

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра експертизи харчових продуктів**

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)  
\_\_\_\_\_ Кочубей-Литвиненко О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

**«До захисту допущено»**  
В.о. завідувача кафедри  
\_\_\_\_\_ Арсеньєва Л.Ю.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181.Харчові технології  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Технологічна експертиза та безпека харчових продуктів»

на тему: Розроблення заходів технологічної експертизи за параметрами безпеки пива світлого фільтрованого на ПрАТ «Оболонь»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 11

Білаш Богдан Андрійович  
(прізвище та ініціали)

Керівник доц., к.т.н., Попова Наталія Вікторівна  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2021 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра експертизи харчових продуктів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**В.о. завідувача**

**кафедри АрсеньсваЛ.Ю**

**“08” квітня 2021 року**

## **З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Білаша Богдана Андрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення заходів технологічної експертизи за параметрами безпечності пива світлого фільтрованого на ПрАТ «Оболонь»

керівник роботи доц., к.т.н., Попова Н. В.,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “08” квітня 2021 року №236-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2021р.

3. Вихідні дані до роботи законодавчі та нормативні акти, навчальна література, спеціальна література, технічний паспорт обладнання

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ Розділ 1. Характеристика пивоварної галузі Розділ 2. Технологічна частина Розділ 3. Технологічні розрахунки Розділ 4. Характеристика та

компонування основного та допоміжного технологічного обладнання Розділ

5. Розрахунки площ виробничих і складських приміщень та компонентів

обладнання Розділ 6. Аналіз використання енергоносіїв на потужності Розділ

7. Розроблення схеми технологічної експертизи за окремим параметрами

безпечності виробництва пива світлого фільтрованого Розділ 8. Система

екологічного управління Розділ 9. Заходи з охорони праці

Висновки

Список використаної літератури

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема виробництва пива світлого фільтрованого; генеральний план; план цеху; зонування цеху; план руху сировини, готової продукції, персоналу, пакувальних матеріалів-креслення формату А1, 1 креслення формату А3

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 09.04.2021 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	До 14.04.2021	
2	Розділ 1. Характеристика галузі	До 20.04.2021	
3	Розділ 2. Технологічна частина	До 25.04.2021	
4	Розділ 3. Технологічні розрахунки	До 29.04.2021	
5	Розділ 4. Енергетичні розрахунки (аналіз фактичного стану на підприємстві)	До 04.05.2021	
6	Розділ 5. Характеристика технологічного та допоміжного обладнання	До 07.05.2021	
7	Розділ 6. Розрахунки площ виробничих і складських приміщень та компонування обладнання	До 10.05.2021	
8	Розділ 7. Розроблення схеми технологічної експертизи за окремим параметрами безпечності виробництва пива світлого фільтрованого	До 15.05.2021	
9	Розділ 8. Охорона довкілля	До 18.05.2021	
10	Розділ 9. Охорони праці	До 21.05.2021	
11	Висновки	До 23.05.2021	
12	Список використаної літератури	До 24.05.2021	
13	Додатки	До 25.05.2021	
14	Оформлення пояснювальної записки і презентації роботи	До 30.05.2021	
15	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	До 31.05.2021	

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Білаш Богдан Андрійович**

(прізвище та ініціали)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Попова Наталія Вікторівна**

(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення заходів технологічної експертизи за параметрами безпечності пива світлого фільтрованого на ПрАТ «Оболонь»

*Об'єктом дослідження* є технологія виробництва пива світлого фільтрованого.

*Предметом кваліфікаційної роботи* є заходи технологічної експертизи за параметрами безпечності пива світлого фільтрованого.

В роботі проаналізовано стан пивної промисловості, описані технології виробництва пива світлого фільтрованого, детально розглянуті технологічні схеми виробництва та були виконані технологічні розрахунки пива світлого фільтрованого, потужності підприємства, розрахунок необхідного обладнання. Здійснено енергетичні розрахунки підприємства та розраховано необхідні площі виробничих та складських приміщень підприємства, компонування обладнання.

Здійснено аналіз програм-передумов та існуючої на підприємстві системи управління безпечністю харчових продуктів. Розроблено заходи технологічної експертизи за параметрами безпечності при виробництві пива світлого фільтрованого.

Розглянуто заходи щодо охорони довкілля та охорони праці, що здійснюється на ПрАТ «Оболонь».

Ключові слова: світле пиво, технологія виробництва, технологічна експертиза, параметри безпечності, безпечність харчової продукції, план НАССР, вище керівництво, ПрАТ «Оболонь». Кваліфікаційна робота складається з 160 сторінки, 58 таблиць, 3 рисунки та 60 використаних джерел. Графічна частина кваліфікаційної робота містить: апаратурнотехнологічну схему виробництва пива світлого фільтрованого у форматі А3, генеральний план підприємства у форматі А1, план виробничих цехів у форматі А3 та план виробничих цехів із позначенням потоків та виробничих зон у форматі А3.

## ABSTRACT

The purpose of the bachelor's thesis is to develop measures of technological expertise on the safety parameters of light filtered beer at PJSC "Obolon" according to DSTU / ISO 22000: 2007.

The subject of the thesis is technological expertise on the safety parameters of light filtered beer. The object of research is the technology of light filtered beer production.

The state of the beer industry is analyzed, the technologies of light filtered beer production are described, technological production schemes are considered in detail and technological calculations of light filtered beer, enterprise capacity, calculation of necessary equipment are performed. . Energy calculations of the enterprise have been made and the necessary areas of production and storage premises of the enterprise, equipment layout have been calculated. Measures of technological expertise on safety parameters in the production of light filtered beer have been developed.

Measures on environmental protection and labor protection carried out at PJSC "Obolon" are considered.

Keywords: light beer, production technology, technological expertise, safety parameters, food safety, HACCP plan, above management, Obolon PJSC. The qualification work consists of 160 pages, 58 tables, 3 figures and 60 sources used. The graphic part of the qualification work contains: hardware-technological scheme of light filtered beer production in A3 format, general plan of the enterprise in A1 format, plan of production shops in A3 format and plan of production shops with designations of flows and production zones in A3 format

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПИВОВАРНОЇ ГАЛУЗІ .....	11
1.1. Характеристика досягнень передових підприємств пивоварної галузі у сфері безпеки .....	11
1.2. Переваги для пивоварної галузі від впровадження системи безпеки. ....	13
1.3 Аналіз структури та діяльності пивоварної галузі та впроваджених систем безпеки. ....	15
Висновки за розділом 1 .....	18
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....	19
2.1 Характеристика та режими роботи цеху ПрАТ «Оболонь».....	19
2.2 Вибір та опис технологічної схеми виготовлення пива світлого фільтрованого. ....	21
2.2.1 Обґрунтування способів та режимів виробництва пива світлого фільтрованого. ....	21
2.2.2 Принципова технологічна схема пива світлого фільтрованого.....	24
2.2.2 Опис етапів апаратурно-технологічної схеми виробництва пива світлого фільтрованого. ....	33
2.2.4 Асортимент продукції ПрАТ «Оболонь». ....	37
2.3 Характеристика готової продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів відповідно до нормативних вимог. ....	39
Висновки за розділом 2 .....	54
3 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	55
3.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	55
3.2 Продуктові розрахунки .....	56
3.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів .....	62

					<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Білаш Б.А.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Попова Н.В.			6		
Н.контр.					<i>Пояснювальна записка</i>		
Затверд.					<i>НУХТ ННІХТ ХЕ-4-11</i>		

Висновки за розділом 3 .....	66
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА КОМПОНУВАННЯ ОСНОВНОГО ТА ДОПОМІЖНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	67
Висновки за розділом 4.....	90
5. РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ .....	91
Висновки за розділом 5.....	93
6.АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОНОСІВ НА ПОТУЖНОСТІ ..	94
Висновки за розділом 6.....	100
7. РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ЗА ОКРЕМИМИ ПАРАМЕТРАМИ БЕЗПЕЧНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ПИВА СВІТЛОГО ФІЛЬТРОВАНОГО .....	101
7.1 Зміст програм – передумов на ПрАТ «Оболонь» .....	101
7.2 Перевірка показників безпечності за етапами виробництва пива світлого фільтрованого .....	108
7.3 Розроблення заходів технологічної експертизи за параметрами безпечності .....	126
Висновки за розділом 7.....	131
8. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ .....	132
8.1 Характеристика відходів, стічних вод і викидів на потужності ...	132
8.2 Заходи щодо охорони довкілля.....	134
Висновки за розділом 8.....	135
9. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	136
9.1. Аналіз заходів з охорони праці на ПрАТ «Оболонь» .....	136
9.2. Заходи щодо охорони праці на ПрАТ «Оболонь» .....	138
Висновки за розділом 9.....	143
ВИСНОВКИ .....	144
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	146
ДОДАТКИ .....	151

## ВСТУП

Пиво - слабоалкогольний пінистий напій, який містить значну кількість екстрактивних речовин (3-10%), обмежену спирту (1,5-7%), має приємну гіркість і своєрідний аромат. Воно не тільки тамує спрагу, а й підвищує загальний тонус організму людини. У пиві міститься багато цінних вітамінів, екстрактивних речовин, які складаються з декстринів, мальтози, білкових і зольних речовин. Вміст спирту знаходиться в межах 1,8-7%; екстрактивних речовин 10-15%, у тому числі цукру 8-12%; 0,3-0,4% вуглекислого газу.

Виробничий потенціал пивоварних заводів дає змогу випускати щорічно близько 180 млн дал пива. Обсяг виробництва цієї продукції в 2006 р. становив 130 млн дал. Імпорт його значно перевищує експорт: 1,6 млн \$ проти 520 тис. \$. Об'єми споживання пива в Україні різко відрізняються від світового рівня: 40 л у рік на одну особу при 90 - 150 л. Основна причина: низька купівельна спроможність населення й агресивна конкуренція закордонних фірм Ірландії, Данії, Голландії, Німеччини, Чехії.

Пивоварна галузь протягом ряду років не була забезпечена у повному обсязі вітчизняною сировиною. Урожай хмелю щорічно становив 20% від потреби. Крім того, провідні пивоварні підприємства обладнані сучасним устаткуванням, яке передбачає використання хмелю тільки гранульованого або у вигляді екстракту. Відродження хмелярської галузі потребує значного часу, тому проблема забезпечення пивоварів хмелепродукцією протягом найближчих 3-5 років може бути вирішена тільки за рахунок імпорту[1].

До вітчизняного пивоваріння належать такі відомі підприємства, як «Оболонь» (м. Київ), «Славутич» (м. Запоріжжя), «Рогань» (м. Харків), «Десна» (м. Чернігів), «Янтар» (м. Миколаїв), Донецький пивзавод, які займають сегмент пивоварного ринку майже на 80 %.

У народному господарстві відбувається безупинне удосконалювання чинних організаційних структур управління і пошук нових, більш раціональних форм організації управління.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		8

Пізнання закономірностей і теоретичне пояснення цих процесів мають велике значення для підвищення ефективності промислового виробництва. Адже найкраща структура - це та, яка найкращим чином дозволяє підприємству ефективно взаємодіяти із зовнішнім середовищем, продуктивно і доцільно розподіляти і спрямовувати зусилля своїх співробітників і таким чином задовольняти потреби клієнтів і досягати своїх цілей із високою ефективністю.

Саме ПрАТ «Оболонь» є унікальним українським брендом, лідером продовольчого ринку України. На світовому ринку «Оболонь» є послом української пивної культури і займає непохитні позиції впродовж останніх двох десятиліть. ПрАТ «Оболонь» є лідируючим та найбільш прогресивним приватним підприємством з виробництва пива, мінеральних вод, безалкогольних та слабоалкогольних напоїв в Україні[2].

Дослідження технології виробництва пива є важливим питанням для вдосконалення якості пивного виробництва на сучасному розвитку економіки.

*Об'єктом дослідження* є технологія виробництва пива світлого фільтрованого.

*Предметом дипломного проекту* є технологічна експертиза за параметрами безпеки пива світлого фільтрованого.

*Метою кваліфікаційної роботи* є розроблення заходів технологічної експертизи за параметрами безпеки пива світлого фільтрованого на ПрАТ «Оболонь».

Завдання кваліфікаційної роботи:

- Дати характеристику пивоварній галузі;
- Розглянути досвід впровадження НАССР у пивоварній галузі;
- Описати режими роботи ПрАТ «Оболонь»;
- Розробити принципову та апаратурно-технологічну схеми виробництва пива світлого фільтрованого;
- Дати характеристику сировині, основним і допоміжним матеріалам, готовій продукції;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		9

- Провести технологічні розрахунки: продуктові розрахунки, розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів;
- Виконати енергетичні розрахунки, а саме розрахунки електроенергії, витрат води і об'ємів стічних вод, витрат пари, холоду;
- Охарактеризувати технологічне та допоміжне обладнання;
- Розрахувати площі виробничих і складських приміщень та компонування обладнання;
- Розробити систему управління безпекою виробництва пива світлого фільтрованого.
- Охарактеризувати охорону довкілля, а саме здійснити характеристику відходів, стічних вод, викидів та заходів щодо охорони довкілля;
- Охарактеризувати охорону праці на ПрАТ «Оболонь».

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		10

## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПИВОВАРНОЇ ГАЛУЗІ

### 1.1. Характеристика досягнень передових підприємств пивоварної галузі у сфері безпечності.

На сьогоднішній день, у країні нараховується не більше 40 заводів, що безпосередньо займаються виробництвом пива. За інформацією керівництва компанії "Укрпиво", 42 підприємства входять у "Укрпиво", але тільки 35 підприємств із названої кількості є засновниками ЗАТ "Укрпиво", на которые приходится 70% усього виробництва напою в Україні. А якщо врахувати і концерн «Оболонь», що не входить в асоціацію, те це буде вже 95%. Правда, тут необхідно уточнити, що й у цій групі ведучими виробниками є всего 6 підприємств, кожне з яких випускає більш 7 млн. дав пива в рік. Фахівці "Укрпива" виділяють три групи основних броварників: підприємство з національним капіталом - ПрАТ «Оболонь»; підприємства групи бельгійського пивоварного гіганта Interbrew - "САН Інтербрю Україна"; група підприємств скандинавського пивного холдингу ВВН[3].

Також актуальним є розвиток пивоварної галузі України у напрямі ресурсо та енергозбереження, зниження собівартості пива та поліпшення якісних показників кінцевого продукту – екологічної чистоти, лікувально-профілактичних та оздоровчих властивостей.

В останні роки асортимент пивних напоїв значно розширився і майже кожний пивзавод розробляє свій вид пива. Традиційна рецептура світлого пива складається з таких інгредієнтів: солод, хміль, дріжджі та вода.

Аналіз конкурентного стану галузі свідчить, що ринок пива є висококонсолідованим. Структура ринку олігополістична, з низьким вмістом невеликих виробників. Основна конкурентна боротьба ведеться між такими компаніями: АВ InBev (ТМ «Чернігівське», «Bud», «Янтар», «Рогань», «Stella Artois», «Staropramen», «Beck's» та ін.); Carlsberg Ukraine (ТМ «Львівське», «Славутич», «Арсенал», «Tuborg», «Holsten», «Carlsberg» та ін.); «Оболонь» (ТМ «Оболонь», «Nike», «Carling», «Zibert», «Zlata Praha», «Жигулівське», «Охтирське» і т. д.); Альянс Efes і SABMiller (ТМ «Сармат» і «Velkoprovický

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		11

Kozel»); Альянс ППБ і Oasis CIS (ТМ «Перша приватна броварня», «Галицька корона», «Жигулі Барне», «Закарпатське», Stare Misto та ін). Частки ринку даних виробників розподілилися так[4].

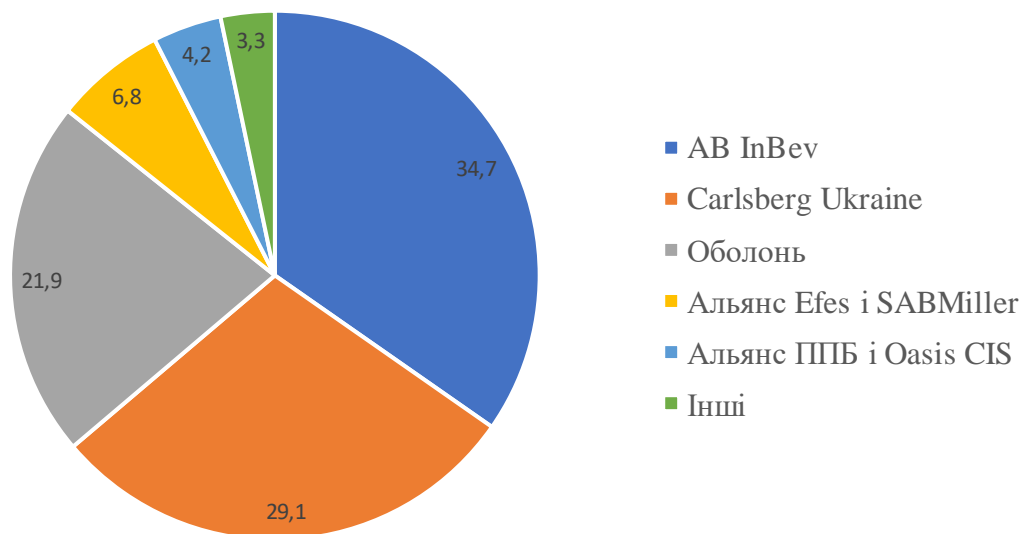


Рисунок 1.1 – Частки ринку виробників пива в Україні станом на початок 2019 р.

Найбільшим українським виробником пива (в усіх розуміннях цього поняття) залишається Київське ПрАТ "Оболонь". Разом з Фастівським, Ахтирським та Севастопольським пивзаводами, що входять до групи "Оболонь", у 2019 році вироблено близько 30 млн. дал.

Компанія «Карлсберг Україна» входить до складу Carlsberg Group – однієї з найбільших компаній в Європі, четвертої у світі за розміром капіталу пивоварної групи. В її портфелі налічується 500 пивних брендів і значна кількість безалкогольних напоїв. У Carlsberg Group працює понад 40 тис. співробітників, продукти компанії експортуються більш ніж на 150 ринків. Carlsberg Group в Україні об'єднує три пивоварні заводи: ПАТ «ПБК «Славутич» у Запоріжжі, Київський пивоварний завод та «Львівську пивоварню».

В даний час діють заводи оснащені новими технічними, сучасними машинами і автоматами, до яких відносяться герметизовані, солодові

установки, з суміщеними процесами замочування ячменю, рощення і сушки солоду в одному апараті, установка періодичного бродіння і доброджування пива, Циліндроконічні бродильні апарати для прискороного бродіння і доброджування пива, сепаратори, діатомітові фільтри, гідроциклони апарати для освітлення гарячого сусла і пива. Значні зміни відбулися в механізації і автоматизації процесів[5].

## **1.2. Переваги для пивоварної галузі від впровадження системи безпеки.**

Система НАССР, або Система аналізу небезпечних факторів та критичних точок контролю (у латинській абрєвіатурі - НАССР Hazard Analysis and Critical Control Point) є науково - обґрунтованою системою, що дозволяє забезпечувати виробництво безпечної продукції шляхом ідентифікації і контролю небезпечних факторів.

Практика впровадження системи НАССР на різних підприємствах свідчить про те, що виробництво безпечної харчової продукції веде до успішного бізнесу. Це відбувається через задоволення вимог як роздрібних мереж, так і споживачів.

Метою впровадження системи НАССР є наступне:

- Дотримання вимог міжнародного та українського ринку харчових продуктів.
- Вимоги законодавства.
- Зростання вимог споживачів.
- Оптимізація технологічних та допоміжних процесів, стабільно безпечний, якісний продукт і економічний ефект.
- Гнучкий підхід до малих виробників.

Переваги для підприємств пивоварної галузі при впровадженні системи НАССР :

– дає споживачам впевненість, що продукти виробляються відповідно до правил гігієни та безпеки;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		13

- зменшується кількість перевірок з боку партнерів-споживачів (аудит другої сторони), отже знижуються фінансові витрати, економія часу;
- знижуються витрати, пов'язані з рекламациями продукції, тому й збільшується прибуток;
- демонструє прагнення виробництва застосовувати необхідні попереджувальні заходи та уважно слідкувати за гігієною при виготовленні продуктів;
- підвищується ефективність системи управління безпечністю продуктів харчування за рахунок оптимального розподілу ресурсів в найбільш критичний для безпеки продуктів сфері;
- моніторинг за виготовленою продукцією здійснюється у режимі реального часу;
- знижуються витрати, завдяки кращим взаємовідносинам з державними наглядовими органами по контролю безпеки продуктів харчування.
- підвищується конкурентоспроможність пива на ринку, здатність витримати конкуренцію на зарубіжному ринку. Впровадження НАССР на підприємстві – надійне свідчення того, що виробник забезпечує усі умови, що гарантують стабільний випуск безпечної продукції.

Переваги впровадження системи НАССР для споживачів:

- сприяє міжнародній торгівлі;
- підтримується Всесвітня система безпеки продуктів харчування;
- гармонізуються міжнародні та національні вимоги харчової безпеки, правила санітарії та фітосанітарії.

#### **Зобов'язання вищого керівництва**

Вище керівництво повинно надавати докази виконання своїх зобов'язань щодо розроблення та впровадження системи і постійного поліпшення її результативності, використовуючи:

					<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		14

- доведення до всіх рівнів в організації важливості виконання законодавчих і нормативних вимог щодо безпечності харчових продуктів та відповідних вимог або сподівань споживачів;
- визначення політики щодо безпечності харчових продуктів; аналізування системи;
- забезпечування ресурсами

### **1.3 Аналіз структури та діяльності пивоварної галузі та впроваджених систем безпечності.**

ПрАТ «Оболонь» - український виробник пива, слабоалкогольних напоїв, безалкогольних напоїв та мінеральної води. Історія компанії бере початок в 1974 році, коли почалося намівання площі для будівництва заводу. Відкриття було приурочене Олімпійським іграм 1980 року. Вибір місця для будівництва нового заводу визначався наявністю великих запасів м'якої та кристально чистої води горизонтів Юрськоо та Сеноманського періодів.

Досліджуване підприємство, ПрАТ «Оболонь», є одним із лідерів в Україні з виробництва таких продуктів, як: пиво, слабоалкогольні напої, безалкогольні напої, а також мінеральні води[6].

«Оболонь» проводить постійне удосконалення системи управління, яка відповідає вимогам стандартів та правильне передбачення тенденцій розвитку ринку.

За порядком створення ПрАТ «Оболонь» - юридична, особа приватного права.

Залежно від середньооблікової кількості працюючих - 2365 особи - ПрАТ «Оболонь» вважається суб'єктом великого підприємництва.

Залежно від способу створення, складу та формування статутного капіталу згідно з ГКУ «Оболонь» є корпоративним підприємством, а залежно від форми власності - приватним акціонерним товариством (ПрАТ).

Спрямованість ПрАТ «Оболонь» на удосконалення системи управління означає, що:

					<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		15

– вони є надійним партнером для постачальників і замовників при безумовному виконанні нормативних, законодавчих вимог, та договірних зобов'язань;

– вони підкреслюють, що завтра вони повинні бути кращими в сфері якості, безпеки продукції та ставленню до довкілля та зменшення професійних ризиків для персоналу та людей, що знаходяться на території;

– вони вважають, що їх обов'язком є постійне виконання очікувань замовників, щодо смакових якостей, зовнішнього оформлення, асортименту продукції та обслуговування;

– дії керівництва спрямовані на підвищення результативності системи управління;

– забезпечується підвищення мотивації співробітників і задоволеності замовників та інших зацікавлених сторін.

Дана організація має змішану дивізійну організаційну систему управління, яка орієнтована як на регіони, так і на продукцію.

ПрАТ «Оболонь» очолюване генеральним директором, якому підпорядковуються центральний офіс і представництва. Ним забезпечується:

- планування діяльності фірми;
- контроль за виконанням поставлених цілей, завдань, функцій;
- визначення стратегічних напрямів діяльності.

Керівництво поточною діяльністю ПрАТ «Оболонь» здійснює генеральний директор на основі єдиноначальності, в рамках компетенції і прав, визначених Статутом і рішенням Зборів Учасників[7].

Організаційна структура управління корпорації «Оболонь» підпорядковується чинним нормам законодавства України та представлена на рисунку 1.2.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		16



Рисунок 1.2 - Структура управління ПрАТ «Оболонь»

Керівництво поточною діяльністю ПрАТ «Оболонь» здійснює генеральний директор на основі єдиноначальності, в рамках компетенції і прав, визначених Статутом і рішенням Зборів Учасників.

На даний час на підприємстві сертифіковані і діють:

Система управління якістю (ISO 9001:2015) — система взаємопов'язаних, орієнтованих на задоволення споживачів процесів, які постійно поліпшуються завдяки лідерству керівництва і залучення персоналу, діючих на підставі фактів, а також взаємовигідних стосунків з постачальниками.

Система управління безпеністю харчових продуктів (ISO 22 000:2018) — попереджувальна система для забезпечення безпеності харчових продуктів (постійний аналіз небезпечних факторів та перевірка критичних контрольних точок на всіх етапах виробництва).

Система екологічного керування (ISO 14 001:2015) — розробка та запровадження екологічної політики компанії, керування її екологічними аспектами.

Система управління безпекою та гігієною праці (ISO 45 001:2018) — дає можливість організації управляти ризиками в області безпеки і гігієни праці і покращувати свої показники в цій області[8].

### **Висновки за розділом 1**

У цьому розділі було проведено аналіз пивоварної галузі, аналіз підприємств, їх розвиток у сфері безпечності. Також проаналізовано переваги провадження системи безпечності на підприємстві для оператора ринку, а також аналіз його структури та діяльності.

З метою виробництва безпечної продукції в Україні наказом Міністерства аграрної політики України № 590 «Вимоги щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, що заснований на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів» (НАССР). Відповідно до цього наказу оператори ринку повинні розробити та впровадити ефективну систему НАССР, яка дозволяє контролювати всі небезпечні фактори, які можуть бути присутніми в харчовому продукті.

На ПрАТ «Оболонь» систему управління безпечністю НАССР впровадили у 2015 р, і це надає можливість та гарантії випуску безпечної продукції за рахунок систематичного контролю на всіх стадіях виробництва шляхом запобігання та мінімізування факторів, що становлять загрозу для виготовлення безпечної харчової продукції.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		18

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Характеристика та режими роботи цеху ПрАТ «Оболонь».

Ідентифікаційні реквізити, місцезнаходження ПрАТ «Оболонь»

Повне найменування	Приватне акціонерне товариство «Оболонь»
Скорочене найменування (за наявності)	ПрАТ «Оболонь»
Організаційно-правова форма	Приватне акціонерне товариство
Поштовий індекс	4655
Область, район	м. Київ, Оболонський р-н
Населений пункт	м. Київ
Вулиця, будинок	вул. Богатирська, 3

Предметом діяльності приватного акціонерного товариства є:

➤ Виробництво пива, мінеральних вод, солоду, сиропів, безалкогольних напоїв, соків, вуглекислоти, поліетиленових ящиків, товарів народного споживання.

➤ Експлуатація родовищ підземних та мінеральних вод для потреб свого виробництва, водопостачання підприємств, промвузла «Оболонь», а також підприємств – виробників мінеральної води.

➤ Здійснення внутрішніх і міжнародних перевезень вантажів та пасажирів автомобільним транспортом.

➤ Здійснення роздрібною та оптовою торгівлі.

➤ Організація фірмової торгівлі продукцією власного виробництва.

➤ Здійснення фінансової, виробничої, торговельної, інвестиційної, маркетингової, постачальницької, будівельної, науково-дослідницької, консультативної, юридичної, видавничої, рекламної, проектно-посередницької, туристичної, дилерської, холдінгової, комісійної, посередницької, орендної, лізингової, експортно-імпоротної, культурно-освітньої, добродійної, милосердної, представницької, а також надання різноманітних послуг українським та іноземним юридичним особам.

➤ Інші види діяльності, передбачені статутом.

Пивне виробництво заводу оснащено в основному чеським комплектним обладнанням. На заводі встановлено два варильних агрегати одноразовим насипом 9 тон зерноприпасів на кожний. Місткість агрегату

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ док.м.	Підпис	Дата		19

550 гектолітрів. До складу кожного агрегату входить два заторних чани : один сусловарильний і один фільтраційний чан. В бродильно-дріжджовому цеху встановлено 108 ємностей, 24 м<sup>3</sup> кожна. В лагерно-фільтраційному цеху змонтовано 111 ємностей для доброджування пива, 45 з них об'ємом 50 тонн і 66 - об'ємом 100 тонн Загальна ємність лагерно-фільтраційного цеху 91970 т. Фільтрація пива проводиться на фільтраційному обладнанні італійської фірми Подован потужністю 400 гектолітрів . на добу.

Розлив пива в пляшки ведеться на чотирьох лініях: дві чеські лінії продуктивністю 24 тис. пляшок за годину, одна - німецької фірми КН продуктивністю 32 тис. пляшок за годину. Введена в дію також лінія по розливу пива в кеги.

Пивзавод «Оболонь» забезпечується артезіанською водою від насосної станції. Водокористування здійснюється згідно технічного проекту з 8 свердловин, які розташовані на 4-х майданчиках по дві свердловини на кожній. Загальна продуктивність свердловин складає 9480 тонн на добу. Для обліку води встановлені водомірні лічильники.

Теплозабезпечення заводу здійснюється у вигляді пару та гарячої води від міжвідомчої промвугільної котельні, яка належить заводу Генератор Мінмашпрому України. Гаряча вода використовується для опалення. Електроенергію завод одержує від підприємства Київські кабельні мережі виробничого енергетичного об'єднання Київенерго.

На підприємстві функціонує система оборотного водопостачання. Облік ведеться по продуктивності насоса. На території пивзаводу знаходяться очисні споруди для очищення стічних вод продуктивністю 30 л/сек. Лужні стоки пляшкомиючих машин цехів розливу пива в пляшки, безалкогольних напоїв та мінеральної води нейтралізуються сірчаною кислотою. Проектна потужність очисних споруд - 2500 м<sup>3</sup>/доб. Після очистки стічні води надходять в західний колектор мінської каналізації. Площа території заводу складає 17 га.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		20

Відокремлені цехи:

Завод у м. Олександрія, Кіровоградська обл. (виробництво безалкогольних та слабоалкогольних напоїв, переробка ПЕТ пляшки, виробництво бандажної стрічки).

Солодовий завод у смт. Чемерівці, Хмельницька обл. (виробництво солоду).

В Компанії діють 132 бригади з чисельністю від 4 до 25 чол. у дві зміни; включаючи весь персонал від головних технологів та керівників до прибиральників та різноробочих. Робоча зміна триває 12 годин, яку забезпечують чотири бригади[9].

## **2.2 Вибір та опис технологічної схеми виготовлення пива світлого фільтрованого.**

### **2.2.1 Обґрунтування способів та режимів виробництва пива світлого фільтрованого.**

У нашому випадку необхідно вибрати найбільш доцільний і економічно вигідний спосіб затирання. У рецептурі виробленого пива 80% солоду й 20% ячменя. Ячмінь буде подрібнюватися на молотковій дробарці, тобто помел буде дрібним, а із цього виходить, що забезпечується гарний доступ ензимів до зерен крохмалю ячменя. Тому обираємо двохвідварний спосіб затирання із попереднім кип'ятінням усієї маси несоложеної сировини (20%) та 20% солоду, для обробки ячменю ферментами солоду. Спочатку ячмінь (20%) та солод (20%) затирають у заторному апараті при температурі 50-52 °С. По закінченні затирання масу повільно нагрівають до 70 °С та витримують при цій температурі 30 хв., потім доводять масу до кипіння та кип'ятять ще 30 хв. По закінченні кип'ятіння несоложену частину затору охолоджують до 50-52 °С шляхом додавання холодної води. Потім в апарат додають решту солоду і витримують 15-20 хв. Далі підігрівають затор до 63 °С, додають молочну кислоту та витримують ще 15-20 хв. Потім продовжують підігрівати до температури 72 °С та витримують до остаточного оцукрювання (30-40 хв.)[10].

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		21

Після закінчення оцукрювання жидку частину затору (приблизно 40 мас.%) перекачують в інший апарат, а решту - кип'ятять 30 хв. Потім змішують обидві частини затору, внаслідок чого маса набуває температури 75-77 °С. Через 10 хв. Затор подають на фільтрацію.

Такий спосіб затирання дозволяє використовувати будь-яку сировину та домагатися максимального виходу екстракту. А також, сусло отримане двох відварним способом, краще освітлюється перед зброджуванням.

Для фільтрування затору використовується фільтраційний чан, оскільки нові фільтр-чани мають сучасну конструкцію й оптимальну автоматичну систему керування, що забезпечує технологічні вимоги до поділу затору на прозоре сусло й дробину й знижує до мінімуму втрати на експлуатацію й технічне обслуговування. Завдяки їх використанню одержують високоякісне сусло з одночасним раціональним використанням води, високим виходом екстрактивних речовин, економією електроенергії й при цьому немає необхідності міняти фільтруючі серветки, як у фільтр-пресі.

У цей час існують різні варіації кип'ятіння сусла й у різних по конструкції апаратах, але в даному випадку використовується динамічне кип'ятіння при низькому надлишковому тиску з використанням внутрішнього кип'ятильника. Як відомо, при температурі вище 100°C ряд біохімічних процесів протікає швидше, тому необхідно підвищити тиск у апараті. При динамічному кип'ятінні з низьким надлишковим тиском немає тривалої стадії витримання при надлишковому тиску, а постійно проводиться почергове підвищення й скидання тиску. У результаті сусло кип'ятиться 60-70 хвилин і ступінь випаровування становить близько 6%.

Переваги застосування внутрішнього кип'ятильника:

1. проста й надійна конструкція в поєднанні з більшим строком експлуатації;
2. зручне застосування СІР мийки;
3. відсутність необхідності в ізоляції кип'ятильника;
4. відсутність необхідності в додаткових площах.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		22

Але при нагріванні до температури кипіння виникає стадія нестабільної роботи, що несприятливо впливає на склад сусла; цей істотний недолік усувається примусовою циркуляцією сусла насосом.

Також використовується система енергозбереження. До витяжної труби апарата підключається конденсатор вторинної пари, у якому пара, конденсуючись, нагріває воду.

В проекті передбачено використання гранульованого хмелю, який дозволяє краще використовувати складові хмелю, склад яких майже не змінюється і при тривалому зберіганні. Перевагою гранульованого хмелю є підвищена концентрація гірких речовин і понижений вміст полі фенольних речовин. Економія при охмеленні досягає 25-30%.

Також для збільшення ступеню виходу гірких речовин хмелю буде проводитись процес ізомеризації. Це процес перетворення  $\alpha$ -кислоти у ізо- $\alpha$ -кислоту, з використанням оксиду магнію в якості каталізатору.

Освітлення сусла передбачається у гідроциклонному апараті. Він є найбільш економічною альтернативою всім іншим способам видалення осадів, оскільки на цей процес витрачається мало часу, його пристрій дуже простий, а внаслідок цього нескладні монтажні, демонтажні й ремонтні роботи. У вірпулі сусло мінімально контактує з киснем, у порівнянні з іншими методами.

Для охолодження сусла буде застосовуватися пластинчастий холодильник, оскільки в цього теплообмінника є значні переваги, наприклад:

1. потребує маленької площі для розміщення;
2. має дуже гарну теплопередачу;
3. легко очищується та миється системами СІР;
4. сусло затримується в холодильнику на дуже короткий час;
5. простий в управлінні та обслуговуванні.

Бродильне відділення. Схема бродіння та доброджування пива періодичним способом вибрана за умов невеликого об'єму виробництва пива за рік. Така схема дозволяє випускати широкий асортимент продукції і швидко переходити від виробництва одного сорту пива до іншого.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ док.м.	Підпис	Дата		23

Передбачений розлив пива в пляшки 0,5 на автоматичних лініях розливу.

### **2.2.2 Принципова технологічна схема пива світлого фільтрованого.**

Блок - схема виробництва пива світлого фільтрованого наведена в (Додатку А)

Технологія виробництва складається з таких етапів виробництва, опис яких наведений нижче.

#### ***Водопідготовка***

Після видобування воаи з артезіанських свердловин юрського і сеноманського горизонтів глибиною 290 м та охолодження конденсату проводиться очистка декарбонізованої води отриманої з дільниці попередньої очистки води (ПОВ) від розчинених в ній солей методом іонного обміну. Процес іонного обміну базується на здатності іонообмінних матеріалів, поглинати розчинені у воді катіони та виділяти еквівалентну їм кількість іонів катіоніту. Процес обробки води методом іонного обміну, в результаті якого відбувається заміна катіонів всіх солей на катіони  $\text{Na}^+$  називається натрій-катіонуванням.

Надходить на очищення до баку з робочим розчином лугу для нейтралізації, попередньо пройшовши обробку кислотою. Після цього вода подається на пісчаний фільтр на доочищення. Потім вода поступає на деаерційну та сатураційну колонки[11].

#### ***Очищення і подрібнення зернової сировини.***

Із зерносховища зернопродукти подаються у варильне відділення пневмотранспортом. Зважуються на автоматичних вагах.

Перед подачею на виробництво зернопродукти очищають спочатку від камінців за допомогою каменевіддільника, який підключений до системи аспірації, де видаляється пил. Не зважаючи на інтенсивну очистку в солодовні, дрібні камінці попадають в готовий солод, які можуть пошкоджувати рифлі вальців дробарок і скорочують термін їх експлуатації.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		24

Наступною операцією є видалення всіх металевих предметів (гвіздки, болти) з допомогою магнітного сепаратора. Вони можуть пошкодити вальці, а також можуть призвести до вибуху пилі із-за можливого утворення іскр.

Очищення на повітряно-ситовому сепараторі полягає у видаленні сміттєвих домішок як органічних так і не органічних (частинки соломи, зав'язки від мішків, шматки дерева, чужорідні або биті зерна, піску, землі, пилі).

Частинки опускаються вниз і видаляються. Видалення більш грубих і більш тонких часток здійснюється потім через вібросита, розташовані в нижній частині машини.

Зерноочисна машина складається з повітряного і ситового сепараторів. Початкове зерно, яке надходить у машину через приймальний патрубок, продувається зустрічним потоком повітря, при цьому відбувається відділення легких домішок. Після чого зерно потрапляє в ситової барабан, де відбувається його очищення від домішок, що відрізняються за розмірами. Отримані фракції очищеного зерна і домішок роздільно виводяться з машини через випускні патрубки. Очищення сит проводиться за допомогою щіток.

### ***Подрібнення солоду та несолоджених зернопродуктів***

Подрібнений солод – це суміш часток, які за розміром і по зовнішньому вигляду діляться на 4 фракції: оболонку (лузгу) 15-18 %; крупну 18-22 % і дрібну крупку 30-35 %; борошно 25-35 %. Сухе подрібнення здійснюють на чотирьохвальцевій дробарці. Помел регулюється щілиною між валками. Подрібнення солоду відіграє важливу роль у приготуванні пивного суслу, оскільки для отримання хорошого помелу потрібно забезпечити визначений фракційний склад подрібненого солоду – оптимальне співвідношення крупних і дрібних фракцій.

Рекомендований склад фракцій помелу наведений у таблиці 2.1

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		25

Таблиця 2.1 Фракційний склад помелу

Фракції	При використанні:	
	Фільтр-апарата	Фільтр-преса
Оболонка	15-18	9-12
Велика крупка	18-22	12-15
Дрібна крупка	30-35	30-35
Борошно	25-35	40-45

При мокрому подрібненні солоду оболонка зерна залишається майже не пошкодженою і тим самим поліпшується фільтрування затору та підвищується вихід екстракту. Замочування сухого солоду перед подрібненням дає можливість виділити небажані гіркі й дубильні речовини, а також кремнієву кислоту, в результаті цього поліпшується смак пива.

В бункер для солоду попередньо зважений солод засипають в сухому вигляді, а в шахті для замочувального кондиціювання безперервно забезпечується контакт солоду з теплою водою протягом 50-60 с з 60 дм<sup>3</sup> води/100 кг солоду. За цей короткий термін часу поглинути воду можуть тільки оболонки, підвищивши свою вологість до 18-22 % і стають більш еластичними. Така ж кількість води поглинається поверхнею зерен, а її надлишок відводиться.

Так як поглинання води із підвищенням температури відбувається швидше, тому даний процес слід контролювати і регулювати. Регулювання виконують за допомогою живильного валика дробарки. За рахунок спеціального рифлення пари дробильних вальців вологі оболонки зберігаються, а вміст зерна подрібнюється. Потім помел за допомогою зрошувальних форсунок змішується з водою, температура якої рівна температурі початку затирання, і розміщеним знизу насосом перекачується в заторний апарат. Насос регулюють так, щоб в процесі подріблення дробарка не виявилася б пустою (завдяки чому виключається небезпечне насичення затору киснем).

### ***Приготування пивного сусла.***

Суміш подрібнених зернопродуктів з водою називають затором. Затір готують при гідромодулі.

Мета затирання – переведення у розчин якомога більше сухих (екстрактивних) речовин. Щоб перевести їх у розчин, необхідно створити сприятливі умови для дії гідролітичних ферментів, в тому числі амілолітичних, протеолітичних і цитолітичних.

Основними засобами регулювання ферментативних процесів при затиранні є температура, рН середовище і інактивація ферментів шляхом кип'ятіння частин затору. При затиранні продовжуються ті ферментативні процеси, що розпочалися ще при пророщуванні ячменю.

*Настійний спосіб.* Зернопродукти змішують з водою нагрітою до температури 40-45°C при працюючій мішалці і при гідромодулі. Протягом наступних 20-30 хв. температуру затору підіймають до 50-52°C, далі – до температури 63-65°C з витримкою 10-30 хв. з подальшим нагрівом до температури 70-72°C і витримкою затору до оцукрення, але не більше 60 хв. Після оцукрення підігривають затір до температури 75°C і перекачують на фільтрування (розділення затору на рідку частину – сусло і густу частину – дробину) на фільтраційних апаратах.

Щоб отримати світлі сорти пива, процес необхідно вести таким чином, щоб внаслідок оцукрювання накопичилась максимальна кількість зброджуваних цукрів (глюкози і мальтози) для більш глибокого бродіння.

*Фільтрування затору* – відокремлення сусла від дробини з найменшими втратами екстрактивних речовин. Оскільки після відокремлення сусла, дробина ще утримує значну кількість екстрактивних речовин, їх доводиться вимивати водою, тому процес розділення затору поділяють на дві частини:

- 1) фільтрування першого сусла;
- 2) промивання дробини водою (вимивання екстракту, який утримує дробина).

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		27

Для успішного фільтрування затору необхідне рівномірне розподілення дробини по всій площі фільтрувальної перегородки.

При застосуванні фільтрпреса перше сусло фільтрується за 30-35 хв. і при цьому отримують 85-90 % від всього сусла. Друга стадія (промивання дробини) триває 75-90 хв. при тиску 0,25-0,28 МПа.

Суттєвими перевагами фільтрпреса є економія часу на фільтрування, більш високий вихід екстракту й можливість переробки недостатньо розчиненого солоду.

*Метою кип'ятіння сусла з хмелем є стабілізація його хімічного складу шляхом інактивації ферментів, стерилізація, доведення концентрації сухих речовин до потрібної величини шляхом випаровування надлишкової води, коагуляція білкових речовин, збагачення сусла хмельовими речовинами.*

При кип'ятінні сусла відбувається ряд наступних важливих процесів:

-ізомеризація і розчинення гірких речовин хмелю й утворення ароматичних речовин;

-утворення і коагуляція конгломератів білкових і дубильних речовин;

-випарювання води;

-стерилізація сусла;

-руйнування всіх ферментів;

-підвищення кольоровості сусла;

-підвищення кислотності сусла;

-утворення редукуючих речовин;

-зміна вмісту в суслі диметилсульфіду (ДМС) та інших летких речовин.

Паралельно відбуваються ряд таких процесів: утворення редукуючих речовин, підвищення колірності та кислотності, видалення легко летючих компонентів, в тому числі і тих, які негативно впливають на сенсорний профіль пива.

Для утворення і видалення в осад бруху сусло потрібно кип'ятити (варити) 1,5-2 год.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		28

Для проведення процесу кип'ятіння сусло знаходиться під невеликим надлишковим тиском, вторинна пара відводиться через перепускний клапан.

Найчастіше хміль вносять до сусла в 2-3 прийоми. При внесенні хмелю в сусло в 2 прийоми першу більшу частину вносять на початку кип'ятіння, а другу, меншу, потрібно вносити в кінці кип'ятіння.

Закінчення процесу кип'ятіння сусла визначають за його концентрацією СР відповідно до сорту пива, що виготовляється, а також контролюють виділення бруху і прозорість сусла.

*Освітлення пивного сусла.* Для освітлення сусла використовують гідроциклонні апарати. Гаряче сусло подається в апарат тангенційно і з відносно великою швидкістю насосом, внаслідок чого воно набуває обертового руху, а тверді частинки – доцентрової сили. Крім того, утворюється глибока воронка, яка тисне на стовбур бруху, що утворюється у центрі рідини, а осад швидко концентрується на дні у центрі апарату.

*Охолодження сусла.* Пивні дріжджі не витримують температури вищої за 40°C, тому перед бродінням сусла його необхідно охолодити до температури, в залежності від властивостей пивних дріжджів. При використанні дріжджів низового бродіння сусло охолоджують до температури 6-8°C.

Беручи до уваги, що сусло із гідроциклонного апарату витікає з температурою 90-92°C воно відразу поступає на пластинчатий охолоджувач.

#### ***Зброджування пивного сусла.***

*Бродінням* називають складний процес біохімічного перетворення речовин поживного середовища на нові продукти під дією ферментів деяких мікроорганізмів.

Бродіння пивного сусла складається з таких технологічних операцій: розброджування робочих дріжджів, приймання сусла в бродильні апарати і внесення в них дріжджів, зброджування сусла і охолодження молодого пива, знімання (перекачування) дріжджів з осаду і підготовка їх до наступного

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		29

бродіння, перекачування молодого пива на доброджування і дозрівання в лагерні апарати.

Головне бродіння протікає в закритих бродильних апаратах.

Дріжджі зібрані з осаду після першого і наступних виробничих бродінь, називаються засівними першої і наступної генерацій. Кількість внесених дріжджів становить 0,04-0,05 дм<sup>3</sup> на 1 дал сусла, призначеного для бродіння. Дріжджі з суслим ретельно перемішують у спеціальному резервуарі для розброджування. Бродильний апарат заповнюють суслим із кількох варок знизу, розброджені дріжджі вводять у потік сусла, внаслідок чого відбувається активне змішування. Через 12 год. сусло перекачують в основні бродильні апарати.

Зброджування сусла відбувається холодним способом при температурі до 9°C, рН не вище 5,8. При бродінні внаслідок розщеплення цукру виділяється теплота, тому для зниження температури сусла, що бродить, його охолоджують водою, які циркулюють по змійовикам у бродильному апараті. Головне бродіння протікає у 4 стадії.

Перша стадія (забіл) на поверхні сусла утворюється ніжно-біла піна, яка триває протягом 1-1,5 доби, характеризується розмноженням дріжджів, екстракт зменшується на 0,2-0,5 % за добу.

Друга стадія – період низьких завитків: триває 2-3 доби, за кожну добу зброджується 0,5-1 % екстрактних речовин з інтенсивним виділенням діоксиду вуглецю. Утворюється густа, компактна піна, виділяються і окислюються хмельові смоли.

Третя стадія – стадія високих завитків – характеризується найбільшою інтенсивністю бродіння. Тривалість 3 доби, за кожну добу зброджується 1-1,5% екстракту з інтенсивним виділенням діоксиду вуглецю. Виділення хмельових смол помітне, під кінець піна стає коричневою.

Четвертий період – утворення деки – завитки опадають, дріжджі утворюють пластівці і випадають в осад, пиво освітлюється, видалення діоксиду вуглецю майже припиняється, тривалість 2 доби, екстракт

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		30

зброджується на 0,5-0,2 % на добу. Одержаний продукт називають молодим пивом.

Головне бродіння триває 6-14 діб залежно від концентрації сусла і температури бродіння, раси і кількості засівних дріжджів.

Під кінець головного бродіння молоде пиво має температуру 5-6°C, тому перед перекачуванням на доброджування його охолоджують до температури 2°C.

Молоде пиво має грубий смак, ще досить каламутне, при перекачуванні втрачає певну кількість діоксиду вуглецю і не має товарного вигляду. Речовини, які формують букет молодого пива альдегіди, сірчисті сполуки, надають пиву незрілого смаку і аромату і при підвищенні концентрації негативно впливають на його якість. Ці речовини під час доброджування і дозрівання повинні бути видалені із пива біохімічним шляхом, що і складає мету дозрівання пива.

#### ***Доброджування і дозрівання молодого пива.***

Речовини, які формують букет готового пива (вищі спирти, естери) визначають аромат пива і їх наявність у певній кількості забезпечує одержання якісного пива. Ці речовини не можуть бути видалені технологічним шляхом. Тому після головного бродіння молоде пиво перекачують у лагерні апарати на доброджування і дозрівання, а дріжджовий осад за допомогою вакууму в спеціальне монжю у дріжджове відділення.

Молоде пиво для доброджування і дозрівання направляють у закриті апарати, які знаходяться у лагерному відділенні, в якому підтримується температура 1-2°C і тривалість процесу продовжується 11-40 діб. Доброджування пива характеризується повільним зброджуванням залишкової кількості цукрів, освітленням, дозріванням, насиченням пива діоксидом вуглецю, формуванням аромату і смаку.

#### ***Освітлення, фільтрування, зберігання і розлив готового пива.***

Після доброджування та дозрівання пиво має всі якісні показники, крім одного – воно не досить прозоре, тобто не має товарного вигляду. Дозріле пиво

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		31

хоч значно і освітлюється при доброджуванні, все ж містить дрібні частинки муті, які не встигли осісти.

Фільтрування має забезпечити пиву прозорість і нормальну стійкість при зберіганні. Пиво фільтрують через спеціальні волокнисті пластини або шар фільтрувального порошку.

#### *Фільтрування через діатоміт.*

Насосом прокачують стерильну воду, після цього наминають діатоміт, спочатку крупний, потім дрібний. Суспензію у змішувачі готують із водою або пивом концентрацією 15-20 г/дм<sup>3</sup>. Тиск і швидкість потоку під час наминання шару діатоміту з водою й пивом повинні бути рівномірними, без пульсацій, інакше шар руйнується. Тривалість фільтрування 7-12 год. По закінченню цього терміну фільтруючий шар видаляють і замінюють новим.

Перевага діатомічних фільтрів полягає у тому, що їх стерилізують гарячою водою або розчинами дезинфікуючих засобів.

#### *Тара для розливу пива та її підготовка до розливу.*

Пиво розливають у скляні пляшки місткістю 0,5 л.

Пивні пляшки повинні відповідати високим вимогам, повторно можна використовувати пляшку до 20 раз. Вони повинні бути з однорідного скла, без розколин, повітряних бульбашок, повинні витримувати тиск 0,8 МПа, мати коричневий або зелений колір, який обмежує проходження світлових променів зі шкідливою довжиною хвиль. Пляшки перед використанням потрібно добре вимити. Для цього використовують комбіновані відмочувально-шприцювальні машини. Термін перебування пляшки в машині 15 - 30 хв.

#### **Пастеризація**

Найбільш поширеним способом підвищення біологічної стійкості є пастеризація. Пастеризація — одноразове нагрівання пива до температури, яка нижче за температуру кипіння на нетривалий час, з метою знищення бактерій, що містяться в ньому. Пастеризація пива може бути здійснена двома найбільш розповсюдженими способами:

- 1) пастеризація розлитого пива в пляшках;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		32

2) пастеризація пива в безперервному потоці ( в тонкому шарі) з послідуочим розливом охолодженого пива в стерильні пляшки.

Пастеризаційні апарати для пляшкового пива бувають зануреними, душовими та комбінованими.

Найбільш розповсюджений сучасний душовий пастеризатор тунельного типу . Він добре вписується в автоматичну лінію розливання пива. При пастеризації підвищується внутрішній тиск у закритих пляшках і тому, щоб вони не тріснули, повинні мати певний вільний простір (3-4% їх загального об'єму ). Пастеризація здійснюється гарячою водою, яка нагрівається паром до температури 75-78°C, а охолодження здійснюється холодною водою, протягом 20-25 хв[12].

### **2.2.2 Опис етапів апаратурно-технологічної схеми виробництва пива світлого фільтрованого.**

Виробництво пива світлого фільтрованого здійснюється за апаратурно-технологічною схемою та передбачає наступні технічні операції.

Пивоварний солод вивантажують з автотранспорту в приймальний бункер 1, з якого він транспортується норією 2 через ваги 3 в розподільні шнекові конвеєри 4, що забезпечують завантаження сировини в силоси 5.

Відлежаний солод по можливості потреби вивантажують з силосу 5 через магнітний уловлювач і ваги 6 на стрічковий конвеєр 7. з останнього солод за допомогою норії 8 і шнекового конвеєра 10 завантажують в бункери добового запасу 11.

Аналогічним чином ячмінь, який використовується в якості несолоджененого сировини, завантажують і зберігають в силосах, а потім завантажують конвеєром 9 в бункер 11.

З бункера 11 солод через магнітний уловлювач 12 і ваги 13 падають в полірувальну машину 14 для очищення від пилу і залишків паростків. Після цього солод подрібнюють в вальцьовий дробарці 15 і накопичують в бункері 17. Зерно ячменю через магнітний уловлювач і ваги подають в вальцьовий верстат 16, а після подрібнення завантажують в бункер 17.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		33

Із свердловини вода поступає в Піско-гравійну установку 64 після чого очищена вода відцентровим насосом 65 постуває в іоннообмінну установку 66, даліше вода направляється в знезаражувач 67, де вона проходить очищення хлорним вапном, далі знезаражена вода подається в збірник 68 для води, із збірника вода відцентровим насосом 65 перекачується в вугільну колонку 69, де вона доочищається і поступає в запобіжний фільтр 70 з якого відцентровим насосом 65 подається в збірник холодної води і переходить в збірник 29, з запобіжного фільтра вода подається в збірник гарячої води 72, де вона нагрівається парою з котельні і далі відцентровим насосом 65 поступає для приготування пивного суслу цим способом в заторний апарат 20 попередньо набирають близько половини всієї кількості води, необхідної для затирання, включають мішалку і через предзаторник завантажують з бункерів 17 подрібнені зернопродукти і змішують з теплою водою.

Потім густу частину заторної суміші (затору) перекачують насосом 19 в інший заторний (відварний) апарат 18.

Після цього затор в апараті 18 оцукрюють, а потім доводять до кипіння.

Першу відварку з апарату 18 повільно повертають в заторний апарат 20 і змішують з основним затором. Після цього близько 30% основного затору (його густу частину) знову перекачують в відварний апарат 18.

Готову другу відварку повільно перекачують з апарату 18 в апарат 20 до основного затору. Після повного оцукрювання затор підігрівають і перекачують насосом 19 в фільтраційний апарат 24.

При всіх стадіях затирання для інтенсифікації тепло-, масообмінних і ферментативних процесів під час підігріву заторної маси в апаратах 18 і 20 працюють мішалки з великою частотою обертання; під час витягів затору при різних температурних паузах мішалки обертаються повільніше.

Затор при фільтруванні поділяють на дві фракції: рідку (пивне сусло) і тверду фазу (дробину). У фільтраційному апараті 24 сусло відділяється через тверду фазу затору.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		34

Перші порції фільтрату виходять мутними, його насосом 23 перекачують назад в фільтраційний чан. Надалі на фільтруючому матеріалі утворюється шар зважених часток, через які фільтрується затор, і виходить прозоре сусло. Його направляють в сушловарильний апарат 27.

Після фільтрування першого сусла в дробині залишається ще 30% сусла; для його вилучення дробину промивають водою, яку нагнітають насосом 23 зі збірника 21.

Після спуску останньої промивної води дробину з мінімальним вмістом екстракту вивантажують насосом 22 з фільтраційного чана в спеціальний бункер, а сита і чан ретельно миють і готують для фільтрування наступного затору.

Відфільтроване сусло і промивні води збирають в сушловарильний апарат 27, де і кип'ятять з хмелем.

Екстракт хмелю дозують насосом 26 зі збірки 25. Хміль дозують в сусло в два або три прийоми, причому останню порцію - незадовго до кінця кип'ятіння.

Тільки тривале кип'ятіння сусла дозволить закріпити потрібне співвідношення окремих фракцій білкових речовин, згортання деяких нестійких білкових речовин у вигляді великих пластівців, які в подальшому випадуть в осад і приведуть до освітлення сусла.

Після кип'ятіння сусло повинно добре освітлитися, тобто згорнутися великими пластівцями білки повинні швидко осідати на дні пробного стаканчика, а сусло повинно бути прозорим.

Освітлення та охолодження сусла проводять з метою видалення зважені частинки з сусла, знизити температуру до сприятливої для процесів бродіння і наситити його киснем повітря. Пройдене через шар хмелевої дробини гаряче сусло прозоре. Основна кількість цих суспензій виділяють з сусла в сепараторі - хмелевідбірнику 28. Гаряче пиво надходить до збірника 29, а потім перекачується насосом 30 в гідроциклонний апарат 31.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		35

Після цього сусло перекачують насосом 32 в пластинчастий теплообмінник 33 для швидкого охолодження до початкової температури бродіння:

У стерилізатор 34 набирають гаряче охмелене сусло, кип'ятять і охолоджують. Охолоджене сусло направляють в бродильний апарат 35, куди переносять лабораторну розведення чистої культури дріжджів. Основну частину розводки дріжджів з апарату перекачують у другий бродильний апарат 36. Зброджена біомаса надходить в бродильний апарат 37.

Надлишкові насінневі дріжджі з апарату головного бродіння 42 за допомогою вакуум-насоса 39 через проміжний вакуум-збірник 40 направляються в вібраційне сито 38. Очищені рідкі дріжджі надходять до збірника 41 для повторної подачі в апарат 42 або для відвантаження на реалізацію.

Бродіння пивного сусла проводять в бродильних апаратах (танках). Бродильні апарати 42, 44 і 45 являють собою закриті резервуари з нержавіючої сталі циліндричної форми.

В апарат головного бродіння 42 дозують бродильну суміш, отриману при перемішуванні дріжджового розведення і холодного охмеленого сусла шляхом продування стерильного повітря або діоксиду вуглецю. Бродіння в апараті 42.

Молоде пиво з апарату 42 насосом 43 перекачують в апарати для доброджування і дозрівання пива (лагерні танки) 44 і 45.

Для отримання пива ефективно використовують Циліндроконічні бродильні апарати великої місткості. Цей апарат 47 являє собою виконаний з нержавіючої сталі вертикальну циліндричну посудину з конічним днищем, обладнану поясами охолодження, завдяки яким можна встановлювати індивідуальний температурний режим по висоті. Внутрішня поверхня полірована.

Доброджування і дозрівання молодого пива починають з охолодження нижньої конічної частини апарату 47

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		36

Тривалість процесу в Циліндроконічному апараті 47 істотно скорочена в порівнянні з резервуарними апаратами 42, 44 і 45.

Дозріле пиво освітлюють на Кізельгуровому фільтрі 48, іноді додатково піддають тонкому знепліднювальному фільтруванню в фільтрі 49 і збирають в збірник 50 готового пива.

Комплекс обладнання для фасування пива в споживчу і торгову тару працює наступним чином. Автовантажувач 51 подає пакети з порожніми пляшками в пакетоформовочну машину 52 і машину для виїмки пляшок 53. Далі за допомогою системи конвеєрів порожні пляшки через світловий екран завантажуються в пляшкомиючу машину 54. Якість мийки контролюють в інспекційній машині 55. Пляшки заповнюються пивом в фасувальній машині 56 і закупорюються в машині 57. Контроль заповнення і закупорювання пляшок здійснюється в другій інспекційній машині 58, а потім наносять етикетку і оформляють пляшки в етикетувальній машині 59. Після цього пляшки укладають в ящики в машині 60, формують пакети в машині 61 і направляють ці пакети автовантажувачем 62 в експедицію.

#### **2.2.4 Асортимент продукції ПрАТ «Оболонь».**

##### ***Пиво***

- Оболонь ( Жигулівське Голдінг Експорт, Київське Міцне, Київське Розливне, Obolon Premium Dark Brew, Premium Extra Brew, Світле);
- О ( Нефільтроване +, Безалкогольне);
- Nike ( Grapefruit, ZERO 0,0, Blanche, premium, citrus);
- Zlata Praha (Cerne, Zlata Praha);
- Zibert ( Баварське, Світле);
- Ketten Brug ( Blonde Elegant, Blanche Elegant);
- BeerMix ( Малина, вишня, лимон, кола+лайм);
- Hardmix ( Tequila & Lime, Citrus);
- Pubster;
- GOLDEN CASTLE EXPORT;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		37

- Жигулівське;
- Десант Екстраміцне;
- Carling;
- Germanarich;
- Рідний Шубін Світле;
- Piwny kubek (Пивний кухоль);
- Охтирське ( Козацьке, світле);
- МАРОЧНЕ 1913;
- Южанка;

#### ***Безалкогольні напої***

- Живчик ( LE'KVAS, яблуко, яблуко негазований, груша, лимон, вишня, апельсин, яблуко та виноград, яблуко та лісові ягоди);
- Smart Cola;
- Lemonissimo Lemonata ( Зі смаком лимон-огірок, зі смаком грейпфрут-базилік, з натуральним екстрактом трав);
- Квас Старокиївський ( Старокиївський, білий);
- Смачна класика ( Ситро, лимонад);

#### ***Сидр***

- Sidro Villa Bianca ( con gusto Fragolino Bianco, con gusto Fragolino Rosso);
- Ciber ( Apple, Rose, журавлина);

#### ***Слабоалкогольні напої***

- Класична серія ( Ром Кола, Бренді Кола, Джин Тонік, Джин Грейпфрут, Водка Лайм, Orange Spritz);
- Енергетичні напої ( BRONX);
- Hard Seltzer ( Obolon Hard Seltzer Orange&Lemon, Obolon Hard Seltzer Black Cherry);

#### ***Мінеральна та питна вода***

- Оболонська ( Артезіанська, сильногазована, слабогазована, негазована, зі смаком лайма та м'яти, з лимоном і апельсином, зі

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		38

смаком грейпфрута та імбиру, плюс ментол, плюс лимон, негазована зі смаком лимона та апельсина);

- Прозора ( сильногазована, негазована);
- Збручанська 77;
- Регіональна вода ( Охтирська);
- Аквабаланс;

### ***Промислові товари***

- Солод
- Пивна дробина
- Бандажна стрічка
- ПЕТф-преформа
- Ящик

## **2.3 Характеристика готової продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів відповідно до нормативних вимог.**

Види сировини і допоміжних матеріалів визначають за існуючим або планованим на підприємстві асортиментом і затвердженими рецептурами для конкретних сортів пива.

Основною сировиною для виробництва пива є: солод, хміль, вода та дріжджі.

*Солод* - продукт штучного пророщування злакових культур (жито, ячмінь, овес, пшениця, просо). Використовується в виробництві пива, квасу, спиртних напоїв.

Солод пивоварний ячмінний виробляють згідно з ДСТУ 4282:2004[13].

Ця сировина має відповідати органолептичним та фізико-хімічним показникам. Також у солоді визначають вміст токсичних елементів, N-нітрозамінів та мікотоксинів[14].

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		39

Таблиця 2.1. – Органолептичні показники солоду

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна зернова маса, що не містить пліснявих та пошкоджених зерен.
Колір	Для солоду високої якості — від світло-жовтого до жовтого. Для солоду I та II класу дозволено сірувато-жовтий.
Запах	Солодовий. Не дозволено: кислий, запах плісняви та інші не властиві солодовому.
Смак	Солодовий, солодкуватий. Не дозволено сторонній присмак.

Таблиця 2.2. – Фізико-хімічні показники солоду

Назва показника	Норма для типів солоду		
	Високої якості	1 класу	2 класу
1	2	3	4
Просів через сито (2,2×20) мм, %, не більше	2,0	3,0	7,0
Масова частка смітної домішки, %, не більше	Не дозволено	0,3	0,5
Кількість зерен, %:			
• мучнистих, не менше	90,0	85,0	80,0
• склоподібних, не більше	2,0	4,0	8,0
• темних, не більше	Не дозволено	Не дозволено	4,0
Масова частка вологи (вологість), %, не більше	4,0	5,0	5,8
Масова частка екстракту в сухій речовині солоду тонкого помелу, %, не менше	80,0	78,5	76,0
Різниця масових часток екстрактів у сухій речовині солоду тонкого і грубого помелів, %	1,0-1,5	1,6-2,5	Не більше 3,5
Масова частка білкових речовин у сухій речовині солоду, %, не більше	10,5	11,0	11,5
Відношення масової частки розчинного білка до масової частки білкових речовин у сухій речовині солоду (число Кольбаха), %	39-41	37-41	-
Розчинний азот у солоді (на сухій основі), %	0,75-0,70	0,69-0,65	0,64-0,55
Тривалість оцукрювання, хв, не більше	10	15	25

## Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4
Лабораторне сусло: Колір, см <sup>3</sup> розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup> води	Не більше 0,18	Не більше 0,23	Не більше 0,40
або в одиницях ЕВС	Не більше 3,2	Не більше 4,0	Не більше 6,6
Кислотність, см <sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію концентрацією 1,0 моль/дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup> сусла	0,9-1,1	0,9-1,2	0,9-1,3
Прозорість (візуально)	Прозоре	Прозоре	Дозволена незначна опалесценція
Кінцева ступінь зброджування, %	79-81	75-78	74-70
В'язкість, МПа.с за 20 °С	1,45-1,54	1,55-1,60	1,61-1,78

Таблиця 2.3. – Вміст токсичних елементів, N-нітрозамінів та мікотоксинів у ячмінному солоді

Назва показника	Допустимі рівні, не більше, мг/кг	Метод випробування
Ртуть	0,03	Згідно з НД
Миш'як	0,2	Згідно з НД
Мідь	10,0	Згідно з НД
Свинець	0,5	Згідно з НД
Кадмій	0,1	Згідно з НД
Цинк	50,0	Згідно з НД
N-нітрозаміни	0,015	Згідно з ДСанПін 4.4.2.030. або Нормативами № 4228
Мікотоксини: Афлатоксин В <sub>1</sub>	0,005	Згідно з рекомендаціями № 2273, №4082, №3942 або за МВВ 081/12-0137
Зеараленон	1,0	Згідно з рекомендаціями № 2964 або за МВВ 081/12-4628
T-2 токсин	0,1	Згідно з рекомендаціями № 3184

Наступна сировина, незамінна у пивоварінні – це *хміль*. Для виготовлення пива використовують хміль у такому вигляді:

- ✓ висушені хмелеві шишки;
- ✓ молотий хміль;
- ✓ гранульований хміль;
- ✓ брикетований хміль;

✓ різні хмелеві екстракти;

Квітка хмелю містить смоли, відомі як альфа-кислоти (або гумулони), бета-кислоти (або лупулони), ефірні олії (1-3%) і дубильні речовини (2-5%). До складу олії входять мірцен, фарнезен, кариофіллен, метилбутилізобутират і ряд інших сполук.

Альфа-кислоти надають пиву гіркоту, олії – аромат. Бета-кислоти і таніни, що містяться в шишках, виступають у ролі природних стабілізаторів і, що дуже важливо, мають дезінфікуючі властивості.

Нині існує два види хмелю: гіркий та ароматичний. У пивоварінні використовують хміль, норми якого прописані у ДСТУ 7067 або гранули хмелю (ДСТУ 7028). Можливе і використання екстрактів хмелю (етанольні, вуглекислотні, ізомеризовані, редуковані, екстракт ізо-альфа-кислот) та олію хмелю згідно з чинними нормативними документами за наявності позитивного висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи і дозволені для застосування у виробництві пива центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я[15].

Показники та норми якості хмелю наведені у табл. 2.4.

Таблиця 2.4. – Показники та норми якості хмелю

Показники	Норми якості	Методи контролювання
1	2	3
Колір	Від світло-жовто-зеленого до золотисто-зеленого, зелений	ДСТУ 4099:2009 Хміль. Правила відбирання проб та методи випробовування[16]
Кондуктометричний показник гіркоти (КПГ) — масова частка а-кислот, % у сухій речовині для сортів: - тонко-ароматичних та ароматичних - гірких;	2,5-10  4-18	
Аромат хмелю у сортів: - ароматичних; - гірких	Чисто хмельовий, ніжний; хмельовий, різкий	
Масова частка вологи, %	9,0-12,0	
Масова частка хмельових домішок, %, не більше	5,0	

Продовження таблиці 2.4

1	2	3
Лупулінові зерна	Світло-золотисто-жовті, блискучі, однорідні за кольором, липкі	
Масова частка насіння, %, не більше	2,0	
Ушкодження хмелю шкідниками, %, не більше	5,0	
Вміст нехмельових домішок	Не дозволено	
Наявність плісняви	Не дозволено	

Наступний основний інгредієнт – це *дріжджі*. Традиційно дріжджі у виробництві пива лагер та ель розрізняють за способом зброджувати мелібіозу, а також по тому, де вони накопичуються після первинного бродіння – зверху чи на дні ємкості.

Дріжджі пивні низового або верхового бродіння використовують згідно з чинними нормативними документами (ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови»[17]) за наявності позитивного висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи і дозволені для застосування у виробництві пива центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я.

Дріжджі повинні відповідати вимогам, що зазначені у таблиці 2.5 та таблиці 2.6.

Таблиця 2.5. – Органолептичні та фізико-хімічні показники дріжджів

Назва показника	Характеристика
1	2
Колір	Рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям
Запах	Прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку
Консистенція	Щільна. Дріжджі повинні легко ламатись і не мазатись
Вологість (у день виготовлення)	Не більше ніж 75%
Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту	Не більше ніж 120 мг

1	2
Кислотність 100 г дріжджів після 12 діб зберігання або транспортування за температури від 0°C до 14°C у перерахунку на оцтову кислоту	Не більше ніж 300 мг
Стійкість дріжджів	Не менше ніж 60 год

Таблиця 2.6. – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів у дріжджах

Вміст металів	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж
Свинцю	1,0
Кадмію	0,05
Миш'яку	1,0
Ртуті	0,02
Міді	25,0
Цинку	50,0

Також для виробництва використовується борошно ячмінне, яке має відповідати ДСТУ-3769-98 «Ячмінь. Технічні умови»

Ячмінь повинен бути здоровим, без самозігрівання і теплового ушкодження під час сушіння; мати нормальний запах, властивий здоровому зерну (без затхлого, солодового, пліснявого, сторонніх запахів), нормальний колір, властивий здоровому зерну цього класу; не допускається зараженість шкідниками хлібних запасів, крім зараженості кліщем не вище 1 ступеня.

За згодою заготівельної організації і постачальника допускаються вологість зерна і вміст домішок у ячмені вищі ніж, граничні норми за можливості доведення такого зерна заготівельною організацією до кондицій, зазначених у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7. – Вимоги до зерна ячменю

Вимоги до зерна ячменю, яке використовують для пивоваріння		
Показник	1 класу	2 класу
1	2	3
Колір	Світло-жовтий або жовтий	Світло-жовтий, жовтий або сірувато-жовтий
Вологість, %, не більше	14,5	15,0
Натура, г/л, не менше	Не регламентується	

Продовження таблиці 2.7

1	2	3
Маса 1000 зерен, г. не менше	40,0	38,0
Масова частка білка, у перерахунку на абсолютно суху речовину %, не більше	11,0	11,5
Смітна домішка, %, не більше	1,0	2,0
мінеральна домішка	0,5	0,5
галька	0,1	0,1
шлак і руда	0,05	0,05
зіпсовані зерна	У границях норми загального вмісту смітної домішки	
вівсюг	У границях норми загального вмісту смітної домішки	
кукіль	0,3	0,3
фузаріозні зерна	Не допускається	
шкідлива домішка	0,2	0,2
ріжки і сажка	0,1	0,1
гірчак повзучий, в'язіль різнокольоровий, термопсис ланцетний. пажитниця п'янка, софора лисохвоста (разом)	У границях норми загального вмісту зернової домішки	
пророслі	У границях норми загального вмісту зернової домішки	
зерна і насіння інших культурних рослин, віднесені до зернової домішки	У границях норми загального вмісту зернової домішки	
зерна жита і вівса	У границях норми загального вмісту зернової домішки	
Дрібні зерна, %, не більше	5,0	7,0
Крупність, %, не менше	85,0	70,0
Здатність до проростання, %, не менше (для зерна, поставленого не раніше як за 45 днів після його збирання)	95,0	92,0
Життєздатність, %, не менше (для зерна, поставленого раніше як за 45 днів після його збирання)	95,0	95,0
Зараженість шкідниками	Не допускається, крім зараженості кліщем не вище 1 ступеня	

Изм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Лист

45

Для виробництва пива, разом з хмелем і солодом та дріжджами, вода є тією складовою, що безпосередньо впливає на технологічний процес, смак і якість готової продукції. Присутні у воді карбонати та бікарбонати підвищують лужність, чим негативно впливають на гідролітичні ферменти при затиранні солоду та погіршують процеси осадження білків, збільшують екстракцію небажаних речовин, погіршують мікробіологічні показники. Крім цього в жорсткій воді хміль надає пиву гіркий смак, що характерно лише для деяких сортів. Надмірний вміст іонів кальцію спричинює мутність пива. Таким чином вода з надмірною жорсткістю є неприйнятною для виробництва пива без додаткової підготовки.

Тому, вода, що потрібна для виробництва будь-якого харчового продукту має відповідати нормам, що зазначені у ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»[18].

Санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води зазначені у табл. 2.8:

Таблиця 2.8. – Органолептичні показники води питної

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
		Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого водопостачання (фасована, нефасована)
Органолептичні показники якості			
Запах за 20° С	Бали	2	0
Запах під час нагрівання до 60° С	Бали	2	1
Смак і присмак	Бали	2	0
Кольоровість	Градуси	20 (35) <sup>1)</sup>	5
Каламутність	НОК	1,0 (3,5) <sup>1)</sup> 2,6 (3,5) <sup>1)2)</sup>	0,5
<p><sup>1)</sup>Величину, зазначену в дужках може бути встановлено за постановою відповідного органу на відповідній території для конкретної системи питного водопостачання на основі оцінювання санітарно-епідемічного стану в населеному пункті і технології підготування питної води, яку застосовують у разі, коли інші джерела питного водопостачання недоступні.</p> <p><sup>2)</sup>Для підземного вододжерела.</p>			

У табл. 2.9. розглянемо фізико-хімічні показники якості, що впливають на органолептичні показники питної води:

Таблиця 2.9. – Фізико-хімічні показники якості питної води

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
		Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого водопостачання (фасована, нефасована)
1	2	3	4
<b>Неорганічні компоненти</b>			
Водневий показник рН, у межах	Одиниці рН	6,5-8,5	6,5-8,5
Сухий залишок (мінералізація, загальна) оптимальний вміст, у межах	мг/дм <sup>3</sup>	1000 (1500)	1000 200-500
Жорсткість загальна оптимальна величина, у межах	ммоль/дм <sup>3</sup>	7 (10)	7 1,5 - 7
Лужність загальна оптимальна величина, у межах	ммоль/дм <sup>3</sup>	Не визначають	6,5 0,5 – 6,5
Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	250 (500)	150
Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	250 (350)	150
Залізо загальне	мг/дм <sup>3</sup>	0,2 (1,0)	Відсутність
Марганець	мг/дм <sup>3</sup>	0,05 (0,5)	Відсутність
Мідь	мг/дм <sup>3</sup>	1,0	Відсутність
Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	1,0	Відсутність
Кальцій оптимальний вміст, у межах	мг/дм <sup>3</sup>	Не визнач.	130 25 - 75
Магній оптимальний вміст, у межах	мг/дм <sup>3</sup>	Не визнач.	80 10 - 50
Натрій оптимальний вміст, у межах	мг/дм <sup>3</sup>	200	200 2 - 20
Калій оптимальний вміст, у межах	мг/дм <sup>3</sup>	Не визнач.	20 2 - 20
<b>Органічні компоненти</b>			
Нафтопродукти	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	Відсутність
Феноли леткі	мг/дм <sup>3</sup>	0,001	Відсутність

Також воду, яку використовують на виробництві перевіряють на вміст токсичних елементів, що неведені у табл.2.10:

Таблиця 2.10. – Токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу питної води

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
		Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого водопостачання (фасована, нефасована)
1	2	3	4
Алюміній	мг/дм <sup>3</sup>	0,2 (0,5)	Відсутність
Аміак	мг/дм <sup>3</sup>	0,5 (2,6)	Відсутність
Барій	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,1
Берилій	мг/дм <sup>3</sup>	0,0002	Відсутність
Бор	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	Відсутність
Кадмій	мг/дм <sup>3</sup>	0,001	Відсутність
Кобальт	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	Відсутність
Миш'як	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	Відсутність
Молібден	мг/дм <sup>3</sup>	0,07	Відсутність
Нікель	мг/дм <sup>3</sup>	0,02	Відсутність
Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	50	5
Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	0,5 (0,1)	0,02
Перхлорати	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	Відсутність
Ртуть	мг/дм <sup>3</sup>	0,0005	Відсутність
Свинець	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	Відсутність
Селен	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	Відсутність
Стронцій	мг/дм <sup>3</sup>	7	2
Сурма	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	Відсутність
Талій	мг/дм <sup>3</sup>	0,0001	Відсутність
Фториди для кліматичних районів	мг/дм <sup>3</sup>		
II		1,5	1,5
III		1,2	1,2
IV		0,7	0,7
Хром загальний	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	Відсутність
Ціанід, зокрема ціаноген хлорид	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	Відсутність
<b>Органічні компоненти</b>			
Бенз (а) пірен	мг/дм <sup>3</sup>	0,000 005	Відсутність
Бензол	мг/дм <sup>3</sup>	0,001	Відсутність
Пестициди(сума)	мг/дм <sup>3</sup>	0,0005	Відсутність
Синтетичні аніоактивні ПАР	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	Відсутність
Трихлоретилен і тетрахлоретилен (сума)	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	Відсутність

1	2	3	4
Чотири-хлористий вуглець	мг/дм <sup>3</sup>	0,002	Відсутність
Інтегральні показники			
Окиснюваність перманганатна	мг О/дм <sup>3</sup>	5	0,75
Загальний вуглець	мг С/дм <sup>3</sup>	8	1,5

### Ферментні препарати

Використовують при застосуванні більш як 20% несолодженої сировини в кількості від 0,001 до 0,075% до масі сировини, що переробляється.

Застосовують амілолітичні, Протеолітичні, цитолітичні ферментні препарати, а також їх суміші у вигляді мультиензимних комбінацій.

амілолітичні препарати застосовують при затирання при підвищеній кількості несолодженої сировини і низьку якість вихідного суслу. Вони істотно підвищують вихід екстракту і покращують якість суслу.

### Допоміжні матеріали:

- етикетка поліпропіленова, згідно з ТУ У 20050164.001-98 «Етикетки для пакування харчових продуктів» виробник «Бліц-інформ» ТУ У 22.2-02426463-054-2001 «Етикетки для пакування харчових продуктів, медичних препаратів, господарчих товарів сувенірів» - виробник «Артпласт»

- термоклей, згідно з чинними нормативними документами;

- чорнило, згідно з чинними нормативними документами;

- плівка, згідно ТУУ 25.2 - 002203588-024-2002;

- стрейч плівка, згідно ТУУ 6 -00209651.202-99

**Скляні пляшки.** За конструктивними ознаками скляну тару поділяють на вузькогорлу (пляшки) і широкогорлу (банки); за призначенням - на тару для харчових, хімічних продуктів, медичних препаратів і т.д. Вона випускається згідно нормативної документації (державним стандартам, технічним умовам).

Скляні пляшки виготовляють згідно ДСТУ 10117-91 «Пляшки скляні для харчових рідин. Технічні вимоги».

Изм.	Лист	№ док.м.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						49

В залежності від місткості та призначення пляшки повинні:

- виготовлятися зі скла певного складу;
- мати певні кольори;
- бути термічно стійкими і витримувати певний перепад температур;
- бути водостійкими, тобто контролюється вилуговування внутрішньої поверхні пляшок;
- витримувати певний внутрішній гідростатичний тиск;
- мати якісний відпал.

Матеріали для фільтрування і освітлення.

На пивоварних заводах для видалення з напоїв суспензій, муті, домішок застосовують фільтрування через перегородку, адсорбційне очищення активним вугіллям, освітлений флокулянтами.

Готове пиво повинно відповідати загальним технічним вимогам ДСТУ 3888-99[19], де зазначено органолептичні та фізико-хімічні показники, вміст пестицидів.

По органолептичним показникам пиво повинно відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 – Органолептичні показники пива

Показник	Тип пива
	Фільтроване світле пиво
Прозорість	Прозора харчова рідина без осаду і зайвих включень, що не властиві пиву. В процесі зберігання не допускається утворення частинок білково-дубильних з'єднань.
Аромат	Чистий, зброджений солодовий, з хмельовим ароматом, без сторонніх запахів.
Смак	Чистий, зброджений, солодовий, з хмельовою гіркотою.
	В пиві з екстрактивністю початкового суслу 15% і вище присутній винний присмак

По фізико-хімічним показникам світле пиво повинно відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.12

Органолептичні, фізико-хімічні показники пива, харчова цінність, термін придатності, обумовлені особливостями сировини, яка використовується, технологіє виробництва і умовами розливу, встановлює виробник в технологічній інструкції на пиво конкретного найменування, затвердженій в установленому порядку.

Таблиця 2.12 – Фізико-хімічні показники світлого пива

Масова доля сухих речовин в початковом у суслі, %	Масова доля спирту, не менше, %	Кислотність, см <sup>3</sup> 1 моль/дм <sup>3</sup> гідроксиду натрію на 100 см <sup>3</sup> пива	Колір, см <sup>3</sup> 0,1 моль/дм <sup>3</sup> розчин у йоду на 100 см <sup>3</sup> води	Масовая доля діоксиду вуглецю, не менше, %	Стійкість, не менше, сут
11,0	2,8	1,2-2,8	0,2-1,8	0,30	30

Концентрація дріжджових клітин в не фільтрованому пиві, млн/см<sup>3</sup>, не більше:

- Неосвітленому – 2,0;
- Освітленому – 0,5.

Вміст токсичних елементів, радіонуклідів, а також мікробіологічні показники пива не повинні перевищувати норм, встановлених нормативними актами.

#### Характеристика хімічного складу та екологічної чистоти

У готовому пиві містяться у середньому близько 90% води, 0,3-0,4% вуглекислоти, 1,5-6% мас спирту та 3-10% екстрактивних речовин.

Склад екстракту змінюється в залежності від концентрації початкового сусла та ступеня його зброджування. Екстракт складається із вуглеводів, азотовмісних, мінеральних, дубильних, гірких, фарбувальних речовин, ферментів, вітамінів, невеликої кількості органічних кислот і гліцерину.

Із вуглеводів в пиві містяться мальтоза, глюкоза, фруктоза, невелика кількість незброджуючих пентоз і достатньо велика кількість мальтодекстринів.

Кислотність світлих типів пива з масовою часткою СР у початковому суслі від 8 до 11% повинна бути в межах 1.3 – 2.8 см<sup>3</sup> 0.1 моль/см<sup>3</sup> розчину NaOH на 100 см<sup>3</sup> пива. Така сама величина передбачена для напівтемного пива з вмістом СР сусла 10-10.5%.

Мікробіологічні показники характеризують санітарну частоту виробництва, теплову обробку і спосіб випуску. Для пива непастерезивованого у пляшках з масовою часткою СР від 8.0 до 11.5 см<sup>3</sup> не допускаються бактерії групи кишкових паличок. Для такого самого пива з масовою часткою СР від 12 до 20 і пастеризованого у пляшках, металевих банках та інші споживчі тарі БГКП не допускається в 10 см<sup>3</sup>, для пива розливного фільтрованого та не фільтрованого БГКП не допускається в 1 см<sup>3</sup>. Пастеризоване пиво споживчій тарі може містити не більше 5x10<sup>2</sup> КУО на см<sup>3</sup> мезофільних і факультативно анаеробних мікроорганізмів. Патогенні мікроорганізми у тому числі бактерії роду Сальмонела, не допускається в усіх видах пива в 25 см<sup>3</sup>.

До азотовмісних речовин пива відносять білки, альбумози, пептони, амінокислоти та інші. Склад азотовмісних речовин коливається від 0,9 до 1,5% всього екстракту і розподіляються так:

Аміачний азот.....	5,77
Амінний азот.....	9,61
Азот альбумоз.....	22,50
Азот пептонів.....	15,55
Азот ксантинових основ.....	1,56
Азот білку.....	33,96
Азот інших речовин.....	10-12

Велика кількість екстрактивних речовин пива знаходиться у колоїдному стані і створює так звану повноту смаку.

Вміст золи у пиві коливається від 0,15 до 0,3%. Склад її змінюється в залежності від складу води, солоду.

В пиві приблизно 0,3-0,4% вуглекислоти, що знаходиться у вільній формі  $\text{CO}_2$ , зв'язаній формі у вигляді кислоти  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , а також солей  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  та у формі нестійких ефірів вугільної кислоти.

По мікробіологічним показникам пиво повинно відповідати нормам, які вказані в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 - Мікробіологічні показники пива

Найменування показника	Норма
	пастеризоване
	пиво в пляшках, металевих банках та інших видах споживчої тари
Бактерії групи кишечних паличок (коліформи), БГКП	Не допускаються в $10 \text{ см}^3$
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше, КОЕ/ $\text{см}^3$	$5 \cdot 10^2$
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонелла	Не допускаються в $25 \text{ см}^3$

Масова концентрація дріжджових клітин у нефільтрованому неосвітленому пиві - не більше  $2 \text{ млн. кл/см}^3$ , у освітленому - не більше  $0,5 \text{ млн. кл/см}^3$ .

Вміст токсичних металів та N-нітрозамінів у пиві повинен відповідати нормам, що встановлені «Медико-біологічними потребами і санітарними нормами якості сировини і харчових продуктів» №5061, які наведені в таблиці 2.14. Вміст пестицидів регламентується у сировині.

Таблиця 2.14 - Вміст токсичних металів у пиві

Назва токсичного металу	Допустимі рівні, не більше, мг/кг
Ртуть	0,005
Залізо	15,0
Мишьяк	0,2
Мідь	5,0
Свинець	0,3
Кадмій	0,03
Цинк	10,0
N—нітрозаміни	0,003

## Висновки за розділом 2

В данному розділі представлено характеристику підприємства ПрАТ «Оболонь» і виявлено, що він є одним з найбільших підприємств по виробництву пива в Україні.

Розглянуто асортимент продукції, що виготовляється на ПрАТ «Оболонь».

Також, охарактеризовано можливі способи виробництва пива, та описано технологію виробництва та апаратурно-технологічну схеми виробництва пива світлого фільтрованого, що виготовляється на підприємстві ПрАТ «Оболонь».

Також було розглянуто структуру управління підприємством яка складається із загальних зборів учасників, наглядової ради та дирекції товариства.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		54

### 3 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

#### 3.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 3.1 - Втрати при виробництві пива

Втрати	Пиво світле
Солоду при поліруванні, % мас, від солода, що надійшов на пивзавод	0,1
Екстракту в пивній дробині, % мас до маси зернопродуктів	1,75
У хмельовій дробині, шламів при сепаруванні, стиску, змочуванні трубопроводів, % до об'єму холодного сусла	5,8
У бродильному цеху, % до об'єму холодного сусла	2,5
В цеху добродіння і фільтрації. % до об'єму молодого пива	2,3
При розливі, % до об'єму відфільтрованого пива у пляшки, у діжки, у пивовози	2,5, 0,5, 0,35
Втрати при пастеризації пива, % до об'єму пастеризованого пива	2,2

Таблиця 3.2 - Нормативні показники якості сировини

Сировина	Вміст вологи, %	Екстрактивність	Вихід екстракту	Маса одиниці об'єму, кг/м <sup>3</sup>
		% на сухі речовини		
Солод	5,6	76	70,75	530
Борошно ячмінне	15	72	58,61	400

Таблиця 3.3 - Фізико-хімічні показники пива

Найменування	Концентрація СР	Алкоголь, не менше мас. %	Вміст СР В початково му суслі, мас. %	Густина початкового сусла, кг/л	Ступінь збродження. %	Вуглеки слота, мас. %
Пиво світле	11	2,8	11,0	1,0442	50.0	0,35

Таблиця 3.4 - Витрати хмелю

Сорт пива	Витрата хмелю на 1 дал пива, г
Світле фільтроване	22

Таблиця 3.5 - Відходи виробництва пива

Відходи	Одиниця виміру	На 100 кг зернопродуктів
		Світле фільтроване
Дробина пивна (W = 86%)	кг/100 кг зернопродуктів	172
Дробина хмельова (W = 85%)	"	4,62
Шлам сепараторний (W=80%)	"	1,75
Надлишкові дріжджі (W = 86%)	л/10 дал пива, що бродить	
періодична схема	"	1,0
Батарейно-безперервний спосіб	"	1,5
разом з доброінням в ЦКБА	"	1,53
Двооксид вуглецю, що виділяється при головному бродінні	г/дал товарного пива	277

### 3.2 Продуктові розрахунки

#### 1. Визначення екстрактивних речовин у сировині.

Пиво виготовляють з використанням 76 % солоду і 24 % несолодженої сировини[20]. У сировини (ячмінного борошна), тобто на 100 кг сировини, що витрачається, припадає  $Q_c = 76$  кг солоду і  $Q_{я.м.} = 24$  кг ячмінного борошна.

При колеруванні втрати солоду становлять 0,1 % від його маси, або

$$G1 = 76 \cdot 0,001 = 0,076 \text{ кг.}$$

На подрібнення надійде

$$G2 = 76 - 0,076 = 75,924 \text{ кг солоду.}$$

При вологості солоду 5,6 %, ячмінного борошна - 15 % кількість сухих речовин у заторі становить:

у солоді:

$$CPC = G2(1 - 0,056);$$

$$CPC = 75,924(1 - 0,056) = 71,67 \text{ кг;}$$

у ячмінному борошні:

$$CPя = Qя.м.(1 - 0,15);$$

$$CPя = 24(1 - 0,15) = 20,4 \text{ кг.}$$

Разом сухих речовин (CP) у сировині:

$$CP = CPC + CPя;$$

$$CP = 71,67 + 20,4 = 92,07 \text{ кг.}$$

Екстрактивність солоду становить 76 %, ячмінного борошна - 72 % від маси сухих речовин. Тоді вміст екстрактивних речовин у сировині:

у солоді

$$EPC = CPC \cdot 0,76;$$

$$EPC = 71,67 \cdot 0,76 = 54,47 \text{ кг;}$$

у ячмінному борошні

$$EPя = CPя \cdot 0,72;$$

$$EPя = 20,4 \cdot 0,72 = 14,688 \text{ кг.}$$

Разом екстрактивних речовин:

$$EP = EPC + EPя;$$

$$EP = 54,47 + 14,688 = 69,16 \text{ кг.}$$

Частина екстракту (1,75 % від маси зернопродуктів, що йдуть на затирання) втрачається в дробині, тому в сусло перейде екстрактивних речовин:

$$Gc = EP(1 - 0,0175);$$

$$Gc = 69,16(1 - 0,0175) = 67,94 \text{ кг.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		57

Кількість сухих речовин, що залишилась у дробині, визначається як різниця між масою сухих речовин зернопродуктів і масою екстрактивних речовин, що перейшли в сусло:

$$C_{Pдр} = C_P - G_c;$$

$$C_{Pдр} = 92,07 - 67,94 = 24,13 \text{ кг.}$$

## 2. Визначення напівпродуктів.

Початковими даними для розрахунків кількості напівпродуктів є початкова концентрація сусла та об'ємні втрати на кожній стадії виробництва пива. Для орієнтовних розрахунків кількість напівпродуктів можна знайти у таблицях технологічної інструкції або розрахувати у такий спосіб.

Гаряче сусло. Відповідно до проведеного розрахунку в сусло переходить 67,94 кг екстрактивних речовин. Врахувавши, що сусло для пива готують з концентрацією сухих речовин 11 %, маса одержаного сусла:

$$m = G_c \cdot 100/11;$$

$$m = 67,94 \cdot 100/11 = 617,64 \text{ кг.}$$

Об'єм сусла при температурі 20°C та відносній густині 1,0442 кг/л:

$$V = m/1,0442;$$

$$V = 617,64/1,0442 = 591,49 \text{ л.}$$

Об'єм гарячого сусла з урахуванням його теплового розширення у 1,04 рази:

$$V = 591,49 \cdot 1,04 = 615,15 \text{ л.}$$

Холодне сусло. Втрати сусла в хмельовій дробині, відстої при сепарації, стиску, на замочуванні трубопроводів приймаються відповідно до норм технологічних втрат для пива 5,8 % від об'єму гарячого сусла, приведенного до об'єму при 20°C.

Отже, об'єм холодного сусла:

$$V = 591,49(1 - 0,058) = 557,18 \text{ л.}$$

Молоде (зелене) пиво. При втратах у бродильному відділенні пива 2,5 % від об'єму холодного сусла об'єм молодого пива:

$$V = 557,18(1 - 0,025) = 543,25 \text{ л.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		58

Фільтроване пиво. При витратах у віддленнях добродіння і фільтрування 23 % до об'єму молодого пива кількість фільтрованого пива:

$$V = 543,25(1 - 0,023) = 530,75 \text{ л.}$$

Товарне готове пиво. Втрати товарного пива відносно відфільтрованого при розливі у пляшки становлять 23 %, у діжки - 0,5 %, в пивовози – 0,35 %. За умов, що 65 % пива розливають у пляшки, 15 % - в діжки і 20 % - в пивовози (тобто від загальної кількості пива 1,4 млн. дал відповідно 91 %, 21 % і 28 %) середньозважені втрати пива:

$$V = 91 \cdot 0,025 + 21 \cdot 0,005 + 28 \cdot 0,0035 = 2,47 \%$$

Тоді кількість товарного пива:

$$V = 530,75(1 - 0,0247) = 517,64 \text{ л.}$$

Сумарні втрати по рідкій фазі визначаються як різниця об'ємів гарячого сусла і товарного пива:

$$V = 615,15 - 517,64 = 97,51 \text{ л}$$

або у процентах до об'єму гарячого сусла:

$$V = 97,51 \cdot 100/615,15 = 15,85 \%$$

### **3. Визначення витрат хмелю, ферментних препаратів і молочної кислоти.**

Хміль. Витрати хмелю на 1 дал пива приймаються за діючими у промисловості нормами. Норма хмелю для пива - 22 г, тоді витрати хмелю:

$$V = 517,64 \cdot 0,022/10 = 1,139 \text{ кг.}$$

Ферментні препарати. Витрати ферментних препаратів залежать від кількості ячмінного борошна в рецептурі пива. Їх можна розрахувати за формулою:

$$G_{\text{ф}} = 10000 G_{\text{с}}/O_{\text{З}},$$

де  $G_{\text{с}}$  – маса затертої сировини, т.

$O_{\text{З}}$  – оцукрювальна здатність 100 г ферментного препарату, амілазних одиниць, (коливається у межах 80 - 130 амілазних одиниць і зазначається в паспорті препарату).

$$G_{\text{ф}} = (10000 \cdot 0,1)/(100/100) = 1 \text{ кг.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		59

Якщо оцукрювальна здатність ферментного препарату становить 100 одиниць, то його витрачають 1 % від маси засипки, тобто

$$C_{\text{ф}}=100 \cdot 0,01 = 1 \text{ кг.}$$

Молочна кислота. Використовується для підкислення затору з розрахунку 0,08 кг 100 % молочної кислоти на 100 кг зернової сировини, або 0,2 % 40 % молочної кислоти до маси зернової сировини.

#### 4. Визначення кількості відходів.

Пивна дробина. Кількість утворюваної пивної дробини вологістю 86 % визначається множенням кількості сухих речовин, що залишились у дробині, на коефіцієнт  $100/(100 - 86) = 7,14$ . Отже, кількість пивної дробини при варінні сула пива:

$$G = 24,13 \cdot 7,14 = 172,28 \text{ кг.}$$

Хмельова дробина. Безводної хмельової дробини одержують 60 % вад маси витраченого хмелю. Дробина вологістю 85 % отримують в 6,67 рази більше, тобто  $100/(100 - 85) = 6,67$ .

На кожен 1 дал пива отримують вологої дробини:

$$G = 1,139 \cdot 0,6 \cdot 6,67 = 4,56 \text{ кг.}$$

Шлам сепараторний. Незалежно від найменування пива з 100 кг витрачених зернопродуктів одержують 1,75 шламу вологістю 80 %.

Відстій у тканинах добродіння. Кількість відстою при витримці пива одержують 1,71 л на 100 кг витрачених зернопродуктів.

Надлишкові дріжджі. Витрати дріжджів з вологістю 86 % на 10 дал пива, що бродить за класичною схемою, - 1,0 л; у батареї безперервного бродіння і добродіння - 1,5 л; бродіння та добродіння в циліндроконічному апараті ЦКБА - 1,53 л.

Одна половина надлишкових дріжджів використовується як засівні, а друга - є відходом. Цю частину визначають множенням кількості товарного пива у літрах на 0,01:

$$V = 517,64 \cdot 0,01 = 5,17 \text{ л.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		60

### 5. Зведена таблиця продуктів.

У наведених розрахунках для пива визначені кількості напівпродуктів, готового пива і виходів, які отримують з 100 кг зернової сировини. Для зручності використання даних цього розрахунку доцільно їх перерахувати на 1 дал готового пива і на його річний випуск. Для цього кількість кожного продукту ділять на кількість пива (дал), що одержують з 100 кг зернопродуктів. Річну кількість продуктів визначають множенням кількості продуктів на 1 дал на річний випуск пива. Результати заносять у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 - Зведена таблиця

Назва	На 100 кг зернової сировини	На 1 дал пива	На 1,2 млн дал за рік
1	2	3	4
Зернова сировина, кг світлий солод	76	1,468	2055200
ячмінне борошно	24	0,464	649000
Разом, кг	100	1,931	2703400
Інші види сировини, кг хміль, дріжджі	1,139	0,022	30800
Ферментні препарати	1,0	0,019	26600
Напівпродукти, л гаряче сусло	617,24	11,92	16688000
холодне сусло	557,18	10,76	15064000
молоде пиво	543,25	10,49	14686000
Фільтроване пиво	530,75	10,25	14350000
готове пиво	517,64	10,00	14000000
Відходи пивна дробина, кг	172,28	3,32	4648000
хмельова дробина, кг	4,56	0,088	123200
шлам (осад), л	1,75	0,034	47600
надлишкові дріжджі л	5,17	0,099	138600

## Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4
вуглекислий газ, кг	12,63	0,243	340200
Відходи полірування, кг	0,076	0,0015	2100

## 3.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів

Таблиця 3.7 – Норми втрат скляних пляшок на різних етапах виробництва даних сортів світлого пива

Втрати по операціям		Значення
1		2
<b>Втрати тари на складах, % до кількості прийнятих пляшок плюс відпущених, ділених на два</b>		
Зберігання пляшок всіх типів та об'єму на пристанційних складах, базах, включаючи приймання, штабелювання, розштабелювання та відпускання		
- в тарі (звичайних ящиках та ящиках із металевої сітки)		0,06
- в зв'язках		0,3
- в мішках, лотках, контейнерах		0,2
Обробка бутілок типу Х в тарних цехах, включаючи сортування, бракераж, внутрішньозаводське пересування, виїмку <sup>1</sup> з ящиків та відпускання		0,45
<b>Втрати у виробництві, % до кількості пляшок, що поступили на виробництво</b>		
Миття пляшок типу Х (0,5 та 0,33 дм <sup>3</sup> ), розлив, включаючи закупорювання, оформлення, укладання в ящики та передачу в цех готової продукції		2,0
Пляшкова пастеризація		2,0
Попереднє миття сильно забруднених пляшок типу Х		1,5
<b>Втрати в цехах готової продукції, % до кількості прийнятих пляшок плюс відпущених, ділених на два</b>		
Внутрішньо-складське транспортування, зберігання та погрузка в автомобілі або вагони		0,09
Упаковка в закриті дерев'яні ящики		0,03
Упаковка в картонні ящики		0,15
<b>Надбавки до нормативних втрат, % до кількості пляшок, що поступили на виробництво</b>		
Механізоване укладання продукції в ящик на автоматах:		
- імпортих;		0,1
- вітчизняних.		0,15
Механізоване пастеризування <sup>2</sup>		0,03
<b>Примітка:</b>		
<sup>1</sup> При виїмці пляшок з ящиків та контейнерів у цехах розливу норми знижуються на 0,18 %.		
<sup>2</sup> Норми втрат при пакетуванні готової продукції на імпортному обладнанні складають 0,05 %		

Таблиця 3.8 – Витрати допоміжних матеріалів під час виробництва пива

Операція	Матеріал	Од.виміру	Норма
Приготування затору (несолодженої сировини 25 %)	Ферментативний препарат	г/т	40
Підкислення затору	Молочна кислота (харчова)	кг/100 кг сировини	0,08
Фільтрування пива	Картон опірний Картон освітлюючий Кізельгур	г/дал	1,4
			0,8
			25
Закупорювання пляшок	Кронер-пробка	% до кількості пляшок готової продукції	104,5
Етикетування пляшок	Етикетки	шт/дал для пляшок 0,5 дм <sup>3</sup>	20,9
Наклейка етикеток	Декстрин	г/дал	
Дезінфекція: -обладнання та комунікацій (приготування антиформіну); -приміщення; -території	Хлорне вапно	кг/тис.дал	1,6
		кг/м <sup>2</sup> площі в рік	0,5 18
Приготування антиформіну	Каустична сода	кг/тис. дал пива	1,7
Миття скло-тари	Каустична сода	кг/млн. пляшок	1100
Приготування розчину антиформіну	Кальцинована сода технічна	кг/тис. дал	3,6

Річну кількість пляшок, необхідних для розливу фільтрованого пива, без урахування втрат, млн. шт, розраховують за формулою:

$$K_0 = \sum V_{\text{ф.п.р.сп.}} \times 20,$$

де 20 – перерахунок 1 дал пива на пляшки місткістю 0,5 дм<sup>3</sup>.

$$K_0 = 707\,256 \times 20 = 14,15 \text{ млн. пляшок}$$

Річну кількість пляшок з урахуванням втрат, млн. шт, розраховують за формулою:

$$K_1 = \frac{(K_0 \times 100)}{(100 - \sum B_{\text{пл}})},$$

де  $\sum B_{\text{пл}}$  – сумарні втрати пляшок при збереженні, митті, розливі, %: приймаємо втрати (у %) у складі посуду – 0,06+0,45=0,51; у цеху розливу – 2; у складі готової продукції – 0,09+0,03+0,15=0,27;  $\sum B_{\text{пл}} = 2,78\%$ .

Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						63

$$K_1 = \frac{(14,15 \times 100)}{(100 - 2,78)} = 14,54 \text{ млн. пляшок}$$

Кількість пляшок для відшкодування склобою, млн. шт, розраховують за формулою:

$$K_2 = K_1 - K_0$$

$$K_2 = 14,54 - 14,15 = 0,4 \text{ млн. пляшок}$$

Кількість нових пляшок, млн. шт, розраховують за формулою:

$$K_3 = K_0 \times \left(\frac{5}{100}\right) + K_2,$$

де 5 – кількість пляшок, що не повертається з торгової мережі, %.

$$K_3 = 14,15 \times \left(\frac{5}{100}\right) + 0,4 = 1,125 \text{ млн. пляшок}$$

Кількість оборотних пляшок, млн. шт, розраховують за формулою:

$$K_4 = \frac{K_0}{40},$$

де 40 – число обертів пляшок за рік.

$$K_4 = \frac{14,15}{40} = 0,35 \text{ млн. пляшок}$$

Усю виготовлену продукцію необхідно в подальшому фасувати у ящики. Кількість ящиків для скляних пляшок розраховують для укладання всієї продукції з урахуванням 2 % зносу, шт, за формулою:

$$K_{10} = \frac{K_1}{(20 \times (100 - 0,02))},$$

де 20 – кількість пляшок місткістю 0,5 дм<sup>3</sup>, укладених у стандартні ящики, млн.шт.

$$K_{10} = \frac{14,15}{(20 \times (100 - 0,02))} = 0,0071 \text{ млн. шт}$$

Кількість нових ящиків з урахуванням того, що 90 % ящиків є оборотними, млн. шт, розраховують за формулою:

$$K_{11} = K_{10} \times \frac{100 - 90}{100}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		64

$$K_{11} = 0,0071 \times \frac{100 - 90}{100} = 0,00071 \text{ млн. шт}$$

Кількість оборотних ящиків, млн. шт, розраховують за формулою:

$$K_{12} = \frac{K_1}{20 \times 40},$$

де 40 – число оборотів ящиків за рік.

$$K_{12} = \frac{14,15}{20 \times 40} = 0,0177 \text{ млн. ящиків}$$

Кожну пляшку необхідно закоркувати та наклеїти етикетку, то ж кількість кронер-пробок ( $K_{13 \text{ сп}}$ ) та етикеток ( $K_{14 \text{ сп}}$ ) на річний випуск продукції, млн.шт, розраховують за формулами.

- кронер-пробки:  $K_{13 \text{ сп}} = K_0 \times 10^6 \times 1,045,$

де 1,045 – витрати кронер-пробок на 1 дал пива від кількості готової продукції, частка.

- етикетки:  $K_{14 \text{ сп}} = K_0 \times 10^6 \times 1,03,$

де 1,03 – витрати етикеток на 1 дал пива від кількості готової продукції, частка.

$$K_{13 \text{ сп}} = 14,15 \times 10^6 \times 1,045 = 14,79 \text{ млн. шт}$$

$$K_{14 \text{ сп}} = 14,15 \times 10^6 \times 1,03 = 14,58 \text{ млн. шт}$$

Сумарну кількість етикеток на пляшкову продукцію, млн.шт, розраховують за формулою:

$$\sum K_{14} = K_{14 \text{ сп}} + K_{14 \text{ пет}} + K_{14 \text{ к}}$$

$$\sum K_{14} = 14,58 + 0,00175 + 0,05096 = 14,63 \text{ млн. шт}$$

Наступним етапом буде розрахунок витрат клею для наклейки етикеток. Кількість клею (декстрину) на річний випуск пляшкової продукції, кг, розраховують за формулою:

$$K_{15 \text{ сп}} = K_0 \times \frac{0,275 \times 10^6}{10^3}$$

де 0,275 – витрати декстрина (в кг) на 1000 пляшок або 5,5 г на 1 дал пива, що розливається в пляшки місткістю 0,5 дм<sup>3</sup>.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		65

$$K_{15 \text{ сп}} = 14,15 \times \frac{0,275 \times 10^6}{10^3} = 3891 \text{ кг}$$

Сумарна кількість клею на пляшкову продукцію, кг, розраховують аналогічно формулі:

$$\sum K_{15} = K_{15 \text{ сп}} + K_{15 \text{ пет}} + K_{15 \text{ к}} = 3891 + 0,48 + 14,0125 = 3905,5 \text{ кг}$$

Пляшки зазвичай миють лугом, тож необхідно розрахувати його кількість. Кількість лугу на річний випуск продукції, кг, розраховують за формулою:

$$K_{16 \text{ сп}} = K_1 \times 1100,$$

де 1100-1000 – середні витрати лугу на 1 млн. пляшкової продукції, кг.

$$K_{16 \text{ сп}} = 14,54 \times 1100 = 15\,994 \text{ кг}$$

Сумарна річна кількість лугу на пляшкову продукцію, кг, розраховують аналогічно формулі:

$$\sum K_{16} = K_{16 \text{ сп}} + K_{16 \text{ к}} = 15\,994 + 5\,605,5 = 21\,599,5 \text{ кг}$$

### Висновки за розділом 3

Даний розділ присвячений розрахункам сировини для виготовлення пива світлого фільтрованого на підприємстві ПрАТ «Оболонь» з врахуванням витрат при виробництві, також розраховано кількість пакувальних матеріалів, що необхідні для виготовлення пива за одну зміну.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		66

#### 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА КОМПОНУВАННЯ ОСНОВНОГО ТА ДОПОМІЖНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок технологічного обладнання здійснюється згідно обраній в проєкті схемі, з розрахунком сировини та продуктів та з урахуванням режиму роботи заводу (табл.4.1)[21].

Таблиця 4.1. – Режим роботи пивоварного заводу

Цех, відділення	Число робочих змін за добу	Число робочих днів		Примітка
		За місяць	За рік	
Відділ подрібнення				
Варильне відділення	3	28,5	323	З відрахуванням 36 год в місяць на дезінфекцію та профілактичний ремонт
Цех бродіння-доброджування: -встановлення ЦКБА; -робота за класичною схемою: -відділ головно-го бродіння -відділ доброджування та витримки	3 3 3	29,8 29,8 30	338 338 340	З урахуванням затримки надходження сусла у період дезінфекції варильного агрегату, суслопроводів та холодильників
Цех розливу у всі види тари та відділ фільтрування	2	21	238	За п'ятитижневої робочої неділі
<b>Всього</b>				11,33 міс.

#### Обладнання для приймання зернопродуктів

Приймальне відділення включає наступне обладнання: вагонні або автомобільні ваги, машини для розгрузки зерна, приймальний бункер, норію, транспортери для переміщення зерна до норії та розділення його по силосам.

Для зважування вагонів та автомобілей використовують стаціонарні циферблатні ваги.

При розгрузці критих вагонів та автомобілей використовують спеціальні машини (табл.4.2).

Таблиця 4.2. – Обладнання для механічної розгрузки зерна

Назва та марка	Продуктивність, т/год	Потужність електродвигуна кВт	Габаритні розміри, мм
Вагонорозгрузчик ВГК	70	24,4	7350x4200x7700
Механічна лопата ТМЛ-2М	100	4,0	2830x1268x485
Розгрузчик вагонів ВР-V1	75	5,5	3600x1790x1605
Автомобілепрокидувач ГУАР-15Н	грузопідйомність 15 т	10	10770x3453x1710
Розгрузчик автомобілей гідравлічний ПГА-25М	грузопідйомність 25 т	22	18300x3050x3185

Для заводу продуктивністю 1 200 000 дал пива на рік та з використанням залізнодорожного транспорту для доставки зернопродуктів приймаємо вагонорозгрузчик ВГК продуктивністю 70т/год.

Приймальний бункер розраховується на забезпечення одночасної розгрузки (безперервна робота) однієї транспортної одиниці. При транспортуванні зерна по залізній дорозі використовують вагони місткістю 44 т солоду або 52 т ячменю.

Для даного заводу (1 200 000 дал/рік) приймаємо бункер на 44т при транспортуванні зерна по залізній дорозі.

Об'єм бункера, м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$V_{\text{бун}} = \frac{M \times 1,1}{\rho},$$

де М – місткість бункера, т;

$\rho$  – насипна густина зерна, т/м<sup>3</sup>;

1,1 – коефіцієнт запасу місткості.

Приймають прямокутні бункери з пірамідальним дном. Розміри бункера знаходять, виходячи з залежності:

$$V_{\text{бун}} = a \times b \times H + \frac{1}{3} \times a \times b \times h,$$

де а, b – сторони бункера, м;

H – висота прямокутної частини, м;

h – висота конічної частини, м.

При  $a = b$

$$V_{\text{бун}} = a^2 \times \left( H + \frac{1}{3} \times h \right),$$

$$h = a \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \tan \alpha,$$

де  $\alpha$  – кут натурального скосу (для солоду – 30, для ячменю – 36).

$$H = \frac{V_{\text{бун}}}{a^2} - \frac{1}{3} h$$

Звідси, об'єм бункера, м<sup>3</sup>, дорівнює:

$$V_{\text{бун}} = \frac{44 \times 1,1}{0,53} = 91,32 \text{ м}^3$$

Приймаємо два однакових бункера об'ємом по 46 м<sup>3</sup>. При  $a=4$  м:

$$h = 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \tan 30 = 4 \times 0,705 \times 0,5774 = 1,63 \text{ м}$$

$$H = \frac{46}{16} - \frac{1}{3} \times 1,63 = 2,34 \text{ м}$$

Для подачі зерна з приймального бункера до норії и для розділення його по силосам використовують стрічкові транспортери та шнеки. Продуктивність норії та транспортерів, а також автоматичних вагів повинна забезпечувати максимальне годинне надходження зернопродуктів Пч (т/год) і це значення розраховують за формулою:

$$Пч = \frac{Q_{\text{доб}}}{\tau_1},$$

де  $Q_{\text{доб}}$  – добове надходження зернопродуктів, т;

$\tau_1$  – час роботи приймального приладу, год (8 год).

Добове надходження зернопродуктів розраховується з урахуванням потрібної річної кількості солоду та ячменю, втрат зерна при розгрузці – 15 % , зберігання – 0,1%, продовженості надходження – 200 днів, коефіцієнту нерівномірності надходження в місяць – 1,5:

$$Q_{\text{доб}} = \frac{(\sum M_{\text{с.с.р.}} + \sum M_{\text{яч.р.}} + \sum M_{\text{р.р.}} + \sum M_{\text{в.г.р.}}) \times 100 \times 1,5}{(100 - (0,15 + 0,1)) \times 200}$$

$$Q_{\text{доб}} = \frac{(185,9 + 30,9 + 10,4 + 8,23) \times 100 \times 1,5}{(100 - (0,15 + 0,1)) \times 200} = \frac{35\,325}{19\,950} = 1,78 \text{ т}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		69

$$P_{\text{ч}} = \frac{1,78}{8} = 0,23 \frac{\text{т}}{\text{год}} = 221,4 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Для підйому зернопродуктів обираємо норію НГЦ-5, продуктивністю 5т/год по важкому зерну.

Таблиця 4.3. – Технічна характеристика норій НГЦ\*

Показники	НГЦ-5	НГЦ-10	НГЦ-20	НГЦ-50
Продуктивність, т:				
по важкому зерну $\rho = 0,76 \text{ т/м}^3$	5	10	20	50
по ячменю $\rho = 0,63 \text{ т/м}^3$	3,5	7,0	14,0	35
Висота норії, м, не більше	30	30	30	40
Ширина стрічки, мм	125	150	175	200
Швидкість стрічки, м/с	1,2	1,4	1,8	2,2
Потужність, кВт	-	1,6	2,0	10
Число ковшів в одному ряду по ширині стрічки	1	1	1	1
Крок ковшів, мм	210	280	280	160
Маса, кг:				
голівки	-	170	210	405
«башмаку»	-	100	130	275

\*Норії з центробійно-гравітаційною розгрузкою.

Для подачі зерна до норії приймаємо стрічковий транспортер 4025-40 с, шириною стрічки 400 мм та швидкістю руху 1,25 м/с.

Продуктивність транспортеру  $P_{\text{тр}}$  (т/год), розраховують за формулою:

$$P_{\text{тр}} = 155 \times B^2 \times v \times \rho,$$

де  $B$  – ширина стрічки, м;

$v$  – швидкість стрічки, м/с;

$\rho$  – насипна густина, т/м<sup>3</sup>.

$$P_{\text{тр}} = 155 \times 0,4^2 \times 1,25 \times 0,53 = 16,4 \text{ т/ч}$$

Для зважування зернопродуктів приймаємо автоматичні ваги Д-100-3 продуктивністю 8-24 т/год.

Таблиця 4.4. – Технічна характеристика стрічкових стаціонарних конвєсерів

Типо-розмір	Ширина стрічки, мм	Діаметр приводного барабану, мм	Швидкість руху стрічки, м/с	Розрахункова продуктивність, м <sup>3</sup> /год при стрічці	
				плоскої	жолобчастої
1	2	3	4	5	6
4025-40	400	250	1,25	75	125
4040-60	400	400	1,25	75	125
5025-40	500	250	1,25	125	210
5040-60	500	400	1,25	125	210

1	2	3	4	5	6
5050-80	500	500	1,25	125	210
6525-50	650	250	1,6	210	350
6540-60	650	400	1,6	210	350
6550-80	650	500	1,6	210	350

Таблиця 4.5. – Технічна характеристика автоматичних вагів

Марка	Мах зважування, кг	Продуктивність, т/год	Об'єм ковша, м <sup>3</sup>	Потужність, кВт	Габаритні розміри	Маса, кг
Д-20	15-20	1,44-6,01	0,044	-	900x750x800	155
ДМ-20	15-20	0,50-1,98	0,072	0,6	955x1025x1185	330
Д-50	30-50	4,00-12	0,120	-	1250x1000x1000	360
Д-100-3	60-100	7,99-23,9	0,200	1,4	1250x1000x1400	475
ДН-500	250-500	19,98-60	1,150	-	1500x1700x1590	1000
ДНР-500	250-500	60,12	1,100	0,6	2390x1470x2790	1300

Таблиця 4.6. – Технічна характеристика гвинтових конвєсєрів УШ2-Ч

Показники	УШ2-Ч 1612	УШ2-Ч 2016	УШ2-Ч 2520	УШ2-Ч 3225
Продуктивність по зерну, т/год	3,0	5,5	10,5	22,0
Габаритні розміри, мм:				
довжина найбільша	1,0	1,0	1,0	1,0
найменша	40,0	40,0	40,0	40,0
ширина (без приводу та датчика)	270	314	364	434
висота (без приводу)	356	381	431	516
Шнек:				
діаметр, мм	160	200	250	320
крок, мм	125	160	200	250
частота обертів, об/хв	75	75	75	75
Маса 1 м конвєсєра (без приводу), кг	41	45	55	72

### Обладнання для зберігання та підготовки зернопродуктів

Місткість бункерів для зберігання добового запасу зернопродуктів,  $V_{б.доб.}$ , м<sup>3</sup>, розраховуєть за формулою:

$$V_{б.доб.} = \frac{Q_{доб} \times 1,1}{\rho},$$

де  $Q_{доб}$  – добовий запас зернопродуктів, т;

1,1 – коефіцієнт запасу місткості;

$\rho$  – насипна густина зернопродуктів, т/м<sup>3</sup>.

Изм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						71

Бункери проектують або циліндричні з конічним дном, або прямокутні з пірамідальним дном.

Корисну місткість  $V_{61}$ ,  $\text{м}^3$ , циліндричного бункера розраховують за формулою:

$$V_{61} = \frac{\pi \times d^2 \times H}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{\pi \times D^2 \times h}{4},$$

де  $D, d$  – діаметр бункера, м;

$H$  – висота циліндричної частини бункера, м;

$h$  – висота конічної частини бункера, м.

Місткість прямокутного бункера  $V_{62}$ ,  $\text{м}^3$ , з квадратним січенням та стороною «а»:

$$V_{62} = a^2 \times \left( H + \frac{1}{3} \times h \right)$$

Днища бункерів повинні забезпечувати гравітаційну розгрузку та проектується з урахуванням кута натурального відкосу  $\alpha$ . Цим вимогам відповідає наступна залежність між висотою дна та його розмірами в плані:

при конусному дні:  $h = \left(\frac{D}{2}\right) \times \tan \alpha$ ;

при пірамідальному дні:  $h = a \times \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \times \tan \alpha$

Приймають наступні кути натурального відкосу:

для ячменю:  $\alpha = 36^\circ$ ;  $\tan 36^\circ = 0,7265$ ;

для солоду:  $\alpha = 30^\circ$ ;  $\tan 30^\circ = 0,5774$ ;

для дроблених зернопродуктів:  $\alpha = 60^\circ$ ;  $\tan 60^\circ = 1,732$ .

Для розрахунку бункера для солоду, спочатку розраховують максимальну добову кількість переробленого зерна:

$$V_{б.с.} = \frac{8,26 \times 1,1}{0,53} = 17,15 \text{ м}^3$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ док.м.	Підпис	Дата		72

Так, як для виробництва даного сорту пива необхідний тільки світлий солод, тож можна обрати тільки один бункер місткістю 18 м<sup>3</sup>.

Згідно з формулами. та з урахуванням співвідношення висоти та розмірів у плані при стороні квадрату 3 м, параметри бункера наступні:

$$h = 3 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0,5774 = 1,22 \text{ м}$$

$$H = \frac{V}{a^2} - \frac{1}{3} \times h = \frac{18}{9} - \frac{1}{3} \times 1,22 = 2,04 \text{ м}$$

Бункер для ячменю розраховують аналогічно, але з урахуванням кількості ячменю в насипу, яке становить 25%.

$$V_{\text{б.яч.}} = \frac{Q_{\text{доб}} \times 0,25 \times 1,1}{\rho} = \frac{8,26 \times 0,25 \times 1,1}{0,63} = 3,60 \text{ м}^3$$

Приймаємо бункер місткістю 4 м<sup>3</sup>.

Розміри бункера становлять (при стороні a=2,0 м):

$$h = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0,7265 = 1,02 \text{ м}$$

$$H = \frac{4}{4} - \frac{1}{3} \times 1,02 = 0,68 \text{ м}$$

Розміри бункера становлять (при стороні a=2,0 м):

$$h = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0,7265 = 1,02 \text{ м}$$

$$H = \frac{3}{4} - \frac{1}{3} \times 1,02 = 0,43 \text{ м}$$

Параметри бункера приймаємо при стороні a=2 м:

$$h = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0,7265 = 1,02 \text{ м}$$

$$H = \frac{2}{4} - \frac{1}{3} \times 1,02 = 0,17 \text{ м}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		73

Обладнання для полірування солоду та очистки ячменю. Продуктивність полірувальної машини та повітряно-ситового сепаратора,  $P_{\text{пм}}$ ,  $P_{\text{псс}}$ , т/год, розраховують за формулою:

$$P_{\text{пм}}, P_{\text{псс}} = \frac{Q_{\text{од}}}{\tau},$$

де  $Q_{\text{од}}$  – одночасне засипання, т;

$\tau$  – час очистки зернопродуктів.

Очистка зернопродуктів на одне варіння триває 1,5-2 години.

$$P_{\text{псс}} = \frac{1,4 \times 0,25}{1,5} = 0,24 \text{ т/год}$$

$$P_{\text{пм}} = \frac{1,4}{1,5} = 0,94 \text{ т/год}$$

З таблиць 3.13 та 3.14 обираємо солодополіруючу машину СП-54 продуктивністю 1 т/год та повітряно-ситовий сепаратор ЗСМ-5.

Норії для підйому очищених зернопродуктів повинні мати таку ж продуктивність, як у полірувальної машини та повітряно-ситового сепаратора.

З таблиці 4.3. обираємо одну норію НГЦ-5 (продуктивністю 5 т/год).

Таблиця 4.7. – Технічні характеристики полірувальних машин

Показники	СП-54	РЗ-ВПС
Продуктивність, кг/год	1000	5000
Потужність електродвигуна, кВт	1,1	5,77
Витрати повітря на аспірацію, м <sup>3</sup> /хв	-	46,0
Габаритні розміри, мм	1520x730x1770	1684x1466x2110
Маса, кг	435	1200

Таблиця 4.8. – Технічні характеристики сепараторів типу ЗСМ

Показники	ЗСМ-5	ЗСМ-10	ЗСМ-20	ЗСМ-50	ЗСМ-100
1	2	3	4	5	6
Продуктивність по товарному ячменю	4,1	8,3	16,6	41,4	82,9
Витрати повітря на аспірацію, м <sup>3</sup> /год	3500	10400	10600	10800	21600
Електродвигун ексцентрово-го коливання: потужність, кВт	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
частота обертів ротора, об/хв	1450	1440	1400	930	930

1	2	3	4	5	6
Габаритні розміри, мм:					
довжина	2455	2700	2770	3400	3400
ширина	1200	2790	2790	1850	3750
висота	2500	2670	2670	3000	3000
Маса, кг	900	1450	1550	1660	3200

Місткості для очищених зернопродуктів є проміжними та повинні вміщати півгодинний запас продуктивності полірувальної машини та повітряно-ситового сепаратора. Місткість бункера полірувального солода:

$$V_{\text{б.п.с.}} = \frac{1,4 \times 1,1}{2 \times 0,53} = 1,45 \text{ м}^3$$

Приймаємо бункер місткістю 2,0 м<sup>3</sup>. Розміри бункера при стороні 1,5 м.

$$h = 1,5 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0,5774 = 0,61 \text{ м}$$

$$H = \frac{1,45}{2,25} - \frac{1}{3} \times 0,61 = 0,2 \text{ м}$$

Місткість бункера очищеного ячменю:

$$V_{\text{б.яч.оч.}} = \frac{0,85 \times 1,1}{2 \times 0,63} = 0,75 \text{ м}^3$$

Дробарки повинні забезпечити подрібнення зерна на одне варіння 1,5-2 години.

Продуктивність солододробарки:

$$Q_{\text{др.с.}} = \frac{Q_{\text{од.}}}{1,5} = \frac{1,4}{1,5} = 0,94 \text{ т/год}$$

Таблиця 4.9. – Технічна характеристика магнітних мішалок

Показники	БКМ2-1,5	БКМ2-3	БКМ2-7,5	БКМ3-7
Число магнітних ліній	2	2	2	3
Довжина однієї лінії, мм	150	300	750	700
Число магнітів	12	24	60	84
Матеріал магнітів	Сплав магнію			
Габаритні розміри, мм:				
довжина	316	470	928	840
ширина	320	320	320	790
висота	600	600	600	1270
Маса, кг	16,5	27	55,7	113,5

З таблиці 4.10 обираємо дробарки фірми «Міаг» продуктивністю 1т/год.

Таблиця 4.10. – Технічна характеристика солододробарок

Показники	БДА-1М	«Міаг»	
Продуктивність, т/год	1	1	2,5
Кількість вальців	4	4	6
Потужність електродвигуна, кВт	5,5	6,8	9,5
Габаритні розміри, мм	1890x1166x1690	1850x1600x1650	2340x2150x1650
Маса, кг	1876	2200	5420

Продуктивність вальцового станку для подрібнення ячменю становить:

$$Q_{др.с.} = \frac{Q_{од.} \times 0,25}{1,5} = \frac{1,4 \times 0,25}{1,5} = 0,25 \text{ т/год}$$

Обираємо вальцовий станок 3М продуктивністю 36 т/добу, що дорівнює:

$$\frac{36}{24} = 1,5 \text{ т/год}$$

Перед подрібненням зернопродукти зважують на автоматичних вагах. З таблиці 4.5 обираємо ваги марки Д-20 продуктивністю 1,44-6,01 т/год.

На сучасних підприємствах для подрібнення солоду використовують дробалки мокрої помелу та дробалки з замоченим кондиціонуванням. Характеристика сучасних дробарок наведена у таблиці 4.11.

На кожному тону зернопродуктів приймається 3 м<sup>3</sup> місткості.

Бункер дробленого солоду:

$$V_{б.др.с.} = 3 \times 1,4 = 4,2 \text{ м}^3$$

При а=2,0 м та куті конусного днища 60<sup>0</sup>:

$$h = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1,732 = 2,44 \text{ м}$$

$$H = \frac{4,2}{4} - \frac{1}{3} \times 2,44 = 1,75 \text{ м}$$

Бункер дробленого ячменю:

$$V_{б.др.яч.} = 3 \times 1,4 \times 0,25 = 1,05 \text{ м}^3$$

При а=1 м:

$$h = 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1,732 = 1,23 \text{ м}$$

Изм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						76

$$H = \frac{1,05}{1} - \frac{1}{3} \times 1,23 = 0,89 \text{ м}$$

Таблиця 4.11. – Технічна характеристика сучасних установок для мокрого дроблення та дроблення з кондиціонуванням

Параметри	Вітчизняна установка Б6-ВДА	Дробарка фірми Steinecker «Variomill»	Дробарка «RM-W» Агрометал Лтд, Венгрія	Дробарка «LENZ» L16, Фірма «Hurrmann»
Продуктивність, т/год	6,0	20	1,7	16
Потужність, кВт	26,2	74	17	53,7
Габаритні розміри, мм				
довжина	2980	2190	1400	3540
ширина	2450	1240	1400	2000
висота	6150	6200	6000	6600
Маса, кг	4300	4750	650	5750

### Обладнання варильного відділення

Підбір обладнання для варильного цеху буде доцільно почати з підбору варильного агрегату. Варильний агрегат підбирається по кількості зернопродуктів, що перероблюються за добу,  $Q_{\text{доб}}$  :

$$Q_{\text{доб}} = \frac{\sum M_{\text{річ}} \times \alpha}{n_{\text{міс}}},$$

де  $\sum M_{\text{річ}}$  – кількість зернопродуктів, що переробляються за рік (табл.3.6), т;

$\alpha$  – частка випуску пива в найбільш складний місяць роботи (0,1);

$n_{\text{міс}}$  – число робочих днів на місяць.

$$Q_{\text{доб}} = \frac{2354,5 \times 0,1}{28,5} = 8,26 \text{ т}$$

Використовуючи дані таблиці 4.11, орієнтовно підбирають варильні агрегати, що забезпечують переробку розрахункової добової кількості зернопродуктів.

Таблиця 4.12. – Характеристика імпортних варильних агрегатів

Параметри	Чехія		Германія «Ziemann»
	4-апаратний	6-апаратний	
1	2	2	3
Одночасний насип, т	8,5; 5,0	8,5	8,5

1	2	3	4
Коефіцієнт оборту:			
-100% солод	4; 6	6	9
-більше 15% несолодженої сировини	3,8; 6	5,8	9
Складові агрегату, шт:			
-заторний котел	2	2	2
-фільтраційний чан	1	2	1
-суловарильний котел	1	2	1
-котел для несолоджених матеріалів	-	1	-
-збірник першого суєла	1	1	1
-гідрациклічний апарат	1	1	1

Для прикладу переробку 8,26 т за добу може забезпечити 4-апаратний чеський класичний агрегат, з одночасним насипом 5,0 т. З сучасних агрегатів можна обрати також чеську модель фірми «Anticoro Babik» з одночасним насипом 5,0 т.

Уточнену одночасну насип  $Q_{\text{одн}}$ , т, розраховують за формулою:

$$Q_{\text{одн}} = \frac{Q_{\text{доб}}}{Z},$$

де  $Q_{\text{доб}}$  – добова кількість зернопродуктів, т;

$Z$  – кількість обертів варильного агрегату.

$$Q_{\text{одн}} = \frac{8,26}{6,0} = 1,4 \text{ т}$$

Недогрузка даного агрегату становить 7 %. Допускається відхилення засипу  $\pm 15\%$ .

Після розрахунку варильного агрегату необхідно обрати допоміжне обладнання у варильному відділенні. До допоміжного обладнання відносять збірник промивних вод, бункер для дробини та насоси.

Місткість збірника  $V_{\text{зб}}$ , м<sup>3</sup>, розраховують на два варіння з урахуванням того, що на кожен тону перероблених зернопродуктів необхідно 2,4 м<sup>3</sup>:

$$V_{зб} = Q_{одн} \times 2 \times 2,4$$

$$V_{зб} = 1,4 \times 2 \times 2,4 = 6,72 \text{ м}^3$$

Приймаємо один горизонтальний збірник місткістю 8 м<sup>3</sup>. При діаметрі 2 м довжина збірника L, м, становить:

$$L = \frac{V_{зб}}{\pi \times d^2}$$

$$L = \frac{8 \times 2}{3,14 \times 4} = 1,3 \text{ м}$$

Розрахунок продуктивності насосу П<sub>нас</sub>, м<sup>3</sup>/ч, розраховують за формулою 3.70:

$$P_{нас} = \frac{Q_{прод} \times 60}{\tau},$$

де Q<sub>прод</sub> – об'єм перекачаного продукту, м<sup>3</sup>;

τ – час перекачування, хв.

Заторний насос. Заторна маса з котла повинна перекачуватися 20 хв. Із кожної тони зерна отримують 3-3,5 м<sup>3</sup> затору. Кількість заторної маси з 1,4 т становить 3,5 × 1,4 = 4,9 м<sup>3</sup>.

Подача заторного насосу:

$$P_{н.з.} = \frac{4,9 \times 60}{20} = 14,7 \text{ м}^3/\text{год}$$

Для перекачування затору використовують насоси типу ФГ – центробіжні, одноступінчасті (ФГ-144/10,5 з подачею 75,6-200 м<sup>3</sup>/год).

Насос мутного сусла. Повернення мутного сусла триває 10 хв і його кількість становить 10 % від об'єму заторної маси. подача насосу:

$$P_{н.м.с.} = \frac{4,9 \times 0,1 \times 60}{10} = 2,94 \text{ м}^3/\text{год}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		79

Для перекачування суслу використовують одноступінчасті центробіжні насоси консольного типу. Приймаємо насос марки 1 ½ К (8/19) з подачею 6 м<sup>3</sup>/год.

Сусловий насос. Подача охмеленого сусла в гідроциклічний апарат триває 20 хв. Об'єм сусла визначають за пропорцією, використовуючи дані продуктового розрахунку:

1,84 кг – 1,13 дал гарячого сусла

1400 кг – X дал гарячого сусла

$$X = \frac{1400 \times 1,13}{1,84} = 860 \text{ дал}$$

Подача сулового насосу:

$$P_{\text{н.с.}} = \frac{8,6 \times 60}{20} = 25,8 \text{ м}^3/\text{год}$$

Приймаємо одноступінчастий центробіжний насос консольного типу К 90/20 з подачею 90 м<sup>3</sup>/год.

Також, у варильному відділенні ще використовують насос для видалення дробини. Для зручності перекачки дробину розбавляють з водою у співвідношенні 1:4 і процес її передачі у збірник триває 15 хвилин. Маса дробини з одного варіння:

1,84 кг – 2,22 кг

1400 кг – X кг

$$X = \frac{1400 \times 2,22}{1,84} = 1\,690 \text{ кг}$$

Об'єм дробини, що направляється у збірник:

$$1\,690 \times 4 = 6756,5 \text{ дм}^3 = 6,75 \text{ м}^3$$

Подача насосу для дробини:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		80

$$P_{н.др.} = \frac{6,75 \times 60}{15} = 27 \text{ м}^3/\text{год}$$

Приймаємо насос марки ФГ 144/10,5 з подачею 75,6-200 м<sup>3</sup>/год.

Збірник для дробини – бункер. Бункер повинен поміщати дробину з одного варіння. Так як місткість бункера має становити 6,75 м<sup>3</sup>. При діаметрі бункера 2 м його висота буде становити:

$$H = \frac{V_{др} \times 2}{\pi \times d^2} = \frac{6,75 \times 2}{3,14 \times 4} = 1,08 \text{ м}$$

### Обладнання для освітлення та охолодження сусла

Для освітлення сусла використовують гідроциклічні апарати та суслові сепаратори.

Гідроциклічні апарати підбирають по одночасному насипу варильного агрегату. З таблиці 3.19. підбираємо апарат РЗ-ВГЧ-5,5.

Продуктивність сепараторів та теплообмінників, м<sup>3</sup>/год, розраховують за формулою:

$$P_{сеп.,т.о} = \frac{V_{г.с.в.}}{\tau},$$

де  $V_{г.с.в.}$  – об'єм гарячого сусла з одного варіння (розділ 3.3.2), м<sup>3</sup>;

$\tau$  – тривалість сепарування, охолодження (1,5-2,0 год).

$$P_{сеп.,т.о} = \frac{6,75}{1,5} = 4,5 \text{ м}^3/\text{год}$$

З таблиці 4.14. підбираємо пластинчастий теплообмінник ВО1-У5 продуктивністю 5000 дм<sup>3</sup>/год, що дорівнює 5 м<sup>3</sup>/год.

Таблиця 4.13. – Технічна характеристика гідроциклічних апаратів

Показники	РЗ-ВГЧ-1,5	РЗ-ВГЧ-3	РЗ-ВГЧ-5,5
1	2	3	4
Кількість солоду, що одночасно перероблюється, т	1,5	3,0	5,5
Продуктивність, дал/добу	5230	9980	17110
Місткість, м <sup>3</sup>			
повна	13,5	26	45
робоча	11	21	36
Швидкість подачі сусла в апарат, м/с	-	20-25	-

1	2	3	4
Діаметр сопла, мм найбільший найменший	80 30	100 50	125 50
Внутрішній діаметр апарату, мм	2400	3000	3800
Габаритні розміри, мм, не більше довжина ширина висота	2667 2559 3753	3721 3263 4328	4071 3963 4513
Маса, кг	1068	2146	2966

Таблиця 4.14. – Технічна характеристика пластинчастих теплообмінників

Показники	BO1-Y2,5	BO1-Y5	AO3-Y6	OO1-Y10	OOY-25
Продуктивність, дм <sup>3</sup> /год	2500	5000	6000	10000	25000
Витрати розсолу, м <sup>3</sup> /год	5	10	12	30	50
Витрати води, м <sup>3</sup> /год	-	-	18	20	50
Габаритні розміри, мм довжина ширина висота	1650 700 1200	1870 700 1200	1800 700 1200	1950 700 1200	2000 800 1530
Загальне число пластин	55	107	91	41	83
Площа поверхні тепло- обміну пластин, м <sup>2</sup>	0,15	0,15	0,15	1,5	1,5
Маса, кг	357	425	524	520	1200

Для насичення сусла киснем встановлюємо аератори Ш4-ВКП-12 продуктивністю 12 м<sup>3</sup>/год.

#### Обладнання цеху головного бродіння та доброджування

Розрахунок обладнання наведено при використанні класичної схеми з роздільним проведенням процесів бродіння та доброджування.

Місткість апарату для головного бродіння підбирається по об'єму холодного сусла з однієї варки з урахуванням коефіцієнта заповнення 0,9. Розглянемо апарат для бродіння пива світлого фільтрованого (одночасний насип для пива - це 980 кг).

1,84 кг – 1,06 дал

980 кг – X дал

$$X = \frac{980 \times 1,06}{1,84} = 564,6 \text{ дал} = 5,7 \text{ м}^3$$

Звідси, місткість бродільного апарату для пива світлого фільтрованого:

$$V_{\text{БР.}} = \frac{5,7}{0,9} = 6,4 \text{ м}^3$$

З таблиці 4.15 обираємо три апарати Б-604 місткістю 8 м<sup>3</sup>.

Таблиця 4.15. – Технічна характеристика апаратів головного бродіння

Місткість, м <sup>3</sup>	Розмір, мм						Число опорів	Маса, кг
	D	L	I	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>		
8	1800	3400	400	2600	1000	1400	3	80
10	1800	4150	400	3350	1400	1400	3	562
	2000	3400	400	2600	1000	1600	4	539
12,5	1800	5100	400	4300	1300	1400	4	565
	2000	4200	400	3400	1400	1600	3	638
16	1800	6450	400	5650	1300	1400	5	805
	2000	5300	400	4500	1300	1600	4	766
	2400	3650	500	2650	1000	1800	3	855
20	2000	6550	400	5750	1300	1600	5	907
	2400	4550	500	2550	1400	1800	3	1018
40	2400	8800	500	7800	1400	1800	6	1771
50	2400	11200	500	10200	1400	1800	8	2176

Кількість апаратів під час напруженої роботи заводу розраховують за формулою:

$$n_{\text{БР}} = \frac{V_{\text{р.х.с.}} \times 0,1}{V_{\text{БР}} \times K_1 \times Z_1},$$

де  $V_{\text{р.х.с.}}$  – річний об'єм холодного суслу даного сорту пива, м<sup>3</sup>;

$K_1$  – коефіцієнт заповнення апарата головного бродіння (0,9), м<sup>3</sup>;

$Z_1$  – обертання апаратів головного бродіння в місяць для даного сорту пива (згідно з таблицею 4.16).

Таблиця 4.16. – Нормативні дані бродіння та доброджування

Сорт пива	Тривалість, доб				Обертання, раз			
	процесу		циклу		за місяць		за рік	
	бродіння	доброд-жування	бродіння	доброд-жування	бродіння	доброд-жування	бродіння	доброд-жування
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Періодична схема								
Світле фільтроване	7	21	7,5	22	3,800	1,363	43	15,4
В ЦКБА								
11 %	13		14		2,143		24,1	

Розрахунок обертання бродильних апаратів виконані за варильним цехом, що працює 323 дні у році, апаратів для доброджування – за цехом доброджування, що працює 340 днів.

Згідно з формулою розраховуємо кількість апаратів.

$$n_{БР} = \frac{8895,60 \times 0,1}{8 \times 0,9 \times 3,8} = \frac{889,56}{27,36} = 32,5$$

Всього апаратів з урахуванням двох запасних:  $32,5+2=34,5$ . Приймаємо 35 апарат.

Місткість апарату для доброджування повинна бути кратна об'єму молодого пива з одного бродильного апарату з урахуванням коефіцієнту заповнення (0,98). Апарат може вміщувати молоде пиво з одного, двох і більше бродильних апаратів.

$$1,84 \text{ кг} - 1,035 \text{ дал}$$

$$980 \text{ кг} - X \text{ дал}$$

$$X = \frac{980 \times 1,035}{1,84} = 551,25 \text{ дал} = 5,5 \text{ м}^3$$

Місткість апарату для доброджування становить:

$$V_{\text{ДОБ.}} = \frac{5,5}{0,98} = 5,6 \text{ м}^3$$

Апарати для добродження обирають аналогічно апаратам для бродіння місткістю 8 м<sup>3</sup>. Число апаратів для доброджування розраховують за формулою:

$$n_{\text{ДОБ}} = \frac{V_{\text{р.м.п.}} \times 0,1}{V_{\text{ДОБ}} \times K_2 \times Z_2},$$

де  $V_{\text{р.м.п.}}$  – річний об'єм молодого пива даного сорту, м<sup>3</sup>;

$V_{\text{ДОБ}}$  – місткість обраного апарату, м<sup>3</sup>;

$K_2$  – коефіцієнт заповнення апарата головного бродіння (0,98), м<sup>3</sup>;

$Z_2$  – обертання апаратів головного бродіння в місяць для даного сорту пива

$$n_{\text{ДОБ}} = \frac{8694,00 \times 0,1}{8 \times 0,98 \times 3,8} = \frac{869,4}{29,8} = 29,2$$

Всього апаратів з урахуванням двох резервних становить 31,2. Приймаємо 32 апарати.

### Обладнання дріжджового відділення

Для отримання ЧКД на заводах з класичною схемою бродіння приймають установку Грейнера. Кількість бродильних циліндрів встановлюють від 1 до 4 в залежності від кількості розмножуючих рас.

Таблиця 4.17. – Технічна характеристика установок Грейнера

Параметри	Вітчизняна установка	Імпортна (Германія)	
		1	2
Продуктивність заводу, тис. дал/рік	2000	500	1000
Місткість, дм <sup>3</sup>			
стерилізатор	720	180	360
бродильний циліндр	360	90	180
апарат попереднього бродіння	4000	1000	2000
бродіння			
посудина маткових дріжджів	20	5	9,5
Габаритні розміри, мм			
стерилізатор	1700x1500x300	-	-
бродильний циліндр	850x850x2380	-	-
апарат попереднього бродіння	2500x2050x3856	-	-

При використанні ЦКБА у відділенні ЧКД приймають установки, що складаються: а) з стерилізатора-пропагатора; б) з стерилізатора та пропагатора однакової місткості; в) з стерилізатора та пропагатора різної місткості.

Об'єм пропагатора, м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$V_{\text{ПРОП}} = \frac{V_{\text{х.с.}} \times 2}{20},$$

де  $V_{x.c.}$  – об’єм холодного сусла з одного варіння, м<sup>3</sup>;

20 – співвідношення дріжджі: сусло.

$$V_{\text{ПРОП}} = \frac{28,6 \times 2}{20} = 2,86 \text{ м}^3$$

Приймаємо стандартний пропагатор об’ємом 3,4 м<sup>3</sup>. Такої ж місткості приймаємо і стерилізатор.

На деяких великих заводах приймають установки, що складаються з стерилізатора об’ємом 2,5 м<sup>3</sup> та трьох пропагаторів місткістю 0,5; 2,5; 12,5 м<sup>3</sup>.

Наступним пунктом буде розрахунок відділення для зберігання дріжджів. У цьому відділенні установлюють збірник для зберігання насінневих та товарних дріжджів. При промиванні дріжджів необхідний бак для холодної води, місткість якого повинна забезпечити одночасний залив водою насінневих та надлишкових дріжджів. Для відділення від надлишкових дріжджів пива встановлюють дріжджовий фільтр-прес. Для очистки дріжджів від замісів приймають вібросито.

Для класичної схеми бродіння приймають стандартні вертикальні або горизонтальні вакуум-збірники місткістю 630 дм<sup>3</sup> (діаметр 1000 мм; висота або довжина 1265 мм); або 1000 дм<sup>3</sup> (діаметр 1200 мм; висота або довжина 1405 мм).

Кількість збірників розраховують за формулою:

$$n_{\text{СБ,ДР.}} = \frac{V_{\text{р,дріж.}} \times m_1 \times m_2}{V_{\text{СБ}} \times 338},$$

де  $V_{\text{р,дріж.}}$  – річна кількість насінневих або товарних дріжджів, м<sup>3</sup>;

$m_1$  – запас дріжджів, доб ( $m_1=2$  для заводу продуктивністю 5 млн. дал;  
 $m_1$  – для більш крупних заводів;)

$m_2$  – коефіцієнт, що враховує кратність розбавлення дріжджів водою;

$V_{\text{СБ}}$  – об’єм стандартного збірника, м<sup>3</sup>;

338 – число робочих днів бродильного відділення.

При використанні класичної схеми бродіння насінневі дріжджі розбавляють водою у співвідношенні 1:1 (при цьому  $m_2=2$ ), а товарні дріжджі

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		86

– 1:0,3 (при цьому  $m_2=1,3$ ). На сучасних заводах приймають схему ведення дріжджів без розбавлення їх водою – «з танку в танк» (при цьому  $m_2=1$ ).

Для даних сортів пива, у разі використання прискореного способу збродження сула всіх сортів в ЦКБА місткістю 95 м<sup>3</sup>, приймаємо монжю об'ємом 2,5 м<sup>3</sup>. Звідси, кількість збірників:

$$n_{\text{СБ.Н.ДР.}} = \frac{340 \times 2 \times 1}{2,5 \times 0,7 \times 338} = 1,15$$

$$n_{\text{СБ.Т.ДР.}} = \frac{850 \times 2 \times 1}{2,5 \times 0,7 \times 338} = 2,87$$

Всього збірників з урахуванням двох запасних:  $1,15+2,87+2=6,0$ .

Для відділення пива від надлишкових дріжджів встановлюють дріжджовий рамковий фільтр-прес Ф1Р2 – 315/45К (1750x1000x645). Для створення вакууму у збірниках приймаємо вакуум-насос КВН-4 продуктивністю 20 м<sup>3</sup>/год. Для подачі дріжджів на фільтр-прес приймаємо насос ПТ-1-4,0/100 продуктивністю 4 м<sup>3</sup>/год.

### Обладнання фільтраційного відділення

У відділенні встановлюють сепаратори діатомітові фільтри, теплообмінники, збірники фільтрованого пива. Продуктивність фільтрів, сепараторів, теплообмінників рівна продуктивності пивних насосів та розраховується за формулою:

$$П_{(ін)} = \frac{\sum L \times k_1 \times 0,1}{21 \times 2 \times 8},$$

де  $\sum L$  – загальна річна продуктивність заводу за всіма сортами пива, м<sup>3</sup>;

$k_1$  – коефіцієнт перерахунку товарного пива у нефільтроване (1,0204);

21 – число робочих днів у місяці;

2 – число змін;

8 – тривалість зміни, год.

Для заводу на 1 200 000 дал пива за рік продуктивність становить:

$$П_{(ін)} = \frac{1\,200\,000 \times 1,0204 \times 0,1}{21 \times 2 \times 8} = 364,5 \text{ дал/год}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		87

Таблиця 4.18. – Технічна характеристика сепараторів для освітлення пива

Показники	ВСП	А1-ВПО
1	2	3
Продуктивність, дм <sup>3</sup> /год	3000	6000
Робоча частота обертання, об/хв	4400	5000
1	2	3
Максимальний діаметр барабану, мм	630	610
Тиск, МПа: на вході пива на виході освітленого пива	0,05-0,07 0,5	0,16-0,2 0,5
Електродвигун: потужність, кВт частота обертання, об/хв	14 1460	17 -
Габаритні розміри, мм	1445x1070x1890	1170x1070x2050
Маса, кг	1225	1350

З таблиці 4.18. обираємо сепаратор А1-ВПО продуктивністю 600 дал/год.

З таблиці 4.19. обираємо діатомовий фільтр РЗ-ВФД-4 продуктивністю 500 дал/год.

Таблиця 4.19. – Технічна характеристика діатомових фільтрів

Показники	РЗ-ВФД-4	РЗ-ВФД-25	РЗ-ВФД-50
Продуктивність, дал/год	500	600	1200
Площа поверхні фільтрування, м <sup>2</sup>	22	25	50
Розмір рам, мм	600x600	600x600	600x600
Посилення зажиму, МН	0,14-0,16	0,2	0,2
Максимальний робочий тиск, МПа	0,5	0,6	0,6
Потужність електродвигуна, кВт	5,9	11,1	20,6
Габаритні розміри, мм	4010x1000x1050	6800x1200x1880	8500x1200x1980
Маса, кг	2210	2800	3500

Далі необхідно встановити пластинчастий теплообмінник для охолодження пива обираємо теплообмінник ВО1-У5 продуктивністю 500 дал/год.

Для зберігання фільтрованого пива використовують збірники-мірники.

Обираємо збірник місткістю 8 м<sup>3</sup>. Кількість збірників розраховується на добовий запас фільтрованого пива при коефіцієнті заповнення збірників 0,9.

$$n_{\text{сб.ф.п}} = \frac{40557}{238 \times 20 \times 0,9} = 9,46$$

З урахуванням двох запасних приймаємо 12 збірників.

У випадку пастеризації пива у потоці приймаємо з таблиці 4.21. два пастеризатори АПП-3 продуктивністю 300 дал/год.

Таблиця 4.20. – Технічна характеристика резервуарів для зберігання фільтрованого пива

Місткість, м3	Вертикальні		Горизонтальні	
	ДН, мм	Маса, кг	ДН, мм	Маса, кг
8	2000x3700	2055	-	-
10	2200x3825	2655	2200x2980	2300
16	2600x4570	4395	2600x4020	4110
20	2800x4560	4745	2800x4020	4470

Таблиця 4.21. – Технічна характеристика пластинчастих пастеризаторів

Показники	АПП-3	АПП-6
Продуктивність, дм <sup>3</sup> /год	3000	6000
Температура пастеризації, °С	68-70	68-70
Кінцева температура продукту, °С	0-1	0-1
Початкова температура розсолу, °С	75-77	75-77
Температура розсолу, °С	-5	-5
Витрати, м <sup>3</sup> /год		
води	9	18
розсолу	6	12
Витрати пари, кг/год	71	144
Площа поверхні теплопередачі в секціях, м <sup>2</sup>		
пастеризації	1	2,2
регенерації	10,6	21,4
охолодження розсалом	2,2	4,6
Початковий тиск продукту, МПа	0,60-0,65	0,60-0,65
Габаритні розміри, мм	1970x700x1520	2275x700x1520
Маса, кг	950	1120

## Розрахунок обладнання цеху розливу

### Розлив у скляні пляшки

Продуктивність лінії розливу з урахуванням напруженого періоду роботи заводу розраховують за формулою:

$$P_{\text{роз}} = \frac{\sum V_{\text{р.ф.п.}} \times 10 \times 0,1}{21 \times 2 \times 8 \times K_{\text{ТВ}} \times V_{\text{пл}}}$$

де  $\sum V_{\text{р.ф.п.}}$  – річна кількість фільтрованого пива (табл.3.6), дал;

0,1 – частина пива, що розливається в найбільш напружений місяць;

21 – число робочих днів у місяці;

2 – число змін;

8 – тривалість зміни, год;

$K_{\text{ТВ}}$  – коефіцієнт технічного використання лінії;

$V_{\text{пл}}$  – місткість пляшки, дм<sup>3</sup>.

Розлив у скляні пляшки, згідно з досліджуваними зразками пива, у скляні пляшки місткістю 0,5 дм<sup>3</sup>:

$$P_{\text{роз}} = \frac{1\,200\,000 \times 10 \times 0,1}{21 \times 2 \times 8 \times 0,7 \times 0,5} = 6014,1 \text{ пл/год}$$

Для розливу пива краще обрати три лінії розливу продуктивністю 3000 пл/год (Б2-ВРЦ-3). Лінія розливу пива на 3000 пл/год укомплектована автоматом для вилучення пляшок з ящиків, пляшкомиючою машиною, розливо-закупорним блоком.

Для повної механізації процесу розливу для ліній продуктивністю 6000 та більше встановлюють також пакетотрансформуючі та пакетоформуєчі машини (А2-АІФ-24 продуктивністю 12000 пл/год, габаритні розміри 11450x2500x2800)[22].

### Висновки за розділом 4

У даному розділі наведені характеристики основного та допоміжного обладнання, що використовують на ПрАТ «Оболонь», також проведені розрахунки необхідного обладнання, його кількості, що проводилися з урахуванням змінного надходження сировини на кожному технологічному процесі, продуктивності обладнання та тривалості зміни.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		90

## 5. РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

**Склад хмелю** - вміщує запас на 6 міс. Річні витрати хмелю становить:  
30800.

При укладанні піддонів в три яруси питоме навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі становить - 1800 кг.

Площа складу хмелю з урахуванням 30% площі необхідної для обслуговування:

$$S = \frac{1200000 * 1,3 * 6}{1800 * 12} = 433,4 \text{ м}^2$$

Приймаємо **склад молочної кислоти** повинен вміщати річний запас сировини. Розлита в бочки по 250 кг.

Площа складу з урахуванням 50% площі на обслуговування:

$$S = \frac{896 * 1,5}{500} = 2,7 \text{ м}^2$$

### **Склад оборотних пляшок.**

Площа знаходимо з розрахунку 5 добового запасу з урахуванням площі необхідних для проїзду кар.

$$S = \frac{V * t * p * 5}{320 * n}$$

V - річний випуск пива в пляшках, гл

t-коефіцієнт , що враховує і брак 1,039

p-площа для обслуговування

n - кількість ящиків розміщених на 1 м<sup>2</sup> площі при укладання в 2 яруси.

$$S = 1\,200\,000 * 1,039 * 1,5 * 5 / 320 * 50 = 584,5 \text{ м}^2$$

### **Склад нових пляшок.**

Спад пляшок - 8,09% від місячного випуску пива

$$S = \frac{V * k * p}{10,52 * 100 * 50}$$

V- річний випуск пива, гл

K-коефіцієнт враховує площу обслуговування

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		91

10,52 - число працюючих місяців заводу

$$S = 1\,200\,000 * 8,09 * 1,5 / 10,52 * 100 * 50 = 276,9 \text{ м}^2$$

### **Склад готової продукції.**

$$S = \frac{V * k * p * t}{238 * n}$$

V - кількість пива розлив, гл

k - площа обслуговування

p - коефіцієнт враховує бій і брак

n - кількість ящиків, розмічених на 1 м<sup>2</sup> при укладанні в два яруси

t - кількість діб запасу зберігання продукції - 8 діб

$$S_6 = 1\,200\,000 * 1,5 * 1,001 * 8 / 238 * 100 = 662 \text{ м}^2$$

### **Зберігання світлого солоду в силосах.**

При укладанні в питоме навантаження на 1 м<sup>2</sup> становить 1700 кг

$$S = \frac{\sum \text{рік } V * k * 6}{1700 * 12}$$

$$S = 2055200 * 1,5 * 6 / 1700 * 12 = 906,7 \text{ м}^2$$

Результати розрахунку площ в порівнянні з фактичною представлено у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Результати розрахунку площ

№	Приміщення	Площа		
		Розрахункова	Компоновочна	
			Будівельні квадрати	м <sup>2</sup>
1	Склад хмелю	433,4 м <sup>2</sup>	12	440 м <sup>2</sup>
2	склад молочної кислоти	2,7 м <sup>2</sup>	0,75	4 м <sup>2</sup>
3	Склад оборотних пляшок	584,5 м <sup>2</sup>	16	590 м <sup>2</sup>
	Склад нових пляшок	276,9 м <sup>2</sup>	8	280 м <sup>2</sup>
	Склад готової продукції	662 м <sup>2</sup>	18	670 м <sup>2</sup>
	Зберігання світлого солоду в силосах	906,7 м <sup>2</sup>	25	910 м <sup>2</sup>

### Висновки за розділом 5

Даний розділ присвячений розрахункам площ виробничого приміщення, складу сировини та готової продукції підприємства ПрАТ «Оболонь». При розрахунку площ підприємства, враховано, що розміри виробничих та складських приміщень залежать від потужності підприємства, схем виробництва і габаритів устаткування з використанням всіх норм і правил.

На основі розрахунків виявлено, що розрахункова площа приміщень більша за компоновочну, тому повністю забезпечить потреби потреби виробництва.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		93

## **6.АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОНОСІЇВ НА ПОТУЖНОСТІ**

**Електропостачання** - ПрАТ «Оболонь» здійснюється від РП -227, РП-229 Мінської і Оболонської РПС 35/10 кв на напрузі 10 кВ. На балансі заводу знаходиться 12 трансформаторних підстанцій 10/0,4 кВ з встановленою потужністю силових трансформаторів 21320 кВА[23].

**Водопостачання** - ПрАТ «Оболонь» здійснюється відповідно до технічного проекту, затвердженого 28.08.76р., зі свердловинного водозабору, що обслуговує пивзавод і підприємства промислового вузла.

Водозабірні споруди питної води розміщені на 4-х майданчиках. На двох з них, № 4, № 5 по дві свердловини, на майданчиках №2, №3 - по три свердловини.

На майданчику водопровідних споруд (майданчик № 5) розміщуються споруди питного і технічного водопроводів: дві водозабірних свердловини, два резервуари питної води об'ємом 2000 куб.м кожний, один резервуар технічної води об'ємом 6000 куб.м, насосна станція II-го підйому, в машзалі якої встановлюються насоси питної та технічної води, хлораторної обеззаражування води. В даний час діють 14 свердловин. З них 11 питної якості і 3 технічної.Із свердловин питна вода подається в резервуари госпитної води насосної станції II-го підйому, звідки першою групою насосів госпитної води, встановлених в машзалі станції II-підйому по об'єднаній кільцевій мережі питного і протипожежного водопроводів передається підприємствам промвузла.

Технічна вода від трьох свердловин, розміщених на майданчику № 5, подається в резервуар технічної води, розташований на території насосної станції II -підйому. Другою групою насосів технічної води вода подається по тупиковій мережі підприємствам промвузла.Технічна вода надходить на заводський майданчик одним вводом, на якому встановлено водомір і витрачається на полив території і підживлення системи обертового водопостачання[24].

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		94

Обертова система використовується з метою економії води для охолодження машин, апаратів. Підживлення її технічною водою в літній час, питною - в зимовий. Облік ведеться по продуктивності насоса.

**Теплопостачання** - ПрАТ «Оболонь» здійснюється від котельні промвузла у вигляді технологічної пари та гарячої води на опалення та від власної котельні «Оболоні» у вигляді технологічної пари.

Із зовнішньої тепломережі пара поступає з тиском  $P = 9 \text{ кгс/кв. см} + 2 \text{ кгс/кв. см}$  і  $T = 179^\circ\text{C} + 11^\circ\text{C}$ .

З підземної магістралі існує два заводських уводи: один - діаметром 250 мм на теплову вузол № 1, другий - діаметром 100 мм на теплову вузол № 4, який знаходиться в резерві. Всього на заводі 4 теплову вузли. Изм.

З ТП № 1 після редукування до 4 кгс/кв. см пар направляється в цех розливу пива в пляшки № 1, цех розливу пива в банки, цех розливу №2, цех розливу б/а напоїв. З ТП № 2 пар  $P = 3,5 \text{ кгс/кв. см}$  подається із цехового колектору в варильний, бродильно-дріжджовий і лагерно-фільтраційний цехи, а також на баки гарячої води, встановлені на відмітці 27,0 в дробильній відділенні.

В приміщенні варильного відділення знаходиться розподільчий паровий колектор варильного цеху, з якого пара розподіляється по споживачах.

З загальнозаводського парового колектору на ділянці між ТП №1 і ТП №2 пар подається на потреби ХКЦ з  $P = 2 \text{ кгс/кв. см}$ .

З ТП № 3 технологічний пар  $P = 2,8 \text{ кгс/кв. см}$  від котельні промвузла подається в солодовий цех.

До цеху розливу мінеральних вод пара подається від котельні «Оболоні».

На даний час збудовано власну котельню з котлами фірми Клейтон - 4 шт., потужністю 9,0 т/год кожний і вихідним тиском  $P = 8 \text{ кгс/кв. см}$ . Від неї здійснюється теплопостачання підприємства парою на технологію та на приготування гарячої води  $T = 65^\circ\text{C}$ .

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ док.м.	Підпис	Дата		95

Джерелом для теплопостачання систем опалення та вентиляції будівель та споруд ПрАТ «Оболонь» залишається котельня заводу Генератор. За 11 місяців 2000 року використано 142447 Гкал теплоенергії у вигляді пари, в тому числі від котельні заводу Генератор 106123 Гкал і 36324 Гкал від власної котельні та 7663 Гкал у вигляді гарячої води[25].

**Холодопостачання** - Основним споживачем холоду на заводі є відділення головного бродіння, доброджування та дозрівання пива, форфасне відділення, склад хмелю та експедиція в літній період. Це приміщення охолоджується аміаком за допомогою калориферів. Для охолодження повітря у солодовні, а також для охолодження суслу через теплообмінники перед бродінням, тобто на всі технологічні потреби заводу використовується крижана вода.

Всі потреби заводу в холоді забезпечує аміачно-холодильна станція. Основні частини компресорної машини: випарний компресор, конденсатор і регулюючий вентиль. Вони з'єднанні між собою послідовно трубопроводами і утворюють замкнуту систему.

Випарник у вигляді зміювика із труб слугує для кип'ятіння в ньому при низькій температурі холодильного агента за рахунок тепла, що відводиться з навколишнього середовища. Встановлено 12 випарників панельного типу УП- для охолодження води.

Компресор призначений для стиснення парів холодильного агента (аміаку), що утворюється у випарнику за рахунок затрати для цього механічної роботи. Конденсатор служить для перетворення стиснутих компресором парів холодильного агента в рідкий стан за рахунок відведення від них теплоти конденсації.

Регулюючий вентиль призначений для дроселювання рідкого холодильного агента, внаслідок чого тиск і температура падають. Вся відпрацьована вода компресорної станції.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		96

Втрати води - 3 000 м . Потужність холодильної станції - 6 млн. ккал/год. Подача рідкого аміаку на ЦКБА здійснюється за допомогою насосів[26].

***Розрахунки витрат стисненого повітря та скрапленого діоксиду вуглецю***

Стисле повітря витрачається для забезпечення роботи розливних і закупорочних машин, для передачі суслу і дріжджовий розведення з апарату в апарат при розведенні чистої культури дріжджів, для забезпечення роботи машин по вилученню пляшок з ящиків і укладанню їх у ящики[27].

Витрата стисненого повітря для розливу пива в пляшки і закупорювання пляшок, за паспортними даними лінії, становить 7 м<sup>3</sup> / хв. Для роботи 1 потокової лінії продуктивністю 24000 пляшок на годину в дві зміни по 8 год повітря по-вимагається:

$$V = 7 \cdot 60 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,9 = 6048, \text{ м}^3,$$

де 0,9 - коефіцієнт використання обладнання.

Витрата стисненого повітря для роботи автомата И2-АІА-24 для вилучення пляшок з ящиків становить орієнтовно 1,4 м<sup>3</sup> / хв. Для роботи 1 автомата в дві зміни по 8 год за зміну при коефіцієнті використання устаткування 0,9 повітря буде потрібно, / 1 /:

$$V_{\text{см}} = 1,4 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,9 \cdot 60 = 1209,6 \text{ м}^3.$$

Витрата стисненого повітря для роботи автомата И2-АУА-24 для укладання бутілок в ящики становить 1,4 м<sup>3</sup> / хв, для того ж режиму роботи витрата повітря для 1 автомата буде:

$$V_{\text{см.а}} = 1,4 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,9 \cdot 60 = 1209,6 \text{ м}^3.$$

В процесі роботи апарату для розведення чистої культури дріжджів найбільшу кількість повітря (близько 9-10 м<sup>3</sup> / год) потрібно на передачу дріжджів розводки з малого бродильного судини у велику посудину попередньо-ного розмноження дріжджів. Тривалість цієї операції 30 хв. У останній період роботи найбільша кількість повітря витрачається для

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		97

барботування вмісту цього апарату і становить близько  $6 \text{ м}^3 / \text{год}$ ; при цих умовах максимальна витрата повітря на добу на 1 установку становить:

$$V_6 = (10 \cdot 0,5 + 6,0 \cdot 23,5) \cdot 1 = 146 \text{ м}^3,$$

де 23,5 - кількість годин барботування.

Витрата повітря для неврахованих потреб, приймається в розмірі 10% від розрахованої кількості:

$$V_{\text{н.н}} = (V + V_c + V_{\text{см}} + V_{\text{см.а}} + V_6) \cdot 0,1, \text{ м}^3,$$

$$V_{\text{н.н}} = (6048 + 2,4 + 1209,6 + 1209,6 + 146) \cdot 0,1 = 861,56 \text{ м}^3,$$

Зведені дані по добовій витраті стисненого повітря за операціями відомостей в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 - Зведені дані по добовій витраті стисненого повітря за операціями

Технологічна операція	Витрати стисненого повітря, $\text{м}^3$
Розлив пива в пляшки і закупорювання пляшок	6048
Розлив пива в кеги	2,4
Виїмка пляшок з ящиків	1209,6
Укладання пляшок в ящики	1209,6
Розведення чистої культури дріжджів	146
Невраховані потреби	861,56
ВСЬОГО	9477,16

Максимальна часова витрата стисненого повітря приймається рівним 15% від добового, / 1 /:

$$V_{\text{ч}} = V_{\text{общ}} \cdot 0,15, \text{ м}^3,$$

$$V_{\text{ч}} = 9477,16 \cdot 0,15 = 1421,57 \text{ м}^3.$$

Витрата повітря на технологічні потреби в розрахунку на 1 т сировини, що переробляється складе:

$$V_{\text{т.н}} = \frac{V_{\text{общ}}}{Q_{\text{сут.з}}}, \text{ м}^3,$$

$$V_{\text{т.н}} = \frac{9477,16}{30} = 315 \text{ м}^3.$$

Витрата повітря на 1 дал пива складе:

$$V_{\text{дал}} = \frac{V_{\text{общ}} \cdot 2,0068}{Q_{\text{сут.з}}}, \text{ м}^3,$$

$$V_{\text{дал}} = \frac{9477,16 \cdot 2,0068}{30000} = 0,63 \text{ м}^3.$$

Діоксид вуглецю витрачається для передачі дріжджів з дріжджових Монжу на засів і на реалізацію в торгівлю, для передачі пива з апаратів доброджування на фільтрацію, для передачі фільтрованого пива зі збірників до різних машин, для створення протитиску при розливі пива, / 1 /.

Двооксид вуглецю згідно з розрахунками до бродильного відділення надходить 557,18 л холодного сусла. Маса його при густині 1,0442 становить:

$$G = 517,64 \cdot 1,0442 = 540,5 \text{ кг.}$$

При концентрації сусла 11 % у ньому екстрактивних речовин міститься:

$$G = 540,5 \cdot 0,11 = 56,46 \text{ кг.}$$

Зброджування мальтози можна виразити такими рівняннями:



Справжній ступінь зброджування для пива становить 50 %. Отже, збродить екстрактивних речовин:

$$G = 56,46 \cdot 0,5 = 28,23 \text{ кг.}$$

Під час бродіння виділяється вуглекислого газу:

$$G = 28,23 \cdot 44 \cdot 4/342 = 14,52 \text{ кг,}$$

342 і 44 - відповідно молекулярна маса мальтози і вуглекислого газу;

4 - стехометричний коефіцієнт при CO<sub>2</sub>.

Вміст вуглекислоти у пиві становить 0,35 % від маси холодного сусла незалежно від найменування пива, тоді кількість зв'язаної вуглекислоти:

$$G = 540,5 \cdot 0,0035 = 1,89 \text{ кг.}$$

Отже, в атмосферу вуглекислого газу виділяється:

$$G = 14,52 - 1,89 = 12,63 \text{ кг.}$$

Маса 1 м<sup>3</sup> вуглекислого газу при 20°C і тиску 0,4 МПа дорівнює 1,832 кг, тоді об'єм вуглекислого газу, що виділиться в атмосферу:

$$V = 12,63/1,832 = 6,89 \text{ м}^3.$$

Кількість вуглекислого газу, що виділяється при головному бродінні на 1 дал товарного пива:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						99
Изм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		

$$G = 12630/51,764 = 243,9 \approx 244 \text{ г/дал.}$$

### Висновки за розділом 6

У даному розділі були проведені енергетичні розрахунки підприємства ПрАТ «Оболонь», що включають в себе витрати води, пари, електроенергії, холоду, стисненого повітря та скрапленого діоксиду вуглецю, що необхідні для забезпечення потреб підприємства. Електроенергію підприємство отримує з кабельної мережі «Київобленерго». Пара використовується як основне джерело тепла для термообробки. Холод витрачається для створення низькотемпературного режиму на складах у теплу пору року. Стиснене повітря широко застосовується в мийних машинах та іншому технологічному обладнанні.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		100

## 7. РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ЗА ОКРЕМИМИ ПАРАМЕТРАМИ БЕЗПЕЧНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ПИВА СВІТЛОГО ФІЛЬТРОВАНОГО

### 7.1 Зміст програм – передумов на ПрАТ «Оболонь»

У сучасних умовах від операторів ринку харчової продукції вимагається не лише випуск якісної продукції, збільшення експортного потенціалу, але також своєчасне попередження і вирішення проблем, що виникають при підтримці обладнання, виробничих і складських приміщень в належному стані, що відповідає санітарним і гігієнічним вимогам.

Проблема санітарно-гігієнічного стану приміщень перестала бути тільки набором крайніх дій, необхідність здійснення яких виникала лише після заподіяння шкоди чи для усунення несприятливих наслідків. Тепер це цілий комплекс ретельно спланованих заходів, які регулюють програми-передумови.

Під час розроблення програм - передумов крім вимог санітарних норм і правил необхідно враховувати вимоги таких належних практик, як GMP (належна виробнича практика) і GHP (належна гігієнічна практика), так як реалізація цих програм по всьому харчовому ланцюгу - від вирощування сировини, виробництва сировини, допоміжних матеріалів до виробництва готових продуктів харчування - дозволить істотно знизити загрозу забруднення продукції і попередити багато захворювань.

Санітарні норми і правила, GMP і GHP є базовими програмами, на основі яких розробляються програми - передумови, а також реалізується система управління безпечністю харчових продуктів[28].

Програми-передумови визначають порядок забезпечення належного санітарного стану та включають комплексні заходи контролю:

- санітарний стан території;
- безпека води, що використовується;
- виконання санітарних вимог до освітлення і вентиляції виробничих приміщень;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		101

- санітарний стан виробничих приміщень, обладнання, інвентарю та попередження перехресного забруднення;
- маркування, зберігання і використання хімічних речовин;
- санітарний стан побутових приміщень;
- відсутність шкідників;
- стан здоров'я персоналу і дотримання правил особистої гігієни.

Далі розглянемо кожен програму-передумову детальніше.

Програми-передумови системи НАССР, які впроваджені на ПрАТ «Оболонь»:

1. Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення;
2. Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок;
3. Вимоги до планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо;
4. Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами;
5. Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь);
6. Здоров'я та гігієна персоналу;
7. Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності;
8. Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби;
9. Зберігання та використання токсичних сполук і речовин;
10. Специфікація сировини та контроль за постачальниками;
11. Зберігання та транспортування

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ док.м.	Підпис	Дата		102

12. Контроль за технологічними процесами;
13. Маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів.

Аналіз впроваджених програм-передумов на ПрАТ «Оболонь» зображено у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Аналіз впроваджених програм-передумов

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного фактора, який треба контролювати	Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури
1	2	3	4
Належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення	Програмапередумова передбачає вимоги до зонування приміщення. Для встановлення, чи кількість виробничих, допоміжних та побутових приміщень достатня для планування технологічних процесів. Для уникнення перехресного забруднення.	<b>Фізичний</b> (у разі не правильного планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень можливе забруднення машин та апаратів, сировини та готової продукції з навколишнього середовища)	Схема розміщення виробничих приміщень, будівель та обладнання. Програми, інструкції з обслуговування обладнання
Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення	Передбачає аналіз проектної документації свідчить, що виробнича будівля призначена для переробки та зберігання плодовоягідної та овочевої продукції. Програмапередумова передбачає використання обладнання за призначенням та методів перевірки точності його роботи.	<b>Фізичний</b> (у разі не правильного планування комунікацій або проведення ремонтних робіт під час виробничого процесу можливе забруднення приміщень, поверхонь та сировини механічними домішками)	Журнал ремонтних робіт; Журнал калібрування та перевірки обладнання ;

1	2	3	4
Вимоги до планування та стану комунікацій - вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо	Програмапередумова передбачає аналіз і запобігання ризиків, що можуть відбутись унаслідок перебоїв у роботі комунікацій, зокрема їх профілактичний огляд і процедуру ремонту, що унеможлиблює забруднення харчових продуктів	<b>Фізичний</b> (у разі не правильно планування комунікацій можливе забруднення приміщень, поверхонь та апаратів механічними домішками) <b>Біологічний</b> (у разі не правильного планування або перевірки стану комунікацій, мікроорганізми можуть переноситися на апарати, через які можуть далі передаватися до необробленого чи готового харчового продукту)	Журнал ремонту комунікаційних мереж; план каналізаційних мереж; план вентиляції; план електромережі; план газопостачання.
Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами	Програмапередумова передбачає вимоги до води та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами, а також описує графік дослідження води на показники безпеки та фізико-хімічні показники	<b>Біологічний</b> (патогенні мікроорганізми можуть переноситися із води, льоду, пару на приладдя та оснащення, через яка можуть далі передаватися до необробленого харчового продукту чи того, що вже пройшло теплову обробку) <b>Хімічний</b> (у разі відсутнього контролю води, льоду, пари, можливе забруднення хімічними речовинами)	Процедури, спрямовані на підтримання в належному стані системи водопостачання: ремонт, технічний огляд, прибирання та дезінфекція водопроводів.

1	2	3	4
Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття і дезінфекції виробничих, допоміжних та побутових приміщень)	Передбачає правила миття поверхонь і приміщень, встановлює графіки поточного та генерального прибирання, вимоги до інвентарю та перевірки якості прибирання	<b>Хімічний</b> (у разі відсутності контролю залишків миючих та дезінфікуючих засобів або неналежного їх застосування можливе хімічне забруднення)	Чек-лист поточного прибирання; Чек-лист генерального прибирання; Чек-лист моніторингу якості миття та дезінфекції;
Здоров'я та гігієна персоналу	Документ передбачає правила поведінки працівників і відвідувачів; описує хвороби, з якими не можна починати працювати, процедури допуску до роботи, а також визначає процедури прання сан. одягу	<b>Біологічний</b> (у разі недотримання правил особистої гігієни, стану здоров'я, неналежної санітарної обробки рук персонал може стати джерелом мікробіологічного забруднення)	Журнал допуску до роботи; Анкета для відвідувачів; Журнал навчання персоналу;
Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності	Програма передумова розроблена з метою встановлення обліку за склобом, який може становити значну небезпеку для харчових продуктів. Також програма передумова передбачає перелік відходів, спосіб і частоту їх видалення з потужності	<b>Біологічний</b> (у разі неадекватного зберігання, несвоєчасного вилучення відходів, зокрема рибної продукції, можливий розвиток мікрофлори, який призведе до біологічного зараження сировини та готової продукції) <b>Фізичний</b> (у разі нагромадження відходів упакування та тари можливе забруднення приміщень та поверхонь механічними домішками)	Інструкція з управління відходами виробництва; Журнал обліку склобою;

1	2	3	4
Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появи, засоби профілактики та боротьби	Основною метою даної програми передумови є не боротьба, а запобігання появи шкідників на потужності. Саме тому програма передумова містить перелік попереджувальних заходів щодо появи шкідників і встановлює правила боротьби з ними	<b>Біологічний</b> (у разі не проведення робіт з регуляції чисельності побутових комах і знищення гризунів можливе біологічне зараження сировини, матеріалів та готової продукції) <b>Хімічний</b> (у разі неналежного контролю застосування хімічних речовин під час дератизації та дезінсекції можливе хімічне забруднення) <b>Фізичний</b> (у разі неналежного контролю за шкідниками, можливе забруднення сировини)	Журнал моніторингу приміщення на наявність шкідників; Журнал фіксації заходів з боротьби зі шкідниками;
Зберігання та використання токсичних сполук і речовин;	Основною метою даного документа є опис правил приймання, обліку та використання токсичних сполук на виробництві, до яких слід віднести мийні та дезінфікуючі засоби, засоби проти шкідників	<b>Хімічний</b> (у разі належного маркування, зберігання, приготування та використання хімічних речовин можливе хімічне забруднення сировини, матеріалів та готової продукції)	Інструкція щодо приготування і використання мийних/дезінфікуючих засобів; Журнал обліку дезінфікуючих засобів;
Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками;	Основна мета - вибір постачальників рекомендовано робити на основі оцінки ризиків за запропонованими параметрами. Та передбачити	<b>Хімічний</b> (у разі, коли вміст хімічних речовин (нітрати, пестициди) в сировині або матеріалах не контролюється	Процедура входного контролю матеріалів, методи контролю та моніторинг; Чек-лист перевірки постачальників;

1	2	3	4
	безпечне використання сировини та допоміжних матеріалів що контактують із харчовими продуктами.	<b>Фізичний</b> (у разі коли вміст фізичних речовин (пісну, землі, листя, каміння і тд.) не контролюється або рекомендовані норми перевищуються) <b>Біологічний</b> (у разі, коли вміст мікробіологічних речовин (пліснява, гниль, хвороби плодів ) не контролюється або рекомендовані норми перевищуються)	
Зберігання та транспортування;	Програма передумова передбачає процес зберігання сировини для виробництва, а також установлює вимоги до її транспортування.	<b>Біологічний</b> (у разі не дотримання температурних режимів під час зберігання сировини, можливе псування сировини за рахунок розвитку патогенної мікрофлори) <b>Фізичний</b> (у разі зберігання або транспортування сировини та готової продукції у пошкодженій упаковці або без упаковки можливе потрапляння сторонніх домішок)	Журнал температурних режимів;
Контроль за технологічним и процесами;	Документ установлює вимоги до технологічного процесу виробництва продуктів	<b>Біологічний</b> ( у разі, коли не контролюється температура або вологість приміщення, параметри технологічних процесів, можливе	Опис виробничих процесів із зазначенням обов'язкових вимог до них;

Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата

1	2	3	4
		зараження сировини та готової продукції патогенною мікрофлорою) <b>Фізичний</b> (у разі, коли не створені належні умови для технологічних процесів, можливе забруднення сировини та готової продукції пилом та іншим брудом )	
Маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів.	Програма-передумова містить загальні правила щодо маркування харчових продуктів згідно із Законом України «Про інформацію для споживачів харчових продуктів»	<b>Фізичний</b> (у разі неналежних умов зберігання готової продукції на складах можливе фізичне забруднення пляшок, кришок та етикеток)	Процедура зі створення і погодження макета етикеток;

## 7.2 Перевірка показників безпеки за етапами виробництва пива світлого фільтрованого

При розробці і виробництві харчової продукції особлива увага приділяється якості і безпеки. Рівень безпеки оцінюється в готової продукції і враховується вже на початковому етапі підбору сировини та допоміжних матеріалів (вхідний контроль). Однак більшість властивостей, які характеризують якість готової продукції (мікробіологічні, фізико-хімічні, органолептичні та інші показники), формуються в результаті проведення технологічного процесу. Він є найважливішим критерієм, що визначає якість продукції, спрямованим до відомо до мінімуму можливості виникнення небезпечних ситуацій, що негативно впливають на якість.

Аналіз небезпечних факторів та визначення відповідних заходів з контролю має такі цілі: визначення суттєвих небезпечних факторів та заходів з контролю; використання аналізу небезпечних факторів для модифікації

процесу або продукту з метою подальшого забезпечення чи поліпшення їх безпеки; забезпечення в результаті аналізу небезпечних факторів основи для визначення контрольних критичних точок[29].

Визначення небезпечних факторів у сировині під час виробництва пива світлого фільтрованого «Оболонь» наведено на рис. 7.2.

Таблиця 7.2 – Визначення небезпечних факторів у сировині та матеріалів

Сировина та матеріали	Небезпечний фактор	Джерело небезпеки	Значимість небезпеки	Контрольні заходи та попереджуючі
1	2	3	4	5
Солод ячмінний світлий	<b>Х:</b> Токсичні елементи, мікотоксини, N-нітрозаміни, пестициди, радіонукліди.	Невідповідність продукції	Високий	Контролювання постачальника
	<b>Ф:</b> Нехарактерні для солоду сторонні включення, домішки.	Порушення умов зберігання	Середній	Контролювання постачальника
	<b>Б:</b> Бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми.	Невідповідність продукції, порушення умов зберігання	Високий	Вхідний контроль, сировина не потрапляє без сертифікатів якості та протоколів випробувань, дотримання санітарно-гігієнічних правил, умов зберігання
Хміль пресований	<b>Б:</b> шкідники хлібних запасів, плісеневі гриби	Зараження при зберіганні, транспортуванні	Високий	Вхідний контроль, сировина не потрапляє без сертифікатів якості та протоколів випробувань, дотримання санітарно-гігієнічних правил, умов зберігання
	<b>Х:</b> Токсичні елементи, важкі метали, радіонукліди	Невідповідність продукції	Високий	Контролювання постачальника

Продовження таблиці 7.2

1	2	3	4	5
	<b>Ф:</b> Нехарактерні сторонні включення, домішки	Порушення умов зберігання та транспортування	Середній	Вхідні контрольні заходи
Вода питна	<b>Б:</b> патогенні м/о, БГКП, кишкова паличка, сульфитредукуючі клостридії	Забрудненість свердловини, навколишніх ґрунтів стічними водами	Високий	Вхідний контроль, сировина не потрапляє без гігієнічного заключення, сертифікатів якості
	<b>Х:</b> неорганічні та органічні компоненти	Порушення правил постачання	Високий	Контроль постачальника
	<b>Ф:</b> сторонні домішки	Порушення процесу фільтрації	Низький	Контроль постачальника
Скляні пляшки	<b>Ф:</b> сторонні включення, скло	Наявність на поверхні пилу, сторонніх включень	Низький	Контроль перед фасуванням
Ячмінь	<b>Б:</b> Хвороби зерна, бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми	Невідповідність продукції, порушення умов зберігання	Високий	Вхідний контроль, сировина не потрапляє без сертифікатів якості та протоколів випробувань, дотримання санітарно-гігієнічних правил, умов зберігання
	<b>Ф:</b> Нехарактерні для ячменю сторонні включення, домішки.	Не якісно очищений ячмінь	Низький	Контролювання постачальника
	<b>Х:</b> Вміст токсичних елементів, мікотоксини, пестициди.	Порушення умов зберігання та транспортування	Високий	Контролювання постачальника

1	2	3	4	5
Пивні дріжджі	<b>Б:</b> шкідливі мікроорганізми (БГКП, плісняві гриби, патогенні м.о., дикі дріжджі)	Чистота культури вихідної сировини. Зараження при зберіганні	Високий	Вхідний контроль
	<b>Х:</b> важкі метали, радіонукліди	Наявність у вихідній сировині	Високий	Контролювання постачальника
	<b>Ф:</b> шкідливі сторонні матеріали (частинки упакування)	Забруднення при зберіганні, чистота обладнання та приміщень для зберігання	Середній	Вхідний контроль. Проціджування дріжджової суспензії

Аналіз небезпечних факторів (небезпек) – перший принцип системи НАССР. Сама назва НАССР передбачає, що аналіз небезпечних факторів є одним з найважливіших завдань. Він вимагає володіння ґрунтовними технічними та науковими знаннями в різних сферах для належної ідентифікації всіх потенційних небезпечних факторів. Процес проведення аналізу небезпечних факторів включає дві стадії: ідентифікацію небезпечних факторів та аналіз небезпечних факторів[30].

Ідентифікація виявлених біологічних небезпек у сировині та на етапах виробництва пива світлого фільтрованого «Оболонь» наведено на рис. 7.3.

Таблиця 7.3. – Ідентифікація небезпечних факторів

Небезпечні фактори	
Назва продукту: пиво світле фільтроване «Оболонь»	
Небезпечний фактор	Контролюється в:
Сировина та матеріали, інгредієнти	
1	2
Солод ячмінний Х: Токсичні елементи, мікотоксини, N-нітрозаміни, пестициди, радіонукліди. Ф : Нехарактерні для солоду сторонні включення, домішки.	Солоді пивоварному ячмінному при прийманні сировини від постачальника. Сировина, яка надходить на виробництво перевіряється на наявність сертифікату якості.

1	2
Б : Бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми.	
<i>Ячмінь</i> Х: Токсичні елементи, мікотоксини, пестициди. Ф : Нехарактерні для солоду сторонні включення, домішки. Б : Хвороби зерна, бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми.	Ячмені для пивоваріння при прийманні сировини від постачальника. Сировина, яка надходить на виробництво перевіряється на наявність сертифікату якості.
<i>Вода</i> Х: Токсичні елементи, важкі метали, радіонукліди, нафтопродукти, хлорфеноли. Б : Бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми, мікроміцети, кишкові гельмінти, віруси. Ф: Шкідливі сторонні матеріали (скло, метал, деревина, пластмаси, пісок)	Воді, після знезаражування, яка використовується не для технічних цілей, а безпосередньо для виробництва готового продукту.
<i>Хміль</i> Б: шкідники хлібних запасів, плісневі гриби Х: важкі метали, мікотоксини, радіонукліди, пестициди Ф: шкідливі сторонні матеріали (скло, метал, деревина, пластмаси, пісок).	У виробничій лабораторії при прийманні сировини. Домішки – візуально.
<i>Дріжджі</i> Б: шкідливі мікроорганізми (БГКП, плісняві гриби, патогенні м.о., дикі дріжджі) Х: важкі метали, радіонукліди Ф: шкідливі сторонні матеріали (частинки упакування)	Перевірка супровідної документації при прийманні дріжджів від постачальника, дослідження в лабораторії заводу перед заданням.
Скляна пляшка Ф: скляні крихти.	Перед розливом оператором на наявність ушкоджень пляшки, сколів.
<b>Етапи виробничого процесу</b>	
Приймання сировини, пакувальних матеріалів: -Зберігання солоду й ячменю Ф: Механічні домішки та інші сторонні предмети, в т. ч. металомагнітні домішки, наявність шкідників Х: Підвищений вміст токсичних елементів, радіонуклідів, мікотоксинів, пестицидів Б: Контамінація мікроорганізмами -Зберігання хмелю Ф: Механічні домішки та інші сторонні предмети, в т. ч. металомагнітні домішки, наявність шкідників Х: Підвищений вміст токсичних елементів, радіонуклідів, мікотоксинів, пестицидів	Вхідний контроль сировини, наявність якісних посвідчень.

1	2
<p>Б: Контамінація мікроорганізмами -Збеігання дріжджів Ф: Механічні домішки та інші сторонні предмети, в т. ч. металомагнітні домішки, наявність шкідників Х: Підвищений вміст токсичних елементів, радіонуклідів, мікотоксинів, пестицидів Б: Контамінація мікроорганізмами -Зберігання пакувальних матеріалів Ф: Забруднення сторонніми компонентами, пилом тощо. Х: Підвищений вміст мікотоксинів, пестицидів</p>	
<p>Очищення солоду і ячменю Ф: шкідливі сторонні матеріали Х: важкі метали, мікотоксини, радіонукліди, пестициди Б: шкідники хлібних запасів, плісеневі гриби</p>	Санітарний стан та технічний стан магнітного та повітряно-ситового сепаратора.
<p>Подрібнення солоду і ячменню Ф: шкідливі сторонні матеріали Х: важкі метали, мікотоксини, радіонукліди, пестициди Б: шкідники хлібних запасів, плісеневі гриби</p>	Санітарний та технічний стан дробарок.
<p>Водопідготовка Ф: сторонні домішки Х: розчинні важкі метали, токсичні речовини Б: різні мікроорганізми в тому числі коліформи, спороутворювальні бактерії, патогенні мікроорганізми</p>	Вхідний контроль сировини, наявність якісних посвідчень.
<p>Приготування затору Х: залишки миючих засобів, токсичні речовини, перехід екстрактивних речовин у сусло</p>	Санітарний стан заторного апарату. Кількість пари; температура; тривалість процесу (хв).
<p>Фільтрування затору Ф: металічні, смітєві домішки</p>	Санітарний стан фільтр-пресу, технічний та санітарний стан фільтрів.
<p>Кип'ятіння сусла з хмелем: Ф: сторонні домішки Х: залишки миючих засобів Б: не достатня стерилізація</p>	Санітарний стан сусловарильного апарату. Технологічні режими : температура, тривалість (хв).
<p>Освітлення й охолодження сусла Х: залишки миючих та дезінфікуючих речовин.</p>	Санітарний стан відстійного чану, відстійного апарату.

Продовження таблиці 7.3

1	2
Головне бродіння Ф: сторонні домішки, смітття Х: залишки миючих засобів Б: розвиток сторонньої мікрофлори	Санітарний стан бродильних апаратів відкритого типу, гігієна персоналу. Пиво, після бродіння.
Доброджування та дозрівання пива Ф: сміттєва доішка Х: залишки миючих засобів Б: розвиток сторонньої мікрофлори	Санітарний стан бродильних апаратів відкритого типу, гігієна персоналу. Молоде пиво.
Фільтрування пива Б: контамінація мікроорганізмами Х: залишки миючих та дезінфікуючих речовин.	Санітарний стан фільтрувальної установки, технічний та санітарний стан фільтрів.
Пастеризація Ф: сміттєва домішка, порушення режимів Х: залишки миючих засобів Б: розвиток сторонньої мікрофлори	Санітарний стан пастеризаційної установки. Пиво.
Розлив пива Ф: скол, деформована або бракована тара Х: залишки миючих засобів Б: потрапляння і розвиток сторонньої мікрофлори	Санітарний стан технологічного обладнання та виробничого інвентаря.
Зберігання кінцевого продукту Зберігання кінцевого продукту Б: ЗМЧ, БГКП, патогенні мікроорганізми в тому числі бактерії роду сальмонели	Журнал обліку готового продукту
Дата	Затвердив

Після проведення ідентифікації небезпечних факторів, необхідно надати перелік запобіжних дій, які необхідно ввести на кожному етапі технологічного процесу. Перелік запобіжних дій щодо пива світлого фільтрованого «Оболонь» наведено в таблиці 7.4.

Таблиця 7.4 - Перелік запобіжних дій

Ідентифікований небезпечний фактор	Процедура запобіжної дії
Сировина та матеріали, інгредієнти	
1	2
Солод ячмінний Х: Токсичні елементи, мікотоксини, N-нітрозаміни, пестициди, радіонукліди. Ф : Нехарактерні для солоду сторонні включення, домішки. Б : Бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми.	Програми-передумови з питань отримання, зберігання та транспортування солоду ячмінного

Продовження таблиці 7.4

1	2
<p><i>Ячмінь</i>                      Х: Токсичні елементи, мікотоксини, пестициди.                      Ф: Нехарактерні для солоду сторонні включення, домішки.                      Б: Хвороби зерна, бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми.</p>	<p>Програми-передумови з питань отримання, зберігання та транспортування ячменю</p>
<p><i>Вода</i>                      Х: Токсичні елементи, важкі метали, радіонукліди, нафтопродукти, хлорфеноли.                      Б: Бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми, мікроміцети, кишкові гельмінти, віруси.                      Ф: Шкідливі сторонні матеріали (скло, метал, деревина, пластмаси, пісок)</p>	<p>Програми-передумови з питань отримання, зберігання та транспортування води</p>
<p><i>Хміль</i>                      Б: шкідники хлібних запасів, плісеневі гриби                      Х: важкі метали, мікотоксини, радіонукліди, пестициди                      Ф: шкідливі сторонні матеріали (скло, метал, деревина, пластмаси, пісок)</p>	<p>Програми-передумови з питань отримання, зберігання та транспортування хмелю</p>
<p><i>Дріжджі</i>                      Б: шкідливі мікроорганізми (БГКП, плісняві гриби, патогенні м.о., дикі дріжджі)                      Х: важкі метали, радіонукліди                      Ф: шкідливі сторонні матеріали (частинки упакування)</p>	<p>Програми-передумови з питань отримання, зберігання та транспортування дріжджів</p>
<p>Скляна пляшка                      Ф: скляні крихти</p>	<p>Програми-передумови з питань отримання, зберігання та транспортування скляних пляшок</p>
<p>Етапи виробничого процесу</p>	
<p>Приймання сировини, пакувальних матеріалів:                      -Зберігання солоду й ячменю                      Ф: Механічні домішки та інші сторонні предмети, в т. ч. металомагнітні домішки, наявність шкідників                      Х: Підвищений вміст токсичних елементів, радіонуклідів, мікотоксинів, пестицидів                      Б: Контамінація мікроорганізмами                      -Зберігання хмелю                      Ф: Механічні домішки та інші сторонні предмети, в т. ч. металомагнітні домішки, наявність шкідників                      Х: Підвищений вміст токсичних елементів, радіонуклідів, мікотоксинів, пестицидів</p>	<p>Програма-передумова щодо технічного обслуговування устаткування, інструкція щодо правил роботи</p>

1	2
<p>Б: Контамінація мікроорганізмами -Зберігання дріжджів Ф: Механічні домішки та інші сторонні предмети, в т. ч. металомагнітні домішки, наявність шкідників Х: Підвищений вміст токсичних елементів, радіонуклідів, мікотоксинів, пестицидів Б: Контамінація мікроорганізмами -Зберігання пакувальних матеріалів Ф:Забруднення сторонніми компонентами, пилом тощо. Х: Підвищений вміст мікотоксинів, пестицидів</p>	
<p>Очищення солоду і ячменю Ф: шкідливі сторонні матеріали Х: важкі метали, мікотоксини, радіонукліди, пестициди Б: шкідники хлібних запасів, плісеньові гриби</p>	<p>Дотримуватись техніки роботи з приладом призначеним для очищення солоду, а також дотримуватись пропорцій насипання солоду в сепаратор</p>
<p>Подрібнення солоду і ячменю Ф: шкідливі сторонні матеріали Х: важкі метали, мікотоксини, радіонукліди, пестициди Б: шкідники хлібних запасів, плісеньові гриби</p>	<p>Програма-передумова щодо технічного обслуговування устаткування, інструкція щодо правил роботи</p>
<p>Водопідготовка Ф: сторонні домішки Х: розчинні важкі метали, токсичні речовини Б: різні мікроорганізми в тому числі коліформи, спороутворювальні бактерії, патогенні мікроорганізми</p>	<p>Програма-передумова щодо технічного обслуговування устаткування, інструкція щодо правил роботи</p>
<p>Приготування затору Х: залишки миючих засобів, токсичні речовини, перехід екстрактивних речовин у сусло</p>	<p>Програма-передумова щодо технічного обслуговування устаткування, інструкція щодо правил роботи</p>
<p>Фільтрування затору Ф: металічні, сміттєві домішки</p>	<p>Програма-передумова щодо технічного обслуговування устаткування, інструкція щодо правил роботи з фільтром</p>
<p>Кип'ятіння сусла з хмелем: Ф: сторонні домішки Х: залишки миючих засобів Б: не достатня стерилізація</p>	<p>Програма-передумова щодо технічного обслуговування устаткування, інструкція щодо правил роботи</p>
<p>Освітлення й охолодження сусла Х: залишки миючих та дезінфікуючих речовин.</p>	<p>Програма-передумова щодо технічного обслуговування устаткування, інструкція щодо правил роботи</p>
<p>Головне бродіння Ф: сторонні домішки, сміття Х: залишки миючих засобів</p>	<p>Дотримання санітарно-гігієнічних умов, правил зброджування пивного сусла, перешкоджати потраплянню включень</p>

Продовження таблиці 7.4

1	2
Б: розвиток сторонньої мікрофлори	
Доброджування та дозрівання пива Ф: сміттєва домішка Х: залишки миючих засобів Б: розвиток сторонньої мікрофлори	Програма-передумова щодо технічного обслуговування устаткування, інструкція щодо правил роботи
Фільтрування пива Б: контамінація мікроорганізмами Х: залишки миючих та дезінфікуючих речовин.	Програма-передумова щодо технічного обслуговування устаткування, інструкція щодо правил роботи
Пастеризація Ф: сміттєва домішка, порушення режимів Х: залишки миючих засобів Б: стороння мікрофлора	Програма-передумова щодо технічного обслуговування устаткування, інструкція щодо правил роботи
Розлив пива Ф: скол, деформована або бракована тара Х: залишки миючих засобів Б: стороння мікрофлора	Дотримання санітарно-гігієнічних умов, а також правил зброджування пивного сусла, перешкоджати потраплянню механічних включень
Зберігання кінцевого продукту Б: ЗМЧ, БГКП, патогенні мікроорганізми в тому числі бактерії роду сальмонели	Програма-передумова - щодо стану комунікацій (вентиляції, водопроводів водопостачання та водовідведення, електро- та газопостачання, освітлення); - щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.
Дата	Затвердив

Після ідентифікації всіх небезпечних факторів проводиться аналіз ідентифікованих небезпечних факторів, який наведено в табл. 7.5.

Таблиця 7.5 – Аналіз ідентифікованих небезпечних факторів

Етап	Небезпечні фактори	Причини появи небезпечних фактори	Методологія оцінювання небезпечних фактори				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного фактора до гранично допустимого рівня
			Імовірність	Тяжкість	Ступінь ризику	Область ризику	
1	2	3	4	5	6	7	8

Продовження таблиці 7.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Прийман ня солоду	<b>Б:</b> шкідники хлібних запасів, плісневі гриби,	Зараження при зберіганні. Підвищена вологість приміщень для зберігання	0,2	2	0,4	н/с	Вхідний контроль. Вибір постачальників. Просіювання, ме таломагнітне очищення
	<b>Х:</b> важкі метали, мікотоксини, радіонукліди, пестициди  <b>Ф:</b> шкідливі сторонні матеріали (скло, метал, деревина, пластмаси, пісок)	Забрудненість грунтів, добрива, розміщення полів. Обробка полів пестицидами при вирощуванні сировини. Забруднення при зберіганні, чистота транспорту, обладнання та приміщень для зберігання	0,2	2	0,4	н/с	
			0,2	2	0,4	н/с	
Прийман ня хмелю	<b>Б:</b> зараження мікроорганізм ами, плісневі гриби <b>Х:</b> підвищени й вміст токсичних елементів, радіонуклідів, мікотоксинів, пестицидів <b>Ф:</b> механічні домішки та інші сторонні предмети, в тому числі металомагніт ні домішки	Зараженість при зберіганні, транспортуванн я.  Забрудненість грунтів, добрива, розміщення полів. Обробка полів пестицидами при вирощуванні сировини.  Забруднення при зберіганні, чистота транспорту, обладнання та приміщень для зберігання	0,2	2	0,4	н/с	Вхідний контроль. Вибір постачальників. Просіювання, металомагнітне очищення
			0,2	2	0,4	н/с	

## Продовження таблиці 7.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Прийман ня води	<b>Х:</b> Токсичні елементи, важкі метали, радіонукліди, нафтопродукт и, хлорфеноли.	Забрудненість свердловини та навколишніх грунтів	0,2	2	0,4	н/с	Вхідний контроль, відбір постачальників
	<b>Б:</b> Бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізм и, мікроміцети, кишкові гельмінти, віруси.  <b>Ф:</b> шкідливі сторонні матеріали (скло, метал, деревина, пластмаси, пісок)	Забрудненість свердловини, навколишніх грунтів стічними водами  Порушення процесу фільтрації	0,2  0,2	3  2	0,6  0,4	с  н/с	
Прийман ня ячменю	<b>Б:</b> шкідники хлібних запасів, плісневі гриби,  <b>Х:</b> важкі метали, мікотоксин, радіонукліди, пестициди  <b>Ф:</b> шкідливі сторонні матеріали (скло, метал, деревина, пластмаси, пісок)	Зараження при зберіганні. Підвищена вологість приміщень для зберігання  Забрудненість грунтів, добрива, розміщення полів. Обробка полів пестицидами при вирощуванні сировини Забруднення при зберіганні, чистота транспорту, обладнання	0,2  0,2  0,2	2  2  2	0,4  0,4  0,4	н/с  н/с  н/с	Вхідний контроль. Вибір постачальників. Просіювання,ме таломанітне очищення

Продовження таблиці 7.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Прийман ня дріжджів	<b>Б:</b> шкідливі мікроорганізм и (БГКП, плісняві гриби,	Чистота культури вихідної сировини. Зараження при зберіганні	0,2	2	0,4	н/с	Вхідний контроль. Проціджування дріжджової суспензії
	<b>Х:</b> важкі метали, радіонукліди	Наявність у вихідній сировині	0,2	2	0,4	н/с	
	<b>Ф:</b> шкідливі сторонні матеріали (частинки упакування)	Забруднення при зберіганні, чистота транспорту, обладнання та приміщень для зберігання, пошкодження тари	0,2	2	0,4	н/с	
Очищенн я солоду і ячменю	<b>Ф:</b> шкідливі сторонні матеріали (скло, метал, деревина, пластмаси, пісок)	Забруднення при зберіганні, стан обладнання та приміщень для зберігання	0,1	2	0,2	н/с	Контроль очисних установок
Дробленн я солоду і ячменю	<b>Ф:</b> шкідливі сторонні матеріали (скло, метал, деревина, пластмаси, пісок)	Забруднення при зберіганні, стан обладнання та приміщень для зберігання	0,2	2	0,4	н/с	Контроль установок для дроблення, контроль фракції помелу
Водопідго товка	<b>Б:</b> коліформи, спороутворюв альні бактерії чи інші мікроорганізм и <b>Х:</b> розчинні важкі метали або токсичні речовини (в т.ч. пестициди)	Забрудненість артезіанської свердловини та навколишніх грунтів  Забрудненість артезіанської свердловини та навколишніх грунтів	0,2	2	0,4	н/с	Контроль води за показниками безпеки. Багатоступінчат е очищення, належний догляд за свердловинами
			0,3	3	0,9	с	

Продовження таблиці 7.5

1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>Ф:</b> шкідливі сторонні матеріали	Неналежна фільтрація	0,1	3	0,3	н/с	
Приготування затору	<b>Х:</b> залишки миючих засобів	Недостатнє ополіскування обладнання та високі концентрації миючих засобів	0,2	2	0,4	с	Дотримання технологічних інструкцій
	<b>Ф:</b> металеві домішки та сторонні предмети	Зношене обладнання, сторонні предмети персоналу	0,1	2	0,2	н/с	
Фільтрування затору	<b>Ф:</b> металеві домішки та сторонні предмети	Зношене обладнання, відкриті ємності, сторонні предмети персоналу	0,2	3	0,6	с	Дотримання технологічних інструкцій
Кип'ятіння суслу з хмелем	<b>Б:</b> розвиток сторонньої мікрофлори	Порушення температурних режимів	0,2	2	0,4	н/с	Дотримання технологічних інструкцій
	<b>Х:</b> залишки миючих засобів	Недостатнє ополіскування обладнання та високі концентрації миючих засобів	0,1	2	0,2	н/с	
	<b>Ф:</b> металеві домішки та сторонні предмети	Зношене обладнання, відкриті ємності, сторонні предмети персоналу	0,2	1	0,2	н/с	
Освітлення й охолодження суслу	<b>Б:</b> розвиток сторонньої мікрофлори	Порушення режимів процесу	0,1	2	0,2	н/с	Дотримання технологічних інструкцій
	<b>Х:</b> залишки миючих засобів	Недостатнє ополіскування обладнання та високі концентрації миючих засобів	0,1	2	0,2	н/с	

Продовження таблиці 7.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Головне бродіння	<b>Б:</b> розвиток сторонньої мікрофлори ( патогенні мікроорганізми, дики дріжджі) <b>Х:</b> залишки миючих засобів	Порушення технологічних режимів та інструкцій, наявність у вхідній сировині	3	4	12	с	Дотримання технологічних інструкцій
		Недостатнє ополіскування обладнання та високі концентрації миючих засобів	0,1	2	0,2	н/с	
		Зношене обладнання, відкриті ємності, сторонні предмети персоналу	0,2	2	0,4	н/с	
Доброджування і дозрівання	<b>Б:</b> розвиток сторонньої мікрофлори ( патогенні мікроорганізми, дики дріжджі) <b>Х:</b> залишки миючих засобів	Недотримання режимів процесу	0,2	2	0,4	с	Дотримання технологічних інструкцій
		Недостатнє ополіскування обладнання та високі концентрації миючих засобів	0,3	1	0,3	н/с	
Фільтрування пива	<b>Б:</b> контамінація патогенними мікроорганізмами <b>Х:</b> Залишки миючих та дезинфікуючих речовин	Не належний санітарний стан фільтрів.	0,2	2	0,4	с	Контроль санітарного стану обладнання.
		Недотримання санітарних вимог миття і дезінфекції.	0,2	1	0,2	с	Контроль використання миючих засобів.
Пастеризація	<b>Б:</b> розвиток сторонньої мікрофлори	Недотримання режимів процесу	0,2	3	0,6	с	Дотримання технологічних інструкцій

Продовження таблиці 7.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Розлив пива	<b>Б:</b> стороння мікрофлора	Недотримання режимів процесу	0,2	2	0,4	н/с	Контроль цілісності тари  Контроль мийки та дезінфекції технологічного обладнання
	<b>Ф:</b> сколи під Час укупування	Пошкодження тари	0,2	3	0,6	с	
	<b>Х:</b> залишки миючих та дезінфікуючих речовин	Залишки після миття та дезінфекції обладнання при недостатньому промиванні водою	0,2	2	0,4	н/с	
Зберігання кінцевого продукту	<b>Б:</b> ЗМЧ, БГКП, патогенні мікроорганізми в тому числі бактерії роду сальмонели	Недотримання режимів зберігання	0,1	2	0,2	н/с	Контроль зберігання готового напою
Дата			Затвердив				
Примітка. с – суттєвий; н/с – несуттєвий							

Аналіз небезпечних факторів поєднує у собі як ідентифікацію небезпечних факторів, так і їхнє оцінення. Тому в процесі аналізу розглядають всі потенційно небезпечні факторів, які можуть бути пов'язані з харчовим продуктом. Під час аналізу розглядають природу небезпечного фактору, ступінь небезпеки в харчовому продукті і визначають необхідність контролювання небезпечного фактору, щоб забезпечити безпечність продукту.

Використовуючи «дерево рішень» було проведено визначення які з потенційно небезпечних факторів є критичними контрольними точками. Якщо дія фактору на наступному етапі буде зменшуватися, то його не обов'язково контролювати і це не буде ККТ, а якщо не буде зменшуватися, а навпаки, можливе її зростання, то попередній етап технологічного процесу

підлягає обов'язковому контролю і небезпечний фактор (вміст мікроорганізмів) це буде ККТ.

Для цього потрібно відповісти на такі питання:

1. Чи існують контрольні (запобіжні) заходи?
  2. Чи операція спеціально призначена для усунення або зниження можливості виникнення небезпечного фактора до допустимого рівня?
  3. Чи може забруднення від ідентифікованих небезпечних факторів перевищити допустимі рівні або чи можуть вони збільшуватися до недопустимих рівнів?
  4. Чи наступна операція усуватиме ідентифікований небезпечний фактор або знижуватиме можливість його виникнення до допустимого рівня?
- Визначення критичних точок контролю під час виробництва ХП, дають можливість запобігти виникненню небезпечного фактора чи знизити його небезпечність до прийняттого рівня.

Визначення критичних точок контролю наведено у таблиці 7.6

Таблиця 7.6 - Визначення критичних контрольних точок

Вхідний матеріал/етап процесу	Вид та ідентифікована небезпека	Запит 1	Запит 2	Запит 3	Запит 4	Номер ККТ
1	2	3	4	5	6	7
Солод ячмінний	Б:плісеневі гриби	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ
	Х:мікотоксини, радіонукліди, мікотоксини	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
	Ф:сторонні та металомагнітні домішки	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
Ячмінь	Б:шкідники хлібних запасів	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ
	Х:мікотоксини, радіонукліди, мікотоксини	Так	Ні	Ні		Не ККТ
	Ф:сторонні та металомагнітні домішки	Так	Ні	Ні		Не ККТ
Вода питна	Х:радіонукліди, важкі метали	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
	Ф:шкідливі сторонні матеріали	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
Хміль	Х:радіонукліди, мікотоксини, важкі метали	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
	Ф:шкідливі сторонні матеріали	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ

Продовження таблиці 7.6

1	2	3	4	5	6	7
Дріжджі	Х:радіонукліди, важкі метали	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
	Б:забруднення шкідливою мікрофлорою	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
Зберігання сировини, пакувальних матеріалів: -Зберігання солоду й ячменю -Зберігання хмелю -Зберігання дріжджів	Ф: Механічні домішки та інші сторонні предмети, в т. ч. металоманітні домішки, наявність шкідників Х:Підвищений вміст токсичних елементів, радіонуклідів, мікотоксинів, пестицидів Б:Контамінація мікроорганізмами	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
	Ф:Забруднення сторонніми компонентами, пилом тощо. мікотоксинів, пестицидів.	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
Очищення солоду і ячменю	Ф: сторонні домішки	Так	Ні	Ні	Ні	Не ККТ
Дроблення солоду і ячменю	Ф:шкідливі сторонні матеріали (скло, метал, деревина, пластмаси, пісок)	Так	Ні	Ні	Ні	Не ККТ
Водопідготовка	Б:коліформи, спороутворювальні бактерії чи інші мікроорганізми	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
	Х: розчинні важкі метали або токсичні речовини (в т. ч. пестициди)	Так	Ні	Так	Ні	ККТ 1Х
Приготування затору	Х:залишки миючих засобів, неповний перехід екстрактивних речовин у сусло	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
Фільтрування затору	Ф:сторонні домішки	Так	Ні	Так	Ні	ККТ 1Ф
Кип'ятіння сусла з хмелем	Б:не достатня стерилізація, залишки мікроорганізмів	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
Освітлення й охолодження сусла	Ф:сторонні домішки	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ

Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Продовження таблиці 7.6

1	2	3	4	5	6	7
Головне бродіння	Б:розвиток сторонньої мікрофлори	Так	Ні	Ні	Ні	Не ККТ
Доброджування і дозрівання пива	Б:стороння мікрофлора Х:залишки миючих засобів	Так	Ні	Так	Ні	Не ККТ
Фільтрування пива	Б:контамінація патогенними мікроорганізмами Х:Залишки миючих та дезинфікуючих речовин	Так	Так	Ні	-	Не ККТ
Пастеризація	Б: розвиток сторонньої мікрофлори	Так	Ні	Так	Так	ККТ 1Б
Розлив пива	Ф: брак тари сколи під час укупорювання	Так	Ні	Ні	-	ККТ 2Ф
Зберігання кінцевого продукту	Б: ЗМЧ, БГКП, патогенні мікроорганізми в тому числі бактерії роду сальмонели	Так	Ні	Ні	-	Не ККТ
Дата			Затвердив			

### 7.3 Розроблення заходів технологічної експертизи за параметрами безпеки

Для розробки планів НАССР щодо якості і безпеки напої можуть бути призначені окремі спеціалізовані робочі групи. По завершенні складання плану НАССР розробляються для операторів форми та процедури моніторингу, а також коригувальні дії. Необхідно провести підготовку виробничого персоналу, який відповідатиме за моніторинг та документування, а також буває корисним розробити графік заходів, необхідних для початкового запровадження плану НАССР.

План НАССР наведений у (ДОДАТКУ А)

Програма-передумова - основні умови та види діяльності, які є необхідними для підтримання гігієнічних умов на всіх етапах ланцюга виготовлення харчових продуктів. Під час розроблення програм-передумов, крім вимог санітарних норм і правил, необхідно враховувати вимоги таких належних практик, як GMP (належна виробнича практика) і GHP (належна гігієнічна практика), оскільки реалізація цих програм у всьому харчовому

ланцюгу - від вирощування сировини, її виробництва, допоміжних матеріалів до виробництва готових продуктів харчування повинна охоплювати усі потенційні загрози безпеки.

Для розроблення, актуалізації, виконання вимог програм-передумов на підприємстві створюється група НАССР, призначаються відповідальні особи (наказ, розпорядження, посадові інструкції тощо).

Програми-передумови оформляються в довільній формі. **Письмові Програми-передумови містять:**

- назву, посилання на нормативні акти;
- відомості про відповідальних осіб (хто проводить заходи та хто контролює);
- конкретні заходи (опис процесу);
- періодичність проведення заходів;
- іншу інформацію за необхідністю.

**Запропоновані заходи технологічної експертизи:**

- негайно відновлювати контроль за технологічним процесом;
- визначити причини невідповідності;
- усувати причини невідповідності;
- визначати (ідентифікувати) потенційно небезпечні продукти, виготовлені (випущені) за час, коли технологічний процес не був під контролем (за періодичного моніторингу - із часу останнього вимірювання з позитивним результатом), та встановлювати подальше поводження з ними.

Відповідальність має покладатися на особу, яка володіє знаннями щодо харчового продукту, технологічного процесу його виробництва та плану НАССР. Особа також має бути уповноважена приймати відповідні рішення.

Перш за все, для впровадження заходів треба розробити склад робочої комісії.

**До складу групи входять працівники таких підрозділів:**

- керівник робочої групи – керівник групи безпеки;
- начальник виробничої лабораторії;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		127

- головний технолог;
- головний інженер;
- інженер з якості.

Група НАССР завчасно розробляє коригувальні дії для кожної ККТ, які можна негайно застосувати у випадку, коли моніторинг свідчить про відхилення від критичних меж.

Порядок коригувальних дій повинен бути задокументований у відповідних процедурах.

Коригувальні дії мають відповідати таким вимогам:

- а) негайно відновлювати контроль за технологічним процесом;
- б) визначити причини невідповідності;
- в) усувати причини невідповідності;

г) визначати (ідентифікувати) потенційно небезпечні продукти, виготовлені (випущені) за час, коли технологічний процес не був під контролем (при періодичному моніторингу - з часу останнього вимірювання з позитивним результатом), та встановлювати подальше поводження з ними.

Будь-які невідповідності повинні бути представлені залежно від їх вагомості таким чином, щоб вони були зрозумілими, а терміни для реагування на них були узгоджені.

Далі сформована робоча комісія перевіряє кожний технологічний етап на ймовірність появи даного відхилення по схемі яка наведена на рис. 7.1. Це відбувається методом відбору зразків на етапах виробництва.

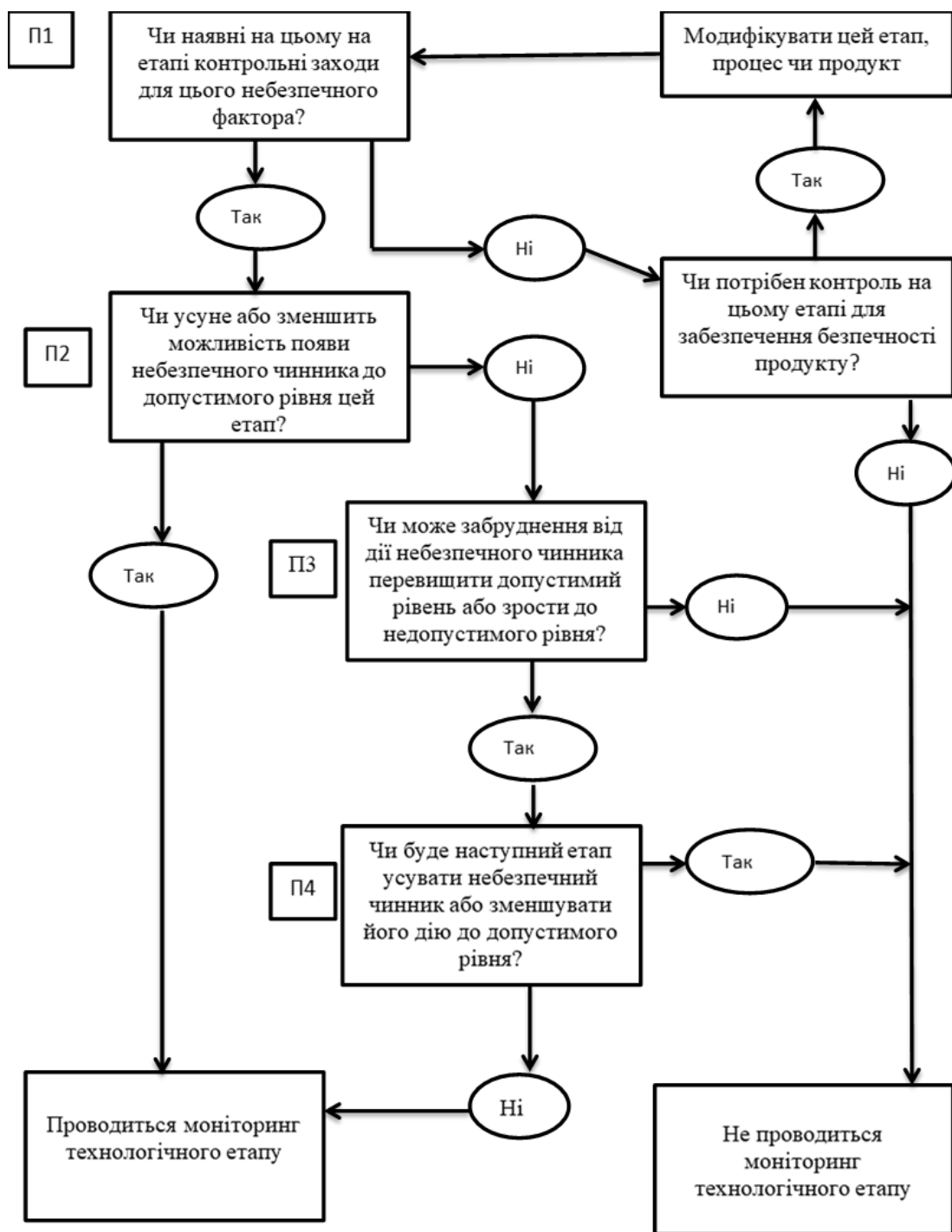


Рис. 7.1 – Алгоритм визначення додаткової перевірки на технологічних етапах

За результатами проведення діагностичного аудиту на підприємстві ПрАТ «Оболонь» виявлено декілька невідповідностей. З метою їх усунення, покращення функціонування системи управління безпечністю та вдосконалення діяльності було розроблено коригувальні дії. Коригувальні дії по виявленню причин відхилень і невідповідностей, їх усуненню і попередженню повторної появи.

**Висновки внутрішніх оцінок (відхилення, порушення/або недоліки)  
встановлені за результатом аудиту**

- На підприємстві не визначено перелік мийних та дезінфекційних засобів, приманок для шкідників.
- Засоби та інвентар для прибирання не позначені.
- Чек-листи прибирання побутових приміщень не заповнювалися тривалий
- Не всі відповідні місця для збору відходів позначені
- Вміст важких металів, радіонуклідів та пестицидів у технологічній воді перевіряється рідко, один раз на квартал

Уповноважена особа на підприємстві ПрАТ «Оболонь» повинна розробити протокол відхилень.

**Запропоновані заходи щодо удосконалення діяльності (рекомендації):**

- Визначити весь перелік речовин, що можуть загрожувати безпеці продукції, зокрема мийні та дезінфекційні засоби, приманки для шкідників.
- Позначити засоби та інвентар для прибирання та застосовувати їх за призначенням
- Контроль заповнення чек-листів прибирання керівниками підрозділів.
- Позначити всі відповідні місця для збору відходів
- Забезпечити виробничу лабораторію підприємства необхідним обладнанням для перевірки вищезазначених показників, або збільшити частоту відбору та перевірки зразків води КП «Укрметртестстандарт».

Уповноважена особа на підприємстві ПрАТ «Оболонь» повинна розробити протокол відхилень.

Приклад розробленого протоколу та його заповнення наведено в **(ДОДАТКУ В)**

Приклад чек-листа прибирання побутових приміщень наведено в **(ДОДАТКУ Г)**

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		130

## Висновки за розділом 7

У даному розділі було визначення критичних контрольних точок для процесу виробництва пива світлого на підприємстві ПрАТ «Оболонь» показало, що вони пов'язані в мікробіологічними, фізичними, хімічними факторами.

Була подана таблиця визначення небезпечних факторів в даній технології, а також відповідність програм-передумов технології виробництва, які її контролюють.

Також було розглянуто та обгрунтовано заходи, які потрібно впровадити на підприємство щодо програми-передумови. Обгрунтовані заходи щодо удосконалення, а також їх характеристика.

Була складена робоча група, вибрана уповноважена особа та наведено приклад протоколів відхилень, які можуть бути на підприємстві.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		131

## 8. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

### 8.1 Характеристика відходів, стічних вод і викидів на потужності

Охорона навколишнього середовища на заводі згідно ще діючого закону від 25.06. 1991 року. Працівниками заводу контролюється і ведеться звітність по забрудненню атмосферного повітря(викиди): зерновий пил, аміак та інші, а також скиди в каналізаційні системи і вивіз на полігони виробничого і побутового сміття. На викиди, скиди і тверді відходи щорічно отримуються ліміти в Держправлінні з охорони навколишнього природного середовища і погоджуються графіки ГДК на рік[31].

Найбільші викиди (зерновий пил) мають цехи: елеватор, солодовня, варильний. Холодильно-компресорний цех викидає аміак.

Зерновий пил очищається на 48-х аспіраційних системах, які мають циклони з коефіцієнтом очистки 96-98%. Усі аспіраційні (48 шт.) установки перевіряються 1 раз в 4 роки атестованими лабораторіями на ступінь очистки чи забруднення атмосфери і недопущення перевищення ГДК.

Зерновий пил ( $> 10,5$  г/рік) має властивість швидко перегнивати (як в природних умовах) і не завдає шкоди людині. Більш небезпечним є аміак, але також при розчиненні з вологою повітря утворює нашатирний спирт (не токсичний).

В 1994 році проведена заміна старих, зношених аміачних компресорів АУ-400 на гвинтові А-410-7, які мають значно менші втрати аміаку.

Ливневі виробничі стоки відводяться в міську каналізаційну систему. Лужні і кислі стоки, після мийки тари і обладнання направляються на станції нейтралізації і після доведення рН до допустимих норм 6,5 - 8,5; після перевірки хіміком лабораторії дозволяється скидати в колектор міської каналізації. Ливневі виробничі стоки також контролюється лабораторією як рН, сухий залишок, сульфати, хлориди, масла і записуються в спецжурнал[32].

Реконструкція цехів, заміна обладнання погоджується (проекти) з відділом екологічної експертизи Держуправління охорони навколишнього природного середовища.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		132

За перевищення лімітів викидів, скидів додатково оплачується, згідно тарифних коефіцієнтів законодавства[33].

Зростання витрат на охорону природи за останні роки пов'язано з різким збільшенням кількості нормованих викидів в атмосферу і водне середовище. При цьому завдається відчутного збитку не тільки природі, але і народному господарству, а також здоров'ю і самопочуттю людини. Цей збиток виявляється одночасно в декількох аспектах: моральному, естетичному, престижному, натуральному, соціальному, економічному. У цеху по виробленню пива речовин, що забруднюють навколишнє середовище вище установлених норм не утворюється. Однак для виключення забруднення навколишнього середовища необхідно проводити:

- контроль викидів в атмосферу за ДСП 201;
- контроль стічних вод виробництва продукту за Санпін 4630;
- контроль ґрунту від забруднень побутовими та промисловими відходами за Санпін 42-128-4690.

Практичне застосування інновацій у сфері переробки відходів виробництва вирішують одразу кілька важливих завдань: дозволяють зменшити вплив на навколишнє середовище, отримати додатковий прибуток для компанії і підвищити її конкурентний потенціал[34].

Столична пивоварня корпорації «Оболонь» продукує за добу до 700 тонн шротини — вологих зернових відходів. У середині нульових частина цього обсягу постачалася у якості корму для худоби фермерським господарствам київського регіону. Проте більшість відходів підлягала утилізації. Це стало поштовхом до реалізації проекту з сушки пивної шротини.

У 2008 році компанія встановила на підприємстві обладнання з переробки вологих зернових залишків процесу пивоваріння. Проект був повністю інноваційним, оскільки до цього часу в Україні жоден з виробників пива не здійснював переробку відходів його виробництва. Технологія виготовлення кінцевого продукту передбачає зменшення вологості зернових відходів до 67%. Потім маса піддається висушуванню та гранулюється. Задля

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		133

підвищення вмісту протеїну та вітамінів групи В до складу шротини додають пивні дріжджі. Загалом же за період роботи установки було випущено 145 тис. тонн гранульованої пивної шротини[35].

## 8.2 Заходи щодо охорони довкілля

Під охороною навколишнього середовища розуміють діяльність органів державної влади, юридичних і фізичних осіб, спрямовану на збереження та відновлення природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, запобігання негативного впливу господарської діяльності на навколишнє середовище[36].

Спираючись закон «Про санітарно-епідеміологічне благополуччя населення» , технологи ПрАТ «Оболонь» виконують вимоги санітарного законодавства, забезпечують безпеку для здоров'я людей харчових продуктів при їх виробництві, зберіганні та реалізації, здійснюють виробничий контроль за дотриманням санітарних правил, проводять роботи по обґрунтуванню безпеки для людини нових видів продукції і технології її виробництва. Згідно ст. 15 закону до харчових продуктів, вся продукція, вироблена на підприємстві ПрАТ «Оболонь», відповідає санітарним правилам[37].

У цих цілях на підприємстві проводяться організаційні, технологічні, інженерно-технічні, санітарно-протиепідемічні та ін. Заходи. Проводиться вхідний і виробничий контроль якості і безпеки сировини.

Ділянка для будівництва обрана з урахуванням напрямку вітрів, наявності підземних шляхів, можливості забезпечення водою питної якості, умов спуску стічних вод, можливості організації санітарно-захисної зони не менше 50 м.

Територія заводу огорожена, має ухил для відводу атмосферних, талих і зливних вод в злизову каналізаці[38].

Територія підприємства має чітке розмежування на функціональні зони: Передзаводська, виробнича і господарсько-складська. для збору сміття на навітряного стороні організована контейнерний майданчик, на якій встановлені контейнери з кришками. Вивіз сміття на відвал проводиться один

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		134

раз в день з подальшою санітарною обробкою і дезінфекцією контейнерів і майданчика. Для підтримки санітарного порядку на території комбінату щодня проводиться прибирання. У зимовий період проводиться очищення території від снігу та криги під скребок з обробкою пісчано-соляною сумішшю[39].

Вода, яка використовується для побутових і технологічних потреб, пов'язаних з виробництвом продукції (в тому числі приготування мийних і дезінфікуючих розчинів, мийка та ополіскування обладнання, молочних цистерн, трубопроводів, фляг, приготування технологічної пари) відповідають вимогам чинного ДСТУ «Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю».

Пивну дробину відправляють на корм. Хмелева дробина утилізується з загальними побутовими відходами в контейнері.

Таким чином, діяльність підприємства ПрАТ «Оболонь» відповідає всім екологічним вимогам. Ведеться постійний контроль за відповідністю цих вимог нормативам як всередині самої організації, так і з боку контролюючих органів[40].

### **Висновки за розділом 8**

У даному розділі проведено аналіз роботи підприємства, охарактеризовані основні джерела відходів підприємства, їх нормування, переробка та утилізація.

На виробництві встановлено очисні споруди для використаної води.

Джерелом шкідливих викидів в атмосферу на підприємстві є котельня. З метою зменшення шкідливих викидів в атмосферу передбачено вибір оптимального режиму котельного та сушильного устаткування, автоматизації процесу згорання палива, застосування тепло поглинаючих установок в котельнях.

Заходами для економії енергії, що використовують на ПрАТ «Оболонь» є установка лічильників, що забезпечує облік та контроль витрат енергоресурсів.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ док.м.	Підпис	Дата		135

## 9. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

### 9.1. Аналіз заходів з охорони праці на ПрАТ «Оболонь»

Охорона праці це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, направлених на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Забезпечення безпеки і збереження здоров'я на виробництві - складна комплексна програма, яка не може бути вирішена без фундаментальної правової бази. Основним законодавчим документом є закон України «Про охорону праці», прийнятий Верховною Радою України в 1992 році і після внесених змін, що вийшов в новій редакції в 2002 році[41].

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;
- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці; комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;
- соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності залежно від форм власності та видів діяльності; адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;
- використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		136

добровільних внесків та інших надходжень на цілі, отримання яких не суперечить законодавству;

- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки та підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці; забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та (їх представниками) між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;

- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

Відповідно до ст. 13 закону України «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці[42].

З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання; розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;

- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;

- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		137

- забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;
- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;
- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень, умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно- правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;
- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (далі - акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;
- здійснює контроль за дотриманням працівником технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткування та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відносно до вимог з охорони праці;
- організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці[43];

## **9.2. Заходи щодо охорони праці на ПрАТ «Оболонь»**

Перелік шкідливих і небезпечних виробничих факторів в умовах виробництва пива надано в формі таблиці 9.1.

					<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		138

Таблиця 9.1- Перелік шкідливих і небезпечних виробничих факторів

Шкідливі і небезпечні виробничі фактори	Джерела їх виникнення
Шум	Вентиляційна система, технологічне обладнання
Електрична напруга (380, 220 В)	Щит управління, електроприводи
Вибухо-пожежонебезпека -категорія В	Цех по виробленню пива
Запиленість зернопродуктами	Ділянка дроблення

В цеху по виробленню пива шкідлива речовина - пил зерна.

Таблиця 9.3 - Характеристика шкідливих речовин, які зустрічаються на даному виробництві.

Шкідливі речовини	Токсичність	ГДК, мг/м <sup>3</sup>	Клас небезпеки
Пил зерна	Впливає на органи дихання	4	3

Категорія робіт, що виконується, за енергетичними витратами відноситься до Пб. Оптимальні та допустимі параметри мікроклімату виробничого приміщення надані в таблиці 9.4.

Таблиця 9.4 - Значення оптимальних та допустимих параметрів мікроклімату.

Період року	Категорія робіт по енерговитратах	Температура, ОС	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодний	Пб	допустимі		
		15 -21	Не більш 75	0,4
		оптимальні		
		17-19	40-60	0,2
Теплий	Пб	допустимі		
		16-27	Не більш 65	0,2 - 0,5
		оптимальні		
		20-22	40 -60	0,4

### Вентиляція

В приміщенні цеху передбачена система вентиляції і опалювання. Вентиляція - природна і штучна. Механічна вентиляція - загальнообмінна, припливно-витяжна, місцева і аварійна. Вид опалювання – центральний[44].

### Освітлення

Для цеху по виробленню пива визначений Шв розряд зорових робіт.

Має місце однобічне природне освітлення[45]. Підприємство знаходиться в IV світовому поясі. Нормативне значення коефіцієнту природного освітлення визначається по формулі 9.1.

$$e_{IV} = e_{III} \cdot m \cdot c \text{ [\%]} \text{ (9.1)}$$

де:  $e_{IV}$  - коефіцієнт природної освітленості (КПО) для IV пояса світлового клімату;

$e_{III}$  - коефіцієнт природної освітленості для III пояса світлового клімату;

$m$  - коефіцієнт світлового клімату (0,9);

$c$  - коефіцієнт сонячного клімату (1 + 0,75).

$$e_{IV} = 2 \cdot 0,9 \cdot 1 = 1,8\%$$

Штучне освітлення - загальне рівномірне. Як джерела світла використовуємо люмінесцентні лампи типу ЛБ 80-2. Тип світильника Н4Т4Л. Нормативне значення освітленості для III в розряді зорових робіт  $E_{min}$  складає 300 лк. Загальне освітлення виконано у вигляді ліній, що перериваються, світильників прямого світла (П) з дзеркальними екранними сітками і відбивачами.

Кількість світильників в приміщенні, що розглядається, площею  $S = 200$  м<sup>2</sup> розраховуємо методом коефіцієнта використання світлового потоку по наступній формулі:

$$N = \frac{E_{min} \cdot k \cdot S \cdot z}{\Phi_{л} \cdot n \cdot \eta}$$

де:  $E_{min}$  - задана мінімальна (нормована) освітленість, лк;

$k$  - коефіцієнт запасу;

$S$  - площа освітлення, м<sup>2</sup>;

$z$  - коефіцієнт мінімальної освітленості, або коефіцієнт нерівномірності;

$\Phi_{л}$  - потрібний потік однієї лампи, лм;  $n$  - число ламп в світильнику;

$\eta$  - коефіцієнт використання світлового потоку в відносних одиницях.

$\eta$  - розрахункова висота відстані між стелею та лампою,  $\eta = 6,0$  м;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		140

Для IIIв розряду зорових робіт мінімальна освітленість при загальному освітленні складає  $E_{min} = 300$  лк;

Освітлювана площа  $S$  дорівнює  $20 \cdot 10 = 200$  м<sup>2</sup>;

Тип лампи ЛБ 80-2. Номінальне значення світлового потоку вибраної лампи  $\Phi_l$  після 100 годин горіння дорівнює 4960 лм;

Кількість ламп в світильнику  $n$  дорівнює 2;

Коефіцієнт запасу освітленості дорівнює 1,4;

Коефіцієнт  $z$  рекомендується приймати для люмінесцентних ламп 1,1;

Коефіцієнти віддзеркалення поверхонь відповідно рівні: рстелі. = 70% для стелі, для стін - рст. = 50% для робочої поверхні - р р.п = 30%.

Розраховуємо індекс приміщення:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{20 \cdot 10}{6,0 \cdot (20 + 60)} = 0,42;$$

Коефіцієнт використання світлового потоку  $\eta$  для світильників типу Н4Т4Л, рівний 0,27;

Визначаємо необхідну кількість світильників для даного приміщення

$$N = \frac{300 \cdot 1,4 \cdot 200 \cdot 1,1}{4960 \cdot 2 \cdot 0,27} = 31,36 \approx 32$$

Відстань розміщення ламп від стін у бродильному відділенні  $L_1 = 0,5 \cdot L$ , відстань між рядами світильників  $L = 7,5$  м, кількість рядів ламп дорівнює 8, кількість світильників в ряду 4.

Характеристика освітлення в приміщенні надана в таблиці 9.4

Таблиця 9.4 - Характеристика освітлення

Найменування приміщення	Площа підлоги м <sup>2</sup>	Розряд зорової роботи	Освітлення		
			природне		штучне
			Вид освітлення (бокове, верхнє)	кпо, ен IV	Нормована освітленість, $E_{min}$ , лк
Виробниче приміщення	200	III	бокове	1,8	300

## Шум

До джерел шуму на ділянки по виробленню пива відносяться вентиляційні установки, електродвигуни, насоси, технологічне обладнання[46].

Допустимий рівень звукового тиску на робочому місці у приміщенні наданий в таблиці 9.5.

Таблиця 9.5 - Допустимі рівні звукового тиску та звуку

Види трудової діяльності, приміщення, робочі місця	Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах зі середнегеометричними частотами, Гц									Рівні звуку та еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	3	25	50	100	1000	2000	4000	8000	
Крайні частоти в октавних смугах, Гц	22 45	45 90	90 180	180 360	360 720	720 1440	1440 2880	2880 5760	5760 11520	22 11520
Виконання всіх видів робіт в виробничих приміщеннях	07	5	7	2	8	5	3	1	9	80

## Електробезпека

Параметри електричної мережі: рід струму - змінний, напруга в мережі - 220/380 В; частота - 50 Гц. Клас приміщення по ступеню небезпеки ураження електричним струмом - II. Режим нейтралі живлячої мережі - трифазна чотирипровідна мережа із заземленою нейтраллю[47].

По вибухо-пожежонебезпеці цех по виробленню пива відноситься до категорії В. Ступінь вогнестійкості II.

Зона класа приміщення - II Па. Допустимий рівень вибухозахисту і мінімальний ступінь захисту оболонок електричних машин - IP44.

Обов'язкові засоби пожежогасіння є вогнегасники, які наведені у табл.9.6.

Табл.9.6 - Первинні засоби пожежогасіння

Приміщення	Площа, м <sup>2</sup>	Первинні засоби (наім. тип)	Кількість шт.	Вогнегасна дія
Виробничі приміщення, які належать до категорії В	200	Вуглекислоті вогнегасники ручні ВВК - 5	4	Ізоляція та охолодження

Для захисту від атмосферної електрики визначена категорія блискавкозахисту - II. Як захист від прямих ударів блискавки та її вторинних проявів передбачене захисне заземлення по контуру[48].

### Висновки з розділом 9

У даному розділі проведено аналіз умов з охорони праці на підприємстві. Основне завдання працівників служби охорони праці підприємств полягає в проведенні попереджувальних заходів, що сприяють поліпшенню умов праці на виробництві.

Працівники, під час прийняття на роботу та періодично проходять інструктажі з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правила поведінки та дії при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих.

На ПрАТ «Оболонь» дотримано мікрокліматичні параметри повітря, норми з електробезпеки та пожежної безпеки, в деякій мірі захист від шуму та вібрації, що забезпечує комфортну роботу працюючих без шкоди для здоров'я працюючого персоналу. Експлуатація обладнання здійснюється у відповідності до діючих нормативів та правил техніки безпеки.

## ВИСНОВКИ

Пивоваріння - сьогодні галузь харчової промисловості, що продукує пиво методом ферментації.

На ПрАТ «Оболонь» впроваджено систему управління безпечністю НАССР у 2015 р, що надає можливість та гарантії випуску безпечної продукції за рахунок систематичного контролю на всіх стадіях виробництва пива шляхом запобігання та мінімізування факторів, що становлять загрозу для виготовлення безпечної харчової продукції

ПрАТ «Оболонь» є унікальним українським брендом, лідером продовольчого ринку України. На світовому ринку «Оболонь» є послом української пивної культури і займає непохитні позиції впродовж останніх двох десятиліть. ПрАТ «Оболонь» є лідируючим та найбільш прогресивним приватним підприємством з виробництва пива, мінеральних вод, безалкогольних та слабоалкогольних напоїв в Україні.

Проаналізувавши рецептуру виробленого пива 76% солоду й 24% ячменя. Ячмінь буде подрібнюватися на молотковій дробарці, тобто помел буде дрібним, а із цього виходить, що забезпечується гарний доступ ензимів до зерен крохмалю ячменя. Тому обираємо двохвідварний спосіб затирання із попереднім кип'ятінням усієї маси несоложеної сировини

Провівши аналіз технології виробництва пива світлого фільтрованого, були проведені розрахунки основної сировини, пакувальних матеріалів, була приділена увага енергетичним розрахункам підприємства ПрАТ «Оболонь», що включають в себе витрати води, пари, електроенергії, холоду, стисненого повітря та скрапленого діоксиду вуглецю, що необхідні для забезпечення потреб підприємства, також розраховано площі виробничого приміщення, складу сировини та готової продукції підприємства.

На ПрАТ «Оболонь» дотримано мікрокліматичні параметри повітря, норми з електробезпеки та пожежної безпеки, в деякій мірі захист від шуму та вібрації, що забезпечує комфортну роботу працюючих без шкоди для здоров'я

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		144

працюючого персоналу. Експлуатація обладнання здійснюється у відповідності до діючих нормативів та правил техніки безпеки.

Присвячено увагу службі охорони праці на підприємстві, що забезпечує безпеку технологічних процесів, обладнання, будівель, споруд, а також забезпечує працюючих засобами індивідуального та колективного захисту, проводить профпідготовку та підвищення кваліфікації працюючих з питань охорони праці, забезпечує оптимальні режими праці та відпочинок працівників, також розгляду заходів: організація обстеження підприємства та виявлення джерел забруднення, раціональне використання води, виявлення основних джерел відходів та шляхи вивезення їх з підприємства.

Встановлено, що програми-передумови впливають на безпечність кінцевих продуктів. Небезпечні фактори, що стосуються навколишнього середовища, в якому виробляється продукція, контролюються за допомогою програм-передумов. Відхилення від вимог, встановлених в програмах-передумовах, рідко можуть спричинити невідповідність кінцевої продукції. У разі недотримання контрольних меж у критичних точках контролю, необхідно застосовувати коригувальні дії.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		145

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Домарецький В.А., Калакура М.М., Романенко Л.Ф. та ін. Загальні технології харчових виробництв // В.А Домарецький - К.: Україна, 2010. – 813с.
2. «ОБОЛОНЬ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://obolon.ua/ukr/#>
3. «ОБОЛОНЬ» — найбільший виробник напоїв в Україні [Електронний ресурс] / Режим доступу до ресурсу: <http://obolon.ua>
4. Дикань В.Л. Стратегічне управління : [навч. посіб.] / В.Л. Дикань, В.О. Зубенко, О.В. Маковоз, [та ін.]. – Київ : ЦУЛ, 2013. – 272 с.є
5. Бельтюков Є.А., Некрасова Л.А. Конкурентна стратегія підприємства: сутність та формування на основі оцінки рівня конкурентоспроможності / Є.А. Бельтюков, Л.А. Некрасова // Економіка: реалії часу. – 2014. – № 2(12). – С. 6–13 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economics.opu.ua/files/archive/2014/n2.html>.
6. Звіт зі сталого розвитку корпорації «Оболонь» «30 років успіху». К.: Оболонь, 2010, 11-14 с.
7. Соціальний звіт компанії «Оболонь». Сталий розвиток 2007-2008 р. К.: Оболонь, 2008, 18-26 с.
8. Соціальний звіт компанії «Оболонь». Сталий розвиток 2009 р. К.: Оболонь, 2009, 18-26 с.
9. Звіт зі сталого розвитку корпорації «Оболонь» «30 років успіху». - К.: Оболонь, 2010. – С. 11-14.
10. Підготовка води для виробництва пива / Павленко Н. М, асп., Долгошеева Ю. А., маг., Хомічак Л. М., Прибильський В. Л., проф., Олійник С. І. доц. – Київ: НУХТ.
11. Тихомиров В.Г. Пиво и его производство. - М.: Экслибрис,2007. 160с.: ил.
12. Кунце, В. Мит Г. Технология солода и пива:, издательство “Профессия”, 2001, - 912 с.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		146

13. ДСТУ 4282:2004 «Солод пивоварний ячмінний» [Чинний від 2004-08-19]. Видання офіційне. Київ, 2007. 13 с.
14. Колотуша, П. В., Кошова В. М. Сировина для виробництва пива. - К.: УМК ВО, 1991.-144с.
15. Мальцев, П. М. Технология солода и пива. – М.: Пищ. пром-сть, 1964.-560с.
16. ДСТУ 4099:2009 Хміль. Правила відбирання проб та методи випробовування [Чинний від 2009-10-12]. Видання офіційне. Київ, 2009. 17 с.
17. ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови» [Чинний від 2007-06-15]. Видання офіційне. Київ, 2007. 16 с.
18. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методика контролювання якості» [Чинний від 2014-12-06]. Видання офіційне. Київ, 2018. 14 с.
19. ДСТУ-3769-98 «Ячмінь. Технічні умови» [Чинний від 1998-03-27]. Видання офіційне. Київ, 1998. 19 с.
20. ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні умови» [Чинний від 2015-04-30]. Видання офіційне. Київ, 2015. 17 с.
21. Борисенко Т. Н. Технологические расчеты по производству пива / Т. Н. Борисенко, Л. В. Пермакова. – Кемерово, 2005. – 100 с.
22. Інструкції з експлуатації технологічного обладнання на ПрАТ „Оболонь”.
23. Колотуша П.В., Домарецкий В. А. и др. Технологическое проектирование солодовенных и пивобезалкогольных заводов. - К.: Вища школа, 2007. - 255 с.
24. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: Навч. посіб. - К.: Кондор, 2007.-210 с.
25. Балашов В.Е. Практикум по расчету технологического оборудования для производства пива и безалкогольных напитков. - М.: Агропромиздат, 2008.- 188 с.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		147

26. Мелетьев А.С., Тодосійчук С.Р., Кошова В.М. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв / За ред. А. С. Мелетьєва. Підручник. - Вінниця: Нова Книга, 2007. - 392 с.

27. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Учебное пособие для вузов/Под ред. чл.-корр. АН СССР П. Г. Романкова. - 10-е изд., перераб. и доп. - Л.: Химия, 2007. - 576 е., ил.

28. Черевко Л.М. Методи контролю якості харчової продукції: навч. посіб. Ч.2. / О.І. Черевко, Л.М. Крайнюк, Л.О. Касілова [та ін.]. – Х. : ХДУХТ, 2008. – 242 с.

29. Hazard Analysis and Critical Control Point official site [Electronic resource] - Resource access mode: <https://www.haccp.com>

30. The Evolution of of Brewing Tech: Innovations that have redefined beer in the modern age [Electronic resource] - Resource access mode: <https://www.growlermag.com/the-evolution-of-of-brewing-tech-innovations-that-have-redefined-beer-in-the-modern-age/>

31. czechbrewerysystem [Electronic resource] - Resource access mode: <https://www.czechbrewerysystem.com/beer-production-technology/>

32. Техника и технология производства пива и безалкогольных напитков. Балашов В.Е., Рудольф В.В., - М.: Легкая и пищевая пром-сть, 2007, с. 248

33. Меледина Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении. - СПб.: «Профессия», 2007. - 304 е., ил.

34. Мальцев П.М. Технология броидильных производств. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Пищевая промышленность, 2010. - 560 с.

35. Главачек Ф., Лхотский А. Пивоварение. - пер. с чешского - М.: Пищевая промышленность, 2007. - 340 с.

36. Закон України «Про цивільну оборону України» 3.02.2006

37. Закон України «Про охорону праці», листопад 2007 р.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		148

38. ДСТУ Б В. 2.5-38:2008. Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд. - К.; [Чинний від 2008-03-21]. Видання офіційне. Київ, 2008. 19 с.
39. Стеблюк М.І. Цивільна оборона: Підручник. - К.: Знання, 2006. - 487 с.
40. Кулаков М. А. та ін. Цивільна оборона: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / За ред. проф. В. В. Березуцького. - Х.: Факт, 2008. - 312 с.
41. Губський А.І. Цивільна оборона. Підручник для вищих учбових закладів. - К.: Міністерство освіти, 2006. - 216с.
42. Главачек Ф., Лхотский А. Пивоварение. М: Пищевая промышленность, 1977. – 623 с.
43. Ермолаева Г. А. Инновации в пивоварении за 20 лет (1991 – 2011 гг.) // Пиво и напитки. 2011. №3 – С. 24 – 25.
44. Калунянц К. А. Технология солода, пива и безалкогольных напитков. М.: Колос, 1992. - 446 с.
45. Кретов И.Т., Антипов С.Т., Шолохов С.В. Инженерные расчеты технологического оборудования предприятий бродильной промышленности. – М: Колос, 2004. – 391 с.
46. Єрмалаева Г.А., Колчева. Технология и оборудования производства пива и безалкогольных напитков: Учеб. для нач. прод. Образования.-М.:ИРПО; Изд. Центрю «Академия», 2000.-416 с.
47. Звіт зі сталого розвитку корпорації «Оболонь» «30 років успіху». - К.: Оболонь, 2010. – С. 11-14.
48. ДСанПіН 4.4.4-152–2008 Державні санітарні норми і правила для підприємств, що виробляють солод, пиво та безалкогольні напої – [Електронний ресурс] Режим доступу:<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1411-07>
49. Беликов А.С. Основы охраны труда / А.С. Беликов, А.И. Касьян, С.П. Дмитриук. - Днепропетровск:Журфонд, 2007. - 494 с.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Підпис	Дата		149

50. Основи охорони праці / Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В. – К.: Основа, 2000. – 416с.

51. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування / В.І. Смоляр - К.: Здоров'я, 2000. - 336с.

52. Кулаков М. А. та ін. Цивільна оборона: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / За ред. проф. В. В. Березуцького. - Х.: Факт, 2008. - 312 с.

53. Шоботов В.М. Цивільна оборона: Навчальний посібник. - К.: Центр навчальної літератури, 2006 - 487 с.

54. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99: Постанова України від 01.12.1999 №37. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text>

55. Виробничі фактори – завдання роботодавця [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <http://km.dsp.gov.ua/news/432-mnmzuvati-nebezpechn-ta-shkdliv-virobnich-faktori-zavdannyarobotodavcya.html>.

56. Закон України "Про пожежну безпеку" із змінами і доповненнями, внесеними Законами України від 15 листопада 1997 року № 618/97-ВР, від 18 листопада 1997 року № 642/97-ВР.

57. НАП Б Б. 03.002 - 2007. Нормативний акт пожежної безпеки. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухо-пожежною та пожежною небезпекою. Наказ МНС №633 від 03.12.2007.

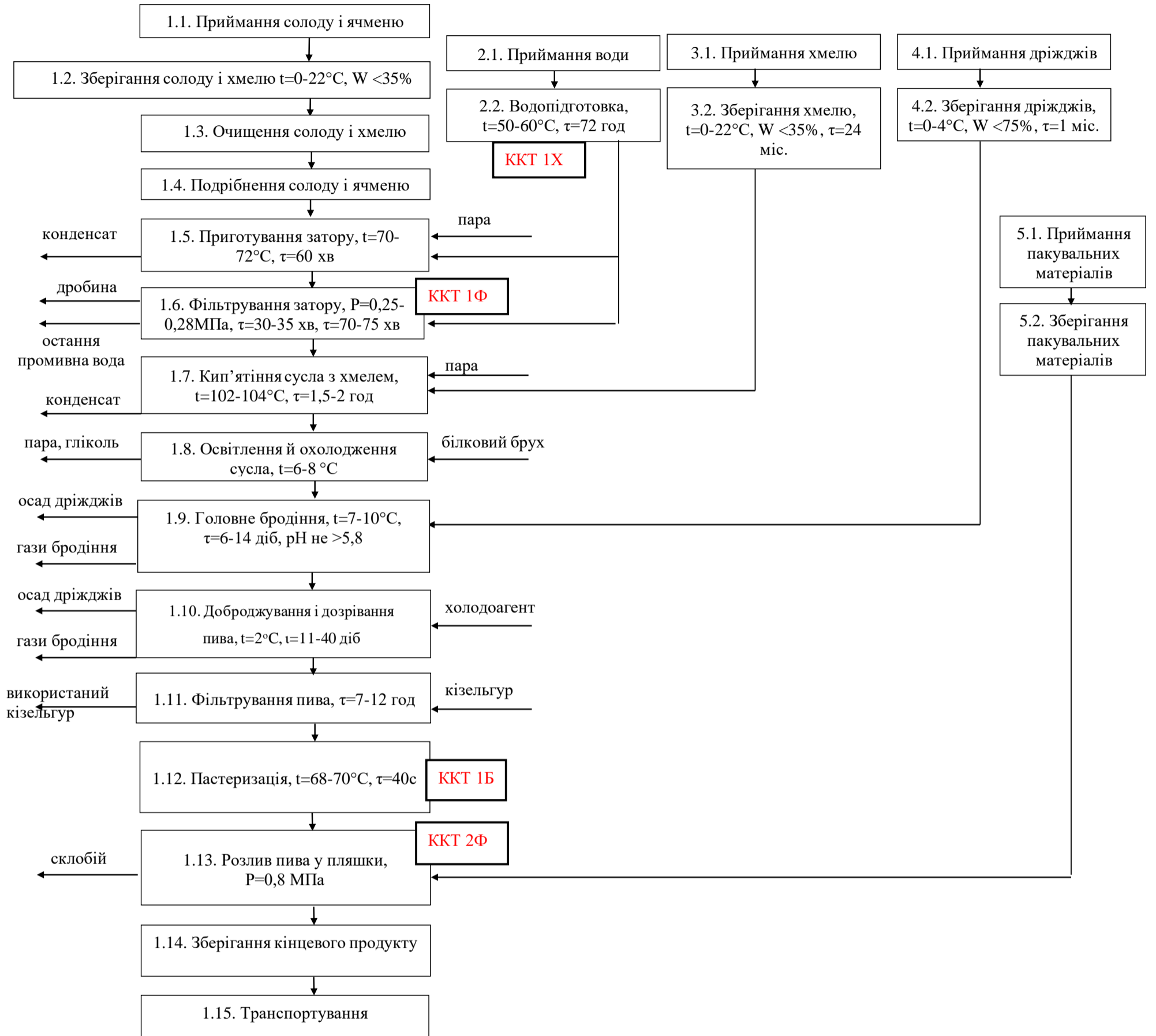
58. ДБН В. 1.1 - 7 - 2009 Пожежна безпека об'єктів.

59. НПАОП 0.00 - 1.29 - 07 Правила захисту від статичної електрики.

60. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування / В.І. Смоляр - К.: Здоров'я, 2000. - 336с.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		150

Блок - схема виробництва пива світлого фільтрованого (із зазначенням встановлених ККТ)



## План НАССР виробництва пива світлого фільтрованого

Небезпечні фактори	Заходи керування	ККТ	Критичні межі показників в ККТ	Процедура моніторингу						Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність/ записи	Перевірка/оцінка Моніторингу Відповідальність/ Записи
				Що?	Де?	Як?	Коли?	Хто?	Записи моніторингу		
1	2	3	4	5 <sup>1</sup>	5 <sup>2</sup>	5 <sup>3</sup>	5 <sup>4</sup>	5 <sup>5</sup>	5 <sup>6</sup>	6	7
Етап технологічного процесу: водопідготовка											
Хімічні: залишки активного хлору	Контроль та проведення робіт згідно: «Технологічна інструкція по експлуатації установок підготовки води»	ККТ 1Х	Наявність активного хлору не допускається	Залишки активного хлору	Після вугільного фільтра	Лабораторні дослідження води на наявність активного хлору	Через кожні 2 години	Апаратник відділення водопідготовки	«Журнал контролю якості води» «Графік проведення зворотніх промивок вугільної колонки водопідготовки»	У випадку наявності активного хлору у воді відповідальний апаратник виконує наступні дії: - зупиняє процес фільтрації; - воду, з вмістом активного хлору, зливає в каналізацію - повідомляє майстра та робить зворотню промивку колонки з метою розпушення вугілля; - після чого продовжує процес фільтрації та відновлює подачу води на виробництво. «Графік проведення зворотніх промивок вугільної колонки водопідготовки»	Перевірка у журналах записів відповідальних майстром що зміни та технологом виробництва щотижня. Перевірка виконання «Графіку проведення зворотніх промивок вугільної колонки-фільтра водопідготовки» майстром відділення водопідготовки технологом виробництва 1 раз на місяць. Вибірковий контроль наявності активного хлору хіміком не менше як два рази на тиждень з записом у «Журнал контролю якості підготовленої води»
Етап технологічного процесу: фільтрування затору											
Фізичні: дробина	Контроль та проведення робіт згідно: - «Інструкції по фільтруванню затору»	ККТ 1Ф	Не допускається	Вміст дробини	Після фільтр-пресу	Лабораторні дослідження на наявність дробини	Постійно в процесі фільтрування. Періодично через кожну годину	Оператор	протоколи перевірки затору перелік засобів вимірювальної техніки	У випадку знаходження дробини солод відправляється на повторну очистку. Виявити причини виникнення неполадок після виявлення причин та усунення неполадок продовжити процес фільтрації	Майстер цеху кожну годину проводить контроль технологічного процесу фільтрування затору з записом в «Технологічній картці фільтрування» Періодично не рідше одного разу за зміну, проводить контроль параметрів фільтрування

1	2	3	4	5 <sup>1</sup>	5 <sup>2</sup>	5 <sup>3</sup>	5 <sup>4</sup>	5 <sup>5</sup>	5 <sup>6</sup>	6	7
Етап технологічного процесу: Пастеризація пива в потоці											
Біологічний ЗМЧ БГКП КМАФАНМ	Контроль та проведення робіт згідно: «Технологічної інструкції по експлуатації пастеризаційної установи цеху розливу»	ККТ – ІБ	Не допускається	Температура пастеризації напою. Швидкість протока	На пульті управління пастеризатора	Автономним регулятором температури пастеризації, виходячи з даних температури напою, часу та продуктивності з постійним записуванням температури.	Постійно в процесі пастеризації. Періодично через кожну годину.	Оператор лінії у виробництві харчової продукції, Майстер лінії. Майстер ВТК	«Журнал контролю режиму роботи пастеризаційної установи» Ф.13.156.ФВР1.2 Журнал контролю роботи пастеризатора. Записи параметрів процесу пастеризації зберігаються на електронному носії.	У разі виходу одного з параметрів процесу за критичні межі: 1. Пиво, яке пройшло пастеризацію, після зупинки процесу залишається в системі пастеризатора за допомогою зупинки в ручному режимі. 2. Якщо оператор самостійно не може усунути неполадки в роботі пастеризатора - відкоригувати параметри, і провести повт. пастеризацію, то він зобов'язаний повідомити майстру для прийняття рішення про утилізацію некондиційного пива, тобто про скидання. 3. Пиво розлите в тару за годину в кількості 500 дал направляють в карантинну зону складу готової продукції. Після щогодинної перевірки параметрів пастеризації відправляють на відвантаження 4. У випадку виникнення глобальних аварій або аварійних ситуацій некондиційне пиво скидається з пастеризатора і утилізується. Майстер цеху дає завдання оператору з'ясувати причини зниження температури та усунути виявлені недоліки. Після виявлення причин та усунення неполадок процес пастеризації продовжується.	Майстер лінії кожні три години проводить контроль технологічного процесу пастеризації напою в пастеризаторі з записом параметрів в технологічному журналі Ф.13.156.ФВР1.2  Майстер ВТК періодично, не рідше одного разу за зміну, проводить контроль параметрів пастеризації з записом в «Журнал контролю режиму роботи пастеризаційної установи» Ф.13.156.ФВР1.2  Старший майстер (або начальник цеху) один раз на добу проводить аналіз роботи пастеризатора за даними електронного реєстра параметрів. Старший майстер-щотижнево перевіряє записи «Журнали контролю режиму роботи пастеризаційної установи» Ф.13.156.ФВР1.2 Мікробіолог не рідше одного разу на тиждень проводить посіви пастеризованого напою з записом в «Журнал мікробіологічного контролю виробництва та якості дезінфекції цеху розливу №1 (лінія №2)» Ф.13.212.Ф

1	2	3	4	5 <sup>1</sup>	5 <sup>2</sup>	5 <sup>3</sup>	5 <sup>4</sup>	5 <sup>5</sup>	5 <sup>6</sup>	6	7
Етап технологічного процесу: Розлив пива в пляшки											
Фізичні: сколи під час укупорювання	Контроль та проведення робіт згідно: «Інструкції по обслуговуванню та експлуатації пляшкомиючої машини» «Інструкції контролю якості закупорених пляшок»	ККТ 2Ф	фізичні сколи пляшок (скло)	Висота укупорювання - Відповідність укупорювання - Герметичність укупорювання.	На укупорювальному автоматі. На пляшках	По висоті пляшки, яка використовується. За допомогою спеціального шаблону	Перед запуском лінії, після проведення ремонту Один раз в зміну.	Наладники Контролер з якості	Журнал «Контроль повноти наливу готової продукції»	При виявленні негерметично укупорених пляшок зі сколом контролер харчової продукції зупиняє лінію. Невідповідна продукція утилізується. Наладник лінії проводить діагностування вузлів	Перевірка відповідності укупорювання пляшок контролером харчової продукції постійно, протягом зміни, майстром лінії – не рідше двох раз на зміну, начальником цеху (старшим майстром) - щотижнево

## Протокол невідповідності

ПрАТ «Оболонь»	Діагностичний аудит	Ідентифікована невідповідність	
		Не всі відповідні місця для збору відходів позначені	
<b>ПРОТОКОЛ НЕВІДПОВІДНОСТІ №1</b>		Перевірка № 51	
Підрозділ, що перевіряється: <u>лінія виготовлення пива світлого</u> Керівник підрозділу: <u>Куценко А.О.</u> Члени групи: <u>Шитікова Н.А., Бієнко І.О.</u>			
<u>Невідповідність: (опис, де виявлено, з ким обговорювалось)</u> <u>Не всі відповідні місця для збору відходів позначені, обговорювалося з начальником відділу утилізації відходів.</u>			
Коригувальні дії <u>Позначити всі відповідні місця для збору відходів</u>			
Термін виконання:		Керівник підрозділу	<u>Куценко А.О.</u> (підпис, дата)
Голова групи	<u>Танкевич Т.В.</u> (підпис, дата)	Керівник групи безпеки	<u>Плохута В.Р.</u> (підпис, дата)
Члени групи	<u>Шитікова Н.А.</u> (підпис, дата)		
	<u>Бієнко І.О.</u> (підпис, дата)		

## Протокол невідповідності

ПрАТ «Оболонь»	Діагностичний аудит	Ідентифікована невідповідність
		Вміст важких металів, радіонуклідів та пестицидів у технологічній воді перевіряється рідко, один раз на квартал
<b>ПРОТОКОЛ НЕВІДПОВІДНОСТІ №2</b>		Перевірка № 51
Підрозділ, що перевіряється: <u>лінія виготовлення пива світлого, водопідготовка</u> Керівник підрозділу: <u>Куценко А.О.</u> Члени групи: <u>Шитікова Н.А., Бієнко І.О.</u>		
Невідповідність: (опис, де виявлено, з ким обговорювалось) <u>Вміст важких металів, радіонуклідів та пестицидів у технологічній воді перевіряється рідко, один раз на квартал, обговорювалося з начальником виробничої лабораторії.</u>		
Коригувальні дії та термін їх виконання: <u>Забезпечити виробничу лабораторію підприємства необхідним обладнанням для перевірки вищезазначених показників, або збільшити частоту відбору та перевірки зразків води КП «Укрметрестстандарт».</u>		
Термін виконання:		Керівник підрозділу <u>Куценко А.О.</u> (підпис, дата)
Голова групи <u>Танкевич Т.В.</u> (підпис, дата)		Керівник групи безпеки <u>Плохута В.Р.</u> (підпис, дата)
Члени групи <u>Шитікова Н.А.</u> (підпис, дата)		
	<u>Бієнко І.О.</u> (підпис, дата)	

## Протокол невідповідності

ПрАТ «Оболонь»	Діагностичний аудит	Ідентифікована невідповідність
		Не визначено перелік мийних та дезінфекційних засобів, приманок для шкідників
<b>ПРОТОКОЛ НЕВІДПОВІДНОСТІ №3</b>		Перевірка № 51
Підрозділ, що перевіряється: <u>лінія виготовлення пива світлого</u> Керівник підрозділу: <u>Куценко А.О.</u> Члени групи: <u>Шитікова Н.А., Бієнко І.О.</u>		
Невідповідність: (опис, де виявлено, з ким обговорювалось) <u>Не визначено перелік мийних та дезінфекційних засобів, приманок для шкідників, обговорювалося з начальником виробничої лабораторії.</u>		
Коригувальні дії та термін їх виконання: <u>Визначити весь перелік речовин, що можуть загрожувати безпеці продукції, зокрема мийні та дезінфекційні засоби, приманки для шкідників.</u>		
Термін виконання:		Керівник підрозділу <u>Куценко А.О.</u> (підпис, дата)
Голова групи <u>Танкевич Т.В.</u> (підпис, дата)		Керівник групи безпеки <u>Плохута В.Р.</u> (підпис, дата)
Члени групи <u>Шитікова Н.А.</u> (підпис, дата)		
	<u>Бієнко І.О.</u> (підпис, дата)	

## Протокол невідповідності

ПрАТ «Оболонь»	Діагностичний аудит	Ідентифікована невідповідність	
		Засоби та інвентар для прибирання не позначені	
<b>ПРОТОКОЛ НЕВІДПОВІДНОСТІ №4</b>		Перевірка № 51	
Підрозділ, що перевіряється: <u>лінія виготовлення пива світлого</u> Керівник підрозділу: <u>Куценко А.О.</u> Члени групи: <u>Шитікова Н.А., Бієнко І.О.</u>			
Невідповідність: (опис, де виявлено, з ким обговорювалось) <u>Засоби та інвентар для прибирання не позначені, обговорювалося з начальником господарського відділу.</u>			
Коригувальні дії та термін їх виконання: <u>Позначити засоби та інвентар для прибирання та застосувати їх за призначенням.</u>			
Термін виконання:		Керівник підрозділу <u>Куценко А.О.</u> (підпис, дата)	
Голова групи <u>Танкевич Т.В.</u> (підпис, дата)		Керівник групи безпеки <u>Плохута В.Р.</u> (підпис, дата)	
Члени групи <u>Шитікова Н.А.</u> (підпис, дата)			
<u>Бієнко І.О.</u> (підпис, дата)			

## Протокол невідповідності

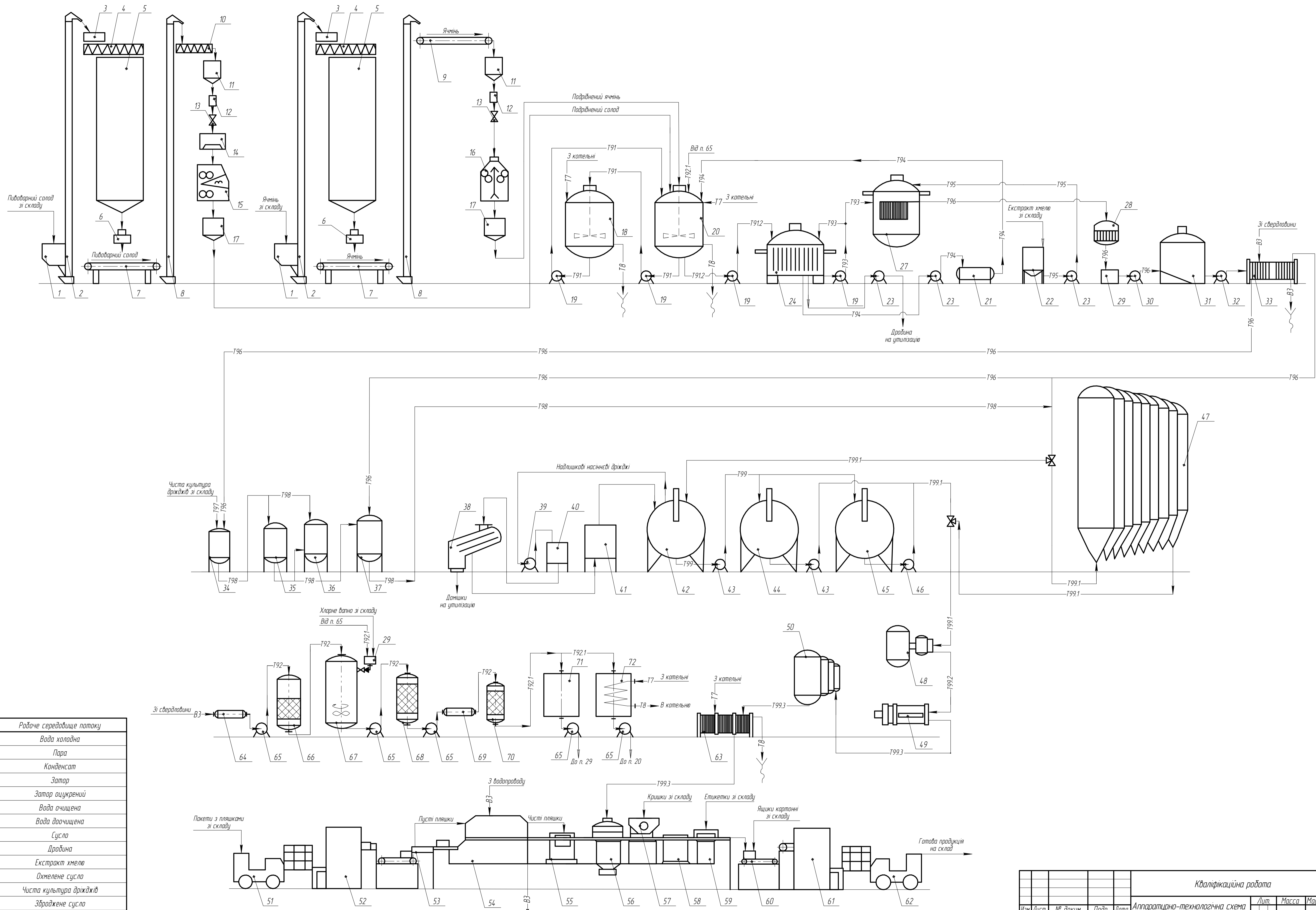
ПрАТ «Оболонь»	Діагностичний аудит	Ідентифікована невідповідність	
		Чек-листи прибирання побутових не приміщень заповнювалися тривалий час	
<b>ПРОТОКОЛ НЕВІДПОВІДНОСТІ №5</b>		Перевірка № 51	
Підрозділ, що перевіряється: <u>лінія виготовлення пива світлого</u> Керівник підрозділу: <u>Куценко А.О.</u> Члени групи: <u>Шитікова Н.А., Бієнко І.О.</u>			
Невідповідність: (опис, де виявлено, з ким обговорювалось) <u>Чек-листи прибирання побутових приміщень не заповнювалися тривалий час, обговорювалося з начальником господарського відділу.</u>			
Коригувальні дії та термін їх виконання: <u>Контроль заповнення чек-листів прибирання керівниками підрозділів.</u>			
Термін виконання:		Керівник підрозділу	<u>Куценко А.О.</u> (підпис, дата)
Голова групи	<u>Танкевич Т.В.</u> (підпис, дата)	Керівник групи безпеки	<u>Плохута В.Р.</u> (підпис, дата)
Члени групи	<u>Шитікова Н.А.</u> (підпис, дата)		
	<u>Бієнко І.О.</u> (підпис, дата)		











Позначення	Робоче середовище потоку
-В3-	Вода холодна
-Т7-	Пара
-Т8-	Конденсат
-Т91-	Затор
-Т912-	Затор оцукрений
-Т92-	Вода очищена
-Т92.1-	Вода доочищена
-Т93-	Сусло
-Т94-	Дробина
-Т95-	Екстракт хмелю
-Т96-	Охмелене сусло
-Т97-	Чиста культура дріжджів
-Т98-	Зброжене сусло
-Т99-	Молоде пиво
-Т99.1-	Дозріле пиво
-Т99.2-	Пиво світле
-Т99.3-	Пиво світле фільтроване

				Кваліфікаційна робота				
Изм.	Лист	№ докм.	Подп.	Дата	Аппаратурно-технологічна схема виробництва пива світлого фільтрованого	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Білаш Б.А.					К		Б/м
Проб.	Попова Н.В.					Лист		Листов
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								
						ХЕ-4-11		
						Копіював		
						Формат А1		

КОМПАС-3D v18.1 Українська версія © 2019 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.  
 Лист № 1 з 1  
 Склад № 1  
 Проект № 1

