від +250 до +450 °С – не менше 0,95 за 15 000 год;
- у діапазоні температур від +450 до +500 °С – не менше 0,95 за 8 000 год.

– ДТС з мідним ЧЕ:

- у діапазоні температур від -50 до +180 °С – не менше 0,95 за 15 000 год.

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
						33
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Температура клемної головки у робочих умовах експлуатування не повинна перевищувати температуру:

- 200 °С – для клемних головок із алюмінієвого сплаву
- 120 °С – для головок із поліаміду (2)

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		34

3 . ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

3.1 АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНИХ НЕБЕЗПЕК І ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ РОЗРОБЛЯЮЧОГО ОБ'ЄКТУ.

В даному розділі розглянуті основні питання охорони праці і безпеки життєдіяльності (БЖД), які повинні враховуватись при експлуатації котла “ та всього допоміжного обладнання без якого не можлива його робота.

Перед пуском котла необхідно засвідчитись в справності системи електроживлення і всіх його збірних одиниць, а також надійності їх кріплення.

Робітники, допущені до роботи на котлі повинні бути ознайомлені з влаштуванням і принципом його роботи.

Особи які обслуговують котел зобов'язані знати і виконувати загальні правила техніки безпеки по роботі з механізмами, які мають електропривід.

Обслуговування і експлуатація котлів може бути доручено особам не молодшим 18 років які пройшли медичне обстеження, навченим відповідної програмі, які мають посвідчення кваліфікаційної комісії на право обслуговування котлів на газовому паливі.

Огляд і ремонт котла системи автоматики і вентилятор необхідно здійснювати тільки при відімкнутому живленні

Регулювання положення кінцевих мікроперемикачів виконавчого механізму МЕО-4/63-0,63, здійснювати тільки при відімкненому живленні.

Регулятор тепла, пульт управління, виконавчий механізм повинні бути надійно заземлені.

Всі не струмоведучі металічні частини обладнання (корпуси електродвигунів, вентилятора, виконавчого механізму регулятора тепла, пульта управління, блока пальникового, труби і футляр для прокладки проводів повинні бути заземлені. При цьому на заземлених поверхнях повинні бути передбачені незакромнені і зачищені місця для забезпечення надійного електричного контакту, які відповідають ГОСТ 10434-82.

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						35
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Степінь захищеності оболонки електричного обладнання ІРЗІ ГОСТ 14254-80.

Монтаж засобів автоматизації виконаний у відповідності з нормативами, діючими в галузі. При виконанні робіт дотримування вимоги монтажно-експлуатаційної документації заводів виготовлювачів.

Засоби автоматизації по вимогам пожежно і вибухонебезпеці відповідають вимогам „Правил влаштування електроустановок”.

Мікропроцесорні засоби підключені до окремого контуру заземлення опори не більше 40м.

Технічні засоби які вимагають частого обслуговування, мають безпечний доступ.

Вимоги безпечної експлуатації засобів обчислювальної техніки відповідають ГОСТ 30397-82, а все інше – ГОСТ 21552-84.

При монтажі котла “Факел” в котельні дотримані всі вимоги до ергономіки і технічної естетики.

Система включає в себе центральний пункт управління (робоче місце оператора).

Предметно-просторове влаштування операторів забезпечує не тільки максимум зручностей, але й організовує зорове сприйняття оператора його мозкову діяльність, режим і умови роботи.

Вимоги до експлуатації технічного обслуговування, ремонту і зберіганню компонентів системи.

З метою забезпечення гарантованої надійної роботи комплексу технічних засобів (КТЗ) АСУТП котельні в процесі експлуатації передбачений комплекс організаційно-технічних міроприємств, направлених на підтримання високого рівня наступних видів обслуговування з періодичністю передбачених інструкціями заводів-виготовлювачів на кожний вид обладнання, але не менше:

- технічне обслуговування з періодичністю не менше 1 разу на добу, поточний ремонт з періодичністю не менше 1 разу на рік;
- капітальний ремонт з періодичністю не менше 1 разу на рік.

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						36
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Комплекс технічних засобів (КТЗ) АСУТП розміщений в центральному пункті управління ЦПУ.

Центральний пункт управління АСУТП розміщений в окремому приміщенні.

Компоновка КТЗ досягає наступну мету:

- мінімум додаткової кількості кабельної продукції та проводу;
- максимум зручностей при монтажі, наладці, експлуатації та обслуговуванні системи.

Центральний пункт управління повторяє по конфігурації лицьову частину приміщення з розміщенням наступного обладнання.

Виробничий гучномовний зв'язок телефону.

- операторської станції на базі персональних ЕВМ IBM PC AT/XT з клавіатурою і електронним блоком;
- принтером.

В приміщенні ЦПУ забезпечені наступні умови експлуатації КТЗ:

- температура зовнішнього повітря: $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- відносна вологість повітря: $65 \pm 15\%$;
- агресивні домішки в атмосфері відсутні;
- рівень шуму не перевищує 80 дБ.;
- вібрація підлоги в приміщенні не перевищує 0,1 мм по амплітуді передбачені жалюзі;
- запиленість повітряного середовища відповідно СН 812-78 не перевищує $0,2 \text{ мг/м}^3$;
- живлення комплексу напругою змінного струму здійснюється від окремого фідера, вільного від імпульсних навантажень, які створюються пусковими тиками асинхронних двигунів і зварними апаратами і т.п. і подається через силовий щит, встановлений в загальному приміщенні з комплексом. До силового щита підводиться трьохфазна напруга змінного струму 380/220 з частотою 50Гц.;
- допустиме коливання напруги $\pm (10-15)\%$ від номінального;

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						37
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- імпульсні зміни напруги відповідно ГОСТ 21552-84 не допустимі;
- приміщення ЦПУ має телефонний зв'язок і виробничий гучномовний зв'язок ВГЗ з можливістю зв'язку з робочими місцями на виробництві, а також з:

- службою КВП;
- головним інженером;
- головним енергетиком;
- начальником зміни.

Приміщення ЦПУ має:

- а) кресла які крутяться – 2шт, для машиніста і начальника зміни;
- б) повну технологічну схему у вигляді настінного плакату.

Прокладка кабелів в ЦПУ виконана під фальш полом. Фальшпол проєми для вводу кабелів в виконанні із матеріалів, ненакопичуючих статичну електрику.

Вимоги по експлуатації і обслуговуванню системи записані в інструкції КТС АСУТП.

Для успішного функціонування системи додатково до існуючого обслуговуючого персоналу служби КВПіА виробництва передбачена посада інженера-електронщика (1 особа) і підвищений розряд одному слюсарю КВПіА до шостого.

В котельні де встановлені котли призначена особа, відповідальна за виконання правил пожежної безпеки, справний стан пожежного інвентаря і первинних засобів пожежегасіння.

Прізвища і посади цих осіб підписані на спеціальних, табличках, які вивішені у відповідних приміщеннях.

Котельня забезпечена:

- пінними і вуглекислотними вогнегасниками;
- ящиками з піском;
- пожежним відром, лопаткою;
- азбестовим полотном;

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		38

- сокирою та ін.
- протипожежним водопроводом.

Оператор котельні повинен добре знати:

- будову і роботу котлоагрегату і всього допоміжного обладнання, що він обслуговує;
- схеми газопроводів (мазутопроводів);
- конструкції газопальникових пристроїв, мазутних форсунок і межі їх регулювання;
- правила безпечної експлуатації котлоагрегатів на газовому (рідкому) паливі і допоміжного обладнання котельні;
- інструкції
 - а) виробничу, по експлуатації обладнання;
 - б) протипожежну;
 - в) по попередженню і ліквідацію аварій.

Крім цього він повинен знати, кому підпорядкований чиї розпорядження повинен виконувати, кого сповіщати про аварії, неполадки, про пожежу і нещасні випадки.

Оператор котельні повинен вміти:

- Обслуговувати котлоагрегати, газове і теплотехнічне обладнання котельні і слідкувати за їх справністю.
- Підготовляти котлоагрегати і теплотехнічне обладнання до роботи.
- Підготовлювати котлоагрегати і тепломеханічне обладнання до роботи.
- Підготовлювати систему опалення, перевіряти справність резервного, живильного і циркуляційного насосів.
- Проводити продувку парового котла і водопоказуючих приладів, перевірку запобіжних клапанів і манометрів.
- Очищати топку, газоходи і поверхні нагріву від сажі і накипу.
- Попереджувати можливі аварії і накладки в роботі обладнання, а у випадку виникнення швидко приймати мри для їх ліквідації.
- Економно витрачати паливо, електроенергію і воду.

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						39
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Бережно ставитись до інструменту і приладів.
- Користуватись КВП і засобами автоматики регулювання і безпеки, перевіряти їх справність.
- Користуватись технічною документацією що знаходиться на робочому місці, вести експлуатаційну документацію.
- Самостійно проводити невеликі ремонтні роботи (набивка сальників і заміна прокладок, ремонт окремих місць ізоляції, обмурівки та ін.).
- Надавати першу долікарняну допомогу потерпілим. (7) (8)

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						40
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. ВИТРАТИ І ПРИБУТОК - ОСНОВА ЦІНОУТВОРЕННЯ

Яким чином виробник і споживач ділять між собою економічний ефект від використання споживаного товару? Виробник «продає» споживачеві ефект, контури якого формуються в його проектних бюро і виробничих цехах. При цьому і виробник, і споживач претендують отримати вигоду від операції, що укладається. Інструментом пошуку подібного компромісу є *ціна*.

Ціна - це та кількість благ (зокрема, грошей), за яку продавець згоден продати, а покупець готовий купити даний товар (виріб або послугу). В тому разі якщо даний товар отримується споживачем для подальшого отримання доходу, його вигода знаходить форму конкретних грошових надходжень. Таким чином, економічні стосунки між виробником і споживачем можуть бути виражені адекватним вартісним апаратом, де сполучною ланкою є ціна товару, що продається (вироби).

Прибуток, який отримує споживач ($\Pi_{пот}$) за весь період використання виробу, можна виразити формулою

$$\Pi_{пот} = D - Z, \quad (4.1)$$

де D — дохід, отриманий за весь період використання виробу; Z — витрати, пов'язані з придбанням і експлуатацією виробу.

Згідно формулі дохід можна виразити таким чином:

$$D = Q_{год} \cdot p \cdot T, \quad (4.2)$$

де $Q_{год}$ - річна кількість продукції, яка може бути проведена і реалізоване споживачем за допомогою придбаного виробу (єдиниц/год); p - ціна, по якій може бути реалізована споживачем згадана продукція, грн./єдиницу; T - період, протягом якого може використовуватися споживачем даний виріб, років.

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
						41
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на придбання і експлуатацію виробу в простому випадку можна виразити формулою

$$Z = K + I_s \cdot T, \quad (5.3)$$

де D_0 - капітальні вкладення (в даному випадку $D_0 = C$, тобто ціні придбаного виробу), грн.; Z - річні експлуатаційні (поточні) витрати, грн./год; T - згаданий вже період експлуатації виробу, років.

Тоді

$$\Pi_{\text{ном}} = Q_{200} \cdot p \cdot T - C - I_s \cdot T. \quad (4.4)$$

Вирішивши дану формулу відносно C , маємо:

$$C = Q_{200} \cdot p \cdot T - I_s \cdot T - \Pi_{\text{ном}}. \quad (4.5)$$

Перші дві складові правої частини даної рівності є ефектом у сфері споживання продукції ($E_{\text{ном}}$):

$$C = E_{\text{ном}} - \Pi_{\text{ном}}. \quad (4.6)$$

Для виробника ціна проданої продукції розпадається на дві складові:

$$C = C_c + \Pi_{\text{из}}, \quad (4.7)$$

де C_c - собівартість виготовлення даного товару; $\Pi_{\text{из}}$ - прибуток, що отримується виготівником після продажу виробу.

Природно, що виробник прагне продати виріб якомога дорожче, а споживач купити якомога дешевше. Але у будь-якому випадку ціна може бути тільки одна. Саме ціна фіксує досягнутий компроміс між виробником і споживачем.

Для виробника значення ціни обмежене собівартістю виготовлення продукції (C_c), нижче за яку він опуститися не може. При $C = C_c$ виробник працюватиме без прибутку, але хоч би не в збиток собі, повертаючи витрати.

										Лист
										42
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	СУдн-61П.151.01.ПЗ					

Для *споживача* ціна не може бути вище за ефект, який він отримує від використання даного виробу. Якщо ціна дорівнює ефекту ($C = E_{пот}$), споживач всього лише поверне гроші, витрачені на придбання виробу. Відбудеться це, швидше за все, через декілька років, протягом яких гроші будуть «заморожені» в придбаному виробі, приносячи власникові неявні витрати у формі упущеної вигоди.

Отже, щоб вважатися за вигідне придбання, даний виріб повинен не тільки окупити себе, але і принести додатково прибуток ($\Pi_{пот}$) його володареві, тобто споживачеві. Іншими словами, ціна має бути нижче за ефект на величину прибули ($\Pi_{пот}$).

От чого залежить економічний ефект споживача? Основними його результуючими складовими є вироблення продукції ($Q_{год}$), її якість, втілена в ціні (p), довговічність виробу (T), питомі експлуатаційні витрати ($C_з$).

Економічною основою балансування інтересів виробителя і споживача є отримуваний ними прибуток. У межах своїх значень отриманого прибутку вказані суб'єкти можуть знаходити прийнятний рівень цін.

Якщо в цих межах не знайшлося рішення, що задовольняє обидві сторони (зокрема, виробник не може опустити ціну до рівня, який би влаштував споживача), це означає тільки одне: *ціна виробу не відповідає ефекту, який воно забезпечує*. З даної ситуації існує два виходи, причому ключовим виконавцем обидва є виробник.

Перший. Виробник *знижує собівартість* виробу. Це дозволить йому понизити ціну до рівня, який відповідає існуючому значенню ефекту.

Другий. Виробник *удосконалює виріб*, підвищуючи його експлуатаційні характеристики (продуктивність, якість вироблюваної продукції, довговічність, експлуатаційні витрати), тобто ефект, пов'язаний з сферою споживання виробу. Це може дозволити споживачеві купити виріб за дорожчою ціною. (12)

4.2. Резерви і чинники зниження витрат на виробництво продукції.

Одними з найважливіших завдань, які доводиться вирішувати економістам, є: вибір оптимального обсягу виробництва і формування найбільш ефективної структури виробничих чинників (витрат). Оскільки обґрунтування рішень з цього питання спирається на аналіз залежностей величин витрат і прибутку від обсягу виробництва, істотним моментом виявляється характер поведінки різних видів витрат при зміні кількості вироблюваної продукції. З урахуванням цієї характеристики різні види витрат діляться умовно на дві групи: *постійні* і *змінні* витрати.

Постійні витрати - це ті, які не можуть бути за відносно короткий проміжок часу (короткостроковий період) ні збільшені, ні зменшені з метою збільшення або зменшення обсягу випуску продукції. Звичайно це витрати на придбання устаткування, унікальних (дорогих) приладів, будівництво будівель, споруд, тобто капітальні вкладення, що вимагають здійснення комплексу більш менш тривалих проектних, випробувальних, пуско-налагоджувальних робіт.

Змінні витрати — це ті, які можуть бути збільшені або зменшені з метою відповідної зміни обсягів виробництва в рамках короткострокового періоду. Звичайно це витрати на наступні види ресурсів: сировина, паливо, енергія, жива праця, тобто поточні і незначні капітальні вкладення і інструмент, пристосування, устаткування.

Як правило, постійним витратам відповідають *постійні* статті витрат собівартості, а змінним витратам *змінні* статті.

Відповідно до *змінних чинників* виробництва (або змінним ресурсам) ми умовно відноситимемо ті, яких підприємство набуває за рахунок змінних витрат, а до *постійних чинників* - що набувають за рахунок вкладення постійних витрат.

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
						44
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

У наведених вище визначеннях *постійних* і *змінних витрат* як ключовий використовується поняття *короткострокового періоду*. Природно, існує і поняття довгострокового періоду.

Короткостроковий період — період, протягом якого підприємство не може змінити свої виробничі потужності. У цей період воно в змозі добиватися зрушень лише в інтенсивності використання цих потужностей.

Довгостроковий період - це такий період, який достатній для зміни кількості всіх ресурсів, що привертаються, включаючи виробничі потужності.

Короткостроковий і довгостроковий періоди не є строго певними інтервалами, однаковими для всіх галузей. Останні розрізняються, перш за все, по можливостях зміни виробничих потужностей, а не за тривалістю (Долан, 1992; Аналіз, 1999).

У легкій промисловості вказані зміни можуть бути здійснені досить швидко (так, підприємство по пошиттю одягу розширить свої виробничі потужності за декілька днів, встановивши додаткові столи для розкрою тканин і швейні машини). У важкій промисловості цей процес вимагає значительно більшого часу (наприклад, для будівництва нафтопереробного заводу може знадобитися декілька років).

Як вже ясно з сказаного, протягом короткострокового періода фірма може змінити обсяг виробництва шляхом присоединення змінних ресурсів до фіксованих потужностей. Наприклад, на невеликому підприємстві по виробництву велосипедів при постійній кількості устаткування власник може найняти більше за робочих для його обслуговування. Щоб ухвалити рішення, скільки людей найняти, він повинен знати, як зросте кількість виробів, що випускаються, у міру збільшення числа працівників.

У найзагальнішому вигляді динаміку обсягу виробництва, связанную зі все більш інтенсивним використанням фіксованих потужностей, описує так званий закон убуючої отдачі, або закон убуючого граничного продукту.

Відкритий неокласиком Дж. К. Кларком «закон убуючої віддачі» (у інтерпретації А. Маршалла - «закон убуючої родючості») спирався на той

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		45

факт, що будь-яка *виробнича система* має режим, при якому її діяльність відрізняється найбільш високим рівнем ефективності (максимальною віддачею). Це означає, що одиниця вироблюваної роботи (продукції, що випускається, або послуги, що надається) виконується з мінімальними витратами або на один і той же об'єм витрат доводиться найбільша кількість вироблюваної продукції (максимум віддачі).

Таким чином, своєрідним індикатором досягнення подібного режиму є взаємозв'язок ресурсів, що залучаються до виробництва, і об'єму продукції, випускаемой в одиницю часу (хвилину, годину, місяць, рік). Отклоненіє даного об'єму у велику або меншу сторону від показників раціонального режиму зв'язано із зростанням питомих витрат виробництва.

Зокрема, вважається, що для заводів по производству легкових автомобілів найбільш ефективною програмою є випуск 600 тис. - 1 млн. автомобілів в рік. При такому об'ємі досягатиметься мінімальна себестоимость автомобіля.

Відомо, що найбільш раціональною для середнього легкового автомобіля є швидкість в межах 90-100 км. в годину, оскільки при ній досягається мінімальне споживання палива на 100 км. шляху. Зниження або увеличение швидкості веде до збільшення питомої витрати палива, а відповідно і зростанню собівартості перевозки вантажу або пасажирів.

Основу *виробничої системи* можуть складати технічні пристрої (верстат, складальна лінія, хімічний реактор, фізична установка, ін.) або екологічні системи (лісові і сільськогосподарські угіддя, водні джерела, ін.). При цьому поняття виробничої системи розповсюджується не тільки на промислове середовище, але і на сферу послуг. Загальною для всіх них є наявність вже згаданих спеціальних режимів роботи, які характеризуються максимальним ступенем ефективності роботи цих систем.

Значення найбільш ефективних режимів виробничих систем обумовлені головним чином характеристиками базових основних фондів, тобто постійними чинниками виробництва. Саме таким режимам, як правило,

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
						46
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідають проектні *виробничі потужності* цехів і ділянок, *пропускні спроможності* різних видів устаткування або підрозділів по наданню послуг (зокрема, видів транспорту, точок живлення, курортів, туристичних центрів, ін.). Для економічних одиниць, прив'язаних до екосистем, характерною особливістю є зв'язок показників раціональних режимів із *здатністю екосистем, що несе*. Даний *раціональний режим* є одним з параметрів *гомеостазу* виробничих систем (див. докладніше в розділі 21 «Управління розвитком підприємства», а також в публікації: Мірошник, 2000).

Згідно *закону убуючої віддачі*, послідовне приєднання додаткових одиниць змінного ресурсу (наприклад, праці) до фіксованого ресурсу (наприклад, капіталу або землі), починаючи з певного моменту, приводить до зменшення додаткового або граничного продукту, що отримується з розрахунку на кожен додаткову одиницю змінного ресурсу. Це означає, що якщо кількість робочих, обслуговуючих дане виробниче устаткування, зростатиме, то наступить момент, коли зростання обсягу виробництва відбуватиметься все повільніше у міру залучення кожного додаткового робочого.

Для ілюстрації цього закону поводитимемося наприклад з велосипедної фірмою. Припустимо, що спочатку в ній було зайнято тільки троє робочих. У міру збільшення цієї кількості з'являється можливість їх додаткової спеціалізації, в результаті знижаються втрати часу при переході від однієї операції до іншої, виробничі потужності використовуються все більш повно. Таким чином, кожен додатковий робочий вносить все більший внесок (дає все більший додатковий, або граничний, продукт) в загальний обсяг виробництва. Проте на певному етапі зайнятих стане дуже багато; робочий простір, виробничі обладнання виявляться «перенаселеними». П'ять чоловік можуть обслужити лінію збірки краще, ніж три, але якщо робочих стане десять, вони почнуть заважати один одному. Їм доведеться простоювати, щоб скористатися тим або іншим устаткуванням. У результаті кожен додатковий робочий

					СУдн-61П.151.01.ПЗ	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

вноситиме все менший внесок в увеличение загального обсягу виробництва в порівнянні зі своїм предшественником.

Приведений приклад відноситься до оброблювальної промитий ленности. Але та ж закономірність виявляється і в сільському господарстві, коли як змінний ресурс беруться добрива, а постійного - кількість оброблюваної землі. З внесенням більшої кількості добрив урожай збільшуватиметься, але з певного моменту приріст на кожну додатково внесенну тонну почне скорочуватися. Більш того, надлишок добрив чреватий повною загибеллю урожаю.

Спробуємо тепер глибше проаналізувати динаміку изменения економічних показників залежно від динаміки змінних витрат.

На малюнку 5.1 показано, як випуск комп'ютерів у фірмі «Філдом Інк.» реагує на зміни у витратах одного виду -затратах праці. Всі інші види витрат залишаються постійними, змінюється тільки кількість робочих (Долан, 1992).

Одін що працює взагалі не в силах нічого провести, поскільки окремі види устаткування вимагають залучення до производственному процесу як мінімум двох чоловік. Випуск ростет спочатку дуже швидко, потім - повільніше, у міру того як до праці притягується більша кількість робочих.

Таблица 4.1. Витрати виробництва додаткових об'ємів продукції

Выпуск (единиц ежедневно)	Затраты труда	Полные издержки на оплату труда (долларов ежедневно)	Граничные издержки (долларов на единицу выпуска)
0	0	0	0
1	2	200	200
3	3	300	50
7	4	400	25
10	5	500	33
12	6	600	50
13	7	700	100

Після того, як число зайнятих досягає семи, все устаткування виявляється використаним повністю, і тому додаткові робочі вже нічого не додають до випуску. Колонка 3 в таблиці. 4.1 і графіки на мал. 4.1 показують додаткові об'єми продукції, що створюються залученням додаткового числа робочих. Вони носять

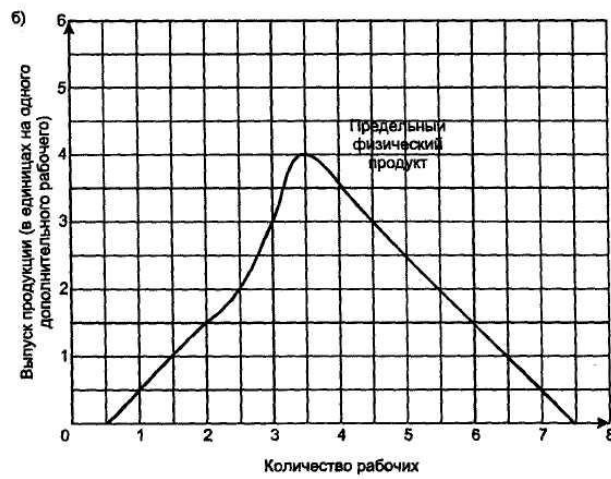
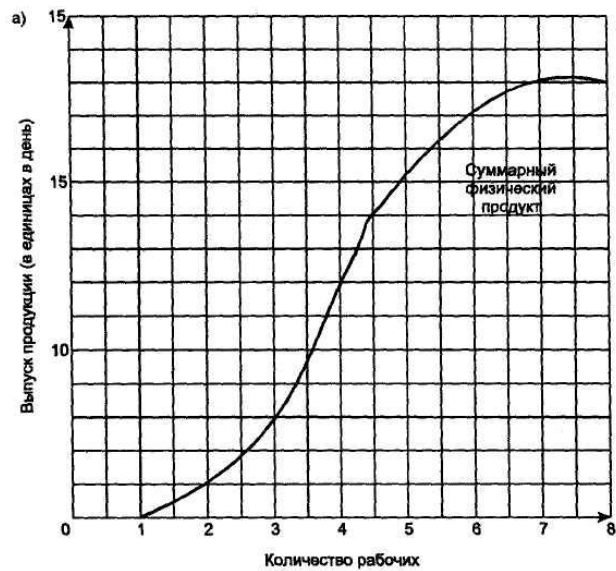
назву граничного фізичного продукту (тобто продукту, вираженого в натуральних одиницях: шт., кг, м³ і ін.).

Закон убуючої віддачі застосовний до всіх производственным процесів і всіх змінних ресурсів, коли по меншій мірі один виробничий (постійний) чинник остається незмінним.

Взаємозв'язок між кількістю використовуваних ресурсів і обсягом виробництва, що досягається, в натуральних показателях є важливою характеристикою діяльності фірми, аналіз якої повинен грати важливу роль в управленні. Проте більшість ділових рішень приймаються на основі не натуральних, а грошових показників. Звідси втекает необхідність пов'язати дані про об'єм виробництва, получаємые на основі аналізу закону убуючої віддачі, з інформацією про ціни на ресурси. Такий підхід дозволяє визначити динаміку загальних витрат на одиницю продукції.

Отже, рішення фірми як на короткостроковий, так і на довгостроковий періоди ухвалюються на основі аналізу витрат.

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		49



Малюнок 4.1. Взаємозв'язок між зайнятістю і обсягом випуску: а) залежність випуску від кількості зайнятих; б) залежність оптимального випуску від кількості зайнятих (12)

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

ВИСНОВКИ

На сучасному етапі розвитку економіка України поступово починає набирати оберт. Виробництво починає розвиватися, підприємства збільшують об'єми виробництва, життєвий рівень населення в державі поступово росте. Для подальшого збереження і збільшення позитивних змін в економіці та їх стабілізації необхідні рішучі економічні заходи, впровадження нових технологій, впровадження розробок науки і техніки у виробництво. Підприємства необхідно обладнувати новим, сучасним обладнанням світового рівня, щоб підвищити якість в збільшити вихід готової продукції, також потрібні висококваліфіковані фахівці, які б змогли керувати даним обладнанням, проводити його ремонт, монтаж і налагоджувальні роботи.

В умовах наочно-технічного прогресу автоматизація та комп'ютеризація всіх галузей народного господарства є одним із важливих чинників та рушійних сил.

Впровадження сучасних автоматичних комплектів, на основі мікропроцесорних пристроїв (мікро ЕВМ, мікро контролерів) має важливий вплив на удосконалення технології, механізації виробничих процесів. На протязі деякого періоду розвитку, економіка функціонувала і розвивалась переважно за рахунок екстенсивності факторів, у виробництві факторів, у виробництві домінували традиційно еволюційні процеси.

Для регулювання управління та контролю кожного технологічного процесу необхідно застосовувати саме такі технічні засоби, які в даному випадку можуть забезпечити максимальний техніко-економічний ефект, будуть надійними в експлуатації і одночасно простими в обслуговуванні. В доповнення прилади і засоби автоматизації та комп'ютеризації, які працюють в єдиній системі повинні відповідати всім технічним нормам, технічним умовам, державним стандартам. Значно кількість процесів в опалювально-комунальних, виробничих та енергетичних котельних та ТЕЦ, визначає велику кількість вимірювальних пристроїв і засобів автоматизації, які використовуються для

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
						51
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

автоматизації на всіх її рівнях. Опалювально-енергетична галузь представляє собою великого користувача вимірювальних приладів і перетворювачів, автоматичних регуляторів, виконавчих механізмів та інших пристроїв, які використовуються в опалювально-енергетичній галузі представляє собою загально промислові прилади і засоби, які випускаються приладобудівними підприємствами в достатній кількості.

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		52

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Автоматизація технологічних процесів: Шишков А.А./М.: Энергоиздат., 2017.
2. <https://owen.ua/>
3. Довідник хіміка-енергетика: Гуревич С.М. – Энергия, 2017. – 105стор.
4. Котельні установки: Кисилев Н.А. – Л.: Энергоиздат 2019.-183стор.
5. Наладка котельних установок: Кемельман Д.Н., Эскин Н.Б. – М.: Энергия, 2017 – 143стор.
6. Проектування систем автоматизації: Ключев А.С.- М.: Энергоатомиздат, 2017. -196стор.
7. Електробезпека. Загальні вимоги. ГОСТ 12.1.019-79.
8. Обладнання виробниче. Загальні вимоги безпеки. ГОСТ 12.2.061-81.
9. Кольори сигнальні та знаки безпеки. ГОСТ 12.4.026-76.
10. N. V. P. R. Durga Prasad, T. Lakshminarayana, et al., “Automatic Control and Management of lectrostatic Precipitator”, IEEE Transactions on Industry Applications, pp. 561-567, Vol. 35, No. 3, May/June, 1999.
11. 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-IECON, November 2015.
12. Экономика предприятия: Учебное пособие / Под общ. ред. д. э. н., проф. Л. Г. Мельника. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2002. – 632 с.
13. Numan, Anthony. Charles Babbage, pioneer of the computer. — Oxford University Press, 2014.
14. Randell, Brian. The Origins of Digital Computers: Selected Papers.. — 2003.
15. Зиков А.К. Парові і водогрійні котли. – К., 2017. – 128 с.
16. Каминский В. М. Монтаж систем автоматизації котельних. – К.: Енергія, 2017. – 256 с.
17. Кисельов Н.А. Котельні установки. – К.: Вища школа, 2015. –280 с.

					<i>СУдн-61П.151.01.ПЗ</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		53