

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ  
КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ, РОБОТОТЕХНІКИ І МЕХАТРОНИКИ

## **Кваліфікаційна робота магістра**

на тему: «Дослідження автоматичних ліній бутильованої продукції з конструктивно-технологічним удосконаленням модулів обладнання»

«Research of automatic lines of bottled products with structural and technological improvement of equipment modules»

Виконав: студент 6 курсу, групи 6ТМ  
спеціальності 131 – «Прикладна механіка»

Шаповал О. О

Керівник: д.т.н., проф Дмитрієв Д. О.

Рецензент к.т.н., доц. Русанов С. А.

Херсон – 2024 рік

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ  
КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ, РОБОТОТЕХНІКИ І МЕХАТРОНИКИ

## **Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи магістра

на тему: «Дослідження автоматичних ліній бутильованої продукції з конструктивно-технологічним удосконаленням модулів обладнання»

«Research of automatic lines of bottled products with structural and technological improvement of equipment modules»

Виконав: студент 6 курсу, групи 6ТМ  
спеціальності 131 – «Прикладна механіка»

Шаповал О. О.

Керівник: д.т.н., проф Дмитрієв Д. О.

Рецензент к.т.н., доц. Русанов С. А.

Херсон – 2024 рік

Херсонський національний технічний університет

Факультет

Інженерії та транспорту

Кафедра

Автоматизації, робототехніки і мехатроніки

Освітньо-кваліфікаційний рівень

магістр

Спеціальність

131 – «Прикладна механіка»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри Автоматизації,  
робототехніки і мехатроніки

Дмитрієв Д.О.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

## ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студенту

*Шаповал Олександр Олександровичу*

*(прізвище, ім'я, по батькові)*

1. Тема проекту: Дослідження автоматичних ліній бутильованої продукції з конструктивно-технологічним удосконаленням модулів обладнання.

Research of automatic lines of bottled products with structural and technological improvement of equipment modules

керівник проекту: *д.т.н., проф Дмитрієв Д. О.*

*(прізвище, ім'я, по батькові)*

затверджені наказом вищого навчального закладу від «30» серпня 2023 р. № 402-с

2. Строк подання студентом проекту

« 10 » січня 2024 р.

# 1. Літературний огляд

1.1 Загальні відомості про лінію розливу бутильованої продукції.

1.2 Принцип роботи автоматизованої лінії розливу бутильованої продукції.

1.3 Основна мета автоматизованої лінії розливу

1.4 Матеріали для виготовлення лінії.

2. Інновації в лініях розливу бутильованої продукції.

3. Технічні рішення на сучасних лініях виробництва

3.1 Автоматизація та роботизація.

3.2 Обладнання на автоматизованих лініях бутильованої продукції.

4. Техніка безпеки

5. Охорона праці

## 6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Кузнецов С.І.	30.08.2023	10.01.2024

7. Дата видачі завдання

« 30» серпня 2023 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Літературний огляд	30.08.23-30.09.23	
2.	Інновації в лініях розливу бутильованої продукції.	30.09.23-05.10.23	
3.	Технічні рішення на сучасних лініях виробництва.	05.10.23-25.12.23	
4.	Техніка безпеки	25.12.23-31.12.23	
5.	Охорона праці	01.01.24-10.12.23	

Студент

Шаповал О. О.

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту

Дмітрієв Д. О.

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра студента Шаповал Олександра Олександровича на тему «Дослідження автоматичних ліній бутильованої продукції з конструктивно-технологічним удосконаленням модулів обладнання» містить 50 аркушів дослідницько-пояснювальної записки, 58 рисунків, список посилань 10 найменувань.

В роботі розглянуто літературу котра відноситься до ліній бутильованої продукції, принципи роботи автоматизованої лінії розливу бутильованої продукції, матеріали котрі використовуються у виготовленні таких ліній, інновації, технічні рішення на сучасних автоматизованих лініях, автоматизація та роботизація, обладнання на автоматизованих лініях виробництва, техніку безпеки та охорону праці.

## АНОТАЦІЇ

В кваліфікаційній роботі магістра студента Шаповал Олександра Олександровича на тему «Дослідження автоматичних ліній бутильованої продукції з конструктивно-технологічним удосконаленням модулів обладнання» розглянуто розглянуто літературу котра відноситься до ліній бутильованої продукції, принципи роботи автоматизованої лінії розливу бутильованої продукції, матеріали котрі використовуються у виготовлені таких ліній, інновації, технічні рішення на сучасних автоматизованих лініях, автоматизація та роботизація, обладнання на автоматизованих лініях виробництва, техніку безпеки та охорону праці.

## ABSTRACTS

In the qualifying work of the master's student of Shapoval Oleksandr Oleksandrovich on the topic "Research of automatic lines of bottled products with structural and technological improvement of equipment modules" the literature related to lines of bottled products, the principles of operation of an automated bottling line of bottled products, the materials used in the manufacture of such lines, were considered. innovations, technical solutions on modern automated lines, automation and robotics, equipment on automated production lines, safety technology and occupational health and safety. ines of bottled products, the principles of operation of an automated bottling line of bottled products, the materials used in the manufacture of such lines, were considered. innovations, technical solutions on modern automated lines, automation and robotics, equipment on automated production lines, safety technology and occupational health and safety.



## Зміст

Вступ	10
1. Літературний огляд	11
1.1 Загальні відомості про лінію розливу бутельованої продукції.	11
1.2 Принцип роботи автоматизованої лінії розливу бутельованої продукції.	16
1.3 Основна мета автоматизованої лінії розливу	20
1.4 Матеріали для виготовлення лінії.	21
2. Інновації в лініях розливу бутельованої продукції.	23
3. Технічні рішення на сучасних лініях виробництва	25
3.1 Автоматизація та роботизація.	25
3.2 Обладнання на автоматизованих лініях бутельованої продукції.	35
4. Техніка безпеки	43
5. Охорона праці	47
Список використаної літератури	50

## Вступ

Свої дослідження я хотів би розпочати з актуальності моєї теми в сучасних реаліях виготовлення бутильованої продукції, основні проблеми з котрими зіштовхуються власники підприємств з виготовлення харчової продукції в бутильованій тарі.

Моя тема: «Дослідження автоматичних ліній бутильованої продукції з конструктивно-технологічним удосконаленням модулів обладнання», повинна знайти і вирішити основні проблеми, удосконалити модулі обладнання. Так як автоматизовані лінії є дуже актуальним питанням в наш час, з котрим стикаються підприємства кожного дня. Багато підприємств якщо ще не перейшли то переходять до автоматизації своїх ліній, а все для того щоб облегшити труд людини, збільшити кількість виробництва та підвищити якість своєї продукції. А також при виконанні даної роботи, треба не забувати що випуск харчової продукції що фасується в бутильовану продукцію, не повинен нашкодити кінцевому споживачу, тому випущення продукція повинна бути якісна та безпечна. А для цього ми повинні враховувати які матеріали ми використовуємо для конструктивно-технологічних удосконалень модулів обладнання, та бути більш уважним до того, аби наші рішення та ідеї удосконалення не нашкодило якості та безпеці випущеної продукції.

Автоматизовані лінії виробництва бутильованої продукції можуть стикатися з рядом проблем, які варто розглянути при дослідженні та удосконаленні обладнання. Декілька потенційних проблем включають:

1. Високі витрати на обладнання:  
Перехід до повністю автоматизованих ліній може вимагати великих вкладень у придбання та встановлення спеціалізованого обладнання.
2. Складність налаштування та обслуговування:  
Сучасні технології можуть бути складні у використанні, що вимагає висококваліфікованих фахівців для налаштування та обслуговування.
3. Недостатня гнучкість систем:  
Автоматизовані системи можуть бути менш гнучкими у порівнянні з ручним виробництвом, особливо у випадку, якщо потрібні зміни у виробничому процесі.
4. Проблеми з безпекою:  
При роботі з автоматизованим обладнанням можуть виникати питання безпеки для працівників, зокрема, пов'язані з інтеграцією людини та машини.
5. Вплив на зайнятість:

Заміна ручного труду автоматизованими системами може мати вплив на зайнятість, зокрема, у тих галузях, де ручний труд відіграє важливу роль.

6. Необхідність інтеграції з іншими системами:

Інтеграція автоматизованих ліній виробництва з іншими системами (наприклад, системами управління складом чи логістики) може виявитися складною задачею.

7. Ризик технічних збоїв:

Автоматизовані системи можуть бути вразливі до технічних збоїв, що може призвести до призупинення виробництва та фінансових втрат.

Дослідження цих проблем та розробка рішень для їх вирішення може бути важливим кроком у впровадженні та підтримці автоматизованих ліній виробництва бутильованої продукції.

## 1. Літературний огляд

### 1.1 Загальні відомості про лінію розливу бутельованої продукції.

Автоматична лінія розливу бутельованої продукції – це комплекс машин, котрі синхронізовані між собою за допомогою транспортерних ліній та оптичних систем, та призначених для розливу продукту в ПЕТ пляшки.

Лінія на прикладі котрої я пишу цю роботу складається з таких основних елементів:

1. Автоматична машина по видуву пляшок. Призначення цієї машини це видув пляшок з преформи відповідної ваги до розміру пляшки.



Рис. 1 Машина для видуву пляшок.

2. Машина для зібрання гофрокороба. Машина котра збирає короба, склеює та подає по транспортеру до машини для складання пляшок в короба.



Рис. 2 Машина по збору ящиків

3. Машина по розливу та закупорювання пляшок. Машина котра має наливні стакани котрі за допомогою сенсорів, дозують кількість рідини в плящі, після чого закупорює їх.



Рис. 3 Машина по розливу та укупорювання пляшок

4. Лазер для нанесення маркування на пляшку. Важливість цього елемента лінії в тому, що він наносить потрібн інформацію.



Рис. 4 Лазер для нанесення маркування.

5. Машина по нанесенню етикетки на пляшку. Машина конвейерного типу, при проходженні її на пляшку наноситься автоматично етикетка.

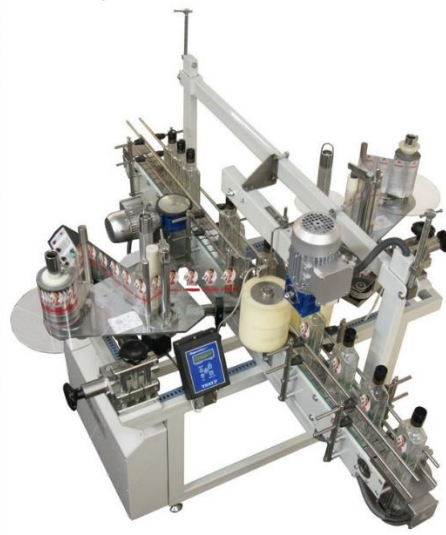


Рис. 5 Машина по нанесенню етикетки.

6. Машина по одяганню ручок. Машина котра з бункера бере ручки і одягає на пляшки, спрощує роботу на лінії.
7. Розподільчий блок. Розподіляє пляшки з одного транспортера в два.



Рис. 6 Розподільчий блок.

8. Автоматизована машина для складання пляшок в короба. Важливий вузол лінії, робить роботу на лінії легшою, при цьому добавляє ефективності роботи лінії.



Рис. 7 Машина по збору ящиків.

9. Ваги для відбракування. За рахунок сенсорів, зчитують вагу короба і відбраковують при необхідності.



Рис. 8 Прилад для відбракування коробів.

10. Машина по заклеюванню короба. Загинає клапана та наносить клейку стрічку.



Рис. 9 Машина для заклеювання коробів

11. Принтер для нанесення маркування на короб. Важливо щоб кожен короб мав відповідне маркування, відповідно до вимог замовника.



Рис. 10 Принтер для нанесення маркування.

Кожна із цих машин є важливим елементом автоматизованої лінії та виконує свою відповідну функцію. Для синхронної роботи всіх машин на лінії використовуються оптичні датчики та транспотери для переміщення пляшок між машинами. Один із важливих факторів роботи автоматизованої лінії є кваліфіковані працівники.

Автоматизована лінія має багато елементів котрі відіграють важливу роль в процесі виробництва, такі як ваги під кожним наливним стаканом на наливній машині, за допомоги котрого ми маємо можливість через налаштування машини точно дозувати кількість рідини в плящі, сенсори котрі є на всіх ділянках лінії за допомогою яких всі машини працюють між собою, також датчики захисту та кнопки аварійної зупинки на виробництві забезпечують безпеку працівнику, сенсори відбракування допомагають зменшити кількість браку.



Рис. 11 Приклад різновидності датчиків котрі використовуються на лінії.



Рис. 12 Приклад кнопки аварійної зупинки.

## 1.2 Принцип роботи автоматизованої лінії розливу бутильованої продукції.

- Процес починається з подачі преформи у машину по видуву пляшок, далі пляшка нагрівається в печі та автоматично подається в мульду, де за допомогою зжатого повітря, тиск котрого 35-40 Бар, видувається пляшка форма котрої нам потрібна.



Рис. 13 Приклад різновидності преформи.

- Другий етап це подача пляшки в машину по розливу та упокорювання, вона поступає до машини автоматично за допомогою конвеєрної стрічки, де вона поступає в машину через шнек котрий розділяє пляшки між собою



та подає на збірку котра передає пляшки на наливні станції де за допомогою високоточних вагів дозується продукт котрий поступає в пляшку. Далі наша пляшка щільно укупується, та далі за допомогою конвеєрної стрічки рухається по лінії.



Рис. 14 Приклад роботи машини розливу та укупування

- Третій етап, це проходження пляшки через лазер, котрий наносить маркування з датою виробництва та терміном придатності та номером партії, відповідно до закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів».



Рис. 15 Приклад маркування.

- Четвертий етап це нанесення етикетки. Пляшка рухається по стрічці, де система будови машини вирівнює її, притискає та наносить самоклеючу етикетку і на виході притискає етикетку до пляшки.



Рис. 16 Нанесення етикетки.

- П'ятий етап це одягання ручок. На даному етапі на пляшку одягається ручка, та далі рухається до розподільчого блоку.



Рис. 17 Ручка для пет пляшки жовта

- Шостий етап це розподіл пляшок з однієї смуги у дві. Проходячи датчик, автоматизований робот рахує кількість пройдених пляшок, та кількість скільки вийшло, потім змінює смугу, після чого знову пропускає відповідну кількість пляшок, задану на пульті керування.



Рис. 18 Рух пляшок по розподільчому блоці

- Сьомий етап це зібрання гофрокороба. Оператор завантажує на машину гофрокороб, машина автоматично складає та склеює короб та подає до машини по укладанню пляшок в короба.



Рис. 19 Подача коробів та пляшок

- Восьмий етап. Автоматизований робот бере пляшки з двох смуг транспортної стрічки, та ставить їх в короба, після чого короба рухаються далі лінією до вагів та машини по заклеюванню коробів.



Рис. 20 Укладка пляшок в короба

- Дев'ятий етап, дуже важливий так як він відбракує не повні короба, або короба котрі не відповідають по вазі заданій на пульті керування.
- Десятий етап це заклеювання короба липкою стрічкою. Короба заходять у машину і за допомогою системи направляючих клапана гофро короба загинаються в середину і заклеюється липкою стрічкою.



Рис. 21 Закривання короба

- Одинадцятий етап це нанесення відповідного маркування на гофро короб, та складання грузчиком на палет, для наступного транспортування на склад.



Рис. 22 Приклад Маркування на коробці

### 1.3 Основна мета автоматизованої лінії розливу

Основна мета та причини переходу до автоматизації лінії розливу а саме контексті бутильованої продукцію є покращення якості, швидкості, та точності розливу в пляшки.

Одна із причин переходу на автоматизацію лінії, це підвищення продуктивності. Автоматизація робить випуск продукції більш швидким та ритмічним, що призводить до підвищення кількості випущеної продукції. Також важливий аспект у сучасному виробництві це якість та точність, автоматизація дозволяє зробити дозування розливу більш точними, а системи на лінії по контролю дозволяють зменшити кількість браку випущеної продукції.

Автоматизовані лінії мають системи контролю та моніторингу, що сприяє на забезпечення високих стандартів безпеки та якості. За рахунок автоматизації процесів можна зменшити втому працівників та їх помилок.



Рис. 23 Модуль моніторингу стану SM 1281.

Також в сучасних реаліях ведення бізнесу та роботи підприємств важлива гнучкість та можливість швидкого перевлаштування лінії, зменшення простоїв котрі несуть за собою фінансові втрати. Автоматизація може зменшити час котрий треба для налаштування лінії на інший формат, а саме система рецептів допомагає швидко налаштувати точність розливу в пляшки, наклеювання етикетки на пляшки та відбракування невідповідної продукції.

Загальна мета всіх комплексів робіт по автоматизації лінії полягає в тому щоб випуск продукції був ритмічний, зменшення кількості браку, підвищення якості продукцію котру випускає підприємство, та підвищення ефективності розливу, що відповідає вимогам сучасного виробництва.

## 1.4 Матеріали для виготовлення лінії.

Продукти котрі розливаються на лінії бутильованої продукції мають велике різноманіття, це може бути і як автомобільна хімія, побутова хімія, соняшникова олія, алкоголь та інші. Але важливо пам'ятати що наша лінія повинна бути стійкою до корозії та зносу, а у випадку ліній для харових продуктів ми повинні пам'ятати що матеріали котрі були використані для виготовлення лінії не повинні змінювати структуру кінцевого продукту.

У виготовлення та модернізації ліній ми повинні використовувати такі матеріали як:

- Нержавіюча сталь. Вона зарекомендувала себе як дуже стійкий матеріал до корозії та здатна легко очищатися і за цього вона є популярним матеріалом для виготовлення обладнання.



Рис. 24 Машина розливу із середини, основний матеріал виготовлення, нержавіюча сталь.

- Силікон. І за своєї стійкості до високих температур і хімічних елементів, його використовують для виготовлення ущільнювачів та герметиків.



Рис. 25 Силіконові кільця.

- Пластик (HDPE, LDPE, PP). Певні типи пластику використовуються для виготовлення пляшок, кришок, та інших пакувальних матеріалів, а також для транспортерних стрічок, направляючих та тощо.



Рис. 26 Пластикова конвеєрна стрічка



Рис. 27 Ручка та кришка з ПЕТ пластику.

- Тефлон. Його використовують як антипригарний матеріал, наприклад на поверхнях з якими контактує продукція.
- Алюміній. Використовується для деяких компонентів обладнання і за своєї легкості та гарної теплопровідності.



Рис. 28 Пневмоциліндр котрий виготовлений з алюмінія та використовується на лініях виробництва

- Харчовий пластик. Використовується для формування різних деталей, які стикаються з продукцією, важливо пам'ятати що треба вибирати пластик який відповідає стандартам безпеки.

## 2. Інновації в лініях розливу бутельованої продукції.

Інновації супроводжують нас на протязі нашого життя, тому що це важливий аспект в розвитку. Інновації в лініях розливу так як і в усіх сучасних підприємствах відіграють важливу роль, тому що кожне підприємство зіштовхується кожного дня з новими викликами та задачами. Інновації – це ефективний інструмент, впровадження котрого дає можливість підвищення ефективності підприємства, а також можливість боротися з викликами котрі з'являються з часом, бути попереду своїх конкурентів, швидко реагувати на тренди продукції, зміну умов функціонування ринку. За допомогою активного впровадження та ведення інноваційної діяльності можна підвищити показники виробництва, іміджу, попиту, швидкого впровадження нових стандартів якості та безпеки продукції. З огляду на темпи розвитку підприємницької діяльності, не впроваджувати інноваційних рішень в підприємство означає бути позаду своїх конкурентів, що може навіть призвести до закриття виробництва.

Аналізуючи всі трактування інновації, розумію що це позитивний вплив на підприємство, це постійний пошук рішень, ідей, звернення уваги до зауважень та побажань працівників котрі на пряму стикаються з проблемами котрі є на лінії, на окремій ділянці лінії та на цілому виробництві. На мою думку, працівники котрі безпосередньо працюють на лінії, можуть активно допомагати вести інноваційну діяльність, так як вони найбільше проводять час на лінії.

Поговоримо про те, які інновації можуть бути саме на лініях розливу бутельованих продукції. Автоматизація та роботизація, те без чого важко уявити сучасне підприємство, ведення в роботу на лінії допоможе знизити навантаження на працівників, чим допоможе зменшити травматизм та підвищити ефективність роботи лінії. Оптичні та сенсорні системи допоможуть нам у виробництві збільшити якість, точність дозування наливу, відбракування дефектів пляшки, кришки, відбракування недостачі пляшок в ящику. Також впровадження оптичних систем на пряму впливає на точність нанесення етикетки, рахунку пляшок, нанесення маркування на пляшку та коробі. Оптичні системи можуть виявити будь які відхилення, за допомогою чого ми можемо підняти якість продукції. Контроль часу виробництва, сенсори можуть збирати інформацію про час виконання кожного процесу, що допоможе нам аналізувати та знаходити слабкі міста, після чого ми можемо з більшою ймовірністю та меншими затратами підвищити ефективність та раціоналізацію процесів. Безпека на робочому місці, за допомогою оптичних та сенсорних систем, ми можемо виявляти відхилення на лінії, відсутність тих чи інших деталей, розливів, а також не допускання запуску машини в роботу поки в ній відкриті двері і працівники займаються налаштуванням або усуненням розливів, тощо.

Використання цих систем допоможе у виробництві підняти ефективність та якість, а також що дуже важливо, безпосередньо впливає на те аби не було виникнення аварійних ситуацій котрі зашкодять працівнику, та майну підприємства.

Екологічно чисті технології – це те про що нам треба турбуватися. Енергоефективність, впровадження енергоефективних технологій та обладнання, які зменшують споживання електроенергії та інших ресурсів, наприклад, використання енергозберігаючих моторів, світлодіодного освітлення та систем енергозбереження. За останній два роки наша енергосистема дуже постраждала, тому впровадження енергоефективних рішень на пряму впливає на безперебійність роботи виробництва, зменшення навантаження на електромережі, та зменшення витрат на електроенергію.

Матеріали та упаковка. Говорячи про інновації у виробництві, важливо пам'ятати що наша продукція повинна бути безпечною. Використання екологічно чистих матеріалів, впровадження переробки відходів та їх зменшення безпосередньо впливає на навколишнє довкілля, а саме забруднення його. Системи по оптимізації води допоможуть нам зменшити використання води, а також фільтрація допоможе зменшити кількість викидів.



### 3. Технічні рішення на сучасних лініях виробництва

#### 3.1 Автоматизація та роботизація.

Автоматизація виробництва - це використання технологій, програм та контрольних систем для автоматичного виконання завдань та операцій у виробничих процесах.

#### Ключові елементи автоматизації:

- PLC (Програмовані Логічні Контролери): Використовуються для програмованого управління виробничим обладнанням.



Рис. 29 Приклад PLC контролера

Програмовані логічні контролери (PLC) є ключовими елементами автоматизованих систем керування та використовуються для управління різноманітними процесами та обладнанням у виробничих системах. Основний принцип їх роботи полягає в виконанні програмованої логіки для керування різними пристроями та обладнанням. Вторинно, їх функціональність можна описати наступним чином:

1. Введення (Input): PLC отримує вхідні сигнали з датчиків, кнопок, вимикачів та інших пристроїв. Ці сигнали можуть бути в цифровій або аналоговій формі, і вони вказують на стан окремих елементів або параметрів у системі.
2. Обробка логіки: PLC виконує програму, яка містить логічні інструкції та алгоритми. Логіка програми визначає, як PLC має реагувати на різні вхідні сигнали та які вихідні сигнали він має генерувати.
3. Виведення (Output): PLC генерує вихідні сигнали, які подаються на приводи моторів, реле, клапани та інше обладнання. Ці вихідні сигнали контролюють роботу різноманітних пристроїв у виробничому процесі.
4. Комунікація: PLC може взаємодіяти з іншими системами, такими як комп'ютери, інші PLC, чи верхні рівні управління. Це дозволяє обмінюватися даними, отримувати оновлення програм та відправляти звіти про стан системи.

5. Моніторинг та діагностика: PLC може моніторити стан входів та виходів, а також внутрішні параметри. Забезпечує можливість діагностики помилок та вирішення проблем у реальному часі.
6. Програмна логіка: Програмна логіка PLC може бути створена за допомогою спеціалізованих мов програмування, таких як логічні блоки (Ladder Logic), структурний текст, функціональний блок та інші.

Загалом, PLC використовується для автоматизації і керування різноманітними виробничими процесами, де потрібна точна і програмована логіка управління.

- Сенсори та вимірювальні прилади: Забезпечують збір даних про стан обладнання та виробничих процесів.

### Сенсори:

1. Оптичні сенсори: Використовуються для вимірювання світлових сигналів. Можуть виявляти присутність об'єктів, визначати їх колір, а також використовуватися для читання штрих-кодів.



Рис. 30 Оптичний сенсор

2. Інфрачервоні сенсори: Детектують теплове випромінювання та використовуються, наприклад, для виявлення присутності людей або інших об'єктів за температурою.



Рис. 31 Інфрачервоний сенсор

3. Ультразвукові сенсори: Вимірюють відстань до об'єктів за допомогою високочастотних звукових хвиль. Застосовуються в областях, де оптичні сенсори можуть бути неефективними.



Рис. 32 Ультразвуковий сенсор

4. Ємнісні сенсори: Використовуються для вимірювання ємності. Зазвичай застосовуються в сенсорних екранах та сенсорних панелях.



Рис. 33 Ємнісний сенсор

### Вимірювальні прилади:

1. Термометри: Вимірюють температуру середовища чи об'єктів.



Рис. 34 Термометр

2. Барометри: Використовуються для вимірювання атмосферного тиску.



Рис. 35 Барометр

3. Гігрометри: Вимірюють вологість повітря.



Рис. 36 Гідрометр

4. Манометри: Використовуються для вимірювання тиску рідин чи газів.



Рис. 37 Манометри

5. Амперметри, вольтметри, омметри: Вимірюють відповідно сили струму, напруги та опору в електричних колах.



Рис. 38 Амперметр

6. Спектрофотометри: Використовуються для вимірювання поглиблення світла речовинами у різних діапазонах довжин хвиль, що застосовується в хімії та біології.



Рис. 39 Спектрофотометр

Промислові системи вимірювань:

1. PLC-інтегровані Системи Вимірювань: Забезпечують збір та обробку даних в реальному часі, можуть бути інтегровані з автоматизованими виробничими лініями.
2. SCADA-системи: Включають системи візуалізації та моніторингу, дозволяючи операторам в реальному часі контролювати та аналізувати дані з різних джерел.

Інтеграція та керування:

3. Інтеграція сенсорів і вимірювальних приладів з PLC: Це дозволяє автоматизованим системам отримувати реальний час інформації та реагувати на зміни у виробничому процесі.

Керування за допомогою заданих параметрів: Автоматизовані системи можуть використовувати дані від сенсорів і вимірювальних приладів для автоматичного регулювання параметрів виробничого процесу. Сенсори та

вимірювальні прилади грають ключову роль у зборі даних, моніторингу та керуванні в автоматизованих системах, що дозволяє підприємствам підтримувати ефективність та якість виробництва

- **Програмне забезпечення для управління:**

Включає в себе програми для конфігурації та керування автоматизованим обладнанням. Програмне забезпечення для управління є ключовим компонентом в автоматизованих системах, особливо на виробничих лініях. Воно включає в себе різноманітні програми та інструменти, які дозволяють конфігурувати, керувати та моніторити автоматизоване обладнання. Ось кілька ключових аспектів програмного забезпечення для управління:

**PLC Програмування: Стандартні Мови Програмування (LD, FBD, STL):**

Багато програмованих логічних контролерів (PLC) використовують стандартні мови для написання програм, які керують роботою обладнання.

**Графічне програмування:** Деякі PLC можуть бути програмовані за допомогою графічних інтерфейсів, де користувачі можуть використовувати блок-схеми для визначення логіки управління.

**SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition):**

**Візуалізація та моніторинг:** SCADA системи надають інтерфейс для візуалізації роботи виробничих процесів та збору даних в реальному часі.

**Графічні Засоби Представлення:** Дозволяють операторам моніторити стан обладнання через анімації, графіки та інші графічні елементи.

**MES (Manufacturing Execution System):**

**Планування та виробничий управління:** MES дозволяє планувати та контролювати виробничі операції, оптимізувати розклад виробництва та взаємодіяти з іншими системами підприємства.

**Збір та аналіз даних:** MES може збирати дані з різних джерел, аналізувати їх та надавати звіти для прийняття рішень.

**ERP (Enterprise Resource Planning):**

**Інтеграція з іншими системами:** ERP системи дозволяють інтегрувати дані та процеси управління виробництвом з іншими фінансовими та логістичними аспектами підприємства.

**Загальний огляд бізнесу:** ERP надає цілісний погляд на всі аспекти бізнесу, допомагаючи у прийнятті обґрунтованих рішень.

**Конфігураційні та налаштувальні інструменти:**

**ПЗ для конфігурації обладнання:** Налаштування параметрів та логіки роботи автоматизованих систем.

**Інструменти діагностики та моніторингу:** Допомагають виявляти та вирішувати проблеми в роботі систем.

**Інтеграція з іншими системами:**

**Комунікація з ERP, MES, LIMS:** Забезпечує обмін даними між різними системами, що підвищує ефективність та точність обробки інформації.

Програмне забезпечення для управління важливо для забезпечення ефективної та надійної роботи автоматизованих систем, а також для забезпечення можливості аналізу та оптимізації виробничих процесів.

**Переваги автоматизації:** Підвищення продуктивності та швидкості виробництва, меншення витрат на працю та підвищення точності операцій, можливість працювати у важкодоступних чи небезпечних умовах, зниження кількості помилок та відходів.

Роботизація - це використання роботів та автономних систем для виконання завдань у виробничих, логістичних та інших сферах.

**Ключові моменти роботизації:**

- Промислові роботи:



Рис. 40 Промисловий робот маніпулятор

Промислові роботи – це автоматизовані механічні системи, спеціально призначені для виконання різноманітних завдань у виробничому середовищі. Ці роботи можуть включати в себе широкий спектр функцій та дій, і вони грають ключову роль у підвищенні ефективності виробництва. Ось декілька аспектів, які важливі для розуміння промислових робіт:

Типи промислових роботів:

**Маніпулятори:** Роботи, які можуть використовувати свої кінцівки для переміщення, піднімання та розміщення об'єктів.

**Спеціалізовані Роботи:** Розроблені для виконання конкретних завдань, таких як зварювання, фарбування, монтаж тощо.

**Колаборативні Роботи:** Роботи, які можуть безпечно співпрацювати з людьми, що дозволяє їм ділити простір та завдання.

Застосування промислових роботів:

Виробництво та збірка: Використовуються для автоматизації завдань виробництва та лінійної збірки.

Зварювання та різання: Забезпечують точність та швидкість у процесах зварювання та різання.

Фарбування та обробка Поверхонь: Використовуються для нанесення фарби, покриття або обробки матеріалів.

Пакування та переміщення Матеріалів: Допомагають у пакуванні продукції та переміщенні важких матеріалів.

Логістика та сортування: Використовуються для автоматизації складських операцій та сортування товарів.

#### Характеристики промислових роботів:

Точність та повторюваність: Роботи здатні виконувати завдання точно та однаково кожного разу.

Швидкість: Деякі промислові роботи можуть працювати на високих швидкостях, що забезпечує ефективність виробництва.

Гнучкість та програмованість: Можуть бути легко перепрограмовані для виконання різних завдань.

Чутливість та адаптивність: Колаборативні роботи можуть взаємодіяти з оточенням та адаптуватися до змінних умов роботи.

#### Машинне зорове спостереження:

Машинне зорове спостереження включає в себе використання комп'ютерних систем та алгоритмів для обробки та аналізу візуальної інформації. Це технологічне рішення стає надзвичайно важливим в промисловості, зокрема розливу бутильованої продукції, де точність та швидкість грають важливу на лініях роль. Ось деякі аспекти машинного зорового спостереження:

#### Використання в промисловості:

Якість контролю: Системи машинного зорового спостереження використовуються для автоматизованого контролю якості продукції. Вони можуть виявляти дефекти, невідповідності або пошкодження на продуктах.

Навігація роботів: У роботизованих системах виробництва машинне зорове спостереження може допомагати роботам орієнтуватися в просторі та виконувати завдання з великою точністю.

Розпізнавання об'єктів: Системи можуть розпізнавати та класифікувати об'єкти на лінії розливу, що дозволяє автоматично визначати тип продукції та виконувати необхідні операції.

#### Елементи систем машинного зорового спостереження:



Камери: Використовуються для збору візуальної інформації. Вони можуть бути розміщені на різних точках виробничого процесу для забезпечення повного покриття.

Сенсори та Інші Вимірювальні Прилади: Машинне зорове спостереження може комбінуватися з іншими сенсорами для отримання комплексної інформації про продукцію.

Комп'ютерні Системи та Алгоритми: Це серце системи, яке обробляє зібрану інформацію, виконує аналіз та вживає відповідних дій згідно з програмним забезпеченням.

Переваги машинного зорового спостереження на лініях розливу:

Точність та швидкість: Системи можуть працювати з великою швидкістю, забезпечуючи точне розпізнавання та контроль.

Автоматизація: Застосування машинного зорового спостереження дозволяє автоматизувати процеси контролю та розпізнавання, зменшуючи необхідність у ручному втручанні.

Підвищення якості: Системи здатні виявляти навіть найменші дефекти або невідповідності, сприяючи підвищенню якості продукції.

Застосування в екологічних Системах:

Відповідальність: Машинне зорове спостереження може використовуватися для моніторингу відповідності екологічним стандартам та виявлення можливих викидів чи забруднень.

Ефективне використання ресурсів: Системи можуть оптимізувати використання ресурсів, таких як енергія та вода, сприяючи сталим виробничим практикам.

Машинне зорове спостереження відкриває широкі можливості для підвищення ефективності та якості виробництва, роблячи його невід'ємною частиною індустріальної автоматизації.

**Системи управління якістю (СУЯ)** є важливою складовою в сучасних виробничих процесах. Основна мета таких систем - забезпечити високий стандарт якості виробництва, використовуючи систематичні підходи та методи. Ось кілька ключових аспектів систем управління якістю:

Стандарти якості та сертифікація: Системи якістю часто базуються на визначених стандартах, таких як ISO 9001. Вони встановлюють рамки для ефективного управління процесами, контролю якості та постійного вдосконалення.

Постійне вдосконалення: Принцип постійного вдосконалення – це основний аспект системи якості. Виробничий процес завжди аналізується та оптимізується для досягнення кращих результатів.

Контроль якості: Включає в себе ретельний моніторинг якості виробничих процесів, виявлення потенційних проблем та прийняття заходів для їх усунення. Використовуються інструменти, такі як статистичний контроль процесу (SPC) для визначення та контролю змін у виробництві.

Участь персоналу: Системи якості активно залучають персонал на всіх рівнях виробничого процесу. Тренінги та навчання надають працівникам навички та знання для ефективного виконання їх завдань.

Документація та архівування: Зберігання інформації про всі аспекти виробництва та якості, що дозволяє вести ретельний облік, аналізувати та удосконалювати процеси в майбутньому.

Клієнтське спрямування: Системи якості орієнтовані на вимоги та очікування клієнтів. Фокус на задоволенні потреб споживачів є ключовим елементом.

Відповідальність за якість: Якість продукції та послуги несе відповідальність за всіма ланками виробничого ланцюга. Система управління якістю забезпечує взаємодію між всіма етапами виробництва.

Застосування систем управління якістю дозволяє підприємствам не тільки відповідати вимогам ринку, але і активно розвиватися, підвищуючи конкурентоспроможність та довіру споживачів.

### **Ергономіка робочих місць:**

Ергономіка робочих місць важлива для забезпечення комфорту працівників та підвищення їх ефективності. Основні аспекти ергономіки робочих місць включають:

Ергономічне обладнання: Важливо використовувати обладнання, що відповідає фізіологічним характеристикам працівників. Наприклад, регульовані столи та стільці, які можна адаптувати до індивідуальних потреб працівників.

Проектування робочого простору: Розміщення обладнання, робочих станцій і зон відпочинку повинно сприяти зручності та ефективності праці. Мінімізація неефективних переміщень та надмірного напруження м'язів.

Освітлення: Достатнє та правильне освітлення грає важливу роль у забезпеченні безпечних та комфортних робочих умов. Врахування природного світла та використання енергозберігаючих технологій є ключовими аспектами.

Дизайн інтерфейсів: Інтерфейси обладнання та програмне забезпечення повинні бути зрозумілими та легкими для використання. Це допомагає уникнути зайвого напруження та покращує продуктивність.

Звукоізоляція та акустичний комфорт: Коректне управління звуковим середовищем допомагає підтримувати концентрацію та знижувати ризик стресу.

Безпека та захист від травм: Забезпечення правильного розташування елементів робочого простору та використання захисного обладнання для запобігання травмам та надмірному напруженню.

Адаптовані робочі графіки: Урахування індивідуальних ритмів та потреб працівників при формуванні графіків роботи для забезпечення оптимальної продуктивності та відновлення енергії.

Фізіологічні аспекти роботи: Врахування природних фізіологічних ритмів, таких як періоди активності та відпочинку, для підтримки ефективності та загального благополуччя працівників.

Ефективна ергономіка робочих місць сприяє зниженню стресу, покращенню концентрації та забезпеченню довготривалого комфорту працівників, що в свою чергу може позитивно впливати на загальну продуктивність та якість виробництва.

### **3.2 Обладнання на автоматизованих лініях бутильованої продукції.**

Лінія розливу бутильованої продукції зазвичай включає в себе різноманітне обладнання, призначене для автоматизації та виконання різних операцій у виробничому процесі. Основні елементи обладнання можуть варіюватися в залежності від конкретного типу продукції та технології виробництва. Проте, основні компоненти можуть включати:

#### **Конвеєри:**

Транспортери: Можуть бути використані для транспортування пляшок вздовж різних етапів виробництва. Розгалужені конвеєри можуть допомагати направляти пляшки на різні станції.



Рис. 41 Повітряний транспортер

Роликові конвеєри: Забезпечують плавний рух пляшок під час їх переміщення.



Рис. 42 Роликовий транспортер

### **Заправочна система:**

Насоси: Відповідають за подачу продукту у пляшки. До них можуть включатися різні типи насосів, такі як перистальтичні або поршневі, в залежності від характеристик продукції.



Рис. 43 Насос для перекачки.

### **Дозуючі системи:**

Використовуються для точного вимірювання об'єму продукції, що наповнюється в кожен пляшку. Це може бути реалізовано за допомогою витратомірів або вагових систем.



Рис. 44 Робота дозуючої системи

### **Етикетувальна машина:**

Етикетувальні головки: Вони відповідають за нанесення етикеток на пляшки. Використовуються для ідентифікації та маркування продукції.

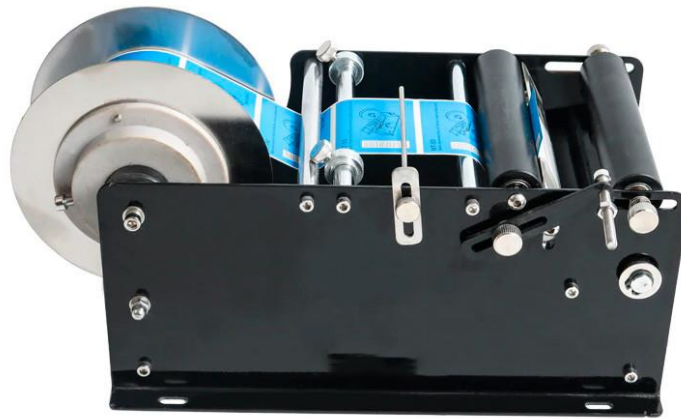


Рис. 45 Ручна етикетувальна машина



Рис. 46 Автоматична етикетувальна машина

### **Машина для закупорювання:**

Система закупорювання: Може включати в себе закручувальні головки, які надійно закривають пляшки. Деякі системи також можуть автоматично регулювати ступінь закручування.



Рис. 47 Закупорювальна машина

### **Машина для пакування:**

Упаковувальні машини: Вони допомагають у пакуванні пляшок для подальшого транспортування або продажу. Це може бути автоматичне пакування в коробки, темнічкі упаковки тощо.



Рис. 48 Робота машини для пакування



Рис. 49 Робота машини по заклеювання коробів.

### **Системи контролю якості:**

Оптичні та сенсорні системи: Використовуються для виявлення дефектів, включаючи тріщини, бульбашки або інші несправності.



Рис. 50 Оптичний датчик.

**Системи вагового контролю:** Вимірюють вагу кожної пляшки для виявлення відхилень від стандартів.



Рис. 51 Система вагового контролю

### Системи автоматизації та керування:

Програмовані Логічні Контролери (PLC): Відповідають за автоматизацію процесів та координацію роботи обладнання.



Рис. 52 Приклад PLC

**Системи SCADA:** Забезпечують моніторинг і управління роботою обладнання в реальному часі.

Це лише декілька загальних компонентів, і важливо пам'ятати, що конфігурація лінії розливу може значно відрізнятися в залежності від конкретних потреб виробника і типу продукції.



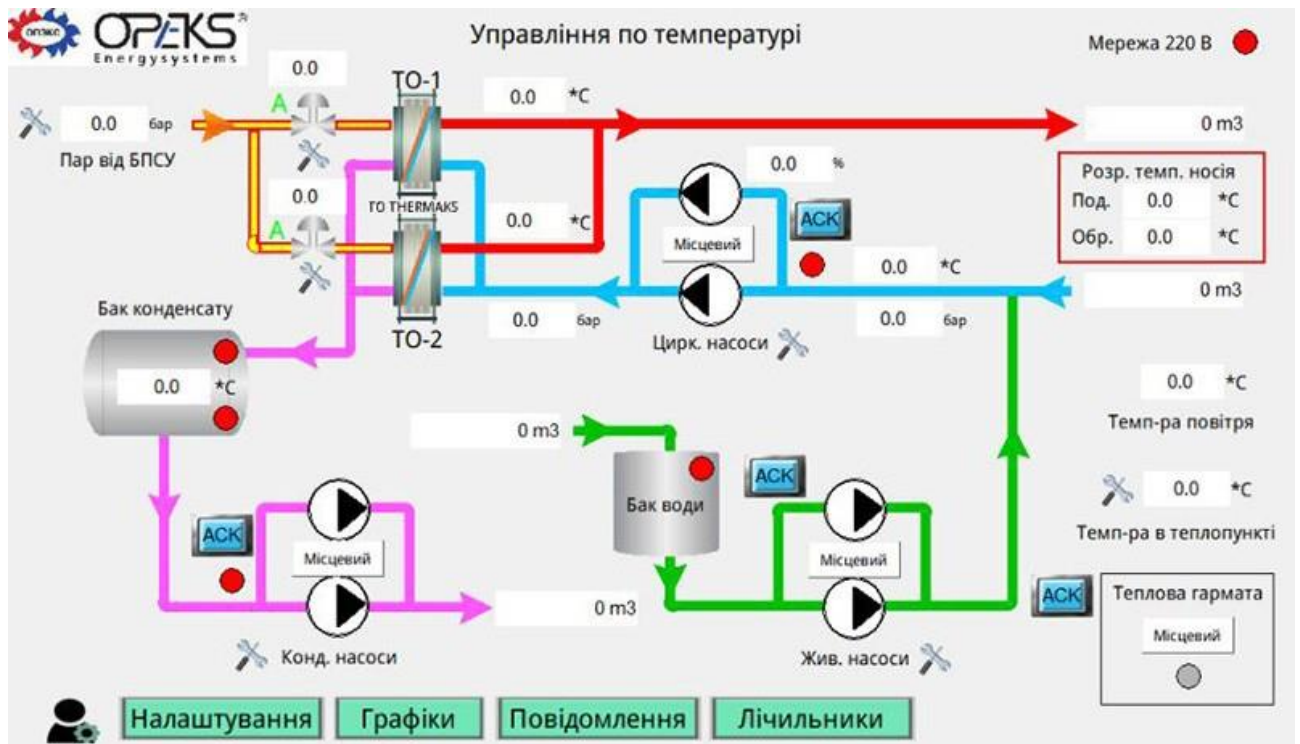


Рис. 53 Приклад системи SCADA

Існує багато інших технічних аспектів, які можуть бути важливими для лінії розливу бутильованої продукції. Ось деякі приклади:

### Системи запобігання переповненню:

Ці системи використовують датчики для моніторингу рівня рідини в пляшці. Якщо рівень досягає заданого позначення, система автоматично зупиняє наповнення, щоб уникнути переповнення.

### Системи управління запасами:

Такі системи можуть використовувати штучний інтелект та алгоритми прогнозування для оптимізації рівня запасів сировини та готової продукції. Це допомагає уникнути надлишкового або недостатнього запасу.

### Системи автоматичного регулювання тиску та температури:

Ці системи мають датчики, які вимірюють тиск та температуру в різних точках процесу. За необхідності, вони автоматично регулюють параметри для забезпечення стабільних умов виробництва.

### Системи фільтрації та очищення:

Системи фільтрації можуть включати в себе різноманітні фільтри для видалення часток, бактерій та інших домішок із сировини перед розливанням.

### Системи підтримання стерильності:

Вони можуть використовувати методи стерилізації, такі як ультрафіолетове випромінювання чи хімічні процеси, для забезпечення чистоти пляшок, кришок та іншого обладнання.

### **Системи автоматичної зміни формату:**

Ці системи дозволяють швидко змінювати конфігурацію лінії для різних типів та розмірів пляшок без значних затримок у виробництві.

### **Енергоефективні технології:**

Сюди входять енергозберігаючі мотори, системи автоматичного вимикання у вимкненому стані, а також оптимізація освітлення для зменшення споживання електроенергії.

### **Системи відновлення та використання відходів:**

Технології переробки відходів можуть включати в себе машини для подрібнення та переробки матеріалів для використання у виробництві.

### **Системи інтернету речей (IoT):**

Датчики та пристрої IoT встановлюються для збору даних про різні параметри виробництва, які можна використовувати для моніторингу та аналізу процесів.

### **Системи захисту від злому та витоків даних:**

Це може включати в себе кібербезпеку, багаторівневий захист доступу до систем, аудит безпеки, щоб уникнути несанкціонованого доступу чи витоків інформації. Ці технічні аспекти об'єднуються, щоб забезпечити ефективне та безпечне виробництво на лінії розливу бутильованої продукції.

## 4. Техніка безпеки

Техніка безпеки на виробництві є невід'ємною частиною ефективного та безпечного функціонування будь-якого виробничого процесу. Основною метою техніки безпеки є запобігання та мінімізація ризиків для працівників, утримання безпеки обладнання та виробничого середовища. Ось деякі ключові аспекти техніки безпеки на виробництві:

### Освіта та тренінг:

Надання працівникам необхідної інформації та навичок щодо безпеки на робочому місці. Тренінги можуть включати правила використання обладнання, процедури евакуації та взаємодії з аварійними ситуаціями.

### Оцінка ризиків:

Аналіз потенційних небезпек та визначення ризиків. Це включає в себе оцінку можливих загроз для здоров'я працівників, можливості виникнення аварій, а також визначення заходів для їх запобігання.

### Оснащення засобами індивідуального захисту:

Забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту (захисні каски, окуляри, відбивачі, взуття з підсиленою захистом і т.д.) та іншими безпековими пристроями.



Рис. 54 Засоби індивідуального захисту

### **Правила безпеки:**

Розробка та впровадження правил безпеки для працівників, що регулюють правильні процедури взаємодії з обладнанням, робочими матеріалами та іншими аспектами виробничого процесу.

### **Моніторинг та аудити:**

Регулярний моніторинг безпеки на робочому місці та проведення аудитів для перевірки відповідності стандартам безпеки та виявлення можливих проблем.

### **Евакуаційні плани:**

Розробка та впровадження планів евакуації у випадку аварійних ситуацій. Працівники повинні бути навчені процедурам евакуації та використання засобів пожежогасіння.

Зразок плану евакуації людей із поверху

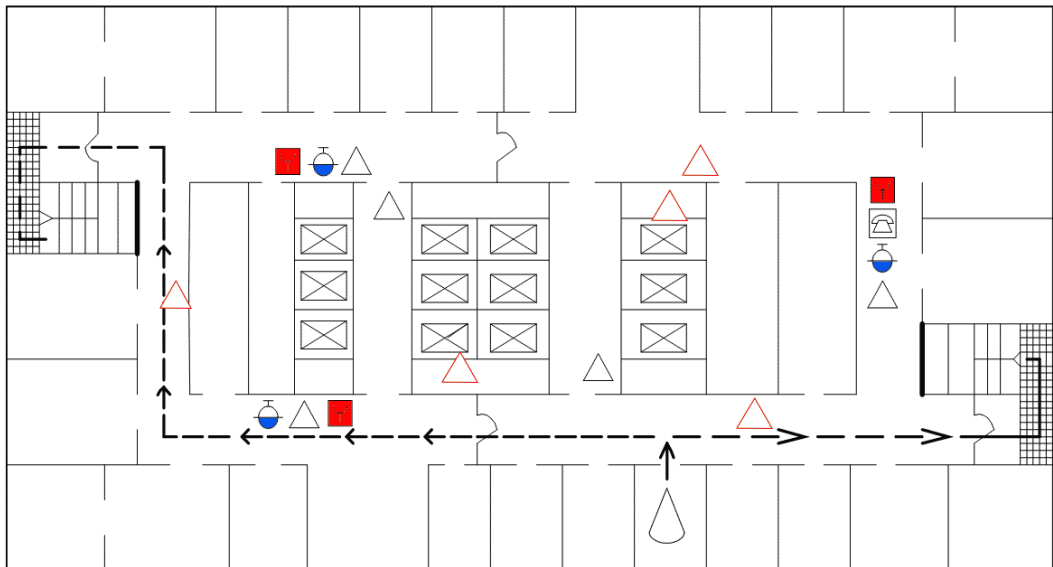


Рис. 55 Приклад плану евакуації

### **Безпекові сигналізації:**

Встановлення систем сигналізації та попередження для інформування працівників про небезпечні ситуації та вказівок щодо дій.



Рис. 56 Система сигналізації

### **Заходи протипожежної безпеки:**

Встановлення засобів пожежогасіння, розробка планів боротьби з пожежами та навчання працівників правилам управління пожежною безпекою.



Рис. 57 Приладдя для гасіння пожежі.



Рис. 58 Кнопка аварійного сповіщення.

### **Ізоляція та блокування:**

Впровадження процедур ізоляції та блокування для забезпечення безпеки працівників, що проводять роботи на обладнанні.

### **Відповідність нормативам:**

Забезпечення відповідності виробничих процесів нормативам безпеки, стандартам та законодавству.

Ці заходи спільно створюють безпечне робоче середовище, що сприяє ефективному функціонуванню виробництва на лінії розливу бутильованої продукції.

## 5. Охорона праці

Служба охорони праці.

Згідно зі ст. 15 Закону «Про охорону праці» така служба обов'язково повинна бути створена на підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб у відповідності з Типовим положенням про службу охорони праці. Також має бути розроблено Положення про службу охорони праці цього підприємства, визначено структуру такої служби, її чисельність, основні завдання, функції та права її працівників.

На підприємствах з кількістю працівників менше 50 чоловік функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва (суміщення) особи, які мають відповідну підготовку. А на підприємствах з кількістю працівників менше 20 для виконання функцій служби охорони праці можуть на договірних засадах залучатися сторонні фахівці, які мають не менше трьох років виробничого стажу і пройшли навчання з охорони праці.

Положення, інструкції та інші акти з охорони праці.

Обов'язок роботодавця – затвердити документи, які передбачені ст. 13 Закону «Про охорону праці». Вони повинні встановлювати правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках і робочих місцях. Інструкції та інша документація з охорони праці розробляються на підставі положень законодавства з охорони праці, типових інструкцій та технологічної документації підприємства з урахуванням виду діяльності підприємства і конкретних умов праці на ньому, керівниками структурних підрозділів.

Інструктаж з питань охорони праці.

Перед початком роботи нового працівника роботодавець згідно зі ст. 29 КЗпП зобов'язаний проінформувати його під розписку про умови праці, наявні на його робочому місці. У тому числі, про всі небезпечні чи шкідливі виробничі фактори, які ще не усунуто, та про можливі наслідки їх впливу на здоров'я працівника, а також про можливі пільги та компенсації за роботу в таких умовах.

Крім того, при прийнятті на роботу всі працівники повинні за рахунок роботодавця пройти вступний інструктаж, навчання, перевірку знань, первинний інструктаж на робочому місці, стажування і набуття навичок безпечних методів праці. Тільки після цього працівники допускаються до самостійної роботи. Вступний інструктаж проводить спеціаліст з охорони праці, а первинний – безпосередній керівник працівника. Надалі з працівниками повинні проводитися повторні інструктажі (раз на квартал

при виконанні робіт підвищеної небезпеки або раз на півріччя), решту позапланові (при зміні правил охорони праці, зміни в обладнанні або при порушенні працівником правил охорони праці) та цільові інструктажі (зокрема, при разових роботах, не пов'язаних зі спеціальністю). Інформація про проведення інструктажів має вноситися до відповідного журналу, завірені підписом як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував.

Навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Згідно зі ст. 18 Закону «Про охорону праці» працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні щороку проходити навчання і перевірку знань з питань охорони праці. Навчання з питань охорони праці таких працівників може проводитися як безпосередньо на підприємстві, так і іншим суб'єктом господарювання, що займаються таким навчанням. Перевірка знань працівників з питань охорони праці повинна здійснюватися відповідною комісією підприємства, склад якої затверджується керівником підприємства.

Проведення медичних оглядів.

Згідно зі ст. 169 КЗпП роботодавець зобов'язаний за свої кошти організувати проведення попереднього (при прийнятті на роботу) та періодичних (протягом трудової діяльності) медоглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі. Також він зобов'язаний проводити щорічний обов'язковий медогляд осіб віком до 21 року.

Результати профмедогляду працівників у вигляді заключення фахівців про можливість допуску працівника до роботи заносяться в їх медичні довідки, які повинні зберігатися у роботодавця.

Інформацію про організацію трудових медичних оглядів, а також взірці відповідних бланків можна отримати на сайті Управління Держпраці у Тернопільській області: розділ «Діяльність», підрозділ «Медичні огляди».

Засобами індивідуального захисту.

На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також на роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими температурними умовами, працівникам згідно зі ст. 164 КЗпП має безкоштовно видаватися спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту (ЗІЗ).

Атестація робочих місць.



На підприємствах, де технологічний процес, використовуване обладнання, сировина та / або матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, які можуть негативно впливати на стан здоров'я працюючих, повинна проводитись атестація робочих місць за умовами праці. Така атестація повинна проводитися атестаційною комісією, склад і повноваження якої визначаються наказом по підприємству в строки, передбачені колективним договором, але не рідше одного разу на 5 років. Порядок проведення такої атестації передбачений постановою КМУ від 01.08.1992 р. № 442. Відомості про результати атестації заносяться в картку умов праці.

Нещасні випадки.

Згідно зі ст. 22 Закону «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний організувати розслідування та вести облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій у порядку, встановленому постановою КМУ від 30.11.2011 р. № 1232. За результатами такого розслідування роботодавець повинен затвердити акт за формою Н-5 та Н-1 (якщо він визнаний пов'язаним з виробництвом).

## Список літератури.

<https://stanco.com.ua/ua/vegetable-oil-filling-line>

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19#Text>

<http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/279884>

<https://te.dsp.gov.ua/ohorona-pratsi-na-pidpryyemstvi-shho-potribno-znaty/>

<https://ua.ritopackmachinery.com/case-packer/automatic-clamping-type-packing-machine-for.html>

[https://opeks.ua/img/pages/2876/scada-sistema\\_fafa.jpg](https://opeks.ua/img/pages/2876/scada-sistema_fafa.jpg)

<https://osvita.ua/vnz/reports/management/14057/>

<https://www.siemens.com/ua/uk/produkty/avtomatyzatsiya-promyslovosti/produkty-dlya-spetsialnykh-vymoh/sipus-scms.html>

<https://konsort.com.ua/rozvytok-vyrobnyctva-v-ukrayini/>

<http://www.preforma.ltd.ua/preformy.html>