

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри КН

_____ Довбиш А. С.

_____ 2021р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

зі спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

на тему: «Автоматизація процесу виробництва яблучного джему»

(Дипломний проект)

Керівник проекту:

Доцент кафедри комп'ютерних наук, секція КСУ

Кулінченко Г. В.

Дипломник:

студент групи СУ-71

Хомлюк В. М

Ном. поз	Формат	Позначення	Найменування	К-сть аркушів	№ екз.	Примітки
			Документація загальна			
			Застосована			
1			Завдання кафедри	2		
			Ново-розроблена			
2		ТЗ	Технічне завдання	3		
3			Реферат	1		
4		СУ-71.6.151.20. ПЗ	Пояснювальна записка			
			<u>Документація конструкторська</u>			
			Ново-розроблена			
5	A4	СУ-71.6.151.07.A4	Функціональна схема автоматизації	1		

					СУ-71.6.151.19.ДП		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Лит.	Лист	Листов
Провер.						5	2
Н. Контр.					СумДУ, СУ-71		
Утв.							
Автоматизація процесу виробництва яблучного джему							

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри КН

_____ Довбиш А. С.

_____ 2021р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проект студента

Хомлюка Віталія Миколайовича

1 Тема проекту: Автоматизація виробництва яблучного джему

Затверджено наказом ректора університету

№ 0185-VI від "14" квітня 2021р.

2 Термін здавання студентом закінченого проекту "31" травня 2021 р

3 Вихідні дані до проекту: звіт з переддипломної практики, статті, каталоги, технічна документація, список літературних джерел з матеріалами опису і автоматизації технологічного процесу.

4 Зміст пояснювальної записки:

4.1 Технологічна характеристика насосного агрегата АПЕ 720-185-6

4.2 Апаратна частина системи управління насосним агрегатом

4.3 Алгоритм роботи системи управління насосним агрегатом

5 Перелік графічних матеріалів: 24 рисунки, 2 таблиці

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СУ-71.6.151.19.ДП		
Разраб.					Лит.	Лист	Листов
Провер.						5	2
Н. Контр.					СумДУ, СУ-71		
Утв.							
Автоматизація процесу виробництва яблучного джему							

6 Календарний план проектування

Номер етапу	Зміст етапу проектування	Термін виконання
1	Аналіз завдання кафедри. Складання ТЗ. Підбір та аналіз літератури. Відбір аналогів та прототипів.	26.04.21 -30.04.21
2	Провести опис об'єкту автоматизації	30.04.21-05.05.21
3	Обґрунтувати вибір обладнання для проекту	06.05.21-16.05.21
4	Створити пакет необхідної документації	17.05.21-21.05.21
5	Аналіз джерел, присвячених темі	22.05.21-26.05.21
6	Оформити пояснювальну записку до проекту. Здача проекту керівнику	26.05.21-31.05.21

7 Дата видачі завдання “26” квітня 2021 р

Керівник проекту:

асистент кафедри комп'ютерних наук, секція КСУ

Кулінченко Г. В.

До виконання прийняв:

студент-дипломник

групи СУ-71

Хомлюк В. М.

					СУ-71.6.151.19.ДП		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Лит.	Лист	Листов
Провер.						5	2
Н. Контр.					СумДУ, СУ-71		
Утв.							
Автоматизація процесу виробництва яблучного джему							

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
на проектування системи автоматизації
виробництва яблучного джему

Розробник:

студент групи СУ-71

Хомлюк В. М.

Погоджено:

керівник проекту

доцент кафедри комп'ютерних наук, секція КСУ

Кулінченко Г. В.

Суми 2021

					СУ-71.6.151.19.ДП		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>						5	2
<i>Н. Контр.</i>					СумДУ, СУ-71		
<i>Утв.</i>							
Автоматизація процесу виробництва яблучного джему							

1. Назва і галузь застосування: автоматизація виробництва яблучного джему; харчова промисловість;

2. Підстави для проектування: наказ ректора Сумського державного університету № 0185-VI від 14.04.2021;

3. Мета і призначення проекту: розробити систему автоматизації для виробництва яблучного джему, що забезпечить контроль його основних параметрів. Для досягнення поставленої мети: розробити технічну документацію: структурну схему автоматизації, функціональну схему автоматизації та таблицю вхідних/вихідних сигналів; розробити алгоритми керування виконавчими механізмами.

4 Джерела розроблення: конструкторська документація отримана під час проходження виробничої та переддипломної практик, результати аналізу існуючих систем автоматизації для виробництва яблучного джему.

5 Режим роботи об'єкта: робочий, ремонтний. Автоматичний контроль основних параметрів.

6 Умови експлуатації ОУ: живлення блоку живлення для шафи управління – 220В; частота – 50 Гц; живлення ПЛК – 24В; 50 Гц; живлення інтерфейсного модуля – 24В; 50 Гц; живлення НМІ – 24В; 50 Гц..

7 Технічні вимоги: ДСТУ 21.404 – 85 Автоматизація технічних процесів; ДСТУ 12.2.016 – 81 Система стандартів безпеки праці. Загальні вимоги безпеки.

8 Стадії та етапи проектування:

Номер етапу	Зміст етапу проектування	Термін виконання
1	Аналіз завдання кафедри. Складання ТЗ. Підбір та аналіз літератури. Відбір аналогів та прототипів.	21.04.21 -24.04.21
2	Провести опис об'єкту автоматизації	25.04.21-01.05.21
3	Обґрунтувати вибір обладнання для проекту	02.05.21-06.05.21
4	Створити пакет необхідної документації	07.05.21-14.05.21

5	Аналіз джерел, присвячених темі	15.05.21-17.05.21
6	Оформити пояснювальну записку до проекту. Здача проекту керівнику	18.05.21-22.05.21

9 Додатки:

- СУ-61.6.151.02.А2 Функціональна схема системи автоматизації насосного агрегата АПЕ 720-185-6.
- СУ-61.6.151.02.А6 Збіркове креслення щита управління

РЕФЕРАТ

Хомлюк Віталій Миколайович. Система автоматизації виробництва яблучного джему. Дипломний проект. Сумський державний університет. Суми, 2021р.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки й графічного матеріалу.

Пояснювальна записка викладена у 35 сторінках і містить у собі 13 рисунків 2 таблиці.

Графічний матеріал містить креслення функціональної схема системи автоматизації виробництва яблучного джему (аркуш формату А4).

Даний дипломний проект спрямований на створення і опис системи автоматизації процесу виробництва яблучного джему. У розділах проекту описані функціональна схема автоматизації та SCADA система .

Ключові слова: автоматизація, яблучний джем, SCADA.

ABSTRACT

Khomlyuk Vitaliy Mykolayovych. Apple jam production automation system. Degree project. Sumy State University. Sumy, 2021

Qualification work consists of an explanatory note and graphic material.

The explanatory note is set out in 35 pages and contains, 13 figures, 2 tables.

The graphic material contains drawings of the functional scheme of the automation system of apple jam (A4 sheet).

This diploma project is aimed at creating and describing a system for automating the process of apple jam production. The sections of the project describe the functional scheme of automation and SCADA system.

Key words: automation, apple jam, SCADA.

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

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту

Автоматизація процесу виробництва яблучного джему

Керівник проекту:

доцент кафедри комп'ютерних наук, секція КСУ

Кулінченко Г. В.

Дипломник:

студент групи СУ-71

Хомлюк В. М.

ЗМІСТ

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ І УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 КОНСТРУТИВНО -ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ЯБЛУЧНОГО ДЖЕМУ	5
1.1 Доцільність розвитку виробництва яблучного джему.....	5
1.2 Основні складнощі при виготовлені продукції	6
1.3 Технологічна характеристика процесу виробництва яблучного джему.....	7
РОЗДІЛ 2. КОНТУРИ УПРАВЛІННЯ ТА ПІДБІР ДАВАЧІВ	14
2.1. Давачі та виконавчі механізми	18
РОЗДІЛ 3. ПІДБІР ТА ПІДКЛЮЧЕННЯ ПЛК. СИСТЕМА SCADA.....	23
3.1 Підключення ПЛК	24
3.2 Система SCADA.....	27
3.3 Вразливості компонентів в межах HMI / SCADA систем.....	28
3.4 Переваги iFIX і Proficy Historian.....	29
3.5 Фінансування в умовах сучасного ділового клімату	31
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	33
4.1 Пожежна безпека та охорона праці.....	33
4.2 Режим та інструкції.....	34
4.3 Загальні зауваження щодо безпечної роботи	35
4.4 Обслуговування та ремонт	36
4.5 Запуск роботи обладнання	37
4.6 Сервісне обслуговування під час роботи	38
ВИСНОВОК	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:	40

					СУ-71.6.151.19.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Лит.	Лист	Листов
Провер.					1		35
Н. Контр.					СумДУ, СУ-71		
Утв.							
Автоматизація процесу виробництва яблучного джему							

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ І УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ОУ – об'єкт управління

ТЗ – технічне завдання

ФСА – функціональна схема автоматизації

ПЗ – програмне забезпечення

ПМ – перетиральна машина

ЕП – електричний пристрій

ПШК – пропускна спроможність шнекових конвеєрів

БКК – блок комунікацій і контролю

МВА – модуль вводу

					<i>СУ-71.6.151.1а. ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

ВСТУП

Харчова промисловість України, яка складає близько 20% від загального обсягу промисловості, виготовляється великою кількістю підприємствами з різними формами власностями. Хоча вона конкурує з чорною металургією на сьогоднішній день спостерігається доволі низький рівень автоматизації цієї галузі промисловості, що впливає на її розвиток та конкурентоспроможність.

Якщо підвищити рівень автоматизації харчової промисловості, це дозволить збільшити якість продукції, знизити витрати на її виготовлення та пришвидшити процес виготовлення готового продукту. Відповідно з вищим рівнем автоматизованого процесу буде простіше розвинути економіку не лише галузі, але й України в цілому, оскільки з'явиться більше перспектив експортувати продукцію закордон додатковим обсягом та на постійні основи.

Завданням дипломного проекту було розробити систему автоматизованого процесу виробництва яблучного джему.

В цій роботі описано: технологічна характеристика, апаратної частини системи управління, алгоритмів роботи системи управління процесу виробництва яблучного джему.

					<i>СУ-71.6.151.1а. ПЗ</i>	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

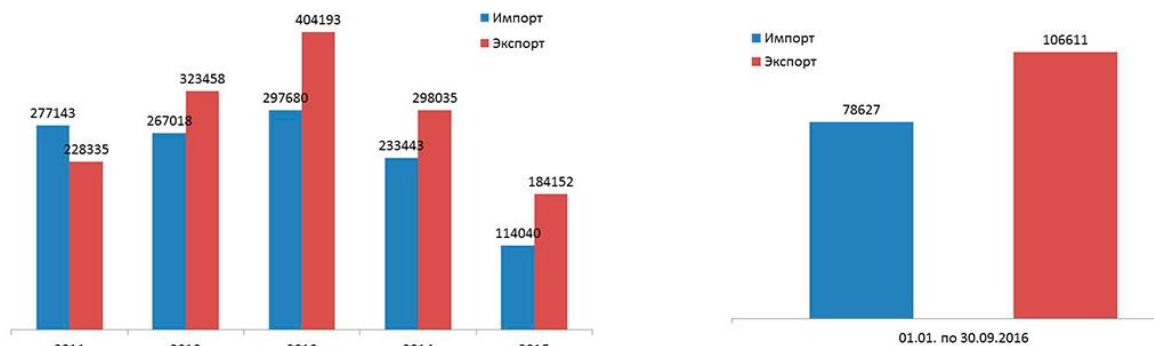
РОЗДІЛ 1 КОНСТРУТИВНО -ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ЯБЛУЧНОГО ДЖЕМУ

Оскільки одним із важливих параметрів автоматизації є гнучкість лінії виробництва, тобто при зміні певних компонентів з'явиться можливість виготовляти джем не лише з конкретного продукту (яблук), але й інших фруктів і ягід. Це дозволить розширити товарний асортимент з розвитком підприємства та відповідно запропонувати вибір споживачам при торгівлі, що в свою чергу також є важливим аспектом для подальшого розвитку. Також враховуючи тенденції розширення сільського господарства та якість ґрунту України в розвитку підприємств зацікавлені закордонні інвестори з Франції, США, Нідерландів.

1.1 Доцільність розвитку виробництва яблучного джему.

Підвищення виробництва джему в Україні припав на 2011 рік та вже у 2015 році було зібрано 2153 тисяч тон ягід та плодів, а у 2016 було зібрано 1,18 мільйонів тон яблук (дані Державної служби статистики).

На графіку видно, що з року в рік експорт в цій категорії перевищує імпорт. Позитивне сальдо вигідно для економіки, однак після піку в 2013 році спостерігається значне зниження експорту. Це наслідки кризи. Є ймовірність, що результати загальна сума експорту в 2016 році буде нижче, ніж в 2015. Однак можливо передноворічні місяці дозволять наздогнати цифру 184152 дол. [1]



Основними споживачами джему є міські жителі у яких середній та вище

					СУ-71.6.151.10. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

дохід, оскільки через темп життя у міських жителів бракує часу для домашнього консервування, їм простіше придбати готовий продукт. Одним з основних чинників який впливає на вибір джему це – якість продукції.

1.2 Основні складнощі при виготовлені продукції

Агропромислового комплексу належить вирішити ряд проблем. Основні з них - поліпшення якості продукції, усунення її втрат на всіх стадіях виробництва; більш широке впровадження індустриальних та безвідходних технологій виробництва; зміцнення матеріально-технічної бази; концентрація ресурсів на найважливіших напрямках науково-технічного прогресу; усунення вузьких місць по всьому технологічному циклу

Ринок перероблених плодоовочевих товарів в Україні чітко структурований і контролюється переважно кількома великими виробниками, які мають можливість переробляти власну сировину. Значна частка ринку належить компаніям, котрі представляють торгові марки «Верес», «Чумак», «Златодар», «Торчин продукт», «Ніжин», «Руна» (рис. 1). Ці підприємства останнім часом застосовують агресивну маркетингову політику, що забезпечує їм стабільну позицію на ринку. [1]

Також велику частину займають дрібні підприємства та кооперативи які також впливають на розвиток ринку, що варто взяти до уваги.



Рис. 1. Ринок перероблених плодоовочевих товарів в Україні

Для того аби уникнути складнощів можна виготовляти джем для випічки та моротива, тобто для HoReCa для цієї сфери сезонність не так важлива.

При складанні механізованої лінії по виробництву десерту з сокових вичавок топінамбура ми виходили з принципу оптимального варіанту, який передбачає оптимальне поєднання послідовності операцій, їх фізико-хімічних і біологічних закономірностей, технологічних режимів, конструктивних параметрів машин і апаратів, основних законів управління економіки відповідно до конкретних умовами підприємства, спрямованими на поліпшення якості харчового продукту і зниження витрат на його виробництво. Цей принцип виражається у виборі такої послідовності операцій, режимів, типів машин і апаратів, порядку їх розміщення, сполучних комунікацій, засобів механізації та автоматизації, яка забезпечувала б досягнення заданих технологічних цілей при мінімальних витратах. [2]

Для виробництва джему спочатку сировина надходить в лабораторію, якщо воно відповідає нормам за органолептичними та хімічними показниками, то далі надходить на виробництво в цех.

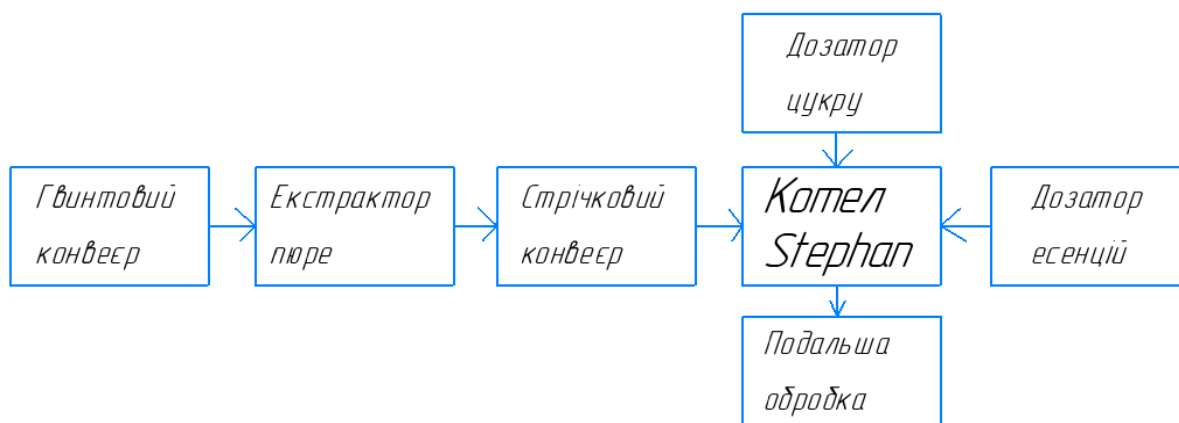


Рис 2. Структурна схема

1.3 Технологічна характеристика процесу виробництва яблучного джему.

В котел забезпечений мішалкою і оснащений набором ножів автоматично завантажує продукцію в подрібнювач. Найкращий спосіб це транспортування гвинтовим конвеєром, оскільки після проходження через

нього продукція частково подрібниться.

Також перевагою є простота конструкції та немає тягових органів, що спрощує ремонтні роботи

Основна частина представлена шнеком, який переміщує сипуча речовина по жолобу. При цьому шнек має певною формою, за рахунок якої і забезпечуються сприятливі умови для транспортування сипучих матеріалів.

Корпус конвеєра представлений жолобом, нижня частина якого нагадує циліндр. Відсутність граней виключає ймовірність накопичення транспортується сипучого матеріалу.

Нижня частина гвинта занурюється в вантаж,. При обертанні навколо осі відбувається транспортування речовини.

Шнек встановлюється в спеціальних опорах, представлених підшипниками. Їх застосування дозволяє знизити ступінь зносу.

Для обертання гвинта також встановлюється електричний двигун з приводом. Двигун може харчуватися від мережі 220 В або 380 В. Що стосується приводу, то в більшості випадків він представлений редуктором, призначення якого полягає в зменшенні кількості оборотів і підвищення переданого зусилля.

Конвеєр гвинтовий пересувний також має захисний кожух і два люки, один потрібно для завантаження матеріалу, другий розвантаження.

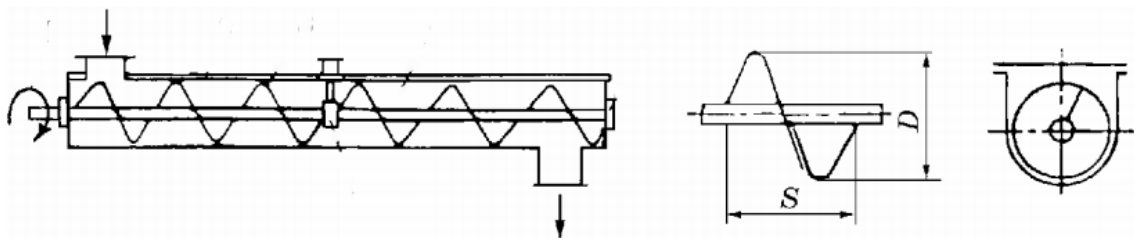


Рис 3. Гвинтовий конвеєр

Перетиральна машина (назви цієї ж машини: Екстрактор пюре або турбоекстрактор для холодної і гарячої екстракції) призначена для якісного поділу подрібнених і термічно оброблених протирають фруктів, овочів і ягід

					СУ-71.6.151.10. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

на плодову масу і відходи.

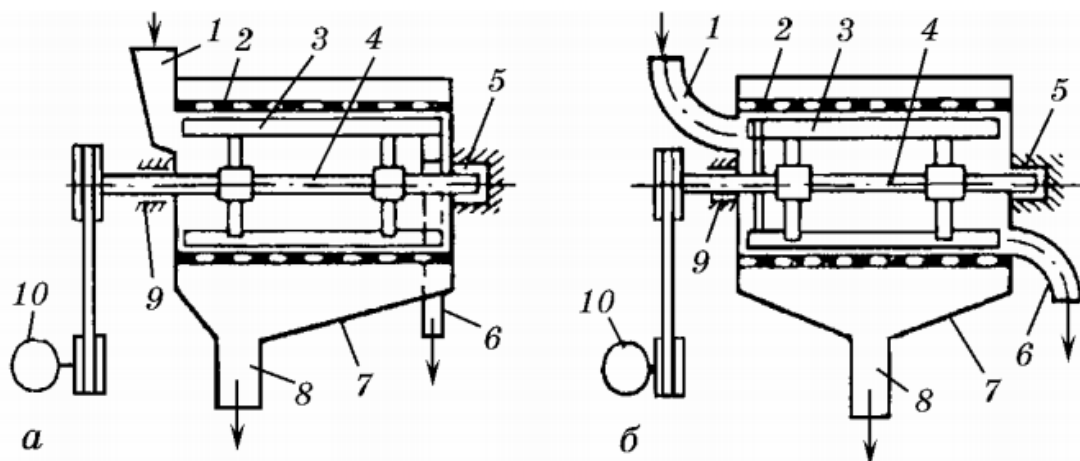


Рис 4 Трубоекстрактор

У протиральних машинах класичного типу (рис. 4, а, б) сировинна маса надходить спочатку в завантажувальний пристрій 1, а потім — у сітчастий барабан 2. Тут вона захоплюється бичами 3, які протирають її крізь робоче сито. Протертий напівфабрикат збирається у збірнику 7 і через патрубок 8 виводиться з машини. Бичі у цих машинах кріпляться на валу 4, який посаджений на двох опорах 5 і 9, розміщених по краях сітчастого барабана. Обертання бичового вала передається від приводу 10. [4]

Блок протиральних машин може складатись з чотирьох ступенів.

перший ступінь - служить для відділення шкірки і насіння з яблук;

другий - для більш тонкого перетирання продукту, тобто виробництва напівфабрикату. У двоступінчастих екструдерах на першому рівні діаметр сита складає 3-5 мм., на другому від 0,8 до 1мм.

третій ступінь – використовують для виготовлення консервованих томатів, діаметр сита на третьому рівні складає 0,4 або 0,8 мм. Також перший рівень сита використовують як норматизатор, який відсіює камені, скло та інші домішки.

Трубоекстрактори комплектуються змінним ситами з конічних отворами і тривалим терміном експлуатації. Ротор конусний може змінювати

місце щодо вала, що дозволяє регулювати зазори і таким чином впливати на якість перетертого продукту на виході.

Лопаті ретельно перемішують сировину, а комплект ножів подрібнює яблука. Після подрібнення продукцію пересипають в бункер, який в свою чергу передає її на транспортер.

Перетиральна машина забезпечена шафою керування та системою мийки, що дозволяє без зупинки технологічного процесу здійснювати промивку отворів сит водою або парою.

Технічні характеристики трубоекстрактора

Продуктивність – 16 т/г;

Потужність 1-ї машини – 15 kW;

Потужність 2-ї машини – 11 kW;

Розміри (L,В,Н) – 4000, 3010, 4000 мм;

Маса – 3000 кг

Дозатор ваговий двопотоковий. Дозатор призначений для високоточного вагового дозування сипких продуктів в даному випадку це цукор та лимонна кислота. Маса дози, режим дозування та інші змінні параметри задаються оператором з пульта керування.



Рис. 5 Дозатор ваговий двопотоковий

Характеристики двопотокового дозатора:

					СУ-71.6.151.10. ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- режим дозування - ГРУБО або ГРУБО - ТОЧНО;
- Найбільша границя дозування (для всіх компонентів) - 100, 200, 500 кг;
- чутливість виміру ваги системи дозатора - 1, 10, 100, 1000 грамів;
- пристрій розвантаження - пневматична заслінка, шлюзовий затвор (роторний живильник), для рідин - клапан.

Дозатор в базовій комплектації має контроллер МК-16 з наступними характеристиками:

До 12 компонентів в одному циклі дозування.

50 рецептів.

Можливість підключення частотного перетворювача для точного дозування (сипучі компоненти).

Для рідин (фруктовий сік та фруктові есенції) - ваговий дискретний дозатор який складається з вантажо-приймального пристрою, виготовленого з харчової нержавіючої сталі, працює на тензодатчиках, бункер обладнаний впускним і випускним кранами з пневмоприводами і датчиками положення. За допомогою дозаторів в котел поступає продукція згідно рецептури.



Рис. 6 Ваговий дискретний дозатор

- Модель: DSV 10-30
- Продуктивність: 14 л. на хв.

- Встановлений насос: шестерінчастий з нержавіючої робочою частиною
- Продуктивність порцій: до 800 на год.
- Похибка наливу: 0,5% - 1,5 %
- Режими роботи: напівавтоматичний - конвеєрний
- Матеріал виконання корпусу: нерж. сталь AISI 316
- Конструктивні особливості: примусове охолодження приладу 43,6 м.куб. / год. x 2
- Галузі застосування: харчові, хімічні, парфумерні, косметичні, спиртові, пастоподібні
- Панель управління: 4 сегментний світлодіодний дисплей з навігацією, мембранна клавіатура
- Додаткові можливості: підключення зовнішньої педалі запуску, передача і запуск дозування по каналу RS-485, підключення програмного забезпечення для оператора
- Електроживлення: 220V - 750W
- Ступінь захисту: IP 31
- Вага: 15 кг.
- Габаритні розміри: Ш 350 мм. x Г 250 мм. x В 600 мм.
- Гарантія: 12 міс.

Як тільки сировину рівномірно перемішують та подрібняють, її доставляють в котел і починають нагрівати до 85°C, не вимикаючи мішалку і не зупиняючи головний двигун, для рівномірного нагрівання маси. Нагрівання відбувається за рахунок подачі пари прямо в котел. Пар попередньо фільтрується на паровій установці. Всередині котла встановлений електричний термометр і при досягненні заданої температури подача пари в котел автоматично припиняється.

					<i>СУ-71.6.151.10. ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

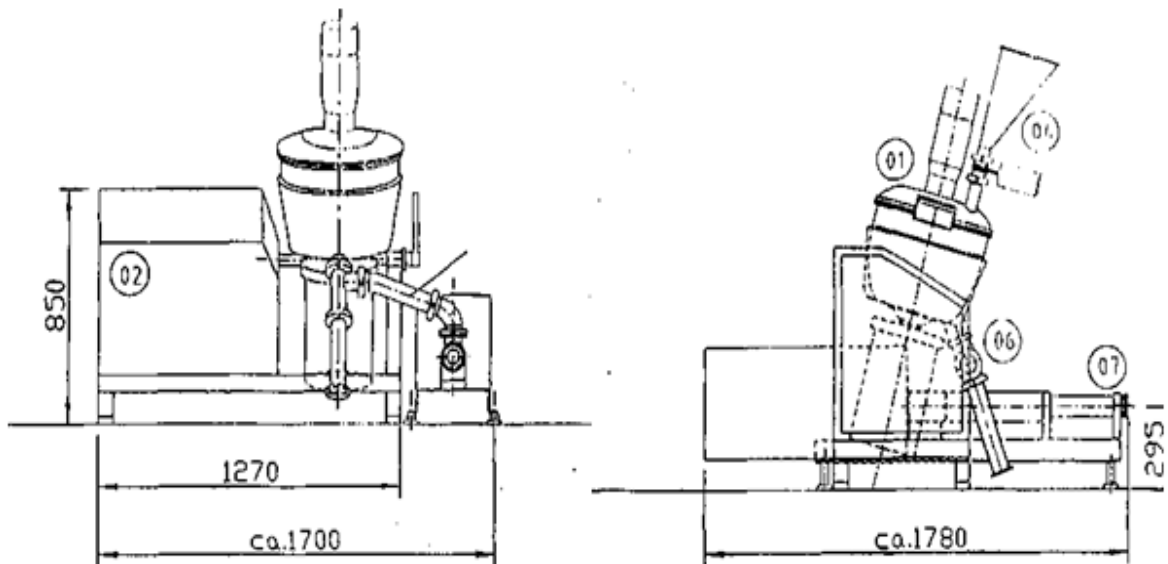


Рис.7 Котел Stephan

- Технічні характеристики:

- Тип машини - UM / SK60E
- Ємність чаші - 60 літрів
- Температура продукту макс. - 95 градусів Цельсія
- Макс. тиск в котлі - 1,5 бар
- Макс. тиск в подвійній паровій сорочці - 2,0 бар
- Макс. тиск води - 2,0 бар
- Макс. тиск повітря - 10 бар
- Швидкість обертання головного двигуна при 50Hz - 3000 об. / Хв.
- Потужність гл. двигуна при 50Hz - 9 Kw / h
- Габаритні розміри довжина / ширина / висота - 1500/2200/1650 мм
- Вага - 280 кг
- Одноразова завантаження макс. / Хв - 30-45 кг
- Макс. продуктивність кг / год - 150-225 кг

При 85°C в масі вбиваються практично всі мікроби, що необхідно для довгого зберігання і транспортування продукту в інші країни.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СУ-71.6.151.1а. ПЗ

Лист

12

РОЗДІЛ 2. КОНТУРИ УПРАВЛІННЯ ТА ПІДБІР ДАВАЧІВ

У бункер завантажуються яблука звідки вони переносяться гвинтовим конвеєром у екструдер. Для гвинтового конвеєра важливі такі параметри як:

1. швидкість обертання – для того аби завантажувати екструдер в повній мірі;
2. вага – кількість кілограм які надходять важливо контролювати аби не перенавантажувати мотор.

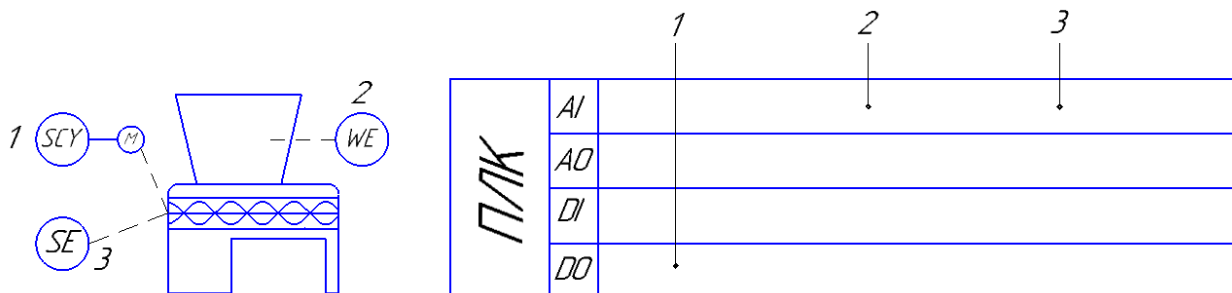


Рис. 8. Підключення гвинтового конвеєра

Екструдер перетирає яблука на цьому етапі з яблук виходить повидло. В екструдері важливо контролювати швидкість оборотів

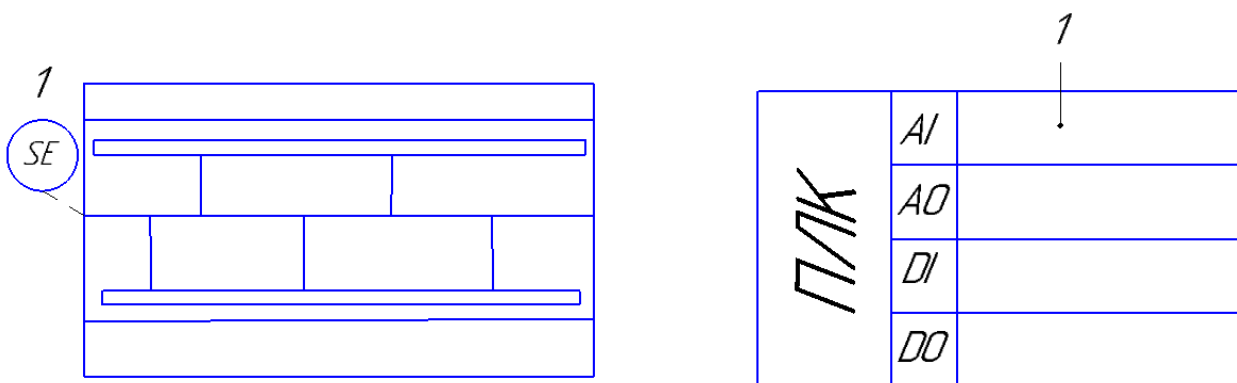


Рис.9. Підключення екструдера

Після екструдера повидло потрапляє на конвеєр у якому важливо контролювати швидкість руху – для того якщо буде більше навантаження не сповільнювався процес виробництва.

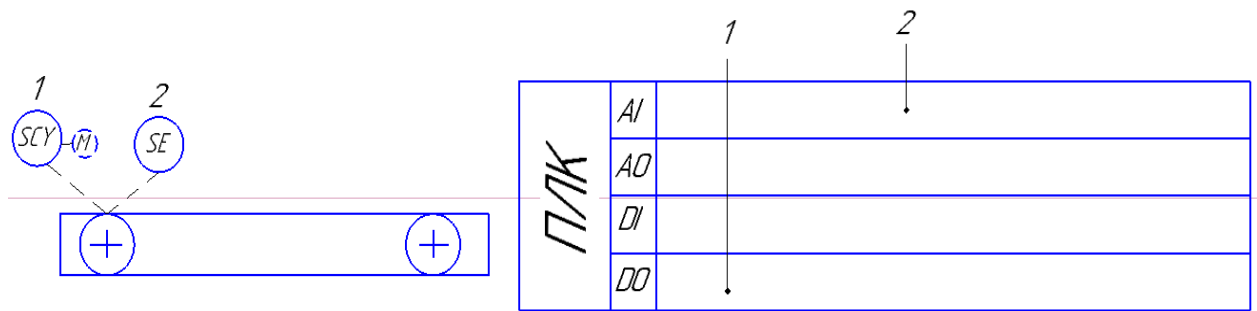


Рис.10. Підключення конвеєра

Наступним кроком буде один з основних етапів це При варінні джему у котлі важливо контролювати такі параметри як:

1. температура – оскільки відповідно до рецептури температура не повинна перевищувати 85° С та нагрівання має бути рівномірним;
2. тиск – для варіння у котлі використовується водяна пара відповідно важливо контролювати тиск в середині котла;
3. обертання – котел плавно повертається перемішуючи сировину всередині, що також допомагає рівномірному нагріванню та обробці всієї сировини;
4. подача пари – для варіння джему.

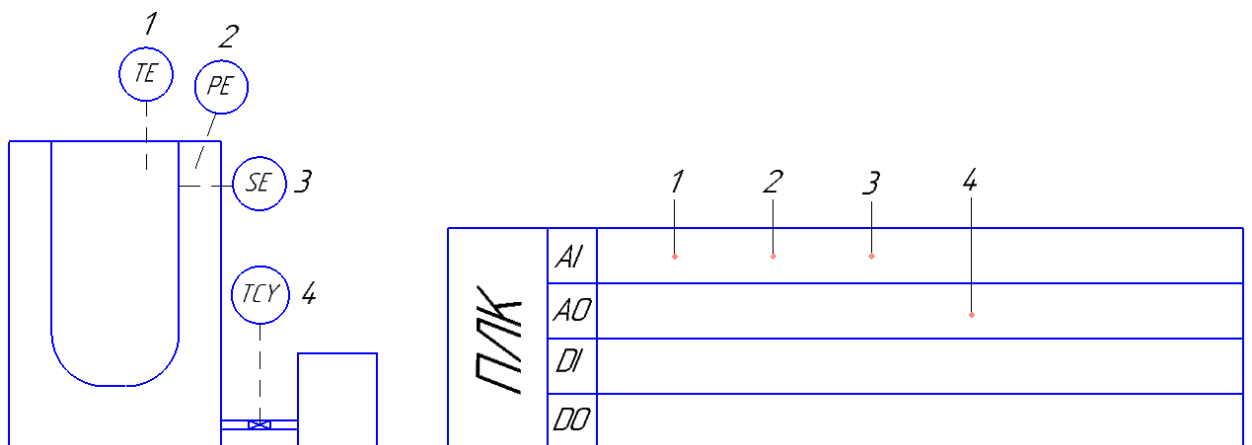


Рис.11 Контроль котла

Після того, як повидло завантажено в котел туди добавляють лимонну кислоту, цукор, фруктовий сік та фруктову есенцію за допомогою дозаторів.

Через те що приготування джему займає певний час, тому варто вибрати дозатори періодичної дії для сипучих та рідких компонентів.

Для цукру та лимонної кислоти – бункерні з енкадером для регулювання положення заслінки.

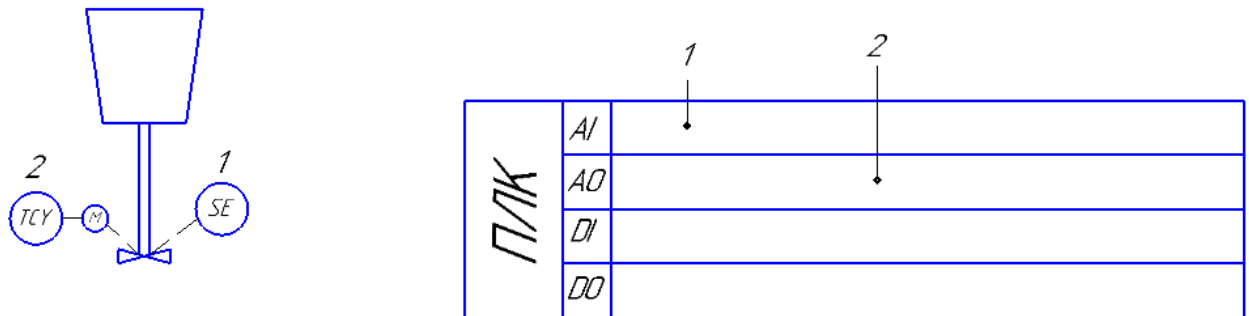


Рис.12. Підключення датчиків сипких інгредієнтів

Для фруктового соку та есенції дозатор для рідких компонентів

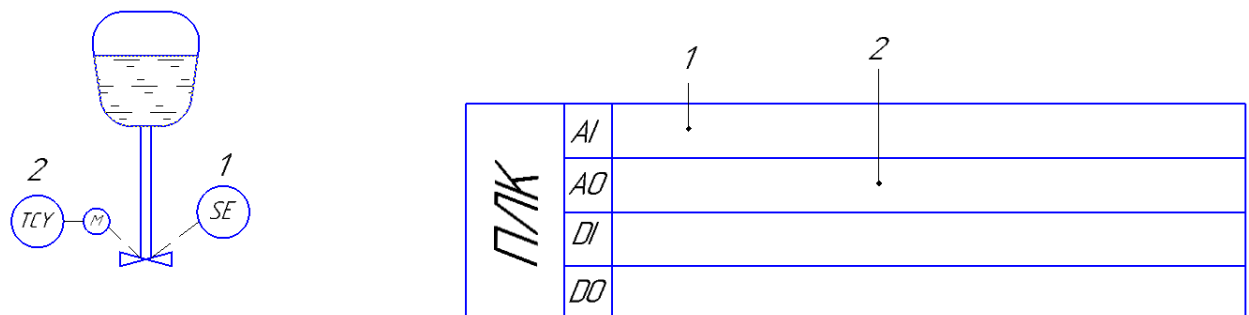


Рис.12. Підключення датчиків рідких інгредієнтів

Після обробки джем охолоджують та відправляють на подальшу розфасовку.

Для того аби правильно намалювати функціональну схему необхідно скласти таблиці вхідних, вихідних сигналів за допомогою яких буде зрозуміло якими сигналами ми управляємо, а за іншими лише спостерігаємо.

У перші таблиці сигнали на які можливо вплинути лише опосередковано:

Табл. 1 Вхідні сигнали

№	Сигнал	Діапазон вимірювань	К-сть точок	Сигнал
1	Температура повітря(камера)	60-80 ⁰ С	1	4-20 мА
2	Тиск	2-6 ат	1	4-20 мА
3	Швидкість транспортеру	2-4 м/хв	1	4-20 мА
4	Витрати(есенція)	1000-1500 куб см	2	4-20 мА

У другій таблиці вказано сигнали на які ми можемо впливати такі, як кількість подачі цукру та лимонної кислоти; ввімкнення та вимкнення двигунів або кроковий двигун для правильного помелу плодів відповідно до рецептури джему.

Табл. 2 Вихідні сигнали

№	Сигнал	Діапазон сигналу з ПЛК	Тип сигналу	К-сть точок	Виконавчий механізм
1	Гвинтовий конвеєр	Вкл/викл	дискретний	1	Канальний (220В)
2	Цукор	Відкрито/закрито	позиційний	2	Кроковий двигун (10 Вт)
3	Лимонна кислота	Відкрито/закрито	позиційний	2	Кроковий двигун (10 Вт)
4	ЕП	Вкл/викл	позиційний	2	Електродвигун через пристрій плавного пуску (15 кВт)
5	ЕМК	Відкрито/закрито	дискретний	1	220В

У додатку А побудована функціональна схема за допомогою таблиць де відображається, що ми управляєм дозаторами, конвеєром та екстрактором повідла для кращої продуктивності, а також для того аби слідкувати щоб виготовлення джему було відповідно до рецептури.

2.1. Давачі та виконавчі механізми

Давачі – це елементи системи управління пристрої для керування та перетворення зовнішнього впливу в електричний сигнал (0-5 В, 4-20 мА). У системі для виготовлення джему є такі давачі:

- 1) Температури;
- 2) Витрат;
- 3) Тиску;
- 4) Положення.

Усі ці давачі важливі для системи тому що кожен з них відповідає на певному етапі виробництва за параметри, які важливо дотримуватись для правильного приготування джему.

- 1) Давач температури – NTC датчики мають опір 10 ком при 25 ° С з падінням опору при нагріванні.

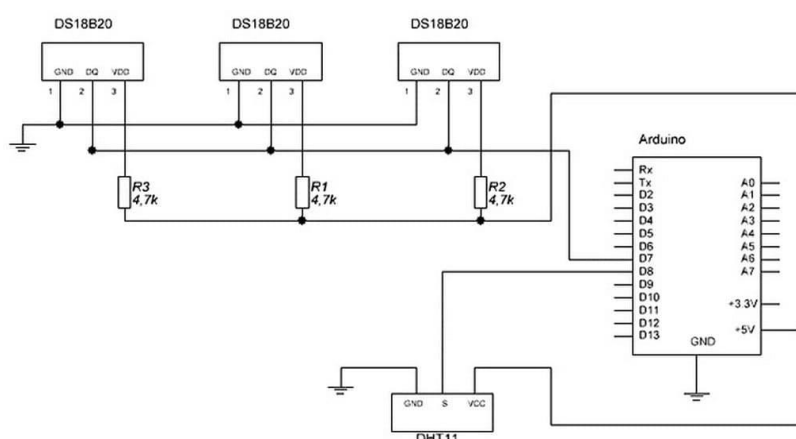


Рис. 13 Давач температури

Характеристики SN691150 / SN691300

- розміри головки: 5x6x15 мм

					СУ-71.6.151.1а. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

- довжина кабелю: 1,5 / 3,0 м
- кабель: плоский з одношаровою ізоляцією
- ізоляція: термопластичная гума (ТРЕ)
- головка: пластикова, захист IP67
- робочий діапазон температур: -50 ... 110 ° С

2) Витратомір-лічильник призначений для вимірювання об'ємної витрати рідини, що протікають в напірних трубопроводах наступних середовищ: кислоти, розчини коагулянтів, спирти, мазут, пульпа та інших гетерогенних (багатофазних) середовищ. Межа максимальної допустимої відносної похибки вимірювання об'ємної витрати та кількості рідини становить до 2%. Витратомір забезпечує частотний вихідний сигнал з частотою від 0 до 1000 Гц, пропорційна об'ємній витраті рідини. Додатково є можливість організації уніфікованого вихідного сигналу постійного струму (4-20) мА, а також зберігання в енергонезалежній пам'яті і виведення через послідовний інтерфейс RS232 і RS485 архівної вимірювальної інформації на персональний комп'ютер.



Рис. 14 Витратомір-лічильник

Характеристики:

- Мінімальна температура вимірюваного середовища 1 °С
- Максимальна температура вимірюваного середовища 150 °С
- Живлення Мережа 220В
- Діаметр умовного проходу, мм 1600

3) Датчик тиску 24В 0-16 бар ¼ "LEO (779692) призначений для загального промислового застосування, вимірювання і перетворення в аналоговий сигнал (4-20 міліампер, уніфікований) тиску газу або рідини. Вони не містять вбудованого амортизатора пульсацій (демпфера). В залежності від обраної специфікації перетворювача доступні наступні діапазони вимірювання: 0-1, 0-4, 0-6, 0-10, 0-16 і 0-25.

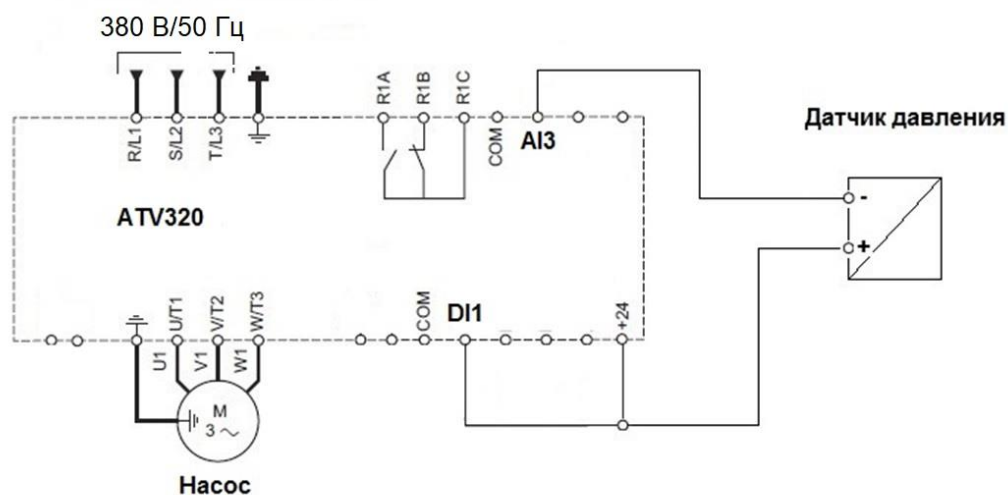


Рис.15 Давач тиску

Технічні характеристики:

- Робоче середовище: повітря, газу, рідини (в т.ч. масла);
- Тип вимірюваного тиску: абсолютна / відносна;
- Діапазони вимірювань, бар: 0-1, 0-6, 0-10, 0-16, 0-25;
- Діапазон допустимих температур робочого середовища, °С: від 0 до +80;
- діапазон компенсованих температур, °С: від 0 до +80;
- Межа основної зведеної похибки: $\leq \pm 1\%$ діапазону вимірювань;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СУ-71.6.151.1а. ПЗ

Лист

20

- Вплив температури на точність вимірювань (на положення нуля шкали і на діапазон вимірювань): $\pm 0.1 - 0.3\%$ діапазону вимірювань / 10°C ;
- Час реакції, мс: ≤ 35 ;
- Граничний тиск перевантаження (стат тическое): 3-кратний діапазон вимірювань, але не більше 75 бар;
- Матеріал частин, що контактують із середовищем: нержавіюча сталь AISI 304; Корпус: нержавіюча сталь AISI 316L;
- Вібростійкою синусоїдальний вплив: 5-2000 Гц з прискоренням 15 g;

4) Давач положення – необхідний для дозування цукру в джемі. З його допомогою можна відкривати та закривати заслінку для подачі або припинення поступання цукру.



Рис. 16 Давач положення

Характеристика давача:

- 1.Діаметр(мм)-400;
- 2. Діаметр валу(мм) 6;
- 3.Довжина кабелю(м) 2;
- Живлення-5 V;
- 6.Кількість точок для відстежуння-360;

– 7.максимальне число обертів(об/хв)-900;

5)Електромагнітний клапан для відкриття або закриття заслінки для регулювання пари та відповідно температури у котлі.

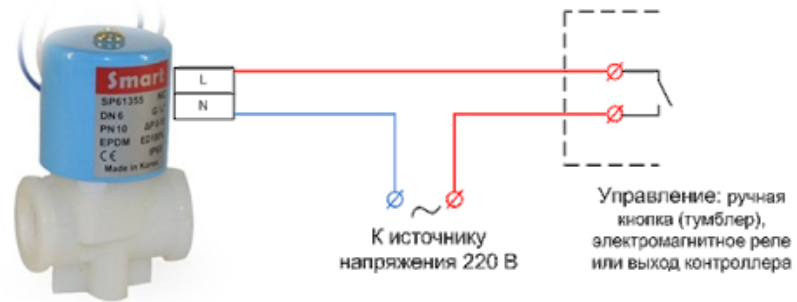


Рис. 17. Схема підключення електромагнітного клапана

РОЗДІЛ 3. ПІДБІР ТА ПІДКЛЮЧЕННЯ ПЛК. СИСТЕМА SCADA.

Для вибору програмно логічного контролера потрібно визначитись з виробником, якщо контролери будуть з різних виробництв можуть виникати складнощі при установці, програмуванні також це знизить витрати на навчання обслуговуючого персоналу в нашому випадку виробник ОВЕН. Також важливими факторами є функціонал, вартість та доступність. Ще одним фактором при виборі ПЛК є кількість пристроїв які можна підключити. Можна вибрати ПЛК з певним числом входів/виходів, або ж вибрати групу модульним підключенням, що допомагає більш варіативно користуватись контролерами.

В даному випадку найкраще підходить ПЛК ОВЕН 160.



Відмінні особливості лінійок:

- Потужні обчислювальні ресурси та великий об'єм пам'яті.
- Наявність дискретних та аналогових входів/виходів на борту контролера.
- Наявність послідовних портів (RS-232, RS 485) на борту контролера.
- Наявність порту Ethernet для увімкнення у локальні або глобальні мережі верхнього рівня.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СУ-71.6.151.10. ПЗ

Лист

23

Підтримання протоколів обміну Modbus (RTU, ASCII), OВЕН, DCON.

- Можливість роботи безпосередньо з портами контролера, що дозволяє підмикати зовнішні пристрої з нестандартними протоколами.
- Контролер має вбудований годинник, що дозволяє створювати системи керування з урахуванням реального часу.
- Вбудований акумулятор, який дозволяє організувати низку додаткових сервісних функцій: можливість короткочасного переключування пропадання живлення, переведення вихідних елементів у безпечний стан.[14]

Контролер	ПЛК160
Дискретні входи	16
Дискретні виходи	12
Аналогові входи	8
Аналогові виходи	4

Перевагою є те, що у випадку нестачі входів/виходів можна додатково під'єднати модулі.

3.1 Підключення ПЛК

Гвинтовий конвеєр контролюється за допомогою блока комунікації і контролю БКК1, ПЛК та пристрій плавного пуску який відповідає за навантаження на конвеєр відповідно через крутний момент валу.

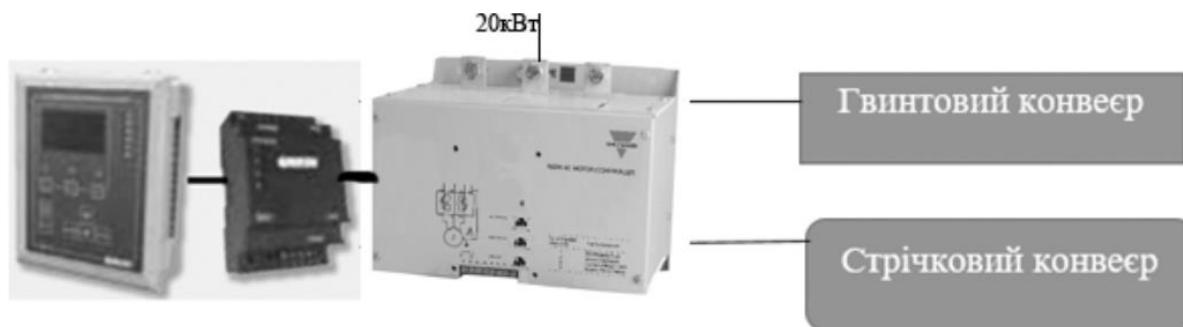


Рис.17. Підключення через контролери гвинтового конвеєра

Наступний крок схема підключення екструдера який керується цеховою мережею RS-485, де за допомогою вимірювача RS-485 ОВЕН ТРМ202 визначається приблизна готовність помелу. Електронний самописець буде графік товщини подрібнення за період обертання голівки. Індуктивний давач подає сигнал на лічильник ОВЕН СІ8 котрий рахує обороти вала для визначення рівня помолу яблук.

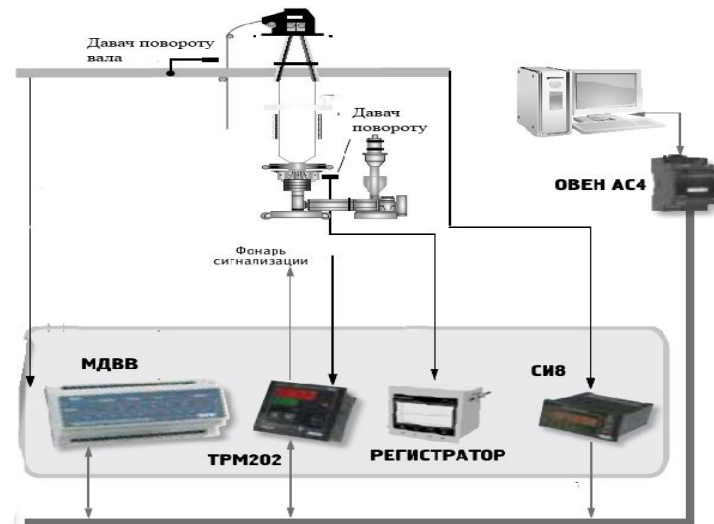


Рис.18. Підключення через контролери екструдера

На схемі вказано підключення контролерів для котла в якому потрібно контролювати температуру, тиск, обороти та заслінки. Головним компонентом є модуль управління СП270 який використовує сенсорне управління. На екрані відображаються параметри давачів, режими, розрахункові та поточні значення системи. Відповідно оператор може змінювати необхідні параметри. Модуль МВА8 обробляє сигнали від давачів передає по цифровому інтерфейсу RS-485 на панель управління СП270.

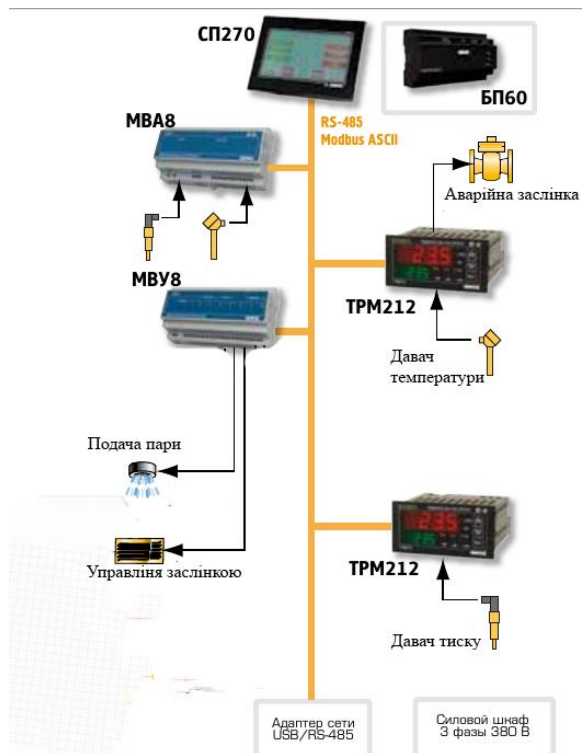


Рис.19. Підключення через контролери котла

Вимірювання параметрів у котлі відбувається за допомогою двох датчиків температури і тиску на основі TRM200, персонального комп'ютера з адаптером АС3-М та системи SCADA. Через інтерфейс RS-485 та TRM200 відбувається об'єднання в мережу та під'єднання до системи SCADA

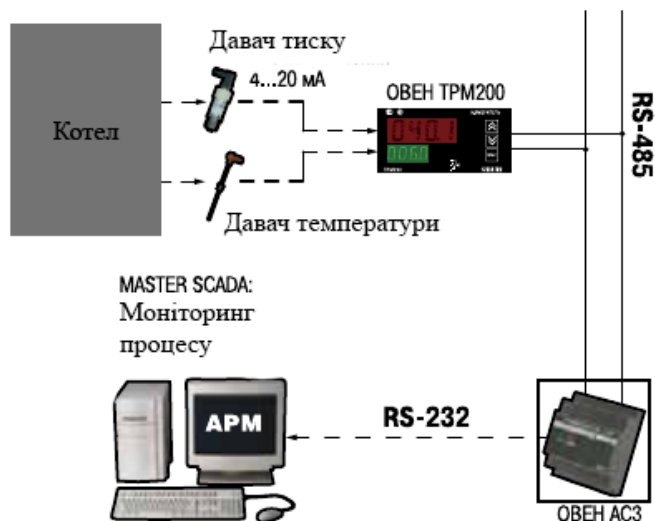


Рис.20. Підключення та моніторинг котла через контролери

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Дозатори розділяються на дві категорії для сипких та рідких компонентів, також у зв'язку з особливостями виготовлення джему система має два режими управління автоматичний та ручний. Для управління використовується ОВЕН ПЛК 154, модуль дискретного вводу/виводу, сенсорна панель, частотний привід.

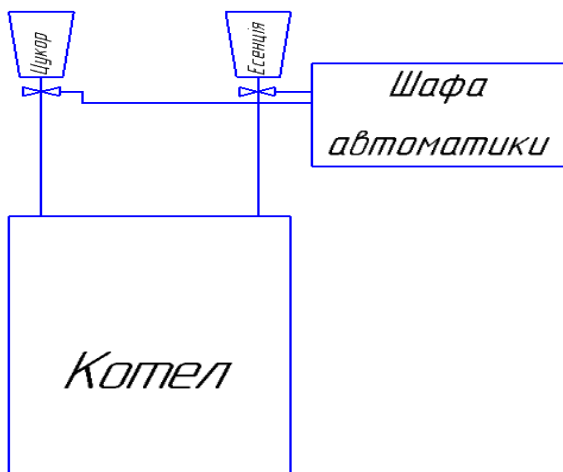


Рис.21. Підключення через контролери дозаторів

3.2 Система SCADA

З першого погляду оператори повинні вміти розпізнавати, яка інформація вимагає їхньої уваги і які дії необхідно вжити. Їм потрібно швидко дізнатися, які проблеми виникли і як їх можна ефективно вирішувати. Ви можете поліпшити оперативне реагування за допомогою перевірених та інноваційних SCADA. У новому iFIX 6.5, що входить в сімейство Proficy від GE Digital, використовуються новітні технології, які допомагають прискорити аналіз і підвищити ефективність ваших операцій, а також скоротити час окупності для системних інтеграторів. iFIX 6.5 пропонує основні нові можливості для скорочення часу розробки і розгортання і підвищення продуктивності праці інженерів, системних інтеграторів і операторів. ці поліпшення забезпечують нову об'єктну орієнтацію в єдиній і централізованій

середовищі конфігурації Proficy Web для швидкої розробки додатків, модернізований веб-менеджер баз даних, приклади додатків High Performance

					СУ-71.6.151.10. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

а також для розповсюдження обчислювальне навантаження та усунення однієї точки відмови. це є нерідкі випадки, коли є кілька товстих, тонких, павутинних та мобільних клієнти виконання, підключені до основного сервера HMI / SCADA концентратор через внутрішню мережу на базі Ethernet; однак у деяких випадках системи можуть використовувати зовнішні орендовані лінії, модеми, бездротові, стільникові або супутникові технології. Головний центр сервера HMI / SCADA також складається з декількох мереж сервери для розподілу навантаження, забезпечення безвідмовної роботи та зберігання масовий обсяг даних. З цими компонентами все в мережі певним чином вони використовують стандартизовані загальні протоколи для передавати дані - усі вони в основному незашифровані, що вимагає слабка або відсутність автентифікації. Поле - реалізації HMI / SCADA часто складаються з ряд широко розпорошених віддалених сайтів з контролем або функція збору даних, всі підключені до центрального управління і пункт моніторингу. Дані повинні передаватися між диспетчерська та віддалені термінальні блоки (RTU), а мережа (яка може бути волоконно-оптичною, телефонною або бездротовою), і протоколи передачі цих даних часто були розроблені з акцентом на надійність та легкість реалізації, а не безпеки. Сучасні обчислювальні машини об'єкти майже забезпечили безпечне практичне шифрування неможливо захиститися від рішучого хакера, тому для зв'язку між пристроями потрібно використовувати кілька шарів оборони з основною метою зробити доступ до

даних важко, виявити, якщо дані були скомпрометовані.

3.4 Переваги iFIX і Proficy Historian

- Скорочення часу і витрат на розробку і розгортання за допомогою нового об'єктно-орієнтованого уніфікованого середовища веб-конфігурації, включаючи можливість автоматичного створення тегів iFIX і Proficy Historian.
- Швидке реагування оператора за допомогою сучасних екранів, централізованої візуалізації і управління аварійними сигналами ISA 18.2.

					СУ-71.6.151.1а. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

- Скорочення часу пошуку та усунення несправностей за рахунок більш високої ситуаційної обізнаності за рахунок використання високопродуктивних макетів НМІ і контекстно-керованої навігації на основі структури моделі.
- Підвищує продуктивність для OEM-виробників, системних інтеграторів і кінцевих користувачів за рахунок гнучкості і розширюваності - прості в створенні, повторювані проекти.
- Мінімізація часу і витрат на обслуговування за допомогою веб-конфігурації
- Надає потоки даних в ланцюжок поставок в режимі реального часу за допомогою безпечних, заснованих на стандартах комунікацій.
- Забезпечте найвищий час безвідмовної роботи завдяки вбудованій "Надмірності" SCADA.

Прискорення розробки з об'єктної орієнтацією в централізованій веб-конфігурації.

Нова об'єктна орієнтація iFIX в централізованій середовищі вебконфігурації дозволяє користувачам швидко: підключатися до джерелами структурованих даних, таким як ПЛК; переглядати ієрархію активів ПЛК, а також інші джерела даних IGS і OPC UA; створювати об'єкти, шаблони моделей, такі як резервуари і насоси, екземпляри об'єктів і теги PDB; використовувати сучасний веб-менеджер структурованих баз даних; і візуалізувати зображення iFIX і графічні об'єкти в контексті моделі. Ви можете значно скоротити конфігурацію, автоматично створивши теги в iFIX і Proficy Historian. Завдяки новій уніфікованій середовищі конфігурації ви можете отримувати доступ і керувати даними з усіх ваших вузлів iFIX в вашій мережі з одного примірника веб-браузера, використовуючи цифрові сертифікати з безпечним дизайном і забезпечуючи довіру між вебклієнтом і серверами SCADA. Кілька розробників НМІ / SCADA можуть одночасно працювати над одним і тим же проектом з веб-браузера в будь-якому місці мережі. Журнали аудиту та підказки для візуалізації відстежують зміни, щоб забезпечити відповідність вашим самим високим корпоративним стандартам. [8]

					СУ-71.6.151.10. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

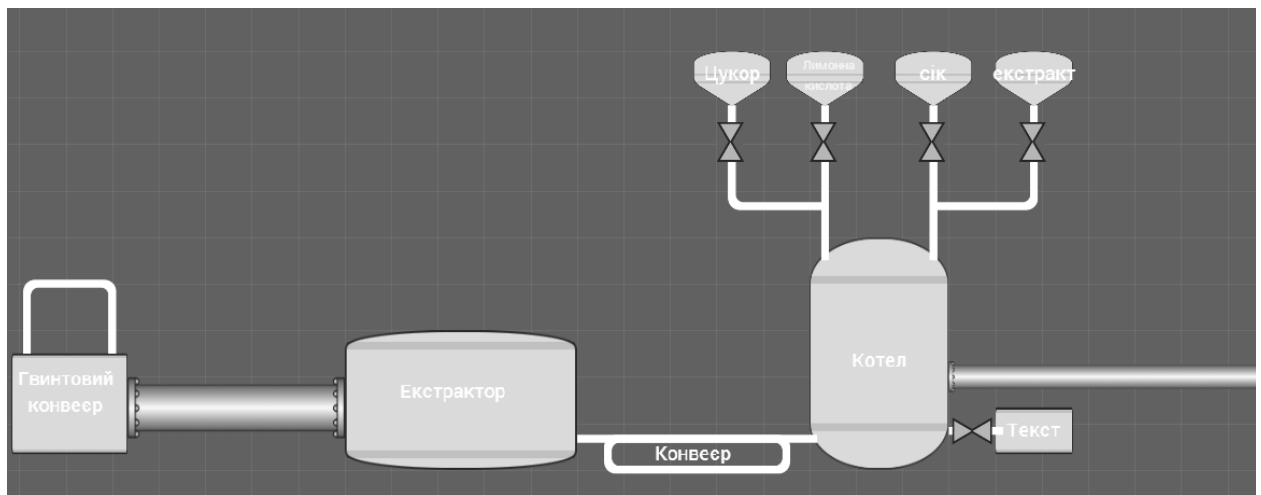


Рис. 23. Мнемо схема

3.5 Фінансування в умовах сучасного ділового клімату

Поліпшення загальної безпеки системи може бути дорогим заходом, і компанії повинні знайти правильний баланс між витратами, дизайном і процесом, щоб зробити їх системи безпечними. Особливо це стосується компаній які звужуються зі збільшенням скорочень витрат, передбачених сьогодні складного економічного середовища. У відповідь, готові постачальники HMI / SCADA галузеві пакети рішень, які зокрема містять спеціально підібрані інструменти, що допомагають зменшити системні витрати.

Наприклад, GE Digital пропонує кілька рішень з повне, попередньо розроблене, перетягування та перетягування HMI / SCADA елементи, графіки, набори інструментів та інструменти конфігурації що суттєво зменшити як початкові, так і поточні пов'язані витрати за допомогою програмного забезпечення HMI / SCADA. Тоді компанії можуть перенаправити отриману економію витрат на додаткову програмне та апаратне забезпечення для розширення властива безпека їх систем - загальне зниження вразливість.

Вартість впровадження системи захисту HMI / SCADA також слід оцінювати щодо ризику порушення безпеки - з точки зору репутації, відповідальності та інтелектуальна власність. Компанії можуть виявити а ініціативний підхід фактично зменшує загальні витрати на забезпечення

безперервності бізнесу в порівнянні з потенційні операційні та фінансові втрати, які можуть виникнути через опромінення незахищеної системи.

					<i>СУ-71.6.151.1а. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		22

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно статті 13 Закону «Про охорону праці» роботодавець повинен затвердити акти, інструкції та інші документи у яких прописані правила безпечного виконання робіт і поведінки на території підприємства. Також правила поводження з технікою в залежності від категорії робіт, як самого підприємства так і працівників.

4.1 Пожежна безпека та охорона праці

Пожежна безпека входить в комплекс заходів з охорони праці, і організаційна робота в цій сфері на об'єктах господарювання включає широкий спектр заходів, а саме:

- створення умов для безпечної праці;
- мінімізації ризику виникнення пожеж;
- своєчасне і повноцінне забезпечення технічними засобами для запобігання займанню та усунення самих пожеж та їх наслідків;
- контроль дотримання протипожежних вимог і норм законодавства;
- розробка і впровадження регламентів по гасінню пожеж, евакуації та порятунку з місць пожежі й задимлення людей і майна (матеріальних цінностей);
- внутрішнє і зовнішнє навчання співробітників.

У разі, якщо підприємство орендує площі в іншої особи, сторони повинні в письмовій формі домовитися про те, хто з них і на яких умовах здійснює ці роботи.

					СУ-71.6.151.10. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

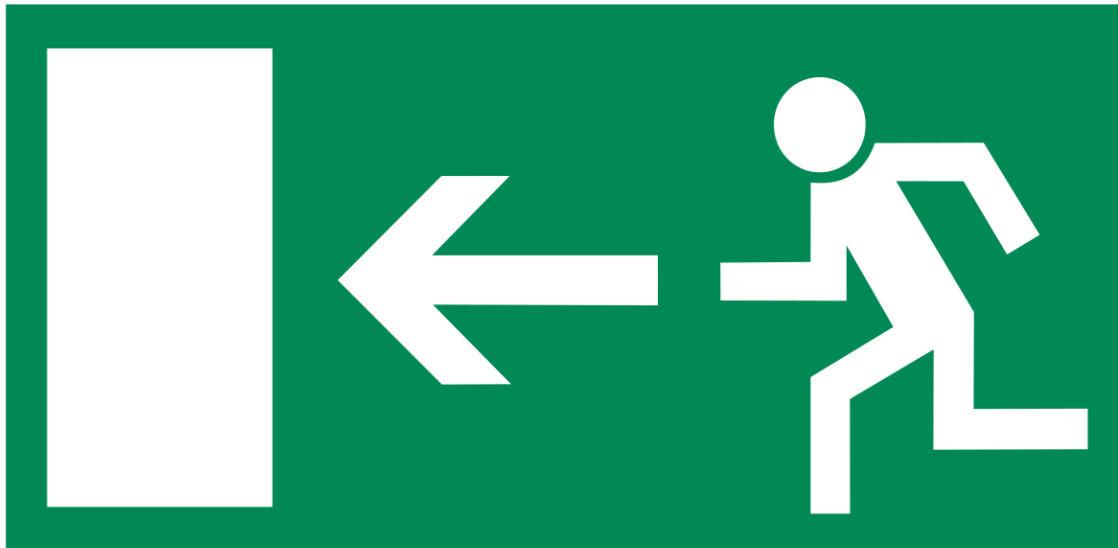


Рис. 24. Аварійний вихід

Вимоги до пожежної безпеки на підприємстві неухильно повинен дотримуватися кожен співробітник, а організаційна складова при цьому покладається на посадових осіб за відповідним рішенням керівництва і прописується в посадових інструкціях і положеннях по структурним підрозділам.

Зокрема, вказуються конкретні території, ділянки, зони, об'єкти, цілі будівлі і їх частини, поверхи, на яких відповідального співробітника повинне проводити такі організаційні роботи.

Відповідальні особи зобов'язуються розробити, впровадити та підтримувати в певному інструкцією і положенням на ввірених їм об'єктах протипожежний режим і інструкції відповідно до вимог, викладених в нормативних актах.

Передбачено також створення підрозділу добровільної пожежної охорони та пожежно-рятувальної команди в його складі. [4]

4.2 Режим та інструкції

Встановлений режим включає порядки з описом місць спеціального призначення та правила їх користування та утримання, наприклад:

					<i>СУ-71.6.151.10. ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

- евакуаційних шляхів;
- так званих «курилок»;
- місць складування продукції та сировини;
- стоянки транспорту.

Також встановлюється порядок роботи та технічного обслуговування:

- вентиляційного устаткування;
- засобів пожежогасіння і захисту від загорянь;
- нагрівальних приладів;
- електрообладнання.

Розробляються і впроваджуються правила роботи з відкритим вогнем і горючими матеріалами. Створюються графіки проходження інструктажів з пожежної безпеки співробітників, а також порядок і терміни перевірок знань пожежно-технічного мінімуму, в тому числі, тих працівників, які відповідальні за цю ділянку роботи на підприємстві. При цьому можуть передбачатися внутрішні лекції, семінари, тренінги та практичні заняття на підприємстві, а також зовнішні — на базі спеціалізованих навчальних центрів з професійними викладачами.

Важливою складовою протипожежного режиму на будь-якому об'єкті є розробка і впровадження порядку дій при виникненні пожежі. Неодмінно має бути план евакуації, описано, як повинні відключатися електроустановки, що і в якій послідовності необхідно робити співробітникам.

Відповідно, для кожного об'єкта, кожного приміщення (крім коридорів, санвузлів, басейнів і подібних приміщень), окремих видів робіт складаються інструкції, за якими повинен працювати персонал, залучений на певних ділянках і в виконанні окремих видів робіт. За інструкціями проводиться навчання (інструктаж) персоналу з подальшим контролем знань. [5]

4.3 Загальні зауваження щодо безпечної роботи

Користування устаткуванням не за призначенням може привести до травмування робочого персоналу, поломки деталей або машини в цілому та

					СУ-71.6.151.10. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

відповідно перивання робочого процесу. Експлуатаційник мусить бути впевнений, що робочий персонал пройшов відповідне навчання та при виробничому процесі не станеться неполадок.

Обладнання, яке відповідає за безпечний процес роботи необхідно перевіряти що разу перед початком запуску. Рідини та їх випари для обслуговування устаткування не повинні бути токсичними для екології, організму людей і продукції.

Якщо для роботи устаткування необхідний тиск, їх також потрібно перевіряти перед запуском обладнання для уникнення нещасних випадків.

Персонал з обслуговування повинен бути добре ознайомлений з роботою обладнання та його технологічних характеристик. Важливо аби були закриті ножі, леза та інші травматичні і небезпечні деталі для запобігання травмування частин тіла. Технічні граничні значення важливо не перевищувати, оскільки є ризики поламки обладнання, загоряння або вибуху

4.4 Обслуговування та ремонт

Всі ремонтні роботи та роботи, пов'язані з обслуговуванням машини, може проводити тільки спеціально навчений персонал: відключити машину!

- перед початком ремонтних робіт або робіт з обслуговування машини необхідно вимкнути головний рубильник і виключити можливість його випадкового включення. Те ж саме відноситься до робіт з розподільним шафою і на периферійному обладнанні.

- при роботі з пароустановками необхідно відключити подачу пари і виключити можливість її випадкового включення. У машині і трубопроводах прибрати тиск.

- при роботі з гідравлічними установками з пневматичним акумулюванням необхідно прибрати в них тиск у спускного клапана

- при роботі з пневматичними установками необхідно прибрати тиск в установці і закрити запірний клапан

					СУ-71.6.151.1а. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Електроустановка - всі роботи, пов'язані з електрикою можуть проводитися тільки професійними фахівцями-електриками. При проведенні робіт з електрикою необхідне дотримання загальних і спеціальних правил щодо запобігання нещасним випадкам.

Запобіжні пристрої - при демонтажі запобіжних пристроїв для їх ремонту або

обслуговування необхідно відключити машину. Безпосередньо відразу після завершення ремонтних робіт або обслуговування необхідно змонтувати запобіжні пристрої і перевірити бездоганність їх функціонування.

Заборонено:

- користування устаткуванням посторонніми або людьми котрі не пройшли навчальний інструктаж;
- користування устаткуванням не за прямим призначенням;
- вимикати, модернізувати обладнання, яке відповідає за безпечне користування обладнанням.[6]

4.5 Запуск роботи обладнання

- Перед увімкненням слід обстежити роботу пристроїв захисту.
- Важливо упевнитися, що все робоче знаряддя знаходиться на правильних місцях також важливо переконатись, що на робочій зоні не залишилось зайвих інструментів, які можуть викликати пошкодження валу двигуна, або інших рухомих частин.

Щоразу перед запуском обладнання, що функціонує під тиском, варто запевнитися, що кришка закрита герметично запобіжні пристрої та датчики справні. Обов'язковою умовою є аби пломби були в хорошому стані та чистими. Запірний отвір слід ретельно герметизувати відповідним матеріалом. Закриваючи кришку, завжди закручуйте всі гвинти для закриття та герметизації. Вони повинні бути затягнуті рівномірно і не повинні бути жорсткішими, ніж це необхідно для герметизації. Щоб затягнути гвинти, використовуйте інструмент, призначений лише для цієї мети. Неприпустимо

					СУ-71.6.151.1а. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

надягати трубки на клавiшi i використовувати довгi стержнi, щоб закрутити затискачем гайки i заслiнки.

Не використовуйте пошкодженi деталi клапана, такi як потертi, надщербленi або зiгнутi гвинти, пошкодженi або трiснутi гайки, зiгнутi кронштейни або хомути.

4.6 Сервісне обслуговування під час роботи

Під час роботи необхідно перевіряти та контролювати ефективність запобіжних пристроїв, особливо приладів для вимірювання тиску та температури. Запобіжні пристрої, що мають загрозу виходу з ладу, слід регулярно розбирати та перевіряти їх ефективність відповідно до виробничих умов. Допустимий робочий тиск не повинен бути перевищений. У разі перевищення допустимого тиску необхідно вжити відповідних заходів для його зниження, наприклад, закрити трубопровід під тиском, відключити джерела тепла, відкрити зливні клапани. Манометр може бути замінений манометрами, що мають однаковий діапазон шкали та однакове розміщення для максимально допустимого тиску. Налаштування запобіжних клапанів не можна змінити. Їх не дозволяється відключати додатковим навантаженням, блоками, встановленими глухими фланцями або будь-яким іншим способом.

					СУ-71.6.151.1а. ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		28

ВИСНОВОК

В дипломній роботі було розглянуто основну частину автоматизації процесу виробництва яблучного джему. Також технологічний процес та можливості його удосконалення, тобто при мінімальній модернізації є можливість виготовляти не лише яблучний, але і полуничний, малиновий на інші джеми.

Зміна типу джему допоможе краще розвинути с/г, а також збільшити прибуток, що дозволить швидко окупити затрати та в більшій мірі розширити процес виробництва джему. Теж це дозволить розширити робочі місця та місцеву економіку.

Також в роботі було проведено наступне:

- проаналізовано конструктивно-технологічну характеристику;
- розроблено контури управління та функціональну схему;
- підібрано ПЛК та систему SCADA;
- вказано головні правила безпечного поводження з обладнанням;
- зроблено висновки по роботі.

					<i>СУ-71.6.151.1а. ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Споживчий ринок плодоягідної продукції: стан та перспективи розвитку / В. С. Уланчук // Вісник економічної науки України. – 2015. – 145 с.
2. <http://repository.vsau.org/getfile.php/24783.pdf>
3. Механізація переробки і зберігання плодоовочевої продукції: Навч. посібник / О. В. Дацишин, О. В. Гвоздєв, Ф. Ю. Ялпачик, Ю. П. Рогач; За ред. О. В. Дацишина — К.: Мета, 2003. — 288 с.: іл.
4. . Николаенко С.А. Исследования влияния параметров электроозонирования на выживаемость тест-микроорганизмов / С.А. Николаенко, Д.С. Цокур // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №09(103). С. 737 – 752. – IDA [article ID]: 1031409045. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/45.pdf>, 1 у.п.л.
5. Технологическое оборудование предприятий общественного питания: Учеб. для нач. проф. образования. - 2-е изд., стереотип. / Золин В. П. - М.: ИРПО ; Изд. центр «Академия», 2000. - 256 с.
6. <https://dnepr-ukr.in.ua/ua/p513118492-rashodomer-schyotchik-dnepr.html>
7. http://8ref.com/5/referat_59586.html
8. https://indusoft.com.ua/ifix/?gclid=CjwKCAjwzruGBhBAEiwAUqMR8PB_L5GSGTEN60tDOZAWqm2pgzuHXPb-rPBLs0cL5M3cg78KWlqsE6xoCIRIQAvD_BwE
9. Understanding and Minimizing Your HMI/SCADA System Security Gaps. ©2018 General Electric. All rights reserved. *Trademark of General Electric. All other brands or names are property of their respective holders. Specifications are subject to change without notice. 02 2016 [Електронний ресурс] - <https://indusoft.com.ua/docs/GE/automation-understanding-and-minimizing-HMISCADA-security-gaps-ebook.pdf>
10. <https://indusoft.com.ua/dispatching-production/>
11. https://global-security.com.ua/?gclid=Cj0KCQjw1MaGBhD3ARIsAPvWd6hfFHq-w3evZlZMPle85gnbXFoaVC4PgA1cr9oVRtvoyWYN_k2uXnMaAuXREA_Lw_wcB

					СУ-71.6.151.1а. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

12. Магомедов, М.Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 560 с.

13. https://www.hanburyautogil.co.uk/?gclid=Cj0KCQjw5uWGBhCTARIsAL70sLLmaDOdVP_tCqPTJYS_AyKlnmCuQOTKQsbsTNpFG9k90_tQSrdqYjMaAoS6EALw_wcB

14. <https://owen.ua/ua/programovani-logichni-kontrolery/owen-plk160-programovanyi-logichniy-kontroler>

					<i>СУ-71.6.151.1а. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>41</i>

