

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет транспорту та механічної інженерії
(повне найменування факультету)

Кафедра прикладної механіки та мехатроніки
(повна найменування кафедри)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»
ФАСУВАННЯ ПИВА У СКЛЯНІ ПЛЯШКИ З
АНАЛІЗОМ ЗАКУПОРЮВАЛЬНОГО ПАТРОНУ
АВТОМАТУ У6-А**

спеціальність 131 Прикладна механіка
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Прикладна механіка»
(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи **ІМз-41**
ЛЕВКОВ Віталій Ярославович

(підпис)

Керівник: к.т.н., доцент
ВАЛЕЦЬКИЙ Богдан Петрович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
« » 2024 р.
к.т.н., доцент
Гарант освітньої програми:
Божко Тетяна Євгенівна

(підпис)

Луцьк - 2024 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет транспорту та механічної інженерії

Кафедра прикладної механіки та мехатроніки

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 13 Механічна інженерія

Спеціальність: 131 Прикладна механіка

Освітня програма: «Прикладна механіка»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПМіМ

_____ Р. РЕДЬКО

«__» _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ЛЕВКОВА Віталія Ярославовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. *Тема кваліфікаційної роботи:* «Фасування пива у скляні пляшки з аналізом закупорювального патрону автомату У6-А», керівник роботи Валецький Богдан Петрович доцент, к.т.н. затверджені наказом вищого навчального закладу від «30» грудня 2023 р. № 461/01-02.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 01.06.2024 р
3. Вихідні дані до роботи: Технічна документація на автомат, продукт, що фасується, нормативні дані
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1 Технологічна частина. 2. Конструкторська частина. 3. Експлуатаційна частина. 4 Охорона праці. Загальні висновки. Список посилань. Додатки
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Загальний вигляд закупорювального автомату – 1 л. (ф.А1), Схема кінематична закупорювального автомату У6-А – 1 л. (ф.А1), Складальне креслення закупорювального патрону – 1 л. (ф.А1), Креслення тари і упаковки – 1 л. (ф. А1),

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання

03.03.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Обґрунтування теми</i>		
2.	<i>Огляд літератури із досліджуваної проблеми</i>		
3.	<i>Технологічна частина.</i>		
4.	<i>Конструкторська частина.</i>		
5.	<i>Експлуатаційна частина</i>		
6.	<i>Охорона праці</i>		
7.	<i>Висновки та пропозиції</i>		
8.	<i>Формування списку використаних джерел</i>	<i>11.05.2024 р.</i>	
9.	<i>Формування додатків</i>	<i>11.05.2024 р.</i>	
10.	<i>Оформлення ілюстративного матеріалу</i>	<i>18.05.2024 р.</i>	
11.	<i>Нормоконтроль</i>		
12.	<i>Інструментальна перевірка на академічний плагіат</i>	<i>25.05.2024 р.</i>	
13.	<i>Представлення кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту</i>	<i>1.06.2024 р.</i>	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Левков В.Я.
(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

Валецький Б.П.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Випускна робота бакалавра на тему «Фасування пива у скляні пляшки з аналізом закупорювального патрону автомату У6-А» складається з графічної частини на 4 листах формату А1 та пояснювальної записки.

В роботі обґрунтований вибір та розрахована конструкція споживчої і транспортної тари, подано кінематичну та функціональну схеми закупорювального автомата, а також розроблена конструкція закупорювального патрона та його складальне креслення.

Записка містить експлуатаційну частину, в якій висвітлені питання монтажу та технічного обслуговування закупорювального автомата, а також умови експлуатації та техніки безпеки. Опис продукту, що пакується, а також вибір пакувального матеріалу та конструкції тари.

В розділі охорона праці та навколишнього середовища розглянуті питання аналіз виробництва, охорони навколишнього середовища, пожежної безпеки.

АВТОМАТ, ЗАКУПОРЮВАЛЬНИЙ ПАТРОН, КРОНЕН-КОРОК, БУНКЕР, ПЛЯШКА, ТРАНСПОРТНА ТАРА, ЯЩИК

					<i>021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ</i>			
<i>Зм</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Фасування пива у скляні пляшки з аналізом закупорювального патрону автомату У6-А Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>	<i>Левков В.Я.</i>					<i>д</i>	<i>з</i>	
<i>Перевірів</i>	<i>Валецький Б.П.</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>Валецький Б.</i>							
<i>Затв.</i>	<i>Редько Р.Г.</i>							
						<i>ЛНТУ, ФТІМІ, КАФ. ПМІМ, ГР. ІМЗ-41</i>		

ABSTRACT

The bachelor's graduation thesis on the topic «Packing of beer in glass bottles with the analysis of the capping cartridge of the U6-A machine» consists of a graphic part on 4 sheets of A1 format and an explanatory note.

The work substantiates the choice and calculated design of consumer and transport containers, presents the kinematic and functional schemes of the capping machine, and also develops the design of the capping cartridge and its assembly drawing.

The note contains the operational part, which covers issues of installation and maintenance of the capping machine, as well as operating conditions and safety techniques. Description of the product to be packaged, as well as the choice of packaging material and container design.

In the section on labor and environmental protection, the issues of analysis of production, environmental protection, and fire safety are considered.

AUTOMATIC CARTRIDGE, CROWN CAP, BUNKER, BOTTLE, TRANSPORT CONTAINER, BOX

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	8
1.1 Аналіз пакованої продукції та опис технології її пакування	8
1.2 Вибір пакувального матеріалу.....	15
1.3 Проектування споживчої і транспортної упаковки.....	20
1.4 Розробка технологічної схеми пакування	25
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА.....	27
2.1 Розробка структурної схеми машини	27
2.2 Опис конструкції та роботи технологічної машини	27
2.3 Опис кінематичної, пневматичної або гідравлічної схеми машини.....	29
2.4 Розрахунок продуктивності машини	30
2.5 Опис конструкції та роботи основного виконавчого механізму	31
2.6 Розрахунок виконавчого механізму.....	33
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА.....	35
3.1 Монтаж, ремонт і умови експлуатації машини	35
3.2 Опис транспортно-складської системи дільниці.....	40
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	44
4.1 Аналіз виробництва	44
4.2 Заходи для приведення шкідливих виробничих факторів до нормативних вимог.....	46
4.3 Заходи для охорони навколишнього середовища	51
4.4 Розрахункова частина.....	51
4.5 Пожежна безпека.....	53
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Пакувальна галузь у нашій країні переживає стрімкий розвиток протягом останніх двох десятиліть, така ситуація обумовлена динамічно змінюваними вимогами ринку товарів народного споживання.

Основними тенденціями нових розробок в галузі пакувального обладнання є підвищення продуктивності, зменшення тривалості та матеріальних затрат на їх обслуговування. Здебільшого продуктивність призводить до витрат на упаковку одиниці продукції до максимального використання виробничих потужностей.

Застосування новітніх технологій в процесі пакування залежить не лише від виробників продукції, але й від споживачів. Виходячи з цього виробники докладають зусиль аби втілити ці вимоги, в тому числі удосконалюючи існуюче обладнання і розробку нового, нові методи фасування та дозування продуктів, розробку нових видів пакувань, а також розширення послуг сфери сервісного обслуговування.

Пакування як важливий елемент економіки захоплює всі сфери нашого життя, всі аспекти виробництва і споживання. Основне призначення пакування - захист від зовнішніх умов, а також від попадання часток товарів в оточуюче середовище. Отже, зменшуються витрати самого товару, а головне - не чиниться забруднення навколишнього середовища.

Протягом останніх років спостерігається інтенсивний розвиток ринку пакувальних матеріалів, технологій, тари та упаковки. З удосконаленням техніки і технології отримання нових пакувальних матеріалів розширюються функції пакування. Окрім створення чіткого бар'єра між продуктами й оточуючим середовищем, пакування ще активніше перетворюється у виробничу операцію, якою можна регулювати температуру нагріву харчових продуктів у мікрохвильових печах, формувати задане газове середовище всередині, направлено змінювати склад продукту (біологічно активні матеріали їстівні плівки тощо).

Шляхи розвитку ринку харчових продуктів змушують виробників розробляти стратегію на перспективу.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Аналіз пакованої продукції та опис технології її пакування

Пиво – слабоалкогольний напій, що отримується шляхом бродіння, міцністю 1,5-7%. Посідає третю світову за популярністю позицію, після води та чаю. Пиво характеризується специфічними гіркотою та ароматом, який надає йому хміль, а також здатність до піноутворення. Пиво зазвичай виготовляється з води, хмелю, ячмінного солоду та пивних дріжджів. Температура замерзання пива складає -2 °С. Оптимальна температура споживання напою від +6 до +8 °С. Густина пива коливається в межах від 1020 до 1160 кг/м³ [1-3].

Вода і її характеристики мають найважливіший вплив на якість пива. Для багатьох виробників та типів пива вода є визначальною характеристикою в регіоні.

Серед різних типів солоду, ячмінний солод є найрозповсюдженішим завдяки високим ферментаційним якостям, однак, досить часто використовуються і інші солодові та несолодові типи злаків: пшеницю, рис, жито, овес і кукурудзу.

Хміль надає напою гіркоти, що збалансовує смак солоду та має антибіотичний ефект, знешкоджує шкідливі мікроорганізми. Якість пива визначає показник кислотності. Як правило рН пива знаходиться в межах від 4,4 до 4,6. ДСТУ допускає для всіх сортів темного та світлого пива коливання від 4,1 до 4,8.

Смак пива може погіршити жорстка вода, недоброякісні дріжджі, неправильний температурний режим.

Класичні технології виробництва пива включають наступні етапи: отримання ячменного солоду, приготування та зброджування сусла, витримання (доброджування) пива, обробку і розлив. Це тривалий складний процес, який триває 60-100 днів і багато в чому залежить від кваліфікації пивовара. Незважаючи на те, що вихідним сировиною є одні й ті ж компоненти, якість пива, що виробляється різними підприємствами, різна. У пивоварінні солод відіграє роль джерела активних ферментів і мінеральних речовин, який дозволяє за участю цих ферментів отримати пивне сусло, придатне для зброджування. Чим більше в солоді простих цукрів, необхідних для бродіння, тим активніше йде сам процес бродіння

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Світлий солод отримують висушуванням пророслого ячменю до 16 годин при поступовому підвищенні температури з 25-30 до 75-80°C. У готовому вигляді він має світле забарвлення, солодкуватий смак, солодовий аромат, пухкий борошністий ендосперм і високу цукруючу здатність. Використовують його для більшості сортів пива. Для отримання темного солоду проросле зерно сушать 24-48 годин при більш високій температурі, що досягає 105°C в кінці процесу. Темний солод на класи не поділяють. Крім коричнево-жовтого забарвлення темний солод відрізняється від світлого крихістю ендосперму і зменшеною оцукруючою здатністю.

Карамельний солод за забарвленням може бути від світло-жовтого до бурого з глянцеvim відливом. Для його виробництва використовують сухий або зелений солод з підвищеним вмістом цукрів, який обсмажують при температурі 120-170°C. Оскільки при такій високій температурі відбувається карамелізація цукрів, то вид зерна на зрізі представляє собою спечену коричневу масу. Для цього виду солоду не допускається обвуглювання зерна. Палений солод – це темно-коричневі зерна, без чорного кольору. Його готують із зеленого солоду шляхом попереднього зволоження і подальшого обсмажування при температурі 210-260 °C. У результаті формуються смак і запах, що нагадує кавовий, без присмаку горілого і гіркоти. Вид зерна на розрізі являє собою темно-коричневу, але не чорну масу. У процесі сушіння і обжарювання солоду відбуваються інтенсивні хімічні процеси з утворенням специфічних ароматичних і фарбувальних речовин. Нагромаджені в результаті гідролізу пентози перетворюються на фурфурол та інші альдегіди і ароматичні речовини, що зумовлюють запах солоду (житній скоринки). Пофарбований компоненти солоду - це продукти руйнування цукрів у результаті карамелізації, що протікають найбільш інтенсивно при температурах вище 80 °C. Меланоїдини, що володіють поверхнево-активними властивостями, є хорошими піноутворювачами, і тому темні сорти пива дають більш рясну піну [7].

Солод після сушіння звільняють від паростків, оскільки вони надають йому гігроскопічність і гіркий смак за рахунок присутності алкалоїду горденіна. Необхідність проведення цієї операції пов'язана ще і з тим, що в паростках

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

накопичуються амінокислоти, які, потрапляючи в сусло, є джерелом утворення сивушних олій при зброджуванні. Солод набуває остаточну готовність до використання тільки після 3-5-тижневого дозрівання на складах. Готовий солод полірують, звільняючи від залишків паростків і забруднень, пропускають через магнітні апарати, а потім подають на солодові дробарки. Від ступеня дроблення солоду залежить в подальшому швидкість оцукрювання крохмалю, рівень екстрактивності сусла, тривалість фільтрування.

Подрібнений солод, і при необхідності несолоджені ферменти, змішують з гарячою водою у співвідношенні 1:4. Цю суміш повільно перемішують до температури 50-52°C протягом 10-30 хв. 15-20% розчинних речовин солоду при цьому переходять безпосередньо у розчин без ферментативної обробки. Одночасно відбувається ферментативний гідроліз водонерозчинних азотистих речовин і фітину. Потім суміш переводять у заторні чани і під дією ферментів солоду відбуваються гідроліз та перетворення водонерозчинних речовин сировини на водорозчинні, формують екстракт майбутнього сусла. Для забезпечення максимального переходу речовин у розчин затор повільно нагрівають при постійному перемішуванні до 70-72°C (настойний метод). При іншому способі 1/3 затору перекачують у кип'ятильні котел, де кип'ятять 15-30 хв, після чого об'єднують і перемішують з іншою частиною затору. Повторюючи цю операцію 2-3 рази, доводять температуру всього затору до необхідного значення. При цьому тривалість усього процесу приготування затору становить 3-3,5 год. Це затирання солоду необхідно для подальшого ферментативного гідролізу крохмалю. Поряд з повним оцукрювання крохмалю до глюкози в заторі завершується протеоліз білків, продукти якого відіграють велику роль у формуванні органолептичних властивостей і стійкості пива при зберіганні. Оцукрюваний затор потім направляють на фільтрування для відділення рідкої частини сусла від твердої фази затору. При цьому фільтруючий шар утворює сама тверда фаза затору - пивна дробина (негідролізуючі компоненти, клітинні оболонки, коагульованими при нагріванні білки), що осідає на сітках фільтраційних чанів, фільтр-пресів, що застосовуються для фільтрування пивного сусла. Відокремлювати пивну дробину

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

можна і за допомогою саморозвантажних центрифуг. Відфільтроване сусло і отримані після промивання дробини води переводять до сушварочного котла для кип'ятіння з хмелем, упарювання до потрібної концентрації та стерилізації. При високій температурі повністю інактивуються ферменти і коагулює частина розчинних білків, а гіркі й ароматичні речовини хмелю розчиняються в суслі. При цьому великі пластівці коагулированого білка, осідаючи, захоплюють частинки каламуті і тим самим освітлюють сусло. Охмелене сусло, доведене до потрібної щільності, пропускають через хмелецедильник, охолоджують до 4-6°C, а потім звільняють від коагульованими білків за допомогою сепараторів.

Збродження суслу відбувається у відкритих або закритих, дерев'яних чи металевих ємностях спеціальними видами дріжджів низового і верхового бродіння. Для особливих сортів портеру в кінці бродіння вводять спеціальні дріжджі, надають пиву особливий специфічний аромат. На поверхні сусла через 15-20 годин після внесення дріжджів з'являється смуга білої піни, а потім вся поверхня бродячого сусла покривається дрібною піною з поступовим збільшенням завитків. Досягнувши максимуму, завитки опадають, піна ущільнюється і стає коричневою. Осілу піну (деку) через гіркого смаку обов'язково видаляють з поверхні сусла. В кінці бродіння низові дріжджі осідають на дно. Освітлилася рідина називається молодим, або зеленим пивом. У якому поряд з накопиченими в результаті бродіння етилового спирту і вуглекислого газу, накопичується і цілий ряд побічних продуктів, що беруть участь у створенні смаку й аромату пива. Процес головного бродіння завершується за 7-9 діб. До цього моменту в пиві залишаються незброжені ще близько 1,5% цукрів. Витримка (доброджування) пива сприяє остаточному формуванню споживчих достоїнств пива. Для доброджування молоде пиво перекачують в герметично закриваються металеві танки, внутрішня поверхня яких покрита спеціальним харчовим лаком. У залежності від сорту пиво витримують при температурі 0-3 ° С протягом 11-100 діб. У результаті доброджування залишкового цукру дещо зростає міцність пива, відбувається додаткове насичення його вуглекислотою і освітлення. Взаємодія різноманітних первинних і вторинних продуктів головного і побічних процесів бродіння

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

призводить до формування нових речовин, що обумовлюють характерні смак і аромат зрілого пива, а також його сортові особливості.

Після лабораторного і органолептичного контролю, що підтверджують якість готового пива, його дообробляють і розливають. Для прозорості пиво фільтрують через пресовані фільтрувальні пластини. При освітленні пиво втрачає значну частину двоокису вуглецю, а тому допускається додаткове введення вуглекислоти перед розливом з подальшою витримкою протягом 4-12 годин для її асиміляції. Основними чинниками, що формують якість пива, є: сировина і використовувані технології виробництва Традиційно в якості сировини для виробництва пива використовують: пивоварний ячмінний солод: світлий, темний, карамельний і палений; питну воду; хміль простий, мелений, гранульований та екстракти хмелю, дозволені до використання органами Міністерства охорони здоров'я, цукор-пісок, цукор-сирець або цукор рідкий і інші цукровмісні продукти, дозволені органами МОЗ; дріжджі пивні низового і верхового бродіння; несоложеним зернопродукти (ячмінь, крупу рисову, крупу кукурудзяну). Допускається використання аналогічного імпортного сировини, якість якого відповідає вимогам нормативних документів України.

Ячмінь є найбільш поширеним сировиною для виробництва пива як за складом екстрактивних речовин, так і їх зброжуваність. Проте багато народів в якості вуглеводомістких сировини для виробництва пива використовують жито, пшеницю, кукурудзу, просо. Висока плінчатість зерна ячменю і підвищений вміст геміцеллюлоз відіграє позитивну роль при фільтруванні пивного сула, обумовлюючи пористість фільтруючого шару подрібненого солоду.

До ячменю, що використовується для солодощення, найбільш важливими вимогами є: хороша пророщуваність зерна (не менше 90-95%), невисока Плінчатість (не більше 10% маси зерна), достатня крупність, помірне вміст білка (до 8 і не більше 12%) і вміст крохмалю до 65%.

Сорти пива діляться на дві групи: світлі й темні сорти. Пиво буває верхового і низового бродіння; готують пиво і з бродінням шляхом контакту з мікроорганізмами в повітрі (ламбіки).

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Сорти відрізняються і за концентрацією масової частки сухих речовин у початковому суслі, яка вказується у відсотках чи в градусах Баллінга. Пиво з малим вмістом алкоголю має густину до 5 %, середнім – до 12 %, міцне пиво – понад 14 %.

При органолептичних випробуваннях визначаються наступні властивості пива: прозорість, пінність, насиченість вуглекислотою, смак, запах, а також зовнішнє оформлення пляшок і вид бочок. Для органолептичних випробувань застосовують склянку подовженої форми з безбарвного скла, температура пива повинна бути 12 °С. Для визначення прозорості пиво наливають в стакан і розглядають у минаючому світлі між оком і бульбашкою світла. Одночасно звертають увагу на виділення і бульбашок вуглекислоти і розрізняють рясне або повільне виділення бульбашок вуглекислоти. Пінноутворюваність пива (висота шару піни та її стійкість) визначають в окремій пробі у циліндричному склянці заввишки 105 - 110 мм з внутрішнім діаметром 73-75 мм. Склянку встановлюють на майданчик лабораторного штатива, а над склянкою закріплюють кільце штатива так, щоб верхній край його був на відстані 25 мм від верхнього краю склянки.

Пляшки з пивом відкорковують і негайно наливають пиво, причому горло пляшки має спиратися на кільце штатива, пляшку нахиляють повільно і спокійно, без поштовхів. Налив припиняють, коли верхня поверхня пива зрівняється з верхнім краєм склянки. Міліметровою лінійкою визначають відстань від різкої лінії розділу піна-пиво до верхнього краю склянки, встановлюючи таким чином висоту піни в міліметрах. У момент закінчення наливу включають секундомір. Спадання піни й утворення на поверхні невеликих вільних від піни діляниць, утворених лопнутими бульбашками, вважають кінцем досліду. Цей момент відзначають за секундоміром, стійкість піни виражають у хвилинах.

Пиво пробують невеликими ковтками. Особливо стежать за першими смаковими відчуттями від самого ковтка і залишилися після проковтування пива. У першу чергу необхідно встановити, характерний чи смак для даного типу пива. Далі встановлюють, чи є в досліджуваному пиві сторонній присмак і наскільки різко і довго він відчувається після випробування. Слід відрізнити неприємну різку гіркоту від властивої пива нормальної хмелевої гіркоти, так само як і смак темного

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

пива, обумовлений пригорілим речовинами солоду, від нормального солодового смаку. Нормальний смак пива, характеризується тим, що жоден з компонентів не виділяється різко серед інших. При оцінці зовнішнього оформлення звертають увагу на повноту наливу, зовнішню чистоту пляшки або бочки, правильність наклейки етикетки, герметичність упаковки.

Пиво в першу чергу потрібно захищати від прямих сонячних променів та окислення. Упаковка для зберігання пива має бути герметичною, а також матеріал не повинен вступати в реакцію з продуктом та не змінювати його смакові характеристики.

1.2 Вибір пакувального матеріалу

Споживча тара – призначена для реалізації товару споживачу, та є частиною товару що входить у вартість. Після покупки вона стає власністю споживача [10].

Захисні функції споживчої тари:

1. захист продукту від фасування в тару до споживання;
2. захист продукту від протікання чи просипання;
3. захист продукту від псування;
4. захист продукту від зміни складу і властивостей;
5. забезпечення герметичності;
6. захист продукту від фізичного пошкодження (може статися при транспортуванні чи падіння упаковки з конвеєра пакувальної лінії);
7. захист продукту від зміни властивостей під впливом хімічних чи біологічних дій;
8. захист продукту від впливу зовнішніх факторів – вологи, кисню, світла, температури.

Найбезпечнішою ємністю для зберігання пива вважається кег. Кеги виробляють з хромовано-нікельованої нержавіючої сталі. Цей сплав відповідає всім вимогам таких напоїв. У даній тарі пиво може зберігатися дуже довго. Сучасні технології зварювання забезпечують ідеальну і точну гладкість швів, що дозволяє зробити очистку як усередині, так і з зовні, тим самим гарантуючи біологічну

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- скло не вступає в реакцію із вмістом упаковки.
- скло захищає від світла (темні кольори).
- міцність, стійкість до навантажень при фасуванні, закупорюванні.
- стійкість до внутрішнього тиску дає змогу випускати газовані напої та аерозольні товари.
- стійкість до нагріву, витримує температуру до 500°C, хоч різка зміна температури не має бути значною і швидкою. Що важливо для товарів, які фасуються в нагрітому стані, або якщо після фасування проводиться їх стерилізація.

Основними споживчими властивостями скляних виробів є: функціональні, ергономічні, гігієнічні, естетичні, надійності.

Функціональні властивості скловиробів передбачають можливість виконання ними двох основних функцій: «приймати» і зберігати їжу та напої в незмінній кількості і якості і «віддавати» їх повністю або частково у міру необхідності. Всі ці чинники обумовлюють варіантність форми і розмірів виробів. Здатність «приймати» і зберігати їжу і напої визначається наступними груповими показниками: хімічною стійкістю до їжі і напоїв, стійкістю до атмосферних дій, стійкістю до теплових дій, стійкістю до механічних дій.

Ергономічні властивості зумовлюють перш за все зручність (комфортність) користування і гігієнічність скловиробів. Комфортність скловиробів визначається зручністю тримання, перенесення, виконання функцій зберігання, миття, а також зручністю транспортування і зберігання.

Гігієнічні властивості обумовлені перш за все природою і властивістю скла і характеризуються такими груповими показниками як нешкідливість і забрудненість [10].

Естетичні властивості скляних побутових товарів визначаються цілісністю композиції, раціональністю форми і інформативністю. Цілісність композиції характеризує розташування, складання і з'єднання частин в єдине ціле в певному порядку. Інформативність скловиробів визначається знаковістю, оригінальністю і відповідністю їх стилю і моді, пануючій зараз.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Властивість надійності скляних виробів визначається їх довговічністю і збереженням.

Для скляної (оборотної) тари перспективним є «змивна» самоклеюча етикетка, що наноситься за допомогою клею на водній основі. Ці етикетки витісняють «пряме» нанесення друку на тару.

Для харчових продуктів пляшки виготовляють партіями, особливо стандартні серійні вироби. Найчастіше вони є багатооборотними, тобто вони декілька раз проходять цикл використання: розфасовка, збереження продукту, продаж, повернення тари на повторне використання.

Для скла характерні технологічні властивості (в'язкість, поверхневий натяг, здатність до кристалізації) та експлуатаційні (оптичні, термічні, хімічні, механічні).

Згідно з гідролітичною класифікацією існує п'ять класів скла.

Для виробництва тарного скла застосовують матеріали – кварцовий пісок, сульфат, сода, вапняк, доломіт, глинозем, польові шпати. Допоміжними матеріалами для виробництва скла є: знебарвлюючі речовини, освітлювачі, окислювачі.

В таблиці 1.1 наведені хімічні елементи які входять в склад скляної пляшки забарвленої в зелений колір, що розглядається в цій курсовій роботі.

Таблиця 1.1 – Вміст оксидів для виготовлення пляшок

Скло	SiO	FeO	AlO	CaO	MgO	NaO	KO	SO	MnO	CrO
Зелене	67,68	0,21	2,52	6,01	0,4	13,8	–	0,12	1,5	0,1

Транспортна тара – елемент пакування товару, в якій споживча тара транспортується, зберігається в процесі доставки від виробника до споживача.

Захисні функції транспортної тари:

- повинна забезпечити цілісність споживчої тари;
- запобігати руйнуванню транспортного пакету;
- забезпечити збереження сталого складу транспортного пакету.
- захист від біологічних та хімічних чинників.

Споживчу тару, в даному випадку розглядаємо скляні пляшки, вкладають в ящики з гофрованого картону, або багатооборотні полімерні ящики.

Ящик – транспортний корпус, що має в перерізі, паралельні дну, переважно у формі прямокутника, з дном, двома торцевими та двома боковими стінками.

Розглянемо процес утворення полімерних ящиків.

Найширше використовуваний метод виготовлення пластмасових виробів — це лиття під тиском. З використанням цього розплавлений полімер під високим тиском впорскується в масивну металеву форму, охолоджується протягом кількох секунд і твердне, приймаючи необхідну конфігурацію. Потім форма роз'єднується на частини, виріб виштовхується, і форма закривається для повторення циклу

Загалом споживча тара повинен мати оптимальні розміри і обсяг; привабливий зовнішній вигляд; виконувати рекламні функції; доводити до споживача інформацію про товарі і правил поводження з нею; нести маркування виробника і гарантії якості товару; забезпечувати стерильність; підвищити тривалість зберігання продукції; покращувати облік й організацію збуту; прискорювати обслуговування покупців для придбання товару; забезпечувати автоматизацію фасувально-пакувальних операцій, і навіть механізацію навантажувально-розвантажувальних і складських робіт; підвищувати ефективність використання транспортних засобів і складських приміщень.

До переваг полімерних ящиків належить:

- довговічність;
- стійкість до впливу високих і низьких температур;
- можливість провітрювання та санітарної обробки;
- можливість сортування продукції за допомогою оснащення пластиковими розподільниками.

Серед недоліків скла можна виділити крихкість та велику питому вагу в порівнянні з полімерними матеріалами.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

1.3 Проектування споживчої і транспортної упаковки

1.3.1 Проектування споживчої упаковки

Пакування повинно бути максимально технологічним та забезпечити мінімальну витрати матеріалу, часу, енергії під час його виготовлення. На зовнішній стороні пляшки наносять мітки для орієнтації при декоруванні, закупорюванні, наповненні, вкладанні [11].

У неї повинні бути максимально застосовані стандартні елементи: горловини, типові форми дна та ін.

Форма тари повинна забезпечувати легке видалення продукту, а також не повинно бути небажаних різких переходів, гострих кутів, виступи зазначених розмірів [12].

При виростанні пляшки необхідно враховувати вимоги: пляшки повинні бути видуті рівномірно, мати правильну форму і заокругленими від корпусу до дна, мати зовнішню гладку поверхню.

Скло не повинно містити: відкритих бульбашок; видимих включень; гострих країв на напливі виступаючих швів у корпусі;; наскрізні просічки, надколи; чужорідних включень, які мають кругом себе тріщини і просічки.

Важливою є відповідність місткості і лінійних розмірів пляшки, так як операції по миттю, розливу, закупорюванню та на подальшому оформлення продукції здійснюються на механізованих поточних лініях, в яких нормальна робота автоматів розрахована на стандартний посуд.

Також пляшку перевіряють на термічну і хімічну стійкість. Під термічною стійкістю розуміють здатність пляшки витримувати перепади температур, що зазначені стандартом. Вона залежить від складу скла, температури варіння та інших умов. Не менше значення має хімічна стійкість скла. Цю стійкість можна збільшити за допомогою обробки пляшки гарячим 2,5%-ним розчином соляної кислоти на протязі однієї години [12].

Включення, бульбашки, тріщини та інші дефекти послабляють твердість пляшки. Допускається не більше 2-х включень до одного міліметра.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Вибір об'єму споживчої тари

Об'єм тари розраховують за конфігурацією та розмірами пакованого продукту, враховуючи параметри пакувального, фасувального, етикетувального та транспортного обладнання. Для забезпечення фасованого продукту і якісної роботи обладнання необхідно врахувати вільний демпферний об'єм, що складає 8-10% повного об'єму пакування.

Для розрахунку об'єму пляшки необхідно умовно розділити її на дві частини та визначимо об'єм кожної:

Об'єм циліндричної форми:

$$V_{\text{цил}} = \pi \cdot R^2 \cdot h;$$

Об'єм конусної форми:

$$V_{\text{конс}} = 1/3 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot h;$$

Загальний об'єм пляшки:

$$V_{\text{пл}} = V_{\text{цил}} + V_{\text{конс}};$$

$$V_{\text{пл}} = \pi \cdot R^2 \cdot h + 1/3 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot h = \pi \cdot (R^2 \cdot h + 1/3 \cdot R^2 \cdot h);$$

$$V_{\text{пл}} = 3,14 (3,51^2 \cdot 13,35 + 1/3 \cdot 2,17^2 \cdot 9,2) = 512 \text{ мл.}$$

Проектування допоміжних пакувальних засобів. Після заповнення пляшок пивом їх закупорюють. Закупорювальні засоби повинні забезпечувати герметичність пляшок, не надавати напою невластивого йому присмаку та запаху, бути стійким до дії напою, механічно стійким, легко зніматися рукою.

Кронен-корок за способом зняття їх з пляшки ділиться на два види:

pry-off – для відкриття пляшки необхідний спеціальний інструмент;

twist-off – пробку можна зняти без використання інструменту, просто повернути її рукою.

Ми розглядаємо скляну пляшку, що закупорюється за допомогою способу pry-off. Це дозволяє герметизувати продукт в тарі для того, щоб не проникли сторонні запахи чи речовини, що можуть вплинути на якість товару.

У кронен-корок на внутрішню поверхню наклеєна полімерна прокладка – пластизоль (зустрічаються прокладки з пресованої кори коркового дуба та

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

комбіновані – картон-полімер, яка дешевша за коркову). Вона сприяє кращому приляганню кронен-корка до горловини пляшки, а також дозволяє краще герметизувати продукт.

Кришки пофарбованні із зовнішньої сторони в різні кольори, що не тільки прикрашає пляшку, а й дозволяє розрізнити групи напоїв та виробників.

Прокласифікуємо кронен-корок :

За призначенням – одноразовий

За матеріалом – алюмінієвий

За методом закріплення на горловині – кришка

По конструктивних елементах – закріплення на горловині.



Рисунок 1.1 – Кронен-корок



Рисунок 1.2 – Кронен-корок

Розробка ескізів етикетки і схеми її маркування. Після закупорювання на пляшки наклеюється етикетка. Для виготовлення етикеток використовують білий м'який папір густиною 70-80 г/м², із підвищеною здатністю збирати вологу, з гладкою лицевою стороною і шорсткою зворотною. На контретикетку в момент наклеювання на пляшку наноситься дата виготовлення.

Клей для змащення етикеток повинен добре приставати до скла, швидко висихати, легко і повністю розчинятись в теплій воді, мати нейтральну реакцію, довго зберігатися, при висиханні втрачати запах, бути стійким при зберіганні готової продукції.

Її основною функцією є – донесення до споживача інформації про продукт.

На лицьовій стороні етикетки кожної пляшки, які реалізуються через торговельну мережу, в допустимій для споживача формі відповідно до чинного законодавства про мову вказуються [10]:

1. Загальна назва продукту

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

2. Юридична адреса виробника
3. Товарний знак виробника
4. Об'єм
5. Міцність (об.)
6. Склад продукту
7. Енергетична цінність
8. Поживна , харчова цінність
9. Харчові добавки
10. Інформація(застереження щодо вживання до 18 років, вагітним, водіям)
11. Термін придатності
12. Термін придатності після відкриття споживчої тари
13. Номер партії
14. Дату виготовлення і дату пакування
15. Позначення нормативного документу згідно з яким виготовлено товар
16. Штриховий код
17. Інформація щодо сертифікації



Рисунок 1.3 – Етикетка, контретикетка

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

021Б-24.00.00.00.000.ПЗ

Арк.

23

1.3.2 Проектування транспортної упаковки

Транспортна тара використовується для перевезення, складування та зберігання продукції.

Правильний вибір транспортної тари обумовлює її надійне транспортування

Готова продукція, розфасоване пиво в скляних пляшках, підлягає упаковці в транспортну тару (полімерний ящик), а потім штабелюються на піддони.

Проектування конструкції транспортної тари. Для транспортної тари використовуємо полімерний ящик з поліетилену низького тиску. Термін використання таких ящиків становить 3-5 років.

У полімерний ящик пляшки вкладаються за допомогою спеціального обладнання. Відповідно до ДСТУ 3778-98 ящик має такі розміри:

довжина – 415 мм;

ширина – 335 мм;

висота – 280 мм.

Ящик повинен витримувати при вільному падінні з вантажем до 7 ударів.

Конструкція ящика повинна забезпечувати його належну механічну міцність, надійність штабелювання, можливість захвата руками, застосування підйомних пристроїв [10].

Ящик повинен мати гладку поверхню без вздуття, тріщин і раковин.

Ящик повинен витримувати дію статичного навантаження при штабелюванні: навантаження 5880Н протягом 3 годин або 4410Н протягом 7 діб.



Рисунок 1.4 – Полімерний ящик

Розрахунок умов штабелювання ящиків при зберіганні і перевезенні. Пиво зберігається у приміщеннях за температурою 10-20°C і відносною вологістю повітря не вище 85%. За таких умов терміни зберігання становлять – 1 місяць.

Ящик експлуатується при температурі від -40°C до 50°C.

Ящики транспортуються в штабелях висотою до 3 метрів . Ящики повинні зберігатися в штабелях в закритому приміщенні чи під накриттям. При формуванні штабеля ящиків, його розформування і переміщення на невеликі відстані повинні застосовуватися пристрої для запобігання руйнуванню ручок ящиків.

Розрахунок статичного навантаження штабелювання згідно ДСТУ 3778-98:

$$P = k \cdot 10 \cdot (H/h - 1) \cdot m ,$$

де P – сила стискання, Н;

H – висота штабеля, 3000 мм;

h – зовнішня висота полімерного ящика, мм ;

m – маса ящика з продукцією, кг ;

k – коефіцієнт запасу міцності $k = 1,5$ (рекомендований).

Отже, згідно вищенаведеної формули :

$$P = 1,5 \cdot 10 \cdot (3000/280-1) \cdot 21,8 = 3177 \text{ Н}$$

Перевіривши ці розрахунки, ми можемо зробити висновок, що вибрана нами вага транспортної упаковки і кількість ящиків, які складені на піддоні, вибрано правильно.

1.4 Розробка технологічної схеми пакування

Пиво, займає значний сегмент слабоалкогольної продукції, що виготовляється вітчизняною харчовою промисловістю. Традиційною упаковкою даного виду продукції є скляна пляшка, що закупорена кронен-корком.

Пляшки 3 від фасувального автомату безперервним потоком подаються до закупорювального автомату транспортером 1. За допомогою ділильного шнека 2 відбувається покроковий поділ, далі захоплюються завантажувальною зірочкою 4 і подаються на столик 11 автомату каруселі 6. На початку обертання на пляшку опускається закупорювальний патрон 7 при цьому її шийка центрується відносно

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

нього. Пляшки під час руху закупорюється кронен-корком, які подаються з бункера 8, пробкопроводом 9, під тиском який створюється соплом 10. Далі закупорена пляшка захоплюється розвантажувальною зірочкою 5 і подається на транспортер для відведення.

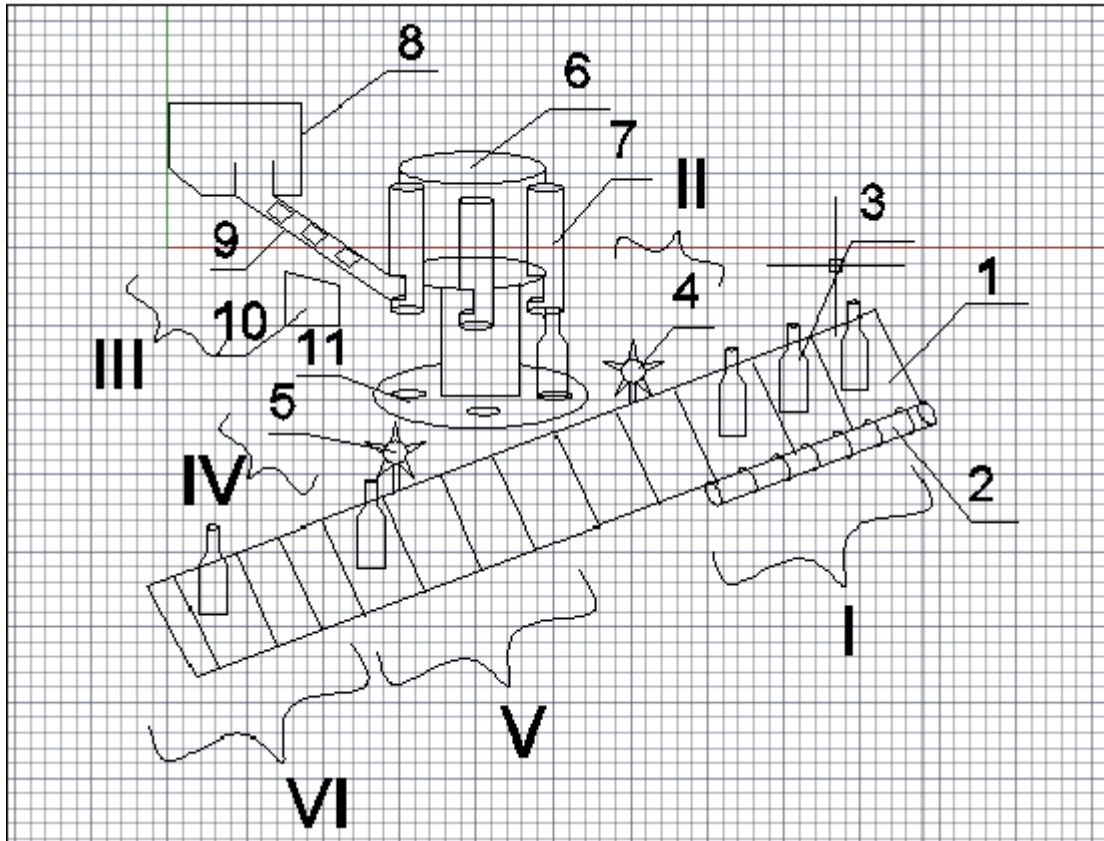


Рисунок 1.5 – Функціональна схема процесу закупорення скляних пляшок «кронен-корком»: 1-транспортер; 2-ділительний шнек; 3-пляшки; 4-завантажувальна зірочка; 5-розвантажувальна зірочка; 6-карусель; 7-закупорювальний патрон; 8-бункер; 9-пробкопровод; 10-сопло подачі закупорювального засобу в патрон; 11-столик

Покроковий поділ скляної тари, що надходить.

- I. Завантаження тари на карусель.
- II. Подача закупорювального «кронен-корка» у закупорювальний патрон.
- III. Закупорення пляшок.
- IV. Відвантаження пляшок на транспортер.
- V. Відведення закупореної тари.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ

Арк.

26

РОЗДІЛ 2

ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Розробка структурної схеми машини

На заводах середньої та великої потужності для закупорювання пляшок ємністю 0,5 і 0,33 л застосовуються автоматичні багатопатронні машини У-3, У-6, У-12 продуктивністю відповідно 3, 6 і 12 тис. пляшок на годину. Конструктивно ці машини аналогічні одна іншій.

Закупорювальний автомат У6-А відноситься до 4 класу багатопозиційних ротаційних обжимних машин з рухомим закупорювальним патроном, який створює ущільнення по торці горла пляшки [7].

Ця машина призначена для закупорення пляшок кронен-корком, який обжимається на горловині пляшки з спеціальним виступаючим поясом.

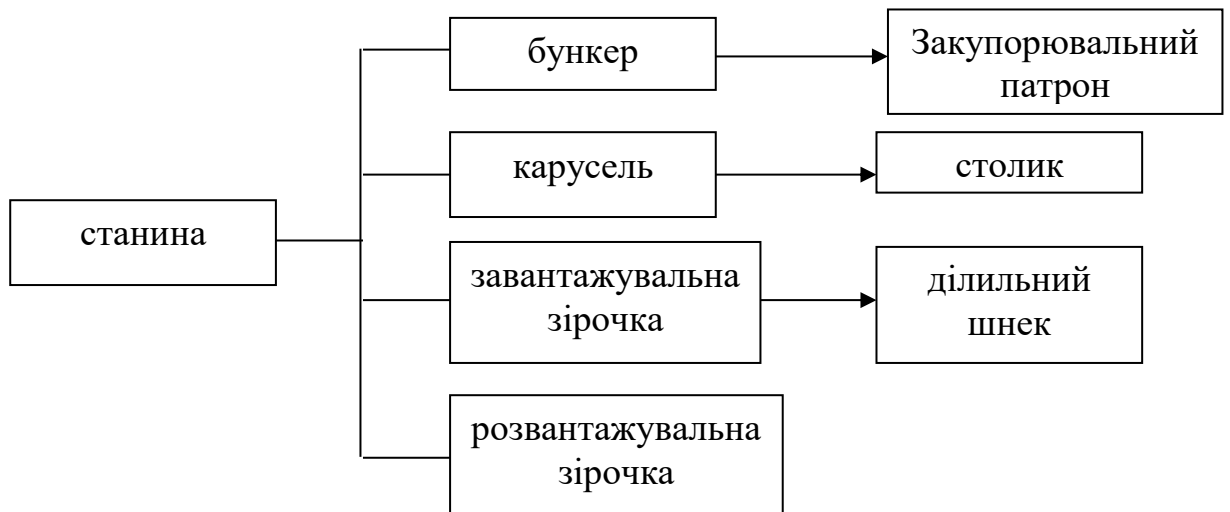


Рисунок 2.1 – Структурна схема технологічної машини

2.2 Опис конструкції та роботи технологічної машини

На рис.2.2. наведена конструкція пакувальної машини У6-А.

Основні вузли автомата: корпус 1; карусель 3 з зірочками; ротор 6 з шістьма закупорювальними патронами 7; бункер 9 для ковпачків і живильним лотком 11. Автомат не має власного приводу .Він отримує рух від приводу автомата для фасування через вал 13.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

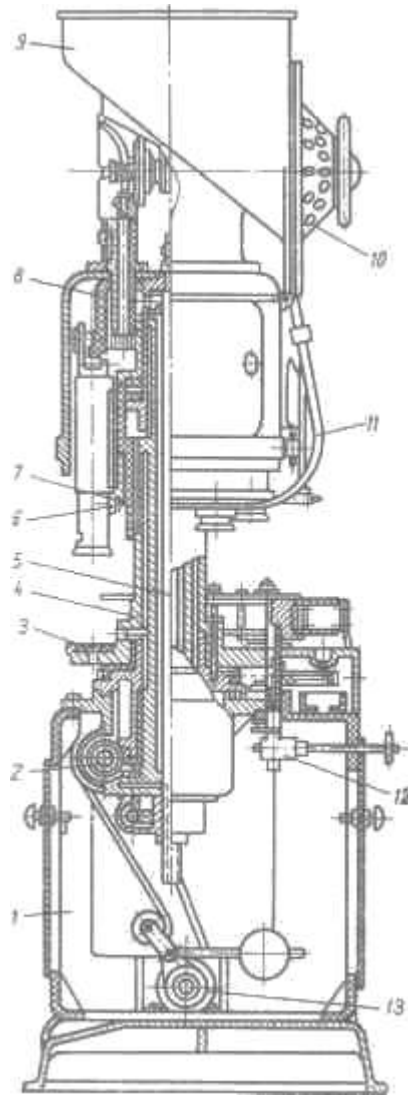


Рисунок 2.2 – Закупорювальний автомат У6-А: 1-корпус; 2-редуктор; 3-карусель; 4-колонка; 5-стержень; 6-корпус закупорювальних патронів; 7-закупорювальний патрон; 8-копір; 9-бункер; 10-диск для орієнтації; 11-лоток; 12-пневматичний останов; 13-ведучий вал.

В процесі роботи автомата в бункер 9 періодично, по мірі витрачання, засипають кронен-корки, які похилим дном сповзають до диску 10, який забезпечує їх орієнтацію. По колу диск має фасонні пальці, які утворюють вікна для кронен-корка. Ці вікна відповідають по формі кришкам, пропускають кронен-корок тільки в певному положенні. Кришки з вікна диска потрапляють в кільцевий канал і потім в живильний лоток 11.

Закупорення пляшок автоматом відбувається наступним чином. Пляшки, виходячи з фасувального автомату, подаються завантажувальною зірочкою на стіл закупорювального автомата і встановлюється на ньому в зубці утримуючої зірочки. При переміщенні стола по колу на пляшку опускається закупорювальний патрон 7. Нижній корпус його знаходить на горличко пляшки і центрує його по осі пляшки. При подальшому опусканні патрона обжині кулачки заходять на кронен-корок і обжимають його гофровану юбочку по вінчику горловини пляшки. Після цього патрон повертається в початкову положення, а пляшка виштовхується з патрону і по направляючому бортику сходить зі стола.

Технічні характеристики автомата У6-А наведенні в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Технічні характеристики автомата У6-А

Технічні характеристики	
Продуктивність, пл./год	6000
Кількість закупорювальних патронів, шт	6
Тиск повітря для подачі кришки, атм	2,5
Число обертів ведучого вала в хвилину	900
Габаритні розміри:	
довжина. мм;	785
ширина. мм;	900
висота. мм;	2150
Маса , кг	1300

2.3 Опис кінематичної, пневматичної або гідравлічної схеми машини

Кінематична схема автомату У6-А показана на рис.2.3. Рух робочим органам автомату передається від фасувального автомату через карданний вал. Клинопазова передача з натяжним роликком передає рух через черв'ячний редуктор ротору автомата. Живильник приводиться в рух обертами від ротора за допомогою циліндрично зубчастої пари, конічної зубчастої пари і фрикційної муфти [9].

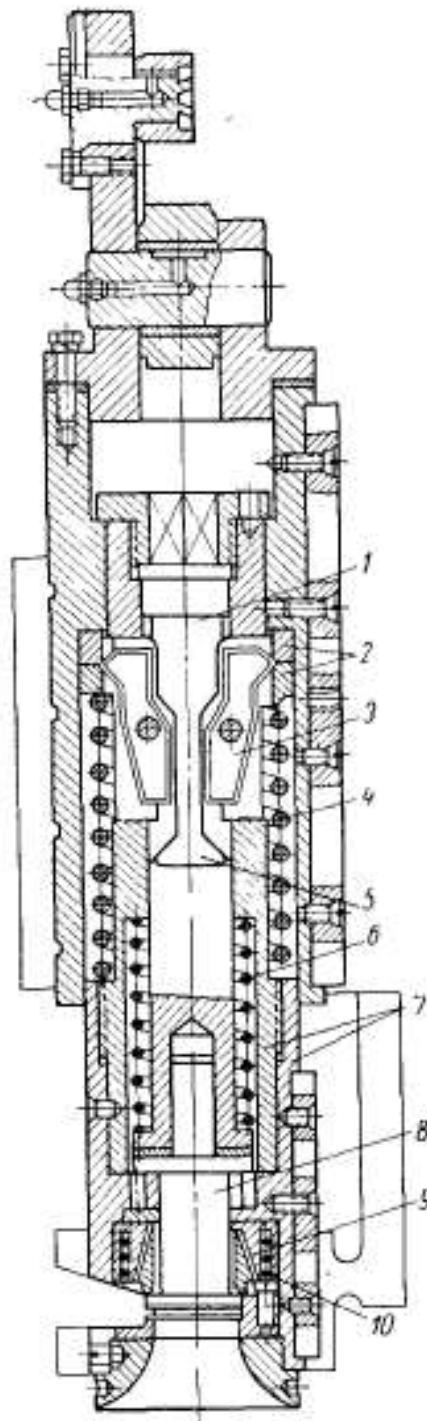


Рисунок 2.4 – Закупорювальний патрон автомату У6-А

1,5 – плунжер; 2 – стопорні кільця; 3 – щеколди; 4,6 – пружина; 7 – втулка;
8 – тримач; 9 – обтискний конус; 10 – спіральна пружина;

В певний момент опускання патрона щеколди 3 входять своїми клиновими виступами між стопорні кільця 2. Утворена таким чином жорстка система (втулка-7, щеколди-3, стопорні кільця-2) виконує обжимання кришки конуса 9.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ

Арк.

32

z – кількість гофрів закупорювального засобу.

Сила Q приживання прокладки до вінчика горловини в процесі закупорення пляшки :

$$Q = a_1 \cdot R,$$

де , a_1 - коефіцієнт (рекомендується $a_1 = 1,27 \dots 1,3$ згідно [7.])

R - сила, яка діє на дно пляшки в процесі закупорення. Для автомата У6-А лежить в межах від 2,03 до 6,45 кН.

Отже,

$$Q = a_1 \cdot R = 2,6 \dots 8,58 \text{ кН},$$

Вінчик горловини пляшки при закупорення навантажується кожним гофром силою S , яка розраховується за формулою :

$$S = (R/z) \sqrt{(a_1 - 1)^2 + a_2^2}$$

де , a_2 - коефіцієнт (рекомендується $a_2 = 1,4 \dots 1,7$ згідно [7.])

$z = 21$, (ГОСТ 10320-2003).

Отже,

$$S = (R/z) \sqrt{(a_1 - 1)^2 + a_2^2} = 1,985 \dots 3,07 \text{ кН},$$

Умова закупорення скляної тари без биття може бути записана наступним чином :

$$R < R_p, \text{ або } T + p_1 z < R_p, S < S_c$$

де R_p – сила стиснення пляшок уздовж осі ,що викликає бій пляшок

S_c – сила, яка викликає руйнування вінчика горла.

Середнє значення сил R_p і S_c , що викликаються бій пляшок і відкол їх горла, складаються: $S_c = 450 \pm 45 \text{ Н}$; $R_p = 14100 \pm 141 \text{ Н}$.

Виконані розрахунки показали, що умови герметичності закупорення і умови відсутності руйнування вінчика пляшки задовольняються.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА

3.1 Монтаж, ремонт і умови експлуатації машини

При перевезеннях необхідно забезпечити збереження шафи автоматики та управління , пневматичні вузли та приводи від шкідливого впливу зовнішніх атмосферних умов. Для цієї мети можна застосувати захисну плівку. Потрібно зміцнити рухливі вузли машини від самовільного переміщення при транспортуванні. Для підйому машини необхідно використовувати спеціалізоване вантажопідйомне обладнання. Для захисту вжити віброізоляційні елементи, ремені та канати, при можливості прикріпити до підлоги транспортного засобу [13].

Персонал, що займається вантажними роботами, повинен мати відповідну кваліфікацію. Під час навантаження звернути особливу увагу збереженості вузлів і механізмів устаткування.

Монтаж і демонтаж

- 1) Робоче місце має бути освітлене .
- 2) Встановити машину на твердій горизонтальній площадці так , щоб був відсутній перекис стійки (При установці необхідно забезпечити строго вертикальне положення несучих стійок каркаса обладнання.)
- 3) Встановити на машину регульовальні ніжки і відрегулювати їх по висоті, зістикувавши машину з транспортером.
- 4) Розмістити обладнання, таким чином, щоб проходи навколо нього забезпечували можливість його обслуговування.
- 5) Перед початком експлуатації необхідно зняти мастило з законсервованих поверхонь, очистити поверхні від пилу стисненим повітрям і призвести зовнішній огляд .
- 6) Перевірити надійність кріплення вузлів , деталей і шлангів.
- 7) До входу пневматичної системи підключити шланг подачі стисненого повітря з тиском 0.6МПа і витратою не нижче 6 м³/год.
- 8) Перевірити відповідність електричної мережі живлення вимогам .

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

9) Заземлити обладнання . Підключити вилку кабелю живлення до мережі з напругою 380 В , 50 Гц.

Монтаж, налагодження і введення в експлуатацію електрообладнання виробництва повинні бути виконані з урахуванням вимог безпеки, що пред'являються до заземлення обладнання, опору і міцності електричної ізоляції відповідно до вимог таких документів [13]:

- «Про затвердження «Правил будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок»» наказ № 272 від 21 червня 2001 року;

- «НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98) Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів»;

- «Правила техніки безпеки при експлуатації споживачів»;

- «Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення» ДБН В.2.5-23:2010.

Умови експлуатації та техніки безпеки. Обладнання повинно бути поставлене на рівній і твердій підлозі. Міцність підлоги повинна відповідати навантаженні, з урахуванням маси обладнання. Не можна встановлювати обладнання в приміщеннях з підвищеною вологістю, більш 80 %, і температурі нижче 18°C, а також в сильно запилених приміщеннях. Обладнання не пристосоване для роботи у вибухонебезпечній атмосфері є загроза вибуху [13].

Приміщення, в якому будуть встановлені машини, повинне бути забезпечене достатнім освітленням. У зоні управління і роботи необхідну освітлення не менше 300 люкс.

- Діапазон робочих температур у приміщенні від +18 до +35°C;
- Відносна вологість % не більше 80 при 25 °C;
- Атмосферний тиск кПа від 84 до 106,7;
- Коливання мережі в межах ± 5 В.

Перед монтажем після огляду машини її розконсервують, промиваючи гарячою водою або миючими розчинами з активаторами та в подальшому висушують. Оброблені поверхні деталей, покриті на заводі-виробнику захисним мастилом, можна обмити гасом, ретельно обтерти і змастити машинним маслом. Поверхні,

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

що контактують з продуктом, ретельно промивають содовим розчином та гарячою водою.

Техніка безпеки. Обслуговуючий персонал повинен пройти інструктаж з техніки безпеки і бути ознайомлений з інструкцією. Інструктаж з правил техніки безпеки повинен проводитися не рідше 1 разу на півріччя [14].

Перед початком роботи повинні бути перевірені всі системи і вузли установки на справність, наявність заземлення.

– виконувати профілактичні ремонтні роботи на установці дозволяється тільки за умови відключення їх від електричної мережі і від'єднання магістралі повітря.

– до ремонту установки допускаються тільки кваліфіковані фахівці.

– не проводити наладку і інші роботи під час роботи установки.

Протипожежні вимоги. Для безпечної роботи та експлуатації користувач повинен постачити місце роботи відповідним протипожежним інвентарем. Для вибору і місця розташування необхідно консультиватися з фахівцем в області протипожежної охорони і нагляду. Розміщення вогнегасників та їх тип повинен визначити фахівець в області протипожежної охорони конкретного підприємства, беручи до уваги місцеві умови. У конструкції машини згоряючими елементами є ізоляція і оболонка проводів, кабелів. Тому при виникненні пожежі необхідно, в першу чергу, знеструмити машину. Для цього :

1. У разі пожежі машини спочатку вимкнути електроживлення, вимкнувши головний та інші вимикачі .

2. Сповістити що знаходять поблизу людей про загрозу .

3. Для гасіння загоряння машини персонал повинен використовувати вогнегасники , призначені для гасіння такого типу займань.

4. Сповістити керівника про виниклу ситуацію.

5. Обладнання не можна заливати водою!

Технічне обслуговування. Технічне обслуговування установки зводиться до дотримання правил експлуатації, зберігання і транспортування, усунення дрібних несправностей і періодичному проведенню профілактичних робіт. Догляд за

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

установкою дозволить збільшити тривалість його роботи. Обслуговуючий персонал зобов'язаний знати пристрій і взаємодія основних механізмів, вміти виконувати регулювання вузлів, ретельно прибирати виріб і робоче місце. Для виконання профілактичних робіт та усунення несправностей необхідно від'єднати дріт електроживлення, відключити подачу повітря в пневматичну систему і розкрити дверцята пульта керування. Обов'язкових регламентних перевірок вимагають:

- надійність і стан заземлення;
- надійність і стан електропроводки;
- перевірка кріплення різьбових з'єднань;
- протирання деталей установки;
- періодично робити змащування (Гвинт і підшипники – литолом 24 через 3000 годин роботи.);
- періодично змащувати ковзаючі пари в механізмі обертання підйому-опускання закупорюючого патрона.

Конструкція закупорювального автомата припускає наявність ряду пристроїв, призначення яких забезпечувати безпеку обслуговуючого персоналу. Так, в закупорювальних автоматах повинні бути передбачені огороження передачі приводу, заблоковані з пусковим пристроєм, каруселі, огороження обертових зірочок і шнеків, зворотних гілок конвеєрів; огороження штурвала ручного приводу (за наявності такого), заблоковані з пусковим пристроєм, якщо штурвал не відключається під час роботи машини.

Огороження небезпечних елементів конструкції мають бути прозорими, інакше вони перешкоджають спостереженню за потоком пляшок.

На закупорювальних пристроях машини ставлять порядкові номери.

З охорони праці обслуговуючий персонал і виробничої санітарії при експлуатації закупорювального автомату повинно бути передбачено наступне.

Обслуговуючий персонал може бути допущений до роботи тільки після проходження відповідного навчання та інструктажу з техніки безпеки

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Робоче місце біля машини і проходи до нього не повинні захищатися будь-якими предметами, тарою. Водостоки навколо машини повинні регулярно прочищати.

Забороняється обслуговувати машину зі знятими огороженнями та кожухами, а під час роботи машини не можна робити ніяких ремонтних і налагоджувальних робіт, братися руками за рухомі частини. Не можна працювати при несправних або завідомо закорочених блокуваннях [13].

Обслуговуючому персоналу необхідно:

- всі усунення несправностей машини проводити тільки при знятій напрузі;
- перед початком роботи перевірити всі огорожі та кришки, наявні на машині,
- під час роботи вони повинні знаходитися на своїх місцях;
- прибирати рештки розбитих пляшок тільки при відключеній машині, причому рештки скла категорично забороняється видаляти руками; бите скло слід збирати щітками і гачком в спеціальну тару і періодично видаляти; утримувати в чистоті машину і робоче місце.

Особлива увага повинна бути приділена дотриманню правил електробезпеки.

Прокладка проводів вводу харчування до машини повинна бути проведена в металевих трубах, а корпус автомата надійно заземлений згідно з «Правилами пристрою електроустановки». Опір заземлювальної шини не повинно бути більше 4 Ом. Заземлювальна шина приєднується до спеціального болта на станині машини, позначеному умовним знаком «Земля» [13].

Обслуговуючому персоналу забороняється:

- вести монтаж електричних трас проводами меншого перетину і інших марок, ніж зазначено в монтажній схемі;
- проводити ремонт однієї машини одночасно слюсареві-налагоджувачу і електромонтеру;
- розміщувати сторонні предмети на машині;
- зафарбовувати місце приєднання заземлювальної шини. Електрошафа повинна бути завжди закрита. На лицьовій стороні двері повинна бути нанесена напис «Обережно! Електричний струм».

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2 Опис транспортно-складської системи дільниці

В будь-якому виробництві застосовують транспортно-складські системи, із метою вдосконалення виробництва та зменшення витрат за переміщення. Транспортно-складська система виконує важливі функції обслуговування основних та допоміжних процесів всіх рівнях у сфері виробництва, постачання і збуту.

Основним призначенням транспортно-складської системи – це вчасна доставка із складу до необхідної виробничої ділянки вантажу; подача в накопичувач вантажів і видача в необхідний момент часу; подача напівфабрикатів або готових виробів на склад; забезпечення комплексного технологічного процесу. Принциповий склад найпростішого комплексного технологічного процесу укрупнено можна представити у вигляді операцій з доставки вихідних матеріалів (вантажів) на підприємство і його ділянки (транспортні операції), виготовлення виробів, зберігання і відправки готової продукції (складські). Таким чином, у комплексному технологічному циклі позначаються дві системи – виробнича, транспортно-складська. Хоча кожна з цих систем має свої особливості, діють вони спільно для якісного випуску продукції з найменшими витратами. Транспортно-складська система виконує завдання не тільки транспортування і складування, а й розподілу всіх виробничих вантажів, регулювання та управління ходом виробництва [15].

На склад «пляшки+палети» транспортуються палети з порожньою тарою. З даного складу вони транспортуються до депалетайзера MAXIDEPAL 5000 за допомогою електрокара, де з палети знімається ряд ящиків, котрі поміщаються на транспортер GTL 500/3. Після цього ящики транспортуються до автомату виймання пляшок И2-АИА-12, звідки пляшки встановлюються на транспортер пляшок БЗ-ТРБ-07 (в подальшому «транспортер пляшок») до ополіскувального автомату БЗ-ОМВ-10, де пляшки ретельно ополіскуються спеціальною миючою рідиною. Паралельно цьому порожні ящики по транспортеру надходять до пристрою для очистки ящиків. Далі транспортером пляшки надходять до фасувальної

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також у ділянці передбачено ряд приміщень для персоналу: чоловіча та жіноча роздягалки, душові, туалет, кімната охоронця, кімната для відпочинку персоналу.

Загальні розрахунки для розробки транспортно-складської системи ділянці

Розраховунок площ складів, що використовуються на виробництві:

$$S_{ск.} = \frac{m_{заг} \cdot t}{D \cdot g_1 \cdot K_B},$$

де $S_{ск.}$ - площа складу;

$m_{заг}$ - маса тари, готової продукції, що проходить через це на протязі року, (т);

D - число календарних днів у році;

g_1 - середня вантажонапруженість площі складу (т/м²);

K_B - коефіцієнт використання площі, враховує наявність переходів для транспортних засобів і площадок прийому комплектації вантажів.

Площа складу пустої тари:

$$S_{ск.тари} = \frac{8710 \cdot 14}{256 \cdot 0,8 \cdot 0,6} = 992,3 \text{ м}^2;$$

Площа складу ДПЗ:

$$S_{ск.ДПЗ} = \frac{245,76 \cdot 14}{256 \cdot 0,8 \cdot 0,6} = 28 \text{ м}^2;$$

Площа складу ящиків:

$$S_{ск.ящ} = \frac{2162 \cdot 14}{256 \cdot 0,8 \cdot 0,6} = 246,3 \text{ м}^2;$$

Площа складу палет:

$$S_{ск.пл} = \frac{491 \cdot 14}{256 \cdot 0,8 \cdot 0,6} = 56,3 \text{ м}^2;$$

Площа складу готової продукції:

$$S_{ск.гот.прод.} = \frac{11608,76 \cdot 7}{256 \cdot 0,8 \cdot 0,6} = 662,3 \text{ м}^2.$$

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обрахувавши площі складів розраховуємо вантажопотоки дільниці:

$$Q_{заг} = Q_2 \cdot n_3 \cdot t_3 \cdot 256 = 6000 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 256 = 2457600 \text{ шт} / \text{рік};$$

Загальна маса пляшок становить:

$$m_{пл} = m_{пл} \cdot Q_{заг} = 0,355 \cdot 2457600 = 8710 \text{ т} / \text{рік};$$

Загальна маса ДПЗ становить:

$$m_{ДПЗ} = m_{ДПЗ} \cdot Q_{заг} = 0,01 \cdot 2457600 = 245,76 \text{ т} / \text{рік};$$

Загальна маса ящиків становить:

$$m_{ящ} = 2400 \cdot 1,76 \cdot 2 \cdot 256 = 2162 \text{ т};$$

Загальна маса піддонів становить:

$$m_{під.} = 30 \cdot 64 \cdot 256 = 491 \text{ т};$$

Таким чином, маса вантажопотоку дільниці за 1 рік становитиме:

$$m_{ен} = 245,76 + 8710 + 2162 + 491 = 11608,76 \text{ т} / \text{рік}.$$

В даній ліній допоміжні пакувальні засоби (етикетка, контретикетка, кронен-корок) подаються ручними візками до своїх виробничих ділянок. Готова продукція від автоматів відвозиться електрокаром прямо на склад.

Продукт до фасувальної машини подається по трубопроводі.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Відповідно до закону України «Про цивільну оборону громадян України» «Громадяни України мають право на захист свого життя та здоров'я від наслідків аварії , катастроф, значних пошкоджень , стихійного лих і вимагати від уряду України ін. органів держаної виконавчої влади незалежно від форм власності та господарювання , гарантії, що до захисту забезпечення його реалізації».

Захисними спорудами є споруди, які спеціально призначені для захисту від ядерної хімічної та бактеріальної зброї, а також від впливу впливу вторинних вражаючих факторів при ядерних вибухах, та застосування звичайних засобів ураження. Ці споруди в залежності від захисних властивостей поділяються на сховища проти радіаційні укриття (ПРС) [13]. Сховища - це споруди, що забезпечують надійний захист для користувачів від впливу усіх вражаючих факторів при ядерних вибухах, та застосуванні звичайних засобів ураження. Ці споруди в залежності від захисних властивостей, поділяються на сховища та радіаційні укриття (ПРС). У сховищах всі можуть знаходитись тривалий час. Безпечність захисту досягається за рахунок достатньої міцності огорожувальних конструкцій та стелі, а також за рахунок забезпечення санітарно-гігієнічних умов, що створюють нормальну життєдіяльність людей.

4.1 Аналіз виробництва

На початку запуску лінії та після планового технічного обслуговування виробництво перевіряють на наявність протипожежних та засобів індивідуального захисту. Усіх працівників ознайомлюють із загальними, та на певній ділянці робитиправилами безпеки.

З дозволеними хімічними речовинами необхідно працювати у індивідуальних засобах захисту - захисних окулярах, фартухах, перчатках. Робітникам заборонено здійснювати будь-який ремонт без погодження з його безпосереднім технічним керівництвом.

Усі електроустановки повинні мати розраховане заземлення, а частини, які рухаються - захисну огорожу. Транспортери, фасувальні та етикетувальні, мийні

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

машини очищають тільки при виключених електроустановках.

До обслуговування техніки допускаються особи що пройшли технічну підготовку з обслуговування машин та ознайомленні про загальні вимоги техніки безпеки для промислових підприємств, технічним описом кожної машини та мають відповідний допуск з кваліфікаційним посвідченням.

Монтаж і підключення технологічного обладнання до електричної мережі повинні проводитись у відповідності до вимог ПУЕ.

Всі види робіт повинні проводитись тільки після вимкнення машини від електричної мережі. Разом з цим повинна бути вивішена табличка «НЕ ВМИКАТИ – ПРАЦЮЮТЬ ЛЮДИ» [14].

При роботі лінії необхідно дотримуватись наступних вимог:

- перед вмиканням лінії перевірити заземлення автоматів і електрошафи не мають пошкоджень і двері електрошафи закриті;
- з метою попередження отримання травм передбачено автоматичне відімкнення привода машини при падінні пляшки при вході чи при переповненні відвідного транспортера;
- суворо забороняється проводити огляд, санітарну обробку, профілактику чи будь-які інші регламентні ремонтні роботи за наявності напруги;
- наладка і ремонт електрошафи повинні виконуватись робітниками і мають відповідне кваліфікаційне посвідчення;
- Перевірити опір ізоляції всіх електричних ланцюгів машин.

Для аварійного вимкнення машин служать дві кнопки «СТОП» з грибоподібними штовхачами, розміщеними на пульті керування і плиті станини. При виникненні пожежонебезпечних чи вибухонебезпечних ситуацій машини необхідно відімкнути від мережі.

Шум на робочому місці автоматів не повинен перевищувати допустимий рівень за ДБН А.3.2-2-2009.

Для захисту виробничого персоналу повинне бути встановлене захисне огородження.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

4.2 Заходи для приведення шкідливих виробничих факторів до нормативних вимог

Детальний аналіз технологічного процесу, що при його реалізації можливий вплив на працівників певних типів виробничих шкідливих та небезпечних чинників. У цілому інтенсивність їх виникнення безумовно залежить від стану технологічного обладнання, яке при цьому використовується, а також герметичності трубопроводів. Тому перед початком експлуатації обладнання та після проведення його профілактичних оглядів і капітальних ремонтів передбачаємо обов'язкову перевірку трубопроводів на герметичність.

Необхідно передбачити проведення комплексу заходів, що усувають ймовірність виникнення ситуацій, небезпечних для життя та здоров'я працівника, забруднення навколишнього середовища і, зокрема, аварійних ситуацій. Серед них найбільш важливими є:

- виконання технологічного контролю параметрів процесу;
- автоматичне регулювання параметрів процесу;
- автоматичне керування технологічним процесом;
- використання проти аварійних захисних блокувань;
- використання проти аварійної сигналізації.

Для запобігання виникнення аварійних ситуацій при здійсненні технологічного процесу необхідно передбачити:

- обов'язкове керування законами, стандартами і правилами, нормами, що встановлені управлінням державного нагляду з охорони праці та міністерством праці та соціальної політики;
- здійснювати періодичну перевірку знань обслуговуючого персоналу з питань охорони праці;
- здійснення технічних оглядів та ремонтів технологічного обладнання.

До обслуговування технологічного обладнання, яке використовується для фасування пива, повинні допускатися особи, які пройшли медичний огляд, мають знання і кваліфікацію на право обслуговування посудин, працюючих під

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

тиском і обладнання напругою до 1000 В. Повторна перевірка цих знань повинна проводитись адміністрацією підприємства не рідше одного разу на рік.

Обслуговуючий персонал повинен регулярно слідкувати за справністю запобіжної та сигналізуючої арматури. Запобіжні клапани повинні перевіряються один раз на місяць. Обслуговуючий персонал зобов'язаний вести журнал обліку роботи технологічного обладнання, в який заносяться дані стосовно несправності обладнання і причини вимушених зупинок. У легкодоступному місці повинна знаходитись наступна документація: інструкції з експлуатації обладнання та правила надання першої медичної допомоги при виникненні травм і отруєнь. Ліквідація несправностей, монтаж і ремонт обладнання повинні здійснюватись лише при відсутності тиску у всій системі.

Небезпека ураження виробничих працівників електричним струмом є однією із основних небезпечних факторів. Тому необхідно передбачити дотримання усіх вимог техніки безпеки, що обумовлені в «Правилах експлуатації електроустановок», основним з яких є забезпечення належного рівня електробезпеки технологічного обладнання. Для цього необхідно проведення комплексу організаційних та технічних заходів, що забезпечують захист працівників від шкідливого та небезпечного впливу електроструму та статичних розрядів.

Проведемо детальний комплексний аналіз технічних характеристик технологічного обладнання, і побачимо, що найбільш радикальним засобом забезпечення належного рівня електробезпеки є захисне заземлення. Захисне заземлення - це примусове електричне з'єднання із землею металевих не струмопровідних частин виробничого обладнання, що можуть опинитися під напругою у разі виникненні аварійної ситуації. Призначення цього захисного заземлення полягає у тому, щоб у разі появи напруги на металевих конструкціях та частинах електроустаткування (наприклад, внаслідок замикання при пошкодженні ізоляції) забезпечити повноцінний захист працівника від ураження електричним струмом при його доторканні до останніх.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для живлення керуючої апаратури передбачаємо використання напруги, яка не перевищує 380 V.

Для цього враховуємо, що при подачі напруги більше 250 V постійного або змінного струму струмоведучі частини апаратури та комплектів затискачів рекомендовано закрити захисними кожухами, а провідники та кабелі живлення рекомендовано підводити напряму до ввідного вимикача. Індивідуальні кола живлення засобів керування, автоматизації, сигналізації монтуємо з підключенням до відповідних вимикачів та запобіжників, обминаючи пакети затискачів щита.

Враховуємо, що монтаж проводів жмутами та в коробах повинно здійснюватися з дотриманням наступних вимог:

- жмути проводів і коробки мають прокладатись горизонтально або вертикально за найкоротшими відстанями та мінімальною кількістю згинів, їх перехрещування не допускається;

- доступи до контактних пристроїв та кріплення приладів, апаратури завжди повинні бути у вільному доступі;

- вертикальні жмути проводів повинні монтуватись всередині порожнин стійок каркасів.

Захисне заземлення необхідно реалізовувати за допомогою спеціального заземлюючого пристрою. Який являє собою сукупність заземлювачів (провідників, електродів), що з'єднані між собою та знаходяться у безпосередньому контакті з землею, та заземлюючих провідників, які з'єднують заземлені частини електроустановок.

Заземлювачі застосуємо природні та штучні. Природні заземлювачі – це електропровідні частини рам будівельних та виробничих конструкцій, комунікацій, що забезпечені надійним контактом із землею (водопроводи та каналізаційні труби, арматура фундаментів будівель і т. п.). Штучні вертикальні заземлювачі – це контурна система, у якої еквівалентний опір заземлювального пристрою не перевищує 4 Ом, що відповідає чинним вимогам та нормативним документам [15].

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Підвищену увагу необхідно приділити якості ізоляції і контролю її стану.

Під час експлуатації технологічного обладнання виникає шум, тому необхідно передбачити захист. Для цього вибираємо звукопоглинання, а саме використовуємо звукопоглинаючий матеріал з пористою структурою. Монтується він так, що пори відкриті зі сторони надходження звукової хвилі.

Шумоізоляцію реалізуємо шляхом акустичного оформлення стін та стелі у приміщеннях звукопоглинальними матеріалами. У якості звукопоглинальних матеріалів застосовуємо мінеральну вату, тонке скловолокно, капронове волокно, та мінераловатні плити.

Для забезпечення сприятливих для працівників цеху умов праці необхідно дотримуватись нормам нормативних документів (відповідно до наказу ДП «УкрНДНЦ» від 10.07.2017р. № 169, яким було подовжено дію, ГОСТ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони») величин параметрів мікроклімату:

- для літнього періоду року (середньодобова температура понад +10 °С);
- середня температура повітря: 20 – 22 °С;
- середня відносна вологість повітря: 40–60 %;
- середня швидкість руху повітря: до 0,3 м/с.

Істановлення нормованих значень параметрів мікроклімату досягаємо шляхом комплексу заходів та засобів колективного захисту, що включають організаційно-технологічні, будівельно-планувальні, санітарно-гігієнічні, технічні та інші. Для заданих умов ефективними є правильний вибір та організація вентиляції, а саме сукупності заходів та засобів, що призначені для забезпечення у всіх виробничих приміщеннях заданих метеорологічних умов та достатньої чистоти повітряного середовища, які відповідають чинним гігієнічним та технічним вимогам. Основне призначення вентиляції - вилучення з приміщення забрудненого, вологого або нагрітого/холодного повітря, з наступною подачею свіжого чистого повітря.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У даному проекті проектуємо використання як природної, так і штучної системи вентиляції. При цьому штучна та природна системи вентиляції відповідають чітким санітарно-гігієнічним вимогам:

- повне видалення з виробничого приміщення газоподібних речовин, що можуть мати негативний вплив на здоров'я;
- легкодоступність для керування під час експлуатації та обслуговування;
- ремонтпридатність агрегатних вузлів;
- відсутність під час експлуатації вібрацій та шуму;
- достатня герметичність, що робить неможливим попадання у виробниче приміщення дощу та снігу, забрудненого повітря ззовні, або з суміжних виробничих приміщень.

При цьому стежимо, щоб кратність повітрообміну дорівнювала 5. Промислове освітлення дуже важливе для збереження здоров'я ваших працівників. Для освітлення ми передбачаємо використання природного та штучного освітлення, хоча кожне має свої вагомні переваги та недоліки.

Нормативне значення коефіцієнта природного освітлення визначаємо у відповідності до «Будівельних норм і правил» (СНиП 11-4-99). В основу визначення коефіцієнта природного освітлення лежить розмір об'єкта що розпізнається, під яким розуміється предмет або ж його частину, а також дефект, який потрібно виявити. Таким чином, згідно СНиП 11-4-99 коефіцієнт природного освітлення приймаємо рівним 1,0.

Штучне освітлення здійснюємо за допомогою газорозрядних ламп. Згідно вимог нормативних документів, в даному випадку використовуємо лампи типу ЛБ. Вони характеризуються низьким коефіцієнтом пульсації світлового потоку, що знижує ймовірність появи стробоскопічного ефекту, і є невисокими в порівнянні з іншими газорозрядними лампами. Для цих умов штучне освітлення забезпечує освітленість 700 люкс, як того вимагає технічний документ [15].

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

4.3 Заходи для охорони навколишнього середовища

При виконанні технологічного процесу фасування алкогольних напоїв у разі порушення вимог техніки безпеки та недотримання регламенту експлуатації виробничого обладнання можливе виникнення аварійної ситуації, наслідками якої можуть стати забруднення повітряного басейну, а також водних та земельних ресурсів.

Тому передбачаємо суворе дотримання вимог технологічного процесу, а також використання засобів загально обмінної та місцевої вентиляцій. З метою підвищення ефективності їх роботи оснащуємо їх фільтрами тонкої та середньої очистки для очищення відпрацьованого повітря, яке викидається назовні.

Крім того, чітке дотримання періодичності перевірок технічного стану виробничого обладнання, а також герметичності трубопроводів дозволить запобігти виникненню аварійних ситуацій [15].

4.4 Розрахункова частина. Розрахунок заземлення виробничого обладнання

1. Визначаємо розрахунковий питомий опір ґрунту:

$$\rho_{p.з.} = \chi \rho_3,$$

де χ - коефіцієнт сезонності, який враховує можливі коливання питомого опору при зміні вологості ґрунту. Його межі для різних умов вибраного типу ґрунту

$$\chi = 1,3 - 2,5;$$

ρ_3 - табличне значення середнього питомого опору ґрунту, рівне 50 Ом·м.

$$\text{Тоді: } \rho_{p.з.}^i = 1,3 \cdot 50 = 65 \text{ } \hat{\text{I}} \text{ } \cdot \text{ } \hat{\text{I}} \text{ } ; \quad \rho_{p.з.}^a = 2,5 \cdot 50 = 125 \text{ } \hat{\text{I}} \text{ } \cdot \text{ } \hat{\text{I}} \text{ } .$$

2. Знаходимо опір розтікання струму одного вертикального заземлювача:

$$R_A = \rho_{p.з.}^i / (2 \cdot \pi \cdot l) \cdot (\ln(2 \cdot l / d) + 1/2 \cdot \ln(4 \cdot t + 1) / (4 \cdot t - 1)),$$

де l - довжина заземлювача, $l = 3$ м;

d – превалюючий розмір заземлювача, м.

Для кутникової сталі $d = 0,95 \cdot b$,

де b - ширина кутника, м: $b = 0,03$ м.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді $d = 0,95 \cdot 0,03 = 0,0285$ м;

t – відстань від середини електрода до поверхні ґрунту:

$$t = 1/2 \cdot l + h,$$

де h – рекомендоване значення відстані від верхнього торця електрода до поверхні ґрунту $h = 0,8$ м.

Значить: $t = 1/2 \cdot 3 + 0,8 = 2,3$ м.

Тоді: $R_6 = 65 / (2 \cdot \pi \cdot 3) \cdot (\ln(2 \cdot 3 / 0,0285) + 1/2 \cdot \ln(4 \cdot 2,3 + 3) / (4 \cdot 2,3 - 3)) = 29,41$ Ом.

3. Визначаємо наближену кількість заземлювачів:

$$n = R_6 / R_{3.НОРМ}.$$

Для $U > 1$ кВ, $I_3 = 50$ А:

$$R_{3.НОРМ} = 250 / I_3,$$

де I_3 – струм замикання на землю.

Тоді:

$$R_{3.НОРМ} = 250 / 50 = 5 \text{ Ом.}$$

Значить:

$$n = 29,41 / 5 = 5,88 \approx 6 \text{ штук.}$$

4. Визначаємо коефіцієнт використання заземлювачів η_6 , який враховує ефект екранування від величини k , яка визначається за виразом:

$$k = d_l / l,$$

де d_l – віддаль між заземлювачами, м: $d_l = 3$ м.

Тоді: $k = 3 / 3 = 1$, а коефіцієнт використання заземлювачів: $\eta_6 = 0,69$.

5. Визначаємо кількість заземлюючих елементів n з врахуванням η_6 :

$$n = R_6 / (R_{3.НОРМ} \cdot \eta_6).$$

Тобто: $n = 29,41 / (5 \cdot 0,69) = 8,59 \approx 9$ штук.

6. Визначаємо довжину горизонтального заземлювача L , що з'єднує вертикальні заземлювачі:

$$L = d \cdot (n - 1).$$

Тобто:

$$L = 3 \cdot (9 - 1) = 24 \text{ м.}$$

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пожежогасіння, що передбачено вимогами Держспоживінспекції України. Основні засоби пожежогасіння найчастіше використовуються для гасіння невеликих пожеж і включають: кислотні та пінні вогнегасники, азбестові ковдри, внутрішні протипожежні системи водопостачання з гідрантами та шлангами, відра, пісок, кельми та інструменти для руйнування будівельних конструкцій під час гасіння пожежі (ворони), сокири, лопати тощо).

Технологічне обладнання за нормальних режимів роботи повинно бути пожежобезпечним.

У розрізі дотримання вимог пожежної безпеки передбачається розробка комплексу заходів щодо забезпечення пожежної безпеки: розробка та затвердження нормативних актів і директив на підприємстві, здійснення постійного контролю за їх дотриманням вимог стандартів, норм, правил і правил; державний орган пожежного нагляду та вимоги постанови утримувати в справному стані засоби протипожежного захисту, обладнання та інвентар для запобігання їх використанню не за призначенням; негайно повідомте пожежну охорону про несправність засобів протипожежного захисту, систем водопостачання тощо.

При цьому виконується дотримання всіх технічних, експлуатаційних та організаційних протипожежних заходів. До технічних належать заходи з дотримання протипожежних правил, норм (зокрема, при монтажі та обслуговуванні електрообладнання, освітленні, опалення, правильного розміщенні). До експлуатаційних заходів належать своєчасні профілактичні огляди, випробування обладнання та ремонти. Організаційні заходи ж враховують правильну експлуатацію обладнання.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

У випускній роботі бакалавра розглянуто проблему, яка на сьогоднішній день стає все більш актуальною – виготовлення високоякісного пива та забезпечення необхідних умов для його обробки і фасування та вибору пакувальних матеріалів.

В даній роботі розглянуто характеристику пива, особливості його фасування. Особливу увагу звернули на споживчу та транспортну тару, розробили їхню конструкцію, маркування, розглянули пакувальні матеріали з яких вони можуть виготовлятися.

Також було розглянуто конструкцію фасувальної машини, кінематичну схему, розроблено один із основних робочих вузлів – закупорювальний патрон та приведений розрахунок одного із параметрів. Зокрема визначена сила для обтискання кронен-корка з врахуванням умови неруйнування основи горлишка.

В експлуатаційній частині представлений монтаж, ремонт і умови експлуатації машини, особливості експлуатації вузла, проведено загальні розрахунки вантажопотоків на дільниці, проведено опис транспортно – складської системи.

В розділі охорона праці розглянуті основні питання з аналізу виробництва, охорони навколишнього середовища, пожежної безпеки дільниці виготовлення слабоалкогольних виробів. Проведено розрахунок заземлюючих пристроїв та їх параметрів.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

навчальних закладів / [Малигіна В.Д., Титаренко Л.В., Породіна Л.Д., Лихоніна Г.О., Лазарєва Н.Т., Холодова О.Ю.]. – К.: Кондор. – 2010. – 296 с.

12. Правила безпеки при виробництві солоду, пива та безалкогольних напоїв: ДНАОП 1.8.18 – 1.13 / Державний комітет України по нагляду за охороною праці. – К., 2012. – 297с.

13. Безпека життєдіяльності та цивільний захист [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальностей з природничих, соціально-гуманітарних наук та інженерно-комунікаційних технологій / О. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 10,2 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 267 с.

14. Винокурова Л.Е. Основи охорони праці - К.: Вікторія, 2002, 192с.

15. Стиценко Т.Є., Пронюк Г.В., Сердюк Н.М., Хондак І.І. «Безпека життєдіяльності»: навч. посібник / Т.Є Стиценко, Г.В. Пронюк, Н.М. Сердюк, І.І. Хондак. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 336 с.

					021.Б-24.00.00.00.000.ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		