

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Факультет електроніки та інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних наук
Секція комп'ютеризованих систем управління

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри

_____ А. С. Довбиш

“_____” _____ “ 2019 р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

на тему: «Автоматизація брагоректифікаційної установки»

Керівник роботи:

к. т. н., доцент

Кулінченко Г.В.

Виконав студент гр. СУ-51-6

Дударенко В.О

Суми – 2019

Ном.поз	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	№ екз.	Примітки
			<u>Документація загальна</u>			
			<u>Застосована</u>			
1	A4		Завдання кафедри	2		
			<u>Новозроблена</u>			
2	A4	T3	Технічне завдання	2		
3	A4		Реферат	1		
4	A4	SU51-6.6.151.02.ПЗ	Пояснювальна записка	49		
			<u>Документація конструкторська</u>			
5	A3	SU51-6.6.151.02.	Функціональна схема автоматизації	1		
6	A3	SU51-6.6.151.02.	Схема регулювання, управління, сигналізації	1		
7	A3	SU51-6.6.151.02.	Схема принципова пневматична живлення	1		
8	A3	SU51-6.6.151.02.	Щит КВП і А. Зовнішній вигляд	1		

					<i>SU-51-6.6.151.02.ДП</i>					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<i>Автоматизація брагоректифікаційної установки Відомість проекту</i>			Лит.	Лист	Листов
Розроб.		Дударенко В.О							1	1
Провер.		Кулінченко Г.В								
Реценз.										
Н. Контр.										
Утверд.		Дрозденко О.О.						<i>СумДУ СУ-51-6</i>		

РЕФЕРАТ

Дударенко Вадим Олександрович. Автоматизація брагоректифікаційної установки. Дипломний проект. Сумський державний університет. Суми, 2019. Система автоматизації розроблена на базі контролера ОВЕН ПЛК 154. Проект містить 54 сторінки, 2 рисунка, 4 схеми. При виконанні дипломного проекту було використано 19 літературних джерел.

Розглянуті завдання, видані на практику. У пояснювальній записці приведена коротка характеристика процесу та описаний об'єкт дослідження – брагоректифікаційна установка (БРУ), датчики, які застосовуються, розроблена функціональна схема автоматизації, схема підключення, сигналізації контролера, схема щитових конструкцій та описаний алгоритм роботи агрегату.

ABSTRACT

Dudarenko Vadym Oleksandrovich. Automation of the bragocracy installation. Degree project. Sumy State University. Sumy, 2019. The automation system was developed on the basis of the controller OVEN PLC 154. The project contains 73 pages, 33 figures, 16 tables, 3 annexes. During the implementation of the diploma project, 25 literary sources were used.

Considered tasks, issued in practice. The explanatory note gives a brief description of the process and describes the object of the study - the bragorectification unit (BRU), the sensors used, the functional scheme of automation, the scheme of connection, the signaling of the controller, the scheme of the panel structures and the algorithm of the operation of the un

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Факультет електроніки та інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних наук
Секція комп'ютеризованих систем управління

Пояснювальна записка
до дипломного проекту
Автоматизація брагоректифікаційної установки

Керівник роботи:
к. т. н., доцент
Кулінченко Г.В.

Виконав студент гр. СУ-51-6
Дударенко В.О

Суми – 2019

ЗМІСТ:

ВСТУП.....	
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ.....	
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	
3. СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ	
3.1. Аналіз існуючої системи автоматизації.....	
3.2. Схема автоматизації та її опис.....	
3.3. Принципові схеми управління, сигналізації та живлення.....	
3.4 Проектне компонування мікропроцесорних контролерів	
3.5 Програмне забезпечення системи автоматизації	
4. МОНТАЖ ТА НАЛАГОДЖЕННЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	
6. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	
ВИСНОВКИ.....	
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ.....	

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Дударенко В.О			Автоматизації брагоректифікаційної установки Пояснювальна записка	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		Кулінченко Г.В				2	49	
<i>Конс.</i>						СУ-51-6		
<i>Конс.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		Дрозденко О.О						

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БРУ – брагоректифікаційна установка

АСР – автоматична система регулювання

АСУТП – автоматична система управління технологічним процесом

БК – бражна колона

ЕК – епюраційна колона

РК – ректифікаційна колона

ПЛК – програмуємо логічний контролер

БРУ-7 – блок ручного управління

ДСП – державна система приладів

ВП – вторинний прилад

П – перетворювач

ВМ – виконавчий механізм

Д – датчки

ПК – персональний компютер

ТП – технологічний процес

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ

Брагоректифікаційні установки потрібні для отримання ректифікованого спирту з бражки. Зазвичай цих колон три, а іноді трапляється, що додатково встановлюються 1 до 3.

БРУ складається з трьох колон: бражна, епюраційна і ректифікаційна. Відділення легкої частини бражки від нелегкої ми спостерігаємо в бражній колоні. Барда – відход сировини, і одержується після того, як бражка відокремлена від легкої частини і виводиться з нижньої частини БК. З неї ми отримуємо різні домішки, воду та ін. До ЕК надходить легка частина бражки з деяким вмістом спирту, домішки, бражний дистилят. Далі здійснюється очистка спирту.

Після надходження пари з бражної колони або дистиляту ми отримуємо концентрацією - 35...55 % об. Існує три типи БРУ: непрямої, прямої та напівпрямої дії.

Брагоректифікаційна установка прямої дії.

Основна особливість - живлення РК здійснюється спиртоводною парою, що поступає з БК.

В даних установках тепло гріючої пари використовується два рази. Свіжа гріюча пара вводиться тільки в нижню частину БК, а ЕК й РК обігріваються спирто-водною парою, і поступає з верхньої частини БК. В БК відбувається здійснюється вилучення спирту з бражки й флегми.

Після відокремлення лютерною водою барди концентрація сухих речовин зменшується і вилучення спирту з флегми.

Бражка поступає у підігрівач бражки в трубо простір, за допомогою спирто-водної пари БК підігрівається до 85-90°C і направляється в сепаратор, де звільняється від двоокису вуглецю та інших газів. Із сепаратора бражка поступає на тарілку живлення БК, де підтримується температура 93-94 °C. А паровий потік поступає в конденсатор вуглекислоти, де пари спирту конденсуються. CO₂ та несконденсовані гази і парів

									Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата					

СУ-51-6.6.151.02.ПЗ

спирту за допомогою повітряної комунікації йде в спиртовловлювач. Після того, як ввести вниз БК пара починає рух вгору по колоні назустріч стікаючій по тарілках бражці і збагачується спиртом (виварює із бражки спирт). Бражка відокремлена від парів спирту виходить із колони через паро-інжектор. Для того, щоб досягти потрібної економії використовують термокомпенсацію. Розповсюдженим є пароінжекційним охолодженням барди в них економія складає до 20 %.

Виділена спиртоводна пара з БК з вмістом спирту 45-50% об. проходить через підігрівачі бражки, де частково конденсується і поступає на 32-37 тарілки ЕК.

Після цього пара поступає у водяний дефлегматор, конденсується і поступає на 39 тарілку ЕК і кількість конденсату омиває верхню тарілку бражної колони від залишків бражки. Несконденсована пара із водного конденсатора поступає в конденсатор БК, а далі в спиртовловлювач. Бражка відокремлена від спирту, називається бардою.

В ЕК проходить очистка бражного дистиляту від домішок і їх концентрування. Для виділення домішок проводиться гіроселекція в ЕК в цьому випадку пом'якшена вода подається на 49 і 47,40 тарілки. З 42 і 48 відбирається альдегід. ЕК підігрівається парами, які створюються при кип'ятінні епюрату в кипятильник. Пари спирту які при кипінні епюрату містять в собі в основному головні домішки, йдуть вгору колони, поступаючи в дефлегматор, конденсат в ЕАФ.

Із дефлегматора флегма поступає назад на першу тарілку колони, а із конденсатора відбирається головна фракція в кількості 3-5 % на 100 дал спирту і через холодильник, ліхтар та лічильник фракції поступає в зливаюче відділення. Епюрат із вмістом спирту 35-40 % об. направляється на живильні тарілки спиртової колони

В спиртових колонах проходить очистка спирту, до відповідної заданої концентрації, та концентрування компонентів сивушного масла і пастеризація спирту.

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Із дефлегматорів спиртових колон флегма повертається назад на верхні тарілочки. А із конденсаторів відбирається непастеризований спирт (в кількості до 3%), та направляється на епюраційної колону на 32, 49 тарілки.

Ректифікований спирт відбирається із тарілок: 66, 68, 70, 72, 74 і через холодильник, ліхтар та лічильник спирту поступає в ємкості зливного відділення.

Відбір сивушного спирту з 17, 19, 21 тарілок. Із зон 9, 10, 11, 12 тарілок знизу спиртової колони здійснюється відбір сивушного масла.

У колоні кінцевої очистки з ректифікованого спирту виділяють домішки кінцевих домішок, в результаті збільшуються органолептичні і аналітичні показники якості спирту. Колони обігривається паром, має 30 багатоковпачкових тарілок, 20 з них - у відгінній частині.

Головні і кінцеві домішки, які виділенні в нижній частині колони та сконцентровані у вигляді головної фракції, відбирають у кількості 0,5-1 % від спирту. Фракція поступає до верхньої частини епюраційної колони. Ректифікований спирт видаляється з нижньої частини колони. За такої схеми колона остаточної очистки працює в режимі повторної епюрації й при підвищеному вмісті метанолу, однак при цьому кількість тарілок належить збільшити до 45-60 (з них 35-45 у відгінній частині колони). Обігрів колони буває як закритий так і відкритий.

Практиці замість додаткової колони використовують пастеризацію спирту. В зоні високої пастеризації спирту кінцеві домішки більш леткі, ніж спирт, тому вміст їх в рідкій фазі менше, ніж в паровій, яка поступає на дану тарілку. Тому спирт відбирають з рідкої фази з тарілок, які лежать на 2-6 нижче верха колони. На верхніх тарілках, в дефлегматорі і конденсаторі проходить концентрування кінцевих домішок.

При пастеризації необхідно з верхньої точки колони (практично з конденсатора) відбирати кількість продукту збагачений на кінцеві домішки. Пастеризація буде ефективніше тільки при невеликому вмісті домішок. Якщо ж концентрація домішок велика, необхідно добавляти додаткову колону[2].

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

3 СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ

3.1 Аналіз існуючої системи автоматизації

Брагоректифікаційне відділення є вибухонебезпечним приміщенням, тому у ньому необхідно використовувати прилади та засоби автоматизації у вибухобезпечному виконанні. В системі автоматизації БРУ використані переважно прилади пневматичні вітки ДСП.

В даній системі автоматизації передбачені наступні контури регулювання:

- 1) контроль і регулювання витрати бражки
- 2) контроль і регулювання тиску у нижній частині колони, яка залежить від гріючої пари
- 3) регулювання концентрації спирту (при постійному тиску у колоні між концентрацією та температурою кипіння рідини на контрольній тарілці існує однозначна залежність, яку можна використати для посереднього регулювання концентрації)
- 4) контроль і регулювання температури в бражній, епіюраційній і ректифікаційній колонах
- 5) контроль і регулювання тиску в колекторі
- 6) контроль і регулювання тиску у верхніх частинах епіюраційної і ректифікаційної колонах
- 7) контроль і регулювання витрати спирту

3.2 Схема автоматизації та її опис

Брагоректифікаційне відділення є вибухонебезпечним приміщенням, тому у ньому необхідно використовувати прилади та засоби автоматизації у вибухобезпечному виконанні. В системі автоматизації БРУ використані прилади пневматичні вітки ДСП.

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Навантаження БРУ визначається витратою бражки, для регулювання якої використовується система, яка складається з комплексу ротаційного витратоміра (поз.12а), з нього уніфікований струмовий сигнал 4..20 мА поступає на вторинний прилад БРУ-7(поз.12б), і далі на контролер ОВЕН ПЛК 154, який в свою чергу видає керуючий сигнал на електропневмоперетворювач ЕП3324(поз.12в), який перетворює струмовий сигнал в пневматичний 20..100 кПА і далі на виконавчий механізм МИМ 200/111 (поз.12г)

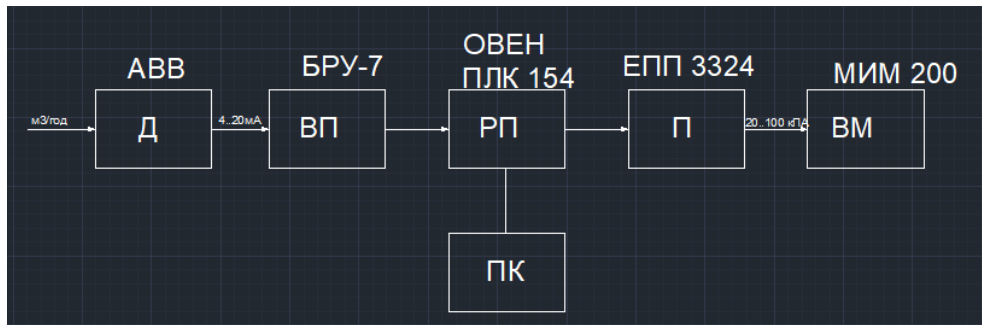


Рисунок 3.2.1 - Схема регулювання витрати

Важливим технологічним параметром, який визначає режим роботи кожної з колон БРУ, є тиск у її нижній частині, який залежить від витрати спирту. Для регулювання тиску в схемі автоматизації БРУ використані однакові схеми, які складаються з датчиків тиску Aplisens PC-28 (поз.6а,7а,9а) з нього уніфікований струмовий сигнал 4..20 мА поступає на вторинний прилад БРУ-7 (поз.6б,7б,9б), і далі на контролер ОВЕН ПЛК 154, який в свою чергу видає керуючий сигнал на електропневмоперетворювач ЕП3324 (поз.6в,7в,9в), який перетворює струмовий сигнал в пневматичний 20..100 кПА і далі на виконавчий механізм МИМ 200/111 (поз. 6г,7г,9г)



Рисунок 3.2.2 - Схема регулювання тиску

										Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата						

Основним параметром, який характеризує стан процесу у кожній колоні, є концентрація спирту. Через відсутність серійних датчиків для автоматичного вимірювання цього параметра його безпосереднє регулювання неможливе. Однак, при постійному тиску у колоні між концентрацією та температурою кипіння рідини на контрольній тарілці існує однозначна залежність, яку можна використати для посереднього регулювання концентрації.

У бражній колоні і в інших колонах температура на контрольній тарілці регулюється за допомогою термометр опору з уніфікованим виходом ТСМУ (поз.3а,4а,5а,) з уніфікованим вихідним сигналом постійного струму 4-20 мА сигнал поступає на дублюючий прилад БРУ-7 (поз.3б,4б,5б). З нього на програмуємо логічний контролер ОВЕН ПЛК 154, далі керуючий сигнал поступає на електропневоперетворювач ЕП 3324 (поз.3в,4в,5в), який перетворює сигнал 4-20 мА в уніфікований пневматичний сигнал 20-100 кПА. Від перетворювача цей сигнал іде на виконавчий механізм МИМ 200/111 (поз 3г,4г,5г)

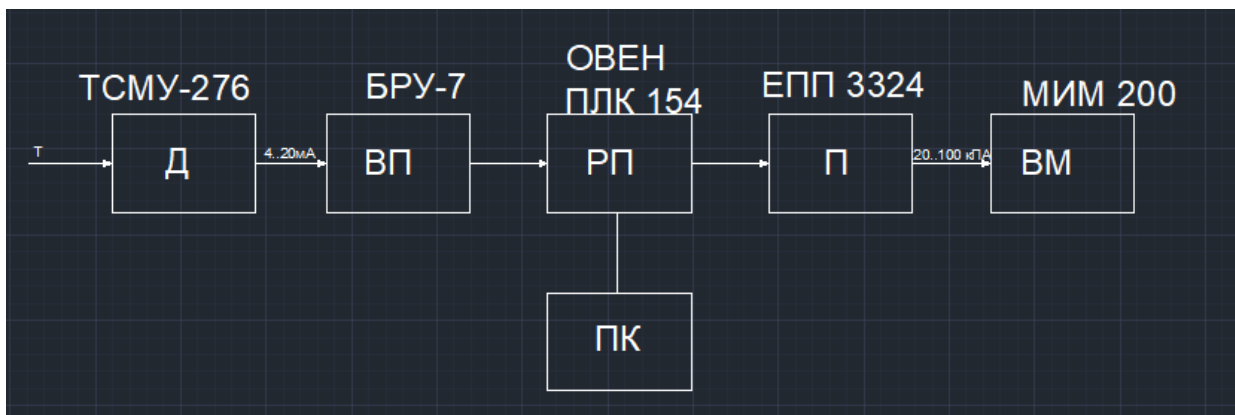


Рисунок 3.2.3 - Схема регулювання температури

Аналогічна за структурою АСР використовується для стабілізації технологічного режиму в епюраційній колоні. Особливо високі вимоги пред'являються до якості регулювання концентрації спирту, який відбирається з ректифікаційної колони, оскільки він є кінцевим продуктом виробництва.

Для цього використовується АСР, яка контролює витрату спирту-ректифікату Датчиком витрати індукційним АВВ (поз.11а), з нього

										Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата						

уніфікований струмовий сигнал 4...20 мА поступає на вторинний прилад БРУ- 7(поз.11б), і далі на контролер ОВЕН ПЛК 154.Схемою автоматизації БРУ передбачено регулювання витрати гарячої води, яка подається у дефлегматори усіх колон. Датчиком витрати ротаметра Siemens FVA (поз.14а), з нього уніфікований струмовий сигнал 4...20 мА поступає на контролер ОВЕН ПЛК 154.

В епіюраційній та ректифікаційній колонах застосовуються системи регулювання тиску у верхній частині колони, які складаються з Aplisens PC-28 (поз.8а,10а) з нього уніфікований струмовий сигнал 4..20 мА поступає на вторинний прилад ІТМ-11 (поз.8б,10б), і далі на контролер ОВЕН ПЛК 154, який в свою чергу видає керуючий сигнал на електропневмоперетворювач ЕП3324 (поз. 8б,10б), який перетворює струмовий сигнал в пневматичний 20..100 кПА і далі на виконавчий механізм МИМ 200/111 (поз. 8б,10б)

Поряд із стабілізацією основних технологічних параметрів брагоректифікації, система автоматизації БРУ забезпечує контроль тиску пари у колекторі пари за допомогою Aplisens PC-28(поз.13а) з нього уніфікований струмовий сигнал 4..20 мА поступає на вторинний прилад БРУ-7(поз.13б)

3.3 Принципові схеми управління, сигналізації та живлення

Схема регулювання управління, сигналізація та живлення – принципова схема на якій зображуються всі елементи системи автоматизації, їх з'єднання, живлення, а також параметри, що сигналізуються відповідними проводами, відбуваються маркування.

У бражній колоні і в інших колонах температура вимірюється і регулюється за допомогою термометр опору з уніфікованим виходом ТСМУ (поз.3а,4а,5а,) з уніфікованим вихідним сигналом постійного струму 4-20 мА, він підключається струмовою петлею , з вивода 1 іде інформаційний провід 1 на клему 1 КБЗ-8-14 БРУ-7 (поз.3б,4б,5б) і з клеми 2 живлення 807 до блока живлення БП-14 (36 В) і з блока сигнал проводом 872 на клему 2 КБЗ-8-14

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

БРУ-7. Живлення БРУ-7 здійснюється проводами 828 і 829 з виводів 7,8 до блока живлення БП98. З нього вихідні клеми 3,4 інформаційний сигнал проводами 24,25 на контролер ОВЕН 154 клем 25,26. Далі керуючий сигнал з виходу 7,8 проводами 32,33 поступає на клеми 3,4 електропневмоперетворювач ЕП 3324 (поз.3в,4в,5в), який перетворює сигнал 4-20 мА в уніфікований пневматичний сигнал 20-100 кПА. Живлення у нього пневматичне здійснюється з клеми 2 трубкою 0804. Від перетворювача вивод 1 трубкою 01 цей сигнал іде на виконавчий механізм МИМ 200/111 (поз. 3г,4г,5г). Підключення інших датчків аналогічне, відрізняються тільки проводами живлення і виходу.

Вимірювання і регулювання витрати здійснюється за допомогою ротаметра Siemens FVA (поз.11а,12а,14а) з уніфікованим вихідним сигналом постійного струму 4-20 мА з виводів 1,2 іде інформаційний провід 12,13 на клему 1,2 КБЗ-8-14 БРУ-7 (поз. 11б,12б) і з клеми 3,4 живлення проводами 824,825 до блока живлення БП-98 (24 В). Живлення БРУ-7 здійснюється проводами 852 і 852 з виводів 7,8. З нього вихідні клеми 3,4 інформаційний сигнал проводами 68,69 на модуль аналогового вводу МВ-110-8А клем 3,4. Вихід з модуля аналогового виводу МУ-110-8И далі з клем 7,8 проводами 897,72 поступає на клеми 3,4 електропневмоперетворювач ЕП 3324 (поз.12в), який перетворює сигнал 4-20 мА в уніфікований пневматичний сигнал 20-100 кПА. Живлення у нього пневматичне здійснюється з клеми 2 трубкою 0844. Від перетворювача вивод 1 трубкою 011 цей сигнал іде на виконавчий механізм МИМ 200/111 (поз.12г). Підключення інших датчків аналогічне, відрізняються тільки проводами живлення і виходу.

В системі автоматизації також передбачено сигналізацію виходу параметрів за регламентні межі та інформаційну сигналізацію.

Сигналізація спрацьовує в таких випадках:

- критичне значення температури в бражній колоні;
- критичне значення температури в ЕК;
- критичне значення температури в ректифікаційній колоні;

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

- критичне значення тиску в бражній колоні;
- перевищення тиску в ЕК;
- критичне значення тиску в ректифікаційній колоні;

В якості світлової сигналізації використовується світлосигнальна арматура AD22-22DS (рисунок 3.3.1).



Рисунок 3.3.1 - Світлосигнальна арматура AD22-22DS

Однією з переваги світлодіодної сигнальної арматури в порівнянні з сигнальною арматурою є:

- не критичність до вібрації;
- низький рівень споживання електроенергії;
- великий термін роботи.

В принциповій електричній схемі живлення засобів вимірювання і автоматизації показано, і прилади живляться від однофазної мережі з напругою 220В.

В даній системі використовуються автоматичні вимикачі фірми Аско (рисунок 3.3.2).



Рисунок 3.3.2 - Автоматичні вимикачі фірми Аско

										Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата						

СУ-51-6.6.151.02.ПЗ

Автоматичний вимикач - це пристрій, що забезпечує захист проводки і споживачів від коротких перевантажень і замикань електромережі.

У кожного автоматичного вимикача є свої технічні характеристики, але щоб зробити правильний вибір автоматичного вимикача, потрібно розуміти і враховувати всього три: це номінальний струм, клас автомата і відключаюча здатність.

Номінальний струм I_n - це сила струму, яку може пропустити через себе автомат. При перевищенні номінального струму відбувається розмикання контактів автоматичного вимикача, внаслідок чого знеструмлюється ділянка ланцюга. За стандартами, відключення автоматичного вимикача повинне відбуватися при силі струму в 145% від номінального.

Найпоширеніші автомати з номінальним струмом у 6; 10; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63 А.

Клас автомата - це короточасне значення сили струму, при якому автомат не спрацьовує. Існує таке поняття, як пусковий струм.

Пусковий струм - це струм, який короточасно споживає електроприлад при запуску.

Пусковий струм може у багато разів перевершувати номінальний струм приладу. Наприклад, при включенні лампочки в 60 Вт, створюється пусковий струм в 10-12 разів більше від робочого. Це означає, що протягом декількох секунд лампочка буде споживати не 0.27 А, а 2.7-3.3 А. Для того щоб компенсувати пускові струми і використовуються класи автоматів.

Існують 3 класи автоматичних вимикачів:

- В (перевищення пускового струму в 3-5 разів від номінального);
- С (перевищення пускового струму в 5-10 разів від номінального);
- D (перевищення пускового струму в 10-50 разів від номінального).

Відключаюча здатність - це максимальне значення струму короткого замикання, яке може витримати автоматичний вимикач без втрати працездатності.

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначити величину струму можна за такою формулою: $I = P/U$.

P - сумарна споживана потужність, (Ват)

U - напруга мережі, (В)

Таким чином і обираються автоматичні вимикачі. В своїй схемі я обрав вимикачі на 2А та 10 А.[3]

Пневматичні схеми відрізняються від електричних значною простотою. Пневмосхеми застосовні у вибухонебезпечних і пожежонебезпечних приміщеннях. Вони не вимагають зворотних трубопроводів. Та й прорив трубопроводу в пневмосхемі не викликає неприємних наслідків.

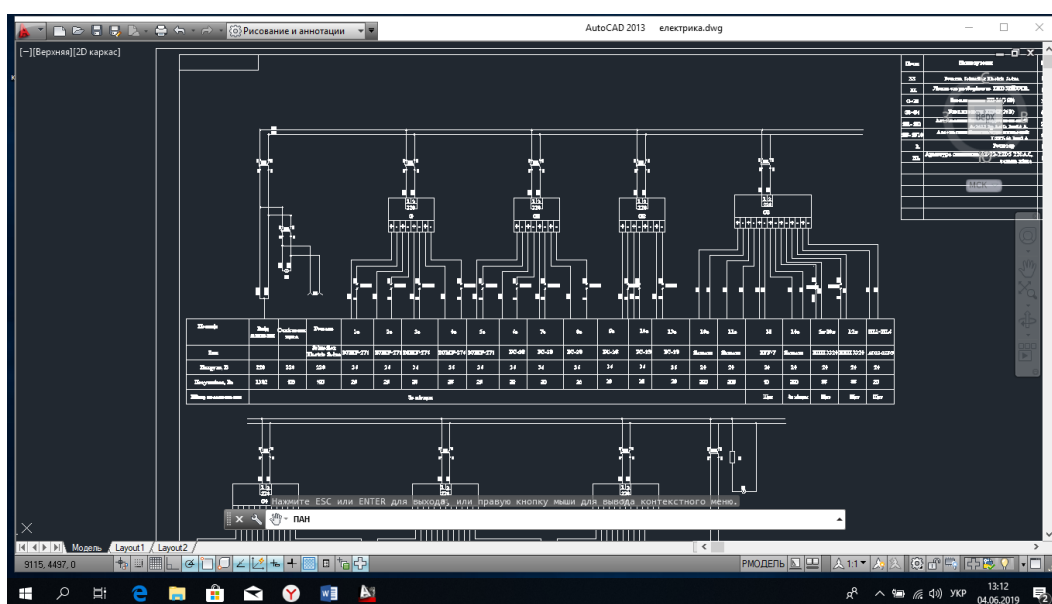


Рисунок 3.3.3 – Фрагмент схеми електричної живлення

Пневматична схема - графічний документ, що містить умовні зображення та всі засоби автоматизації живлення яких здійснюється стисненим повітрям.

Пневматичні схеми показують функціональний зміст із зображенням всіх приладів і елементів пневмоавтоматики, призначених для здійснення функцій управління, регулювання, захисту і т.п., з лініями зв'язку між ними. У пневматичних схемах автоматизації повинні бути показані всі пневматичні зв'язку, необхідні для здійснення запроєктованої функції управління, регулювання, блокування, захисту і сигналізації.

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

До складу пневматичної схеми входить запірний вентиль, за допомогою якого може бути відкритий або закритий доступ повітря до вимикача. Для очищення повітря, що подається від механічних домішок служить фільтруючий пристрій (редуктор-фільтр), та пневматичні прилади[4].

Схеми електричні принципові сигналізації оформляються аналогічно електричним схемам керування. Виключення складає заповнення написів, що пояснюють, наприклад: «Ланцюги світлової сигналізації» або «Ланцюги світлозвукової сигналізації».

3.4 Проектне компонування мікропроцесорних контролерів

В даній системі автоматизації для розробки брагоректифікаційної установки спиртзаводу використано ОВЕН ПЛК 154

ОВЕН ПЛК154 - моноблочний контролер з дискретними і аналоговими входами / виходами на борту для автоматизації малих систем

Контролер призначений для: – вимірювання та автоматичного регулювання температури (при використанні в якості первинних перетворювачів термометрів опору), а також інших фізичних параметрів, значення яких первинними перетворювачами (датчиками) може бути перетворене в напругу постійного струму, уніфікований електричний сигнал постійного струму або активний опір; – вимірювання аналогових сигналів струму або напруги; – вимірювання дискретних входних сигналів; – управління дискретними (релейними) виходами; – керування аналоговими виходами; – прийом і передачу даних по інтерфейсах RS-485, RS-232, Ethernet; – виконання користувацької програми з аналізу результатів вимірювання дискретних і аналогових входів, – управління дискретними входами і виходами, передачі та прийому даних по інтерфейсах RS-485, RS-232, Ethernet. Контролер може застосовуватися для створення систем

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

автоматизованого управління технологічним обладнанням в енергетиці, на транспорті, в т. ч. залізничному, в різних галузях промисловості, житлово-комунального та сільського господарства.

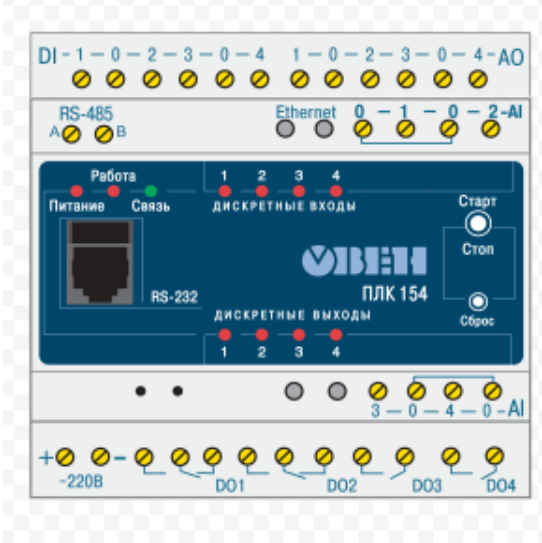


Рисунок 3.4.1 – Контролер ОВЕН ПЛК 154

Логіка роботи ПЛК154 визначається споживачем у процесі програмування контролера. Програмування здійснюється за допомогою системи програмування CODESYS

Для збільшення кількості входів і виходів було використано анологіві, дискретні модулі вводу/виводу

MB-110-8A працює в мережі RS-485 за протоколами ОВЕН, ModBus-RTU, ModBus-ASCII, DCON. Тип протоколу визначається приладом автоматично. Прилад має наступні групи гальванічно ізольованих ланцюгів: ланцюги живлення приладу; ланцюги інтерфейсу RS-485; ланцюги вимірювальних входів. Прилад не є Майстром мережі, тому мережа RS-485 повинна мати Майстер мережі, наприклад, ПК і встановленої на ньому SCADA-системою, контролер або регулятор. В якості Майстра мережі можуть використовуватися контролери ОВЕН ПЛК і т. п. До приладу надається безкоштовний OPC-драйвер і бібліотека стандарту WIN DLL, які рекомендується використовувати при підключенні приладу до SCADA-систем і контролерам інших виробників. Конфігурування приладу здійснюється на ПК через адаптер інтерфейсу RS-

									Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата					

485/RS-232 або RS-485/USB (наприклад, ОБЕН АС3-М або АС4, відповідно) з допомогою програми «Конфігуратор М110», що входить в комплект поставки.

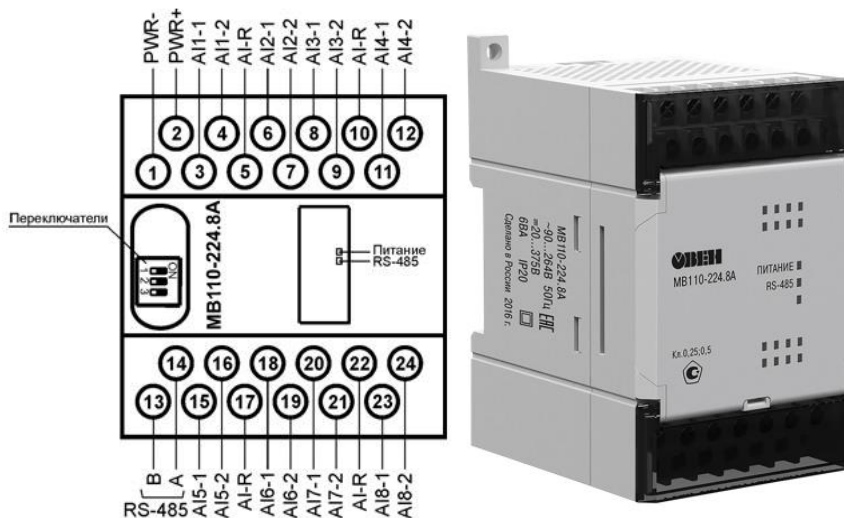


Рисунок 3.4.2 – Модуль аналогового вводу МВ-110-8А

Модуль МУ-110-8И призначений для перетворення цифрових сигналів, переданих по мережі RS-485, в аналогові сигнали діапазоном від 4 до 20 мА для управління виконавчими механізмами або для передачі сигналів приладів реєстрації та самописцам. МУ110 працює в мережі RS-485 за протоколами ОБЕН, ModBus-RTU, ModBus-ASCII, DCON. МУ110 не є Майстром мережі, тому мережа RS-485 повинна мати Майстер мережі, наприклад, ПК і встановленої на ньому SCADA-системою, контролер або регулятор. До МУ110 надається безкоштовний OPC-драйвер і бібліотека стандарту WIN DLL, які рекомендується використовувати при підключенні приладу до SCADA-систем і контролерам інших виробників. Конфігурування МУ110 здійснюється з допомогою ПК через адаптер інтерфейсу RS-485/RS-232 або RS-485/USB (наприклад, ОБЕН АС3-М або АС4, відповідно) з допомогою програми «Конфігуратор М110», що входить в комплект поставки. Прилад відповідає вимогам по стійкості до впливу перешкод у відповідності з ГОСТ Р 51522 для обладнання класу А.

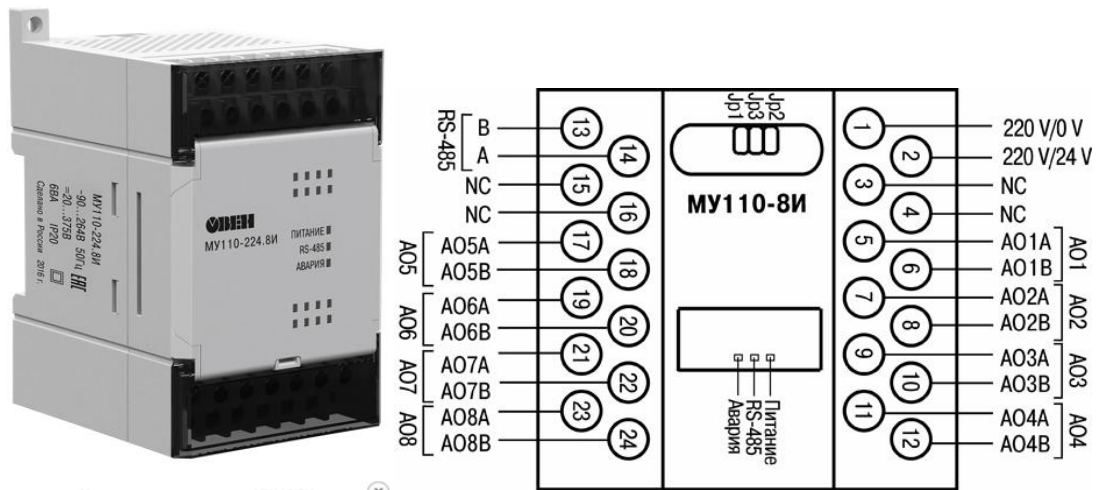


Рисунок 3.4.3 – Модуль аналогового виводу МУ-110-8И

Модуль дискретних входів і виходів для розподілених систем в мережі RS-485 (протоколи OVEN, Modbus, DCON). Модуль може використовуватися спільно з програмованими контролерами OVEN ПЛК або ін. МДВВ працює в мережі RS-485 при наявності в ній «майстра», при цьому сам МДВВ не є «майстром» мережі.

Основні функції:

- 1) 12 дискретних входів для підключення контактних датчиків і транзисторних ключів n-p-n типу.
- 2) Можливість використання будь-якого дискретного входу в режимі лічильника (максимальна частота сигналу – 1 кГц)
- 3) 8 вбудованих дискретних вихідних елементів в різних комбінаціях: – е/м реле 8 220 В;
- 4) оптотранзисторний ключ 400 мА 60 В;
- 5) оптосімістор 0,5 А 300 В;
- 6) для управління реле твердотілим
- 7) можливість генерації ШІМ-сигналу будь-яким з виходів
- 8) Автоматичний переключення виконавчого механізму в аварійний режим роботи при порушенні мережевого обміну
- 9) підтримка поширених протоколів Modbus ASCII, RTU, DCON
- 10) конфігурування приладу на ПК;

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

11)реєстрація стану дискретних входів і вихідних елементів (шпаруватості ШІМ) [5].

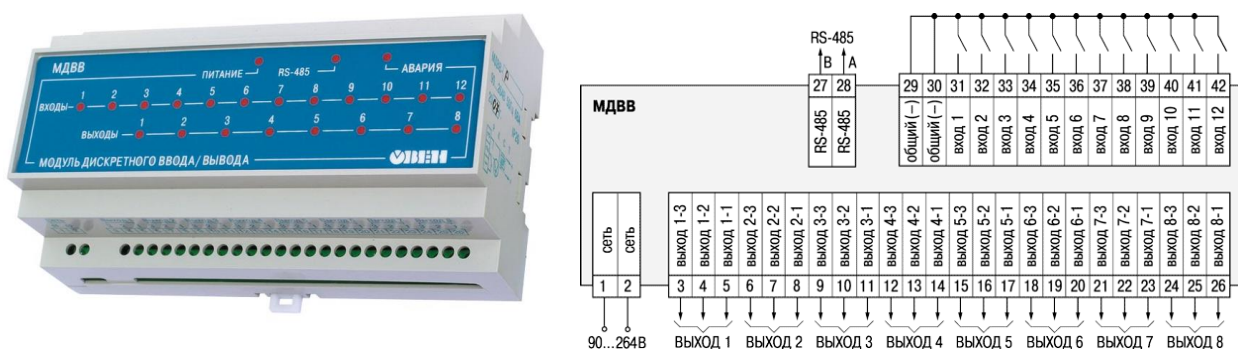


Рисунок 3.4.3 – Модуль МДВВ

3.5 Програмне забезпечення системи автоматизації

CoDeSys - середовище розробки для програмування ПЛК ОВЕН 154

Основою комплексу CoDeSys є середовище розробки прикладних програм для програмованих логічних контролерів (ПЛК). Вона розповсюджується безкоштовно і може бути без обмежень встановлена на декількох робочих місцях.

У CoDeSys для програмування доступні всі п'ять обумовлених стандартом IEC 61131-3 (МЕК 61131-3) мов:

IL (Instruction List) — асемблер-подібна мова

ST (Structured Text) — Pascal-подібна мова

LD (Ladder Diagram) — мова релейних схем

FBD (Function Block Diagram) — мова функціональних блоків

SFC (Sequential Function Chart) — мова діаграм станів

На додаток до FBD підтриманий мова програмування CFC (Continuous Function Chart) з довільним розміщенням блоків і розстановкою порядку.

					Арк	
					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

4 МОНТАЖ ТА НАЛАГОДЖЕННЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Монтаж приладів і засобів автоматизації є найбільш складним видом монтажних робіт, що включають в себе слюсарні, електромонтажні, зварювальні та різні види повірочних та випробувальних робіт.

Датчик тиску РС-28 призначений для вимірювання розрідження, а також надлишкового та абсолютного тиску газу, пари та рідини.

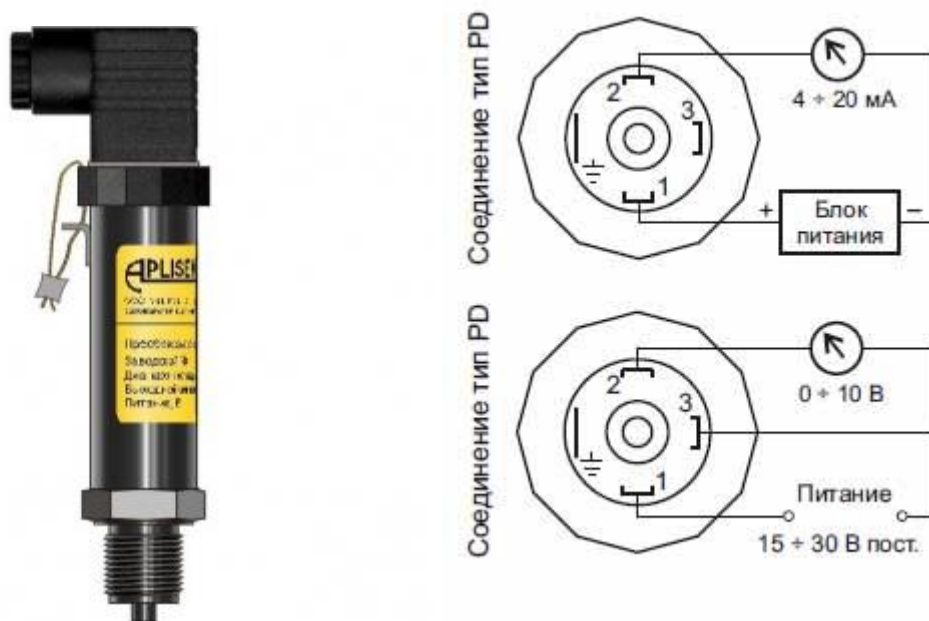


Рисунок 4.1 – Підключення датчик тиску Aplisens РС-28

1. Межі вимірювань тиску: від -0,1 до 100 МПа
2. Мінімальна ширина діапазона 2,5 кПа
3. Вихідний сигнал: $(4 \div 20)$ мА або $(0 \div 10)$ В
4. Іскробезпечне виконання 0ExiaIICT6X

Конструкція.

Вимірювальним елементом датчика тиску є п'єзорезистивна кремнієва монолітна структура, вбудована в приймач тиску, що відділений від вимірюваного середовища роздільною мембраною і заповнений спеціальною манометричною рідиною.

Налагодження та калібрування.

									Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата					

СУ-51-6.6.151.02.ПЗ

для вимірювання температури нейтральних і агресивних середовищ, по відношенню до яких матеріал захисної арматури є корозійностійких.

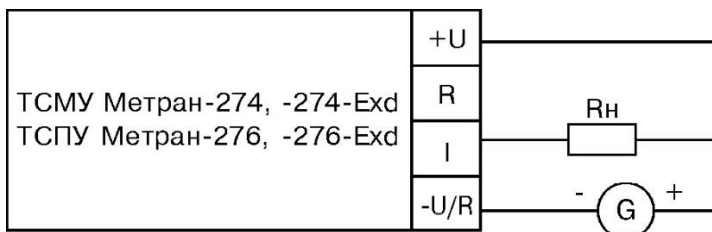


Рисунок 4.3 – Зовнішній вигляд датчик температури ТСМУ-276

Чутливий елемент первинного перетворювача і вбудований в головку датчика вимірювальний перетворювач перетворюють вимірювану температуру в уніфікований вихідний сигнал постійного струму, що дає можливість побудови АСУТП без застосування додаткових нормувальних перетворювачів.

Порядок монтажу термоперетворювача:

1. Приєднання термоперетворювача до електричної ланцюга проводиться за відповідною схемою електричної з'єднань.
2. Для приєднання необхідно пропустити кабель зовнішніх приладів через сальниковий enter. Жили кабелю підключити до клем ІІ, дотримуючись полярності.
3. Максимально допустимий діаметр кабелю 7,5 мм. Мінімально допустимий діаметр кабелю 4,5 мм. Переріз струмопровідних жил 0,12; 0,14; 0,2 або 0,35 мм².
4. Для приєднання ВП до зовнішніх приладів можна використовувати, наприклад, кабелі: КММ 2x0,12 мм²; КММц 2x0,12 мм²; КММ 2x0,35 мм²; КММц 2x0,35 мм²[9].

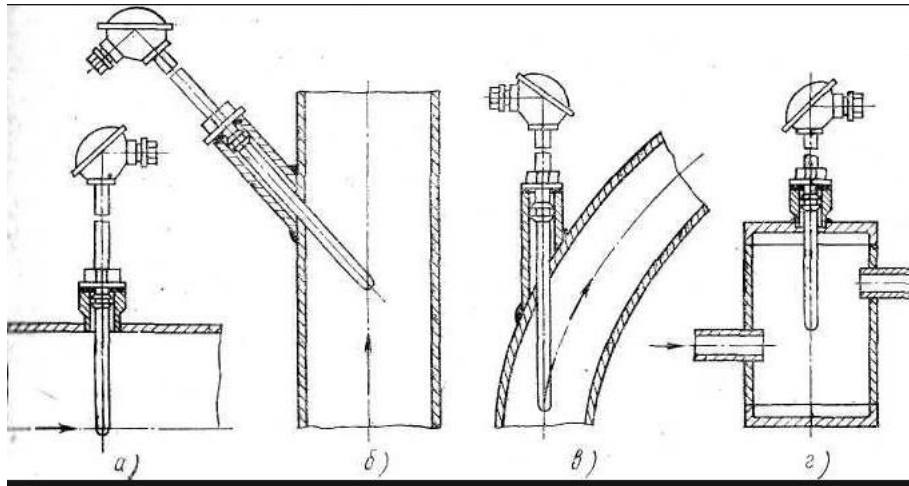


Рисунок 4.4–Приклад установки термоперетворювачів

ОВЕН ПЛК154 – моноблочний контролер з дискретними і аналоговими входами/виходами на борту для автоматизації малих систем

Особливості ОВЕН ПЛК154

Компактний DIN-рейковий корпус.

Дискретні і аналогові входи/виходи на борту.

Наявність послідовних портів (RS-485, RS-232) і Ethernet.

Розширення кількості точок вводу/виводу здійснюється шляхом підключення зовнішніх модулів введення/виведення з будь-якого з вбудованих інтерфейсів.

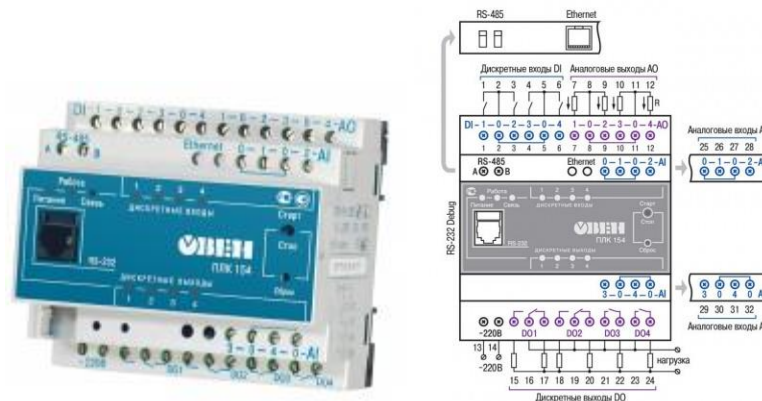


Рисунок 4.5 – Зовнішній вигляд і підключення ПЛК ОВЕН 154

Основні технічні характеристики контролера ПЛК154:

- 1) DIN-рейку, довжина 105 мм (6U), крок клем 7,5 мм
- 2) Ступінь захисту корпусу IP20

						Арк
					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

- 27) Межа основної зведеної похибки
 - 28) вимірювання аналоговими входами 0,5 %
 - 29) Гальванічна ізоляція аналогових входів відсутній
 - 30) Кількість аналогових виходів 4
 - 31) Розрядність ЦАП 10 біт
 - 32) Тип вихідного сигналу: ПЛК154-І Струм 4...20 мА; ПЛК154-У Напругу 0...10 В.Струм 4...20 мА або напруга 0...10 В
 - 33) Інтерфейси Ethernet, RS-232,RS-485
 - 34) Швидкість обміну по інтерфейсах RS від 4800 до 115200 bps
 - 35) Протоколи ОВЕН ModBus-RTU, ModBus-ASCII
 - 36) Середовище програмування CoDeSys 2.3
 - 37) Інтерфейс для програмування і налагодження RS-232 або Ethernet
- Умови експлуатації.

Контролер ОВЕН ПЛК154 експлуатується при наступних умовах:

- закриті вибухобезпечні приміщення або шафи електрообладнання
- температура навколишнього повітря від мінус 20 °С до +70 °С;
- верхня межа відносної вологості повітря до 80 % при 25 °С і більш низьких температурах без конденсації вологи;
- атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа.

По стійкості до кліматичних впливів при експлуатації ПЛК154 відповідає групі виконання В4

Монтаж ПЛК

Підготувати місце в шафі електрообладнання. Конструкція шафи повинна забезпечувати захист контролера від попадання в нього вологи, бруду і сторонніх предметів. Зміцнити контролер на DIN-рейку засувкою вниз. При розміщенні контролера слід пам'ятати, що при експлуатації відкриті контакти клем знаходяться під напругою, яка є небезпечною для людського життя. Доступ всередину таких шаф дозволений тільки кваліфікованим фахівцям.

БРУ-7 призначений для вимірювання, контролю та автоматичного регулювання двох вхідних технологієскіх параметрів (температура, тиск,

Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

СУ-51-6.6.151.02.ПЗ

Арк

витрата, рівень та інших фізичних величин), значення яких може бути перетворено в уніфікований сигнал.

Область застосування.

- Індикатор - індикатор двох параметрів з вихідними уставками сигналізації мінімум і максимум
- Двохпозиційне і трьохпозиційної регулювання температури, тиску, витрат, рівня й інших величин, фізичне значення яких може бути перетворено в уніфікований сигнал
- Системи промислової автоматики
- Системи цифрового і лінійної індикації технологічних параметрів
- Дистанційні пристрої зв'язку з об'єктом з індикацією
- Територіально розподілені і локальні системи управління
- Віддалений збір даних, диспетчерський контроль, управління виробництвом

Функціональні можливості:

- Підключення до приладу джерел уніфікованих сигналів
- Індикація параметрів в технологічних одиницях на цифрових і лінійних (0-100%) індикаторах
- Цифрова калібрування початку шкали і діапазону вимірювання
- Вибір методу лінійної індикації (сегмент, гістограма)
- Завдання і сигналізація відхилення від уставок мінімум і максимум
- Тип технологічної сигналізації: без запам'ятовування спрацьовування, із запам'ятовуванням і квітінням
- Вхідний цифровий фільтр аналогового входу
- Витяг квадратного кореня (вимірювання витрати по перепаду тиску)
- Лінеаризація вхідного сигналу (по 16 точках)
- Чотири вільно-програмованих дискретних виходу
- Програмована логіка роботи вихідних пристроїв: більше MAX, менше MIN, в зоні MIN-MAX, поза зоною MIN-MAX з гістерезисом (щодо уставок MIN-MAX відповідного дискретного виходу) і узагальнена сигналізація
- Збереження параметрів при відключенні живлення

Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

СУ-51-6.6.151.02.ПЗ

Арк

Таблиця 5.2 - Розрахунок вартості монтажних матеріалів

Найменування монтажних матеріалів, одиниці виміру	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Вартість, грн.
Кабель МКЕШ 2х0,75, м	555	12,11	6721,05
DIN-Рейка 35/1000, шт.	10	23,00	230,00
Скоба, шт.	7	1,60	11,20
Гофрорукав металевий МРНПИНГ 10, м	180	5,60	1008,00
Короб перфорований металевий Т1-Е 50х100, м	120	24,00	2880,00
Вентиль 15кч18п, шт.	24	97,63	2343,12
Фільтр-редуктор САМОМАТИС 3999-0096, шт.	12	252,00	3024,00
Всього:	-	-	16217,37

Таблиця 5.3- Розрахунок вартості щита

Найменування монтажних матеріалів, одиниці виміру	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Вартість, грн.
Шкаф щита ЩШ-ЗД-I-2200х1000х800, шт	1	7200,00	7200,00
Всього:	-	-	7200,00

Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

СУ-51-6.6.151.02.ПЗ

Арк

Таблиця 5.4 – Вихідні дані для розрахунку

Найменування показників, одиниці виміру	Кількість
Вартість приладів та засобів автоматизації, грн.	132821,80
Вартість щита , грн	7200,00
Вартість монтажних матеріалів, грн.	16217,37
Вартість електроапаратури, %	20
Транспортно-заготівельні витрати, %	4
Витрати на монтажні роботи , %	18
Витрати на налагоджувальні роботи, %	20
Інші капіталовкладення, %	5

Таблиця 5.5- Розрахунок суми капіталовкладень

Найменування показників, одиниці виміру	Значення, грн
Вартість приладів та засобів автоматизації	132821,80
Вартість електроапаратури	26564,36
Вартість монтажних матеріалів	16217,37
Вартість щита	7200,00
Транспортно-заготівельні витрати	7312,14
Витрати на монтажні роботи	29985,51
Витрати на налагоджувальні роботи	33317,23

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 5.5

Найменування показників, одиниці виміру	Значення, грн
Інші капіталовкладення	12670,92
Всього:	266089,33

Таблиця 5.6 – Вихідні дані для розрахунків

Найменування показників, одиниці виміру	Значення
Витрати пари , т/добу	250
Зменшення витрати пари, %	2,43
Коефіцієнт переводу пари в умовне паливо	8,4
Коефіцієнт переводу умовного палива в натуральне(газ)	1,17
Ціна за 1000 м3 газа, грн	7200
Загальна потужність приладів, кВт	1,382
Норма амортизації, %	20
Витрати на поточний ремонт, %	4
Вартість 1 кВт/год енергії протягом року, грн.	1,82
Тривалість роботи приладів, днів	250
Тривалість роботи приладів протягом доби, год.	24

Таблиця 5.7 – Розрахунок економії за рахунок зменшення витрат пари

Найменування показників, одиниці виміру	Значення
Зменшення витрати пари, %	2,43
Зменшення витрати палива, т/добу	6,07
Зменшення витрати умовного палива, т/добу	0,72
Зменшення витрати газа, м3/добу	0,62

Кількість зекономленого газу, м ³	52
Ціна 1000 м ³ газу, грн.	7200
Вартість зекономленого газу, грн	374400,00

Таблиця 5.8 – Розрахунок додаткових витрат, пов’язаних з вдосконаленням системи автоматизації баргоректифікаційної установки

Найменування показників, одиниці виміру	Значення
Сума капітальних витрат	266089,33
Додаткові амортизаційні відрахунки	53217,87
Додаткові витрати на ремонт	10643,57
Додаткові витрати на електроенергію	15091,44
Разом збільшення витрат	78952,88

Таблиця 5.9 – Розрахунок показників економічної ефективності капіталовкладень

Сума капітальних витрат, грн..	Приріст суми прибутку, грн..	Коефіцієнт ефективності капіталовкладень	Термін окупності, років
266089,33	295447,12	0,9	1,11

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності. Закон України «Про охорону праці» був прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 р. Дія закону поширюється на всі підприємства, установи, організації

Засоби автоматизації різної складності та різноманітності мають місце на підприємствах. Внаслідок трапляються нещасні випадки і травматизм пов'язаний з новітніми засобами. Тому охорона праці це не відємна частина виробництва і побутових умов.

Сучасні засоби автоматизацію мають власну систему захисту, яка допомагає уникнути випадків.

Статистичний – стоїть в основі травматизму

Документація: журнали, акти, звіти. Це потрібно для того, щоб вести статистику і місця у відповідних відділеннях

Монографічний – означає детальнеознайомлення всіх причин і факторів , які могли спричинити травму

Топографічний метод – позначення місць, де відбулися нещасні випадки. Це допоможе всім робочим зрозуміти, що це небезпечне місце і потрібно бути обережним.

Ці показники потрібні для характеристики рівня виробничого травматизму на підприємстві.

Протипожежний захист

Техніка безпеки в протипожежній безпеці у брагоректифікаціоному цеху:

- 1) начальник цеху несе відповідальність за пожежу
- 2) всі працівники під час будь-яких робіт повинні дотримуватися протипожежного режиму і слідувати інструкцію протипожежної безпеки
- 3) палити заборонено в цехах.

										Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата						

СУ-51-6.6.151.02.ПЗ

4) забороняється використання вогню, бензину і інших легко запальючих матеріалів.

5) працівники повинні мати відповідний одяг.

6) проходи, сходові клітки повинні бути вільними.

7) з'єднання, відгалуження електричних проводів і кабелів здійснюється за допомогою пресування, паяння або затискачів.

8) всі вогневі роботи можна здійснювати тільки в наявності наряду і мати при собі відповідні протипожежні засоби.

9) технологічні працівники повинні додержуватися технічної документації

10) при виникненні пожежі необхідно:

- повідомити пожежну команду і повідомити адреси здійснення пожежі;
- вжити необхідних заходів, щоб допомогти людям та зберегти особливо цінні речі;
- повідомити відповідальну особу;
- якщо потрібно визвати більше аварійних служб.

Дії в аварійних ситуаціях при роботі, пов'язаної з ремонтом, обслуговуванням блоків електрообладнання, контрольної вимірювальної апаратури, шаф управління, засобів зв'язку, радіофікації, пожежної і охоронної сигналізації та вимірювальних пристроїв:

- 1) коротке замикання із загорання електроінструментів;
- 2) проблеми з незахищеною електропроводкою
- 3) ураження працівника електричним струмом;
- 4) можливе ураження працівника небезпечними газами, рідинами
- 5) аварійні ситуації що виникли с іншого приводу

Повітря в робочий зоні змінює свій склад і фізичний стан: після підвищення температури і вологості у повітрі з'являються шкідливі речовини

Забруднене повітря впливає на центральну нервову систему, це спостерігається при головному болі, апетиті та іншому

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Для нормального функціонування повинна бути передбачена система вентиляції.

У відділенні бродильному, у відділенні перегонки і ректифікації спирту, вуглекислотному передбачена штучна - загально обмінна, приливно-витяжна вентиляція, постійно діюча.

Освітленість не мало важливий фактор який впливає на працівників. Найкраща освітленість - природна (вікна , які дозволяють потраплянню сонячного світла) і ще існує штучна – використовують лампи і аварійне освітлення від приладів.

Під шумом розуміють усі неприємні та небажані звуки чи їх сукупність, які не дають нормально працювати, сприймати потрібні звукові сигнали, відпочивати. Є шкідливим фактором і обумовлює зростання травматизму.

Шум підвищує втомленість робітника, знижує його працездатність і увагу до безпеки. Шум є однією з найбільш частих причин зниження слуху.

В боротьбі з шумом надають великого значення, створюючи шумовловлюючі екрани, поглинаючі фільтри, безшумні механізми, змінюючи технології виробництв і динаміку транспортних потоків.

Тривалі вібрації завдають великої шкоди здоров'ю - від сильної втоми і не дуже значних змін багатьох функцій організму до струсу мозку, розриву тканин, порушення серцевої діяльності, нервової системи, деформації м'язів і кісток, порушення чутливості шкіри, кровообігу, тощо.

Найбільш потенційно небезпечною щодо патології є вібрація з частотою 16...250 Гц. У суб'єктивному сприйнятті вібрації важливе значення надають біомеханічним властивостям тіла людини.

Захист від вібрації: зниження вібрації у джерелі збудження; відсторонення від режиму резонансу; вібродемпфірування; пружні основи й опори, динамічне гасіння вібрації (установка агрегатів на фундаменти, застосування пружин під сидіннями водіїв); віброізоляція; віброгасні рукавиці, віброзахисті прокладки або пластили, взуття, килимки.

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Зменшуючи забруднення навколишнього середовища, барду, що утворюється в результаті перегонки і ректифікації упарюють і використовують як живлення на полях, для будівництва, як зміцнюючий матеріал, для добування руд.

Газ, що виділяється в результаті бродіння, вловлюється і потім використовується для напоїв.

Щоб не забруднювати повітря, гази, що викидаються в атмосферу в брагоректифікаційному відділенні проходять конденсатор і спиртоловушку для повного вловлювання спиртових парів.

При виробництві спирту утворюється велика кількість сильно забруднених стічних вод.

Стічні води заводу діляться на 4 категорії:

- теплообмінні;
- продуваючи котли;
- лютерна вода, конденсати вторинної пари;
- господарсько-побутові стоки, первинна і вторинна вода, після миття обладнання

Забруднена вода іде на поля фільтрації, а чиста на повторне використання[14].

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

У ході виконання дипломного проекту закріпив та отримав теоретичні знання і в відповідності проекту розробив систему автоматизації брагоректифікаційної установки. В дипломному проекті показав свою технічну зрілість, знання технологій виробництва, сучасних засобів і систем автоматизації, їх монтаж, ремонт, експлуатацію і здійснив розрахунок економічної частини. У проекті відобразив економічну ефективності системи автоматизації, яка проектується, і безпеку її експлуатації. При вирішенні задач набув досвіду по вибору елементів системи автоматизації, необхідної стійкості, надійності; набув навичок по раціональному підбору окремих систем враховуючи технічну етику, простоту монтажу, безпечну експлуатацію та ремонт; розвивав самостійність при рішенні технічних задач, що стоять перед харчовою промисловістю в області автоматизації.

Проведений аналіз сучасних технічних засобів автоматики і в результаті виконаний підбір, описана конструкція і принцип дії датчиків для контролю і регулювання параметра. Схема автоматизованого технологічного процесу має істотні переваги перед неавтоматизованою, так як поліпшується контроль за процесом.

Підвищення автоматизації технологічних процесів в переробній промисловості є одним з найважливіших умов для підвищення якості продукції та закріплення її на ринку.

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ДжЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Відомості про важливість етилового спирту – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.br.com.ua/referats/Chemistry/26258-2.html>
2. Відомості про характеристику процесу виробництва етилового спирту – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://ukrbukva.net/page,4,117354-Optimal-niiy-spos-b-peregonki-rektif-kac-spirytu-dlya-zavodu-potuzhn-styu-4000-dal-dobu.html>
3. Відомості про вибір автоматичних вимикачів – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://res.ua/news/jak-vibrati-avtomatichni-vimikachi/>
4. Відомості про пневматичні схеми – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=19897>
5. Відомості про контролер і модуля вводу/вивода – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://owen.ua>
6. Відомості про програмне забезпечення Codesys – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://owen.ua/ua/programne-zabezpechennja/seredovyshche-programuvannja-codesys-2-3>
7. Відомості про SCADA Trace Mode – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://um.co.ua/11/11-7/11-70267.html>
8. Відомості про датчик тиску – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://sae-kip.com.ua/product/aplisens-ps-28/>
9. Відомості про датчик температури – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://metr-k.ru/files/products/metran/metran-270/TNAU_Metran_271..._s_unifitsirovannym_VS.pdf
10. Відомості про індиктори і БРУ-7 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://microl.ua/>

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Відомості про ЕПП-3324 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://www.taurus.com/userfiles/pasporti/instrukciya_preobrazovatel_EP/instrukciya_preobrazovatel_EP.pdf

12. Відомості про мембранні виконавчі механізми – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://metod.contravt.ru/?id=8604>

13. Відомості про датчики витрати – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://new.abb.com/>

14. Основні положення законодавства про охорону праці [Електрон. ресурс]. – Режим доступ : [http://pidruchniki.com / 13761025 / bzhd / osnovni_polozhennya_zakonodavstva_pro_ohoronu_pratsi](http://pidruchniki.com/13761025/bzhd/osnovni_polozhennya_zakonodavstva_pro_ohoronu_pratsi)

15. Розрахунок собівартості продукції [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.com/14990528/finansi/rozrahunok_sobivartosti_produktsiyi

16. Інструктивні вказівки до виконання курсових і дипломних проектів / укладачі: В.Д. Черв'яков, О.Ю. Журавльов, І.В. Щокотова – Суми: Сумський державний університет, 2013. – 69с.

17. Трегуб, В. Г. Проектування систем автоматизації: [Текст]: навчальний посібник. / В. Г. Трегуб; К.: Видавництво Ліра-К, 2015. - 344 с.

18. Ладанюк А. П. Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості: Підручник/ Ладанюк А. П., Трегуб В.Г., Ельперін І.В., Цюцюра В.Д., – К.: Аграрна освіта, 2014. – 224 с.

19. Відомості про промислову автоматизацію – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.smar.com/>

20. Ельперін І.В. Промислові контролери [Текст]: навчальний посібник / І. В. Ельперін; Національний університет харчових технологій. - К: НУХТ, 2005. - 320 с.

21. Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: [Текст]: підручник. 5-е вид. / За ред. М. П. Гандзюка. - К.: Каравела, 2011. - 384 с.

						СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			

22. Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков Технические средства автоматизации
Издательский центр «Академия», 2017. — 368 с.
23. Автоматизация технологических процессов: Підручник/ Бородин И.Ф.,
Судник Ю.А., - М: Колос, 2014. – 344с.
24. Шимарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов:
Підручник - М.: Академия, 2014. -352 с.
25. Девисилов В.А. Техника безопасности в электроэнергетических
установках: Підручник М.:Академия – 2015. – 147с
26. Відомості про автоматизацію – [Електронний ресурс]. – Режим
доступу до ресурсу: <https://www.automationsystems.org>
27. Основы охраны праці В. Ц. Жирдецький, В. С. Джигирей, О. В.
Мельников. – Львів: Афіша, 2015. – 348 с.
28. Планування діяльності підприємства Тарасюк Г.М., Шваб Л.І. Навч.
Посіб. – К.: Каравела, 2016. – 432с.

					СУ-51-6.6.151.02.ПЗ	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		