

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО ”

Факультет біотехнології і біотехніки  
Кафедра промислової біотехнології

"На правах рукопису"  
УДК 663.123.4

До захисту допущено  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Тетяна ГОДОСІЙЧУК  
(підпис) (ініціали, прізвище)

“ 18 ” листопада 2020 р.

## Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

зі освітньо-професійною програмою 162 – Біотехнології та біоінженерія

на тему: Виробництво дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* низового бродіння для виробництва пива

---

Виконала:

студентка 2 курсу, групи БТ-91мп

Шашкова Анастасія Русланівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник: доцент кафедри промислової

біотехнології, к.б.н. Орябінська Лариса Борисівна

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультант по апаратурній схемі виробництва:

к.т.н., доцент Шибецький Владислав Юрійович

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультант з старт-апу

к.е.н., доцент Ткаченко Тетяна Петрівна

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент: заступник начальника виробничої лабораторії

ПрАТ «Оболонь»

Родина Наталія Петрівна

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації  
немає запозичень з праць інших авторів без  
відповідних посилань.

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2020

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського»

Факультет біотехнології і біотехніки

Кафедра промислової біотехнології

Рівень вищої освіти - другий (магістерський)

Спеціальність 162 – Біотехнології та біоінженерія

Освітньо-професійна програма Біотехнології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри промислової  
біотехнології

\_\_\_\_\_ Тетяна ТОДОСІЙЧУК  
(підпис) (ініціали, прізвище)

“16” вересня 2020 р.

### ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію студентці

Шашковій Анастасії Русланівні

1. Тема дисертації Виробництво дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* низового бродіння для виробництва пива

науковий керівник дисертації Орябінська Лариса Борисівна

к.б.н., доцент кафедри промислової біотехнології

затверджені наказом по університету від “12” листопада 2020 р. № 3294-с

2. Термін подання студенткою дисертації “12” грудня 2020 р.

3. Об’єкт дослідження технологія виробництва дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* низового бродіння для виробництва пива

4. Вихідні дані призначення продукту – дріжджі для виробництва пива та вторинної переробки для виробництва кормового продукту.

потужність виробництва - 7000 кг за цикл

виріб повинен відповідати ТУ У 15.9.-05391057-006:2007

5. Перелік завдань, які потрібно розробити  
основна частина

- обґрунтувати вибір продуценту, технології та обладнання для її реалізації;

- обрати технологічну та апаратурну схеми;

- скласти матеріальний баланс виробництва;

- навести методи і точки контролю виробництва;

- розробити будівельну схему виробництва.

економічна частина

розробити старт-ап проект.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу

плакати формату А1: технологічна схема, апаратурна схема, план цеху

7. Орієнтовний перелік публікацій 2 тез конференцій

8. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Апаратурна схема виробництва	к.т.н., доц. Шибецький В. Ю.		
Старт-ап	к.е.н., доц. Ткаченко Т.П.		

7. Дата видачі завдання 16 вересня 2020 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дисертації	Термін виконання етапів	Примітка
1	Нормативно-технічна документація на сировину, проміжні продукти та на готову продукцію	01.11-04.11.2020	
2	Техніко-економічне обґрунтування	05.11-07.11.2020	
3	Розробка технологічної схеми	07.11-16.11.2020	
4	Розробка апаратурної схеми	17.11-20.11.2020	
5	Технологічна частина	20.11-27.11.2020	
6	Старт-ап	27.11-30.11.2020	
7	Будівельна частина	30.11-02.12.2020	
8	Розробка будівельної схеми	02.12-05.12.2020	
9	Оформлення магістерської дисертації	05.12-11.12.2020	

Студентка \_\_\_\_\_

Анастасія ШАШКОВА

Науковий керівник \_\_\_\_\_

Лариса ОРЯБІНСЬКА

## РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація складається зі 163 с., 4 рис., 2 схеми, 38 табл., 63 посилань.

Метою роботи було удосконалення стадій розведення дріжджів для виробництва пива і отримання на їх основі вторинного продукту за рахунок модернізації обладнання для вирощування дріжджів та оптимізації процесу сушіння кормового продукту. Обрана тема магістерської дисертації є актуальною, оскільки реалізація викладених в роботі технологічних рішень може підвищити ефективність і рентабельність виробництва.

Вдосконалили стадію гранулювання продукту за рахунок одночасного сушіння дріжджів та дробини, що є економічно вигідно. Стадію розведення ЧКД було автоматизовано, для підвищення стерильності посівного матеріалу.

Запропонована технологія є сучаснішою та ефективнішою. Для виробництва використовують дріжджі раси *Saccharomyces cerevisiae* 34/70 .

В магістерській дисертації представлені: нормативно-технічна документація з виробництва дріжджів для виробництва пива, техніко-економічне обґрунтування виробництва дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, технологію виробництва дріжджів, оптимізовано стадію розведення чистої культури дріжджів у колбі Карлсберга, обґрунтовано вибір раси дріжджів, який сприяє виготовленню якісного продукту, що впливає на полегшення умов виробництва та зменшення економічних затрат, будівельна частина виробничих приміщень, лабораторії для виробництва дріжджів з урахування Державних стандартів України, Санітарних норм та правил та запропоновано ідею стартап-проекту.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** SACCHAROMYCES CEREVISIAE, ДРІЖДЖІ, КОЛБА КАРЛСБЕРГА, ПИВО.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Шашкова А.Р.</i>			<i>РЕФЕРАТ</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Конс.</i>							<i>4</i>	<i>1</i>
<i>Керівн.</i>		<i>Орядінська ЛБ.</i>				<i>КПІ ім. Ізгоря Сікарського, ФБТ</i>		
<i>Затв.</i>								

## ABSTRACT

Master's dissertation consists of 163 p., 4 fig., 38 tabl., 2 schemes 63 references.

The aim of the work was to improve the stages of yeast breeding for beer production and to obtain a by-product on their basis by modernizing the equipment for growing yeast and optimizing the process of drying the feed product. The chosen topic of the master's dissertation is relevant, because the implementation of the technological solutions set out in the work can increase the efficiency and profitability of production.

Improved the stage of granulation of the product due to the simultaneous drying of yeast and pellets, which is economically advantageous. The stage of dilution of CKD was automated to increase the sterility of the seed.

The proposed technology is modern and efficient. Yeast of the race *Saccharomyces cerevisiae* 34/70 is used for production.

The master's dissertation presents: regulatory and technical documentation for the production of yeast for beer production, feasibility study for the production of yeast *Saccharomyces cerevisiae*, yeast production technology, optimized stage of breeding pure yeast culture in a Carlsberg flask, which is reasonably conducive to affects the facilitation of production conditions and reduction of economic costs, the construction part of production facilities, laboratories for yeast production, taking into account the State Standards of Ukraine, Sanitary norms and rules and proposed the idea of a startup project.

**KEY WORDS: SACCHAROMYCES CEREVISIAE, YEAST, CARLSBERG FLASH, BEER.**

					<i>МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Шашкова А.Р.</i>			<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Конс.</i>					5	1	
<i>Керівн.</i>		<i>Орядінська Л.Б.</i>			<i>КПІ ім. Ізоря Сікарського, ФБТ</i>		
<i>Затв.</i>					<i>ABSTRACT</i>		

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ НА СИРОВИНУ, ПРОМІЖНІ ПРОДУКТИ ТА НА ГОТОВУ ПРОДУКЦІЮ	11
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	19
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	29
3.1. Склад підприємства та режим його роботи	29
3.2. Характеристика кінцевої продукції виробництва	34
3.3. Обґрунтування технологічної схеми виробництва	37
3.4. Технологічна схема виробництва	48
3.5. Характеристика біологічного агенту та процесу біосинтезу	48
3.6. Апаратурна схема виробництва	56
3.7. Характеристика сировини, матеріалів та напівпродуктів	60
3.8. Опис технологічного обладнання	70
3.9. Матеріальний баланс виробництва	91
3.10. Контроль виробництва	94
3.11. Стандартизація і фасування продукції	103
3.12. Відходи виробництва: технологічні та вентиляційні, їх використання та знешкодження	105
РОЗДІЛ 4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	109
4.1. Архітектурно-планувальні рішення	109
4.2. Теплопостачання	110
4.3. Вентиляція	111
4.4. Водопостачання	112
4.5. Каналізація	114
4.6. Енергопостачання	115

					<i>МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ</i>					
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>ЗМІСТ</i>					
<i>Разроб.</i>	<i>Шашкова А.Р.</i>							<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Конс.</i>								<i>Ц</i>	<i>6</i>	<i>2</i>
<i>Керівн.</i>	<i>Оряїнська Л.Б.</i>							<i>КПІ ім. Ізоря Сікорського, ФБТ</i>		
<i>Затв.</i>										

РОЗДІЛ 5. СТАРТАП ПРОЕКТ	119
5.1. Резюме	119
5.2. Аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища стартапу	121
5.3. Визначення ключових факторів успіху проекту	130
5.4. Визначення потенційних споживачів	133
5.5. Ціна інноваційної пропозиції на ринку	137
5.6. Концепція бізнес-моделі проекту та карта бізнес-процесів реалізації проекту	146
5.7. Ризики стартап-проекту та методи управління ними	149
ВИСНОВКИ	156
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	159

					<i>МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		7

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЧКД – Чиста культура дріжджів

ЦКТ – циліндрично конічний танк

ЦКА– циліндрично конічний апарат

ЦКБА – Циліндрично конічний бродильний апарат

ОбЗ – оборотні засоби

ОФ – основні фонди

					<i>МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Разроб.</i>		<i>Шашкова А.Р.</i>					<i>8</i>	<i>1</i>
<i>Конс.</i>								
<i>Керівн.</i>		<i>Орядінська Л.Б.</i>					<i>КПІ ім. Ізоря Сікорського, ФБТ</i>	
<i>Затв.</i>								

## ВСТУП

Харчова промисловість є однією з провідних та найбільш важливих галузей агропромислового комплексу України. Дана індустрія є досить прибутковою й привабливою як для вітчизняних виробників, так і для іноземних [3]. ПрАТ «Оболонь» – єдина українська пивоварна корпорація, яка входить в сорок найбільших пивоварних концернів світу і є одним з лідерів пивного ринку України. Пивна промисловість займає 13% всього ринку харчових продуктів [2].

Для пивоваріння використовують дріжджі різних рас: *Saccharomyces cerevisiae*, *Brettanomyces*, *Saccharomyces carlsbergensis* та *Saccharomyces pastorianus*. Залежно від умов, при яких відбувається бродіння, розрізняють дріжджі верхового (поверхневого) бродіння і низового (глибинного). Верхове бродіння відбувається при температурі 14-25 °С і іноді вище, при цьому піднімається «шапка» над поверхнею сусла. Воно використовується для виробництва британського елю, пшеничного і ряду інших сортів пива. Для низового бродіння оптимальні температури 6-10 °С, дріжджі осідають на дно щільним осадом та використовуються для виробництва світлих сортів пива [4].

Дріжджі раси *Saccharomyces cerevisiae* 34/70 являються дріжджами низового бродіння, які легко ферментують сусло за низької температури та мають високу флокулюючу здатність. Надають пиву світлості та ароматного смаку.

Технологія виробництва дріжджів для виробництва являється складною і багатостадійною. Містить біотехнологічний етап, а саме розведення чистої культури дріжджів. Вторинне використання автолізованих дріжджів, сушіння та гранулювання їх разом з дробиною, для виготовлення кормового продукту.

**Метою** магістерської дисертації є вдосконалення технології виробництва дріжджів для виробництва пива за рахунок вибору їх найбільш

					<i>МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Шашкова А.Р.</i>				<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Конс.</i>							<i>Аркушів</i>
<i>Керівн.</i>		<i>Орядінська Л.Б.</i>				<i>КПІ ім. Ізоря Сікорського, ФБТ</i>	
<i>Затв.</i>					<i>ВСТУП</i>		

продуктивної раси низового бродіння - *Saccharomyces cerevisiae* 34/70, автоматизації обладнання стадії розмноження дріжджів та вдосконалення вторинної переробки дріжджів з метою отримання біологічно-активного продукту для тваривництва [4].

Для виконання цієї мети поставлено наступні **задачі**:

1. Обрати високопродуктивну расу дріжджів низового бродіння *Saccharomyces cerevisiae* 34/70.
2. Автоматизовано стадію розведення чистої культури дріжджів за рахунок використання сучасного обладнання для їх вирощування - колби Карлсберга.
3. Вдосконалити стадію вторинної переробки дріжджів для отримання кормової біологічно-активної субстанції для тваринництва.
4. Представити технологію виробництва дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* 34/70 низового бродіння для виробництва пива.
5. На основі представленої технології розробити технологічну та апаратурну схеми виробництва дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* низового бродіння для виробництва пива.
6. Представити будівельну схему виробничих приміщень, лабораторії з врахуванням чинних Державних стандартів України, Санітарних норм та правил.
7. Розробити стартап-проект за темою магістерської дисертації для проведення повноцінного аналізу вітчизняного ринку продукції, визначення ціни та собівартості за рахунок запропонованих змін технології.

					МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 1. НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ НА СИРОВИНУ, ПРОМІЖНІ ПРОДУКТИ ТА НА ГОТОВУ ПРОДУКЦІЮ.

Готовим продуктом являються пивні дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* згідно з чинними нормативними документами за наявності позитивного висновку державної санітарної-епідеміологічної експертизи дозволені для застосування у виробництві пива центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я.  
Дріжджі пивні. Технічні умови ДСТУ 7344:2013

Початкове пивне сусло . ДСТУ 3139:2015;

Солод пивоварний ячмінний ДСТУ 4282;

Солод пивоварний пшеничний ДСТУ 4658;

Хміль ДСТУ 7067;

Вода питна згідно з ДСанПіН 2.2.4-171;

Діоксид вуглецю газоподібний і скраплений згідно з ДСТУ 4817.

Солодове сусло-агар ГОСТ Р 54065-2010 [5].

Нормативно-технічна документація щодо вимог до води:

Якість води, що використовується для технологічних, господарчо-побутових, питних потреб підприємства, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством" (далі- ГОСТ 2874-82), Державним санітарним правилам нормам "Вода питна, Гігієнічні вимоги до якості води централізованого Міністерства охорони здоров'я України від 23.12.96 N 383, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 15.04.97 за № 136/1940, та Закону України "Про питну воду та питне водопостачання" відповідно до етапів його впровадження. господарсько-питного водопостачання", затвердженим наказом [1].

Водопостачання підприємств здійснюють шляхом приєднання до

					<i>МД.162.БТ-5124.00.01 ПЗ</i>		
Эм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Разроб.		Шашкова А.Р.			Стадія	Аркуш	Аркушів
Конс.					Д	11	8
Керівн.		Орядінська Л.Б.			<i>КПІ ім. Ізоря Сікарського, ФБТ</i>		
Затв.							

РОЗДІЛ 1. НТД НА СИРОВИНУ,  
ПРОМІЖНІ ПРОДУКТИ ТА НА  
ГОТОВУ ПРОДУКЦІЮ

міської мережі водопроводу або за допомогою облаштування артезіанських свердловин з обов'язковим обладнанням внутрішнього водопроводу згідно з вимогами чинних СНиП 2.04.01-85 "Внутренний водопровод и канализация зданий" (далі- СНиП 2.04.01-85).

Вибір джерела водопостачання, місця водозабору, а також заходи щодо благоустрою зони санітарної охорони джерел водопостачання повинні бути узгоджені з державною санітарно-епідеміологічною службою згідно з ГОСТ 2761-84 "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования правила выбора".

Система водопостачання підприємства повинна передбачати резервуари питної води для забезпечення гарантованого подання води в разі перебою та аварій. Повний обмін води в резервуарах повинен забезпечуватись за проміжок часу не більший за 48 год. Резервуари для запасної води треба тримати в чистоті, замикати на замок і пломбувати. Для огляду і очистки резервуарів передбачаються люки і сходи. Очистку і дезінфекцію резервуарів проводити залежно від мікробіологічних показників якості води, але не рідше одного разу на квартал [6].

Вода в місцях водозабору повинна підлягати санітарно-хімічному і санітарно- бактеріологічному контролю з періодичністю, яка встановлена державною санітарно- епідеміологічною службою, але не рідше 1 разу на місяць, згідно з ГОСТ 2874-82 та ГОСТ 2761-84 Гигиенические, технические требования и правила выбора". "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения [7].

Кожна свердловина повинна мати паспорт радіаційної якості води та паспорт на свердловину, яким визначена зона суворого режиму скважини. Результати лабораторного контролю якості води у скважині мають бути зареєстровані в паспорті на скважину.

Після кожного ремонту внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання, а також за приписом територіальних органів санітарно-

					<i>МД.162.БТ-5124.00.01 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		12

епідеміологічної служби внутрішній, водопровід підлягає обов'язковому промиванню і дезінфекції відповідно до діючих інструкцій з подальшим лабораторним відбором безпосередньо після дезінфекції води, з резервуара в трьох точках водозабору. Облік і реєстрацію причин аварій і ремонтів внутрішнього водопроводу і каналізації ведуть у спеціальному журналі, у якому реєструють дату і причини ремонту, спосіб остаточної дезінфекції, прізвище, ім'я, по батькові працівника, що проводив її [7].

Системи холодного і гарячого водопостачання не повинні мати між собою з'єднань. Трубопроводи необхідно фарбувати згідно з ГОСТ 14202-69 "Трубопроводи промислових підприємств. Ознайомлювальна окраска, попереджувальні знаки і маркіровочні щитки" (далі полімерних та інших матеріалів не фарбують, а маркують написами. Точка водозабору повинна мати написи "Вода питна", "Вода технічна". ГОСТ 14202-69) [8].

У кожному виробничому цеху і відділенні повинні бути встановлені умивальники для миття рук з підведенням гарячої та холодної води через змішувачі, забезпечені милом, дезрозчином, рушниками разового користування чи електрорушником для рук. Умивальники повинні бути розташовані в кожному виробничому цеху або відділенні в місцях, зручних для користування ними.

Працівники підприємства повинні бути забезпечені питною водою, яка відповідає вимогам ГОСТ 2874-82.

Підприємства і цехи повинні бути обладнані каналізацією, яка забезпечує відведення виробничих, побутових і атмосферних вод відповідно до СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения", СНиП 2.04.01-85, СН 496-77 "Временная инструкция по проектированию сооружений для очистки поверхностных сточных вод".

Для виведення побутових і виробничих стічних вод підприємства повинні бути приєднані до загальноміської каналізації. Мийні ванни приєднують до каналізаційної мережі з повітряним розривом не меншим, ніж

					<i>МД.162.БТ-5124.00.01 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		13

за 20 мм від верху приймальної воронки. При обладнанні всієї внутрішньої каналізації повинно бути передбачено гідравлічні затвори для запобігання проникненню запаху з каналізаційної мережі [9].

Каналізаційні стояки з виробничими стоками дозволяється прокладати в оштукатурених коробах і без ревізій, за винятком виробничих та складських приміщень. Забороняється розташовувати санітарні вузли над виробничими та складськими приміщеннями.

Каналізаційні трапи повинні бути розташовані осторонь від робочих місць і переходів. Каналізаційні трапи і діаметр каналізаційних труб повинні забезпечувати повне видалення стоків і промивних вод на будь-якій ділянці підлоги. Ухил до трапів повинен бути не менше ніж 0,03%. Трапи повинні мати ґрати і гідравлічні затвори для запобігання проникненню запаху з каналізаційної мережі до приміщення.

Не допускати з'єднання каналізаційних комунікацій стоків технологічних цехів до нейтралізації з побутовою каналізацією на території підприємства.

Порядок скиду побутових і виробничих стічних і зливових вод узгоджується з державною санітарно-епідеміологічною службою і здійснюється відповідно до вимог СанПиН 4630-88 "Правила охорони поверхностних вод от загрязнений" [6].

Контроль за санітарно-технічним станом очисних споруджень необхідно покладати на технічно підготовлених осіб.

Нормативно-технічна документація щодо вимог до насінневих дріжджів:

Приміщення відділення насінневих дріжджів суворо ізолювати від сусідніх приміщень; двері повинні щільно закриватися та із зовнішнього боку мати дезкилимок, просочений дезрозчином; дезкилимок обробляти щодня. У разі використання ізольованих дріжджових збірників для зберігання дріжджів, обладнаних пристроями для автоматичної підтримки заданої температури, і

					<i>МД.162.БТ-5124.00.01 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		14

маючи систему СІР, можливе розташування дріжджових збірників в загальному приміщенні. Миття дезінфекція обладнання проводиться згідно з програмою, затвердженою підприємством. Дріжджі зберігаються з дотриманням всіх сучасних вимог згідно з програмою, при умові мікробіологами затвердженою підприємством постійного контролю підприємства [6].

При зберіганні дріжджів у збірниках без термоізоляції температура дріжджового відділення повинна бути в межах 2-4<sup>0</sup>С. При роботі з ізольованими ємностями для зберігання дріжджів температура повинна бути в межах 6-12<sup>0</sup>С.

Стіни приміщення дріжджового відділення повинно бути облицьовано плиткою, а стеля покрита водостійкою фарбою. Ремонт приміщення проводити за потреби. Не допускати скупчення конденсаційної вологи на стелі.

Пристрої для подачі охолодженого повітря повинні бути обладнані повітряними фільтрами.

Дріжджові ванночки та інші ємності для залишкових дріжджів перед заповненням знезаражувати розчином хлорного вапна з умістом активного хлору 500 мг/куб.дм, антиформіном або іншими дезінфекційними засобами, після чого ретельно обполіскувати чистою водою до повного видалення дезінфектанту.

#### Відділення чистої культури дріжджів

Входити у відділення чистої культури дозволяється особам, безпосередньо зайнятим роботою і ознайомленим з дотриманням умов стерильності.

Уся апаратура відділення чистої культури повинна забезпечувати роботу в асептичних умовах.

Повітря, що надходить у стерилізатор і дріжджові апарати, повинне проходити через повітряні фільтри, що забезпечують його повну стерильність.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.01 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		15

Дріжджові апарати перед початком роботи ретельно очищати та дезінфікувати або пропарювати протягом 25-30 хвилин.

Не рідше одного разу на місяць (або при заміні чистої культури дріжджів) усі ємності дріжджових апаратів звільняти від осаду струменем води під тиск стінки чистити механічно і ретельно промивати водою, дезінфікувати дезінфекційними засобами, з наступним обполіскуванням до повного видалення дезінфектанту. При використанні системи СІР миття обладнання проводити згідно з затвердженою керівництвом підприємства програмою й інструкцією з експлуатації СІР.

Приміщення відділення чистої культури дріжджів у кінці кожної зміни ретельно прибирати, струменем води видаляти залишки сусла з підлоги. Стіни, підлогу і двері щотижня обробляти дезінфекційними засобами.

#### Цех бродіння.

Приміщення бродильного цеху забезпечено вентиляцією. Протягом усього року підтримується в приміщенні постійна температура в залежності від температури бродіння.

Внутрішні поверхні бродильних ємностей після кожного звільнення очищати, промивати водою і дезінфікувати з наступним ретельним обполіскуванням водою до повного видалення дезінфектанту.

Для дезінфекції устаткування треба враховувати властивості металів, з яких воно виготовлено, і корозійну стійкість. Для дезінфекції алюмінієвих ємностей забороняється застосовувати лужні дезрозчини (хлорне вапно, каустичну і кальциновану соду, антиформін та інші).

Пивний камінь з поверхні алюмінієвих бродильних чанів видаляти 17-19%-ним розчином азотної кислоти або розчином сульфанілової кислоти (0,5-1,5 кг на 10 л води), або іншими засобами.

Дрібний інвентар (склянки для відбору проб сусла і пива, вимірювальні циліндри, термометри, цукроміри) до і після вживання добре промити і зберігати в спеціально відведеному місці.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.01 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		16

Суслопровід між холодильними апаратами і бродильними чанами промивати холодною водою та пропарювати 1 раз у добу, при цьому вихідна вода повинна мати температуру не нижче 85<sup>0</sup>С і проходити через суслопроводи протягом 15-20 хвилин. Не рідше 2 разів на тиждень суслопроводи дезінфікувати лужним розчином після обробки теплообмінника.

Трубопровід, що з'єднує бродильні чани з цехом доброджування сусла, промивати холодною водою після кожного спуску і передбачити очищення або пропарювання, а також дезінфекцію з наступним промиванням холодною водою перед початком роботи.

### **Норми щодо технологічних приміщень, категорії їх мікробіологічної чистоти.**

Виробнича лабораторія (далі- лабораторія) складаються з приміщень для фізико- хімічних та мікробіологічних досліджень, які забезпечують необхідні умови для їх проведення.

Для проведення фізико-хімічних досліджень у лабораторії повинні бути приміщення для приладів і проведення аналізів, вагова, зернова та підсобні приміщення.

Приміщення лабораторії повинні бути обладнані водопроводом, каналізацією, припливно-витяжною вентиляцією, опаленням, мати природне та штучне освітлення.

Поверхня стін у лабораторних приміщеннях повинна бути водостійкою, легко митися; на висоту 1,5 м стіни облицьовують глазурованою плиткою або фарбують водостійкою фарбою світлих тонів; в автоклавних, боксах поверхня стін на всю висоту повинна бути облицьована світлою глазурованою плиткою.

Підлога у лабораторних приміщеннях має бути гладкою, легко митися, стійкою до дії деззасобів, при цьому покриття не повинно мати дефектів, бути слизьким [10].

Лабораторія повинна мати обладнання та засоби вимірювальної техніки, що необхідні проведення досліджень. На кожен одиницю обладнання,

					<i>МД.162.БТ-5124.00.01 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		17

що використовується має бути паспорт підприємства-виробника та розроблена й затверджена керівником установи інструкція [6].

Персонал лабораторії забезпечується спецодягом (халатами, шапочками та іншими засобами індивідуального захисту) залежно від характеру робіт.

Лабораторія має бути акредитована згідно з чинним законодавством.

Мікробіологічні відділи виробничих лабораторій, що працюють; із біологічними патогенними агентами (далі ізольованому блоці виробничого корпусу. БПА) IV групи небезпеки, можуть розташовуватись в ізольованому блоці виробничого корпусу [6].

У мікробіологічних відділах виробничих лабораторій дозволяється один вхід.

Мікробіологічні відділи виробничих лабораторій повинні мати такий основний набір приміщень:

- робочу кімнату для проведення досліджень;
- бокс для посівів;
- кімнату для знезараження та стерилізації
- кімнату для підготовчих робіт (миття посуду, підготовка до стерилізації, приготування поживних середовищ).

Бокс має складатись з двох відділень: бокс і передбоксник, відділені перегородкою. Передбоксник призначається для зберігання і одягання стерильного одягу та зберігання стерильного матеріалу.

Бокси обладнують ультрафіолетовими випромінювачами.

У процесі роботи і після її закінчення використані предметні скельця, піпетки, шпатель занурюють в ємності з дезінфекційним розчином, потім миють і кип'ятять; ватні пробки дезінфікують сухоповітряним або іншим методом, дозволеним для даної мети.

Поточне вологе прибирання приміщень лабораторії проводиться щодня після закінчення робочого дня [11].

					<i>МД.162.БТ-5124.00.01 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		18

## 2. РОЗДІЛ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

З давнини деякі види дріжджів людина використовувала для приготування хліба і алкогольних напоїв (пива, вина, квасу та інші). Завдяки корисним фізіологічним властивостям дріжджі використовують у біотехнології. Сьогодні їх застосовують у виробництві ксиліту, ферментів, харчових добавок, для очищення від нафтових забруднень, в лабораторних дослідженнях [12].

Дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* мають велике значення, як модельний організм в генетиці та генетичній інженерії. Клітини дріжджів та їх фізіологічні процеси подібні до процесів людських клітин, тому на генетичному рівні основні механізми, реплікація ДНК, рекомбінація, поділ клітин і метаболізм мають велику схожість. *Saccharomyces cerevisiae* має здатність з високою ефективністю перетворювати великі концентрації цукрів на спирти [13]. Також *Saccharomyces cerevisiae* використовується і в хлібопекарській справі. *Saccharomyces cerevisiae* є багатим джерелом вітамінів (тіамін, рибофлавін, піридоксин, фолієва кислота, пантотенат кальцію, пара – аміно бензойна кислота).

Одним із перших промислових процесів одержання вітамінів було виділення ергостерина із *Saccharomyces cerevisiae* з послідуочим випромінюванням ультрафіолета для перетворення до вітаміну D. *Saccharomyces cerevisiae* вдається сентизувати важливий фермент для кондитерської промисловості – інвертазу [14].

В Україні працює 160 броварень, але великих і середніх за розміром - два десятка, інші - міні і мікропідприємства. У Німеччині ж, наприклад, пивзаводів, які виробляють пиво в промислових масштабах, в десять разів більше ніж у нас - 1,5 тис.

Обсяги виробництва пива і потужність броварень традиційно вимірюються

					<i>МД.162.БТ-512400.02 ПЗ</i>			
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				
Разр.		Шашкова А.Р.			РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	Стадія	Аркуш	Аркушів
Канс.						Д	19	10
Керівн.		Орябінська ЛБ.			КПІ ім. Ізгоря Сікорського ФБТ			
Затв.								

в декалітрах (дал), 1 дал = 10 літрів. Цю одиницю виміру легше собі уявити, якщо прийняти, що 1 дал дорівнює одному відру. Саме так "відрами" цілком офіційно міряли виробництво пива в давнину [15].

Обсяг внутрішнього ринку пива в Україні склав 172,7 млн дал в 2018 р. Якщо розділити цей обсяг на кількість населення, то побачимо, що показник споживання пива в Україні на душу населення - 41 літр - в два з половиною рази менше, ніж в Німеччині або Польщі.

Приблизно 1% всього пива, яке продається в Україні, є крафтового - проводиться маленькими пивоварнями, які часто пропонують новий незвичайний продукт, експериментують з технологіями, смаками, інгредієнтами, і стилями пивної культури [16].

Україна експортує набагато більше пива, ніж імпортує. Експорт пива в 2018 році склав 11,3 млн дал, а імпорт 3,7 млн дал. Українське пиво купують в основному наші сусіди - Білорусь, Молдова, Литва, а також, наприклад, такі далекі країни як Алжир, Ізраїль, Азербайджан, Китай. Поставляє свою продукцію Україна і в деякі країни Євросоюзу.

На жаль протягом 2012-2018 років в результаті скорочення виробництва пива в Україні, робочі місця в пивоварінні скоротилися на 23% і зараз їх кількість складає трохи більше 10 тис. Галузь не тільки сама є великим роботодавцем, але і сприяє створенню робочих місць в суміжних галузях. Виробники порахували, що одне робоче місце в області пивоваріння створює в середньому 10 робочих місць в суміжних галузях: 4 - в сільському господарстві і логістиці, 5 - у сфері послуг, 1 - в роздрібній торгівлі.

15 мільярдів гривень - стільки податків сплатили пивоварні в державний бюджет в 2018 році. У цей обсяг входить 4,8 мільярда гривень акцизного податку на пиво.

Акцизний податок на пиво в Україні (2,78 грн за літр) в даний час вже досяг рівня мінімальної ставки (в перерахунку за курсом валют) акцизного збору в ЄС,

					<i>МД.162.БТ-5124.00.02 ПЗ</i>	Арк.
						20
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

що регулюється спеціальними директивами Єврокомісії.

З другої половини XVI століття на українських землях Речі Посполитої з'являються перші державні броварні. У XVI—XVII століттях у більших містах броварнями здебільшого володіли міщани, створювалися цехи пивоварів або солодовників. Однак у XVII столітті вони занепали, внаслідок заборони торгівлі пивом для міщан воєводами, які в той час розпоряджались орендою права на продаж пива [15].

Для виробництва пива використовують дуже різноманітні види дріжджі. Кожна пивоварня намагається зробити смачнішим своє пиво та збільшити його обсяг на ринку. Тому створюють нові штами дріжджів або вдосконалять вже відомі. В Росії пивні дріжджі вирощували в монастирях починаючи з 14 – 15 віку. Тому пивні дріжджі — один з найбільш вивчених організмів, на прикладі якого відбувається дослідження клітин, вони легко вирощуються і не є патогенними для людського організму. В порівнянні з кишковою паличкою (*Escherichia coli*), клітина дріжджів містить у декілька разів більше ДНК і має складнішу організацію, ніж бактерії. Клітини зберігають життєздатність навіть з множинними генетичними маркерами в своєму генотипі, що істотно з точки зору генної інженерії [14].

До теперішнього часу повністю розшифрований геном дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. 24 квітня 1996 року було оголошено, що хлібопекарські *Saccharomyces cerevisiae* стали першим еукаріотичним організмом, чий геном (12 млн. пар основ) був повністю секвенований. Секвенування, в якому брали участь більше 100 лабораторій, зайняло 7 років. Наступним дріжджовим організмом і шостим еукаріотом з повністю розшифрованим геномом в 2002 році став *Schizosaccharomyces pombe* з 13,8 млн. пар основ [17].

Пивні дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* і деякі споріднені з ним види наприклад, *Saccharomyces uvarum* і *Saccharomyces carlsbergensis* використовуються у хлібопеченні, виноробстві, пивоварінні. Найчастіше у пивоварінні використовують *Saccharomyces cerevisiae*. Тому що, у процесі

					МД.162.БТ-5124.00.02 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

приготування пива, вони проводять спиртне бродіння з утворенням безлічі вторинних метаболітів, що обумовлюють смакові і ароматичні якості пива [18].

Хороші вважаються пивні дріжджі, які збагачують пиво великою кількістю діоксидом вуглецю. Саме такими є дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*. Також *Saccharomyces cerevisiae* мають велику перевагу у покращенні фільтраційного процесу, тому що вони являються дріжджами низового бродіння, які утворюють пластинки, що осідають на дні.

На ринку існує велика кількість пиварень, які використовують власні штами у пивоварінні, вдосконалюючи вже провірені. Для заводу є велика економія розведення чистої культури дріжджів у власних лабораторіях та передача їх до пропагаторів.

Чисту культуру дріжджів підприємства одержують із колекції Головної вимірально-технологічної лабораторії ПрАТ «Укрпиво» та інших відповідних організацій.

Принципи розведення ЧКД закладається в тому, що активні дріжджові клітини ізолюють і розмножують в стерильних умовах так довго, поки їх кількість не буде достатня для використання в бродильній ємкості. При розведенні ЧКД розрізняють 3 етапи [20]:

1. Отримання придатних дріжджових клітин
2. Розведення ЧКД в лабораторії до кількості 5...10 л молодого пива в стані високих завитків
3. Розмноження ЧКД на виробництві до кількості, що вноситься в сусло при нормальних умовах.

Мета розмноження ЧКД полягає в тому, щоб за короткий час підготувати в стерильних умовах виробничі дріжджі з правильним метаболізмом, які забезпечать нормальне бродіння і добру якість пива.

Для розмноження ЧКД повинні виконуватись такі умови:

					МД.162.БТ-5124.00.02 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		22

1. В танку розмноження дріжджів повинна зберігатися стерильність. Інфіковані мікроорганізми, що проникли вже неможливо видалити.

2. Головним поштовхом для швидкого росту дріжджів і отримання здорової, активної культури є інтенсивна аерація стерильним повітрям

3. При температурі 20...25<sup>0</sup>С дріжджі розмножуються значно швидше, ніж при більш низьких температурах.

4. Для розведення ЧКД використовують готове охмелене сусло, так як гіркі речовини впливають на побічну мікрофлору гальмівною дією [19].

Сьогодні ПрАТ «Оболонь» – національна компанія, яка володіє багатьма профільними підприємствами, має розгалужену структуру представництв. Тільки на головному заводі в Києві працює біля трьох тисяч кваліфікованих фахівців. В цілому ж на власних та партнерських підприємствах акціонерного товариства трудяться понад чотири з половиною тисячі працівників. Діяльність ПрАТ «Оболонь» – це динамічний розвиток. Лише за останні роки компанія вклала понад 50 млн. доларів в розбудову виробництва. Здійснено ряд важливих кроків на шляху технологічного вдосконалення і розвитку головного заводу акціонерного товариства. Зокрема, розпочала роботу нова 110-тисячна лінія, яка є найпотужнішим комплексом в Україні по розливу пива. З її запуском завод «Оболонь» увійшов до трійки найпотужніших пивоварних заводів Європи .

«Оболонь» – першопроходець в завоюванні зовнішніх ринків. Розпочавши у 1989 році першою серед українських пивзаводів експорт своєї продукції, компанія проводить активну зовнішню політику. Сьогодні «Оболонь» є найбільшим експортером, на її долю припадає близько 90% вітчизняного експорту пива [4].

Апарати обладнані спеціальними миючими установками із програмним керуванням, за допомогою яких повністю виключається вплив на якість продукту забруднень, які надходять ззовні, а також внаслідок неконтрольованого розмноження мікроорганізмів у середині апаратів.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.02 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		23

Новий заторний апарат відповідає усім технічним і технологічним вимогам і гарантує забезпечення необхідних технологічних процесів в оптимальних режимах, - це, зокрема, рівномірний розподіл температури в апараті і оптимальне протікання всіх ферментативних процесів, які відбуваються при затиранні зернопродуктів.

Новий фільтраційний апарат має сучасну конструкцію і оптимальну автоматичну систему керування, що забезпечує технологічні вимоги до розділення затору на прозоре сусло і дробину, і знижує до мінімуму втрати на експлуатацію й технічне обслуговування. З допомогою такого фільтраційного апарату отримують високоякісне сусло з одночасним раціональним використанням води, високим виходом екстрактивних речовин, економією електроенергії.

Герметичний сусловарильний апарат дає змогу теплову енергію вторинної пари й знову направляти її на технологічний процес, що зменшує витрату гріючої пари [21].

Герметичність апарату має ряд технологічних переваг: зменшується окислення сусла, відбувається більш інтенсивне кип'ятіння, що призводить до кращої коагуляції білків, сусло має менш інтенсивне забарвлення.

Нова варниця укомплектована трьома заторними чанами, сусловарним чаном, вірпулом та найбільшим в Україні чаном фільтрації, діаметр якого складає 11,5 метрів. Продуктивність нової варниці складає 12000 дал. пива за одне варіння. Всі технологічні процеси в новій варниці автоматизовані. Контроль процесів здійснюється завдяки новітнім комп'ютерним програмам, використання яких практично повністю виключає можливість помилок, так званий людський чинник. Автоматизована система управління гарантує максимальну і стабільну якість пива. В пристрої нової варниці закладений і такий сучасний технологічний хід, як вторинне використання тепла що виділяється в процесі варіння. Його зберігають і використовують для підігріву сусла та води в ході первинних етапів

					<i>МД.162.БТ-5124.00.02 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис.</i>	<i>Дата.</i>		24

попередньої підготовки сусла [10].

Як було згадано вище, в процесі модернізації, одночасно із запуском нової варниці, варильний цех компанії поповнився двадцятьма новими ЦКТ, гігантський розмір яких вражає. Діаметр одного бродильного апарату (ЦКТ), становить 7,2 метри, що на даний момент найбільший показник не тільки для України, але і для всієї Європи, вага близько 50 тон, а місткість 600000 літрів. Ідеально відшліфована внутрішня поверхня ЦКТ спрощує процес промивки цих ємкостей, що дозволяє гарантувати високу мікробіологічну чистоту обладнання і як наслідок забезпечувати відмінну якість пива, а також збільшення його стійкості.

На даному етапі розвитку, на заводі ПрАТ «Оболонь». бродіння і доброджування ведеться в одному циліндрично конічному бродильному апараті (ЦКБА). Використання такого методу дозволяє суттєво скоротити тривалість технологічного процесу з 28 діб до 14. ЦКБА виготовляють з нержавіючої сталі з полірованою внутрішньою поверхнею. Верхня частина апарату має циліндричну форму, а нижня – конічну. Через люк на верхній кришці проходить труба зі встановленою на ній миючою головкою, яка з'єднана з системою трубопроводів. За допомогою опорного кільця, яке знаходиться знизу циліндричної частини, ЦКБА розміщується на перекриттях будівлі. Також апарати обладнанні температурними датчиками, індикаторами рівня, пристроєм для відбору проб, манометром для вимірювання тиску CO<sub>2</sub> та мають 3 охолоджувальні зони, які представляють собою заварені всередину апарату труби, по яким циркулює холодоагент.

На ПрАТ «Оболонь» використовують колби Карлсберга об'ємом 25 л в першому відділенні і 50 л в другому. Колби Карлсберга на ПрАТ «Оболонь» стаціонарні і оснащені фільтром для стерилізації повітря, пробовідбірником, штуцером для відбору проб, охолоджувальною сорочкою та патрубками для підводу миючих засобів.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.02 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		25

Стерилізація сусла відбувається в колбі Карлсберга. Далі відбувається нарощування біомаси у виробничих умовах в установках для розмноження ЧКД. На ПАТ «Оболонь» установка другого відділення складається з пропаторів об'ємом 20 гл та 100 гл, ЦКБА для розведення ЧКД об'ємом 750 гл.

Розведення ЧКД у колбі Карлсберга відбувається при температурі 20 °С. Далі розводку задають у менший пропатор, заповнюючи його 18 гл сусла. Нарощування біомаси триває 48 год. Потім суміш сусла з дріжджами перекачують у більший пропатор з сусликом. Пропатор заповнюється до 100 гл, тобто не до кінця, з розрахунком на утворення піни. Тривалість бродіння у другому пропаторі становить 24-30 год при температурі 15 °С. Після, сусло ділять на дві частини, для заповнення завиткових ЦКБА: в кожен ЦКБА задають розводку з дріжджами і сусликом, загальним об'ємом 350 гл, через 1,5 доби задають ще 350 гл стерильного сусла і витримують ще 1 добу при температурі 13 °С [20].

Далі розводку з дріжджами подають насосом у потік сусла в ЦКБА на бродіння.

Розрахуємо обсяг дріжджів, які підприємство культивує за рік для виробництва пива.

Кожен місяць завод виконує план варок. Тобто пивне сусло, яке використовують для подальшого бродіння. Розглянемо табл. 2.1.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.02 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		26

## Кількість варок за рік

Місяць	Кількість
Січень	225
Лютий	288
Березень	366
Квітень	519
Травень	540
Червень	545
Липень	536
Серпень	311
Вересень	229
Жовтень	302
Листопад	325
Грудень	287
Загальна кількість 4 473	

На заводі існує три блоки ЦКТ, які мають різну величину. Розглянемо блок ЦКТ №3, який має великий об'єм і використовує новітню технологію.

На кожен варку приблизно задається від 3000 до 5000 кг дріжджів.

В розрахунку важлива кількість мертвих клітин дріжджів, кількість мільйонів дріжджів та об'єм сусла.

Візьмем середнє значення кількості дріжджів для варки – 3000 кг дріжджів; об'єм сусла 3350 гл; за умови 20 млн дріжджових клітин на 1 мл сусла.

$$3000 * 4\,473 = 13\,419\,000 \text{ кг дріжджів за рік,}$$

де 4 473 – кількість варок за рік;

					<i>МД.162.БТ-5124.00.02 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		27

Так як для бродіння використовують дріжджі 1,2,3,4 регенерації. Тобто вторинні, після бродіння, які знімають з ЦКТ, коли сусло добродило. Чисту культуру культивують 2-3 рази на місяць в залежності від планів наливу пивної продукції.

З квітня по вересень чисту культуру вироблять три рази на місяць, інші місяці – два.

З розрахунків виходить 30 раз на рік. Одержані кілограми ділимо на кількість виготовлення чистої культури.

$$13\ 419\ 000 : 30 = 447\ 300 \text{ кг дріжджів за рік;}$$

					<i>МД.162.БТ-5124.00.02 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		28

## РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 3.1. Склад підприємства та режим його роботи

До основного виробництва підприємства відносяться такі цехи та відділення:

- елеватор для зберігання зернопродуктів;
- головний виробничий корпус, що включає:
  - підготовче і варильне відділення;
  - бродильне відділення;
    - дріжджове відділення;
    - відділення ЦКБА;
  - фільтраційне відділення;
  - цехи розливу.

До допоміжних відділень відносяться: холодинно-компресорний цех;

- транспортний підрозділ;
- станція водопідготовки;
- електродільниця;
- ремонтно-механічний цех;
- насосна станція;
- цех утилізації діоксиду вуглецю.

Обслуговуючі підрозділи підприємства:

- сировинний склад;
- очисні споруди.

Бродильне відділення підлягає проектуванню [4].

					<i>МД.162.БТ-512400.03 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Шашкова А.Р.</i>				<i>п</i>	<i>29</i>	<i>74</i>
<i>Конс.</i>								
<i>Керівн.</i>		<i>Орябінська ЛБ.</i>						
<i>Затв.</i>								
						<i>КПІ ім. Ізгоря Сікорського ФБТ</i>		

Персонал адміністративного корпусу, а також начальники цехів та відділень заводу, працюють 5 днів на тиждень по 8 годин. Проектоване (бродильне) відділення працює у дві зміни по 12 годин на добу. Тривалість роботи напередодні святкових і неробочих днів скорочується на одну годину.

*Режим роботи.* Виробництво підприємства є безперервним. Кількість працівників становить 4500. Влітку наймають сезонних працівників.

Режими роботи цехів та відділень наведено в табл. 3.1.

**Таблиця 3.1 – Режими роботи цехів та відділень [22].**

№	Цехи та відділення	Початок зміни, год.	Кінець зміни, год.	Перерва, год.	Тривалість зміни
1	Керівництво заводу (працюють в одну зміну)	8:00	17:00	13:00...14:00	8:00
2	Основні цехи, лабораторії, що працюють у дві зміни: 1 зміна 2 зміна	8:00, 20:00	20:00, 8:00	13:00...13:30 0 1:00...1:30	11:30, 11:30
3	Цехи розливу: 1 зміна 2 зміна	8:00, 20:00	20:00, 8:00	13:00...13:30 0 1:00...1:30	11:30, 11:30
4	Допоміжні цехи	8:00	17:00	13:00	8:00

Підприємство виробляє не тільки пиво а також безалкогольні напої та мінеральну воду. На ринку ці товари є першої необхідності тому виробництво продукції є масштабним. ПрАТ «Оболонь» працює безперервно. Річний фонд робочого часу на підприємстві становить:

$$T_{\text{підпр}}^{\text{рік}} = 365 \cdot 24 = 8760 \text{ год/рік}$$

Кожного кварталу кожна лінія розливу стає на ремонт, який може тривати від 1-2 тижнів. Бродильне відділення та Фільтраційне відділення можуть виконувати ремонтні роботи в процесі виробництва, адже мають декілька

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Алк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		30

апаратів та обладнання, яке може замінити. Ремонті роботи на пивному заводі не завдають виробництву збитки.

При проведенні капітального ремонту промислової будівлі проводиться заміна конструкцій або деталей будівлі. Даний вид ремонту проводиться тоді, коли потрібно замінити старі більш зношені елементи на нові, або замінити старі елементи більш економічними новими елементами. Заміна ж основних конструкцій будівлі - фундаменту або стін - не є капітальним ремонтом, так як при заміні змінюються основні характеристики промислової будівлі [23].

Основна ж відмінність поточного ремонту промислової будівлі полягає в тому, що при поточному ремонті проводиться ремонт дрібних несправностей промислової будівлі. Дані роботи виконуються для запобігання будівлі від руйнування і зносу, як всієї будівлі, так і окремих його елементів. Тобто поточний ремонт - це точковий ремонт об'єкта, а капітальний - це капітальний ремонт будівлі або споруди. Річний план капітального ремонту на майбутній рік повинен бути пов'язаний з планами забезпечення цих робіт матеріалами. Капітальний ремонт на виробництві виконують мінімум одного разу на рік [24].

Капітальний ремонт електрообладнання проводиться досить рідко, оскільки електроустановки володіють великим запасом електричної, а рухомі частини - механічної міцності. В середньому ремонт такого плану проводиться раз в п'ять-п'ятнадцять років, причому термін в п'ять років встановлюється для об'єктів з великим терміном служби. На відміну від планового ремонту, кожна машина піддається повному розбиранні, чищенні, змазування, заміну дефектних вузлів і деталей, деякі з яких підлягають заміні в плановому порядку, незалежно від стану. Після повного розбирання і поновлення, електрообладнання збирається заново, проводяться випробування, які повинні показати відповідність нормам заводу-виготовлювача і випробування, як правило, з підвищеною напругою. Потреба обладнання в капітальному ремонті говорить

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<i>Апк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>31</i>

про те, що об'єкт електрогосподарства потрібно доводити до повноцінних технічних характеристик моменту випуску з конвеєра. Крім лагодження, під час заміни зношених частин, електрообладнання зазвичай ще й модернізується. Проводити капітальний ремонт можна як в ремонтному цеху, так і на місці, в залежності від технології [25].

Середній плановий ремонт, на відміну від поточного ремонту, передбачає розбирання обладнання, його окремих вузлів, вимір дефектів, складання опису дефектів. Крім іншого, цей вид ремонту включає в себе перевірку креслень, зняття ескізів, тестування окремих вузлів електроустаткування. На відміну від поточного і дрібного ремонту, плановий ремонт іноді проводять в ремонтній майстерні, якщо розміри і кріплення механізму дозволяють його перемістити.

При середньому ремонті персонал ремонтної служби із залученням персоналу виробничої дільниці або цеху проводять перевірку обладнання на технологічну точність.

Після проведення середнього ремонту керівник ремонтної служби робить запис результатів в агрегатному журналі виробництва [26].

Проводить поточний ремонт електрообладнання залежить від того, яке саме обладнання ремонтується: змінюється схема ремонту, перелік робіт, частота виконання. В цілому, під поточним ремонтом мається на увазі заміна прокладок і інших деталей з високим ступенем зносу, промивка форсунок і фільтрів масляних систем, очищення систем охолодження. Частота і обсяг поточного ремонту визначає терміни капітального ремонту обладнання, тому необхідно фіксувати кожен випадок поточного ремонту в зазначенням дефектного вузла і переліку виконаних робіт. Для виробництва поточного ремонту переміщати електрообладнання не потрібно [23].

В обсяг поточного ремонту входять операції технічного обслуговування, часткове розбирання апарату, очищення і промивання механічних і контактних

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<i>Алк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		32

деталей, виявлення дефектних деталей і вузлів, їх ремонт або заміна, обпилювання, зачистка і шліфування всіх контактних поверхонь, перевірка і регулювання щільності і одночасності включення відповідних груп контактів, заміна сигнальних ламп і ремонт її арматури, перевірка справності іскрогасні камер і перегородок, справності підключеного до апаратів заземлення, перевірка і регулювання реле захисту і управління, перевірка наконечників і висновків, а також внутрішньої ланцюга апарату, перевірка і відновлення прохідних ізоляційних втулок та інших видів ізоляції вивідних кінців, перевірка цілісності і заміна елементів опору при необхідності, ремонт або заміна підшипників і валів і мастило шарнірних з'єднань, ремонт або заміна сильно гудуть дроселів, перевірка рівня освітленості в контрольних точках і рівня загальної освітленості помещ ення з одночасним контрольним виміром напруги в мережі з боку харчування в найбільш віддалених точках (проводиться не рідше 1 разу на рік) [24].

Кожного дня на підприємстві виконується огляд обладнання та апаратів, які використовуються в кожному цеху, відділеннях, лабораторіях ,складах та ін. приміщеннях на території заводу.

Відповідальна особа проводить моніторинг, де вказує що на її робочому місці та робочому місці колег все обладнання є справним і готовим до роботи. Так виконується контроль на заводі.

Загальний час простою у бродильному відділенні пропоную визначити на прикладі одного з пропаторів, де відбувається культивування дріжджів. Використано паспортні дані пропатору на ПрАТ «Оболонь».

Кількість капітальних ремонтів пропатора розраховуємо за формулою:

$$n_k = \frac{T_{\text{підпр}}^{\text{рік}} - 120}{a_k} = \frac{8760 - 120}{8640} = 1$$

де  $a_k$  – це інтервал між двома капітальними ремонтами пропаторів.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		33

Для пропагатору кількість середніх ремонтів становить:

$$n_c = \frac{T_{\text{підпр}}^{\text{рік}} - 120}{a_c} - n_k = \frac{8760 - 120}{1728} - 1 = 4$$

де  $a_c$  – це інтервал між двома середніми ремонтами апаратів.

Кількість поточних ремонтів пропагаторів складає:

$$n_{\text{п}} = \frac{T_{\text{підпр}}^{\text{рік}} - 120}{a_{\text{п}}} - n_k - n_c = \frac{8760 - 120}{720} - 1 - 5 = 6$$

де  $a_{\text{п}}$  – це інтервал між двома поточними ремонтами пропагатора.

Загальний час простою обладнання визначаємо за формулою (1):

$$T_{\text{пр}} = n_k \cdot t_k + n_c \cdot t_c + n_{\text{п}} \cdot t_{\text{п}} \quad (1)$$

де  $n_k$ ,  $n_c$ ,  $n_{\text{п}}$  – загальна кількість капітальних, середніх та поточних ремонтів певного виду обладнання протягом року, од.;  $t_k$ ,  $t_c$ ,  $t_{\text{п}}$  – тривалість простою певного виду обладнання під час капітального, середнього та поточного ремонтів, год/од.

Тривалість простою обладнання згідно з чинними міжремонтними нормативами складає: під час капітального ремонту – 250 год, під час середнього ремонту – 24 год, під час поточного ремонту – 5 год. Отже, у зв'язку з проведеними ремонтами загальний час простою пропагатору становить:

$$T_{\text{пр}} = 1 \cdot 250 + 4 \cdot 24 + 6 \cdot 5 = 376 \text{ год}$$

Обрахуємо ефективний час роботи обладнання:

$$T_{\text{еф}} = T_{\text{підпр}}^{\text{рік}} - 120 - T_{\text{пр}} = 8760 - 120 - 376 = 8264 \text{ год}$$

Аналогічно можемо розрахувати ефективний час роботи всього основного обладнання на ПрАТ «Оболонь» [27].

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		34

### 3.2. Характеристика кінцевої продукції виробництва

Одним з найпоширеніших відів дріжджів для виробництва являються дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*.

Технологія використання дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* пивоваріння була запропонована з метою збільшення потужності виробництва та зменшення витрат на виробництві. Адже за допомогою цих дріжджів створюють велику кількість сортів пива [28].

Дріжджі необхідні для проведення бродіння, можуть бути добуті при розведенні ЧКД. Принципи розведення ЧКД заключається в тому, що активні дріжджові клітини ізолюють і розмножують в стерильних умовах так довго, поки їх кількість не буде достатня для використання в бродильній ємності.

В склад клітин дріжджів входять білки, аміноксилот (лізин, гістидин, аргінін, аспарагінова кислота, треонін, серин, глютамінова кислота, пролін, гліцин, аланін, цистин, валін, ізолейцин, лейцин, тирозин, фенілаланін), вуглеводи, вітаміни (В1 - тіамін, В2 - рибофлавін, В3 - пантотенова кислота, В5 - нікотинова кислота, В6 - піридоксин, Н - біотин, Нд - фолієва кислота), мінеральні речовини (залізо, цинк, марганець, мідь, калій, фосфор, сірка). Дані про хімічний склад дріжджів представлено у таблицях 3.3 та 3.4. [18].

Крім того, в пивні дріжджі за спеціальною технологією можна додавати і інші компоненти, не властиві споконвічного складу пивних дріжджів. Таким чином виходять пивні дріжджі з цинком, пивні дріжджі з селеном і т.д.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Алк
Зм.	Арх	№ докум	Підпис	Дата		35

Таблиця 3.2.

Хімічний склад і засвоюваність пивних дріжджів [18].

Показники	Вміст, %	Засвоюваність, %
Вологість	8 – 12	-
Білкові речовини	43 - 55	90
Жир	2 - 3	81
Безазотисні екстрактивні речовини	25 - 35	75
Клітковина	0,4 – 0,7	95
Зола	6 – 8	-

Таблиця 3.3.

Зміст вітамінів в пивних дріжджах [30].

Вітаміни	Зміст в дріжджах з бродільні, мг / 100г
B1	0,8
B2	5,0
PP	29,4
E	2,0
B6	3,6

### 3.3. Обґрунтування вибору технологічної схеми виробництва

На даному етапі розвитку, на заводі ПрАТ «Оболонь». бродіння і доброджування ведеться в одному циліндро-конічному бродильному апараті (ЦКБА). Використання такого методу дозволяє суттєво скоротити тривалість технологічного процесу з 28 діб до 14. ЦКБА виготовляють з нержавіючої сталі з полірованою внутрішньою поверхнею. Верхня частина апарату має циліндричну форму, а нижня – конічну. Через люк на верхній кришці проходить труба зі встановленою на ній миючою головкою, яка з'єднана з системою трубопроводів. За допомогою опорного кільця, яке знаходиться знизу циліндричної частини, ЦКБА розміщується на перекриттях будівлі. Також апарати обладнанні температурними датчиками, індикаторами рівня, пристроєм для відбору проб, манометром для вимірювання тиску CO<sub>2</sub> та мають 3 охолоджувальні зони, які представляють собою заварені всередину апарату труби, по яким циркулює холодоагент) [20]

**Насінневі дріжджі.** Апарати для зберігання насінневих дріжджів, представляють собою циліндро-конічні ємкості виготовлені з нержавіючої сталі (дріжджанки). На ПАТ «Оболонь» є дев'ять дріжджанок для зберігання насінневих дріжджів об'ємом 90 гл та чотири дріжджанки об'ємом 100 гл.

На ПрАТ «Оболонь» дріжджі знімають через 12 год від початку охолодження конусної частини. Відкривають клапан на трубопроводі насінневих дріжджів потім поступово приблизно на 1/3 на самому ЦКБА.

**Надлишкові дріжджі.** Одним з вторинних сировинних ресурсів на підприємстві є надлишкові дріжджі. Часто надлишкові дріжджі зливаються у каналізацію, хоча в них знаходиться приблизно 1% від загальної кількості виробленого пива, яку можна повернути в технологічну лінію виробництва і додатково отримати прибуток. Крім того отриманий концентрат дріжджів

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		37

характеризується високою харчовою цінністю, оскільки містить високий вміст амінокислот та повноцінний білок. Саме тому на ПрАТ «Оболонь» була встановлена рекупераційна установка, для відділення пива від дріжджів, яка складається з дріжджанки для надлишкових дріжджів об'ємом 650 гл, керамічних фільтрів, фільтру тонкої очистки, пастеризатора, пивного танку та автолізатора дріжджів [19].

### Отримання чистої культури дріжджів

Чиста культура дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* (далі ЧКД) – це популяція, отримана від однієї клітини дріжджів.

ЧКД повинна відповідати наступним вимогам:

- зовнішній вигляд дріжджових клітин під мікроскопом: однорідні клітини округлої або овальної форми, довжиною 9-11 мкм, шириною 5-7 мкм;
- клітини, які брунькуються становляться не менше ніж на 30% від загальної кількості клітин;
- концентрація дріжджових клітин не менше ніж 100 млн. в 1 см<sup>3</sup>;
- клітини бактерій відсутні;
- клітини «диких» дріжджів відсутні;
- вміст нежиттєздатних клітин не має перевищувати 1% від загальної кількості клітин;

Для виробництва використовують низові пивні дріжджі, що осідають наприкінці головного бродіння та видають кінцевий продукт – пиво, згідно з чинними нормативними документами.

ЧКД підприємства одержують із колекції Головної вимірювально-технологічної лабораторії ПрАТ «Укрпиво» та інших відповідних організацій.

ЧКД підприємства одержують у поштових посилках, упакованих відповідно до діючих правил поштових відправлень.

					МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		38

ЧКД, отримана із колекції – це життєздатні виробничо-активні клітини дріжджів, що вирости на скошеному сусло-агарі у скляних пробірках.

Отримані пробірки із ЧКД зберігають у холодильнику за температури 5-8 °С не більше 1 місяця.

Порушення цілісності пакування пробірки з ЧКД (відсутність ватяної пробки, тріщини в склі) роблять вихідну культуру непридатною до використання.

Відкривати пробірку з ЧКД можна лише під час роботи в спеціальному приміщенні (боксі або ламінарній шафі) із дотриманням правил стерильності.

Розведення ЧКД як на виробництві так і на лабораторній стадії проводять на стерильному пивному суслі з масовою часткою сухих речовин 11%.

Розведення ЧКД полягає у послідовному збільшенні маси дріжджових клітин до кількості, необхідної для початку бродіння у виробничій ємності, при суворому збереженні мікробіологічної чистоти всієї маси дріжджових клітин [19].

При роботі на одному підприємстві одночасно із двома або більшим числом рас пивних дріжджів необхідно забезпечити сувору ізоляцію культур, які розводять, не допускаючи їхнього змішування в процесі розведення.

Дріжджі необхідні для проведення бродіння, можуть бути отримані при розведенні чистої культури дріжджів 1 раз повністю (ЧКД). Принципи розведення ЧКД заключається в тому, що активні дріжджові клітини ізолюють і розмножують в стерильних умовах так довго, поки їх кількість не буде достатня для використання в бродильній ємності. Весь процес розведення складається з двох стадій: лабораторний (розведення дріжджів в лабораторії) і цехової (розведення дріжджів у відділенні чистої культури).

Лабораторна стадія складається з декількох послідовних пересівань.

1. Спочатку чисту культуру з пробірки пересівають в колбочки на стерильне сусло, потім проводять пересів дріжджів зі стерильним збродженим сусликом на нове стерильне сусло, обсяг якого від пересіву до пересівання

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		39

збільшується в кілька разів.

2. Мікробіологічною петлею стерильно із пробірки наскошеному СА беруть повну петлею посівного матеріалу пивних дріжджів, яким засівають пробірку з 20 см<sup>3</sup> СС.
3. Залишають пробірку з пересіяною ЧКД для розброджування за  $t = 20^{\circ}\text{C}$  на 24 години.
4. Після розброджування вміст пробірки у стадії високих завитків (ЛФР) переливають стерильно у колбу з 100 см<sup>3</sup> СС.
5. Через 24 години розброджування за  $t = 20^{\circ}\text{C}$  вміст цієї колби у стадії високих завитків (ЛФР) переливають стерильно у колбу з 500 см<sup>3</sup> СС.
6. Ще через 24 години розброджування за  $t = 20^{\circ}\text{C}$  вміст колб у стадії високих завитків (ЛФР) переливають стерильно у колбу з 2500 см<sup>3</sup> СС для розброджування за  $t = 18^{\circ}\text{C}$  і т.д. [9].

Лабораторна стадія закінчується передачею стерильного розведення дріжджів в колбу Карлсберга. Починаючи з обсягу 10 л застосовуються металевих (з хромонікелевої сталі) сосуди, звані колбами Карлсберга. Зазвичай використовують:

- маленькі колби Карлсберга ємністю 8-10 л;
- великі колби Карлсберга ємністю 20 - 25 л.

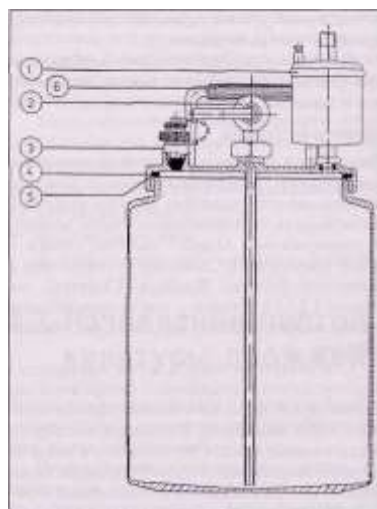


Рис.3.1. Колба Карлсберга [10]:

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Адк.	№ док.	Підпис	Дата		40

Колба Карлсберга герметично закрита різьбовими з'єднаннями з ущільненням (4, 5).

Більшість колб оснащені ручкою (6) для полегшення перенесення колби, фільтром для стерилізації повітря (1) і пробовідбірником (2) або гнучкою трубкою для наповнення / спорожнення колби з шланговим зажимом. Гнучка трубка пов'язана з підйомної трубкою, яка доходить до дна ємності. Колба стерилізується разом з суслим. Після охолодження до температури внесення дріжджів відбувається пересів культури. Для цього більшість колб оснащено спеціальним штуцером з гумовою мембраною (3), через яку за допомогою шприца впорскується 100-200 мл культури [10].

Стерильне повітря підводиться до пробовідбірників (2) і подається по підйомної трубці в сусли знизу; це стимулює розмноження дріжджів.

Коли досягається бажана концентрація клітин, через повітряний фільтр в колбу підводиться повітря під тиском, і колба опо-рожняється через підйомний трубопровід і пробовідбірник.

Подальше розведення дріжджів проходить на виробництві, так як транспортування великої кількості сусли в лабораторію ускладнена [10].

При вирощуванні чистої культури кожна клітина повинна багаторазово збільшити свою клітинну масу. В кінці розмноження на кожен мілілітр чистої культури припадає від 100 до 140 млн клітин. Для виконання такої величезної роботи дріжджів, крім поживних речовин, перш за все необхідний кисень, так як:

- для будівництва органічних речовин необхідна енергія;
- дріжджі можуть отримувати енергію тільки при диханні; енергії, що виділяється при бродінні, для будівництва недостатньо;
- для дихання дріжджів необхідний кисень, але так як надмірний вміст цукру все одно гальмує дихання, подавати надмірно велика кількість повітря не має сенсу;

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<i>Апк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		41

- щоб бути доступним для всіх клітин, кисень повинен бути добре диспергирован в середовищі;
- необхідно працювати з надлишком повітря, але пам'ятати про те, що кожен пухирець, який піднімається занадто швидко, нестигаючих передати в сусло (шляхом дифузії) велика кількість кисню, і це призводить до вспениванню середовища.

На ПрАТ «Оболонь» для розбродження чистої культури використовують колби Карлсберга об'ємом 25 л в першому відділенні і 50 л в другому. Колби Карлсберга на ПрАТ «Оболонь» стаціонарні і оснащені фільтром для стерилізації повітря, пробовідбірником, штуцером для відбору проб, охолоджувальною сорочкою та патрубками для підводу миючих засобів [20].

- Стерилізація сусла відбувається в колбі Карлсберга. Далі відбувається нарощування біомаси у виробничих умовах в установках для розмноження ЧКД. На ПАТ «Оболонь» установка другого відділення складається з пропаторів об'ємом 20 гл та 100 гл, ЦКБА для розведення ЧКД об'ємом 750 гл.
- Розведення ЧКД у колбі Карлсберга відбувається при температурі 20 °С. Далі розводку задають у менший пропатор, заповнюючи його 18 гл сусла. Нарощування біомаси триває 48 год. Потім суміш сусла з дріжджами перекачують у більший пропатор з суслем. Пропатор заповнюється до 100 гл, тобто не до кінця, з розрахунком на утворення піни. Тривалість бродіння у другому пропаторі становить 24-30 год при температурі 15 °С. Після, сусло ділять на дві частини, для заповнення завиткових ЦКБА: в кожен ЦКБА задають розводку з дріжджами і сусло, загальним об'ємом 350 гл, через 1,5 доби задають ще 350 гл стерильного сусла і витримують ще 1 добу при температурі 13 °С.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		42

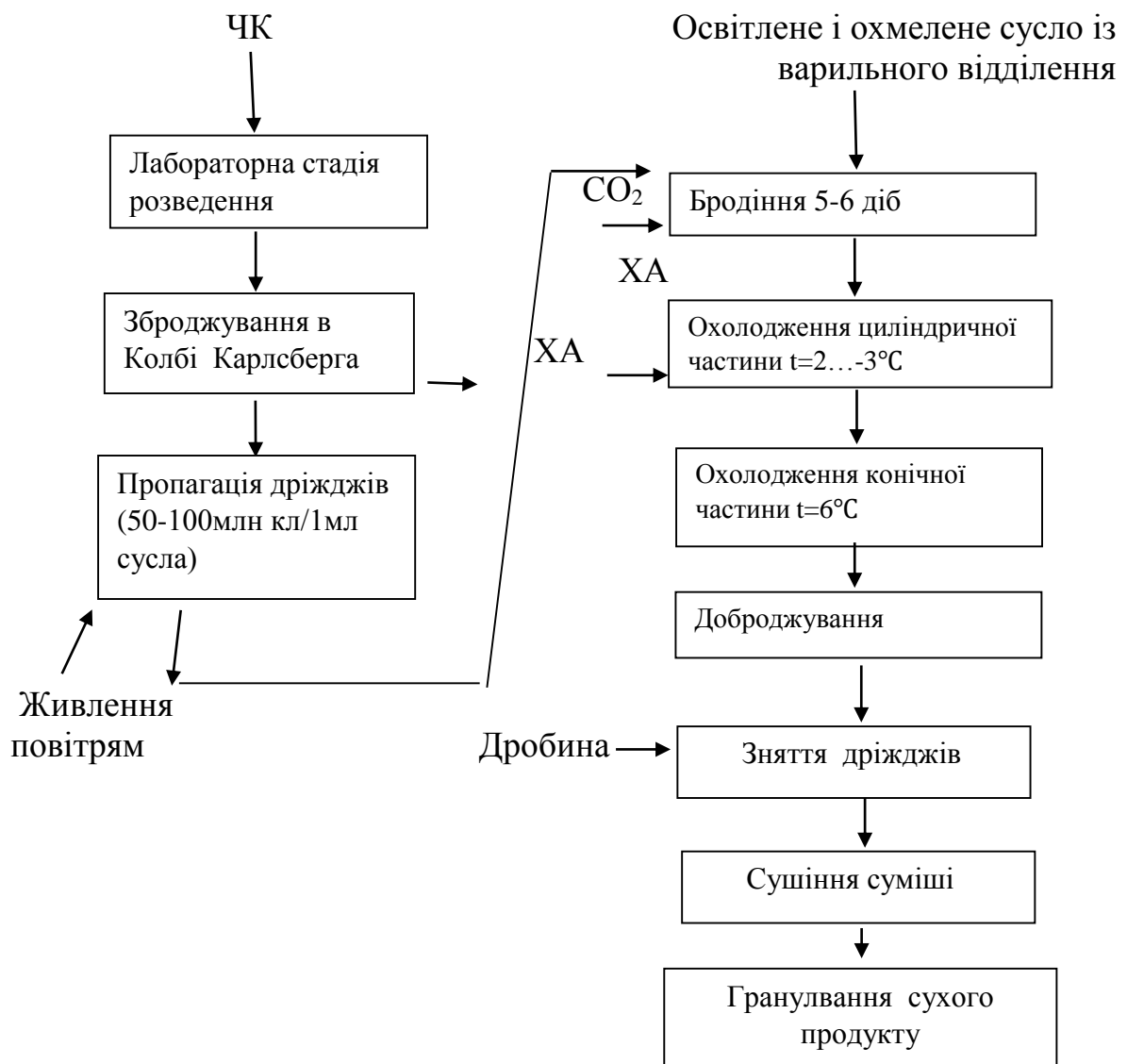
- Далі розводку з дріжджами подають насосом у потік сусла в ЦКБА на бродіння.

Для розведення чистої культури використовують клітини тих штамів дріжджів, які добре зарекомендували себе в дослідах. Ізоляція дріжджових клітин здійснюється в стадії високих завитків. За методом Лінднера краплі з поодинокими дріжджовими клітинами ізолюються під мікроскопом (крапельна культура Лінднера). Ізолюють багато таких окремих культур і дають їм розвиватися при температурі 8-10 °С, тобто при тих же температурах, при яких дріжджі бродять в бродильном відділенні. Під мікроскопом можна спостерігати різні стадії зростання дріжджових клітин і відібрати найсильнішу колонію. Ця культура промокається стерильною смужкою з фільтрованого паперу, поміщається в пробірку, наповнену 5 мл стерильного сусла, розмножується і переливається в наступну колбу при співвідношенні обсягів 1:10 [19].

Якщо дріжджова культура не використовується відразу, то клітини зберігаються на твердому живильному середовищі, найчастіше на сусло-агарі. Культура на косому агарі зберігається під шаром парафіну та масла, що захищає її від висихання, протягом 6-9 місяців при температурі 0-5 °С (дріжджовий банк).

Цехова стадія це розведення дріжджів на стерильному охмеленого сусла в спеціальних апаратах.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
<i>Зм.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		43



Принципова технологічна схема зброджування пивного сусла та гранулювання дріжджів [11].

**Зброджування пивного сусла.** Для зброджування пивного сусла на заводі використовують дві схеми: класичну, при якій зброджування сусла проводять у бродильних апаратах, а доброджування молодого пива – в лагерних танках; уніфіковану, при якій бродіння сусла та дозрівання пива проходять в одній ємкості – циліндрично конічного бродильного апарату (ЦКБА) [10].

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Дпк
Зм.	Адк.	№ докум	Підпис	Дата		44

Зброджування сусла по класичній схемі ведуть періодичним і напівбезперервним способом в апаратах головного бродіння, які являють собою вертикальні ємкості місткістю 250 гл, і в лагерних танках для доброджування. Перед надходженням на бродіння сусло аерується з допомогою аераційного пристрою. Норма задавання дріжджів на 0,9 – 1,0 л на гл сусла. Температура сусла яке надходить на бродіння 6 – 7 °С. Температура в апаратах головного бродіння постійно підтримується в межах 6 – 8 °С. При бродінні, в наслідок розчинення цукру, виділяється теплота, тобто підвищується температура. Для її зниження сусло охолоджують водою, що циркулює по теплообмінній поверхні бродильного апарату. Головне бродіння здійснюється в чотири характерні стадії (початкова, яка характеризується появою „забілу”, стадія низьких завитків, стадія високих завитків, стадія спадіння завитків), після чого молоде пиво перекачується в лагерне відділення. Процес доброджування здійснюється в горизонтальних лагерних апаратах, розміщених в спеціальних приміщеннях, температура яких 0 – 3 °С. Доброджування пива проходить в атмосфері діоксиду вуглецю під тиском  $0,3 - 0,7 \frac{кг * с}{см^3}$ , для чого після заповнення танка молодим пивом і початку кативного зброджування танк шпунтують. Лагерне відділення обладнане 45 апаратами для доброджування місткістю 500 – 525 гкл колений і 66 – по 100гл колений. Апарати для доброджування обладнані випускними патрубками з арматурою, повітряниками з шпунт – апаратами і арматурою [33].

Охолодження камер витримки пива проводиться за допомогою блочних повітряноохолоджувачів у кількості 24 шт. З поверхнею охолодження 109 м<sup>2</sup> колений. Охолодження – аміачне.

Також для бродіння і доброджування пива використовують ЦКБА. Дріжджі задають в апарат порційно, з кожною варкою з розрахунку 200 г на 1 гл сусла. Для зброджування використовується раса дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Алк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		45

штам 34/70, яка прискорює процес бродіння, сильнозброджує і має високу здатність до освітлення пива. На виробництві вирощують дріжджі низового типу бродіння.

Протягом перших двох діб в циліндроконічному апараті підтримується температура бродіння від 9 до 14 °С, яка зберігається до досягнення необхідного кінцевого ступеня зброджування суслу. За умови досягнення вмісту сухої речовини в пиві 3,2 =- 3,5% апарат шпунтується при надлишковому тиску. Закінчення бродіння визначається за припиненням подальшого зменшення масової частки сухої речовини у пиві протягом 24 год. Після досягнення видимої кінцевої масової частки сухої речовини 2,2 – 2,5% у сорочку конуса подають холодоагент для охолодження і утворення щільного осаду дріжджів при температурі 0,5 – 1,5 °С. У циліндричній частині температура 3 – 4 °С зберігається протягом 7 діб. Ця ж температура сприяє відновленню діацетилу до ацетоїну. Потім температура пива (0,5 – 1,5 °С) вирівнюється сорочками по всій циліндричній частині ЦКБА. При цьому шпунтовий тиск в ЦКБА підтримується на рівні 0,05 – 0,07 Мпа 6 діб. Через 10 діб від початку бродіння проводять перше знімання дріжджів із штуцера конічної частини ЦКБА. Перед освітленням пива здійснюють друге знімання дріжджів. Тривалість процесу для пива „Оболонь світлк” – 20 діб, „Оболонь фірмове” – 24 – 25 діб, „Оболонь оксамитове” – 20 діб. А при класичній схемі бродіння для цих сортів пива відповідно така: 15 – 22 доби, 22 – 30 діб, 22 – 30 діб.

При виробництві пива в разі необхідності, для підвищення його ступеня зброджування, покращення фільтрувальних можливостей пива, а також усунення можливого повторного помутніння, в холодне сусло перед початком бродіння задають ферменти аміломітичної і цитомітичної дії („фінізім” і „матурекс”). Спосіб внесення – разом з дріжджами або безпосередньо в апарат.

Установка для розведення ЧКД складається із стерилізатора, бродильного циліндру, резервуару попереднього бродіння [19].

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Дпк
<i>Зм.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		46

Стерилізатор заповнюють холодним сушлом з теплообмінника і стерилізують протягом 40 хв. Потім сушло охолоджують до 20 °С і витримують 24 год. при температурі. Проводять повторну стерилізацію періодично перемішуючи стисненим стерильним повітрям. Потім сушло охолоджують до 10 °С і перемішують стерильним повітрям. Бродильний циліндр заповнюють стерильним сушлом лише на 80% об'єму, роблять висів ЧКД, бродіння здійснюється протягом 3 діб. До густини сусла 8%. Далі розброджену масу перекачують в резервуар попереднього бродіння, в який доливається нестерильне охолоджене сушло з теплообмінника. Після 36 год. бродіння дріжджі використовують для бродіння в ЦКБА і в лагерному відділенні. Використовують також робочі насінневі дріжджі по 10 генерацій.

Із теплообмінника сушло надходить у стерилізатор, а потім у бродильний циліндр, куди задають ЧКД із лабораторії. Дріжджі зі бродильного циліндра передаються в резервуар попереднього бродіння, в який доливається нестерильне сушло із теплообмінника.

Дріжджі з бродильного циліндра подаються у ЦКБА завитків, туди ж подається і сушло з теплообмінника. Звідси зброджене сушло подається у ЦКБА.

У ЦКБА подається сушло із теплообмінника і дріжджі із апарату для зберігання засівних дріжджів, або розброджена маса із ЦКБА завитків.

У бродильний танк подається сушло із теплообмінника, а також насінневі дріжджі із апарату для зберігання дріжджів.

Із бродильного апарату молоде пиво надходить на доброджування у лагерний танк [34].

З бродильного апарату надлишкові дріжджі знімають в збірник дріжджів. Якщо вони відповідають вимогам для бродіння, їх далі використовують в подальшому виготовленні пива.

Якщо дріжджі мають великі вміст мертвих клітин, рН >7, то дріжджі знімають та подають на сушку і гранулювання разом з дробиною.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<i>Апк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		47

Готові гранули використовують в кормових цілях для сільського господарства. Тим самим виробництво здійснює переробку відходів та отримує прибуток [38].

### 3.4. Технологічна схема виробництва

Технологічна схема виробництва дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* низового типу бродіння для виробництва пива представлена на одному аркуші формату А1. Відображає перелік та умови всіх стадій виробництва дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*.

### 3.5. Характеристика біологічного агенту

Дріжджі — це декілька видів одноклітинних сумчастих грибів. Слово «дріжджі» має загальний корінь зі словом «дрижати» — тобто «тремтіти», яке застосовувалося при описі спінювання рідини, що часто супроводжує бродіння здійснюване дріжджами [13]. Дріжджі ростуть на субстратах, які збагачені цукрами. Проте вони також поширені в ґрунті (особливо в підстилці і органічних горизонтах) і природних водах [14].



Рис. 3.2 Електронна фотографія *Saccharomyces cerevisiae* [13].

					МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ	Алк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		48

У 1881 році Еміль Хрiстiан Хансен видiлив чисту культуру дрiжджiв, а в 1883 році вперше використовував її для отримання пива замість нестабільних заквасок. В кінці 19 століття при його участі створюється перша класифікація дріжджів, на початку 20 століття з'являються визначники і колекції дріжджових культур. Розрізнити дріжджі, що належать до різних відділів грибів, можна як по характеристикам їх життєвого циклу, так і за фізіологічними ознаками. До них відноситься: синтез каротиноїдів (зустрічається тільки у базидіоміцетних дріжджів), тип убіхінонів (з 5—7 ізопреноїдними залишками у аскоміцетних і з 8—10 у базидіоміцетних, хоча є виключення), тип поділу (брунькування або симетричний поділ), вміст ГЦ в ДНК (26—48 % у аскоміцетних, 44—70 % у базидіоміцетних), наявність уреаз (характерна за декількома виключеннями тільки базидіоміцетним) та інші [14].

Назва "*Saccharomyces*" походить з грецької мови, та означає "цукрова цвіль". "*Cerevisiae*" походить з латинської мови і означає "пивний". Отримання насінневих дріжджів для виготовлення пива є дуже тривалий процес. *Saccharomyces cerevisiae* один вид з родини *Saccharomyces* які використовують для пивоваріння. Цей мікроорганізм відповідає за найзагальніший тип бродіння. *Saccharomyces cerevisiae* має клітини овальної форми, 5—10 мкм в діаметрі. Він відтворюється за допомогою брунькування.

Спороутворюючі дріжджі, вегетативні клітини яйцеподібної, кулястої або дещо подовженої форми, діаметр від 5 до 6 мкм, довжина від 10 до 14 мкм. Дріжджова клітина складається із оболонки, цитоплазми і ядра. Зовнішня частина оболонки утворена полісахаридами (фосфоманан, манан, глюкан). Внутрішня частина – білковими речовинами, фосфоліпідами і ліпоїдами. Оболонка регулює стан клітинного вмісту. Цитоплазма має гетерогенну структуру і в'язку консистенцію. Колоїдний характер її обумовлений білковими речовинами. Крім них цитоплазма містить рибозонуклеопротейди, вуглеводи і значну кількість води [29] .

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Алк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		49

Цитоплазма молодих клітин гомогенна, при старінні клітин в ній з'являються вакуолі, рівномірна зернистість, жирові і ліпоїдні гранули. В цитоплазмі з її органοїдами (рибосомами, мітохондріями, вакуолями) і включеннями протікають важливі ферментативні процеси. Мітохондрії мають форму зернинок, паличок. Поживні речовини, які проникають до клітини, адсорбуються і акумулюються мітохондріями і піддаються швидким перетворенням внаслідок концентрації в цих ділянках відповідних ферментів. В мітохондріях повністю відбувається цикл три карбонових кислот і найважливіша енергетична реакція – окислене фосфорилування, тому їх роздивлюються, як основну "силову станцію" клітини.

Рибосома дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* складається із 79 рибосомних білків та 4 різних молекул рРНК. Рибосоми беруть участь у синтезі білка. Біогенез рибосом є надзвичайно складним і багатоступеневим процесом, що відбувається в ядрі та ядерці еукаріотичної клітини. Лізосоми дріжджової клітини оточені ліпопротеїдною мембраною. Вони містять набір ферментів, які гідролізують білки, полісахариди та нуклеїнові кислоти. Ядро – невелике кулясте чи овальне тіло, яке оточується цитоплазмою і є не розчинним в ній. В ядерних структурах відособленні в виді включень дезоксирибонуклеїнова кислота і її протеїд (ДНКП), міститься велика кількість РНК. Обов'язковим органοїдом клітини є вакуолі. Це порожнини, які наповнені клітинним соком і відокремлені від цитоплазми вакуолярною оболонкою. Форма вакуолі змінюється в результаті руху і концентрації цитоплазми. Вакуоль у молодих клітинах складається із багатьох маленьких порожнин, в старих – із одної дуже великої. Клітинний сік представляє собою водний розчин різних солей, вуглеводів, білків, жирів і ферментів. В вакуолях зосереджуються різні з'єднання, які повинні піддаватися ферментативним перетворенням, внаслідок чого виникають продукти життєдіяльності і відходи. В молодих дріжджових клітинах жирів майже завжди нема, в зрілих він міститься лише в не багатьох клітинах в вигляді дуже маленьких капельок, в старих – крупних капель. Глікоген являється

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Алк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		50

запасною поживною речовиною дріжджів. Будова ріджової клітини представлено на рис.3.3.

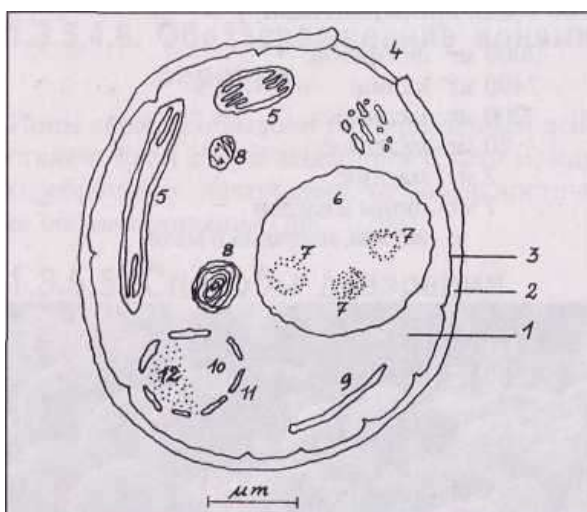


Рис. 3.3. Будова дріжджової клітини [18]:

1 — цитоплазма; 2 — клітинна стінка; 3 — клітинна мембрана; 4 — боковий рубець; 5 — мітохондрії; 6 — вакуоль; 7— поліметафосфатна гранула; 8— ліпідна гранула; 9— ендоплазматична сітка; 10— клітинне ядро; 11— мембрана ядра; 12— ядрце [29].

Під час росту на рідкому поживному середовищі дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* призводять до його помутніння. На сусло-агарі утворюють блискучі, кремового кольору, пастоподібної консистенції колонії округлої форми діаметром 5-10 мм з випуклим центром та рівними краями. Дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* при нестачі кисню в середовищі здатні зброжувати цукри та окислювати їх в циклі дихання при достатній кількості кисню. Найбільшою бродильною енергією володіють зрілі дріжджі. Вони зброджують та засвоюють глюкозу, галактозу, цукрозу, мальтозу, частково рафінозу та прості декстрини солодового сусла, не зброджують і не засвоюють лактозу, пентози, крохмаль та клітковину. Джерелами азоту для *Saccharomyces cerevisiae* є амінокислоти та амонійні солі. Оптимальна температура розвитку для *Saccharomyces cerevisiae* 30°C. Дріжджі даного виду добре переносять кислотність середовища до 10-12 [32]. Оптимальне значення рН для них

					МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		51

лежить в зоні 4,5-5. Додавання в поживне середовище цукру (15 %), або солі (вище 1-1,5 %) негативно впливає на життєдіяльність дріжджів. Етиловий спирт пригнічує їхній розвиток в концентрації 2-5 % об. При вмісті 12-14 % спирту бродіння в більшості випадків припиняється. З підвищенням температури пригнічуючи дія спириту збільшується [28]. Всі види активно зброджують цукри. Дріжджі цього роду з давніх часів поширені в кустарному виноробстві і широко використовуються в різних галузях бродильної промисловості, у зв'язку з чим вони більш за всі інші дріжджі вивчені в різних аспектах. Їх систематика, проте, багато разів переглядалася. Центральний вид – *Saccharomyces cerevisiae* відомий в десятках синонімів, які в даний час розглядаються як виробничі раси, але не самостійні види.

Клітини *Saccharomyces cerevisiae* розмножуються вегетативним чином за допомогою брунькування. Спочатку з'являється виріст на материнській клітині, потім відбувається ділення ядра, утворення клітинної стінки і відділення клітин однієї від одної. На материнській клітині залишається шрам від брунькування, що дозволяє визначити її вік. Зазвичай материнська клітина може утворювати 20—30 бруньок. Брунькування істинне багатостороннє. Може формуватися примітивний, але істинного міцелію не утворюють. Диплоїдізація відбувається в результаті злиття двох гаплоїдних клітин (гологамія). Статеві розмножуються в основному диплоїдні клітини. Аски утворюються переважно з вегетативних диплоїдних клітин. Аски круглі або овальні, при дозріванні спор не розкриваються. Аскоспори круглі або слабоовальні, безбарвні, гладкі (рис.3.3) [5].

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Алк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		52

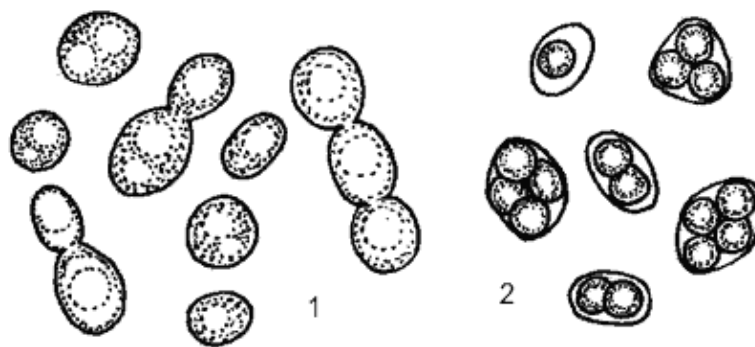


Рис 3.4. *Saccharomyces cerevisiae*: 1 – клітини, що брунькуються, 2 - аски зі спорами [14].

Клітини дріжджів можуть перебувати в одному з двох стабільних станів: гаплоїдному (сфероїди) і диплоїдному (еліпсоїди). Гаплоїдні клітини здатні тільки до вегетативного розмноження, при якому клітини дріжджів діляться в результаті мітозу на дві клітини різного розміру (брунькування), а за умовами стресу ці клітини зазвичай просто вмирають. Диплоїдні клітини (більш звичайна форма) також здатні до мітозу і брунькування, але за умовами стресу вони проходять процес споруляції, мейозу, і утворюють гаплоїдні спори, що проростають у гаплоїдні клітини. Гаплоїдні клітини можуть мати один з двох типів спаровування,  $\alpha$  і  $a$ . Клітини двох різних типів здатні до спаровування з утворенням диплоїдної клітини, що є примітивною формою статевого розмноження. Тип спаровування визначається єдиним генетичним локусом, який у свою чергу управляє статевою поведінкою як гаплоїдних, так і диплоїдних клітин. За допомогою генетичної рекомбінації, гаплоїдні клітини можуть перемикає тип спаровування на кожному клітинному циклі[18].

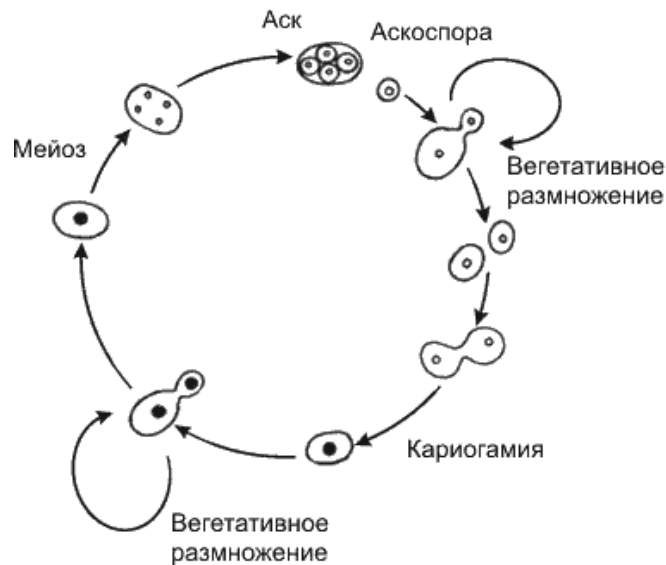


Рис. 3.5. Життєвий цикл *Saccharomyces cerevisiae* [29]

Ці гомоталічні дріжджі вегетують переважно в диплоїдному стані, але в них присутня коротка вегетативна диплоїдна фаза. Диплоїдна клітина в умовах дефіциту легкодоступних джерел вуглецю перестає пучкуватися, і ядро її ділиться мейотично. В результаті вона перетворюється в аск з 4 гаплоїдними аскоспорами, які після звільнення із аска проростають і утворюють гаплоїдне покоління. Гаплоїдні клітини майже завжди менше диплоїдних і мають більш округлу форму. Шрами пучкування у них зближені, почки утворюються групами в одному локусі. Після декількох циклів пучкування дві клітини кон'югують. Життєвий цикл *Saccharomyces cerevisiae* представлений на рисунку 3.5.

За класифікацією Н.Дж.В. Кремен-ван Рія ,1984р., *Saccharomyces cerevisiae* відноситься до відділу *Eumicota*, підвідділу *Ascomycota*, класу *Hemiascomycetes*, порядку *Endomycetales*, родини *Saccharomycetaceae*.

У1988р. Було опубліковано четверте видання Визначника дріжджів за редакцією К.П. Куртсмана та Дж.В. Фела. Згідно з його положеннями аспорогенні дріжджі не існують як самостійний таксон, а належать до аско- та базидіоміцетних дріжджів. За філогенетичною класифікацією К.П. Куртсмана, *Saccharomyces cerevisiae* належать до класу *Hemiascomycetes*, порядку *Saccharomycetales*

					МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ	Алк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		54

(*Endomycetales*) (табл.3.4) [14].

Таблиця 3.4.

Таксономічне положення *Saccharomyces cerevisiae* [29].

Царство:	<i>Fungi</i>
Відділ:	<i>Ascomycota</i>
Клас:	<i>Hemiascomycetes</i>
Порядок:	<i>Saccharomycetales</i>
Родина:	<i>Saccharomycetaceae</i>
Рід:	<i>Saccharomyces</i>
Вид:	<i>Cerevisiae</i>

У виробництві пива використовують наступні раси пивних дріжджів:

- дріжджі раси 776 - середньозброджуючі, біомаса збільшується в 5 разів від введеної кількості, здатність до освітлення задовільна;
- дріжджі раси 11 - сильнозброджуючі, з високою здатністю до освітлення, пиво має приємний смак;
- дріжджі рас 41 і 44 - середньозброджуючі з високою здатністю до осадження та освітлення, пиво має м'який, повний і чистий смак;
- дріжджі рас S і P (львівська раса) - середньозброджуючі, з високою здатністю до осідання та освітлення пива, смак і аромат пива добрий;
- дріжджі раси F (чехословацька раса) - швидко- й сильнозброджуючі, освітлення пива добре, смак пива приємний.

Низове бродіння - тип бродіння, що проводиться за допомогою дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* і є сучаснішим способом виробництва

					МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		55

пива. Після ферментації дріжджі опускаються на дно посудини, звідти і назва «низове». Низове бродіння відбувається при температурі від 4 до 9 °С. Через низьку температуру утворюється менше грибків і мікробів чим при верховому бродінні, тому такі сорти пива довше зберігаються.

Верхове бродіння — тип бродіння, що проводиться за допомогою пивних дріжджів (*Saccharomyces uvarum*) і є стародавнішим способом виробництва пива. Після ферментації дріжджі залишаються на поверхні, звідти і назва «верхове». Верхове бродіння відбувається при температурі від 15 до 20 °С. Через підвищену температуру утворюється більше грибків і мікробів, ніж при низовому бродінні, тому такі сорти пива швидше псуються. Виробництво пива способом верхового бродіння протікає швидше і не потребує охолодження, що до винаходу холодильних агрегатів грало важливу роль.

Для раси дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* штаму 34/70 характерний тип низового бродіння, який являється модернізованішим і вигіднішим на виробництві. Дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* раси 34/70 мають велику перевагу над іншими. Раса використовується для виготовлення світлого сорту пива [20].

### 3.6. Апаратурна схема виробництва

Апаратурна схема виробництва дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* низового типу бродіння для виробництва пива представлена на двох аркушах формату А1 та відображує всі стадії технологічного процесу з врахуванням обладнання. На апаратурній схемі наявні позначення матеріальних комунікацій та надходження сировини, контрольно-вимірювальні пристрої та місця відбору проб.

Відомість специфікації обраного обладнання та контрольно-вимірювальних приладів (КВП) для виробництва дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* низового бродіння для виробництва пива представлена у вигляді таблиці 3.5:

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		56

Таблиця 3.5

## Специфікації обладнання та КВП.

Індекс та № за апаратурною схемою	Найменування	Кількість одиниць	Технічна характеристика
ВСЦ	Апарат сушловарильний	1	« Zeman», Німеччина. Місткість 11,65 м <sup>3</sup> , робочий тиск 0,294 МПа, потужність 3,0 кВт, частота обертання мішалки 41,5 хв <sup>-1</sup> , маса 5280
ЦКТ	Циліндрично конічний танк	1	« Gresser», Німеччина. Об'єм 8000 гкл, нержавіюча сталь, висота понад 35м, нахил конуса 60-75 <sup>0</sup>
Пр	Пропагатор	1	«Krones», Німеччина. Нержавіюча сталь, тиск 0,3-0,5 бар, об'єм 21600 л. Містить охолоджуючу рубашку і барботер.
КК	Колба Карлсберга	1	« Zeman», Німеччина. Нержавіюча сталь, об'єм 50 л
ЦКА	Циліндрично конічний апарат	2	«Alfa Laval», Фінляндія, нержавіюча сталь, ємкість з рубашкою, мішалкою і барботером. Об'єм 7500 кгл, тиск 3,6 бар.
ЗБ	Збірник дріжджів	2	« Krones», Німеччина. Нержавіюча сталь. Має рубашку охолодження, барботер і мішалку, тиск 2 бар, об'єм 10000л.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		57

## Продовження таблиця 3.5

Фр	Ферментер	1	« Gresser», Німеччина. Нержавіюча сталь, призначений для культивування, тиск 2 бар, містить рубашку, мішалку, барботер. Об'єм 10 000 л.
Н	Насос	26	«SOLTEC», тиск 24 бар, продуктивність 260 м <sup>3</sup> /ч. Центробіжний насос
Ф	Фільтр	10	Merck KGaA, Німеччина Фільтр повітряний панельний грубої очистки G <sub>5</sub> : розмір пор 10 мкм, товщина фільтра 48 мм, номінальна потужність 50 м <sup>3</sup> /год, ефективність очистки 90%, ширина 287 мм, висота 592 мм.
Б	Бункер сирії дробини	2	Накопичення дробини або гранул. Об'єм 96 м <sup>3</sup> . Нержавіюча сталь.
Зм	Змішувач	1	Тип : DSE 500x5.4DS KUP R147 7070кг/год. од.др. 1667 кг/год дріжджів 4500 кг/год сух.др. P=37кВт . Змішування дробини з дріжджами.
С	Сушарка	1	VETTER Tr77/1302-5/42. 2965 кг/год сухого продукту. Витрата пару 15246 кг/год. P=90кВт. Висушування дріжджів та дробини до кінцевої вологості 10%.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		58

## Продовження таблиці 3.5.

Гр	Гранулятор	1	U4PP01 39-1000, нержавіюча сталь, 3240кг/год, P=200кВт, n=1480 об/хв. Переробка сухого продукту на гранули.
О	Охолоджувач	1	O4CC01 6480 кг/год. Охолодження гранул до t> на 5 <sup>0</sup> C за температуру навколишнього середовища.
Т	Транспортер	1	U4SC04 2т/год, P=5,5кВт Транспортування готових гранул.
Ш	Шнек	4	U43C03 DSE 300x6.00 DS KUP R87 6480кг/год, P=5,5кВт, n=1430 об/хв. Транспортування суміші.

### 3.7. Характеристика сировини та матеріалів для виробництва дріжджів

До основної сировини, що використовується при варінні сусла відносять ячмінний солод, несолоджений ячмінь, гранульований та ароматичний хміль. Також надзвичайно важливу роль відіграє вода [37].

У процесі виробництва дріжджів також використовують допоміжні матеріали, дозволені органами охорони здоров'я України, використання яких передбачено відповідною технологічною інструкцією, затвердженою в установленому порядку:

- молочна кислота згідно з ДСТУ 4621:2006;
- ферментні препарати: альфа-амілаза, цитолітичні ферменти, фільтраза для фільтрування сусла, згідно з чинною нормативною документацією та інші ферментні препарати, дозволені органами охорони здоров'я України, які застосовують для виробництва пива;
- хміль пресований, гранульований згідно з ДСТУ 4098.2:2002;
- ячмінне борошно згідно з ГОСТ 6292:93;
- дріжджі низового чи верхового бродіння. У пивоварінні використовують дріжджі раса 34/70 світлі – сильnozброджуючі, раса Зіберт 2 раса – швидко-і сильnozброджуючі. Дріжджі верхового бродіння застосовують для одержання темних або спеціальних сортів пива [20].

Для виробництва пива світлого сорту використовують дріжджі раси *saccharomyces cerevisiae* 34/70. Вони мають чудову здатність коагулювати, тобто утворювати пластинки при бродінні та осідати на дно циліндрично-конічного апарату (ЦКТ).

Вимоги до якості сировини та готового продукту наведено в таблицях 3.6 – 3.7.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		60

Таблиця 3.6

Органолептичні показники солоду за ДСТУ 4282:2004. [36].

Назва показника	Характеристика світлого солоду
Зовнішній вигляд	Однорідна зернова маса, що не містить запліснявілих та пошкоджених зерен
Колір	Для солоду високої якості – від світло-жовтого до жовтого. Для солоду 1 та 2 класу дозволено сірувато-жовтий
Запах	Солодовий. Не дозволено кислий, запах плісняви та інші запахи не властиві солодовому
Смак	Солодовий, солодкуватий. Не дозволено сторонній присмак.

Таблиця 3.7

Фізико-хімічні показники солоду за ДСТУ 4282:2004 [34].

Назва показника	Норми для світлого солоду			Темного
	Високої якості	1 класу	2 класу	
Прохід через сито (2,2×20 мм), %, не більше	2,0	3,0	7,0	7,0
Масова частка смітної домішки, %, не більше	Не дозволено	0,3	0,5	0,3
Кількість зерен, %:				
Мучнистих, не менше	90,0	85,0	80,0	90,0
Склоподібних, не більше	2,0	4,0	8,0	5,0
Темних, не більше	Не дозволено	Не дозволено	4,0	10,0
Вологість, %, не більше	4,0	5,0	5,8	5,0
Масова частка екстракту в сухій речовині солоду тонкого помелу, %, не менше	80,0	78,5	76,0	74,0

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		61

Продовження таблиці 3.7

Різниця масових часток екстрактів у сухій речовині солоду тонкого і грубого помелу, %	1,0-1,5	1,6-2,5	Не більше 3,5	Не більше 3,5
Масова частка білкових речовин у сухій речовині солоду, %, не більше	10,5	11,0	11,5	–
Розчинний азот у солоді (на сухій основі), %	0,75-0,70	0,69-0,65	0,64-0,55	–
Тривалість оцукрення, хв., не більше	10,0	15,0	25,0	–
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	0,49-1,40
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	-
Кінцевий 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 3.8

Розрахунок продуктів (проміжні результати) [36].

Показник	Сорт пива		
	Оболонь світле	Оболонь фірмове	Оболонь оксамитове
Коефіцієнт втрат екстрактивних речовин у дробині	0,981	0,978	0,977

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

## Продовження таблиці 3.8

Маса у гарячому суслі із 100кг зернопродуктів, кг			
- екстракту світлого солоду	54,232	61,275	46,810
- екстракту карамельного солоду	0,000	0,000	23,192
- екстракту ячменю	12,615	0,000	0,000
- екстрактуруису	0,000	7,066	0,000
Всього:	66,847	68,341	70,002
Вихід товарного пива, %	88,000	87,900	84,400

Таблиця 3.9

Мікробіологічні показники технологічної води для виробництва дріжджів за ДСанПіН 2.2.4-171-10 [37].

№ з/п	Назва показника	Оптимальні значення показника		Граничні значення показника
		За класичною технологією	Для розбавлення пива з високою густиною	
1	Загальна кількість бактерій в 1 см <sup>3</sup> води, не більше	100	20	100
2	Бактерії кишкової групи:			
	В 100 см <sup>3</sup> води, не більше	0	0	0
	В 100 см <sup>3</sup> води, не більше	3	0	3

					МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		63

Таблиця 3.10

Органолептичні та фізико-хімічні показники гранул хмелю за ДСТУ  
7028:2009 [38].

Назва показника	Значення	
	Тонкоароматичного та ароматичного	Гіркового
Колір	Від світло-зеленого до зеленого на поверхні гранул і на їх зламі	
Кондуктометричний показник гіркоти (масова частка альфа-кислот), % у сухій речовині, не менше	2,5	4,0
Масова частка вологи, %	7-11	
Аромат	Чисто хмелевий	
Вміст нехмельових домішок	Не допускається	

Таблиця 3.11

Вимоги до сировини [40],[41].

Сировина	Вологість, %	Екстрактивність, %	Насипна густина, кг/м <sup>3</sup>
Солод світлий	5,6	76,0	530
Солод темний	5,0	74,0	530
Рисова січка	15,0	85,0	700
Ячмінне борошно	15,0	72,0	400
Карамельний солод	6,0	72,0	530

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		64





Таблиця 3.15

Технохімічна характеристики сировини та матеріалів [43].

Об'єкт дослідження	Місце відбору проби	Показники, що визначаються	Показник якості	Нормативні документи	Періодичність контролю	Відповідальний за проведення аналізу
1	2	3	4	5	6	7
Гаряче сусло	Готове сусло після гідроциклонного апарату	рН сусла	5,2-5,4	ДСТУ ТУ	Кожна варка	Хімік
		Оцукрювання	Пробу на йод витримує (збереження жовтого кольору)			
		Кислотність	2,5см <sup>3</sup> 1Н розчину лугу на 100см <sup>3</sup> сусла			
		Вміст амінного азоту	0,23-0,35			
		Вміст сирової мальтози	75-80%			
		Якість освітлення	Прозоре			
		Гіркота	22-25мл/л			
		Кінцева ступінь зброджування	80-84%			

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		67



Продовження таблиці 3.15

Доброджування в ЦКТ	Готове пиво з ЦКТ	Смак, аромат	Характерний сорту пива. Без сторонніх присмаків	ДСТУТУ	Кожний ЦКТ	Хімік
Суло охолоджене	Збірник сула	Дріжджі	Відсутні	ДСТУ	Кожного тижня	Мікробіолог
		Число бактерій	Відсутні			
		Кислотоутворюючі бактерії	Відсутні			
Дріжджі	Чиста культура з апарату в ЧКД	Відсоток мертвих клітин	Не більше 1%	ДСТУ	На час розведення ЧКД	Мікробіолог
		Наявність бактерій	Відсутні			
		Наявність диких дріжджів	Не дозволяється			
		Кислотоутворюючі бактерії	Відсутні			
Насінне ві дріжджі	Збірники и насінне-вих дріжджів	Відсоток мертвих клітин	Не більше 5%	ДСТУ	Щодобово	Мікробіолог
		Наявність бактерій	Не більше 1%			
		Вміст глікогену	70-75%			
		Наявність диких дріжджів	Відсутні			
		Кислотоутворюючі бактерії	Відсутні			

### 3.8. Опис стадій технологічного процесу

Технологічний процес виробництва дріжджів для виробництва пива складається з наступних стадій:

1. Допоміжні роботи.
2. Основний технологічний процес.
3. Пакування, маркування та відвантаження продукції.
4. Переробка та знешкодження відходів.

#### ДР 1. Санітарна підготовка підприємства

Роботи з розведення чистої культури дріжджів проводять у мікробіологічному боксі, згідно з інструкцією з експлуатації.

Санітарна підготовка виконується для досягнення мікробіологічної чистоти під час виконання розведення. Створення безпечних та стерильних умов праці забезпечує виробництво якісного товару та чіткого дотримання нормативних документів.

Санітарна підготовка передбачає:

- підготовку персоналу до роботи;
- підготовку приміщень до роботи;
- підготовку засобів для миття та дезинфекції устаткування та комунікацій приміщення;
- Підготовка обладнання та посуду;

#### ДР 1.1. Підготовка персоналу та одягу до роботи

Одяг на підприємстві преться самостійно,кожен тиждень, після чого стерилізується праскою. На підприємстві в кожному відділенні , цеху або лабо-

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
<i>Зм</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		70

раторії є побутові приміщення, де працівник залишає верхній одяг та перезувається в спеціальне закрите взуття. Персонал окрім одягу має захисні окуляри, респіратори (пилозахисні) та рукавички. Також видається головний убір. Для персоналу лабораторій головний убір являється одноразовими шапочками.

Кожен працівник має бутылочки з 70% етиленовим спиртом для обробки рук або рукавичок.

В кожному відділенні наявний умивальник з миючим засобом для рук, кожен працівник обробляє руки перед заступанням до роботи.

В зв'язку з карантинном в країні кожен працівник повинен носити постійно медичну маску для захисту, змінюючи її кожні три години.

Працівник повинен ознайомитись з інструкцією про виконання завдання.

До самостійної роботи допускається персонал, який пройшов стажування у відповідності з «Положенням про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці», затвердженого протоколом Наглядової ради ПРАТ "Оболонь".

Старші оператори та оператори ліній у виробництві харчової продукції (відділення ЦКТ) бродильно-дріжджової дільниці цеху пивовиробництва повинні виконувати вимоги санітарії на виробництві та правила особистої гігієни у відповідності з "Державними санітарними нормами і правилами для підприємств, що виробляють солод, пиво та безалкогольні напої", а також вимоги інструкцій з охорони праці, для даної дільниці.

## ДР 1.2. Підготовка миючих та дезинфікуючих засобів

На виробництві для дезинфекції застосовують Септодор фірми «Dorvet LTD». Склад мас. %: алкілдиметилбензиламоній хлорид-20,0; октилдецилдиметиламоній хлорид- 15%; диоктилдиметиламоній хлорид- 6,0; додецилдиметиламоній хлорид - 9,0%; інертні компоненти- 50,0.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		71

Препарат "Септодор" це рідкий прозорий концентрат світло-жовтого кольору із слабким специфічним запахом (спиртів). Добре розчинний у воді. Водні (робочі) розчини "Септодору" прозорі, мають слабе жовтувате забарвлення. Ці розчини не спричиняють пошкодження виробів з металу, полімерних матеріалів, гуми та скла; добре змиваються з оброблених поверхонь, не залишають нальоту.

Препарат "Септодор" виявляє бактерицидні вібріоцидні та фунгіцидні властивості, не має спороцидних властивостей. Активний відносно кишкової палички та специфічної мікрофлори підприємств по виробництву пива, безалкогольних напоїв, молочної, хлібопекарської та кондитерської промисловості.

Розчини дезинфекційного препарату "Септодор" застосовують для дезинфекції обладнання, трубопроводів та поверхонь у приміщеннях. 3.

Робочі розчини препарату "Септодор" (надалі розчини) відповідної концентрації готують перед використанням у промаркованій тарі (з металу, полімерних матеріалів, скла) шляхом змішування концентрату з питною водою (ГОСТ 2874-82) до повного розчинення. Для приготування робочих розчинів препарату "Септодор" відповідної концентрації виходять із наступних розрахунків.

Також використовують НС-DPE - рідкий непінний швидкодіючий дезинфікуючий засіб, оснований на стабілізованій комбінації пероксиду водню та пероцтової кислоти.

Засіб призначений для дезинфекції ємкостей, трубопроводів, резервуарів, обладнання на виробництвах харчової промисловості, пива та безалкогольних напоїв. Рекомендується для дезинфекції холодильних установок, обігрівачів, фасувального та пакувального устаткування [19].

Дезинфекція проводиться методом циркуляції, ополоскування або затоплення в залежності від виду поверхні, що обробляється та умов виробництва. Умови вияву ефективної дії засобу: робоча концентрація розчину: 0,05-0,2 %, температура 5-60 °С, тривалість впливу 15 хв. При температурах вище 40 °С дезинфікуюча дія засобу

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<i>Апк</i>
<i>Зм</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		72

підвищується, що дозволяє скоротити час обробки. Для дезінфекції використовують свіжоприготований робочий розчин засобу, що не може зберігатися більш ніж добу.

### ДР 1.3. Підготовка виробничих приміщень

Роботи мікробіологічному боксі, згідно з інструкцією з експлуатації, а потім з розведення чистої культури дрижджів проводять відділенні чистих культур.

При проведенні пов'язаних з мікробіологічним пересіваннями ЧКД (лабораторна стадія розведення), мікробіологічний контроль пивних дрижджів, обов'язковою умовою є наявність ізолюваного приміщення для виконання всіх операцій в умовах мікробіологам.

Таким ізолюваним приміщенням є бокс, що має площу не менше 3-5 висоту-2-2,5 м. Бокс складається з двох відділень: робоче приміщення передбоксік, що виключає мікроорганізмів ззовні.

Передбоксік призначається для зберігання і одягання стерильного одягу та зберігання стерильного матеріалу. Ширина його повинна бути не менше 0,8 м. Двері в передбоксік- окремі. Вхід в бокс повинен легко і щільно закриватись, тому двері в бкс боке занесення різку циркуляцію повітря і рекомендуються пенального типу. Стелі, стіни і підлога мають бути зроблені з непроникних матеріалів не виділяють токсинів. у боксі необхідна припливно-витяжна вентиляція. Це вентиляція із застосуванням гепа-фільтрів згідно "Правил влаштува безпеки роботи в лабораторіях мікробіологічного профілю. Дер санітарні правила, ДСП 9.9.5. 080-2002".

Устаткування боксу складається зі стола з поверхнею, що легко мисться стільця, спиртівки (або газового пальника) і бактерицидної лампа закріпленою в спеціальному штативі або змонтованої на стелі, або ств боксу, чи напольної пересувної). В процесі роботи і після п закінчення використані піпетки, петлі, шпателі, пробірки занурюють в смності з дезінфекційним розчином, потім миють і

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<small>Алк</small>
<small>Зм.</small>	<small>Арк</small>	<small>№ докум</small>	<small>Підпис</small>	<small>Дата</small>		73

стерилізують; ватні пробки дезінфікують сухоповітряним або іншим методом, дозволеним для дані мети. В боксах проводиться щотижневе генеральне прибирання в застосуванням дезінфекційних засобів обладнання, стін, столів. Після ультрафіолетові випромінювачі протирають ганчіркою, змоченою 70% етиловим спиртом, не рідше ніж 1 раз на тиждень. Перед роботою бокс опромінюють за допомогою бактерицидної лампи протягом 30-60хв. Забороняється перебувати в боксі, коли включена бактерицидна лампа. Після її вимикання працювати в боксі можна лише через 15-20хв. бактерицидної лампи повинен знаходитися в передбокснику. Необхідно вести облік часу роботи ультрафіолетового випромінювача.

Безпосередньо перед початком робіт поверхню стола і руки мікробіолог протирає 70% етиловим спиртом або іншими дейфікуючими засобами. До сучасних рекомендованих і ефективних відносяться:

- для замочування інструментарію і лабораторного посуду. атако для миття поверхні столів, устаткування і підлоги-робочі ротини препаратів "Еком-50М", "Верилор", "Сентодор",
- для миття рук перед роботою в боксі-препарати "Маносетт", "Бонасент":
- для обробки і дейфекції рук перед пересіванням преварази "Бонадерм", "Манорм" (в рідкому і асрозольному стак).

Установки нольованому приміщенні, вхід у яке дозволяється тільки особам, посередньо зайнятим роботою з чистими культурами.

Двері в приміщення при відсутності роботи мають бути закриті. Перед дверима має бути дезкилимок, який щодня просочується свіжим розчином дезіфектанта (хлорне вапно, гипохлорит натрію, "Еком-50 М»).

Якщо в приміщенні с вікна, вони мають бути щільно закритими, відкриватися тільки в період прибирань або ремонту.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Алк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		74

Підлога в приміщенні й стіни виконуються з керамічної плитки, стеля фарбується олійною фарбою.

Приміщення для розведення чистої культури пивних дріжджів має бути оснащено комунікаціями води, пари, стислого повітря, а також сидовою лінією електроживлення. Освітлення приміщення має відповідати нормам, прийнятим для на виробничих цехів.

Миття і дезінфекція устаткування і комунікацій відділення чистої культури дріжджів. і Миття та дезінфекція устаткування комунікацій відділення ЧКД здійснюється згідно з «Державними санітарними нормами і правилами для підприємств, що виробляють солод, пиво та безалкогольні напої» (ДСанПіН 4.4.4-152-2008).

#### ДР 1.4. Підготовка обладнання та комунікацій

Процес СП — очистки та стерилізації проводиться згідно програм на екрані монітора комп'ютера. Перед початком проведення СПП готова і не використовується іншими програмами.

З'єднати перехідними патрубками 20MV02-07 MVOS та 20MV04 -07VV06. Підготовка обладнання до СПП — очистки. Закрити клапан подачі повітря. Під'єдна - ти продуктивний шланг від клапана 20SV 01 до пропагатора Далі:

клапан 20MV 02 - відкрити;

клапан 20MV 03 - відкрити(на  $\frac{3}{4}$  %);

клапан 20MV 04 - відкрити;

клапан 20MV 05 – відкрити;

клапан 20MV 06 – відкрити;

клапан 20MV 01 – відкрити;

Включити програму СПП – очистки обладнання. З регламентом очищення

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
<i>Зм</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		75

відбувається водою 10 – 25°C 15 хв, лугом 60°C 40 хв., вода 10 – 25 °C 10 хв., азотною кислотою 10 – 25 °C 15 хв., вода 10 – 25 °C 15 хв., вкінці парою 102 °C 10 хв.

Під час проведення СІП – очитски обережно вручну відкрити/закрити клапан 20MV 01.

Після закінчення програми СІП – очитски та стерилізації необхідно:

клапан 07MV 05 - закрити;

клапан 20SV 01 - закрити;

клапан 20MV 01 - закрити;

клапан 20MV 03 – закрити;

клапан 20MV 02 – закрити;

клапан 20MV 04 – закрити;

клапан 20MV 06 – закрити;

Програма СІП— очитски закінчена [20].

#### ДР 1.5. Підготовка стерильного посуду

Пробірки замотують у папір для стерилізування та кладуть в сухожарову шаху, де вони обробляються гарячим повітрям 2,5 години при  $t = 160^{\circ}\text{C}$ .

Колби стерилізуються в автоклаві 3 години при  $t = 130^{\circ}\text{C}$ ,  $P = 80$  бар [27].

#### ДР 2. Водопідготовка

На заводі є відділення водопідготовки. Вода, яка входить в цех або відділення проходить фільтри:

- Гравійно пісочні фільтри
- Na - катіонітові фільтри

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		76

- Вугільні колонки
- Фільтри тонкої очистки
- Ультрафіолетові устаткування.

Після фільтрів вода являється чистою і не містить ніяких мікроорганізмів [37].

### ДР 3. Підготовка повітря

Підготовка повітря для аерації при поверхневому культивуванні проводиться у відділенні кондиціювання повітря, що звичайно розташовується над ростовими камерами. Цей процес складається з наступних послідовних операцій: очищення повітря від грубих механічних суспензій; попереднє кондиціювання повітря до певної температури; подача повітря в головний вентилятор; тонке очищення повітря від мікроорганізмів і остаточне очищення в індивідуальному фільтрі [47].

### ДР 4. Підготовка пропатора до при йому сусла

Підготувати пропатор: промити, продезинфікувати, відібрати мікробіологу на мікробіологічний контроль, створити мінімальний протиск стерильним повітрям близько 0,1-0,2 бар [27].

### ДР 5. Підготовка циліндрично конічних апаратів для нарощення біомаси.

До моменту найвищої активності розмноження чистої культури дріжджів в розброджувачі необхідно провести очистку трубопроводу холодного сусла та теплообмінника.

Підготувати один або два ЦКА для продовження розведення біомаси ЧКД:

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<i>Апк</i>
<i>Зм</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		77

помити, продезинфікувати обладнання передавати з розброджувача в ЦКА для розмноження біомаси. Краще ЧКД додавати до охолодженого сусла в процесі його охолодження [27].

#### ДР 6. Підготовка циліндрично конічних танків для бродіння сусла.

Перед передачею сусла до танку, його потрібно промити програмою СІР, здати пробу води мікробіологу. Провірити готовність на роботу всіх приладів [27].

#### ДР 7. Підготовка сушильного апарату, прес-гранулятора та охолоджувача.

Перед роботою бригада промиває апарати миючим розчином від ДР 1.2. Далі обраблюють гарячою парою і чекають на передачу вологого продукту по трубопроводу для подальшої операцій [46].

#### ДР 8. Приготування поживного середовища

Приготування сусло-агару методом дворазового автоклавування. Перше солодове сусло відбирають на варниці вимірюють вміст сухих речовин, фільтрують, розливають в стерильні сумності (колби, пляшки) і автоклавують за  $116^{\circ}\text{C}$ ;  $P = 0,075$  МПа ( $P = 0,06-0,08$  МПа) протягом 30хв. За тих же умов паралельно стерилізують воду. Для приготування сусло-агару (далі СА), що є поживним середовищем для дріжджів, підготовлені сусло воду змішують у співвідношенні 1:1 (масова частка сухих речовин в розчині повинна бути близькою до 8%), в розведеному солодовому суслі, розчиняють сухий порошок агар-агару в кількості згідно " Інструкції санітарно-мікробіологічного контролю пивоварного та безалкогольного виробництва

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
<i>Зм</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		78

ІК 00032744-4246-2006", перемішуючи нагрівають, доводять до кипіння та повного розчинення і розливають в стерильні ємності, а також пробірки для утворення скошеного СА [20].

Ємності закривають ватно-марлевими пробками, які накривають паперовими ковпачками і стерилізують разом із пробірками в автоклаві за  $t = 116^{\circ}\text{C}$ ;  $P = 0,075$  МПа ( $P = 0,06-0,08$  МПа) протягом 30хв. Після автоклавування пробірки із СА обережно скошують, щоб не замочити ватно- марлеві пробки, і залишають на 24 години в стерильному боксі або в термостаті за  $t = 27^{\circ}\text{C}$  для контролю за поживним середовищем і повним його підсиханням.

Якщо найближчим часом не передбачається пересівання ЧКД, то пробірки з стерильним сушло-агаром не скошують, а залишають застигати в боксі чи термостаті за  $t = 27^{\circ}\text{C}$  в вертикальному стані 24 год.

Термін зберігання поживного середовища в пробірках 1-1,5 місяці в холодильнику. Перед використанням пробірки із стовпчиками СА розплавляють на водяній бані і кип'ятять протягом 30хв. Після цього СА скошують і так само залишають в боксі чи термостаті за  $t = 27^{\circ}\text{C}$  не менше ніж на 24 год. Бажано, щоб весь процес приготування СА за даною методикою тривав протягом однієї робочої зміни [19].

#### ДР 9. Приготування стерильного охмеленого пивного сусла.

Подрібнення солоду проводиться як у сухому, так і у вологому стані. Подрібнення солоду передбачається проводити на установці для подрібнення зволоженого солоду. Температура води для зволоження солоду  $45-50^{\circ}\text{C}$ . Подрібнений солод змішується з водою від ДР 2, яка має температуру  $45-50^{\circ}\text{C}$  і насосом перекачується в заторний апарат.

Для подрібнення несолодженої сировини (рисова січка, ячмінь) використовують

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Алк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		79

диспергатор. Процес подрібнення відбувається за допомогою пари зубчатих дисків при постійній подачі води від ДР 2 з температурою 45-50<sup>0</sup>С.

Затирання зернопродуктів буде здійснюється одновідварним способом з кип'ятінням усієї густої частини. Гідромодуль затирання для пива з масовою часткою сухих речовин в початковому суслі: 11% - 4,5 – 5,0; 12% - 3,5 – 4, 5. Оптимальна температура 50 – 70<sup>0</sup> С, рН 5 – 7, нормування 0,3 – 0,5 кг ФП на 1т засипу; всипають „термоміл” – до його складу входять амілолітичні ферменти, оптимальна дія яких знаходиться в інтервалі температур 80 – 90<sup>0</sup> С, рН – 5,5 нормування 0,2 – 0,5 кг ФП на 1т засипу. Оцукрений затор перекачують на фільтрацію при температурі 78<sup>0</sup> С. При використанні „термомілу” можливе підігрівання затору до 80 – 85<sup>0</sup> С. Фільтрування затору здійснюється на апараті фірми „Ziemann”, подача затору в апарат здійснюється знизу. На цих апаратах одержують високоякісне сусло з одночасним раціональним використанням води від ДР 2, високим виходом екстрактивних речовин, економією електроенергії. Дробину промивають гарячою водою з температурою 76 – 78<sup>0</sup> С. Кип'ятіння сусла відбувається в герметичному суслотоварильному апараті – це дає змогу інтенсифікувати екстрагування гірких речовин хмелю і коагуляцію білків. Кип'ятіння сусла проводять протягом 1,5 – 2 год. Перед підігріванням до кип'ятіння сусло перевіряють, на повноту оцукрювання по йодній пробі.

Для охмелення сусла використовують хміль і хмелеві екстракти. Норма внесення гірких речовин ( $\alpha$  - кислот) у гаряче сусло для 11%-го – 0,65г/дал; 12% і 14%-го – 0,75г/дал. 85% хмелю вносять через 5 – 10 хвилин кип'ятіння сусла, 15% за 10 – 15 хвилин до кінця кип'ятіння;

Цукор вносять у сусло у вигляді цукру-піску за 20 – 30 хвилин до кінця кип'ятіння. Для утворення цільного компактного білкового осаду у гідроциклонному апараті в сусло додають за 5 – 10 хвилин до кінця кип'ятіння препарат „Вірдолок”.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		80

Освітлене від зважених частинок гарячого сусла здійснюється на пластичному теплообміннику. Охолоджують сусло водою, яка поступає в рубашку теплообмінника від ДР 2. Охолоджене пивне сусло за допомогою спеціального улаштування аерують очищеним повітрям. Температура сусла, що поступає для бродіння - 9° С [20].

Готове охмелене пивне сусло (масова частка сухих речовин повинна бути 11%) мікробіолог відбирає на варильному відділенні та стерилізує двома способами після фільтрації і розливу в стерильний посуд:

1). Метод стерилізації проточною парою: в великих ємностях (від 1000 см<sup>3</sup>) протягом однієї години тричі; для ємностей меншого вмісту (до 1000 см<sup>3</sup>) 3 рази по 30 хв. З інтервалом 24 год.

2). Метод автоклавування за  $t = 116^{\circ}\text{C}$ ,  $P = 0,06-0,08$  МПа протягом 30 хв., або за умов  $t = 121^{\circ}\text{C}$ ,  $P = 0,1 - 0,12$  МПа протягом 20хв.

Після автоклавування сусло протягом 24 год залишають в боксі чи в термостаті за  $t = 27^{\circ}\text{C}$  для контролю за поживним середовищем.

Слід зазначити, що в процесі наступних розведень ЧКД стерильне охмелене пивне сусло із збільшених ємностей необхідно буде розлити в асептичні пробірки. Указані ємності із суслем слід прокип'ятити протягом 30 хв на водяній бані [19].

#### ДР 10. Стерилізація колби Карлсберга

Перед початком роботи з колбою Карлсберга необхідно провести її очистку та стерилізацію.

Процес мийки обладнання — очистки та стерилізації проводиться згідно програм на екрані монітора комп'ютера.

Оператор набирає 50 літрів сусла від ДР 9 і стерилізує протягом 20-40 хв., потім охолодити до температури необхідної для розведення чистої культури дріжджів

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		81

( 18 ° – 20 ° С).

Закрити в ручному режимі клапан. Після закінчення програми стерилізації автоматично запускається програма охолодження сусла.

При досягненні необхідної температури для розведення ЧКД, аерації сусла проводиться лабораторний засів ЧКД [27] .

## ТП 11. Підготовка посівного матеріалу

### ТП 11.1. Розведення чистої культури дріжджів у пробірках

Розведення чистої культури дріжджів необхідно вести на стерильному охмеленому суслі від ДР 9, з концентрацією сухих речовин 13-13,5% в термостаті при температурі: ЧКД "34/70" 22 -20°C, а ЧКД "He. -Bru." - 23-21C<sup>0</sup> [31].

З отриманої пробірки ЧКД на агарі від « Укрпиво», петлею дріжджі переносяться в 15 пробірок від ДР 1.5 по 10 мл стерильного сусла з концентрацією сухих речовин 12-12,5%. Процес розбродження триває 24 - 36 годин при температурі: ЧКД "34/70" - 22°C. Перемішування проводиться періодично, плавними круговими коливаннями, щоб не замочити ватної пробки. Дублюють процеси для розмноження чистої культури в аналогічній колбі ємністю 5 літрів [19].

### ТП 11. 2 Розведення чистої культури дріжджів у колбі

Далі ЧКД в кількості:- 150мл з 1-го етапу або відводку, котрий зберігається в холодильнику та попередньо розброджений в лабораторних умовах переливають в колбу від ДР 1.5, з 750 мл стерильного охмеленого сусла від ДР 9 з концентрацією сухих речовин 13-13,5%. Процес розброджування триває 20-24 години в термостаті при температурі: ЧКД "34/70\*" - 21 °С з періодичним перемішуванням. Дублюють процеси для розмноження чистої культури в аналогічній колбі ємністю 5 літрів [19].

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<i>Апк</i>
<i>Зм</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		82

### ТП 11.3 Розведення чистої культури дріжджів в колбі ємністю 5л

ЧКД в кількості 900 мл ( ТП 2) переливають в колбу від ДР 1.5 по 4-4,5 л стерильного охмеленого сусла від ДР 5, з концентрацією сухих 13-13,5 %. Процес розбродження триває 20-24 години при температурі ЧКД "34/70" - 20°C та періодичному перемішуванні.

- 50 мл ЧКД переливають в колбу від ДР 1.5, з 250 мл стерильного охмеленого сусла від ДР 5, ретельно перемішують і зберігають, як відводок у холодильнику.

На стадії розмноження ЧКД з 2-х колб передають в колби Карлеберга з стерильним суслom, охолодженим до температури: Чкд "34/70" 15 - 20°C. Мікробіолог розводить чисту культуру двічі для отримання 10 л .

### ТП 11.4 Набір ЧКД в колбу Карлсберга

Мікробіолог від ДР 1.1 в присутності апаратника або майстра перевести розводку ЧКД ( 10 л ) в колбу Карлсберга з 50 літрами сусла від ДР 10 через отвір в кришці, дотримуючись при цьому умов стерильності. Закрити отвір і проаерувати сусло від ДР 9 на протязі 10 хв. Так, щоб не вспінити сусло через гідрозатвор.

Процес накопичення біомаси ЧКД ведеться на протязі 24-36 годин. Температуру підтримуються за допомогою гліколю який міститься в рубашці колби Карлсберга. Через кожні три години перемішувати сусло стерильним повітрям на протязі 5-10 хв.

ЧКД готова до передачі у ферментер не раніше як через 24 години. На стадії найбільшого розмноження дріжджів. В залежності від складу сусла, якісних параметрів ЧКД та інших факторів термін приготування ЧКД в колбі може змінюватись від 24 до 48 годин. Відбір проби ЧКД проводити в присутності

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<i>Апк</i>
<i>Зм</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>83</i>

мікробіолога від ДР 1.1, дотримуючись умов стерильності [19].

#### ТП 11. 5 Передача ЧКД із колби Карлсберга в пропагатор

Перед передачею ЧКД простерилізувати приміщення за допомогою бактерицидної лампи від ДР 1.3. У ферментер від ДР 1.4, ДР 4 прийняти пивне сусло в кількості 16 гкл.

Стравити тиск у ферментері від ДР 4 ; добре перемішати колбу Карлсберга; Викачка ЧКД з колби Карлсберга відбувається автоматично оператором з виконанням операції на комп'ютері. Перемішати 1- 2 хв., здати пробу мікробіологу. Продуктовий шланг, перед передачею ЧКД з колби, промити спиртом. Відкрити ручний клапан на ферментері. Після передачі ЧКД у ферментер закрити клапани.

Виставити ферментер на постійне перемішування повітрям, витрати повітря повинні складати 6 – 4 м<sup>3</sup>/год.

При досягненні видимого екстракту по цукроміру 10,5 -11,5 % біомасу з ферментера необхідно передавати в охолоджене сусло розброджувача [19].

#### ТП 16. Передача біомаси з ферментера в розброджувач (ЦКА)

В розброджувач від ДР 5 в автоматичному режимі, згідно вибраної програми, набрати охолоджене сусло в кількості 84 кгкл. Провести стерилізацію сусла і охолодити до температури 13 °С. Прийняти біомасу в кількості 16 гкл з ферментера в розброджувач.

Виставити розброджувач на постійне перемішування лопатевими мішалками і аерування з витратами стерильного повітря 5 — 10 м<sup>3</sup>/ год. при досягненні видимого екстракту по цукроміру 10,5 —11,5% завитки з розброджувача в кількості 200 кг необхідно передати в охолоджене сусло ферментера [20].

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		84

Залишок завитків рівномірно видозувати в охолоджене сусло в два ЦКА для продовження розведення завитків ЧКД.

Готову біомасу чистої культури дріжджів з ЦКА разом з потоком охолодженого сусла (з однією варкою) необхідно перекачати в підготовлені від ДР 5, ЦКА для проведення процесу зброджування.

Дозволяється викачувати біомасу ЧКД в пустий ЦКА, а потім його доповнювати необхідною кількістю варок.

Розділяємо чисту культуру на два ЦКА порівно по 50 гкл та доливаємо по 350 гкл охмеленого сусла від ДР 9. Два циліндрично-конічні апарати мають по 400 гкл чистої культури [20].

Після кожного перекачування ЧКД та заповнення ЦКА необхідно очищати, дезинфікувати обладнання і задіяні трубопроводи від ДР 1.4.

Для розведення чистої культури дріжджів використовується пивне сусло підвищеної концентрації 14,0 — 15,2%. При цьому дуже важливо, щоб пивне сусло завжди було одного сорту, близьким по своєму фізико—хімічному складу та стерильним по мікробіологічним показникам. Лабораторну розводку чистої культури дріжджів переводять у виробництво кожну третю неділю, при необхідності частіше, при розведенні декількох рас дріжджів необхідно ізолювати одну расу від іншої, змішування рас є недопустимим [33].

#### ТП 17. Перекачка біомаси та сусла в циліндрично – конічний танк

Після 12 годин зброджування сусла з біомасою по трубопровід перекачують з ЦКА до ЦКТ від ДР 6. ЦКТ об'ємом 8 000 гкл доливаючи ще по 350 гкл охмеленого сусла, що передається від варильного відділення. Після передачу біомаси з сусло доливають ще 6 варок приблизно 4 250 гкл. Сумарний об'єм складає 5 750 гкл. Де сусло протягом 10 діб бродить готується пиво. ЦКТ заповнюється не повністю, тому що при бродінні дріжджі утворюють піну. Кожної доби мікробіолог підраховує

					МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ	Апк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

кількість дріжджових клітин, для контролю осадження дріжджів. Циліндрично-конічний танк охолоджується до температури 0,18<sup>0</sup> С. Охолоджується сушло завдяки рубашці, в якій циркулює потік холодної води [20].

#### ТП 18. Збір насінневих дріжджів

Циліндроконічні дріжджові апарати являють собою вертикальні циліндричні резервуари з конічним дном, виготовлені зі спеціальної нержавіючої сталі об'ємом 150 гкл. Підготовлений апарат від ДР 1.4

З'єднати перекидним патрубком ЦКТ від ДР 6, з якого будуть зніматися дріжджі з трубопроводом подачі надлишкових дріжджів на рекуперацію. Поступово (приблизно на 1/3) відкрити кран виходу з ЦКТ. Пропустити приблизно 10 – 50 гкл насінневих дріжджів на рекуперацію закрити кран на ЦКТ. Від'єднати перекидний патрубок від ЦКТ до лінії рекуперації.

За допомогою спеціального перехідного патрубка з оглядовим склом з'єднати дріжджовий апарат з трубопроводом знімання насінневих дріжджів.

Поступово відкрити кран (приблизно на 1/3) виходу з ЦКТ.

Зняття насінневих дріжджів проводиться під власним тиском в ЦКТ за допомогою насоса при швидкості 15 – 22 гкл за годину. Після закінчення процесу зняття дріжджів необхідно закрити кран на ЦКТ [20].

З'єднати відповідним перехідним патрубком водяну комунікацію з трубопроводом насінневих дріжджів у відділенні ЦКТ, витіснити водою насінневі дріжджі та закрити клапан на дріжджовому апараті. Дріжджі проходять до 5 циклів бродіння. Після 5 генерації вони йдуть на автоліз.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<i>Апк</i>
<i>Зм</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>86</i>

## ТП 19. Зберігання насінневих дріжджів

Дріжджовий апарат автоматизовано виставляється на підтримання температури  $2^{\circ}\text{C} - + 3^{\circ}\text{C}$ .

Активацію дріжджів проводять, при необхідності, після тривалого зберігання насінневих дріжджів (більше ніж дві доби), за 2 – 5 годин до початку використання додають охолоджене сусло. Для проведення активації дріжджовий апарат необхідно заповнити, приблизно, до 6000 кг насінневих дріжджів додати 10 – 15 % ( 6 – 9 гкл) охолодженого до  $t = 11 - 12^{\circ}\text{C}$  сусла з варильного відділення.

Так дріжджі знову проходять стадію розмноження у ферментері. Температура середовища  $15^{\circ}\text{C}$ . Розмножуються 4 годин, кожні 3 хвилини аерація, 90 секунд спокою. В залежності від % кількості мертвих клітин дріжджі використовують до 5 – 6 генерації [20].

## ТП 20. Сушіння дріжджів разом з дробиною

Згідно паспортних даних сушильних машин дріжджі використовуються з вологістю до 80%.

Дріжджі, які не підлягають використанню у пивному виробництві викачуються з дріжджового апарату по трубопроводу ДР 7 в двох шнековий змішувач 03МХ01 ДР 7 за допомогою насосу 06PU01/06PU02 з регулюючим числом обертів. В трубопроводах від ДР 1.4 встановлені витратоміри – максимальна кількість дріжджів, яка подається на змішувач, не може бути більше 1667 кг/год. В змішувачі вже знаходиться попередньо підготовлена дробина [46].

До сушарки з трубчастим колектором 02DR01 від ДР встановлюється ручний перекидний клапан 01HS01, по якому від змішувача передається пивна дробина з атолізованими дріжджами. Матеріал за допомогою ротора з лопатками переміщують в сторону розвантажувальної шахти. Продукт входить зі сторони виходу

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<i>Алк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		87

конденцатору, а виходить зі сторони входу пари. Трубчатий ротор нагрівається насиченою парою з тиском до 6 бар приблизно 7390 кг/год [27]. Пара, яка позодить в середині труб віддає тепло через стінку в продукт. Температура в сушильному апараті приблизно 90<sup>0</sup>С. На виході сухий продукт має залишкову вологу 10%.

В сушарку поступає 8737 кг/год вологого продукту, вивантаження сухого продукту складає 2965 кг/год. Сушка продукту триває приблизно 4 години [46].

#### ТП 21. Гранулювання

Продукт від сушарки відвантажується через шлюзові заслони в транспортуючий трубопровід до Силос-бункеру, який короткочасно зберігає його. Температура сухого продукту і силосі може змінюватися залежності від температури зовнішнього повітря. Приблизна температура 70 – 80<sup>0</sup>С. Прес-гранулятори 04PP01/04PP02 приймають сухий продукт по дозуючим шнекам. При транспортуванні по необхідності в продукт може впирскуватися вода для збільшення його вологості. Вприскування води проводиться мембранними насосами із збірника води. Кількість води, яка дозується в продукт складає від 0 до 5 л/хв. Продукт пресується катковими роликками через горизонтально лежачу матрицю. Катки підводяться гідравлічно по направленню до матриці не торкаючись її. Тиск пресування катків складає 80 бар [27]. На виході із преса – гранулятора температура гранул складає біля 85<sup>0</sup>С [46].

#### ТП 22. Охолодження гранул

Продукт отримують із загальної вихідної шахти пресів-грануляторів в охолоджувач гранул 04CO01, і з відповідно встановленим на ньому шлюзовиком 04RV02. Продукт викидається на через шлюзову засувку 04RV02 на жалюзійне дно охолоджувача гранул. Гранули продуваються в ньому знизу вверх повітрям з навко-

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<i>Апк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>88</i>

лишнього середовища. При цьому гранули віддають своє тепло, а також частину вологи холодному повітрю. Потужність охолоджувача складає 6480 кг/год при вхідній температурі близько 85°C. Вихідна температура гранул складає вище 5°C температури навколишнього середовища. Нагріте повітря викидається в атмосферу. Охолоджені гранули транспортуються через гвинтові транспортери до норії. Норія транспортує гранули на дах силосної установки. Силосна установка отримує гранули від розподільчого гвинтового конвеєра. Під силосом розміщений ланцюговий транспортер на якому змонтовані завантажувальні пристрої типу «Модуфлекс-300», якими відвантажуються гранули як залізничним так і автотранспортом [46].

#### ТП 23. Зберігання дробини та дріжджів

Дробину висушену разом з автолізованими дріжджами зберігають за температури від - 40°C до + 40°C і відносної вологості повітря не більше 85%.

Суміш зберігають насипом висотою не більше ніж 5 метрів або у мішках, складених у штабелі, висотою не більше ніж у 14 рядів, у складах силосного типу не більше ніж 25 м. Складають на піддонах чи стелажах.

Гранульована дробина зберігається у паперових мішках 12 місяців [46].

#### ПМВ 24. Пакування, маркування та відвантаження

Дріжджі разом з дробиною відвантажують на потяг для перевезення сировини.

Гранульовану дробину з дріжджами транспортують усіма видами транспорту згідно з правилами перевезення вантажів, чинними на даному виді транспорту.

Транспортують також насипом у транспортних засобах споживача, які відповідають санітарним вимогам (автоцистерни, спеціально обладнанні само-

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Алк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		89

скиди, металеві водонепроникні закриті кузови автомашин та інші транспортні засоби).

Дозволено використовувати інші правила транспортування та зберігання, що забезпечують збереження якості та безпечності суміші гранульованої пивної дробини з дріжджами.

Кожну партію оформляють одним документом, що засвідчує якість та безпечність продукції: назва продукту, маса нетто, дата виробництва та строк придатності до споживання [46].

До обов'язкових супроводжуваних документів відноситься:

- якісне посвідчення на партію гранул;
- висновок санітарно-епідеміологічної експертизи;
- протокол досліджень, що підтверджує відсутність ГМО у партії гранул пивної дробини;
- комплект бухгалтерських документів.

Додатково для інших областей країни ще й карантинний сертифікат.

#### ПВ 25. Переробка відходів та викидів

Відходи сировини, які отримали від варильної ділянки висушуються та йдуть на потреби сільському господарстві.

CO<sub>2</sub>, яке виділяється під час бродіння очищують та використовують для власного виробництва пива або мінеральної води. Підприємство повністю самостійно забезпечує себе вуглекислим газом.

Пляшки зі скла використовуються вторично на виробництві. Склобуй ретельно сортується і вивозиться на переробку [44].

Пил, який утворюється від дробіння сировини збирають в мішки та вивозять на смітник або додають в дробину [20].

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		90

### ЗВ 26. Знешкодження та викидів

Вода після мийки обладнання зливається в каналізацію, де за вимогами державної санітарно-епідеміологічної служби встановлені фільтри для очищення за вимог СанПин 4630-88 « Правила охрани поверхностных вод от загрязнений».

Дизельні двигуни, які використовуються на виробництві оснащенні спеціальними фільтрами щоб зменшити викиди оксидів нітрогену [45].

Всі середовища, які використовує мікробіолог сортуються на та вивозяться на знешкодження.

Такі відходи як: картон, папір, пластик, дерев'яні бруски, ганчірки, масла, жири, розчинник все сортується і відвозиться на спеціальні смітники або знешкоджуються.

Дріжджі, які залишаються після фільтрування пива на фільтрах, збирають та передають в спеціальні машини, де їх утилізують [43].

Відходи після приготування розчинів з ДР 1.4, ДР1,2 ДР 7, , ДР 8 та ДР розводять у 100 разів технічною водою для досягнення ГДК, після чого зливаються в міську каналізацію.

### 3.9. Матеріальний баланс

Таблиця 3.16

Використано				Отримано			
Назва	Кількість			Назва	Кількість		
	кг	л	шт		кг	л	шт
1	2	3	4	5	6	7	8
ДР 9. Приготування стерильного охмеленого пивного сула							
Світлий солод	12381,6			Солод світлий очищений	12282,2		
				Відходи	64,4		
				Втрати	35		

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		91

## Продовження таблиці 3.16

Солод світлий очищений	12282,2			Солод світлий дроблений	12110		
				Втрати	172,2		
Ячмінь	3261,4			Ячмінна мука	3150		
				Відходи	1,4		
				Втрати	110		
Ячмінна мука	3150			Оцукрений затор		83776	
Солод дроблений	12110			Конденсат		84	
Питна вода		68830		Втрати		230	
Оцукрений затор	83776			Фільтрований затор		82478,4	
				Осад	1241,6		
				Втрати		56	
Фільтрований затор		82478,4		Конденсат		11,2	
Хміль	480			Гаряче сусло		82910,2	
				Втрати		37	
Гаряче сусло		82910,2		Дробина	404,55		
				Охмелене сусло		82495,65	
				Втрати	10		
Охмелене сусло		82495,65		Осад суспензії		117,75	
				Охолоджене сусло		82142,9	
				Втрати		235	
Всього	444 155,45			Всього	444 155,45		
Кількість сусла на 7 варок для заповнення ЦКТ	Всього: $82142,9 * 7 = 57500$						





Продовження таблиці 3.17

ДР1.3. Підготовка виробничих приміщень Кт 1.3, Кмб 1.3	Чистота повітря в лабораторії	Посів на чашки Петрі приладом	Кожні два тижні	< 100 куо на 1 см <sup>3</sup>
		Очищення повітря бактерицидн ими лампами	Кожну операцію	-
ДР 1.4. Підготовка обладнання та комунікацій Кт 1.4, Кмб 1.4	Мікробіологічна чистота обладнання та комунікацій	Відбір промивних вод обладнання та комунікацій, посів методом мембранної фільтрації	Кожну операцію	Відсутність БГКП, <i>e.coli</i> ,моло- чнокислих бактерій, дріжджів та пліснявих грибів. Кількість куо < 100 на 300 мл.
		Мазки на обладнанні	Кожні два тижні	Відсутність БГКП, <i>e.coli</i> ,моло- чнокислих бактерій, дріжджів та пліснявих грибів. Кількість куо < 100 на 100 мл.
ДР 1.5. Підготовка стерильного посуду Кт 1.5, Кмб 1.5	Пробірки, чашки Петрі, піпетки, колби	Візуально	Кожну операцію	Стерилізація в автоклаві або сухожаровій шафі

Продовження таблиці 3.17

ДР 2. Водопідготовка Кт 2, Кмб 2	Мікробіологічний контроль	Відбір проб підготовленої води, посів методом мембранної фільтрації	Кожен тиждень	Відсутність БГКП, <i>e.coli</i> , молочнокислих бактерій, дріжджів та пліснявих грибів. Відсутність куо.
ДР 3. Підготовка повітря Кт 3, Кмб 3	Чистота повітря в кожній дільниці	Посів приладом на чашки Петрі	Кожен місяць	Відсутність дріжджів та пліснявих грибів. Кількість куо < 100 на 1 см <sup>3</sup>
ДР 4. Підготовка пропатору до при йому сусла Кт 4, Кмб 4	Мікробіологічна чистота пропатору (ферментера)	Відбір промивних вод ферментера, посів методом мембранної фільтрації	Кожну операцію	Відсутність БГКП, <i>e.coli</i> , молочнокислих бактерій, дріжджів та пліснявих грибів. Кількість куо < 100 на 300 мл.
ДР 5. Підготовка циліндрично конічних апаратів для нарощення біомаси. Кт 5, Кмб 5	Мікробіологічна чистота циліндрично конічних апаратів (ЦКА)	Відбір промивних вод ЦКА, посів методом мембранної фільтрації	Кожну операцію	Відсутність БГКП, <i>e.coli</i> , молочнокислих бактерій, дріжджів та пліснявих грибів. Кількість куо < 100 на 300 мл.

Продовження таблиці 3.17

<p>ДР 6. Підготовка циліндрично конічних танків для бродіння сусла Кт 6, Кмб 6</p>	<p>Мікробіологічна чистота циліндрично конічних танків (ЦКТ)</p>	<p>Відбір промивних вод ЦКТ, посів методом мембранної фільтрації</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Відсутність БГКП, <i>e.coli</i>,моло- чнокислих бактерій, дріжджів та пліснявих грибів. Кількість куо &lt; 100 на 300 мл.</p>
<p>ДР 7. Підготовка сушильного апарату, прес- гранулятора та охолоджувача Кт 7, Кмб 7</p>	<p>Мікробіологічна чистота</p>	<p>Мазки на обладнанні</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Відсутність БГКП та <i>e.coli</i></p>
<p>ДР 8. Приготування поживного середовища Кт 8, Кмб 8, Кх 8</p>	<p>Мікробіологічна чистота поживного середовища, колір, консистенція</p>	<p>Візуально</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Світло – коричневий колір, рідка консистенція при наливу в пробірці. Відсутність мікрооргані- змів на поверхні середовища.</p>
<p>ДР 9. Приготування стерильного охмеленого пивного сусла Кт 9, Кмб 9, Кх 9</p>	<p>Мікробіологічна чистота, Вміст екстрактивних речовин, кислотність</p>	<p>Посів сусла глибинним способом на щільні селективні середовища, або методом мембранної фільтрації. Цукромір</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Відсутність всіх мікрооргані- змів, 11% екстрактив- них речовин,</p>

Продовження таблиці 3.17

		рН-метр		рН = 5,0-5,4
<p>ДР 10. Стерилізація колби Карлсберга Кт 10, Кмб 10</p>	<p>Мікробіологічна чистота колби Карлсберга</p>	<p>Відбір промивних вод колби, посів методом мембранної фільтрації</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Відсутність БГКП, <i>e.coli</i>,моло- чнокислих бактерій, дріжджів та пліснявих грибів. Кількість куо &lt; 100 на 300 мл.</p>
<p>ТП 11.1 Розведення чистої культури дріжджів у пробірках Кт 11.1, Кмб 11.1</p>	<p>Мікробіологічна чистота ЧКД</p>	<p>Метод мікроскопії</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Відсутність сторонніх мікрооргані- змів, % нежиттездат них дріжджових клітин &lt; 1, зовнішній вигляд, вміст глікогену = 70%</p>
<p>ТП 11.2 Розведення чистої культури дріжджів у колбі Кт 11.2, Кмб 11.2</p>	<p>Мікробіологічна чистота ЧКД</p>	<p>Метод мікроскопії</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Відсутність сторонніх мікрооргані- змів, % нежиттездат них дріжджових клітин &lt; 1, зовнішній вигляд, вміст глікогену = 70%</p>

Продовження таблиці 3.17

<p>ТП 11.3 Розведення чистої культури дріжджів в колбі ємністю 5л  Кт 11.3, Кмб 11.3</p>	<p>Мікробіологічна чистота ЧКД</p>	<p>Метод мікроскопії</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Відсутність сторонніх мікрооргані- змів, % нежиттєздат них дріжджових клітин &lt; 1, зовнішній вигляд, вміст глікогену = 70%</p>
<p>ТП 11.4 Набір ЧКД в колбу Калсберга Кт 11.4, Кмб 11.4</p>	<p>Мікробіологічна чистота ЧКД</p>	<p>Відбір ЧКД</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Відсутність молочнокис- лих бактерій та диких дріжджів</p>
		<p>Метод мікроскопії</p>		<p>Відсутність сторонніх мікрооргані- змів, % нежиттєздат них дріжджових клітин &lt; 1, зовнішній вигляд, вміст глікогену = 70%</p>
<p>ТП 11.5 Передача ЧКД із колби Карлсберга в пропатор Кт 11.5, Кмб 11.5</p>	<p>Мікробіологічна чистота ЧКД</p>	<p>Відбір ЧКД з колби Карлсберга</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Відсутність молочнокис- лих бактерій та диких дріжджів</p>
		<p>Метод мікроскопії</p>		<p>Відсутність сторонніх мікрооргані- змів, % нежиттєздат них</p>

Продовження таблиці 3.17

				дріжджових клітин < 1, зовнішній вигляд, вміст глікогену = 70%
<p>ТП 16. Передача біомаси з ферментера в розброджувач (ЦКА) Кт 16, Кмб 16</p>	<p>Мікробіологічна чистота ЧКД</p>	<p>Відбір проби з пропатора</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Відсутність молочнокислих бактерій та диких дріжджів</p>
		<p>Метод мікроскопії</p>		<p>Відсутність сторонніх мікроорганізмів, % нежиттєздатних дріжджових клітин &lt; 1, зовнішній вигляд, вміст глікогену = 70%</p>
<p>ТП 17. Перекачка біомаси та сусла в циліндрично – конічний танк Кт 17, Кмб 17</p>	<p>Мікробіологічна чистота ЧКД</p>	<p>Відбір проби зі ЦКА</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Відсутність молочнокислих бактерій та диких дріжджів</p>
		<p>Метод мікроскопії</p>		<p>Відсутність сторонніх мікроорганізмів, % нежиттєздатних дріжджових клітин &lt; 1, зовнішній вигляд</p>

Продовження таблиці 3.17

<p>ТП 18. Збір насінневих дріжджів Кт 18, Кмб 18</p>	<p>Мікробіологічна чистота насінневих дріжджів</p>	<p>Метод мікроскопії</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Відсутність сторонніх мікроорганізмів, % нежиттєздатних дріжджових клітин &lt; 1, зовнішній вигляд, вміст глікогену = 70%</p>
<p>ТП 19 . Зберігання насінневих дріжджів Кт 19</p>	<p>Температурний контроль</p>	<p>Термометр</p>	<p>Кожні 3 години</p>	<p>2° С - + 3° С</p>
<p>ТП. 20 Сушіння дріжджів разом з дробиною Кт 20, Кмб 20, Кх 20</p>	<p>Органолептичні показники дробини</p>	<p>Візуально</p>	<p>Кожну операцію</p>	<p>Кашоподібна, хлібний запах, колір від світло-жовтого до темно-коричневого</p>
	<p>Фізико-хімічні показники дробини</p>	<p>Відповідними приладами</p>		<p>Масова частка вологи 88%, масова частка сирого протеїну 20,5%, масова частка сирі клітковини 22%, масова частка золи 6%, масова частка сухого жиру 12%.</p>

Продовження таблиці 3.17

	Органолептичні показники дріжджів	Візуально		Густа маса, дріжджі осідають з утворенням слабо опалесцентного шару рідини, запах властивий дріжджам, смак специфічний дріжджовий з хмельовою гіркотою, світло – сірий або бежевий.
	Вміст токсичних елементів	Відповідними приладами		Свинець – 5, кадмій – 0,4, миш'як – 1, ртуть – 0,1, мідь – 80, цинк – 100 мг/кг.
ТП 21. Гранулювання Кт 12	Температурний режим гранул	Датчик вимірювання температури	Кожну операцію	85°C
	Форма гранул	Візуально		0,5 – 1 см
ТП 22. Охолодження гранул Кт 22	Температурний режим гранул	Датчик вимірювання температури	Кожну партію	5°C

Продовження таблиці 3.17

ТП 23. Зберігання дроби́ни та дріжджі́в  Кт 23, Кх 23	Вологість повітря	Датчик вимірювання вологості повітря	Кожну партію Кожну партію	Не більше 85%
	Температурний режим	Датчик вимірювання температури		Від - 40 <sup>0</sup> С до +40 <sup>0</sup> С
ПМВ 24. Пакування, маркування та відвантаження  Кт 24	Готовий продукт, якість маркування, якість пакувальних матеріалів	Візуально	Кожну партію	Відповід- ність до вимогам НТД

### 3.11. Стандартизація і фасування продукції

Основними законодавчими та нормативно-правовими документами, які регулюють обов'язкову сертифікацію імпортованих товарів, є Закон «Про стандартизацію та сертифікацію», Декрет Кабінету Міністрів України від 11.06.93 р. N46-93 «Про стандартизацію та сертифікацію», Закон України від 17.07.97р. N468/97-ВР «Про державне регулювання імпорту сільськогосподарської продукції», Постанова Кабінету Міністрів України від 04.11.97 р. N 1211 «Про затвердження порядку митного оформлення імпортованих товарів (продукції), що підлягають обов'язковій сертифікації в Україні» та ряд наказів Державного комітету України зі стандартизації, метрології та сертифікації, якими затверджено перелік товарів (продукції), що підлягають обов'язковій сертифікації при їх ввезенні на митну територію України [45].

Законом України від 23.12.97р. N 771/97-ВР «Про якість безпеки харчових продуктів і продовольчої сировини» визначено, що будь-який харчовий продукт, продовольча сировина і супутні матеріали не можуть бути ввезені без документаль-

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		103

ного підтвердження їх якості та безпеки та обов'язкового маркування. Крім обов'язкової сертифікації продукція, в тому числі харчові продукти, продовольча сировина і супутні матеріали, підлягають іншим видам контролю державних органів: санітарно- епідеміологічному, радіологічному, ветеринарному тощо [48]. Такий контроль проводиться уповноваженими державними органами, як під час перетину митного кордону у прикордонній митниці, так і при митному оформленні ввезеного вантажу у вільне використання на території України, і не зазначені товари (продукцію) від проведення сертифікації звільняє Документами, що підтверджують якість і безпеку харчових продуктів, продовольчої сировини супутніх матеріалів є:

- сертифікат відповідності;
- державний реєстр або висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи;
- ветеринарний дозвіл для харчових продуктів та продовольчої сировини тваринного походження; карантинний дозвіл для продукції рослинного походження

Національним органом, що проводить і координує роботу по забезпеченню її функціонування, є *Державний комітет України по стандартизації, метрології та сертифікації (Держстандарт України)* [44].

До органів державної служби стандартизації і сертифікації в Україні відносяться:

- Державний комітет України з стандартизації, метрології та сертифікації (Держстандарт України);
- Український науково-дослідний інститут стандартизації, сертифікації та інформатики (УкрНДІССІ);
- Державний науково-дослідний інститут "Система" (ДНДІ "Система");

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<small>Апк</small>
<small>Зм</small>	<small>Арк</small>	<small>№ докум</small>	<small>Підпис</small>	<small>Дата</small>		104

- Український державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації (УкрЦСМ);
- Український навчально-науковий центр із стандартизації, метрології та якості продукції;
- Технічні комітети зі стандартизації (ТК);
- Територіальні центри стандартизації, метрології та сертифікації.

Оскільки нині не затверджено технічних регламентів на алкогольні напої, зокрема на пиво, а відповідний перелік не містить такого виду продукції, як пиво, обов'язкова сертифікація такої продукції в Україні не здійснюється [45].

За інформацією Мінекономрозвитку, нині обов'язкова сертифікація продукції може здійснюватися згідно з:

- Законом України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» від 15.01.2015 № 124-VIII — у разі наявності в технічному регламенті, дія якого поширюється на відповідний вид продукції, такої процедури оцінки відповідності;
- Декретом КМУ «Про стандартизацію і сертифікацію» від 10.05.1993 № 46-93 — у разі наявності в Переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні, затвердженому наказом Держспоживстандарту від 01.02.2005 № 28, такого виду продукції.

### 3.12. Відходи виробництва: технологічні та вентиляційні, їх використання та знешкодження.

На підприємстві компанія продукує велику кількість вологих зернових відходів. І так як більшість відходів підлягала утилізації, в 2008 році було запропоновано створення проекту з сушіння пивної дробини. Проект був повністю інноваційним, оскільки до цього часу в Україні жоден з виробників пива не здійснював переробку

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	<i>Алк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>105</i>

відходів його виробництва [42].

Технологія виготовлення кінцевого продукту передбачає зменшення вологості зернових відходів до 67% [49]. Потім маса піддається висушуванню та гранулюється. Задля 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 [43].

Тому такі відходи як автолізовані дріжджі та пивна дробина використовують для виготовлення кормового продукту - гранул.

Під час виробництва пива утворюється велика кількість CO<sub>2</sub>. Підприємство очищує CO<sub>2</sub> самостійно і використовує для власного виробництва мінеральних вод та безалкогольних напоїв. Також очищеним CO<sub>2</sub> збагачують готове відфільтроване пиво, перед наливом.

Мийні та дезинфекційні розчини знешкоджують та ивливають до каналізації за вимогами Державної санітарної-епідемологічної служби.

Дріжджі які залишаються після дільниці фільтрації пива, збирають та відвозять на автомобілі-цистерні в спеціально відведене місце для утилізації.

З одного циліндрично конічного танку відводиться 1% дріжджів на утилізацію, приблизно 300 кг.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.03 ПЗ</i>	Апк
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		103

## 4. РОЗДІЛ БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 4.1 Архітектурно –планувальні рішення

Вимоги правил обов'язкові для виконання усіма організаціями/ установами (лабораторіями) на території України, незалежно від відомчої належності та форм власності, що проводять роботу:

- з БПА - груп патогенності згідно вимог ДСП 9.9.5.035-99 "Безпека роботи з мікроорганізмами I-II груп небезпеки";
- з БПА 1-IV груп патогенності;
- IV групи патогенності [50];

Мета Правил - створення безпечних умов праці, забезпечення індивідуальної та загальної безпеки, запобігання винесенню інфекцій за межі лабораторій, попередження нещасних випадків та професійних захворювань.

Правила не звільняють адміністрацію установ від впровадження необхідних додаткових заходів безпеки, у випадках, не передбачених правилами, у відповідності з правилами безпеки, діючими в інших галузях народного господарства, при впровадженні нових технологій, прийомів робіт, матеріалів, обладнання та ін [51].

Безпека робіт в лабораторіях мікробіологічного профілю (далі лабораторії) повинна забезпечуватись відповідно до вимог ГОСТ 12.3.00275, 12.1008-76. ДСП №9.9.5.035.99, цих правил та інших чинних нормативних актів.

При виконанні робіт в лабораторії на працюючих можуть впливати не- безпечні та шкідливі виробничі фактори:

- біологічні (мікроорганізми: бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, хламідії, гриби, гельмінти, найпростіші та ін., а також продукти їх життєдіяльності, макроорганізми: тварини, людина і продукти їх життєдіяльності, культури клітин і тканин, генетичні фрагменти, діагностичні препарати тощо);

- хімічні (реактиви, дезінфекційні засоби, канцерогенні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, мутагенні, алергенні та інші речовини);

					<i>МД.162.БТ-512400.04 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разроб.</i>		<i>Шашкоба А.Р.</i>			<i>РОЗДІЛ 4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Конс.</i>						<i>Д</i>	<i>104</i>	<i>14</i>
<i>Керівн.</i>		<i>Орябінська ЛБ.</i>				<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського, ФБТ</i>		
<i>Затв.</i>								

- механічне виробниче обладнання (обладнання, що працює під тиском, центрифуги, лабораторне скло, ріжучий, колючий інструментарій, гострі краї, задирки та ін);

- електричний струм, ультрафіолетове, електромагнітне випромінювання, недостатня освітленість, відхилення вологості і температури робочої зони від встановлених норм, підвищена (знижена) рухомість повітря, підвищений вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони, підвищений шум, гаряча вода та пара);

- людські (нервово-психічні, фізичні (перевантаження персоналу), акти вандалізму та ін);

- пожежонебезпека [52].

Рівні концентрацій шкідливих виробничих факторів повинні відповідати чинним санітарним нормам.

Проекти будівництва та реконструкції лабораторій повинні бути узгоджені з установами державного санітарно-епідеміологічного нагляду, затверджені керівником установи і відповідати вимогам цих правил.

Лабораторія повинна бути забезпечена водопроводом, каналізацією, електрикою, засобами зв'язку, вентиляцією, опаленням, газифікована.

При відсутності в населеному пункті водопроводу і каналізації, будують локальні водопровід, каналізацію та очисні споруди з установками для знезараження [37].

Водопровідна вода повинна відповідати вимогам ДСанПіНу 136/140 від 15.04 97.

Умови очищення і скидання стічних вод повинні відповідати вимогам Водного кодексу України та інших чинних нормативних актів.

Електропроводи, електрообладнання та їх експлуатація повинні відповідати вимогам Правил улаштування електроустановок (ПУЕ), Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів (ПТЕ) і ДНАОП 0.00-1.21-98, а газове господарство ДНАОП О 00-1.20-98. 4.1.10 Експлуатація обладнання, що працює під тиском, повинна відповідати вимогам ДНАОП 000-1.07-94.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		105

Протипожежні правила безпеки в лабораторіях (установі) необхідно скласти з урахуванням ГОСТ 12.1.004-76 та вимог даних правил.

Дезінфекційні засоби повинні бути гарантованої ефективності та безпечності, внесені до Облікового переліку Засоби в Україні, мати інструкцію (методичні вказівки) щодо застосування, затверджену Головним державним санітарними нормами [52].

Територія підприємства, що виробляють солод, пиво та безалкогольні напої, повинна бути впорядкована, мати огорожу, транспортні, пішохідні шляхи та виробничі майданчики з твердим водонепроникним покриттям, зливову каналізацію та відповідати санітарним вимогам [54].

При розміщенні лабораторії в окремій будівлі, для неї повинна бути відведена ділянка з урахуванням розташування на ній необхідних виробничих і до- поміжних приміщень та будівель. Вибір ділянки проводиться відповідно до вимог ДБН-360-92, СанПиН 42-128-4690-88;В СанПиН S179-90, СНС35-81. Розташування на території віварію, складу дезінфекційних засобів, інших допоміжних приміщень проектується з урахуванням відповідних умов безпеки.

Вимоги до планування приміщень мікробіологічних лабораторій викладені в СН 535-81, СанПіН 5179-90, в нормативній документації з проектування відповідних підприємств, а також в цих правилах.

Лабораторії не можна розташовувати в цокольному поверсі, житлових будинка і приміщеннях.

Категорично забороняється розташування в приміщенні лабораторії інших підрозділів, сторонніх установ та організацій [55].

Лабораторії розташовують, як правило, в окремому будинку з 2-ма входами або в ізольованій частині будинку. На вхід них дверях повинні бути позначені: назва лабораторії і міжнародний знак «Біологічна небезпека», графік роботи лабораторії. Двері повинні мати кодові замки. Всі приміщення лабораторії повинні бути непроникними для гризунів та комах. Виробничі лабораторії, що працюють із БПА III-IV груп небезпеки повинні розташовуватись у окремих будівлях, не пов'язаних з виробничими приміщеннями, або ізольованому блоці з окремим входом [20].

					<i>МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		106

Виробничі лабораторії, що працюють із БПА IV групи небезпеки можуть розташовуватись в ізольованому блоці виробничого корпусу.

Лабораторія на підприємстві ПрАТ «Оболонь» відноситься до категорії В клас зони за ПУЕ П-Па.

Категорія В пожежонебезпечна - містить горючі й важкогорючі рідини, тверді горючі й важкогорючі речовини й матеріали (в тому числі пил і волокна), речовини і матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним тільки горіти, за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться або обертаються.

П-Па - зони в приміщеннях, де знаходяться тверді ГВ в такій кількості, що питома пожежна навантаження дорівнює 1 МДж на 1 м кв. або більше;

Територія підприємства повинна плануватись з урахуванням відводу атмосферних і талих вод. водостоки повинні регулярно очищатися і своєчасно ремонтуватися.

Під'їзні шляхи, тротуари, господарські майданчики, навантажувальні рампи повинні бути покриті твердим покриттям або асфальтовані [52].

Територія підприємства повинна триматися в належній чистоті. Прибирання її проводиться щоденно. У теплу пору року, у міру потреби, прибирання повинно включати полив території. У зимовий період під'їзди і проходи на території слід очищати від снігу та льоду, а під час ожеледі посипати піском.

Для зберігання зворотної тари, склобою, будівельних матеріалів повинні виділятися спеціальні майданчики (асфальтовані або бетоновані). Майданчики для зберігання зворотної тари повинні бути обладнані навісом.

Для збирання відходів і сміття повинні бути встановлені сміттєзбірники (металеві контейнери, металеві бачки, які щільно закриваються та мають водонепроникне дно) на спеціально асфальтованому або бетонованому майданчику, огороженому з трьох боків [43].

Розміри майданчика повинні перевищувати основу сміттєзбірника на 1 м в усі боки. Сміттєзбірники повинні бути віддалені від виробничих та складських приміщень на відстань не меншу, як 25 метрів [55].

Сміття вивозять у міру заповнення сміттєзбірників, у теплий період не рідше ніж один раз в три доби з наступною їх дезінфекцією 10%-ним розчином хлорного

					<i>МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>107</i>

вапна або іншими дезінфекційними засобами. Систематично проводиться прибирання і дезінфекція майданчика [20].

Для вивезення сміття повинен використовуватись спеціалізований транспорт який забороняється використовувати для перевезення сировини і готової продукції.

При централізованому зборі сміття сміттєзбірники і контейнери повинні поставлятись на підприємство чистими і продезінфікованими [46].

Для збору і зберігання дробини повинні бути обладнані збірники або ящики з водонепроникних матеріалів. Збірники для дробини дозволяється розміщати тільки на асфальтованих або бетонованих майданчиках.

Майданчик повинен мати ухили, спрямовані до трапів виробничої каналізації.

Транспортування дробини повинно проводитися автомашинами з металевими водонепроникними кузовами або в спеціальних цистернах, баках, спеціально обладнаних самоскидах, які забороняється використовувати для перевезення сировини та готової продукції.

Туалети (санвузли) для водіїв автотранспорту та осіб, що супроводжують вантаж, повинні бути окремо розташовані, мати вихід на територію, розміщуватись на відстані не менше ніж за 25 м від виробничих і складських приміщень і мають бути підключені до каналізації. Дозволяється заміна туалетів на біотуалети. Санвузли повинні постійно триматися в чистоті і щодня дезінфікуватися [45].

У головному виробничому корпусі розміщені такі цехи і відділення основного виробництва: підготовче і варильне відділення, бродильне відділення, лагерно-фільтраційне відділення, цехи розливу; складські приміщення.

Підготовче відділення варильного цеху розміщене окремим блоком біля варильного відділення і займає 6 поверхів.

Варильне відділення розміщене на двох поверхах. На другому поверсі біля варильного відділення розміщені склади хмелю і цукру. На третьому поверсі розміщене дріжджове і бродильне відділення. Лагерне відділення розміщене окремим трьох поверховим блоком. Фільтраційне відділення знаходиться на першому поверсі виробничого корпусу біля лагерного відділення. Біля фільтраційного відділення знаходиться склад кізельгуру [20].

					МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		108

В основу компоувальних рішень в даному випадку повинен бути покладений принцип створення чіткої технологічної взаємної прив'язки окремих виробничих частин, максимального скорочення протяжності комунікацій і транспортних механізмів, максимального блокування споруд.

Стаціонарні площадки мають сходи і огороження висотою 1 м. Висота від полу площадки до виступаючих конструкцій обладнання та арматури повинна бути не менша 1,8 м. Ширина сходів передбачається не менше 0,8 м, для перенесення вантажів – не менше 1 м; крок сходів не більше 0,25 м; ширина не менше 0,12 м; нахил – не більше 45 градусів [52].

Для забезпечення поточності виробництва, зручності та безпечного обслуговування обладнання повинно бути розташовано комплексно. Обладнання у відділенні компоується таким чином, дотримуватись ходу технологічного процесу, уникати зворотних та зустрічних рухів. При цьому необхідно враховувати вимоги охорони праці та техніки безпеки, будівельні норми [20].

При компоувці заторних апаратів потрібно приймати слідуєчи мінімальній відстані: до апарату – 0,4-0,8 м, між обладнаннями 0,8-1 м. Східці і побутові приміщення розташовані так, щоб обслуговуючий персонал міг досягнути свого робочого місця коротким шляхом.

Зовнішній вигляд всього відділення має бути естетично оформленим і, разом з тим, економічно вигідним.

Основні споруди заводів великої потужності необхідно компоувати із складом зерно продуктів.

Будівництво нових, а також технічне переобладнання, реконструкція та розширення існуючих підприємств здійснюються за погодженням з установами та закладами державної санітарно-епідеміологічної служби [53].

В комплекс будівель заводу ПрАТ „Оболонь” входять: виробничий корпус, адміністративний корпус, солодовня, елеватор, відділення ЦКБА, транспортний цех і додаткові споруди (градирня, трансформаторна підстанція та ін.).

Фундамент під колони у виробничому корпусі – залізобетонний, стаканчатого типу фундамент під стіни із бетону глибиною 2,5 м і шириною 1,5 м.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		109

Підлога у виробничих приміщеннях бетонна, місцями викладена керамічною плиткою.

Перекрыття споруди збірні залізобетонні.

Стіни – самонесучі, цегляні, товщиною 51 см. Утеплювач – пінобетон. Зовнішнє оздоблення виробничих відділень – під розбивку цегляної кладки. Внутрішнє оздоблення – штукатурка, окрашена вапняною чи водоемульсійною фарбою, панелі облицьовані глазурованою керамічною плиткою. Застосовують білу та блакитну плитку. Стелі пофарбовані в світлі кольори.

Покриття – рулонне чотирьох шарове, утеплювач – керамзитобетонний. Балки покриття збірні залізобетонні.

Колони збірні залізобетонні, перерізом 40\*40.

Перегородки – цегляні.

Ригелі – збірні залізобетонні з опорою плит на полки ригелей.

Всі площадки та перекрыття мають між собою сполучення за допомогою сходів. Сходи збірні, залізобетонні і сталеві.

У будівлях використовують природнє освітлення через вікна, крім відділень, які потребують штучного охолодження. Вікна дерев'яні з подвійним спареним переплетінням.

Дверні прийоми перекриваються залізобетонними перемичками. Двері дерев'яні [55].

#### 4.2. Теплопостачання

Усі виробничі й допоміжні приміщення підприємств, за винятком холодних складських приміщень, зерноховищ, котельних, трансформаторної підстанції, повинні опалюватись. Усі опалювальні прилади повинні бути доступні для очистки від пилу.

Обладнання, паропроводи, трубопроводи гарячої води та інші джерела конвекційного і променевого тепла повинні мати теплоізоляцію, на поверхні якої температура не повинна перевищувати 45 град С<sup>0</sup>.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		110

Обладнання, у процесі використання якого виділяються волога, пи́л, повинно бути герметизоване чи обладнане місцевими вентиляційними пристроями [20].

#### 4.3. Вентиляція

Системи вентиляцій й опалення підприємств повинні відповідати вимогам СНиП 204.05-91 « Отопление, вентиляция и кондиционирование », специфіці галузі і забезпечувати наявність допустимого рівня шкідливих речовин у повітрі робочої зони виробничих приміщень відповідно до ГОСТ 12.1.005-88 "ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны".

На підприємствах повинні підтримуватись оптимальні або допустимі параметри мікроклімату температури, відносної вологості, швидкості руху повітря з урахуванням кліматичної зони, періоду року і важкості робіт.

Уміст шкідливих речовин у повітрі виробничих приміщень не повинен перевищувати затверджених гранично допустимих концентрацій.

Для попередження виникнення і попадання в повітря виробничих приміщень шкідливих речовин необхідно суворо дотримуватись параметрів технологічного процесу [6].

Контроль за експлуатацією вентиляційних пристроїв покладається на технічно підготовлених осіб.

Еквівалентні рівні шуму на робочих місцях не повинні перевищувати 80 дБА.

При проектуванні, реконструкції й експлуатації виробничих приміщень, у яких розміщується обладнання, що генерує шум та вібрацію, повинно бути передбачено заходи щодо захисту робітників від їх шкідливої дії, а саме:

- оснащення приміщень звукоізоляційними матеріалами;
- використання амортизувальних пристосувань при монтажі обладнання;
- обладнання повинно бути оснащене приладами, які гасять вібрацію;
- індивідуальні засоби захисту.

Повітря, що видаляється місцевими вентиляційними установками, яке містить пи́л, повинно бути очищено перед випуском його в атмосферу.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		111

Віконні плетіння з рамами, що відкриваються, повинно бути обладнано пристосуваннями для їхнього відкривання [20].

#### 4.4. Водопостачання

Якість води, що використовується для технологічних, господарчо-побутових питних потреб підприємства, повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питъевая. Требования и методы контролирования качества». Державним санітарним правилам і нормам " Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання", затвердженим наказом Міністерства охорони здоров'я України від 23.12.96 N 383, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 15.04.97 за N 136/1940, та Закону України "Про питну воду та питне водопостачання" відповідно до етапів його впровадження [37].

Водопостачання підприємств здійснюють шляхом приєднання до міської мереж водопроводу або за допомогою облаштування артезіанських свердловин з обов'язковим обладнанням внутрішнього водопроводу згідно з вимогами чинних СНиП 2.04.01-85 "Внутренний водопровод и канализация зданий" (далі- СНиП 2.04.01-85).

Вибір джерела водопостачання, місця водозабору, а також заходи щодо благоустрою зони санітарної охорони джерел водопостачання повинні бути узгоджені з державною санітарно-епідеміологічною службою згідно з ДСТУ 4808:2007 «Источники централизованного питьевого водоснабжения. Гигиенические и экологические требования к качеству воды и правила выбора».

Система водопостачання підприємства повинна передбачати резервуари питної води для забезпечення гарантованого подання води в разі перебою та аварій. Повний обмін води в резервуарах повинен забезпечуватись за проміжок часу не більший за 48 год.

Резервуари для запасної води треба тримати в чистоті, замикати на замок і пломбувати.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		112

Для огляду і очистки резервуарів передбачаються люки і сходи. Очистку і дезінфекцію резервуарів проводити залежно від мікробіологічних показників якості води, але не рідше 1 разу на квартал. На кожному резервуарі повинен бути трафарет:

Водобак N \_\_\_\_\_

Об'єм \_\_\_\_\_ куб.м

Очищений \_\_\_\_\_ 200 р.

Продезінфікований \_\_\_\_\_ 200 р.

Вода в місцях водозабору повинна підлягати санітарно-хімічному санітарно-бактеріологічному контролю з періодичністю, яка встановлена державною санітарно-епідеміологічною службою, але не рідше 1 разу на місяць, згідно з ДСТУ 7525:2014 та ДСТУ 4808:2007 "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора" [20].

Кожна свердловина повинна мати паспорт радіаційної якості води та паспорт на свердловину, яким визначена зона суворого режиму скважини. Результати лабораторного контролю якості води у скважині мають бути зареєстровані в паспорті на скважину.

Після кожного ремонту внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання, а також за приписом територіальних органів санітарно-епідеміологічної служби внутрішній водопровід підлягає обов'язковому промиванню і дезінфекції відповідно до діючих інструкцій з подальшим лабораторним контролем якості води. Контрольні проби води відбирають безпосередньо після дезінфекції на вводі, з резервуара і в трьох точках водозабору. Облік і реєстрацію причин аварій і ремонтів внутрішнього водопроводу і каналізації ведуть у спеціальному журналі, у якому реєструють дату і причини ремонту. спосіб остаточної дезінфекції, прізвище, ім'я, по батькові працівника, що проводив її. Системи холодного і гарячого водопостачання не повинні мати між собою з'єднань. Трубопроводи необхідно фарбувати згідно з ДСТУ 3273-95. Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги.

					МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		113

Трубопроводи з нержавіючої сталі, полімерних та інших матеріалів не фарбують, а маркують написами. Точка водозабору повинна мати написи "Вода питна, "Вода технічна".

У кожному виробничому цеху і відділенні повинні бути встановлені умивальники для миття рук з підведенням гарячої та холодної води через змішувачі, забезпечені милом, дезрозчином, рушниками разового користування чи електрорушником для рук. Умивальники повинні бути розташовані в кожному виробничому цеху або відділенні в місцях, зручних для користування ними.

Водопровід об'єднаний – господарчо-питний, виробничий та пожежний. Напір води 20 МПа.

Працівники підприємства повинні бути забезпечені питною водою, яка відповідає вимогам ДСТУ 7525:2014 [11].

#### 4.5. Каналізація

Підприємства і цехи повинні бути обладнані каналізацією, яка забезпечує відведення виробничих, побутових і атмосферних вод відповідно до СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения", СНиП 2.04.01-85, СН 496-77 "Временная инструкция по проектированию сооружений для очистки поверхностных сточных вод".

Для виведення побутових і виробничих стічних вод підприємства повинні бути приєднані до загальноміської каналізації. Мийні ванни приєднують до каналізаційної мережі з повітряним розривом не меншим, ніж за 20 мм від верху приймальної воронки. При обладнанні всієї внутрішньої каналізації повинно бути передбачено гідравлічні затвори для запобігання проникненню запаху з каналізаційної мережі.

Каналізаційні стояки з виробничими стоками дозволяється прокладати в оштукатурених коробах без ревізій, за винятком виробничих та складських приміщень. Забороняється розташовувати санітарні вузли над виробничими та складськими приміщеннями.

Каналізаційні трапи повинні бути розташовані осторонь від робочих місць і переходів. Каналізаційні трапи і діаметр каналізаційних труб повинні забезпечувати повне видалення стоків і промивних вод на будь-якій ділянці підлоги. Ухил до трапів

					<i>МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						114
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

повинен бути не менше ніж 0,03%. Трапи повинні мати ґрати і гідравлічні затвори для запобігання проникненню запаху з каналізаційної мережі до приміщення.

Не допускати з'єднання каналізаційних комунікацій стоків технологічних цехів до нейтралізації з побутовою каналізацією на території підприємства.

Порядок скиду побутових і виробничих стічних зливових вод узгоджується з державною санітарно-епідеміологічною службою і здійснюється відповідно до вимог СанПиН 4630-88 "Правила охраны поверхностных вод от загрязнений".

Контроль за санітарно-технічним станом очисних споруджень необхідно покладати на технічно підготовлених осіб [11].

#### 4.6. Електропостачання та освітлення

Природне і штучне освітлення у виробничих і допоміжних приміщеннях повинно відповідати вимогам діючих СНиП І-4-79 "Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования".

У всіх виробничих і допоміжних приміщеннях повинні бути вжиті заходи щодо максимального використання природного освітлення. Світові отвори не повинні загроможуватись виробничим обладнанням, тарою, готовими виробами як усередині, так і зовні, а також забороняється заміна скла фанерою, картоном.

Примітка:

а) у південних районах країни для захисту від яскравого сонячного світла в літню пору року допускається застосування захисних пристроїв (дашки, щити), а також дозволяється заклеювати вікна сонцезахисною плівкою або тонувати скло;

б) склади, а також умивальники, душові, санвузли і гардеробні за наявності припливно-витяжної вентиляції можуть розміщатися в приміщеннях без природного світла.

Електроосвітлювальна арматура в міру забруднення повинна очищуватись від пилу і кіптяви, але не рідше одного разу на рік. Внутрішнє віконне скло та рами повинні промиватись і протиратись не рідше одного разу на квартал, а зовні- не рідше двох разів на рік, а в теплу пору року- додатково в міру забруднення. Дозволяється в цехах розливу пива заклеювати вікна сонцезахисною плівкою або тонувати скло.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		115

Розбите скло у вікнах необхідно терміново замінювати. Забороняється встановлювати у вікна складене з шматків скло та замінювати скло фанерою, картоном.

Для загального освітлення виробничих приміщень слід використовувати світильники, які мають захисну арматуру.

Забороняється розміщувати виробничим обладнанням. Для огляду внутрішніх поверхонь апаратів і ємкостей допускається використання переносних ламп напругою не вище за 12 Вт. Електричні лампи повинні мати захисні сітки. світильники безпосередньо над відкритим.

У разі зміни призначення виробничого приміщення, одного обладнання іншим освітлювальні установки повинно бути відповідним чином переобладнано і пристосовано до нових умов без відхилення від норм освітлення. також при переносі чи заміні.

З метою підвищення освітленості робочих місць фарбування стін, перетинок, конструкцій і обладнання повинно проводитись в світлі тони.

Рівень освітлення робочих місць, особливо призначених для перевірки якості сировини та готової продукції, оформлення готових виробів, повинен контролюватись не рідше 1 разу на квартал.

Контроль за станом і експлуатацією освітлювальних приладів та рівнем освітлюваності повинен покладатись на технічно підготовлених працівників підприємства [52].

### **Електробезпека**

Усі електроприлади повинні знаходитися під постійним наглядом електротехнічного персоналу.

Електрообладнання і електроприлади при напрузі більше 42V, а також те, що може виявитися під напругою, повинно бути надійно заземлено і до нього має бути вільний доступ.

На підлозі перед кожним електроприладом повинен бути гумовий килимок.

Електроплитки та інші нагрівальні прилади встановлюють на підставках з теплоізоляційного матеріалу.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ</i>	Арк.
						116
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Біля кожного електроприладу, повинна бути інструкція з експлуатації з коротким описом приладу.

Перед використанням електроприладів ретельно перевіряють їх справність. Про усі виявлені дефекти ізоляції електроприводів, несправність апаратів, штепсельних вилок, розеток, заземлення, засобів захисту, тощо, негайно повідомляють адміністрацію.

При припиненні подачі електроенергії, пошкодженні заземлення або ізоляції електропроводів, появи іскор та вогню між проводами або в електроприладах їх негайно відключають від електромережі.

Залишаючи приміщення лабораторії, необхідно переконатися, що всі електроприлади відключені від електромережі.

Заходи з попередження виникнення зарядів статичної електрики здійснюються відповідно з правилами захисту від статичної електрики.

Персонал повинен бути попереджений про небезпеку наступних явищ:

- мокрі або вологі поверхні біля електрообладнання;
- довгий незакріплений електричний шнур, неякісна (порушена) ізоляція кабелів,
- перевантаження електроланцюга при застосуванні трійників;
- обладнання, яке іскрить, поряд з легкозаймистими рідинами та парами;
- несправне обладнання, що включено.

З метою попередження електротравм забороняється:

- порушувати правила користування та працювати з несправними електричними приладами;
- торкатися руками або металевими предметами до корпусів електрообладнання і оголених проводів;
- зберігати біля електроприладів одяг та легкозаймисті матеріали, захарашувати підходи до електричних приладів;
- переносити включені прилади та залишати їх без нагляду;
- гасити пожежу в електроприладах водою, хімічними пінними вогнегасниками;

					<i>МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		117

- працювати;
- поблизу відкритих струмопровідних частин електроприладів;
- у вологих приміщеннях з електроприладами напругою вище 42 V.

### **Пожежна безпека**

Пожежна безпека забезпечується проведенням організаційних, технічних та інших заходів відповідно до правил пожежної безпеки в Україні.

Приміщення лабораторій повинні бути забезпечені автоматичною по-жежною сигналізацією, вогнегасниками, які розташовують в добре доступних місцях. Бокс забезпечують вогнегасником та азбестовою або вовняною ковдрою.

Підходи до засобів пожежогасіння повинні бути вільними.

При вводі газової мережі до лабораторії встановлюють загальний аварійний газовий кран, який закривають наприкінці дня.

Для попередження виникнення пожежі забороняється:

- палити у виробничих приміщеннях;
- залишати та зберігати папір, вату, марлю, спирт та інші легкозаймісті речовини та матеріали на шафах та поза ними, на радіаторах центрального опалення, поблизу палаючих пальників, електричних проводів і приладів;
- зберігати легкозаймісті, вибухові та вогненебезпечні речовини (бензин, скипидар, ефір, фото-і кіноплівку тощо) без дотримання правил безпеки
- нагрівати легкозаймісті речовини на відкритому вогні, електроплитах, тощо;
- залишати без нагляду включені електроприлади, електричне освітлення, запалені газові пальники;
- прибирати випадково пролиті легкозаймісті речовини при запалених пальниках і включених електроприладах;
- запалювати вогонь, включати електроприлади, якщо в приміщенні відчувається запах газу;
- порушувати електропроводку, заставляти шафами, завішувати плакатами, картинами, газетами тощо електропроводи, електровимикачі, розетки [52];

Будівельна схема цеху ферментації та виробничої лабораторії представлена на кресленні А1.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.04 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		118

## РОЗДІЛ 5. СТАРТАП ПРОЕКТ

Метою економічної частини магістерської дисертації є «Комерціалізація ідеї через стартап-проект». Систематизація матеріалів розробки стартап-проекту у вигляді резюме подана в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

### Резюме стартап-проекту

Показник	Характеристика
1. Сутність ідеї	Вдосконалення процесу виробництва дріжджів полягає в спрощенні схеми розведення чистої культури дріжджів для виробництва пива
2. Наявність аналогів або прототипів ідеї	Аналогічна продукція вже випускається в Україні та світі, але з використанням вже готових розведень.
3. Основна потреба, яку задовольнить реалізований стартап	Використання нової економічно-вигідної технології виготовлення дріжджів
4. Ступінь розробленості технології реалізації	Технологія розроблена та впроваджена у виробництво
5. Класифікація продукту стартапу за міжнародною класифікацією товарів	Клас 32 (пиво; безалкогольні напої; мінеральні та газовані води; фруктові напої та фруктові соки; сиропи та інші безалкогольні складники для виготовлення напоїв.)
6. КВЕД, до якого може належати дане виробництво	Секція С, Розділ 11. Виробництво напоїв
7. Очікувана потужність стартапу	Велике підприємство
8. За масштабом виробництва	Серійне
9. За рівнем спеціалізації	Вузькопрофільне
10. За ресурсами, що споживаються	Матеріаломістке
11. За чисельністю персоналу	Велике

<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Шашкова А.Р.		
Конс.		Ткаченко Т.П.		
Керівн.		Оряїнська Л.Б.		
Затв.				
РОЗДІЛ 5. СТАРТАП ПРОЕКТ				
		Стадія	Аркуш	Аркушів
		П	119	36
КПІ ім. Ігоря Сікорського ФБТ				

## Продовження таблиці 5.1

12. Органи управління по реалізації стартапу	Національні
13. Бажане географічне розташування: Потужностей стартапу; Офісу стартапу; Збутової мережі; Постачальників комплектуючих	м. Київ; м. Київ; Територія України; Вітчизняні та іноземні постачальники
14. Місце ідеї у ланцюжку цінностей інноваційного процесу	Впровадження
15. Гранична корисність ідеї стартапу	Комерціалізація ідеї стартап-проекту дозволяє зменшити собівартість продукції, збільшити прибуток та збільшення якості товару для збуту споживачами напоїв
16. Бізнес-моделі стартапу	B2B
17. Конкуренти вітчизняні	Пивзавод "Славутич", «САН ІнБев Україна», «Carlsberg Ukraine», «Anadolu Efes Ukraine», «Перша приватна броварня»
18. Конкуренти іноземні	«Heineken» (Нідерланди), «China Resources Snow» (Китай), «Tsingtao» (Китай), «Groupe Castel» (Європа), «Petropolis» (Бразилія), «Molson Coors» (Канада), «Anheuser Busch InBev» (США), «Carlsberg» (по всьому світі) та ін.
19. Ключові фактори успіху стартапу	Якість продукту, зменшення ціни товару, збільшення ринку продажу.
20. Споживачі на етапі впровадження	Магазини, супермаркети, гіпермаркети, продовольчі магазини по всій Україні
21. Планова кількість продукту розробки для першого етапу реалізації	34,3 млн дал пива на рік
22. Мінімальна кількість виробництва за методом точки беззбитковості	27 млн дал пива на рік
23. Споживачі на етапі розробки	На етапі розробки продаж продукції є можливим, але не відбувається, так як проходить тестування та аналізи в межах лабораторії підприємства.

24. Конкурентна ціна на продукт стартапу	17,40 грн.
25. Плановий рівень рентабельності при реалізації продукту	65 %
26. Капіталовкладення в проект	71 510 000 грн.
27. Період повернення капіталовкладень в проект	7 місяців
28. Джерела фінансування	Внутрішні, національні, зовнішні
29. Основні компоненти продукції стартапу	Дріжджі <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , сусло-агар;
30. Потенційні постачальники сировини	«Хімпостачання», «УКРХИМСЫРЬЕ», «Хімтест» (м. Харків), НПФ «Сведа, ЛТД», ТОВ НВФ «Стандарт-М» (м. Запоріжжя), «Промвіт» (м. Черкаси), ООО «МашХим» (Росія), «Sigma-Aldrich» (США).
31. Планове місце реалізації результату розробки	Вся територія України, Європа, Китай, США та інші країни світу
32. Наявність посередників при реалізації	Ні
33. Методи просування результатів розробки на ринок	Реклама, дочірні підприємства, збут за рахунок відомої марки;

## 5.2. Аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища стартапу [57].

Існує зовнішнє та внутрішнє середовище суб'єкта бізнесу. Зовнішнє середовище безпосередньо не впливає на підприємство, але формує загрози і можливості цього підприємства. До факторів зовнішнього середовища відносять політику, економіку, географію, демографію, культуру, науково-технічний прогрес.

## Аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища стартап-проекту

	Загрози	Можливості
Економіка		
1. Стабільність валюти		– Стабільна ціна на продукцію, яка задовольняє споживачів – Зростання прибутків підприємства

2. Інфляція	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Зростання вартості сировини, обслуговування обладнання та транспортних послуг</li> <li>– Зменшення прибутку підприємства</li> </ul>	
3. Постачальники фінансових ресурсів.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Інвестори можуть зацікавитися продукцією конкурентів</li> <li>– Зростання ставок та процентів на кредит</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Пошук нових інвесторів для фінансування виробництва.</li> <li>– Створення переробки вторинних матеріалів для продажу, щоб збільшити власний капітал на виробництві.</li> </ul>
4. Постачальники матеріалів.	– Зміна постачальників матеріалів вплине на втрату постійних знижок на матеріали	– Пошук нових клієнтів, які мають нижчу ціну на матеріали
4. Збільшення виду продукції на ринку	– Різке зростання кількості конкурентів на ринку	– Можливості розширення виробництва та, як наслідок, збільшення прибутку підприємства
5. Карантин в зв'язку з ситуацією у світі	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Зменшення потреби споживача в продукції</li> <li>– Втрата можливості експортування продукції та заробітку виробництва</li> </ul>	
6. Зміна постачальників технічних і технологічних ресурсів.	– Збільшення цін на сировину та витрати під час виробництва	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Можливість розширення та збільшення кількості продукції</li> <li>– Розробка нових технологій для виробництва</li> </ul>

7. Зростання вимог споживачів до якості продукції	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Неможливість швидкого реагування на запити споживачів</li> <li>– Не високий попит на продукцію</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Розширення асортименту продукції</li> <li>– Покращення якості продукції, розробка нової програми просування товару на ринок.</li> </ul>
Політика		
1. Несприятлива політика уряду	– Припинення можливості експортувати продукцію	
2. Податкова політика держави	– Збільшення податку на продукцію, який збільшить собі вартість ціни товару і зменшить попит на ринку.	Пошук нових акціонерів, для вкладення коштів у виробництво.
3. Заборона вживати алкогольні напої	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Зменшення попиту на пива на ринку</li> <li>– Закриття підприємства</li> </ul>	– Створення нового безалкогольного асортименту
3. Маркетингову політику		<ul style="list-style-type: none"> <li>– активну рекламну політику</li> <li>– нові місця продажу</li> <li>– розширення портфелю пивних брендів</li> </ul>
4. Зростання акцизу на товар	– Зростання цін на товар та зменшення його попиту на іноземному ринку	– Збільшення товару на внутрішньому ринку та створення якісної продукції за малою ціною

5. Внесення змін в стандартизацію продукції та матеріалів і сировини	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Не дотримання контролю якості продукції</li> <li>– Матеріали і сировина можуть не відповідати новим стандартам</li> <li>– Втрата часу на відновлення документації</li> <li>– Можливе зменшення місцевих органів стандартизації</li> <li>– Не відповідність продукції до вимогам стандартизації</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перевірка якості продукції та можливе розширення ринку</li> <li>– Пошук нових постачальників за меншими цінами і якіснішими товарами</li> <li>– Підтвердження якості продукції на ринку та створення нової реклами для приваблення споживачів</li> </ul>
<b>Демографія</b>		
1. Пандемія	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Зменшення попиту на продукцію</li> <li>– Зменшення можливості реалізації товару</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Збільшення попиту на іншу продукцію (питна вода), яку виробляє виробництво</li> <li>– Створення продукції, яку потребує країна в даній ситуації (антисептики), збереження заробітку</li> </ul>
2 Надзвичайний стан в країні	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Зменшення попиту товару в регіонах курортного відпочинку</li> <li>– Втрата постачання на території країни, які являються окупованими</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Прийняти учать в благодійність для допомоги територіям які окуповані</li> <li>– Пошук нових ринків для реалізації товару</li> </ul>
<b>Культура</b>		
1. Тенденція здорового харчування в країні	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Посилення звичок у здоровому способу життя споживачів призведе до зменшення попиту на товар</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Посилення звичок в здоровому способу життя споживачів сприяє створенню безалкогольної</li> </ul>

		продукції яка сприяє цьому.
Науково-технічний прогрес		
1. Поява нових штамів дріжджів, які створенні для нових технологій	– Модернізація виробництва та зміна технології для використання нових штамів для збільшення якості продукції – Потреба в навчанні або перекваліфікації персоналу для роботи з новими штамми та технологіями	– Модернізація виробництва та зміна технології для використання нових штамів для збільшення якості продукції –
2. Використовування нових апаратів та обладнання		– Збільшення ефективності всіх етапів виробництва
3. Збільшення імпорту в країну	– Внесення змін в документації та інструкції в використанням біологічного агенту або обладнання та апаратів – Зменшення попиту на товар	– Впровадження нових технологій на виробництво та покращення якості продукції – Збільшення продукції на ринку – Рекламування товару

До факторів зовнішнього оперативного середовища стартап-проекту відносяться конкуренти, посередники, постачальники, споживачі, аналіз переваг та недоліків роботи з якими проведено в табл. 5.3. [58].

Таблиця 5.3

Фактор	Переваги	Недоліки
Конкуренти	– Можливість переманювання висококваліфікованих спеціалістів на виробництво кваліфікованих кадрів	– Ринок заповнений товаром конкурентів – Технології виробництва та якість продукції конкурентів зменшують попит на продукцію

Конкуренти	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поїздки закордон для підвищення кваліфікації та зпозичення технологій</li> <li>– Придбання апаратів та обладнання нового рівня</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Конкуренти можуть знижувати ціни для попиту своєї продукції</li> <li>– Захист власної інформації та патентів технології виробництва</li> </ul>
Постачальники	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Пошук вітчизняних постачальників для економії на виробництві</li> <li>– Зміна постачальників, які мають якісніший товар</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сировина та обладнання може не виготовлятися в країні, що збільшує витрати на виробництві</li> <li>– Зріс цін на вартіть товару та обладнання , транспортування їх</li> <li>– Невідповідність документів постачальників до вимог стандартизації</li> </ul>
Посередники	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Збільшення продажу пива через посередників</li> <li>– Також продаж вторинних продуктів</li> <li>– Рекламування продукції посередниками</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Потреба віддавати частину прибутку підприємства на оплату послуг посередників</li> <li>– Потреба збільшити вартість продукції для покриття нових витрат, що в свою чергу робить її менш привабливою в очах споживачів</li> </ul>
Споживачі	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Придбання продукції споживачами надихає на створення нової та вдосконалення продукції яка є на ринку</li> <li>– Пошук нових ринків для споживання товару</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Рекламування товару для заохочення споживачів у придбанні</li> <li>– Створення нових етикеток для зацікавлення споживачів продукцією</li> <li>– Створення посуду з маркою продукцію для використання</li> <li>– Налив в тари, яку більш до вподоби споживачу</li> </ul>

За результатами проведеного аналізу переваг та недоліків зовнішнього і зовнішнього оперативного середовищ стартап-проекту можемо сформулювати перелік основних зацікавлених сторін в стартапі (табл. 5.4) [57].

Таблиця 5.4

Аналіз зацікавлених у стартап-проекту сторін

Зацікавлена сторона	Вплив її на реалізацію проекту	Цікавість її до проекту	Загальний коефіцієнт впливу на проект
<b>Суб'єкти зовнішнього оперативного середовища</b>			
Виробник	Забезпечує впровадження пропозиції стартап проекту	Зацікавленість у змінах та новизні впровадження в проект	65%
Постачальники	Забезпечення підприємства матеріалами та сировиною	Зацікавленість в покупці сировини зменшеною ціною або в новій сировині	5%
	Забезпечують придбання продукції	Зацікавлені в кращій якості продукції та її меншій вартості	5%
Посередники	Не беруть участь в реалізації продукції і не впливають на стартап проект		
<b>Зовнішнє середовища</b>			
Політичні структури	Приймають участь в створенні нової документації або затвердженні її. Затверджують виготовлення нової продукції	Зацікавлені у виготовленні високоякісної продукції та прибутку для держави	7%
Суб'єкти економічного середовища	Акціонери та інвестори розпоряджаються власністю підприємства, банки надають кредитні кошти	Зацікавлені в збільшенні прибутку підприємства та якості продукту	9%

Власники географічних об'єктів	Не мають вплив на розвиток стартап-проекту		
Суб'єкти демографії	Впливають на виготовлення продукції як споживачі	Зацікавлені у споживанні високоякісної продукції	2%
Суб'єкти культурного середовища	Впливають на відношення споживачів до даної продукції	Зацікавлені у споживанні високоякісної продукції	2%
Суб'єкти НТП	Забезпечують розвиток нових технологій або вдосконалення старих технологій підприємства	Зацікавлені у впровадженні нових технологій або використанні нового обладнання для збільшення якості або для економії	5%

Отже, на основі проведеного аналізу виявили, що найбільшу зацікавленість та вплив на розвиток стартап-проекту має виробник; незначний вплив здійснюють постачальники сировини, споживачі, державні установи, акціонери, інвестори та банківські установи, суб'єкти НТП [59].

Також важливим є проведення аналізу внутрішнього середовища стартап-проекту (табл. 5.5) для визначення сильних та слабких сторін підприємства, що можуть бути основою для майбутніх покращень, в т.ч. в даному стартап-проекті. До чинників внутрішнього середовища будь-якого підприємства відносять організаційну структуру, управління підприємством, його фінансовий і виробничий потенціал, маркетинг, проведення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт [60].

## Переваги і недоліки внутрішнього середовища стартап-проекту

	Переваги	Недоліки
Організаційна структура та управління підприємством	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Підприємство має сформовану, розвинену та стабільну організаційну структуру</li> <li>– Висока кваліфікація працівників</li> <li>– Велика плинність кадрів</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Відсутність стимулів для мотивування працівників</li> <li>– Відсутність підвищення заробітної платні</li> <li>– Тяжкий режим праці</li> <li>– На підприємстві працюють студенти, також працівники без минулого досвіду роботи.</li> <li>– Неактивно виконується розробка нових технологій</li> </ul>
Обізнаність про стан ринку	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Добре вивчений ринок та потреби покупців</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Малий вибір безалкогольної продукції</li> </ul>
Репутація підприємства на ринку	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Завод працюю вжн декілька десятків років</li> <li>– Найбільший завод в Європі, являється сильним конкурентом не тільки в Україні, а за її межами також</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Створення малих пивоварень, збільшення конкуренції</li> <li>– Відсутність 100% довіри покупців на товар</li> </ul>
Маркетинг	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Широкий вибор продукції</li> <li>– Гарний вигляд упаковки, що заохочує споживача на придбання товару</li> <li>– Підтримка марки на великих заходах</li> <li>– Прийняття участі у благодійних акціях</li> <li>– Контроль якості продукції забезпечується державними та міжнародними сертифікатами, які постійно оновлюються</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Значна кількість конкурентів</li> <li>– Продукція підприємства займає відносно незначну частку ринку</li> <li>– Незначна реклама продукції підприємством</li> </ul>

Виробництво	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Дешевизна сировини</li> <li>– Розташування підприємства на скважині артезіанської води</li> <li>– Містить свої насосні станції для постачання води</li> <li>– Ведеться знешкодження та переробка небезпечних відходів</li> <li>– Вторинне використання побічних продуктів</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Досить старе обладнання</li> <li>– Не на всіх відділеннях використовується автоматизоване обладнання</li> <li>– специфічна сировина та реагенти й матеріали виробляються за кордоном</li> <li>– Відходи потребують постійного моніторингу</li> <li>– Також використовуються вибухонебезпечні речовини та апарати під тиском, які потребують постійного моніторингу</li> </ul>
Фінанси	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Підприємство являється акціонерне і має іноземних інвесторів</li> <li>– Доступність кредитних коштів</li> <li>– Стабільний прибуток підприємства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обсяг прибутку є не значний, тому відбується затримка у використанні нових технологій та апаратів</li> </ul>
Дослідження та розвиток	<ul style="list-style-type: none"> <li>– активно ведуться експерименти з поліпшенням якості або створення нової продукції, яка має більший термін придатності</li> <li>– наявність іноземних кваліфікованих кадрів для поліпшення виробництва</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Низький вклад виробництва в експерименти та пошук нових штамів.</li> <li>– Конкуренція з більш розвиненими заводами</li> </ul>

### 5.3. Визначення ключових факторів успіху проекту

На основі проведеного аналізу зовнішнього та внутрішнього середовищ стартап-проекту визначимо ключові фактори успіху інноваційної ідеї у вигляді діаграми Шонфільда. Для цього спочатку сформуємо перелік характеристик пива, важливих з позиції виробника [58]:

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		130

- 1) Упаковка;
- 2) Відповідність пива вимогам НТД;
- 3) Якість компонентів пива;
- 4) Специфічність та чутливість дріжджів для виробництва пива;
- 5) Ціна, грн.

Методом експертного опитування визначаємо вагомість кожної характеристики для споживача шляхом попарного порівняння характеристик:

Таблиця 5.6

Приклад оцінки характеристики за методом Шонфільда

Характеристика	Експертна оцінка			Коефіцієнт вагомості характеристики
	Наша оцінка	1	2	
1	5	3	4	0,1
2	5	4	4	0,3
3	5	5	4	0,3
4	4	3	4	0,2
5	4	3	5	0,1

З урахуванням коефіцієнту вагомості характеристики визначається бальна оцінка кожної характеристики для нашої продукції і для конкурентів:

Визначаємо коефіцієнт вагомості (Кв) експертів:

Характеристика	Бальна оцінка характеристик		
	Наша оцінка	Експерт 1	Експерт 2
1	$5 \cdot 0,1 = 0,5$	$3 \cdot 0,1 = 0,3$	$4 \cdot 0,1 = 0,4$
2	$5 \cdot 0,3 = 1,5$	$4 \cdot 0,3 = 1,2$	$4 \cdot 0,3 = 1,2$
3	$5 \cdot 0,3 = 1,5$	$5 \cdot 0,3 = 1,5$	$4 \cdot 0,3 = 1,2$
4	$4 \cdot 0,2 = 0,8$	$3 \cdot 0,2 = 0,6$	$4 \cdot 0,2 = 0,8$
5	$4 \cdot 0,1 = 0,4$	$3 \cdot 0,1 = 0,3$	$5 \cdot 0,1 = 0,5$

На підставі отриманих бальних оцінок будується графік порівняння конкурентних переваг нашого підприємства з конкурентами.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
						131
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

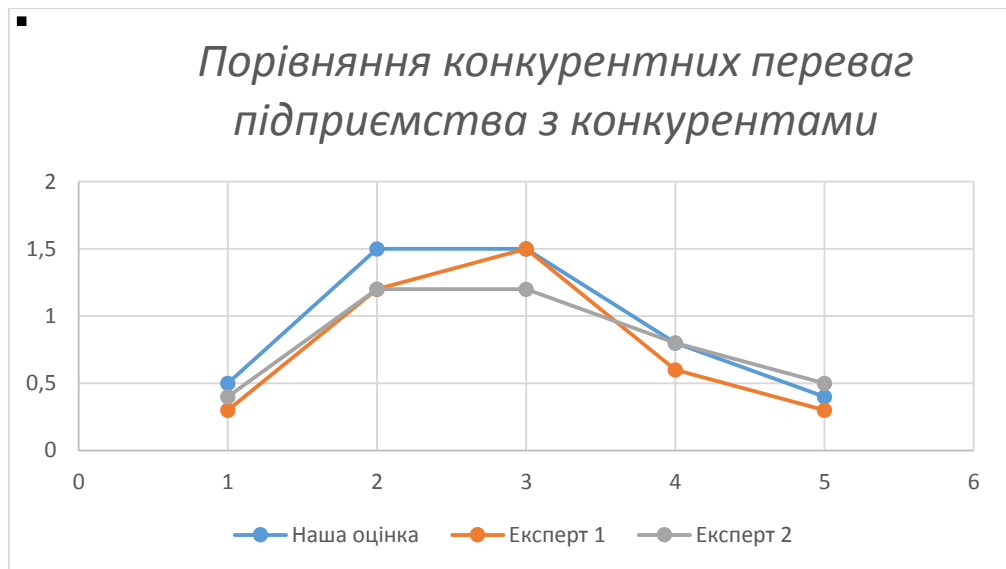


Рис.5.1. Графік порівняння конкурентних переваг підприємства з конкурентами

На основі аналізу ключових факторів успіху стартап-проекту можемо визначити ключові фактори успіху нашої продукції [60]:

- Продукція має привабливу та якісну етикетку для споживача;
- Наша продукція найбільше відповідає всім вимогам НТД;
- Кожен компонент для виробництва пива відповідає найвищій якості;
- Дріжджі, які ми обрали є специфічними, мають гарні властивості і роблять продукцію дуже смачною і якісною;
- Ціна являється доступно для кожного споживача;

Таблиця 5.6

### Варіанти розвитку ідеї стартапу

Варіант	Стислий опис можливого розвитку
Вдосконалення технологій	Створення нових технологій виробництва, або поліпшення старих технологій для зменшення затрат і збільшення якості продукції та попиту на ринку

Використання нового обладнання	Економія на ремонт старого обладнання, безперервне виробництво, збільшення якості, зменшення витрат на виробництві за рахунок автоматизованого обладнання
Збільшення попиту продукції на ринку	Створення нової продукції, проведення нових експериментів, оновлення маркетингу. Створення нової упаковки. Відкриття точок для утилізації тари

#### 5.4. Визначення потенційних споживачів

Постійними споживачами являються продовольчі магазини, супермаркети ресторани та кафе.

Таблиця 5.7

#### Класифікація потенційних споживачів стартап-продукту [62]

Критерій	Значення
1. Юридичні особи	
1. Форма власності	Державні, приватні, змішані
2. КВЕД	Група 10.89   Виробництво інших харчових продуктів, н.в.і.у.  Група 56.30 «Обслуговування напоями» Група 56.10 «Діяльність ресторанів, надання послуг мобільного харчування» Група 47.2 «Роздрібна торгівля продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами в спеціалізованих магазинах»
3. За потужністю	Малі, середні,
4. За рівнем спеціалізації	Вузькопрофільні
5. За ресурсами, що споживаються	Працемісткі, матеріаломісткі
6. За чисельністю персоналу	Малі, середні, великі

7. За сферою діяльності	Невиробничі, фінансові, посередницькі
8. За приналежністю капіталу і контролю	Національні, іноземні, спільні
9. За географічним розташуванням	На території України
10. За віддаленістю органів управління	Національні, міжнародні
11. За характером господарської діяльності	Заклади харчування, продовольчі магазини, курортні заклади
12. За рівнем технологічної цілісності	Дочірні
13. За долею іноземного капіталу	З іноземними інвестиціями
14. За формуванням статутного капіталу	Корпоративні
15. За організацією виробничих процесів	Безперевні
16. За роботою протягом року	позасезонні
17. За географічним розташуванням на території України	По всій території України
18. За динамікою розвитку регіону розташування юридичної особи: – Регіон – Чисельність населення – Динаміка росту регіону – Структура регіону – Правові обмеження торгівлі	По всій території України 41,98 млн. Спад населення зумовлений різними факторами Територія України має 24 області Обмеження торгівлі в зв'язку зі складною ситуацією в країні
18. За динамікою розвитку регіону розташування юридичної особи: – Регіон – Чисельність населення – Динаміка росту регіону – Структура регіону	По всій території України 41,98 млн. Спад населення зумовлений різними факторами Територія України має 24 області

Правові обмеження торгівлі	Обмеження торгівлі в зв'язку зі складною ситуацією в країні
2. Фізична особа	
1. Вік	Від 18 років
2. За платоспроможністю	Платоспроможна людина
3. За соціальним рівнем споживачів	Повнолітня платоспроможна людина
4. За способом життя (звички, традиції, стереотипи поведінки)	Людина, яка не має алкогольної залежності, відповідає за свої вчинки, дотримується здорового способу життя. Являється відповідальною особою, яка відповідає самостійно за свої вчинки
5. Тип особистості споживачів	Реаліст
6. За ставленням до товару: – Мотивація придбання – Пошук вигоди – Ставлення до товару – Інформованість про товар – Інтенсивність споживання товару	Планова покупка Відпочинок, розваги Відповідальна Обізнана людина, яка оцінює наслідки Періодично або взагалі не споживає
7. За сімейними цінностями	У будь-якому сімейному стані
8. За співвідношенням бажання придбати і цінової межі	Придбати товар харчової промисловості може будь-яка платоспроможна людина
9. За інформованістю	ЗМІ

Результатом дослідження потреб споживача є формування основної групи потенційних. Отримані результати систематизують у вигляді таблиці 5.8. На підставі отриманих результатів коригується ідея, технологія, методика, програма, формуються вимоги до кінцевого продукту.

## Основні групи потенційних споживачів та їх потреби [61]

Категорія (група) клієнтів	Потреби, які задовольняє продукт
1. Підприємства	Продукт задовольняє потребу підприємств, які на підставі даної технології можуть зменшити собі вартість своєї продукції

Відкоригована ідея стартап проекту являється введення нових технологій у виробництво для поліпшення якості готової продукції. Також заохочення людей рекламою або розширенням ринку для споживання.

Для того, щоб конкретизувати потенційного клієнта, формують паспорт клієнта – документ, який визначає характерні особливості потенційних клієнтів, їх вимоги до продукту, проблему, яку вони мають бажання розв'язати за допомогою цього продукту (табл. 5.9).

Таблиця 5.9.

## Паспорт потенційного клієнта

Характеристика	Значення
Організаційно-правова форма	Приватне підприємство, спільне підприємство
Класифікація: – За потужністю – За чисельністю персоналу – За обсягом виробництва – За організацією виробничих процесів – За сезонністю виробництва – За ресурсами, що споживаються	– Малі, великі – Малі, великі – Малі, великі – Безперервні – Позасезонні – Матеріаломісткі
Розташування	По всій території України
Вид продукту, який потрібний даному споживачеві	Пиво різних сортів та вмісту спирту.
Призначення придбаної розробки	Задоволення людських потреб

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		136

## Продовження таблиці 5.9

Класифікація персоналу	Люди, які досягли повноліття
Потенційний обсяг споживання розробки	Партія
Хто приймає рішення про придбання розробки	Висококваліфікований спеціаліст

Визначення потенційного споживача дозволяє сформувати плановий обсяг реалізації стартап-проекту за місяцями (за перший рік реалізації) – табл.5.10. Це може бути випуск продукції при реалізації технології, кількість проданих ліцензій при реалізації методики, кількість проданих програм при реалізації програмного продукту.

На основі 2 Розділу магістерської дисертації ми можемо обчислити кількість виробництва пива.

За рік ПрАТ «Оболонь» випускає приблизно 34 300 000 дал. пива [63]

## Запланований обсяг реалізації стартап-продукту

	Січень, 2021	Лютий, 2021	Березень, 2021	Квітень, 2021	Травень, 2021	Червень, 2021	Липень, 2021	Серпень, 2021	Вересень, 2021	Жовтень, 2021	Листопад, 2021	Грудень, 2021
Запланований обсяг, шт.	6 287 000	6 287 000	6 287 000	6 287 000	6 287 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	6 287 000	6 287 000	6 287 000

## 5.5. Ціна інноваційної пропозиції на ринку

Визначення потенційного споживача і його особливостей при прийнятті рішення про придбання стартап-продукту дозволяє визначити ціну пропозиції для ідеї, технології, методики, програми на ринку.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		137

1. Метод, орієнтований на витрати [61]

Фіксований прибуток на виробництво харчової промисловості складає 15%

Середня ціна пляшки пива об'ємом 0.5 л коштує 20 грн

$$Ц = C + \text{фіксований відсоток прибутку (від собівартості)} \text{ [грн/од]}$$

(або середня норма прибутку по даному виду товару),

де Ц – прогнозована ціна товару, грн/од,

С – розрахована автором ідеї, технології, методики очікувана собівартість товару, грн/од.

$$C = 18 - (18 * 0,15) = 15,3$$

Ціна пляшки пива витратним методом розраховується:

$$Ц = C + 3\%C = 15,3 + 0,5 = 15,8 \text{ (грн./од.)}$$

Ця мінімальна ціна може не задовольнити підприємство в прибутку.

2. Агрегатний метод – застосовується до товарів із складових елементів:

$$Ц = Ц_1 + Ц_2 + \dots + Ц_i, \text{ [грн/од]},$$

де Ц – ціна ідеї, технології, розробки, за якою автор пропонуватиме її на ринку, грн/од.,

Ц<sub>і</sub> – ціна і-того компоненту багатокомпонентного товару, грн/од.

Розрахуємо ціну пляшки за цінами складових частин продукту.

Солод – 3 грн.; Хміль 3 грн.; Дріжджі – 5 грн.; Вода – 2 грн.; Ферментні препарати 4 грн.; Етикетка – 30 коп.; Пляшка – 1 грн;

$$Ц = 3 + 3 + 5 + 2 + 4 + 0,30 + 1 = 18,3 \text{ грн.}$$

3. Розрахунок ціни параметричним методом

Даний метод розрахунку застосовується для товару, в якого є аналоги, які можна покращити:

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
						138
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

$$Ц_{н.} = Ц_{б.} \cdot \frac{Б_{н.}}{Б_{б.}}$$

де  $Ц_{б.}$  – ціна базового товару;

$Б_{н.}$  – бали нового товару;

$Б_{б.}$  – бали базового товару.

*Балова оцінка нової моделі* – експертна оцінка (у балах) характеристик нової ідеї, технології, методики при їх застосуванні самим експертом в ході дослідного випробування; виставляється з урахуванням коефіцієнту вагомості даної характеристики у переліку ключових характеристик товару,

*Балова оцінка базової моделі* – експертна оцінка (у балах) характеристик аналогу, прототипу, які вже існують на ринку з урахуванням коефіцієнту вагомості даної характеристики у переліку ключових характеристик товару.

За аналог візьмемо Пиво Балтика №3 світле фільтроване 4,8% 0,5 л виробництво «Carlsberg» Україна ціна 16,50 грн.

Таблиця 5.11

#### Розрахунок ціни параметричним методом

Продукт	Параметри							
	1		2		3		4	
	бали	коэф. вагомості	бали	коэф. вагомості	бали	коэф. вагомості	бали	коэф. вагомості
Аналог	30	0,2	50	0,15	60	0,3	70	0,4
Новий	35	0,2	50	0,15	70	0,3	70	0,4

Ціна нового продукту становитиме:

$$Ц = 16,50 \cdot \frac{35 \cdot 0,2 + 50 \cdot 0,15 + 70 \cdot 0,3 + 70 \cdot 0,4}{30 \cdot 0,2 + 50 \cdot 0,15 + 60 \cdot 0,3 + 70 \cdot 0,4} = 16,50 \cdot \frac{63,5}{59,5} = 17,60 \text{ (грн.)}$$

#### 4. Конкурентний метод ціноутворення

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		139

Підприємство не може валувати ціни і змінюючи їх без втрати цікавості споживачів

### 5. Метод на основі *аналізу точки беззбитковості*

Полягає в тому, що ціна виробу визначається на основі розрахунку найоптимальнішого обсягу виробництва, який дає змогу відшкодувати всі витрати підприємства за рахунок отриманих валових доходів виходячи з «точки беззбитковості». За розрахунком точки беззбитковості ми розрахуємо собівартість. Тобто підприємство не матиме прибутку. Такий результат не задовольняє потребам жодного підприємства .

Найкращим визначенням ціни продукту є визначення поточних цін

$$Ц = \frac{Ц_{к1} + Ц_{к2} + Ц_{к3}}{3} = \frac{18 + 16,50 + 17,60}{3} = 17,40 \text{ (грн.)}$$

Таким чином ми обрали ціну, яка буде задовольняти підприємство і надавати йому прибуток .

Відпускна ціна товар без врахування торгової надбавки (не більше 15% для харчової продукції) становить:

$$Ц_{\text{відп.}} = 17,40 - (17,40 \cdot 0,15) = 14,80 \text{ (грн.)}$$

Визначимо ціну виробника без врахуванням ПДВ

ПДВ для пивної продукції складає 2,78 гривень на літр. Ми розраховуємо продукцію в тарі 0,5 л. тому маємо 1,39 грн.

$$Ц_{\text{вир.}} = 14,80 - 1,39 = 13,41 \text{ (грн.)}$$

Собівартість одиниці продукції складається з усіх видів витрат без нарахування ПДВ, акцизу, % рентабельності і прибутку. Планова калькуляція складається по всім сортам пива і по видам (ємкісне, пляшкове, в КЕГах). Враховуючи виробничу програму і собівартість продукції, знаходимо прибуток підприємства. Розрахунок очікуваного прибутку проводимо поквартально. Згідно Положень про фонди товариства у резервний фонд розподіляємо 5% прибутку, фонд

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		140

оплати дивідендів до 3 %, фонд розвитку виробництва до 65 %, фонд розвитку персоналу до 10 %, фонд матеріального заохочення працівників до 15 %, фонд благодійної допомоги до 2 %.

$$C_{\text{од.}} = 13,41 - (13,41 \cdot 0,05) = 12,73 \text{ (грн./шт.)}$$

Якщо виробництво виробляє 34 300 000 млн дал. на рік.

Розлив пива відбувається на 4 лініях . ПЕТ, кеги, скло, банка. Поділимо загальну кількість на 4 цехи наливу.

$$34\,300\,000 : 4 = 8\,575\,000 \text{ дал. на рік один цех наливу;}$$

$$1 \text{ дал.} = 10 \text{ л. ;}$$

$$1 \text{ дал.} = 20 \text{ пляшкам об'ємом } 0,5 \text{ л. ;}$$

За рік виробництво наливає 171 500 000 пляшок об'ємом 0,5 л.

$$C = 12,73 \cdot 171\,500\,00 = 2\,183\,195\,000 \text{ (грн.)}$$

Приблизний прибуток компанії [63].

Визначимо розподіл цієї собівартості між основними етапами роботи над стартапом та сформуємо калькуляцію собівартості стартап-продукту:

- етап розробки ідеї – 10% собівартості – 2 183 195 00 грн.;
- етап впровадження (дослідного випробування), який включає проведення НДР, – 35% собівартості – 764 118 250 грн.;
- етап виходу на планову потужність, який включає введення удосконалення умов культивування штаму дріжджів та закупка нового обладнання та використання нових технологій – 55% собівартості – 1 200 757 250 грн.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		141

Таблиця 5.12

## Амортизаційні відрахування підприємства за рік

Назва об'єкта основних фондів	Вартість на початку року, грн.	Річна норма амортизації, %	Амортизаційні відрахування в поточному році, грн.				
			I квартал	II квартал	III квартал	IV кварта л	За рік
Споруда	2 000 000	8	50 000	30 000	30 000	45 000	155 000
Лабораторне обладнання	500 000	25	15 000	5 000	4 000	2 000	23 000
Обладнання для цехів	35 000 000	20	20 000	10 000	5 000	7 000	37 000
Меблі	1 500 000	15	10 000	15 000	8 000	7 500	30 500
Виробниче обладнання	2 000 000	25	250 000	75 000	98 000	77 800	500 800
Комунікації	200 000	10	40 000	45 000	31 126	27 999	288 250
Транспортні засоби	3 000 000	25	90 000	76 900	88 650	93 421	348 971
Всього	44 200 000						1 228 676

Загальна сума амортизаційних відрахувань становить 1 228 676

Таблиця 5.13.

## Забезпеченість стартап-проекту оборотними засобами

ОЗ	Норма витрат на рік на 1000 дал, грн	Витрати на весь обсяг, грн	Джерело фінансування
Основна сировина	200 300	22 970 000	Отриманий прибуток, інвестиції

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		14/1

## Продовження таблиці 3.13

ОЗ	Норма витрат на рік на 1000 дал, грн	Витрати на весь обсяг, грн	Джерело фінансування
Теплова енергія	63 000	1 685 000	Отриманий прибуток, інвестиції
Матеріали	56 000	19 960 000	
Допоміжні матеріали	17 900	24 626 500	
Побічна продукція	57 000	1 273 000	
Пара	3 000	85 700	
Електроенергія	230 000	3 000 000	
Стиснене повітря	17 000	480 000	
Холод	16 300	420 240	
Фонд зарплати	150 000	98 000 000	
Паливо	56 000	1 000 450	
Усього		171 500 010	

Таблиця 5.14.

## Забезпеченість проекту трудовими ресурсами

Категорія кадрів	Чисельність за списком на посаді	Кваліфікаційні вимоги	Плановий рівень заробітної платні за місяць	Джерело фінансування ФОП Фонд оплати праці ПрАТ «Оболонь»
Президент	1	Вища спеціалізована освіта	200 000	«Оболонь»
Директора	15	Вища спеціалізована освіта	100 000	
Адміністративний персонал	60	Вища спеціалізована освіта	40 000	

					МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		141

Продовження таблиці 5.14

Бухгалтерія	30	Вища спеціалізована освіта	30 000	Джерело фінансування ФОП Фонд оплати праці ПрАТ «Оболонь»
Відділ кадрів	20	Вища спеціалізована освіта	25 000	
Начальники цехів	8	Вища спеціалізована освіта	40 000	
Начальник складів	4	Вища спеціалізована освіта	40 000	
Головний технолог	1	Вища спеціалізована освіта	70 000	
Технолог пивоваріння	1	Вища спеціалізована освіта	60 000	
Технолог безалкогольної продукції	1	Вища спеціалізована освіта	60 000	
Заступник технолога	3	Вища спеціалізована освіта	45 000	
Начальник виробничої лабораторії	1	Вища спеціалізована освіта	35 000	
Начальник відділу контролю якості	1	Вища спеціалізована освіта	40 000	
Начальник еспериментальної лабораторії	1	Вища спеціалізована освіта	40 00	
Заступник цеху, складу або лабораторії	10	Вища спеціалізована освіта	25 000	
Майстр	27	Вища спеціалізована освіта	27 000	
Мікробіолог	9	Вища спеціалізована освіта	12 000	

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		142

Хімік	10	Вища спеціалізована освіта	12 000	
Лаборант	2	Вища спеціалізована освіта	8 000	
Контролер якості продукції	9	Вища спеціалізована освіта	12 000	
Контролер лінії наливу	18	Вища спеціалізована освіта	10 000	
Оператор	37	Вища спеціалізована освіта	20 000	
Механік	29	Вища спеціалізована освіта	17 000	
Прибиральник	12	Середня освіта	7 000	
Охорона	18	Середня освіта	8 000	
Усього	9 137 000			
Єдиний соціальний внесок (22%)	2 010 140			
ФОП <sub>вироб.</sub>	10 366 700			
ФОП <sub>заг.</sub>	12 378 000			

Загальна сума заробітку всього персоналу за рік 109 644 000 [63].

ФОП<sub>вироб.</sub> за рік 124 400 400.

ФОП<sub>заг.</sub> за рік 148 536 000.

Єдиний соціальний внесок (22%) за рік 24 121 680.

Заробітна платня пропорційно зростає кожного року.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
						143
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Після визначення основних витрат підприємства можемо визначити мінімальну кількість виробництва за методом точки беззбитковості та порівняти її значення із запланованим річним випуском:

$$T_6 = \frac{V_{\text{пост.}}}{Ц - V_{\text{змін.}}}$$

де  $T_6$  – мінімальна кількість продукції, яку необхідно виготовити, щоб досягти точки беззбитковості, шт.;  $V_{\text{пост.}}$  – постійні витрати підприємства, грн.;  $Ц$  – ціна продукції, грн.;  $V_{\text{змін.}}$  – питомі змінні витрати, грн./шт.

Питомі змінні витрати підприємства змінюються залежно від обсягу продукції; до них відносять сировину і матеріали, що використовуються під час виробництва. Загальна вартість сировини і матеріалів у даному стартап-проекті складає 171 500 010 грн., отже питомі змінні витрати, враховуючи запланований випуск пива на рівні 171 500 000 пляшок об'ємом 0,5 за рік, становлять:

$$V_{\text{змін.}} = \frac{171\,500\,010}{171\,500\,000} = 10 \left( \frac{\text{грн}}{\text{уп.}} \right)$$

Постійні витрати підприємства, які не змінюються при зміні обсягів діяльності, включають амортизаційні відрахування і  $\text{ФОП}_{\text{заг}}$  та сумарно складають 148 536 000 грн.

Таким чином,  $T_6$  для нашого підприємства з врахуванням обраної ціни продукції (17,40 грн.) дорівнює:

$$T_6 = \frac{148\,536\,000}{17,40 - 10} = 20\,072\,432 \text{ (шт.)}$$

Отже, можемо побачити, що за такої ціни та встановленого об'єму випуску пива на рік підприємство не лише може досягти беззбитковості, а й отримати значний прибуток.

Розрахунок річної собівартості стартап-продукту за рік наведений в табл. 6.15.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		144

## Калькуляція річної собівартості виготовлення стартап-продукту

№ п/п	Назва показника	Вартість на рік, грн
1.	Оборотні засоби	171 500 010
2.	Амортизаційні відрахування	1 228 676
3.	ФОП <sub>заг.</sub>	148 536 000
	Собівартість виробництва	321 264 686

Таким чином, собівартість виготовлення пивної продукції об'ємом 0,5 л 171 500 000 шт. за рік становить 321 264 686 грн., що не перевищує встановленого під час визначення ціни продукції максимально дозволеного значення (2 183 195 000) грн.

Собівартість на етапі розробки визначається як сума вартості сировини, необхідної для проведення НДР і заробітної плати учасників етапу розробки за два місяці, за які заплановано провести розробку ідеї стартапу та складає –20 571 000 грн.

Капіталовкладення та етапі розробки визначаються як сума вартості ОбЗ (сировина та матеріали – 46 883 500), лабораторного обладнання 24 626 500 складають 71 510 000 грн.

Інші техніко-економічні показники для етапу реалізації проекту розраховано в табл. 5.16. Так як на етапі розробки виготовлення та продаж продукції ще не відбувається, а проводиться лише впровадження покращуючих змін до технології виробництва, техніко-економічні показники для цього етапу, окрім наведених вище собівартості та капіталовкладень, не розраховуються.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		145

## Техніко-економічні показники стартап-проекту

1. Річний обсяг реалізації ідеї	Од.	В	171 500 000
2. Ціна на продукцію	Грн.	Ц	2 984 100 000
3. Середньорічна чисельність персоналу за списком	Осіб	Ч <sub>сп.</sub>	1 000
4. Середньорічний виробіток робітника	Од./особу	$ПП_{с.р.} = V/Ч_{сп.}$	171 500 00
5. Капіталовкладення у проект: - всього - на одиницю продукції	Грн. Грн./од	$K = OЗ + OбЗ$	71 510 000 2,39
6. Повна собівартість: - всього - на одиницю продукції	Грн. Грн./од.	$C = A + OбЗ$	20 571 000 8,37
7. Прибуток	Грн.	$\Pi = (Ц \times V) - C$	92 576 300
8. Відносний прибуток	Грн./од.	$\Pi = Ц - C_{од.}$	800 905 000
9. Рентабельність	%	$P = (\Pi/C) \times 100$	38,9
10. Період повернення капіталовкладень	Років	$T_{пов.} = K/\Pi$	0,77
11. Фондовіддача виробничих фондів	Грн./грн.	$\Phi B = (Ц \times V)/O\Phi$	16,7
12. Фондоємкість	Грн./грн.	$\Phi C = 1/\Phi B$	0,059
13. Коефіцієнт економічної ефективності		$E = \Pi/K$	1,29

### 5.6. Концепція бізнес-моделі проекту та карта бізнес-процесів реалізації проекту

Мета стартап-проекту – апробація моделі діяльності підприємства при реалізації стартап-проекту у тому числі через формування бізнес-моделі.

Для даного стартап-продукту заплановане проходження наступних етапів: розробка ідеї стартап-проекту, реалізація ідеї, впровадження досягнень стартап-проекту виробництво та масова реалізація продукції.

## Карта бізнес-процесів виконання стартап-проекту

Стадія реалізації стартап проекту	Бізнес-процеси	Характеристики		
		Задіяні ресурси	Орієнтовна тривалість процесу	Верхня межа фінансових витрат, грн.
Розробка ідеї стартапу	Аналіз уподобань споживачів. Дослідження нової технології для покращення продукту та економії. Підготовка штаму для біосинтезу.	Технолог і підлеглі спеціалісти (18 осіб)	4 місяці	1 000 000
Реалізація ідеї	Отримання нового обладнання та освоєння. Експерти з використання нових технологій і вдосконаленого штаму дріжджів для біосинтезу для виробництва пива.	Сировина і матеріали, обладнання, високваліфіковані спеціалісти (20-30 осіб)	2 місяці	17 000 000
Впровадження у виробництво	Використання у виробництві нових технологій, обладнання та матеріалів. Біосинтез штаму дріжджів для виробництва пива.	Сировина і матеріали, обладнання, Висококваліфіковані спеціаліст кожної стадії виробництва	1 місяці	30 000 000
Масова реалізація	Випуск продукції на внутрішній ринок та експорт за заявками споживачів	Сировина і матеріали, маркетологи, спеціалісти та всі інші робітники підприємства	1,5 місяці	50 000 000

На основі сформованої карти бізнес-процесів можемо визначити відповідальних за реалізацію цих бізнес-процесів (табл. 5.18).

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		147

## Системний аналіз бізнес-процесів стартап-проекту

Функції	Елементи							
	Головний технолог	Мікробіолог експериментальної лабораторії	Маркетолог	Бухгалтер	Начальник відділу контролю якості	Майстр	Працівник виробничої лабораторії	Адміністрація підприємства
Розробка нової продукції	+	+	+					+
Маркетинг			+	+				+
Пошук нових технологій виробництва	+	+					+	+
Пошук нових постачальників сировини та матеріалів				+				+
Закупка сировини та матеріалів і штаму				+				+
Аналіз штаму для виробництва пива		+					+	
Аналіз якості сировини, води та інших компонентів продукції	+	+			+		+	

Прожовження таблиці 5.18

Аналіз кожного етапу виробництва	+	+			+	+	+	
Отримання та реалізація обладнання у виробництво						+	+	+
Перевірка готової продукції		+			+		+	+
Реалізація товару на ринку			+	+				+
Перевірка фінансових фондів								
Перевірка кваліфікації спеціалістів (персоналу)			+					+
Отримання підприємством прибутку			+					+

### 5.7. Ризики стартап-проекту та методи управління ними

Для розробки стартап-проекту слід брати до уваги ризики. Адже прорахувавши всі дані ми зможемо надати замовнику якісний проект, який його задовольнить. Існують зовнішні та внутрішні ризики.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		149

Ризики інноваційної розробки

Таблиця 5.19

Назва стадії реалізації стартап-проекту	Бізнес-процеси	Зовнішні ризики	Внутрішні ризики
Розробка ідеї стартапу	Розробка нових методик опрацювання дріжджів	Відсутність вітчизняних оновлених методик та постачальників оновленого обладнання	Персонал не ознайомлений з новими технологіями, обладнанням; Застаріла система виробництва не дає хорошого результату в перспективі.
Реалізація ідеї	Ознайомлення працівників підприємства новою технологією, новим або вдосконаленим штамом та закупівля сировини, матеріалів та обладнання	Несвоєчасна доставка сировини та матеріалів ( затримка на таможні).	Неознайомлені працівники з новим обладнанням та технологією. Затримки у постачанні вітчизняної сировини та матеріалів;
Впровадження у виробництво	Виробництво продукції за новою технологією та використанням удосконаленого обладнання. Біосинтез з використанням нових матеріалів та сировиною.	Затримка в постачанні сировини, матеріалів та обладнання.	Недосконале вивчення обладнання та технології в результаті не якісна продукція.

Ризики інноваційної розробки та ймовірність їх настання

Таблиця 5.20

Види ризиків	Назва ризику	Ймовірність настання	Вплив на очікуваний результат
Зовнішні ризики			
Політико – законодавчий ризик	Заборона вживання алкогольної продукції законодавством, або збільшення ціни	20 %	3
Природно - екологічний	Пандемія, стихійне лихо, несприятливі погодні умови	45%	1
Культурно-соціальний, демографічний	Здоровий спосіб життя споживачів, економічний спад у державі, воєнні дії на сході України	75%	1
Ризик ліквідності	Компанії можуть виникнути труднощі у виконанні фінансових зобов'язань, розрахунки за якими здійснюються шляхом передачі грошових коштів або іншого фінансового активу	50	2
Інвестиційний ризик	Зменшення інвестицій у виробництво	60	3
Валютний ризик	Виникає у зв'язку з продажами, закупками і залишками коштів на банківських рахунках, деномінованими в іноземних валютах, переважно в доларах США та євро	65	1
Товарний ризик	Постачання не якісної сировини	70	3
	Затримка постачання сировини та обладнання	70	3
	Затримка продажу експортної продукції	55	2
Інфляційний ризик	Криза, інфляція грошової одиниці	70	3

Внутрішні ризики			
Виробничий ризик	Погіршення якості дріжджів	30	1
	Не якісне обладнання для виробництва	60	1
	Не кваліфікований персонал	20	2
	Нова технологія та сировина не може використовуватись на застарому обладнанні	35	3
Кредитний ризик	Ризик фінансового збитку для компанії в результаті невиконання клієнтом або контрагентом за фінансовим інструментом своїх зобов'язань за договором.	45	1
Інформаційний ризик	Інформаційна необізнаність нової технології виробництва	10	1
Торговий ризик	Збільшення компаній конкурентів з якісною продукцією	30	2
	Посилення конкурентної боротьби на ринку	20	1
Організаційний ризик	Некоректна організація виробництва може привести до невчасного постачання продукції замовнику	45	2
Ресурсний ризик	Не якісна сировина вітчизняних постачальників	65	3
Техніко-технологічний	Застаріле обладнання та технологія	50	2

Всі ризики за критеріями настання та впливом на очікуваний результат групуються за допомогою матриці оцінки ризиків [61].

Ризики, які відносяться до червоної та жовтої зони і потребують управління:

- Заборона вживання алкогольної продукції законодавством, або збільшення ціни;

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		152



## Продовження таблиці 5.21

Затримка постачання сировини та обладнання	Пошук нових постачальників	Працівники відділу закупівель та продажу, логіст	Періодично, в залежності від виникнення проблеми	Покращення якості продукції
Постачання не якісної сировини	Пошук нових постачальників	Працівники відділу закупівель та продажу	Періодично, в залежності від виникнення проблеми	Покращення якості продукції, економічно вигідне виробництво
Затримка продажу експортної продукції	Пошук логістом нового шляху перевезення. Перевірка технічного стану вантажного автомобілю	Працівники відділу закупівель та продажу, механік, маркетолог	Періодично, в залежності від виникнення проблеми	Збільшення країн для експорту продукції
Криза, інфляція грошової одиниці	Збільшення експортної продукції для отримання прибутку	Бухгалтерія, маркетолог	Постійно	Отримання прибутку в несприятливий для продажу час
Не кваліфікований персонал	Проведення курсів для підвищення кваліфікації	Начальник кожної дільниці виробництва, директора, відділ кадрів.	Постійно	Збільшення якості продукції та зменшення втрат на виробництві
Нова технологія та сировина не може використовуватись на застарому обладнанні	Закупівля нового обладнання для використання нових технологій	Працівники відділу закупівель	Періодично	Збільшення якості продукції та зменшення затрат на виробництві

Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата

МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ

Арк.

154

## Продовження таблиці 5.20

Збільшення компаній конкурентів з якісною продукцією	Розширення продукції на ринку	Маркетолог, технолог пиво виробництва	Постійно	Збільшення прибутку компанії
Некоректна організація виробництв а може привести до невчасного постачання продукції замовнику	Пошук освіченого персоналу для організації виробництва. Ретельна перевірка всіх процесів та стадій виробництва	Начальник кожної дільниці, Відділ постачання та продажу	Періодично, в залежності від виникнення проблеми	Збільшення прибутку компанії
Не якісна сировина вітчизняних постачальників	Пошук нових постачальників	Працівники відділу закупівель та продажу	Періодично, в залежності від виникнення проблеми	Покращення якості продукції, економічно вигідне виробництво
Застаріле обладнання та технологія	Закупівля нового обладнання для використання нових технологій	Працівники відділу закупівель	Періодично	Збільшення якості продукції та зменшення затрат на виробництві

Під час виконання даного стартап-проекту було розглянуто можливість комерціалізації ідеї щодо вдосконалення технології виготовлення дріжджів для виробництва пива, а саме використання нової технології та оновлення деякого обладнання на підприємстві з заміною на більш нове та ефективне що є економічно вигідним рішенням.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.05 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		155

## ВИСНОВКИ

Магістерська дисертація присвячена розробці та вдосконаленню технології виробництва дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* низового бродіння для виробництва пива.

1. Обґрунтовано вибір раси дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* 34/70 для виробництва пива. Раса має високу продуктивність, хорошу флокулюючу здатність та формує чистий смако - ароматичний профіль.
2. Для всіх технологічних стадій наведено матеріальний баланс із врахуванням можливих витрат на серію дріжджів в кількості 6668 кг.
3. Для розведення чистої культури дріжджів запропоновано використання автоматизованої колби Карлсберга. Це забезпечило підвищення ефективності розмноження дріжджів та знизило ризик контамінації середовища.
4. Обґрунтовано переваги вторинної переробки відходів дріжджів та дробини, вдосконалено технологію виробництва гранул кормового продукту методом сушіння та гранулювання. Переробка відходів зменшує забруднення навколишнього середовища та стічних вод і приносить підприємству чималий прибуток.
5. Розроблено технологічну та апаратурну схеми виробництва дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* 34/70 низового бродіння, в яких представлені: допоміжні роботи, стадії культивування, підготовки обладнання, поживного середовища та посівного матеріалу. Наведено стадії знешкодження та переробки відходів, пакування, маркування та відвантаження.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разроб.</i>		<i>Шашкова А.Р.</i>				<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Конс.</i>						156	2
<i>Керівн.</i>		<i>Орядінська Л. Б.</i>			<i>ВИСНОВКИ</i>	<i>КПІ ім. Ігоря Сікарського, ФБТ</i>	
<i>Затв.</i>							

6. Представлено будівельну схему виробничих приміщень, лабораторії з врахуванням чинних Державних стандартів України, Санітарних норм та правил.
7. Розроблено стартап-проект за темою магістерської дисертації, в якому проведено повноцінний аналіз вітчизняного ринку продукції визначена її ціна та собівартість за рахунок запропонованих змін в технології.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>157</i>

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством"
2. Державна служба статистики України: статистична інформація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. Ратошнюк Т. М. Перспективи розвитку хмелярства України в контексті євроінтеграційних процесів // Т. М. Ратошнюк // Економіка АПК. - 2008. - № 4. - с. 59 - 62.
4. Веб-сайт ПрАТ «Оболонь» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://obolon.ua/ukr/home/>.
5. ДСТУ 3139:2015 Пивоваріння. Терміни та визначення понять.
6. Наказ МОЗ України 11.12. 2007 N 811 Заарестовано в Міністерстві юстиції України 26 грудня 2007 р. за N 1411/14678. ДЕРЖАВНІ САНІТАРНІ НОРМИ І ПРАВИЛА, для підприємств, що виготовляють солод, пиво та безалкогольні напої.
7. ГОСТ 2761-84 Гигиенические, технические требования и правила выбора". "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.
8. ГОСТ 14202-69 "Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки".
9. СНИП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения".
10. Кунце В. Технология солода и пива / В. Кунце; пер. с нем. Г.В. Даркова, А.А. Куреленкова. – СПб. : Профессия, 2009. – 1064 с. – ISBN 978-5-93913-162-9.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Шашкава А.Р.</i>				<i>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Конс.</i>							158	5
<i>Керівн.</i>	<i>Орядінська ЛБ.</i>					<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського, ФБТ</i>		
<i>Затв.</i>								

11. Інструкція санітарно-мікробіологічного контролю пивоварного та безалкогольного виробництва ІК 00032744-4246-2006.
12. Електронний ресурс  
<https://gymnasium5.cv.ua/attachments/article/36/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B1%D1%96%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97%20%D0%B2%20%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%87%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B9%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96.doc>
13. Електронний ресурс  
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D1%96%D0%B6%D0%B4%D0%B6%D1%96>
14. Електронний ресурс  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Saccharomyces\\_cerevisiae](https://ru.wikipedia.org/wiki/Saccharomyces_cerevisiae)
15. Електронний ресурс  
[https://economy.24tv.ua/pivo\\_v\\_ukrayini\\_tsikavi\\_fakti\\_pro\\_pivovarinnya\\_v\\_ukrayini\\_n1186670](https://economy.24tv.ua/pivo_v_ukrayini_tsikavi_fakti_pro_pivovarinnya_v_ukrayini_n1186670)
16. Електронний ресурс <https://vseosvita.ua/library/odnoklitinni-gribi-33941.html>
17. Електронний ресурс [http://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=69310](http://esu.com.ua/search_articles.php?id=69310)
18. Т.В. Меледина, С.Г. Давыденко. ДРОЖЖИ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* МОРФОЛОГИЯ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, МЕТАБОЛИЗМ. УНИВЕРСИТЕТ ИТМО. 2005
19. Технологічна інструкція з розведення чистих культур дріжджів для виробництва пива. ТІ 14297558 – 1435 -2011.
20. «Технологічні інструкції по виробництву пива», затверджена в установленому порядку на ПрАТ «Оболонь».

					<i>МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		159

21. ДП АОП № 1.8.10-1.13-97 Правила безпеки при виробництві солоду, пива та безалкогольних напоїв.
22. <https://obolon.ua/files/shareholders/b7ea9b5b02daebad57213c08134a9173.pdf>
23. Електронний ресурс <https://vencon.ua/ua/articles/stroitelnyj-remont-zdaniij-i-sooruzhenij-vidy-i-klassifikaciya-remontnyh-rabot>
24. Електронний ресурс <https://uteka.ua/ua/publication/commerce-12-sxemy-buxgalterskix-provodok-30-remonty-osnovnyx-sredstv>
25. Електронний ресурс <http://www.gorod812.com/blog/tekushchij-planovyj-i-kapitalnyj-remont-elektrooborudovaniya>
26. Електронний ресурс <https://tech.wikireading.ru/10588>
27. Інструкція розроблена на основі « Паспорта посудини, що працює під тиском (ЦКА, колба Карлсберга)».
28. ДРІЖДЖІ ПИВНІ. Технічні умови. ДСТУ 7344:2013.
29. Бирюзова В.И. Ультраструктурная организация дрожжевой клетки. – М.: Наука, 1993. – 224 с.
30. Ленинджер А. Биохимия. Молекулярные основы структуры и функций клетки. – М.: Мир, 1976. – 957 с.
31. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов и клеток. – М.: Мир, 1978. – 331 с.
32. Reed G., Peppier H. Yeast technology // J.N.C. 1973. Part 5. P. 53 –102.
33. Нарцисс Л. Краткий курс пивоварения / Л. Нарцисс; пер. с нем. А.А. Куреленкова. – СПб. : Профессия, 2007. – 640 с.
34. Домарецький В.А. Технологія солоду та пива: підручник для студентів вищих навчальних закладів / В.А. Домарецький. – К. : ІНКОС, 2004. – 426 с.
35. Загальні технології харчових виробництв: підруч. / В.А. Домарецький, П.Л. Шиян, М.М. Калакура, Л.Ф. Романенко та ін. – К. : Університет «Україна», 2010. – 814 с.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		160

- 36.Мелетьєв А.Є. Технохімічний контроль солоду, пива та безалкогольних напоїв: підруч. / А.Є. Мелетьєв, С.Р. Тодосійчук, В.М. Кошова – Вінниця, «Нова книга», 2007. – 392 с.
- 37.Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10. – Наказ МОЗ України від 12.05.2010 за № 400. – К. : Офіційний вісник України. – 2010. – №51.
- 38.Гранули хмелю. Технічні умови: ДСТУ 7028:2009. – Чинний від 2011-07-01. К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 24 с. – (Національний стандарт України).
- 39.Пиво. Загальні технічні умови: ДСТУ 3888:2015. – Чинний від 2015-11-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2015. – 16 с. – (Національний стандарт України).
- 40.Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови: ДСТУ 4282:2004. – Чинний від 2004-10-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 30 с. – (Національний стандарт України).
- 41.Ячмінь. Технічні умови: ДСТУ 3769:98. – Чинний від 1998-07-01. – К. : Держспоживстандарт України, 1998. – 17 с. – (Національний стандарт України).
- 42.ДСанПіН 4.4.4-152 «Державні санітарні норми і правила для підприємств, що виробляють солод, пива та безалкогольні напої».
- 43.Инструкция по техно-химическому контролю пивоваренного производства от 26.12.05 г.
- 44.Курсове і дипломне проектування: Методичні рекомендації щодо складання принципів і апаратурно-технологічних схем та умовно-графічних зображень в апаратурно-технологічних схемах для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробство» за ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» /

					<i>МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		161

Укл.: П.Л.Шиян, В.Л.Прибильський, А.М.Куц., М.В.Білько,  
М.В.Бондар. - К.: НУХТ, 2012. - 39с.

45. Основи охорони праці: підручник для студентів вищих навчальних закладів освіти харчової промисловості / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець та ін. // Під ред. М.П. Купчика, М.П. Гандзюка – К.: Основа, 2000. – 416 с.
46. Технічна інструкція «Обезводнення, сушка пивної дробини та дріжджів та їх грануляції», ПрАТ «Оболонь».
47. ТУ У 33.1-32256828-0012005.
48. Електронний ресурс <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0259-97#Text>
49. Електронний ресурс <https://obolon.ua/ua/press/news/496>
50. Електронний ресурс <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0001588-02#Text>
51. Електронний ресурс [https://dnaop.com/html/3108/doc-%D0%94%D0%A1%D0%9F\\_9.9.5.-080-02](https://dnaop.com/html/3108/doc-%D0%94%D0%A1%D0%9F_9.9.5.-080-02)
52. ДЕРЖАВНІ САНІТАРНІ ПРАВИЛА. ДСП 9.9.5.-080-02. ПРАВИЛА ВЛАШТУВАННЯ І БЕЗПЕКИ РОБОТИ В ЛАБОРАТОРІЯХ (ВІДДІЛАХ, ВІДДІЛЕННЯХ) МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ.
53. Рекомендація 156. Рекомендація щодо захисту працівників від професійного ризику, спричиненого забрудненням повітря, шумом та вібрацією на робочих місцях, 1977 р.
54. 92/57/ЄЕС Директива Ради від 24 червня 1992 р. Про мінімальні вимоги безпеки і захисту здоров'я на тимчасових або таких, що змінюють своє місце, будівельних майданчиках (восьма окрема директива згідно з п. 1 статті 16 директиви 89/391/ЄЕС)
55. 99/92/ЄЕС Директива Ради Про мінімальні вимоги безпеки та захисту здоров'я працівників, що піддаються потенційній небезпеці у вибухонебезпечних середовищах.

					<i>МД.162.БТ-5124.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		162

- 56.Електронний ресурс [http://dipromisto.gov.ua/files/NMD/DBN\\_2018.pdf](http://dipromisto.gov.ua/files/NMD/DBN_2018.pdf)
- 57.Розроблення стартап-проекту [Електронний ресурс] : Методичні рекомендації до виконання розділу магістерських дисертацій для студентів інженерних спеціальностей / За заг. ред. О.А. Гавриша. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 28 с.
58. Основи виробничого підприємництва: Навчальний посібник / під ред. Підлісної О.А., Янкового В.В. –К.: ІВЦ «Видавництво Політехніка», НТУУ «КПІ», 2010. –287 с
59. Економіка підприємства: курс лекцій: у 2 кн./ під заг. ред. П.В. Круша, К.В. Шелехова. -К.: НТУУ «КПІ», 2012. – Кн.2. Теорія і практика господарювання. – Ч.1. – 280 с. – Бібліогр.: у кінці тем. – 100 прим.
60. Економіка підприємства: курс лекцій: у 2 кн./ під заг. ред. П.В. Круша, К.В. Шелехова. -К.: НТУУ «КПІ», 2012. – Кн.2. Теорія і практика господарювання. – Ч.2. – 342 с. – Бібліогр.: у кінці тем. – 100 прим.
61. Методичні вказівки до курсу «Основи підприємництва» для студентів хіміко-інженерних, хіміко-технологічних та біотехнологічних спеціальностей усіх форм навчання (бізнес-планування). / Уклад.: О.А. Підлісна, В.В. Янковий, М.П. Дорошенко. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2004 – 48 с. – Бібліогр. с. 44-45. - 300 пр.
- 62.Ринок пива в Україні [Електронний ресурс]. – URL : [http://www.ukrbeer.kiev.ua/commerce/package\\_page.php?packid=73](http://www.ukrbeer.kiev.ua/commerce/package_page.php?packid=73)
- 63.Звіт про сталий розвиток корпорації «Оболонь» [Електронний ресурс]. - URL : <http://report.obolon.ua>