

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

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових
технологій**

Кафедра експертизи харчових продуктів

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

« ____ » _____ 2021 р.

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

« ____ » _____ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми «Технологічна експертиза та безпека
харчових продуктів»

на тему: Розроблення заходів технологічної експертизи за параметрами
безпеки пива «Cronenbourg 1664 Blanc» для оператора ринку ПрАТ
«Carlsberg Ukraine»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ХЕ-4-11ск Ветрова Вероніка Олегівна
(прізвище та ініціали)

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

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувача _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет): Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра експертизи харчової продукції

Освітній ступінь: «бакалавр»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма: «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.Завідувача

кафедри _____

“ ____ ” _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Встрова Вероніка Олегівна

1. Тема роботи: «Розроблення заходів технологічної експертизи за параметрами безпечності пива «Cronenbourg 1664 Blanc» для оператора ринку ПрАТ «Carlsberg Ukraine»
2. керівник роботи: доц., к.т.н. Попова Н.В.
затверджені наказом закладу вищої освіти від «08» квітня 2021 року №236-к
2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2021 р.
3. Вихідні дані до роботи фактичні дані, що зібрані в період переддипломної практики.
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Р 1. Характеристика обраної галузі промисловості, Р 2. Технологічна частина, Р 3. Технологічні розрахунки, Р 4. Характеристика обладнання, Р 5. Розрахунки площ виробничих і складських приміщень, Р 6. Аналіз використання енергоносіїв на потужності, Р 7. Розроблення схеми технологічної експертизи за параметрами безпечності, Р 8. Система екологічного управління, Р 9. Заходи з охорони праці.
5. Перелік графічного матеріалу: апаратурно-технологічна схема виробництва Cronenbourg 1664 Blanc на ПрАТ Carlsberg Ukraine у форматі А1, генеральний план підприємства у форматі А3, план виробничих цехів у форматі А3 та план виробничих цехів із позначенням потоків та зон у форматі А3

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1			
2			
3			

7. Дата видачі завдання 09.04.2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	До 17.03.2021*	
2	Розділ 1. Характеристика промисловості	До 25.03.2021*	
3	Розділ 2. Технологічна частина	До 05.04.2021*	
4	Розділ 3. Технологічні розрахунки	До 15.04.2021*	
5	Розділ 4. Характеристика та компонування основного та допоміжного технологічного обладнання	До 24.04.2021*	атестація 1
6	Розділ 5. Розрахунки виробничих та складських приміщень	До 30.04.2021*	
7	Розділ 6. Аналіз використання електроносіїв на потужності	До 05.05.2021*	
8	Розділ 7. «Розроблення заходів технологічної експертизи за параметрами безпечності пива Cronenburg Blanc 1664»	До 15.05.2021*	
9	Розділ 8. Система екологічного управління	До 18.05.2021*	
10	Розділ 9. Заходи з охорони праці	До 21.05.2021*	
11	Висновки	До 23.05.2021*	
12	Список використаних джерел	До 24.05.2021*	
13	Додатки	До 25.05.2021*	атестація 2
14	Оформлення пояснювальної записки	До 30.05.2021*	
15	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	До 31.05.2021*	

Здобувач

_____ (підпис)

Ветрова В.О.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Попова Н.В.

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення заходів технологічної експертизи за параметрами безпечності пива Cronenburg Blanc 1664 на ПрАТ Carlsberg Ukraine.

Розробка заходів технологічної експертизи за параметрами безпечності пива Cronenburg Blanc 1664 на ПрАТ Carlsberg Ukraine є стратегічним рішенням, яке допомагає поліпшити результати загальної діяльності підприємства в галузі безпеки харчових продуктів. Окрім самого створення даної системи, що несе багато нюансів, вона потребує постійного оновлення та удосконалення. Передумови щодо необхідності удосконалення системи на пивоварному підприємстві полягають в наступному. Розроблення заходів технологічної експертизи проводять з метою зменшення ризику виникнення небезпечних факторів на підприємстві. Це відбувається згідно за допомогою постійного аналізу та моніторингу діючого плану управління безпечністю харчовою продукцією на підприємстві. Дана система функціонує згідно з гармонізованим міжнародним стандартом ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів». Система повинна постійно оновлюватись, а це можливо тільки з належним функціонуванням процедури технологічної експертизи на підприємстві.

Ключові слова: спеціальне пиво, світле пиво, технологія виробництва, технологічна експертиза, експертиза, параметри безпечності, оцінка безпечності, безпечність харчової продукції, план НАССР, оператор ринку, вище керівництво, ПрАТ Carlsberg Ukraine, Cronenburg 1664 Blanc.

Кваліфікаційна робота складається з 134 сторінки, 60 таблиць, 8 рисунків та 60 використаних джерел.

Графічна частина кваліфікаційної робота містить: апаратурно-технологічну схему виробництва Cronenburg 1664 Blanc на ПрАТ Carlsberg Ukraine у форматі А1, генеральний план підприємства у форматі А3, план виробничих цехів у форматі А3 та план виробничих цехів із позначенням потоків у форматі А3 та позначення зон у форматі А3. .

ABSTRACT

The purpose of the qualification work is to develop measures of technological expertise on the safety parameters of beer Cronenburg Blanc 1664 at PJSC Carlsberg Ukraine.

Development of technological expertise measures for the safety parameters of Cronenburg Blanc 1664 beer at PJSC Carlsberg Ukraine is a strategic decision that helps to improve the results of the overall activities of the company in the field of food safety. In addition to the very creation of this system, which has many nuances, it needs constant updating and improvement. The prerequisites for the need to improve the system at the brewery are as follows. Development of measures of technological examination is carried out in order to reduce the risk of dangerous factors at the enterprise. This is done in accordance with the ongoing analysis and monitoring of the current food safety management plan at the enterprise. This system operates in accordance with the harmonized international standard DSTU ISO 22000: 2019 "Food Safety Management Systems". The system must be constantly updated, and this is possible only with the proper functioning of the procedure of technological examination at the enterprise.

Keywords: special beer, light beer, production technology, technological expertise, expertise, safety parameters, safety assessment, food safety, HACCP plan, market operator, senior management, PJSC Carlsberg Ukraine, Cronenburg 1664 Blanc.

Qualification work consists of 133 pages, 59 tables, 7 figures and 60 sources used.

The graphic part of the qualification work contains: hardware and technological scheme of production Cronenburg 1664 Blanc at PJSC Carlsberg Ukraine in A1 format, general plan of the enterprise in A3 format, plan of production shops in A3 format and plan of production shops with traps and other pesticides in A3 format and zone in A3 format .

ЗМІСТ

ВСТУП	9
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПИВОВАРНОЇ ГАЛУЗІ ПРОМИСЛОВОСТІ	11
1.1.Характеристика досягнень передових підприємств пивоварної галузі промисловості у сфері безпечності	11
1.2.Переваги для оператора ринку від впровадження системи управління безпечністю	14
1.3.Аналіз структури та діяльності оператора ринку та впровадження систем управління безпечністю.....	16
Висновок до розділу 1.....	21
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	22
2.1.Характеристика та режими роботи цеху виробництва пива Cronenbourg 1664 Blanc.....	22
2.2.Вибір та опис технологічної схеми виробництва пива Cronenbourg 1664 Blanc.....	25
2.2.1. Принципова технологічна схема виробництва пива Cronenbourg 1664 Blanc.....	32
2.2.2. Обґрунтування способів та режимів виробництва пива Cronenbourg 1664 Blanc.....	34
2.2.3. Опис етапів апаратурно-технологічної схеми виробництва спеціального світлого пива Cronenbourg 1664 Blanc	36
2.3 Характеристика готової продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів відповідно до нормативних вимог.....	38
2.3.1.Характеристика готової продукції	38
2.3.2. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів	41
Висновки до розділу 2	55

					Кваліфікаційна робота				
		Прізвище	Підпис						
Розроб.	Ветрова В.О.					Літера	Аркуш	Аркушів	
Перевір.	Попова Н.В.								
Затв.	Арсеньєва Л.Ю					ХЕ-4-11ск			

3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	56
3.1. Вихідні дані для розрахунку	56
3.2.. Продуктові розрахунки.....	57
3.3. Розрахунок тари та допоміжних матеріалів	62
Висновки за розділом 3.....	67
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТА ДОПОМІЖНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	68
Висновок до розділу 4.....	88
5. РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ 89	
Висновок до розділу 5.....	93
6. АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОНОСІЇВ НА ПОТУЖНОСТІ	94
6.1. Розрахунок витрат води.....	94
6.2. Розрахунок витрат пари.....	95
6.3. Розрахунок витрат холоду	96
6.4. Розрахунки витрат стисненого повітря та скрапленого діоксиду вуглецю 97	
Висновок за розділом 6.....	98
7. РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ЗА ПАРАМЕТРАМИ БЕЗПЕЧНОСТІ ПИВА CRONENBURG BLANC 1664	99
7.1. Зміст програм-передумов оператора ринку	99
7.2.Розроблення заходів технологічної експертизи за параметрами безпеки.....	101
7.2.1. Заходи з удосконалення системи управління безпекою 108	
Висновок за розділом 7.....	111
8. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	112
8.1.Характеристика основних відходів на ПрАТ Carlsberg Ukraine	112
8.2.Вимоги щодо охорони довкілля на ПрАТ Carlsberg Ukraine	116
Висновок до розділу 8.....	118

9. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ	120
9.1.Заходи щодо зменшення травматизму на ПрАТ Carlsberg Ukraine.....	123
Висновок за розділом 9.....	125
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	126
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	128

ВСТУП

Розвиток пивоварної промисловості України щорічно поповнює бюджет нашої держави, а саме, розміри якого становлять приблизно дохід 294, 5 мільярда доларів [1]. Пивоваріння є завжди актуальним та прибутком бізнесом. Це підтверджується експертною оцінкою обсягу виробництва пива по Україні (крім пива безалкогольного з вмістом спирту до 0,5 об. %) за 4 місяці 2021 року, що становить 49,7 млн. дал, або 98,7 % до аналогічного періоду 2020 року.

Одним з найпопулярніших брендів, що задовільняє потреби споживачів є бренд Carlsberg та пивне підприємство Carlsberg Ukraine. Загалом в Україні, як уже зазначалось вище, виготовляють, в середньому, 50 млн дал пива на рік. Основна частка загального виробництва пива (94,6%) припадає на чотирьох виробників – ПрАТ «Сан ІнБев Україна» (104,8 млн дал), ПрАТ «Оболонь» (87,3 млн дал), ПрАТ Carlsberg Ukraine (80,4 млн дал), ПрАТ «Міллер Брендз Україна» (16,4 млн дал). Решта розподіляється між дрібними регіональними підприємствами [2].

Мета: розробити заходи щодо технологічної експертизи за параметрами безпечності пива «Cronenbourg 1664 Blanc» для оператора ринку ПрАТ «Carlsberg Ukraine».

Об'єктом кваліфікаційної роботи є технологія виробництва пива Cronenbourg 1664 Blanc на ПрАТ Carlsberg Ukraine.

Предметом кваліфікаційної роботи є заходи технологічної експертизи за параметрами безпечності.

Завдання кваліфікаційної роботи:

1. Охарактеризувати досягнення пивоварних підприємств у сфері безпечності, переваги від впровадження системи управління безпечності.
2. Охарактеризувати режими роботи відділення виробництва пива Cronenbourg 1664 Blanc на ПрАТ Carlsberg Ukraine.
3. Обґрунтувати способи та режими виробництва даного напою, а також описати етапи апаратурно-технологічної схеми.

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			9

4. Охарактеризувати асортимент продукції на ПрАТ Carlsberg Ukraine, а також надати характеристики готового продукту - Cronenbourg 1664 Blanc.

5. Розрахувати вихід пива, основні та допоміжні витрати при його виробництві.

6. Охарактеризувати та скомпонувати основне та допоміжне технологічне обладнання з урахуванням вимог щодо його безпечності.

7. Розрахувати виробничу площу підприємства та складських приміщень.

8. Провести аналіз використання енергоносіїв на ПрАТ Carlsberg Ukraine.

9. Розробити схему проведення технологічної експертизи за параметрами безпечності пива Cronenbourg 1664 Blanc.

10. Охарактеризувати відходи, стічні води та викиди на пивоварному підприємстві, а також заходи щодо охорони довкілля.

11. Охарактеризувати заходи з охорони праці.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПИВОВАРНОЇ ГАЛУЗІ ПРОМИСЛОВОСТІ

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

Пивоварна галузь промисловості є важливим компонентом промислового комплексу України. Одне робоче місце в пивоварній індустрії створює до 10 місць у подібних галузях: виробництві солоду, пивоварного ячменю. Пиво є досить рентабельним та популярним продуктом, тому вкладання коштів у його виробництво передбачає вигідні фінансові перспективи. З цих міркувань, і не тільки, пивоварна промисловість потребує більше уваги з боку безпечності виробництва харчової продукції.

На сьогоднішній день на ринку пива України панує олігополія, тобто тип ринкової конкуренції, у якій домінує невелика кількість підприємств. Основними представниками ринку пива є: ПАТ «САН ІнБев Україна» (32%), ПрАТ «Карлсберг Україна» (29,5%) та ВАТ «Оболонь» (24,5). Компанія ПАТ «САН ІнБев Україна» є незаперечним лідером на пивоварному ринку України. Частки малих пивоварень становить приблизно 5% і поступово зменшується внаслідок зниження споживання пива в Україні на 8,6% [3]. Молода компанія AB InBev є лідером на українському ринку пива і входить в п'ятірку найбільших FMCG (англ. Fast Moving Consumer Goods - товари повсякденного попиту) компаній у світі. За даними [4] у 2009 році компанія згенерувала 36,8 мільярдів USD. Штаб квартира компанії знаходиться в місті Льовен, Бельгія. Приблизно 120 тисяч людей в 23 країнах світу щодня працюють на загальний прибуток цієї компанії. В Україні компанія об'єднує три пивоварні підприємства - відділення в Чернігові, Харкові та Миколаєві. Компанія включає національних бренди «Чернігівське», «Рогань» і «Янтар», а також і світові відомі марки, такі як Bud, Staropramen, Beck's, Stella Artois, Leffe, Hoegaarden і Lowenbrau.

Компанія Carlsberg Ukraine входить до складу Carlsberg Group – однієї із найбільших компаній в Європі, четверту в світі за розміром капіталу

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			11

пивоварну групу. Її асортимент налічує понад 500 брендів і здебільшого це є безалкогольні напої. В Carlsberg Group працює понад 40 тис. співробітників, продукцію підприємства експортують більш ніж на 150 зовнішніх ринків. Carlsberg Group в Україні об'єднує три пивоварні заводи: ПАТ ПБК «Славутич» у Запоріжжі, Київський пивоварний завод та Львівську пивоварню. А загальний асортимент брендів включає в себе як широко відомі вітчизняні марки «Славутич», «Львівське», «Арсенал», «Хмільне», «Балтика» так і світові бренди, такі як Tuborg, Carlsberg, Holsten, Corona, Negra Modelo, Guinness, Zatecky Gus, Kilkenny, Harp, Warsteiner, Grimbergen [5].

«Оболонь» – єдина українська пивоварна корпорація, яка входить в сорок найбільших пивоварних концернів світу і є одним з лідерів пивоварного ринку України. До складу корпорації «Оболонь» входять головний завод у Києві – ПАТ «Оболонь», який є найбільшим пивзаводом в Україні, два дочірніх підприємства – ДП ПАТ «Пивоварня Зіберта» та ДП ПАТ «Красилівське», шість підприємств з корпоративними правами – ПАТ «Охтирський пивоварний завод», ПАТ «Севастопольський завод напоїв», ПрАТ «Бершадський комбінат», ПрАТ «Дятьківці», ТОВ «Оболонь Агро», ПрАТ «Рокитнівський скляний завод» і два відокремлених цехи – завод в Олександрії в Кіровоградській обл. і солодовий завод в смт. Чемерівці в Хмельницькій обл. В цілому в корпорації працює близько 7,5 тис. людей. Компанія «Оболонь» випускає пиво під такими торговими марками, як: «Оболонь», «Zibert», «Nike», «Zlata Praha», «Carling», «Десант», «Охтирське», «Жигулівське», слабоалкогольні напої «Icelife», «Бренді-кола», «Ром-кола», «Джин-Тонік», «Ріо-де-мохіто», безалкогольні напої «Живчик», «Кола Нова», «Лимонад», «Ситро», квас «Богатирський» і мінеральні води «Прозора», «Оболонська», «Охтирська» та «Підгірна». ПАТ «Оболонь» також виробляє товари промислового призначення - солод, гранульовану пивоварну дріб і бандажну (пакувальну) стрічку з переробленої ПЕТ-тари [6].

Схематично, провідних виробників пива в Україні наведено на рис.1.1.

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			12

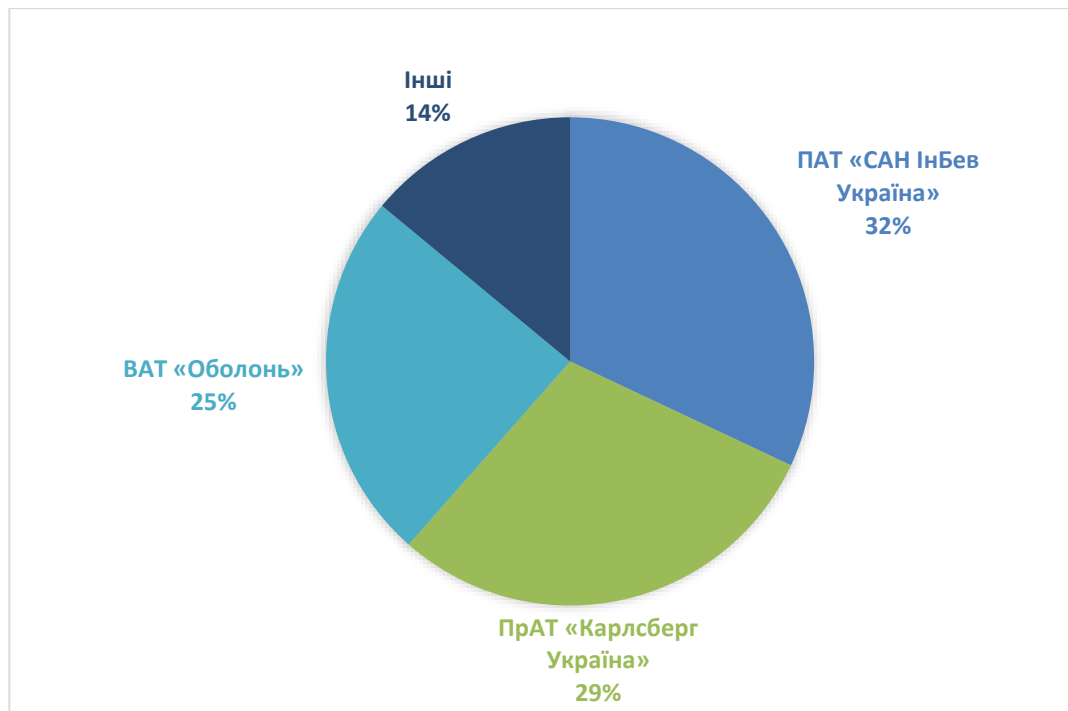


Рисунок 1.1. – Основні виробники пива в Україні

Найважливішою проблемою розвитку на сучасному ринку пива є вартість, якість та безпечність сировини. Більшість українських пивоварень та всі іноземні пивоварні компанії в Україні імпортують ячмінь та хміль з-за кордону, адже українські аналоги не відповідають міжнародним стандартам якості (ISO 9000:2015 «Системи управління якістю харчової продукції») та безпечності (ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчової продукції»). Наслідком цього є не лише великі витрати на сировину, а й труднощі з її доставкою.

Як уже зазначалось, що більшість сировини для виробництва пива Україна імпортує, то, великим плюсом, що перекидає витрати на імпорт є експорт готового продукту. Згідно з даними Державної фіскальної служби, у 2017 році Україна відправила на експорт у 1,7 разів більше пива, ніж у минулому році, що становить 31,81 млн.дол. у грошовому еквіваленті. У натуральному ж еквіваленті експорт збільшився у 1,5 разів [7].

Основними покупцями українського пива є Алжир, Білорусь та Молдова. Найбільшу частку експорту займають топ-3 провідних українських пивоварень (рис.1.1.).

Слід також зазначити, що у порівнянні з європейськими внутрішніми ринками український є ще досить молодим та відкритим для експериментів. Тобто, в Україні споживання пива на сьогоднішній день досягає лише 65 л на душу населення, що значно нижче споживання пива в європейських країнах (в Чехії цей показник сягає 125 л, в Німеччині - 180 л) [7].

Аналізуючи основних виробників пива в Україні, всі представники функціонують згідно з вимогами системи управління безпечністю харчової продукції, а саме з гармонізованим міжнародним стандартом ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів». Так як на авторитет підприємства, в першу чергу, впливає безпечність виробництва пивних напоїв [8].

Переваги для підприємства від впровадження системи безпечності наведено у розділі нижче, проте, в першу чергу, це гарантія того, що споживач вживає безпечну продукцію. І як наслідок цього, це впливає на авторитет самого підприємства та на обсяги реалізації продукції.

1.2. Переваги для оператора ринку від впровадження системи управління безпечністю

Згідно з Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» на всіх українських підприємствах обов'язково повинна бути впроваджена система безпечності харчової продукції НАССР [9]. Кінцевий термін виконання даної процедури - 20 вересня 2019 року.

Впровадження даної системи управління безпечністю харчової продукції не можливе без матеріальних затрат з боку операторів ринку. Але у довгостроковій перспективі всі учасники харчового ланцюга виробництва продукту - від виробників до споживачів - отримують переваги. При цьому, виробники безпечної продукції стають більш конкурентоспроможними, так як виробляють продукти кращої якості, працюючи над тим, щоб заслуговувати на довіру споживачів та успішно боротись за їхній попит як на внутрішніх, так і на зовнішніх ринках. А споживачі, зі свого боку, отримують

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			14

впевненість в якості та безпечності українських харчових продуктів, які вони купують в українських супермаркетах або на ринках.

Переваги для виробників пива на ПрАТ Carlsberg Ukraine у впровадженні системи управління безпекою та споживачів пива Carlsberg Ukraine наведено у табл.1.1.

Також, слід зазначити, що при впровадженні системи управління безпекою на ПрАТ Carlsberg Ukraine, підприємці відштовхувались від власних стратегій та принципів, що зазначені на рис.1.2.



Рисунок 1.2. – Основні позиції до впровадження системи управління безпекою

Тобто, при впровадженні системи управління безпекою харчової продукції, слід звернути особливу увагу на зв'язок з споживачами. Мається на увазі створення форуму, гарячої лінії оператора ринку тощо для обговорення пропозицій, рекомендацій чи зауважень, скарг стосовно виробництва продукції.

Ефективність впроваджених заходів, зв'язок з соціумом, постійний розвиток, розроблення іновативних технологій та ін., це все є кроками до того,

щоб ПрАТ Carlsberg Ukraine стало єдиним найуспішнішим виробником пива в Україні [10].

Табл.1.1. – Переваги впровадження системи НАССР

Переваги	
Для виробників	Для споживачів
Виробництво більш безпечної продукції, що знижує діловий ризик і підвищує задоволеність споживача.	Більша довіра до бренду Carlsberg Ukraine
Покращена репутація і захист торговельної марки пивоварної галузі підприємства – Carlsberg Ukraine.	Менший ризик виникнення харчових отруєнь.
Узгодженість із законодавством.	Поліпшення якості життя
Персонал має чітке уявлення щодо вимог до безпечності харчових продуктів та методів їх виконання.	
Ефективність витрат, зменшення збитків у перспективі (спочатку збитки можуть збільшитися через застосування коригувальних дій, які вимагають видалення продукції внаслідок невиконання належного контролю в критичних точках контролю).	
Менша ймовірність отримувати скарги від споживачів та підтримання їхньої довіри.	

Наявність на ПрАТ Carlsberg Ukraine діючої системи управління безпечністю харчових продуктів НАССР – це, в першу чергу, підтвердження того, що оператор ринку забезпечує всі умови, що гарантують стабільний випуск якісної і безпечної продукції [11].

1.3. Аналіз структури та діяльності оператора ринку та впровадження систем управління безпечністю

ПрАТ Carlsberg Ukraine підприємство з відмінною репутацією на території України та за її межами. Це пов'язано з впровадженням системи управління безпечністю та випуском якісної та безпечної продукції, що користується попитом серед споживачів.

Стратегія його розвитку заснована на загальноприйнятих принципах успішного економічного існування компаній, одним з яких є корпоративна соціальна відповідальність (КСВ). Компанія функціонує згідно з чесним та

прозорим бізнесом, а також буде лояльні відносини з суспільством та навколишнім середовищем.

Задля успішного і стабільного функціонування системи управління безпечністю харчової продукції оператор ринку, має створити відповідальну групу з осіб що займаються розробкою, аналізом, моніторингом, удосконаленням, документуванням всіх етапів тощо. Даний процес відбувається згідно з концепцією НАССР, а також циклом Демінга, що гарантує щорічне оновлення та удосконалення системи управління безпечністю харчових продуктів.

Оператор ринку на ПрАТ Carlsberg Ukraine успішно виконує поставлені задачі, це підтверджується наступним. А саме тим, що підприємство, щорічно проходить незалежний аудит, який підтверджує ефективну роботу системи управління безпечністю компанії.

У цьому році в рамках аудиту підприємств фахівці аудиторської компанії TMS вкотре відзначили професіоналізм і відмінну кваліфікацію співробітників заводів Carlsberg Ukraine, а також високу дисципліну виробництва [5].

Експерти аудиторської компанії TMS підкреслили, що на пиварному підприємстві на всіх процесах виробництва готової продукції ефективно застосовуються сучасні методики та засоби управління безпечністю. Аудитори та представники групи управління безпечністю харчової продукції відзначили дисципліну та культуру виробництва, модернізовані програми розвитку персоналу, тобто, постійне навчання звичайних спеціалістів і, навіть, вищого керівництва, ефективний лабораторний контроль на всіх етапах виробництва пива.

У процесі моніторингу ПрАТ Carlsberg Ukraine підтвердив відповідність системі управління безпечності харчових продуктів, а саме вимогам стандартів ISO 9001:2008 «Системи менеджменту якості» та ISO 22000:2019 «Системи менеджменту безпеки харчових продуктів»,

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			17

включаючи систему HACCP, та OHSAS 18001:2007 « Система менеджменту професійної безпеки та здоров'я ».

Також компанія Carlsberg Ukraine отримала сертифікат, що підтверджує відповідність системи харчової безпеки високим вимогам стандарту FSSC 22000:2013. Даний стандарт сьогодні є одним з найбільш надійних і незалежно керованих схем сертифікації систем харчової безпеки, що охоплюють весь ланцюг виробництва і поставок.

Дана система, як не дивно, включає вимоги стандартів ISO 22000 та ISO/TS 22002-1 («Базові програми забезпечення безпеки харчових продуктів») і затверджена GFSI (Global Food Safety Initiative - Глобальна ініціатива з харчової безпеки).

Наявність даного сертифіката FSSC 22000:2013 є вимогою глобальних мереж роздрібної та оптової торгівлі [5].

Щодо організаційної структури ПрАТ Carlsberg Ukraine, то вона складається з вищого керівництва виробничих підрозділів, таких учасників, як: генеральний директор, директор з продажу, директор з маркетингу, директор з економіки та фінансів, директор з корпоративних питань та розвитку, директор комерційний (з продажу), директор з зовнішньоекономічних питань, директор з виробництва (операційної діяльності), директор з матеріально-технічного постачання.

Опис основних функцій та обов'язків директорів на ПрАТ Carlsberg Ukraine наведено у табл. 1.2.

Табл.1.2. – Керівництво ПрАТ Carlsberg Ukraine

Керівник підрозділу	Обов'язки
1	2
Генеральний директор	Займається стратегічним плануванням, оперативним управлінням, а також безпекою праці робітників.
Директор з продажу	В його обов'язки входить організація збуту всіх видів продукції, що є на підприємстві.

Продовження табл.1.2.

1	2
Директор з маркетингу	Стратегічне маркетингове планування, розробка кампаній з просування брендів для різних медіа ресурсів. Реклама та зв'язки з громадськістю та засобами масової інформації.
Директор з економіки та фінансів	Стратегічний аналіз, поточне та оперативне планування. Управління національною інтегрованою корпоративною структурою.
Директор з корпоративних питань та розвитку	Розвиток підприємств з корпоративними правами, диверсифікація бізнесу корпорації, розвиток фірмової торгівлі та мережі фірмових магазинів "О-маркет".
Директор комерційний (з продажу)	Стратегічне управління системою продажів на внутрішньому ринку, розвиток дистрибуційної мережі.
Директор з зовнішньоекономічних питань	Зовнішньоекономічна діяльність, розвиток експортних ринків, операції з імпорту.
Директор з виробництва (операційної діяльності)	Технічний контроль та якість продукції на всіх етапах виробництва, логістика, функціонування систем управління ISO.
Директор з матеріально-технічного постачання	Управління та координація централізованого постачання сировини та матеріалів, реалізація сировини власного виробництва.

Організаційну структуру пивоварної галузі промисловості на ПрАТ Carlsberg Ukraine наведено на рис.1.3.

Лідером же даної організаційної структури є генеральний директор ПрАТ Carlsberg Ukraine – Євгеній Шевченко, якого було призначено на дану посаду ще у 2014 році [12].

Генеральний директор має у своєму штабі дванадцять підлеглих директорів, що керують основними етапами: продажу, якості, безпеки, технічних питань, ремонту та будівництва, економіки та фінансів, виробництва слабоалкогольних напоїв – пива, сидрів та ін.напоїв на пивній основі, а також безалкогольних – квасу та ситра тощо.



19	
----	--

Висновок до розділу 1

ПрАТ Carlsberg Ukraine входить у трійку лідерів з виробництва пива в Україні, разом з молодією компанією АВ InBev та ПАТ «Оболонь». Розвиток даних пивоварних підприємства є успішним внаслідок впровадження системи безпечності харчової продукції, а саме системи НАССР. Дана система в Україні є гармонізована, згідно з міжнародним стандартом ISO 22000:2019 «Система управління безпечністю харчових продуктів».

Київський пивоварний завод Carlsberg Ukraine був офіційно відкритий 7 червня 2004 року і на сьогодні він є найсучаснішим пивоварним заводом в Україні. Загальна сума інвестицій, спрямованих на будівництво заводу, склала більше 68 млн. доларів США, згідно з даними агентства KOLORO.

ПрАТ Carlsberg Ukraine співпрацює з багатьма компаніями в Україні та за її межами. Загалом з такими ключовими торгівельними мережами, як «АТБ», «Фоззі» (в т.ч. «Сільпо», «Фора» та гіпермаркети «Фоззі»), «Фуршет» тощо), збільшення дистрибуції та представленості у каналі КаБаРе (Кафе, бари, ресторани).

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика та режими роботи цеху виробництва пива Cronenbourg 1664 Blanc

Пивоварне підприємство Carlsberg Ukraine є частиною Carlsberg Group, що є однією з провідних пивоварних Кампаній у світі з великим асортиментом різноманітних брендів пива та інших слабоалкогольних, алкогольних та безалкогольних напоїв. Бренд Carlsberg є одним із найвідоміших пивних брендів у всьому світі. А такі бренди Baltika і Tuborg, як уже зазначалось вище, входять до числа найбільшій та популярних пивних брендів у Європі. З моменту заснування Carlsberg Group в 1847 році, вона стабільно працює та здійснює позитивний внесок у розвиток суспільства на всіх своїх внутрішніх та зовнішніх ринках. У Carlsberg Group працюють понад 40 000 осіб, а їх продукція продається на більш ніж 150 ринках світу. Carlsberg Group є одним з найбільших данських інвесторів на території України [5].

До складу пивоварної компанії Carlsberg Ukraine входять заводи в Запоріжжі, Києві та Львові. При цьому, Львівська пивоварня – перша промислова пивоварня держави. У пивоварній компанії працює понад 1350 чоловік. А до асортименту напоїв на Carlsberg в Україні входять пиво, алкогольні та безалкогольні напої таких торговельних марок, як «Львівське», Robert Doms, Baltika, Carlsberg, Tuborg, Cronenbourg 1664, «Арсенал», «Квас Тарас», Somersby, Guinness, Seth&Riley's Garage, Warsteiner, Grimbergen та інші.

Київський пивоварний завод був офіційно відкритий 7 червня 2004 року і на сьогодні він є найсучаснішим пивоварним заводом в Україні. Загальна сума інвестицій, спрямованих на будівництво заводу, склала більше 68 млн. доларів США. У ньому втілюються найбільш передові світові інновації в пивоварінні та будівництві. На заводі встановлено сучасне та модернізоване обладнання пивоварної галузі промисловості виробництва Бельгії, Німеччини та Швейцарії. Технологічний процес виробництва пива

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			22

побудований з урахуванням останніх технологій енергозбереження, охорони здоров'я та навколишнього середовища. Перевагою Київського пивоварного заводу є зручне і функціональне планування приміщення. Загальний вигляд території підприємства наведено на кресленнях на Аркуші 1.

Чистий дохід від реалізації продукції (тис.грн.) на ПрАТ Carlsberg Ukraine за 2018-2019 роки, наведено у табл.2.1.

Табл.2.1. – Основні показники фінансової діяльності

Показник	2018 рік	2019 рік	Приріст (%)
Чистий дохід від реалізації пива	6 956 909	7 485 245	+7%
Чистий дохід від реалізації безалкогольних напоїв	427 465	476 143	+11%
Чистий дохід від реалізації сидру	243 004	365 804	+51%
Усього чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	7 627 372	8 327 192	+9%

Показник чистого доходу від реалізації збільшився на 9%, збільшення відбулось по всіх видах продукції. Чистий фінансовий результат ПрАТ Carlsberg Ukraine за 2019 рік у порівнянні з 2018 роком значно знизився і становить 1,4 млрд. грн [13].

У 2019 році об'єми виробництва продукції зменшились на 6,3% у порівнянні до показників 2018 року. В об'ємах виробництва ПрАТ Carlsberg Ukraine питома вага пива складає 86%, сидру 3%, безалкогольних напоїв 11%. Відсоток реалізації продукції ПрАТ Carlsberg Ukraine на території України в 2019 році становив 95,3%, а експортна реалізація 4,7%.

Обсяги реалізації продукції у 2019 році загалом зменшились на 5,0% у порівнянні з показниками за 2018 рік, але при цьому, вдалось виканати цільові показники прибутку на цей рік, завдяки підвищенню цін, поліпшенню міксу продукції, проектам ефективності у виробництві та логістиці.

ПрАТ Carlsberg Ukraine співпрацює з ключовими торговельними мережами, такими як АТБ, Fozzy Group тощо, збільшення дистрибуції та представленості у каналі КаБаРе (Кафе, бари, ресторани). Продукція компанії продається за дистриб'юторською системою по всій території України, а також експортується на зовнішні ринки, так як компанія ПрАТ Carlsberg

Ukraine є одним з основних постачальників пива закордон для його реалізації на європейських ринках.

Щодо персоналу на ПрАТ Carlsberg Ukraine, то за 2019 рік середньооблікова кількість працівників склала 1522 чол., середньооблікова кількість керівників 205 чол., в тому числі жінок на керівних посадах 61 чол. (30%). Консолідована структура персоналу представлена у табл.2.2.

Табл.2.2. - Консолідована структура персоналу представлена на ПрАТ Carlsberg Ukraine (2019 рік)

Категорія персоналу	Кількість, чол	Частка, %
Керівники	205	13,6
Спеціалісти	580	38,0
Працівники	737	48,4
Всього	1522	100

Заохочення працівників відбувається наступним чином. Це, в першу чергу, винагородження належних працівників, компенсація та заохочення, які визначаються на основі характеру трудової діяльності, вартості її результату, а також мети бути привабливим і конкурентоспроможним роботодавцем. Винагорода працівника зазвичай включає фіксовану заробітну плату та премії на певних рівнях.

Також вводяться премії, що мають регулярний характер. Вони вводяться з метою досягнення підприємства основних цілей: збільшення об'єму продаж, покращення якості, зниження витрат на виробництво, ефективне використання ресурсів, отримання оптимального прибутку тощо.

Щодо режимів роботи підприємства, то кількість працівників заводу становить більше 400 осіб. Пивоварна галузь підприємство працює позмінно, робоча зміна триває 12 годин, а графік роботи складається з 3 денних змін, 3 нічних та 3 вихідних. Даний графік забезпечується трьома бригадами, іноді підприємство наймає на роботу різноробочих і періоди найбільшого попиту на холодні напої - влітку. Більш детальний режим роботи пивоварного заводу наведено у табл.2.3.

Табл. 2.3.– Режим роботи пивоварного заводу

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

2.2. Вибір та опис технологічної схеми виробництва пива

Cronenbourg 1664 Blanc

Процес приготування пива складається з кількох етапів: виробництво солоду; приготування пивного суслу; зброджування суслу пивними дріжджами; дозрівання пива; пастеризація; розлив готового напою у пляшки; контроль якості готової продукції.

Усі ці складні процеси приготування пива здійснюються на сучасному потужному обладнанні, яке забезпечує високу якість на кожному етапі приготування пива. Завдяки комп'ютерному управлінню високопрофесійні фахівці ПрАТ Carlsberg Ukraine контролюють дотримання усіх технологічних вимог та норм.

Під час вибору технологічної схеми виробництва пива досліджували чимало показників, а також посилались на іноземну технологію пивоваріння,

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			25

так як спеціальне пиво Cronenbourg 1664 Blanc виготовлене за французькою рецептурою з українською ноткою.

Технологія виробництва пива є незмінною протягом багатьох років, і як уже зазначалось, вона складається з кількох етапів.

Підготовка зернопродуктів включає в себе подрібнення пивоварного ячмінного світлого солоду та пшениці на дробарках, що встановлені на підприємстві. Важливим уточненням є те, що після подрібнення основної сировини, час її зберігання не більше 60 хвилин. Після подрібнення зернопродукти направляють на передзаторний апарат, де відбувається процес затирання, тобто змішування сировини з водою.

Затирання проводиться наступним способом. Для приготування затирання відварки використовують помел пшениці та підготовлену воду за температури 48 °С. Далі змішаний з водою помел підігрівають у заторному (відварному) котлі до температури 85 °С та витримують 25 хвилин. Співвідношення води та помелу (або гідромодуль затору) 1:3.

Для затирання основного затору використовують помел солоду пивоварного ячмінного світлого та підготовлену воду температури 55 °С. Після приготування основного затору його з'єднують з підготовленою пшеницею за температури 63 °С. Потім даний затор знову підігрівають до температури 63 °С і настає мальтозна пауза, що становить 60 хв. Далі аналогічно відбувається підігрів затору, але вже до температури 72 °С. І настає пауза на оцукрювання за температури 72 °С і триває до повного оцукрювання.

При цьому показник рН затору під час затирання повинен бути в межах 5,3-5,6. Якщо хімічний склад води та якість солоду не забезпечують зазначеного рН затору, то його коригування проводять молочною кислотою, яка є допоміжною сировиною у виробництві пива. За необхідності, також, можливе використання хлориду кальцію.

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			26

Також, якщо необхідно, під час приготування затору допускається використання ферментативних препаратів, що включені до Державного реєстру, які задаються в заторний котел до початку процесу затирання.

Потім затор підігрівають до температури 76-78 °С і передають на фільтрацію.

Відфільтроване сусло після повного набору в сусловарильному котлі підігрівають до температури кипіння, тривалість якого становить 60-75 хвилин. Ступінь випаровування складає 6-9% до об'єму сусла.

За необхідності режим затирання може коригуватись головним пивоваром в залежності від якості сировини та особливостей технологічного процесу. Допускається проводити процес затирання інфузійним (настійним) способом, згідно з зазначеними вище технологічними режимами для основного затору.

Внесення гранул гіркого хмелю в сусловарильний котел проводять відразу після початку кипіння, внесення глюкозно-фруктозного сиропу за 15 хвилин до кінця кипіння, апельсинову цедру та коріанд за 10 хвилин до кінця кипіння сусла.

Під час кип'ятіння сусла з хмелем, показник рН повинен бути в межах 5,0-5,3.

Масова частка сухих речовин готового сусла $11,9 \pm 0,5$ %. При використанні технології виробництва пива високої густини, масова частка сухих речовин 12,5%-15,5%.

Для осадження білків в сусловарильному котлі використовують препарати на основі каррагінату або інші препарати такого типу.

Готове гаряче сусло передають з сусловарильного котла у вірпул, або седиментаційний апарат для його освітлення, де витримують 15-30 хвилин.

Потім сусло охолоджують на теплообмінниках до температури 12,0 - 13,0 °С та потім аерують стерильним повітрям до вмісту розчинного кисню 10-15 мг/л та перекачують в ЦКТ [14].

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			27

В ЦКТ відбуваються основні процеси при виробництві алкогольних напоїв: бродіння та доброджування. Бродіння та доброджування пивного суслу проводять згідно з технологічними режимами, що зазначені у табл.2.4.

Табл.2.4. – Технологічні режими бродіння пива Cronenbourg 1664 Blanc

Сорт пива	Температура головного бродіння, °С	Температура доброджування, °С	Температура максимального охолодження в ЦКТ, °С	Температура перед буфером, °С
Cronenbourg 1664 Blanc	14-15	15-17	-1,5÷0	-2,5÷1,0

Засівні дріжджі низового бродіння задаються в першу чергу, яка поступає на бродіння ЦКТ у кількості 0,5-0,7 кілограм біомаси дріжджів на гектолітр охолодженого суслу. У виробництві дозволяється використовувати не більше 9 генерацій дріжджів.

На 5 день бродіння при досягненні в пиві показника видимого екстракту в межах 3,0-4,5 % ЦКТ шпунтують до тиску 0,6 атм.

Доброджування пива проводять впродовж 3-х діб, потім охолоджують до температури холодної витримки (-1,5÷0 °С) і витримують не менше, ніж 24 години, при тиску в ЦКТ не менше, ніж 0,6 атм.

Для сорту пива Cronenbourg 1664 Blanc час від початку бродіння пива до передачі його на пастеризація повинен становити не менше ніж 8 діб загалом.

За необхідності, дозволяється використання некондиційованого пива не більше ніж 10 % до лагерного пива, що відповідає кондиціям при умові відповідності масової частки сухих речовин в початковому суслі, що встановлені цією технологічною інструкцією та забезпечення показників якості готового пива Cronenbourg 1664 Blanc.

Наступним етапом є пастеризація та карбонізація пива. Температура охолодження пива перед буферним танком для сорту Cronenbourg 1664 Blanc становить -2,5÷1,0 °С.

Приготування даного сорту пива передбачає пастеризація пива. За необхідності після пастеризації проводять додаткове насичення пива діоксидом вуглецю.

Для коригування хмелевої гіркоти та покращення піностійкості, за необхідності, використовують ізомеризовані хмелепродукти. Смакоароматичну добавку «Прянощі» та «Карамель» дозують у вигляді розчину в потік сепарованого пива, згідно з нормами, що зазначені у рецептурі.

У разі використання технології приготування пива високої густини, коригування масової частки сухих речовин у початковому суслі до встановленої, проводять здеаерованою водою після процесу пастеризація.

Після пастеризація пиво поступає на зберігання у форфаси (танки готового пива). Звільнення та наповнення форфасів здійснюють під тиском CO₂ до 0,8 атм. Тривалість зберігання пива у форфасі не повинна перевищувати 3-х діб. Температура зберігання пива у форфасах -2 °C ÷ +4 °C.

Готове пиво перед розливом в споживчу скляну тару, місткістю 0,5 дм³. При розливі в металеву банку пастеризація проводять в тунельному пастеризаторі. Загальний вміст кисню в пиві не повинен перевищувати 0,5 мг/л. Розлив пива здійснюють на автоматичній лінії розливу.

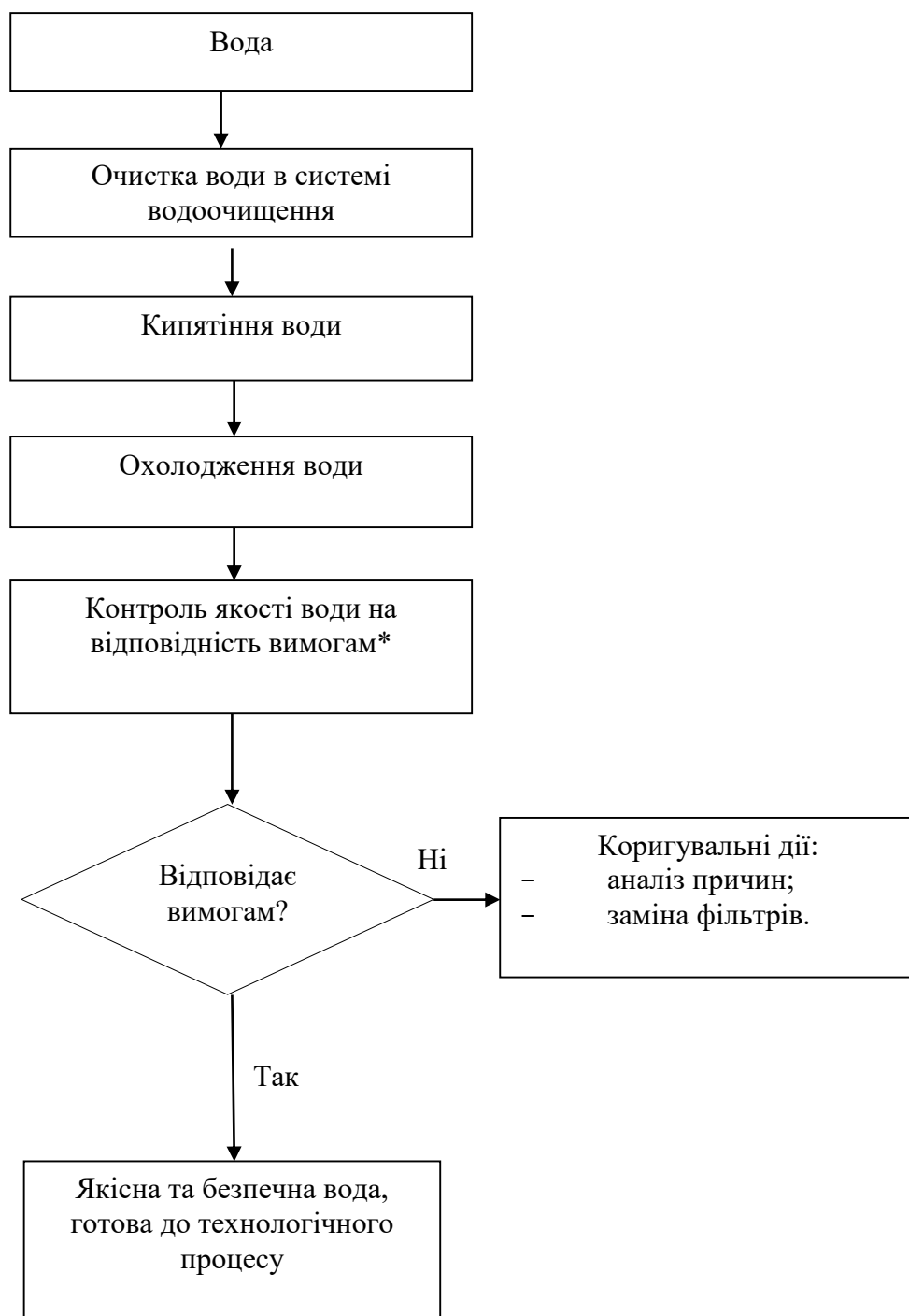
Далі, готове пиво, після розливу пакують, маркерують та зберігають, згідно з вимогами ТУ У 15.9-00377511-026:2011 (внутрішня документація підприємства).

Під час приготування пива, важливо зазначити процес водопідготовки. У пивоварній галузі промисловості, підготовка води дозволяє покращити органолептичні властивості готового продукту – пива Cronenbourg 1664 Blanc і підвищити його мікробіологічні та фізико-хімічні показники.

Водопідготовку слід проводити тому, що у ній містяться розчинені мінерали, які мають важливий вплив на загальну хімію процесу пивоваріння. Іони з цих мінералів змінюють рН води, її жорсткість, лужність, залишкову лужність і мінеральний склад.

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			29

Процеси водопідготовки на ПрАТ Carlsberg Ukraine наведено схематично на рис.2.1.



**ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.»*

Рисунок 2.1. – Блок-схема водопідготовки води

Параметри, що описано вище, є найважливішими факторами у визначенні придатності води для пивоваріння. Зміна одного параметра може вплинути на інші. Кислотно-лужний баланс рН пива на різних стадіях його виготовлення залежить від аніонів та катіонів води, він впливає на проходження ферментативних процесів, а від них залежить, як буде проходити бродіння, якими будуть смак пива і його стійкість.

Основні завдання виробничої лабораторії, яка оцінює готовність води до технологічного процесу, полягають у наступному:

- оптимізація органолептичних властивостей: зменшення кольоровості, ліквідація каламутності, нейтралізація сторонніх запахів, освітлення;
- корекція мінерального складу: часткова або повна демінералізація з метою досягнення кількісних і якісних параметрів згідно галузевих нормативів;
- корегування лужності і жорсткості води;
- деманганація і видалення заліза;
- оптимізація мікробіологічного середовища;
- підготовка води для приведення в норму перманганатної окислюваності;
- видалення з води солей важких металів;
- позбавлення від радону та інших радіоактивних елементів;
- корекція рН.

Величина рН впливає на швидкість ферментативних реакцій, як під час затирання солоду, так і під час бродіння сусла. Опосередковано, через іонізацію компонентів пива, рН впливає на органолептичні властивості напою. Оптимальний рН при виробництві пива слід приймати 5,2...5,4 [15].

Також величина рН впливає на інтенсивність обмінних процесів в клітинах дріжджів, що відбивається на коефіцієнті приросту біомаси, швидкості росту клітин і синтезі вторинних метаболітів.

Кислотність суслу і величина рН взаємопов'язані між собою. Зниження кислотності суслу викликає ті ж негативні процеси, які відбуваються при підвищенні величини рН. Зниженню кислотності суслу (підвищенню величини рН) сприяють бікарбонати і карбонати.

У пивоварінні мінеральні солі, що входять до складу води, ділять на хімічно активні і хімічно неактивні. Хімічно активними солями є все солі кальцію і магнію, а також карбонат натрію. Активність ферментів солоду і дріжджів, фізико-хімічна стабільність пива і його органолептичні властивості тісно пов'язані з іонним складом води. При цьому надзвичайно велику роль відіграють катіони кальцію, заліза, міді, цинку, а також аніони.

Аналізуючи фактори, що впливають на якість готового пива Cronenbourg 1664 Blanc, слід зазначити, що водопідготовка є обов'язковим підготовчим етапом у виробництві пива.

А отже, вода для пивоваріння перед використанням в технологічних потребах проходить кілька ступенів очищення. На ПрАТ Carlsberg Ukraine це механічна очистка через сітчасті фільтри для видалення різних нерозчинених суспензій у воді. А також, використовують засипки фільтруючих середовищ у напорні фільтри-освітлювачі води. Після чого воду очищають на вугільних фільтрах, де сорбуються органічні сполуки, хлор і хлорорганічні речовини.

І тільки, пройшовці ці етапи водопідготовки, її можна направляти, безпосередньо, у пивоварне виробництво на технологічні процеси виробництва спеціального світлого пива Cronenbourg 1664 Blanc.

2.2.1. Принципова технологічна схема виробництва пива

Cronenbourg 1664 Blanc

Згідно з описом технологічної схеми виробництва пива Cronenbourg 1664 Blanc на ПрАТ Carlsberg Ukraine розроблено апаратурно-технологічну схему виробництва, що наведена на Аркуші 2. А також, згідно з вище згадуваним описом розроблено блок-схему виробництва спеціального пива, що наведена на рис.2.2.

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			32

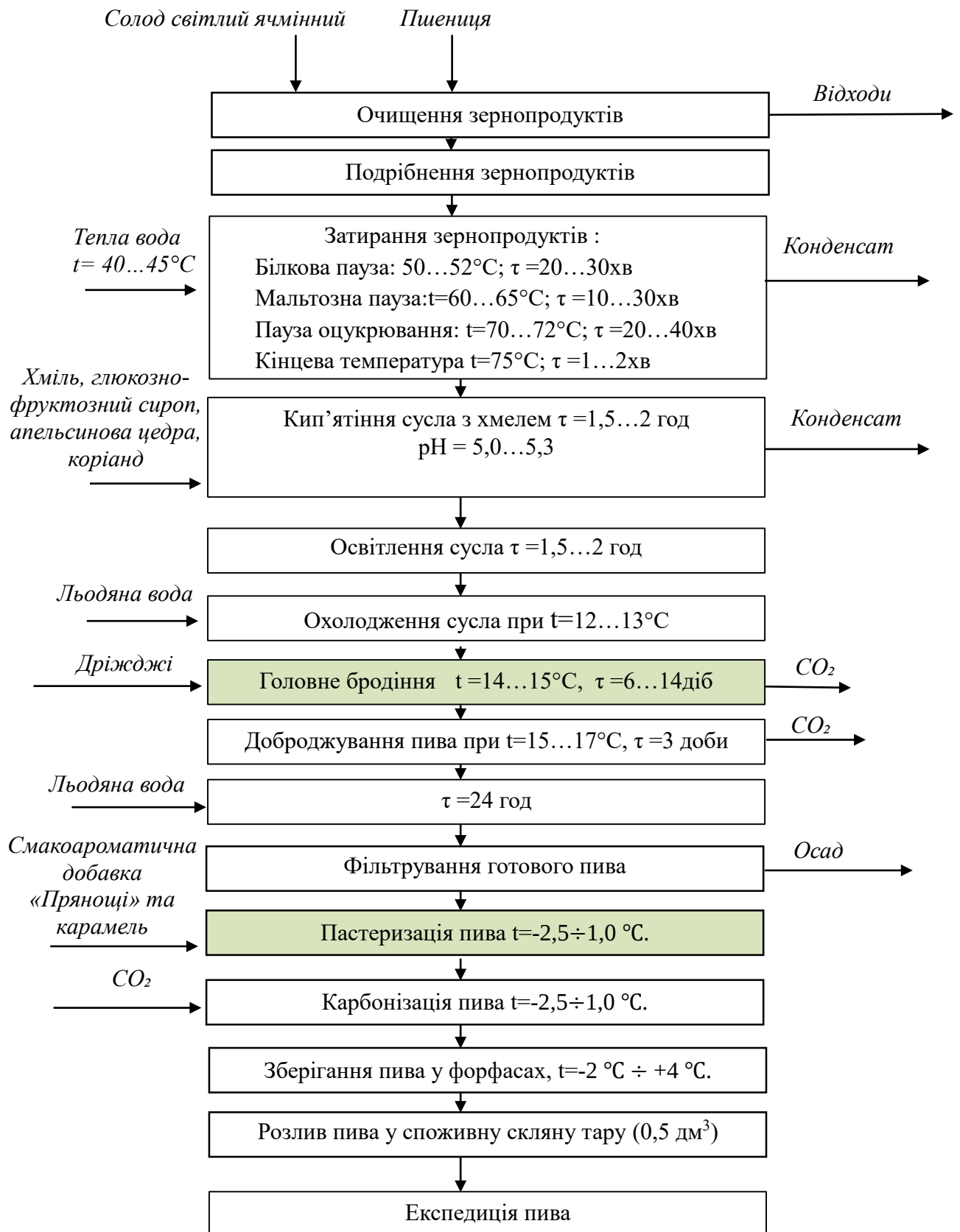


Рисунок 2.2. – Блок-схема виробництва спеціального пива Cronenbourg 1664 Blanc на ПрАТ Carlsberg Ukraine

2.2.2. Обґрунтування способів та режимів виробництва пива

Cronenbourg 1664 Blanc

Загалом, технологія виробництва пива складається з стандартних етапів, таких як подрібнення солодосировини, затирання, кип'ятіння суслу з хмелем тощо. Однак кожен спосіб та температурний режим під час виробництва пива обрано не випадково.

В сучасному світі та постійному розвитку пивоварної промисловості інженери-пивовари постійно розробляють різні інноваційні технології виробництва, що дозволяють не тільки покращити смак готового продукту, а і зменшити витрати на сировини, енергетичні ресурси тощо.

Наприклад, для збільшення потужності варильного і бродильного відділень треба переходити на виробництво висококонцентрованого суслу (15...17% с.р.). Встановлено, що висококонцентроване сусло знижує життєздатність дріжджів і виділення протеаз, які зменшують концентрацію піноутворювальних білків пива. Ці негативні результати спонукали вчених-пивоварів встановити для ефективного бродіння максимальну концентрацію суслу 18 % с.р. [16].

Шкідливий вплив на метаболізм дріжджів висококонцентрованого суслу пояснюється високим осмотичним тиском через низьку активність води і токсичну дію на дріжджі етилового спирту. Добавка до висококонцентрованого суслу магнію підвищує швидкість бродіння і знижує інгібуючу дію етилового спирту на дріжджі.

Фізіологічний стан дріжджів і біохімічний процес тісно пов'язані. Під час внесення, бродіння, відбору і збереження дріжджі зазнають багатобічних стресів.

Також, однією з сучасних нововведень є технологія використання сухих дріжджів. Основними перевагами сухих дріжджів є їх доступність, гнучкість у використанні, легкість транспортування і можливість довготривалого зберігання.

Технологічний процес виробництва таких дріжджів здійснюється способом періодичного зброджування меляси, виділення дріжджів із бражки, безперервного сушіння у тунельних стрічкових сушарках.

В останні 10 років на ринку з'явилися сухі пивоварні дріжджі досить різноманітного асортименту. Зокрема найвідоміші серед них дріжджі верхового бродіння від іноземних постачальників рас Nottingham, Saflager, Safbrew, а також три раси низового бродіння Saflager.

Дріжджі Nottingham забезпечують швидку ферментацію цукрів сусла за температури 17 °C , що завершується за 4 доби. Після закінчення ферментації відбувається флокуляція дріжджів і вони випадають на дно апарата у вигляді пластівців. Охолодження пива та застосування освітлювальних препаратів сприяють випадінню дріжджів в осад. У разі використання цих дріжджів досягається високий ступінь зброджування пива. Аромат готового продукту має фруктові тони, але за рахунок посиленої флокуляції дріжджів можливе незначне зниження рівня гіркоти пива [16].

Інноваційні технології стосуються і стандартних способів виробництва пива, а саме на таких етапах як фільтрування готового продукту. Нині на підприємствах пивоварної промисловості пиво фільтрують в основному з використанням допоміжних фільтрувальних матеріалів – кізельгуру – скам'янілих мікроскопічних водоростей і кремнієвих черепашок. Недоліком застосування кізельгуру є його дуже шкідливе для здоров'я людини пилоутворення, після використання він біологічно не розкладається.

Як альтернативу кізельгуру в пивоварні почали використовувати фільтрувальний матеріал перліт, який складається із розширеного під дією високих температур вулканічного скла крем'янистої породи, подрібненого до мікроскопічно плоских частинок. Нагрітий вище 871 °C перліт вибухає, утворюючи велику кількість пухирців, що освітлюють пиво. Як кізельгур, так і перліт після фільтрування не забезпечують високу якість готового пива. Альтернативно допоміжним фільтрувальним матеріалам можуть бути такі, що забезпечують: наявність стабілізуючого ефекту; можливість регенерації і

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			35

повторного використання; нешкідливість для здоров'я людини і навколишнього середовища.

Ці вимоги можуть забезпечити тільки мембранні фільтри з антимікробними властивостями.

Також одним із етапів класичних інноваційних технологій пива є знищення патогенних бактерій, а також мікроорганізмів, які знижують стабільність продукту під час його зберігання. Класична технологія ґрунтується на пригніченні розвитку мікроорганізмів за допомогою різних фізико-хімічних факторів: високих температур, ультрафільтрування, хімічних і природних консервантів. При цьому органолептичні і харчові якісні показники пива, в багатьох випадках, погіршуються.

Використання високого тиску дало змогу розробити технологію оброблення пива з метою підвищення його якості та збільшення терміну зберігання.

Не менш важливим, у технології виробництва пива є його стійкість при зберігання. У пивоварній промисловості для підвищення термінів зберігання пива, забезпечення стабільності його якісних показників у період зберігання існує достатньо велика кількість класичних способів. Найпоширеніші з них пастеризація, використання хімічних і природних консервантів тощо.

Найперспективнішими способами стабілізації пива, що інтенсивно розвивається останніми роками, є оброблення магнітно-імпульсне та високим тиском.

2.2.3. Опис етапів апаратурно-технологічної схеми виробництва спеціального світлого пива Cronenbourg 1664 Blanc

Апаратурно-технологічна схема виробництва спеціального пива Cronenbourg 1664 Blanc зображена, як уже зазначалось, на Аркуші 2.

Вся сировина, яка надходить на підприємство проходить оцінку якості та безпечності у виробничих лабораторіях, після чого встановлюють її відповідність вимогам нормативних документів у разі відсутності небезпек,

сировина проходить первинну обробку та направляється на тимчасове зберігання у зерносховище, що забезпечує збереження її показників якості.

Ячімний світлий солод, пшениця та хміль направляються по норії (1) до стрічкового транспортеру (2), де відбувається розділення сировини по бункерах.

Очищення та подрібнення. Для приготування пивного суслу солод і несолоджені матеріали очищають на повітряно-ситовому сепараторі (6), потім солод проходить крізь магнітний сепаратор (7). І вся сировина направляється у бункери для варки. Далі солод та несолоджену сировину подрібнюють на спеціальних дробарках (10) і (11) з автоматичним регулюванням процесу подрібнення. Після процесу подрібнення продукти збігають у бункері помелу (13).

Наступним етапом є приготування затору. Подрібнений солод і несолоджені матеріали змішують з теплою водою у співвідношенні 1:3 у заторному апараті (16). Засобами регулювання інтенсивності ферментативних процесів служить температура і рН середовища.

Після оцукрювання затор подається на фільтрацію у фільтраційний апарат (13), в процесі якої відбувається розділення затору на пивне сусло (фільтрат) і пивну дробину (тверду фазу). У фільтраційному апараті фільтруючим шаром є шар дробини, який утворюється при нетривалому відстоюванні затору. Процес фільтрації в ньому ґрунтується на принципі звичайного стікання суслу по капілярним ходам у шарі дробини.

Після закінчення фільтрації дробина промивається водою (75°C), і сусло разом з промивними водами надходить спочатку до проміжного збірника дробини (14), а потім до сусловарильного котла (21), де воно кип'ятиться з хмелем.

Кип'ятіння суслу з хмелем триває в середньому 2 години. Основним показником закінчення процесу кип'ятіння є концентрація суслу. На даному етапі у сусловарильний апарат додають глюкозно-фруктозний сироп за 15

хвилин до кінця кип'ятіння, а також зі збірника (18) коріандр (19) та апельсинову цедру (20) додають за 10 хвилин до кінця кип'ятіння сусла.

Доведене до потрібної концентрації охмелене сусло фільтрують і охолоджують до 4-6°C. Після охолодження сусло за допомогою сепараторів (22) освітлюється. При цьому воно звільняється від білків, що осіли, зважених частинок і насичується киснем повітря, необхідним для нормальної функції дріжджів. Після цієї операції підготовлене пивне сусло охолоджується до 6-7°C і направляється на бродіння.

Так як виробництво пива досить складний біологічний процес, то на апаратурно-технологічній схемі зображено основну частину виробництва пива спеціального Cronenburg 1664 Blanc, а саме приготування пивного сусла. Дана технологія виробництва відрізняється від загальної технології пивоваріння лише виробництвом пивного сусла, в подальшому наслідують стандартні етапи бродіння пива та доброджування, а далі охолодження, сепарування та карбонізація, розлив пива на лінії розливу у скляну тару місткістю 0,5 дм³ та подальша реалізація у торгові мережі.

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

2.3.1. Характеристика готової продукції

Оцінка якості готової продукції, а саме пива світлого нефільтрованого Cronenbouger Blanc 1664 проводиться за органолептичними (зовнішній вигляд, смак, аромат та піноутворення) та фізико-хімічними (масова частка сухих речовин у початковому суслі, масова частка спирту, кислотність, колірність та масова частка діоксиду вуглецю) показниками. Оцінку якості пива проводять на відповідність вимогам ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні умови» [17].

За органолептичними показниками пиво повинно відповідати загальним вимогам, що наведено у табл. 2.5.

Піноутворення пива: висота піни становить не менше ніж 20 мм, піностійкість – не менше ніж 2 хв.

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			38

За фізико-хімічними показниками темне фільтроване пиво з масовою часткою сухих речовин 14,5 % повинне відповідати вимогам, що наведено у табл. 2.6.

Табл. 2.5. – Органолептичні показники якості світлих сортів пива

Назва показника	Характеристика	Метод контролювання
Зовнішній вигляд	Прозора піниста рідина, без осаду та сторонніх включень не властивих пиву	Визначають згідно з ДСТУ 7103:2009
Аромат	Чистий, зброджений, солодовий, хмелевий, без сторонніх запахів	
Смак	Чистий, зброджений, солодовий з вираженим присмаком карамельного або паленого солоду, 3 хмелевою гіркотою, що відповідає сорту пива, без сторонніх присмаків	
Примітка. Додаткові вимоги до органолептичних показників якості пива встановлює виробник у технологічній інструкції (рецептурі) на кожний сорт пива		

Табл. 2.6. – Фізико-хімічні показники якості світлих сортів пива

Назва показника	Вимоги	Метод контролювання
Масова частка сухих речовин у початковому суслі, % $\pm 0,3$	14,5	ДСТУ 7104:2009
Масова частка спирту, %, не менше	3,8	
Кислотність, см3, 1 моль/дм3 розчину гідроксиду натрію на 100 см3 пива	1,6-3,3	ДСТУ 4852:2007
Колір, см3, 0,1 моль/дм3 розчину йоду на 100 см3 води	Більше 4,0	ДСТУ 4851:2007
Масова частка діоксиду вуглецю, %, не менше	0,32	ДСТУ 4850:2007

Дозволено колір пива виражати в одиницях Європейської конвенції пивоваріння (ЕВС).

За вмістом токсичних елементів, радіонуклідів, N-нітрозамінів пиво спеціальне нефільтроване повинно відповідати нормам, встановленим гігієнічними вимогами до якості та безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів, зазначеним у таблиці 2.7.

Табл.2.7. – Показники безпеки пива

Назва показника	Допустимі рівні мг/кг, не більше
Токсичні елементи:	
• свинець	0,3
• миш'як	0,2
• кадмій	0,03
• ртуть	0,05
Нітрозаміни:	
• сума НДМА і НДЕА	0,003
Радіонукліди:	
• цезій-137 (Бк/л)	70
• стронцій-90 (Бк/л)	100

За мікробіологічними показниками пиво спеціальне нефільтроване повинно відповідати нормам, встановленим гігієнічними вимогами до якості та безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів, зазначеним у таблиці 2.8.

Табл.2.8– Мікробіологічні показники пива

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), БГКП	Не допускаються в 3 см ³	Згідно з ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела	не допускаються в 25 см ³	Згідно з ГОСТ 18963

До відпуску в торгівельну мережу пляшки з пивом зберігають в експедиції. Приміщення експедиції повинно бути сухим, прохолодним, затемненим і добре провітреним. Освітлення експедиції прямим сонячним світлом заборонено. При яскравому освітленні смак пива псується під дією ультрафіолетових променів. Температура в експедиції повинна бути не вище 10°C. Всі сорти пива не повинні зберігатися в експедиції більше 1-2 днів. При транспортуванні в літню пору року пляшки повинні бути захищені від нагрівання сонячними променями, а взимку – від охолодження.

На кожну партію напоїв, які відвантажуються з заводу, повинна бути така документація:

- Посвідчення, яке підтверджує право компанії перевозити великогабаритні або небезпечні вантажі.

- Свідоцтво, що вказують на підготовчий процес водія до здійснення роботи по перевезенню небезпечних вантажів. ...
- Сертифікат, що підтверджує безпеку і якісні характеристики упаковки вантажу.

2.3.2. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів

Для виробництва пива спеціального пшеничного світлого Cronenbourg 1664 Blanc використовують сировину, що наведено у табл.2.9.

Табл.2.9. – Характеристика основної та допоміжної сировини

Сировина	Нормативний документ
Солод пивоварний ячмінний світлий	ДСТУ 4282:2018*
Вода	ДСТУ 7525:2014
Гранули хмелю	ДСТУ 7028:2009*
Сироп глюкозно-фруктозний	ДСТУ 3357:1996
Дріжджі пивні низового бродіння	ДСТУ 7344:2013
Пшениця	ДСТУ 3768:2019*
Смакоароматична добавка «Прянощі»	ДСТУ 8007:2015 *
Карамель	ДСТУ 3893:2016
Апельсинова цедра	ДСТУ ЕЭК ООН FFV-14:2007*
Коріандр	ДСТУ 8007:2015*

**Використовують згідно з договором (контрактом)*

Солод - продукт штучного пророщування злакових культур (жито, ячмінь, овес, пшениця, просо). Використовується в виробництві пива, квасу, спиртних напоїв. Для виготовлення світлого пива використовується світлий солод, а для темних сортів відповідно темний (карамельний, палений, ферментативний) солод, який найчастіше в засипу змішується зі світлим, однак зазвичай становить до 90% від усього обсягу [18].

Солод пивоварний ячмінний виробляють згідно з ДСТУ 4282:2018 «Солод пивоварний ячмінний. Технічні умови» [18]. Дана сировина повинна відповідати органолептичним показникам, що наведено у табл. 2.10 та фізико-хімічним показникам у табл. 2.11. Також у солоді визначають показники безпечності, до яких відносять вміст токсичних елементів, N-

нітрозамінів та мікотоксинів, норматив вмісту даних речовин у світлому нефільтрованому пиві наведено у табл. 2.12.

Табл.2.10. – Органолептичні показники світлого солоду

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

Табл.2.11. – Фізико-хімічні показники світлого солоду

Назва показника	Високої якості	1 класу	2 класу
1	2	3	4
Просів через сито (2,2×20) мм, %, не більше	2,0	3,0	7,0
Масова частка смітної домішки, %, не більше	Не дозволено	0,3	0,5
Кількість зерен, %:	90,0	85,0	80,0
• мучнистих, не менше	2,0	4,0	8,0
• склоподібних, не більше	Не дозволено	Не дозволено	Не дозволено
• темних, не більше	Не дозволено	Не дозволено	Не дозволено
Масова частка води (вологість), %, не більше	4,0	5,0	5,8
Масова частка екстракту в сухій речовині солоду тонкого помелу, %, не менше	80,0	78,5	76,0
Різниця масових часток екстрактів у сухій речовині солоду тонкого і грубого помелів, %	1,0-1,5	1,6-2,5	Не більше 3,5

Продовження табл.2.11.

1	2	3	4
Масова частка білкових речовин у сухій речовині солоду, %, не більше	10,5	11,0	11,5
Відношення масової частки розчинного білка до масової частки білкових речовин у сухій речовині солоду (число Кольбаха), %	39-41	37-41	-
Розчинний азот у солоді (на сухій основі),%	0,75-0,70	0,69-0,65	0,64-0,55
Тривалість оцукрювання, хв, не більше	10	15	25
Лабораторне сусло: Колір, см ³ розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ води	Не більше 0,18	Не більше 0,23	Не більше 0,40
або в одиницях ЕВС	Не більше 3,2	Не більше 4,0	Не більше 6,6
Кислотність, см ³ розчину гідроксиду натрію концентрацією 1,0 моль/дм ³ на 100 см ³ сусла	0,9-1,1	0,9-1,2	0,9-1,3
Прозорість (візуально)	Прозоре	Прозоре	-*
Кінцева ступінь зброджування, %	79-81	75-78	74-70
В'язкість, МПа.с за 20 °С	1,45-1,54	1,55-1,60	1,61-1,78

*Дозволена незначна опалесценція

Табл.2.12. – Вміст токсичних елементів, N-нітрозамінів та мікотоксинів у світлому ячмінному солоді

Назва показника	Допустимі рівні, не більше, мг/кг
Ртуть	0,03
Миш'як	0,2
Мідь	10,0
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Цинк	50,0
N-нітрозаміни	0,015
Мікотоксини:	0,005
Зеараленон	1,0
T-2 токсин	0,1

Наступна основна сировина у виробництві пива Cronenbourg 1664 Blanc є хміль. Для виготовлення пива використовують хміль у такому вигляді:

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			43

- висушені хмелеві шишки;
- молотий хміль;
- гранульований хміль;
- брикетований хміль;
- різні хмелеві екстракти;

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

Альфа-кислоти надають пиву гіркоту, олії – аромат. Бета-кислоти і таніни, що містяться в шишках, виступають у ролі природних стабілізаторів і, що дуже важливо, мають дезінфікуючі властивості [20].

Нині існує два види хмелю: гіркий та ароматичний. У пивоварінні використовують хміль, норми якого прописані у ДСТУ 7067:2009 «Хміль. Технічні умови» [21]. Можливе і використання екстрактів хмелю (етанольні, вуглекислотні, ізомеризовані, редуковані, екстракт ізо-альфа-кислот) та олію хмелю згідно з чинними нормативними документами за наявності позитивного висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи і дозволені для застосування у виробництві пива центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я.

Показники якості хмелю, що використовується для виробництва пива світлого спеціального наведено у табл. 2.13. А показники безпечності хмелю наведено у табл.2.14. відповідно.

Табл.2.13. – Показники якості хмелю

Показники	Норми якості
1	2
Колір	Від світло-жовто- зеленого до золотисто- зеленого, зелений

Продовження табл.2.13.

1	2
Кондуктометричний показник гіркоти (КПГ) — масова частка а-кислот, % у сухій речовині для сортів: - тонко-ароматичних та ароматичних - гірких;	2,5-10 4-18
Аромат хмелю у сортів: - ароматичних; - гірких	Чисто хмелевий, ніжний; хмелевий, різкий
Масова частка вологи, %	9,0-12,0
Масова частка хмелевих домішок, %, не більше	5,0
Лупулінові зерна	Світло-золотисто- жовті, блискучі, однорідні за кольором, липкі
Масова частка насіння, %, не більше	2,0
Ушкодження хмелю шкідниками, %, не більше	5,0
Вміст нехмелевих домішок	Не дозволено
Наявність плісняви	Не дозволено

Табл.2.14. – Показники безпеки хмелю

Назва показника	Норматив
1	2
Кондуктометричний показник гіркоти, % у сух.реч., не більше	2,5
Масова частка хмелевих домішок, %, не більше	5,0
Масова частка води, %, не більше	12,0
Масова частка насіння, %, не більше	3,0
Масова частка сірчистого ангідриду, % у сух.реч., не більше	0,5
Масова частка золи, % у сух.реч., не більше	13,0
Вміст нехмелеваних домішок	Не дозволено
Наявність плісняви	Не дозволено
Масова частка токсичних елементів, мг/кг, не більше:	
Свинець	10,0
Кадмій	0,5
Ртуть	0,1
Миш'як	0,5

Наступний основний інгредієнт – це дріжджі. Традиційно дріжджі у виробництві пива лагер та ель розрізняють за способом зброджувати мелібіозу, а також по тому, де вони накопичуються після первинного бродіння – зверху чи на дні ємкості [22].

Дріжджі пивні низового або верхового бродіння використовують згідно з чинними нормативними документами за наявності позитивного висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи і дозволені для застосування

у виробництві пива центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я.

За показниками якості пивні дріжджі повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.15 згідно з ДСТУ 7344:2013 «Дріжджі пивні. Технічні умови» [23].

Табл.2.15. –Показники якості пивних дріжджів

Назва показника	Характеристика
Колір	Рівномірний, без плям, світлий, допускається сірий або кремовий відтінок
Консистенція	Щільна, повинні легко ламатися
Аромат	Властивий дріжджам, не допускається запах плісняви та сторонні запахи
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку
Вологість, %, не більше ніж	75
Підймальна сила, хв, не більше ніж	55
Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж	120
Кислотність 100 г дріжджів після 12 діб зберігання або транспортування за температури 0°C до 4 °C в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж	300
Стійкість дріжджів, год, не менше ніж	60

Безпечність дріжджів, а саме вміст токсичних елементів у пивоварних дріжджів визначають згідно з СанПіН 42-123-4089, їх рівень не повинен перевищувати значень, що наведено у табл.2.16., а також вміст радіонуклідів та мікробіологічні показники.

Табл.2.16. –Показники безпечності дріжджів

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж
Вміст металів:	
Свинцю	1,0
Кадмію	0,05
Миш'яку	1,0

Продовження табл.2.16.

Ртуті	0,02
Міді	25,0
Цинку	50,0
Вміст радіонуклідів:	
Стронцій-90	600
Цезій-137	200
Мікробіологічні показники	
БГКП (коліформи)	0,01
Патогенні м/о, зокрема Salmonella	25
Плісняві гриби	-

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

Тому, вода, що потрібна для виробництва будь-якого харчового продукту має відповідати нормам, що зазначені у ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» [24].

Санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води зазначені у табл. 2.17.

Табл.2.17. – Санітарно-хімічні показники води питної

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
		Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого водопостачання (фасована, нефасована)
Органолептичні показники якості			
Запах за 20 °С	Бали	2	0

Запах під час нагрівання до 60°C	Бали	2	1
Смак і присмак	Бали	2	0
Кольоровість	Градуси	20 (35) ¹⁾	5
Каламутність	НОК	1,0 (3,5) ¹⁾ 2,6 (3,5) ¹⁾²⁾	0,5
¹⁾ Величину, зазначену в дужках може бути встановлено за постановою відповідного органу на відповідній території для конкретної системи питного водопостачання на основі оцінювання санітарно-епідемічного стану в населеному пункті і технології підготування питної води, яку застосовують у разі, коли інші джерела питного водопостачання недоступні. ²⁾ Для підземного вододжерела.			

У табл. 2.18. наведено фізико-хімічні показники якості питної води, що, в свою чергу, впливають на органолептичні показники.

Табл.2.18. – Фізико-хімічні показники якості питної води

Назва показника	Од.вим.	Норматив, не більше ніж	
		Вода систем центра-лізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого водопостачання (фасована, нефасована)
Неорганічні компоненти			
1	2	3	4
Водневий показник рН, у межах	Одиниці рН	6,5-8,5	6,5-8,5
Сухий залишок (мінералізація, загальна) оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	1000 (1500)	1000 200-500
Жорсткість загальна оптимальна величина, у межах	ммоль/дм ³	7 (10)	7 1,5 - 7
Лужність загальна оптимальна величина, у межах	ммоль/дм ³	Не визначають	6,5 0,5 – 6,5
Сульфати	мг/дм ³	250 (500)	150

Продовження табл.2.18.

1	2	3	4
Хлориди	мг/дм ³	250 (350)	150
Залізо загальне	мг/дм ³	0,2 (1,0)	Відсутність
Марганець	мг/дм ³	0,05 (0,5)	Відсутність
Мідь	мг/дм ³	1,0	Відсутність
Цинк	мг/дм ³	1,0	Відсутність
Кальцій оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	Не визнач.	130 25 - 75
Магній оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	Не визнач.	80 10 - 50
Натрій оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	200	200 2 - 20
Калій оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	Не визнач.	20 2 - 20
Органічні компоненти			
Нафтопродукти	мг/дм ³	0,1	Відсутність
Феноли леткі	мг/дм ³	0,001	Відсутність
Хлорфеноли	мг/дм ³	0,0003	Відсутність

Також у питній воді визначаються радіаційні показники безпеки та мікробіологічні, їх нормативи наведено у табл.2.19. та табл.2.20. відповідно.

Табл.2.19. – Радіаційні показники безпеки питної води

Назва показника	Одиниця вимірювання	Норматив
1	2	3
Показники питомої альфа- і бета-активності		
Сумарна альфа-активність	Бк/дм ³	≤0,1
Сумарна бета -активність	Бк/дм ³	≤1,0
Радіаційні показники		
Сумарна активність природної суміші ізотопів U	Бк/дм ³	≤1,0
Питома активність ²²⁶ Ra	Бк/дм ³	≤1,0
Питома активність ²²⁸ Ra	Бк/дм ³	≤1,0
Питома активність ²²² Rn	Бк/дм ³	≤100,0
Питома активність ¹³⁷ Cs	Бк/дм ³	≤2,0
Питома активність ⁹⁰ Sr	Бк/дм ³	≤2,0

Табл.2.20. – Мікробіологічні показники питної води

Назва показника	Одиниця вимірювання	Норматив
1	2	3
Загальне мікробне число при $t = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 24 години*	КОЕ/см ³	Не більше 100 (Не більше 50)**
Загальне мікробне число при $t = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 72 години	КОЕ/см ³	Не визначається
Загальні коліформи***	КОЕ/100 см ³	Відсутність
E.coli***	КОЕ/100 см ³	Відсутність
Ентерококи ***	КОЕ/100 см ³	Відсутність
Синьогнійна паличка (Pseudomonas aeruginosa)	КОЕ/100 см ³	Не визначається
Патогенні ентеробактерії	наявність в 1 дм ³	Відсутність
Коліфаги****	БОЕ/дм ³	Відсутність
Ентеровіруси, аденовіруси, антигени ротавірусів, реовірусів, вірусу гепатиту А	наявність в 10 дм ³	Відсутність
Патогенні кишкові найпростіші: цисти криптоспоридій, ізоспор, цисти лямблій, дизентерійних амеб, балантидія кишкового та інші	клітини, цисти в 50 дм ³	Відсутність
Кишкові гельмінти	клітини, яйця, личинки, в 50 дм ³	Відсутність
* Для 95% проб води, відібраних з водопровідної мережі, що досліджувались протягом року. ** Через 10 років з часу набрання чинності Санітарних норм. *** Для 98% проб води, відібраних з водопровідної мережі, що досліджувались протягом року. **** Визначають додатково у питній воді з поверхневих вододжерел у місцях її надходження з очисних споруд в розподільну мережу, а також в ґрунтових водах.		

У виробництві пива також використовують глюкозно-фруктозний сироп, що за органолептичними показниками сироп глюкозно-фруктозний повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.21 згідно з ДСТУ 3357:1996 «Цукор рідкий. Технічні умови» [25]. За фізико-хімічними показниками сироп глюкозно-фруктозний повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.22 згідно з аналогічним нормативним документом.

Табл. 2.21. – Органолептичні показники глюкозно-фруктозного сиропу

Назва показника	Характеристика показника
Зовнішній вигляд	Прозора, сиропоподібна рідина блідо-жовтого відтінку
Колір та аромат	Солодкий, без стороннього присмаку та аромату

Табл. 2.22 – Фізико-хімічні показники глюкозно-фруктозного сиропу

Назва показника	Значення показника	Метод контролю
Масова частка сухих речовин, %, не менше	64,0	Згідно з ДСТУ 3357:1996
Величина рН	6,8-7,2	
Масова частка цукрози, %	50-55	
Масова частка золи, %, не більше	0,03	
Масова частка редукуючих речовин, %, не більше	0,04	

Щодо мікробіологічних показників, а також вмісту токсичних елементів та пестицидів у глюкозно-фруктозному не повинно перевищувати норм, встановлених нормативно-правовими актами держави.

Показники якості карамелі, згідно з ДСТУ 3893:2016 «Карамель. Загальні технічні умови» [26] наведено у табл.2.23.

Табл. 2.23 – Органолептичні та фізико-хімічні показники карамелі

Назва показника	Значення показника	Метод контролю
Смак та запах	Відповідні назві, без стороннього присмаку та запаху	Згідно з ДСТУ 4683
Колір	Властивий карамелі. Забарвлення рівномірне, достатньо виявлене.	Згідно з ДСТУ 4683
Поверхня	Суша, без тріщин, укралень, гладка.	Згідно з ДСТУ 4683
Форма	Відповідна цьому виду виробів і рецептурі, без деформації та перекошу шва.	
Вологість карамельної маси, %, не більше ніж	3,0	Згідно з ДСТУ 4910
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	22	Згідно з ДСТУ 5059
Кислотність підкисленої карамелі у перерахунку на лимонну кислоту, градуси, не менше ніж	7,1	Згідно з ДСТУ 5024

Використання харчових добавок застосовують згідно з ДСТУ 2717:2006 «Концентрати харчові. Суміші пряноароматичні» [27].

Апельсинову цедру на підприємстві використовують згідно з ДСТУ 7183:2010. «Плоди субтропічних культур свіжі. Технічні умови» [28].

Коріандр для виробництва пива використовують згідно з ДСТУ 8007:2015 «Прянощі. Коріандр. Технічні умови» [29]. Показники якості даної сировини наведено у табл.2.24.

Табл. 2.24 – Органолептичні та фізико-хімічні показники коріандру

Назва показника	Значення показника
Смак та запах	Властивий коріандру, пряний, ароматний, без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Жовтувато-коричневий
Зовнішній вигляд	Порошкоподібний
Масова частка вологи, %, не більше ніж	12,0
Масова частка ефірних масел, % не менше ніж	0,5
Масова частка золи, %, не більше ніж	6,0
Масова частка металевих домішок (часток не більше ніж 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше ніж	0,003
Зараженість шкідниками	Не допускається

Також, у ролі допоміжної сировини є тара – скляна пляшка місткістю 500 см³. Упаковка повинна захищати продукцію від механічних та біологічних ушкоджень, а також забезпечити зручне та ефективне транспортування, мати привабливе естетичне оформлення. Споживча упаковка включає споживчу тару та допоміжні пакувальні засоби. Споживча упаковка, як правило не призначена для самостійного транспортування і перевозиться у транспортній.

Пляшки скляні місткістю 0,5 л для пива повинні відповідати вимогам, зазначеним таблиці 2.25 згідно з ДСТУ ГОСТ 10117.1:2003 «Пляшки скляні для харчових рідин. Загальні технічні умови» [30]. Зберігання пляшок пива здійснюють відповідно до внутрішньої документації підприємства ТУ У 15.9-00377511-026:2011 при дотриманні вимог транспортування не вище 37 °С.

Табл. 2.25 – Показники якості скляних пляшок

Назва показника	Характеристика
Термостійкість, при °С	35...70
Товщина стінок, мм, не менше	1,4
Товщина дна, мм, не менше	3,0
Стійкість до тиску протягом 60 с, МПа, не менше	0,98
Форма, тип	III
Номінальна місткість, см ³	500
Повна місткість, см ³	535±10
Висота, мм	278,0±1,7
Ширина, мм	67,5±1,3

На пляшках не допускаються:

- прилипи скла, скляні нитки всередині виробів;
- наскрізні посічення, сколи;
- гострі шви;
- чужорідні включення, що мають навколо себе тріщини і посічення;
- відкриті пухирі на внутрішній поверхні;
- непрозорі пухирі розміром більше 5 мм і у кількості більше 1 шт.;
- звили, різко виражені і/або супроводжувані внутрішньою напругою, що відповідає питомій різниці ходу променів поляриметра більше 115 нм/см (що відповідає кольорам у полі зору полярископа - помаранчевому, ясно-жовтому, жовтому, білому, блакитнувато-зеленому, зеленому, жовто-зеленому).
- поверхневі посічення в зосередженому виді завдовжки більше 5 мм і одиничні завдовжки більше 10 мм;
- різко виражені: складки, зморшки, слід відрізу ножицями, кованість, подвійні шви і хвилястість, помітна при заповненні водою;
- потертості поверхні із сколами;
- незмивні забруднення.

Слід зазначити, що гарантійний термін пива у скляних пляшках – 6 місяців.

Пляшки скляні з пивом закрупорюють крончатою кришкою (кронен-пробкою). Кронен-пробки повинні відповідати вимогам, вказаним в табл. 2.26 згідно з ДСТУ ГОСТ 32624-2014 «Кронен-пробки. Загальні технічні умови» [31].

Табл. 2.26 – Показники якості кронен-пробок

Назва показника	Характеристика
Розмір:	
висота, мм	6,00±0,15
зовнішній діаметр, мм	32,1±0,2
заокруглення, мм	165±25
кількість зубчиків, шт.	21
Термостійкість, при °С	30...120
Стійкість до корозії, бали, не менше	2,5
Інтенсивність запаху, бали, не більше	1
Опір внутрішньому тиску, МПа	0,8

Зовнішня і внутрішня поверхні кронен-пробки повинні бути чистими і не мати забруднень.

На кронен-пробках не допускаються:

- деформація;
- тріщини;
- вм'ятини;
- розрізи;
- розриви;
- сліди корозії;
- подряпини на лакової поверхні;
- пошкодження лакового покриття під час пастеризації чи стерилізації;
- відсутність ущільнювальної прокладки або дефектна прокладка ущільнювача.

Також, для маркування пляшок використовують етикетки. На ПрАТ Carlsberg Ukraine етикетки виготовляють згідно з внутрішньою документацією ТУ У 21.2-33343497-001:2011.

Етикетки випускають у вигляді рулонів, кількість у рулоні від 200 до 50 000 штук з допустимими відхиленнями 3,0%.

- вимоги до етикеток наступні:
- намотування матеріалу на рулон рівномірне, без зміщень витків;
- торці рулонів і листів без забоїн, вм'ятин та забруднень;
- косина листів не повинна перевищувати 2 мм;
- висічки нанесені чітко, рівно, чисто, без заусенець та зазубрин.
- на етикетки наносять друковану інформацію, зміст якої повинен відповідати вимогам оригінал-макета замовника та ДСТУ 3772:2013 «Оригінали для поліграфічного відтворення. Загальні технічні вимоги» [32].
- текст етикеток повинен бути контрастним до фону і легко читатися неозброєним оком без застосування збільшуваних приладів.

Також, у якості допоміжних матеріалів на ПрАТ Carlsberg Ukraine використовують плівку поліетиленову термозбріжну багат шарова, згідно з внутрішньою документацією підприємства: ТУ У 22.2-34657144-004:2015. А також, використовують ящики з гофрованого картону, згідно з нормативним стандартом ДСТУ ГОСТ 9142:2019 «Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови» [33].

Висновки до розділу 2

Основною сировиною для виробництва будь-якого пива є солод, хміль, дріжджі та вода. Дана сировина перед потраплянням безпосередньо на виробництво повинна пройти вхідний контроль, відповідно з нормативною документацією.

Вхідний контроль проводять у такій послідовності: органолептична оцінка сировини (візуальний огляд) та фізико-хімічна оцінка. Якщо сировина неякісна, то представник підприємства має право повернути її постачальнику назад і цим самим унеможливити випуск неякісної продукції.

3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

3.1. Вихідні дані для розрахунку

Вихідні дані для розрахунку включають: асортимент випущеної продукції, річний випуск пива, якісні характеристики сировини, норми втрат по стадіям виробництва, що наведено у табл.3.1.

Табл. 3.1. – Характеристика основної сировини

Найменування	Вологість, %	Екстрактивність, %	Об'ємна маса, кг/м ³
Світлий солод *	5,6	76,0	530
Хміль	9,0-12,0	96,0	670
<i>* характеристика світлого солоду прийнята з умов надходження 40 % солоду 1 класу та 60 % солоду 2 класу.</i>			

Приклад розрахунку продуктів та допоміжних матеріалів наведено для пивоварного заводу з виробничою потужністю 100 000 дал пива в місяць, що дорівнює 1 200 000 дал пива в рік. Асортимент випущеного пива – 70 % від загального випуску продукції. Розлив здійснюється в лише скляну пляшку, місткістю 0,5 см³.

У табл. 3.2. наведено решту даних для продуктового розрахунку.

Табл. 3.2. – Втрати при виробництві пива

Втрати	Cronenbourger Blanc 1664
Екстракту у варильному цеху при затиранні, % до маси сировини	2,60
У варильному цеху в солодовій, хмелевій дробині, на стадії освітлення та охолодження сусла, % до об'єму гарячого сусла	6,0
У відділенні головного бродіння, % до об'єму холодного сусла	2,3
У відділенні доброджування та фільтрування, % до об'єму молодого пива	2,35/1,55
У відділенні бродіння і доброджування пива в ЦКБА, % до об'єму холодного сусла	4,65/1,55
При розливі, % до об'єму фільтрованого пива в пляшки	2,0
При пастеризації пива в пляшках, % до об'єму пива, що підлягає пастеризації	2,0

Нижче наведено розрахунок сировини та напівфабрикатів для виробництва трьох сортів пива. Вихідні дані для цього розрахунку наведено у таблиці 3.3.

Табл.3.3. – Вихідні дані для розрахунку

Показник	Од.вим.	Значення
Втрати по:		
1 стадії (варильне відділення)	Вв, %	6,0
2 стадії (відділ бродіння)	Вб, %	2,3
3 стадії (відділ доброджування та фільтрування)	Вд, %	2,35
4 стадії (цех розливу)	Вр, %	1,1
5 стадії (втрата екстракту в пивній дробині)	Ве, %	2,6
Екстрактивність:		
світлого ячмінного солоду	Ес.с., %	76
пшениці	Еяч., %	75
початкового суслу для даного сорту пива	Еп.с., %	--
		11
Вологість:		
світлого ячмінного солоду	Wс.с., %	5,6
пшениці	Wяч.с., %	15
Норми витрат:		
Світлого ячмінного солоду	п с.с., ч	0,8
пшениці	п яч., ч	0,2
Відносна густина пивного суслу для даного сорту пива	d	1,0442
Дійсна ступінь зброджування даного сорту пива	Д, част.	0,49
Потужність заводу по даному сорту пива	L, дал	840 000

3.2.. Продуктові розрахунки

Вихід товарного пива, % розраховують за формулою 3.1:

$$B_T = \frac{(100 - B_v) \times (100 - B_b) \times (100 - B_d) \times (100 - B_r)}{100 \times 100 \times 100 \times 100} \times 100\% \quad (3.1.)$$

Звідси, вихід пива Cronenbourger Blanc 1664 становить:

$$\begin{aligned}
 B_T &= \frac{(100 - 6) \times (100 - 2,3) \times (100 - 2,35) \times (100 - 1,1)}{100 \times 100 \times 100 \times 100} \times 100\% = \\
 &= \frac{94 \times 97,7 \times 97,65 \times 98,9}{100 \times 100 \times 100 \times 100} \times 100\% = 88,7\%
 \end{aligned}$$

Екстрактивність на повітряно-суху речовину конкретного зернопродукту* (Ех, %) розраховують за формулою 3.2:

$$E = \frac{E_x \times (100 - W)}{100} \quad (3.2.)$$

$$E_{c.c.} = \frac{76 \times (100 - 5,6)}{100} = 71,74\%$$

**зернопродуктом, у даному випадку, є світлий солод.*

Об'єм фільтрованого пива на 1 дал товарного пива, дал, розраховують за формулою 3.3:

$$V_{ф.п.} = \frac{100}{100 - B_p} \quad (3.3.)$$

$$V_{ф.п.} = \frac{100}{100 - 1,1} = 1,011 \text{ дал}$$

Об'єм фільтрованого пива на річну потужність виробництва по даному сорту пива, дал, розраховують за формулою 3.4:

$$V_{ф.п.р} = V_{ф.п.} \times L \quad (3.4.)$$

$$V_{ф.п.р} = 1,011 \times 840\,000 = 849\,240 \text{ дал}$$

Об'єм молодого пива на 1 дал товарного пива, дал, розраховують за формулою 3.5:

$$V_{м.п.} = \frac{100 \times V_{ф.п.}}{100 - B_d} \quad (3.5.)$$

$$V_{м.п.} = \frac{100 \times 1,011}{100 - 2,35} = 1,035 \text{ дал}$$

Об'єм молодого пива на річну потужність заводу по даному сорту пива, дал, розраховують за формулою 3.6:

$$V_{м.п.р} = V_{м.п.} \times L \quad (3.6.)$$

$$V_{м.п.р} = 1,035 \times 840\,000 = 869\,400 \text{ дал}$$

Об'єм холодного сусла на 1 дал товарного пива, дал, розраховують за формулою 3.7:

$$V_{х.с.} = \frac{100 \times V_{м.п.}}{100 - B_6} \quad (3.7.)$$

$$V_{х.с.} = \frac{100 \times 1,035}{100 - 2,3} = 1,059 \text{ дал}$$

Об'єм холодного сусла на річну потужність заводу по даному сорту пива, дал, розраховують за формулою 3.8.:

$$V_{x.c.p.} = V_{x.c.} \times L \quad (3.8.)$$

$$V_{x.c.p.} = 1,059 \times 840\,000 = 889\,560 \text{ дал}$$

Об'єм гарячого сусла на 1 дал товарного пива, дал, розраховують за формулою 3.9:

$$V_{г.с.} = \frac{100 \times V_{x.c.}}{100 - B_B} \quad (3.9)$$

$$V_{г.с.} = \frac{100 \times 1,059}{100 - 6,0} = 1,127 \text{ дал}$$

Об'єм гарячого сусла на річну потужність заводу по даному сорту пива, дал, розраховують за формулою 3.10:

$$V_{г.с.p.} = V_{г.с.} \times L \quad (3.10)$$

$$V_{г.с.p.} = 1,127 \times 840\,000 = 946\,680 \text{ дал}$$

Масу дробини сухої, отриманої за рахунок конкретного зернопродукта на 1 дал пива, кг, розраховують за формулою 3.11:

$$M1_{др.} = M \times \left(\frac{100 - W}{100} \right) - \left(\frac{E \times (100 - B_e)}{10 \times 10 \times 10 \times 10} \right) \quad (3.11.)$$

$$\begin{aligned} M1_{др.с.с.} &= 1,472 \times \left(\frac{100 - 5,6}{100} \right) - \left(\frac{71,74 \times (100 - 2,6)}{10 \times 10 \times 10 \times 10} \right) \\ &= 1,472 \times (0,944 - 0,6987) = 0,36 \text{ кг} \end{aligned}$$

Масу дробини з вологістю 80% на 1 дал пива, кг, розраховують за формулою 3.12:

$$M2_{др.} = \sum M1_{др.} \times \frac{100}{(100 - 80)} \quad (3.12.)$$

$$M2_{др.} = 0,444 \times \frac{100}{100 - 80} = 2,22 \text{ кг}$$

Масу дробини вологої на річну потужність заводу для даного сорту пива, кг, розраховують за формулою 3.13:

$$M2_{др.p.} = M2_{др.} \times L \quad (3.13.)$$

$$M2_{др.p.} = 2,22 \times 840\,000 = 1\,864\,800 \text{ кг}$$

Визначення кількості екстракту. Масу 1 дал холодного сусла, кг, розраховують за формулою 3.14:

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			59

$$M_{x.c.} = 10 \times V_{x.c.} \times d, \quad (3.14.)$$

де 10 – перерахунок дал в дм³.

$$M_{x.c.} = 10 \times 1,059 \times 1,0442 = 11,06 \text{ кг}$$

Масу екстракту 1 дал сусла, кг, розраховують за формулою 3.15:

$$M_{\text{екс.}} = 0,01 \times M_{x.c.} \times E_{\text{п.с.}}, \quad (3.15.)$$

де 0,01 – перерахунок відсоткового вмісту екстракту в частці.

$$M_{\text{екс.}} = 0,01 \times 11,06 \times 11 = 1,217 \text{ кг}$$

Масу збродженого екстракту 1 дал сусла, кг, розраховують за формулою 3.16:

$$M_{\text{екс.зб.}} = M_{\text{екс.}} \times D \quad (3.16.)$$

$$M_{\text{екс.зб.}} = 1,217 \times 0,49 = 0,596 \text{ кг}$$

Масу вуглекислої кислоти, що виділяється на 1 дал сусла, кг, розраховують за формулою 3.17:

$$\sum M_{\text{CO}_2} = 0,52 \times M_{\text{екс.зб.}} \quad (3.17)$$

$$\sum M_{\text{CO}_2} = 0,52 \times 0,596 = 0,309 \text{ кг}$$

Масу вуглекислої кислоти, зв'язаної на 1 дал сусла, кг, розраховують за формулою 3.18:

$$M1_{\text{CO}_2} = 0,003 \times M_{x.c.} \quad (3.18)$$

$$M1_{\text{CO}_2} = 0,003 \times 11,06 = 0,0332 \text{ кг}$$

Масу вільної вуглекислоти на 1 дал сусла, кг, розраховують за формулою 3.19:

$$M2_{\text{CO}_2} = \sum M_{\text{CO}_2} - M1_{\text{CO}_2} \quad (3.19)$$

$$M2_{\text{CO}_2} = 0,309 - 0,0332 = 0,2758 \text{ кг}$$

Масу вільної вуглекислоти на річну потужність заводу для даного сорту пива, кг, розраховують за формулою 3.20:

$$M_{\text{CO}_2 \text{ р.}} = M2_{\text{CO}_2} \times L \quad (3.20)$$

$$M_{\text{CO}_2 \text{ р.}} = 0,2758 \times 840\,000 = 231\,672 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості дріжджів. За класичної періодичної схеми бродіння вихід дріжджів на 10 дал зброджуваного сусла становить 1,5 дм³, з них 0,5 дм³ використовують як пивоварнідріжджі, 1 дм³ як товарні. При виробництві пива в ЦКБА з 10 дал сусла, вихід дріжджів дорівнює 2,8 дм³, з них 0,8 дм³ – насіннєві, 2 дм³ – збиткові. У даних розрахунках зброджування сусла всіх сортів пива виконується в ЦКБА [26].

Розрахунок кількості насіннєвих дріжджів, дм³/год, проводять за формулою 3.21:

$$V_{\text{н.др.р.}} = \frac{\sum V_{\text{х.с.р.}} \times N_{\text{др.}}}{10}, \quad (3.21.)$$

де $\sum V_{\text{х.с.р.}}$ – сумарний річний об'єм холодного сусла за досліджуванним сортом пива, дал (таблиця 3.3);

$N_{\text{др.}}$ – нормативний вихід насіннєвих дріжджів з 10 дал сусла, дм³.

$$V_{\text{н.др.р.}} = \frac{889\,560 \times 0,8}{10} = 71\,164,8 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Кількість товарних дріжджів розраховується аналогічно формулі 3.21:

$$V_{\text{н.др.р.}} = \frac{889\,560 \times 2,0}{10} = 177\,912 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Розрахунок повітряно-сухого гранульованого хмелю на 1 дал гарячого сусла, г, проводять за формулою 3.22:

$$M1_x = \frac{\Gamma_c \times 100 \times 100 \times 0,9}{(\alpha + 1) \times (100 - W_x)}, \quad (3.22.)$$

де Γ_c – норма гірких речовин на 1 дал гарячого сусла конкретного сорту пива, г;

α – масова частка α -кислот, % до маси сухих речовин;

W_x – масова частка вологи в хмелі, % до маси сухих речовин.

$$M1_x = \frac{0,68 \times 100 \times 100 \times 0,9}{(3,5 + 1) \times (100 - 6)} = 14,5 \text{ г/дал}$$

Розрахунок повітряно-сухого гранульованого хмелю на 1 дал пива, г, проводять за формулою 3.23:

$$M2_x = \frac{M1_x \times 100}{B}, \quad (3.23.)$$

де В – вихід товарного пива, %;

$$M_{2x} = \frac{14,5 \times 100}{88,7} = 16,35 \frac{\text{г}}{\text{дал}} (0,01635 \text{кг/дал})$$

Розрахунок повітряно-сухого гранульованого хмелю, що використовують у виробництві досліджуваних зразків пива на річну потужність виробництва для даного сорту пива, кг, проводять за формулою 3.24:

$$M_{x.p.} = M_{2x} \times L \quad (3.24.)$$

$$M_{x.p.} = 0,01635 \times 840\,000 = 13\,734 \text{ кг}$$

3.3. Розрахунок тари та допоміжних матеріалів

Вихідними даними для розрахунку є результати розрахунку продуктів, нормативи втрат пляшок, норми витрат допоміжних матеріалів у виробництві пива (таблиця 3.5).

Сумарний річний об'єм фільтрованого пива всіх видів, що розливається у скляні пляшки (0,5 дм³), дал, розраховують за формулою 2.25:

$$\sum V_{\text{ф.п.р.сп.}} = V_{\text{ф.п.р.}} \times n_{\text{СП}}, \quad (3.25)$$

де $V_{\text{ф.п.р.}}$ – річний об'єм фільтрованого пива даного сорту (табл.2.25);

$n_{\text{СП}}$ – частка даного сорту пива, розлитого в скляні пляшки (100 %, отже $n=1$).

$$\sum V_{\text{ф.п.р.сп.}} = 849\,240 \times 0,4 + 245\,040 \times 1 + 122\,520 \times 1 = 707\,256 \text{ дал}$$

Табл. 3.5. – Норми втрат скляних пляшок на різних етапах

Втрати по операціям	Значення
Втрати тари на складах , % до кількості прийнятих пляшок плюс відпущених, ділених на два	
Зберігання пляшок всіх типів та об'єму на пристанційних складах, базах, включаючи приймання, штабелювання та відпускання	
- в тарі (звичайних ящиках та ящиках із металевої сітки)	0,06
- в зв'язках	0,3
- в мішках, лотках, контейнерах	0,2

Продовження табл.3.5.

Обробка бутілок типу Х в тарних цехах, включаючи сортування, бракераж, внутрішньозаводське пересування, виїмку ¹ з ящиків та відпускання	0,45
Втрати у виробництві, % до кількості пляшок, що поступили на виробництво	
Миття пляшок типу Х (0,5 та 0,33 дм ³), розлив, включаючи закупорювання, оформлення, укладання в ящики та передачу в цех готової продукції	2,0
Пляшкова пастеризація	2,0
Попереднє миття сильно забруднених пляшок типу Х	1,5
Втрати в цехах готової продукції, % до кількості прийнятих пляшок плюс відпущених, ділених на два	
Внутрішньо-складське транспортування, зберігання та погрузка в автомобілі або вагони	0,09
Упаковка в закриті дерев'яні ящики	0,03
Упаковка в картонні ящики	0,15
Надбавки до нормативних втрат, % до кількості пляшок, що поступили на виробництво	
Механізоване укладання продукції в ящик на автоматах:	
- імпорتنих;	0,1
- вітчизняних.	0,15
Механізоване пастеризування 2	0,03
Примітка:	
1 При виїмці пляшок з ящиків та контейнерів у цехах розливу норми знижуються на 0,18 %.	
2 Норми втрат при пакетуванні готової продукції на імпортному обладнанні складають 0,05 %	

Річну кількість пляшок, необхідних для розливу фільтрованого пива, без урахування втрат, млн. шт, розраховують за формулою 3.26:

$$K_0 = \sum V_{\text{ф.п.р.сп.}} \times 20, \quad (3.26.)$$

де 20 – перерахунок 1 дал пива на пляшки місткістю 0,5 дм³.

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

Табл. 3.6. – Витрати допоміжних матеріалів під час виробництва пива

Операція	Матеріал	Од.виміру	Норма
Приготування затору (несолодженої сировини 25 %)	Ферментативний препарат	г/т	40
Підкислення затору	Молочна кислота (харчова)	кг/100 кг сировини	0,08

Продовження табл.3.6.

Фільтрування пива	Картон опірний Картон освітлюючий Кізельгур	г/дал	1,4
			0,8
			25
Закупорювання пляшок	Кронер-пробка	% до кількості пляшок готової продукції	104,5
Етикетування пляшок	Етикетки	шт/дал для пляшок 0,5 дм3	20,9
Етикетування продукції в кегах	Етикетки	шт/гл	2
Наклейка етикеток	Декстрин	г/дал	
Дезінфекція: -обладнання та комунікацій (приготування антиформіну); -приміщення; -території	Хлорне вапно	кг/тис.дал	1,6
		кг/м2 площі в рік	0,5
			18
Приготування антиформіну	Каустична сода	кг/тис. дал пива	1,7
Миття скло-тари	Каустична сода	кг/млн. пляшок	1100
Приготування розчину антиформіну	Кальцинована сода технічна	кг/тис. дал	3,6

Річну кількість пляшок з урахуванням втрат, млн. шт, розраховують за формулою 3.27:

$$K_1 = \frac{(K_0 \times 100)}{(100 - \sum B_{\text{пл}})}, \quad (3.27.)$$

де $\sum B_{\text{пл}}$ – сумарні втрати пляшок при збереженні, митті, розливі, % (табл.3.4): приймаємо втрати (у %) у складі посуду – 0,06+0,45=0,51; у цеху розливу – 2; у складі готової продукції – 0,09+0,03+0,15=0,27; $\sum B_{\text{пл}} = 2,78\%$.

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

Кількість пляшок для відшкодування бійки, млн. шт, розраховують за формулою 3.28:

$$K_2 = K_1 - K_0 \quad (3.28)$$

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

Кількість нових пляшок, млн. шт, розраховують за формулою 3.29:

$$K_3 = K_0 \times \left(\frac{5}{100}\right) + K_2, \quad (3.29.)$$

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

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			64

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

Кількість оборотних пляшок, млн. шт, розраховують за формулою 3.30:

$$K_4 = \frac{K_0}{40}, \quad (3.30.)$$

де 40 – число обертів пляшок за рік.

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

Усю виготовлену продукцію необхідно в подальшому фасувати у ящики. Кількість ящиків для скляних пляшок розраховують для укладання всієї продукції з урахуванням 2 % зносу, шт, за формулою 3.31:

$$K_5 = \frac{K_1}{(20 \times (100 - 0,02))}, \quad (3.31.)$$

де 20 – кількість пляшок місткістю 0,5 дм³, укладених у стандартні ящики, млн.шт.

$$K_5 = \frac{14,15}{(20 \times (100 - 0,02))} = 0,0071 \text{ млн. шт}$$

Кількість нових ящиків з урахуванням того, що 90 % ящиків є оборотними, млн. шт, розраховують за формулою 3.32:

$$K_6 = K_5 \times \frac{100 - 90}{100} \quad (3.32.)$$

$$K_6 = 0,0071 \times \frac{100 - 90}{100} = 0,00071 \text{ млн. шт}$$

Кількість оборотних ящиків, млн. шт, розраховують за формулою 3.33:

$$K_7 = \frac{K_1}{20 \times 40}, \quad (3.33.)$$

де 40 – число обертів ящиків за рік.

$$K_7 = \frac{14,15}{20 \times 40} = 0,0177 \text{ млн. ящиків}$$

Кожну пляшку необхідно закоркувати та наклеїти етикетку, то ж кількість кронер-пробок ($K_{8 \text{ сп}}$) та етикеток ($K_{9 \text{ сп}}$) на річний випуск продукції, млн.шт, розраховують за формулами 3.34 та 3.35.

$$\text{- кронер-пробки: } K_{8\text{сп}} = K_0 \times 10^6 \times 1,045, \quad (3.34.)$$

де 1,045 – витрати кронер-пробок на 1 дал пива від кількості готової продукції, частка (табл.2.28).

$$\text{- етикетки: } K_{9\text{сп}} = K_0 \times 10^6 \times 1,03, \quad (3.35.)$$

де 1,03 – витрати етикеток на 1 дал пива від кількості готової продукції, частка (табл.3.7.)

$$K_{8\text{сп}} = 14,15 \times 10^6 \times 1,045 = 14,79 \text{ млн. шт}$$

$$K_{9\text{сп}} = 14,15 \times 10^6 \times 1,03 = 14,58 \text{ млн. шт}$$

Результати розрахунку продуктів, допоміжних матеріалів та відходів під час виробництва спеціального пива Cronenbourger 1664 Blanc на ПрАТ Carlsberg Ukraine наведено у таблиці 3.7.

Табл.3.7. – Результати розрахунку продуктів, допоміжних матеріалів та відходів

Сировина та продукти	Результати розрахунку
Солод ячмінний світлий	1 236 480 кг
Напівфабрикати, дал	
Сусло гаряче	946 680
Сусло холодне	889 560
Молоде пиво	869 400
Фільтроване пиво	849 240
Допоміжні матеріали, млн.шт	
Скляні пляшки	14,15
Ящики	0,0071
Кронер-пробки	14,79
Етикетки	14,63
Відходи, кг	
CO ₂	231 672
Дріжджі товарні, дм ³	177 912

Висновки за розділом 3

При виробництві спеціального пива Cronenbourg Blanc 1664 слід враховувати специфіку розрахунків, його рецептуру, відсоткове співвідношення, вихід готової продукції, втрати та витрати на кожному з етапів виробництва пива.

Під час продуктового розрахунку встановлено, що для виробництва пива необхідно застатися 1 236 480 кг основної солодової сировини для виробництва пива Cronenbourg Blanc 1664. Під час розрахунку готового продукту, було враховано об'єм напівфабрикатів, дал, а саме, гарячого та холодного сусла, молодого пива та фільтрованого.

Також для виробництва пива Cronenbourg Blanc 1664. Необхідно використовувати такі допоміжні матеріали, як скляні пляшки, місткістю 0,5 дм³ , у кількості близько 15 млн.штук, кронер-пробки – близько 15 млн.штук, етикетки у такій же кількості.

Для пакування готової продукції використовують ящики з гофрованого картону, кількість яких становить 0,0071 млн. штук.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТА ДОПОМІЖНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок технологічного обладнання здійснюється згідно обраній схемі виробництва, з розрахунком сировини та продуктів (табл.3.7) та з урахуванням режиму роботи заводу, що наведено у табл.2.2.

Розрахунки проводять окремо для подібних об'єднаних етапів.

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

Для зважування вагонів та автомобілей використовують стаціонарні циферблатні ваги.

При розгрузці критих вагонів та автомобілей використовують спеціальні машини (табл.4.1).

Табл. 4.1. – Обладнання для механічної розгрузки зерна

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

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

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

Для даного заводу приймаємо бункер на 44 т при транспортуванні зерна по залізній дорозі.

Об'єм бункера, м³, розраховують за формулою 4.1:

$$V_{\text{бун}} = \frac{M \times 1,1}{\rho}, \quad (4.1.)$$

де М – місткість бункера, т;

ρ – насипна густина зерна, т/м³;

1,1 – коефіцієнт запасу місткості.

Приймають прямокутні бункери з пірамідальним дном. Розміри бункера знаходять, виходячи з залежності (за формулою 4.2):

$$V_{\text{бун}} = a \times b \times H + \frac{1}{3} \times a \times b \times h, \quad (4.2.)$$

де а, b – сторони бункера, м;

H – висота прямокутної частини, м;

h – висота конічної частини, м.

При $a = b$

$$V_{\text{бун}} = a^2 \times \left(H + \frac{1}{3} \times h \right), \quad (4.3.)$$

$$h = a \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \tan \alpha, \quad (4.4.)$$

де α – кут натурального скосу (для солоду – 30, для ячменю – 36).

$$H = \frac{V_{\text{бун}}}{a^2} - \frac{1}{3} h \quad (4.5.)$$

Звідси, об'єм бункера, м³, дорівнює:

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

Приймаємо два однакових бункера об'ємом по 46 м³. При а=4 м:

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

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

Для подачі зерна з приймального бункера до норії и для розділення його по силосам використовують стрічкові транспортери та шнеки. Продуктивність норії та транспортерів, а також автоматичних вагів повинна забезпечувати максимальне годинне надходження зернопродуктів Пч (т/год) і це значення розраховують за формулою 4.6:

$$П_{ч} = \frac{Q_{доб}}{\tau_1}, \quad (4.6.)$$

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

τ_1 – час роботи приймального приладу, год (8 год).

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

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

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

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

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

Табл.4.2. – Технічна характеристика норій НГЦ*

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

*Норії з центробіжно-гравітаційною розгрузкою

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

Продуктивність транспортеру $P_{тр}$ (т/год), розраховують за формулою 4.7:

$$P_{тр} = 155 \times B^2 \times v \times \rho, \quad (4.7.)$$

де B – ширина стрічки, м;

v – швидкість стічки, м/с;

ρ – насипна густина, т/м³.

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

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

Табл.4.3. – Технічна характеристика стрічкових конвеєрів

Типо-розмір	Ширина стрічки, мм	Діаметр приводного барабану, мм	Швидкість руху стрічки, м/с	Розрахункова продуктивність, м ³ /год при стрічці	
				пласкої	жолобчастої
4025-40	400	250	1,25	75	125
4040-60	400	400	1,25	75	125
5025-40	500	250	1,25	125	210
5040-60	500	400	1,25	125	210
5050-80	500	500	1,25	125	210
6525-50	650	250	1,6	210	350
6540-60	650	400	1,6	210	350
6550-80	650	500	1,6	210	350

Табл. 4.4. – Технічна характеристика автоматичних вагів

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

Табл.4.5. – Технічна характеристика гвинтових конвеєрів УШ2-Ч

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

Для зберігання сировини, що надійшла на підприємство, використовують бункери. Місткість бункерів для зберігання добового запасу зернопродуктів, $V_{б.доб.}$, м³, розраховують за формулою 4.8:

$$V_{б.доб.} = \frac{Q_{доб} \times 1,1}{\rho}, \quad (4.8.)$$

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

1,1 – коефіцієнт запасу місткості;

ρ – насипна густина зернопродуктів, т/м³.

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

Корисну місткість $V_{б1}$, м³, циліндричного бункера розраховують за формулою 4.9:

$$V_{б1} = \frac{\pi \times d^2 \times H}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{\pi \times D^2 \times h}{4}, \quad (4.9.)$$

де D, d – діаметр бункера, м;

H – висота циліндричної частини бункера, м;

h – висота конічної частини бункера, м.

Місткість прямокутного бункера $V_{б2}$, м³, з квадратним січенням та стороною «а»:

$$V_{б2} = a^2 \times \left(H + \frac{1}{3} \times h \right) \quad (4.10.)$$

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

$$\text{при конусному дні: } h = \left(\frac{D}{2}\right) \times \tan \alpha; \quad (4.10.1)$$

$$\text{при пірамідальному дні: } h = a \times \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \times \tan \alpha \quad (4.10.2)$$

Приймають наступні кути натурального відкосу:

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

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

Для розрахунку бункера для солоду, спочатку розраховують максимальну добову кількість переробленого зерна (за формулою 4.8):

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

Так, як для виробництва даного сорту пива необхідний тільки світлий ячмінний солод, то можна обрати тільки один бункер місткістю 18 м^3 .

Згідно з формулами 4.10. та з урахуванням співвідношення висоти та розмірів у плані при стороні квадрату 3 м, параметри бункера наступні:

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

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

Бункер для пшениці розраховують аналогічно, але з урахуванням кількості пшеничного насипу, що становить 25%.

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

Приймаємо бункер місткістю 4 м^3 .

Розміри бункера становлять (при стороні $a=2,0 \text{ м}$):

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

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

Обладнання для полірування солоду та очистки ячменю. Продуктивність полірувальної машини та повітряно-ситового сепаратора, $P_{\text{пм}}, P_{\text{псс}}, \text{т/год}$, розраховують за формулою 4.11:

$$P_{\text{пм}}, P_{\text{псс}} = \frac{Q_{\text{од}}}{\tau}, \quad (4.11.)$$

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

τ – час очистки зернопродуктів.

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

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

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

З таблиць 4.4 та 4.5 обираємо солодополіруючу машину СП-54 продуктивністю 1 т/год та повітряно-ситовий сепаратор ЗСМ-5.

Норії для підйому очищених зернопродуктів повинні мати таку ж продуктивність, як у полірувальної машини та повітряно-ситового сепаратора. З таблиці 4.2. обираємо одну норію НГЦ-5 (продуктивністю 5 т/год).

Табл.4.4. – Технічні характеристики полірувальних машин

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

Табл.4.5. – Технічні характеристики сепараторів типу ЗСМ

Показники	ЗСМ-5	ЗСМ-10	ЗСМ-20	ЗСМ-50	ЗСМ-100
1	2	3	4	5	6
Продуктивність по товарному ячменю	4,1	8,3	16,6	41,4	82,9
Витрати повітря на аспірацію, м ³ /год	3500	10400	10600	10800	21600

Продовження табл.4.5.

1	2	3	4	5	6
Електродвигун ексцентрик рикового коливання: потужність, кВт частота обертів ротора, об/хв	1,1 1450	1,1 1440	1,1 1400	1,1 930	1,1 930
Габаритні розміри, мм: довжина ширина висота	2455 1200 2500	2700 2790 2670	2770 2790 2670	3400 1850 3000	3400 3750 3000
Маса, кг	900	1450	1550	1660	3200

Місткості для очищених зернопродуктів є проміжними та повинні вміщати півгодинний запас продуктивності полірувальної машини та повітряно-ситового сепаратора. Місткість бункера полірувального солода (формула 4.8):

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

Приймаємо бункер місткістю 2,0 м³. Розміри бункера при стороні 1,5 м.

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

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

Місткість бункера очищеного солоду ячмінного становить:

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

Наступний етап у виробництві пива є дроблення. Перед дробленням зернопродукти очищають від металевих домішок на магнітних колонках (табл.4.6). Дробарки повинні забезпечити подрібнення зерна на одне варіння 1,5-2 години.

Продуктивність солододробарки:

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

З таблиці 4.7 обираємо дробарки фірми «Міаг» продуктивністю 1т/год.

Табл.4.6. – Технічна характеристика магнітних мішалок

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

Табл.4.7. – Технічна характеристика солододробарок

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

Продуктивність вальцового станку для подрібнення ячмінного солоду та пшениці становить:

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

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

$$\frac{36}{24} = 1,5 \text{ т/год}$$

Перед подрібненням зернопродукти зважують на автоматичних вагах. З таблиці 4.3 обираємо ваги марки Д-20 продуктивністю 1,44-6,01 т/год.

На сучасних підприємствах для подрібнення солоду використовують дробалки мокрого помелу та дробалки з замоченим кондиціонуванням.

Характеристика сучасних дробарок наведена у таблиці 3.8.

На кожен тону зернопродуктів приймається 3 м³ місткості.

Бункер дробленого ячмінного солоду:

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

При $a=2,0$ м та куті конусного днища 60° :

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

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

Бункер дробленої пшениці:

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

При $a=1$ м:

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

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

Табл.4.8. – Технічна характеристика сучасних установок для мокрого дроблення та дроблення з кондиціонуванням

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

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

$$Q_{\text{доб}} = \frac{\sum M_{\text{річ}} \times \alpha}{n_{\text{міс}}}, \quad (4.12.)$$

де $\sum M_{\text{річ}}$ – кількість зернопродуктів, що переробляються за рік, т;

α – частка випуску пива в найбільш складний місяць роботи (0,1);

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

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

Використовуючи дані таблиці 4.9, орієнтовно підбирають варильні агрегати, що забезпечують переробку розрахункової добової кількості зернопродуктів.

Табл.4.9. – Характеристика імпортованих варильних агрегатів

Параметри	Чехія		Германія «Ziemann»
	4-апаратний	6-апаратний	
Одночасний насип, т	8,5; 5,0	8,5	8,5
Коефіцієнт оборту:			
-100% солод	4; 6	6	9
-більше 15% несолодженої сировини	3,8; 6	5,8	9
Складові агрегату, шт:			
-заторний котел	2	2	2
-фільтраційний чан	1	2	1
-сусловарильний котел	1	2	1
-котел для несолоджений матеріалів	-	1	-
-збірник першого сусла	1	1	1
-гідрациклічний апарат	1	1	1

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

Уточнену одночасну насип $Q_{\text{одн}}$, т, розраховують за формулою 4.13:

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

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

Z – кількість обертів варильного агрегату.

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

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

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

Місткість збірника $V_{зб}$, м³, розраховують на два варіння з урахуванням того, що на кожному тону перероблених зернопродуктів необхідно 2,4 м³:

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

$$V_{зб} = 1,4 \times 2 \times 2,4 = 6,72 \text{ м}^3$$
(4.14.)

Приймаємо один горизонтальний збірник місткістю 8 м³. При діаметрі 2 м довжина збірника L , м, становить:

$$L = \frac{V_{зб}}{\pi \times d^2}$$

$$L = \frac{8 \times 2}{3,14 \times 4} = 1,3 \text{ м}$$
(4.15.)

Розрахунок продуктивності насосу $\Pi_{нас}$, м³/ч, розраховують за формулою 4.17:

$$\Pi_{нас} = \frac{Q_{прод} \times 60}{\tau},$$
(4.17.)

де $Q_{прод}$ – об'єм перекачаного продукту, м³

τ – час перекачування, хв.

Заторна маса з котла повинна перекачуватися 20 хв. Із кожної тони зерна отримують 3-3,5 м³ затору. Кількість заторної маси з 1,4 т становить $3,5 \times 1,4 = 4,9 \text{ м}^3$.

Подача заторного насоса (згідно з формулою 4.17):

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

Для перекачування затору використовують насоси типу ФГ – центробіжні, одноступінчасті (ФГ-144/10,5 з подачею 75,6-200 м³/год).

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

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

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			79

Для перекачування сусли використовують одноступінчасті центробіжні насоси консольного типу. Приймаємо насос марки 1 ½ К (8/19) з подачею 6 м³/год.

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

1,84 кг – 1,13 дал гарячого сусли

1400 кг – X дал гарячого сусли

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

Подача сусливого насосу:

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

Приймаємо одноступінчастий центробіжний насос консольного типу К 90/20 з подачею 90 м³/год.

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

1,84 кг – 2,22 кг

1400 кг – X кг

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

Об'єм дробини, що направляється у збірник:

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

Подача насосу для дробини:

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

Приймаємо насос марки ФГ 144/10,5 з подачею 75,6-200 м³/год.

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			80

Збірник для дробини – бункер. Бункер повинен поміщати дробину з одного варіння. Так як місткість бункера має становити 6,75 м³. При діаметрі бункера 2 м його висота буде становити:

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

Збірник для дробини – бункер. Бункер повинен поміщати дробину з одного варіння. Так як місткість бункера має становити 6,75 м³. При діаметрі бункера 2 м його висота буде становити:

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

Для освітлення суслу використовують гідроциклічні апарати та сусліві сепаратори.

Гідроциклічні апарати підбирають по одночасному насипу варильного агрегату. З таблиці 4.10. підбираємо апарат РЗ-ВГЧ-5,5.

Продуктивність сепараторів та теплообмінників, м³/год, розраховують за формулою 4.19:

$$P_{\text{сеп.,т.о}} = \frac{V_{\text{г.с.в.}}}{\tau}, \quad (4.19.)$$

де $V_{\text{г.с.в.}}$ – об'єм гарячого суслу з одного варіння (розділ 3.3.2), м³;

τ – тривалість пастеризація, охолодження (1,5-2,0 год).

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

З таблиці 3.20. підбираємо пластинчастий теплообмінник ВО1-У5 продуктивністю 5000 дм³/год, що дорівнює 5 м³/год.

Для насичення суслу киснем встановлюємо аератори Ш4-ВКП-12 продуктивністю 12 м³/год.

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

Місткість апарату для головного бродіння підбирається по об'єму холодного суслу з однієї варки з урахуванням коефіцієнта заповнення 0,9.

Табл. 4.10. – Технічна характеристика гідроциклічних апаратів

Показники	РЗ-ВГЧ-1,5	РЗ-ВГЧ-3	РЗ-ВГЧ-5,5
Кількість солоду, що одночасно перероблюється, т	1,5	3,0	5,5
Продуктивність, дал/добу	5230	9980	17110
Місткість, м ³			
повна	13,5	26	45
робоча	11	21	36
Швидкість подачі сусла в апарат, м/с	-	20-25	-
Діаметр сопла, мм			
найбільший	80	100	125
найменший	30	50	50
Внутрішній діаметр апарату, мм	2400	3000	3800
Габаритні розміри, мм, не більше			
довжина	2667	3721	4071
ширина	2559	3263	3963
висота	3753	4328	4513
Маса, кг	1068	2146	2966

Табл.4.11. – Технічна характеристика пластинчастих теплообмінників

Показники	ВО1-У2,5	ВО1-У5	АО3-У6	ОО1-У10	ООУ-25
Продуктивність, дм ³ /год	2500	5000	6000	10000	25000
Витрати розсолу, м ³ /год	5	10	12	30	50
Витрати води, м ³ /год	-	-	18	20	50
Габаритні розміри, мм					
довжина	1650	1870	1800	1950	2000
ширина	700	700	700	700	800
висота	1200	1200	1200	1200	1530
Загальне число пластин	55	107	91	41	83
Площа поверхні теплообміну пластин, м ²	0,15	0,15	0,15	1,5	1,5
Маса, кг	357	425	524	520	1200

Розрахунок місткості апаратів головного бродіння, згідно з пропорцією, становить:

1,84 кг – 1,06 дал

980 кг – Х дал

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

З таблиці 4.12 обираємо три апарати Б-604 місткістю 8 м³.

Табл.4.12. – Технічна характеристика апаратів головного бродіння

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

Кількість апаратів під час напруженої роботи заводу розраховують за формулою 4.20:

$$n_{\text{БР}} = \frac{V_{\text{р.х.с.}} \times 0,1}{V_{\text{БР}} \times K_1 \times Z_1}, \quad (4.20.)$$

де $V_{\text{р.х.с.}}$ – річний об'єм холодного сусла даного сорту пива, м³;

K_1 – коефіцієнт заповнення апарата головного бродіння (0,9), м³;

Z_1 – обертання апаратів головного бродіння в місяць для даного сорту пива (згідно з таблицею 4.13).

Табл.4.13. – Нормативні дані бродіння та доброджування

Сорт пива	Тривалість, доб				Обертання, раз			
	процесу		циклу		за місяць		за рік	
	бродіння	доброджування	бродіння	доброджування	бродіння	доброджування	бродіння	доброджування
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Періодична схема								
Croneng 1664 Blanc	7	21	7.5	22	3.800	1.363	43	15,4
В ЦКБА								
12,5 %	22		23		1,239		14,78	

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

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

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

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

$$980 \text{ кг} - X \text{ дал}$$

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

Місткість апарату для доброджування становить:

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

Апарати для добродження обирають аналогічно апаратам для бродіння місткістю 8 м³. Число апаратів для доброджування розраховують за формулою 4.21:

$$n_{\text{ДОБ}} = \frac{V_{\text{р.м.п.}} \times 0,1}{V_{\text{ДОБ}} \times K_2 \times Z_2}, \quad (4.21.)$$

де $V_{\text{р.м.п.}}$ – річний об'єм молодого пива даного сорту (табл.3.6), м³;

$V_{\text{ДОБ}}$ – місткість обраного апарату, м³;

K_2 – коефіцієнт заповнення апарата головного бродіння (0,98), м³;

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

У фільтраційному відділенні встановлюють сепаратори діатомітові фільтри, теплообмінники, карбонізатори, збірники фільтрованого пива. Продуктивність фільтрів, сепараторів, теплообмінників та карбонізаторів рівна продуктивності пивних насосів та розраховується за формулою 4.22:

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			84

$$\Pi_{(in)} = \frac{\sum L \times k_1 \times 0,1}{21 \times 2 \times 8}, \quad (4.22.)$$

де $\sum L$ – загальна річна продуктивність заводу, м³;

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

21 – число робочих днів у місяці;

2 – число змін;

8 – тривалість зміни, год.

Табл.4.14. – Технічна характеристика сепараторів для освітлення пива

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

З таблиці 4.14. обираємо сепаратор А1-ВПО продуктивністю 600 дал/год.

З таблиці 4.15. обираємо діатомовий фільтр РЗ-ВФД-4 продуктивністю 500 дал/год.

Табл.4.15. – Технічна характеристика діатомових фільтрів

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

Далі необхідно встановити пластинчастий теплообмінник для охолодження пива, з таблиці 4.11. обираємо теплообмінник BO1-Y5 продуктивністю 500 дал/год.

Для насичення пива діоксидом вуглецю приймаємо карбонізатор пива Ш4-ВКП-4 продуктивністю 400 дал/год.

Для зберігання фільтрованого пива використовують збірники-мірники. Обираємо збірник місткістю 8 м³. Кількість збірників розраховується на добовий запас фільтрованого пива при коефіцієнті заповнення збірників 0,9.

$$n_{\text{СБ.Ф.П}} = \frac{40557}{238 \times 20 \times 0,9} = 9,46$$

З урахуванням двох запасних приймаємо 12 збірників.

У випадку пастеризації пива у потоці приймаємо з таблиці 4.16. два пастеризатори АПП-3 продуктивністю 300 дал/год.

Табл.4.16. – Технічна характеристика емалірованих резервуарів для зберігання фільтрованого пива

Місткість, м ³	Вертикальні		Горизонтальні	
	ДН, мм	Маса, кг	ДН, мм	Маса, кг
8	2000x3700	2055	-	-
10	2200x3825	2655	2200x2980	2300
16	2600x4570	4395	2600x4020	4110
20	2800x4560	4745	2800x4020	4470

Табл.4.17. – Технічна характеристика пластинчастих пастеризаторів

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

Розрахунок та характеристика обладнання лінії розливу. Продуктивність лінії розливу з урахуванням напруженого періоду роботи заводу розраховують за формулою 4.22:

$$P_{\text{роз}} = \frac{\sum V_{\text{р.ф.п.}} \times 10 \times 0,1}{21 \times 2 \times 8 \times K_{\text{ТВ}} \times V_{\text{пл}}}, \quad (4.22.)$$

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

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

21 – число робочих днів у місяці;

2 – число змін;

8 – тривалість зміни, год;

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

$V_{\text{пл}}$ – місткість пляшки, дм³.

Розлив пива відбувається у скляні пляшки. Загальна кількість пива становить:

$$849\,240 \times 0,4 + 245\,040 + 122\,520 = 707\,256 \text{ дал};$$

$$P_{\text{роз}} = \frac{707\,256 \times 10 \times 0,1}{21 \times 2 \times 8 \times 0,7 \times 0,5} = 6014,1 \text{ пл/год}$$

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

Для повної механізації процесу розливу для ліній продуктивністю 6000 та більше встановлюють також пакетотрансформуючі та пакетоформуючі машини (А2-АІФ-24 продуктивністю 12000 пл/год, габаритні розміри 11450x2500x2800) [34].

Також, при виборі обладнання, слід зазначити, що процес пивоваріння, в основному, має кислу реакцію, а при проведенні миття та дезінфекції обладнання і комунікацій використовують слабкі розчини кислот і лугів, тому технологічне устаткування і комунікації повинні бути виготовлені з

матеріалів, які не впливають на якість готової продукції і не псуються під дією розчинів спирту, кислот і лугів.

Зазвичай, при проектуванні обладнання використовують такі матеріали, що задовільняють вимоги, прописані вище, як нержавіюча сталь, скло, титан, полімерні матеріали, а також кислото і лугостійка гума.

Висновок до розділу 4

Для виробництва пива світлого нефільтрованого Cronenbourg Blanc 1664 на ПрАТ Carlsberg Ukraine використовують наступні агрегати.

Відділення приймання сировини, включає вагонні або автомобільні ваги, машини для розгрузки зерна, приймальний бункер, норію, транспортери для переміщення зерна до норії та розділення його по силосам.

Для зважування вагонів та автомобілей використовують стаціонарні циферблатні ваги. Для зберігання сировини, що надійшла на підприємство, використовують бункери з пірамідальним дном. Далі, для транспортування сировини, безпосередньо, на технологічний процес, використовуємо норію, конвеєри та транспортери. Пивоварна промисловість налічує безліч масштабних агрегатів, це і сушловарильний котел і баки для бродіння та доброджування. Велику площу займають лінії розливу готової продукції, так як на даному підприємстві пиво розливається у скляну тару, ПЕТ-пляшки та кеги.

5. РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Територія Київського пивоварного заводу досить велика, а саме підприємство сучасне та постійно прагне до розвитку.

Територія ПрАТ «Carlsberg» складається з таких основних будівель:

1. Адміністративний корпус, де головним атрибутом є адміністративна будівля - будівля, що використовуються як приміщення для конторських та адміністративних цілей.

2. Елеватор - зерносховище, обладнане пристосуваннями для підймання, сушіння, зберігання і т. ін. великої кількості зерна;

3. Солодове виробництво;

4. Варильний цех- варильний порядок №1,2,3,4,5;

5. Цех ферментації – бродильно-дріжджова дільниця, лагідно-фільтраційне відділення;

6. Форфасне відділення – відділення, куди потрапляє пиво після процесу фільтрації. Форфасне відділення облаштоване системами моніторингу та контролю за вуглекислим газом в форфасі; проводить автоматизований контроль параметрів СІР; а також керує обладнанням аерації та танком діаерованої води. Після чого пиво потрапляє на розлив.

7. Цех розливу №1 - лінія розливу в ПЕТ пляшки продуктивністю 43200пл/год (1,0 л), лінія розливу в ПЕТ пляшки продуктивністю 39600пл/год (2,0л; 2,5л), лінія розливу в склопляшки продуктивністю 110 000пл/год (0,5 л), лінія розливу в склопляшки продуктивністю 50000пл/год (0,5 л)- законсервована ;

8. Цех розливу № 2- лінія розливу в ПЕТ пляшки продуктивністю 24000пл/год (1,0 л) або 12000пл/год (2,0 л), лінія розливу в ПЕТ пляшки продуктивністю 26000пл/год (1,0 л) або 15500пл/год (2,0 л);

9. Цех розливу №3 - лінія розливу в кеги продуктивністю 1000 кег/год (50 л; 30 л);

10. Цех розливу №4 – лінія розливу в скло пляшки продуктивністю 54000пл/год (0,5л);

11. Цех розливу №5 – лінія розливу в металеві баночки продуктивністю 60000 бан/год (0,5 л, 0,33 л);

12. Склади готової продукції .

При розрахунку площ пивоварного виробництва слід враховувати:

- площу, яку займає технологічне і допоміжне обладнання (для основного виробництва), з урахуванням коефіцієнту запасу площі;
- масу готового продукту, інгредієнтів, допоміжної сировини та матеріалів, що використовуються при виготовленні проекрованої продукції за добу (зміну), з врахуванням термінів її реалізації, температурних режимів зберігання та можливого товарного сусідства (для складських приміщень і камер зберігання готового продукту);
- кількість персоналу, зайнятого на виробництві (для розрахунку санітарнопобутових служб).

Загальна площа виробничого цеху ($F_{ц}$) складається з суми площ зайнятих під основним виробничим обладнанням з умовою прогресивної організації виробничого потоку, площі дільниць та відділень, які обслуговують основне виробництво, а також площ складів, холодильних приміщень, підсобних, допоміжних та обслуговуючих відділень та площ пов'язаних з постачанням енергоресурсів та відпуску готової продукції (формула 5.1.).

$$F_{ц} = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 \quad (5.1.)$$

де F_1 – площа основна виробнича, $м^2$;

F_2 – площа складських приміщень та холодильників, $м^2$;

F_3 – площа підсобних приміщень, $м^2$;

F_4 - площа допоміжних відділень та ділянок, $м^2$.

Загальна площа цеху може бути розрахована згідно збільшеного коефіцієнту, згідно з формулою 5.2:

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			90

$$F_{ц} = K \sum F_m \quad (5.2)$$

де K - коефіцієнт запасу площі, який залежить від характеру виробництва, наявності транспортних засобів, габаритних розмірів обладнання. Чим менші розміри обладнання, тим вищий коефіцієнт;

F_m - сумарна площа, що зайнята технологічним обладнанням, без урахування площі обслуговування, m^2 ;

Площу побутових приміщень умовно приймають з розрахунку $2 m^2$ на одного робітника.

Загальна площа цеху може бути розрахована також з питомої норми площі на 1 т сировини по формулі 5.3:

$$F_{ц} = G_{сир} \times q \quad (5.3.)$$

де $G_{сир}$ - потужність переробного цеху по сировині (кількість сировини, яка переробляється за зміну), т;

q - питома норма площі на 1 т сировини, $m^2 / т$.

Орієнтована площа цеху №1-№5, відповідно, становить:

$$F_{ц(1)} = 1,5 \times 126,6 = 189,9 m^2$$

$$F_{ц(2)} = 2 \times 136,5 = 273 m^2$$

$$F_{ц(3)} = 2 \times 85,5 = 171 m^2$$

$$F_{ц(4)} = 1,5 \times 120 = 180 m^2$$

$$F_{ц(5)} = 1,5 \times 118 = 177 m^2$$

Результати розрахунку площ виробничих цехів наведено у табл.5.1.

Табл.5.1.. – Площа виробничих та складських приміщень

№ Цеху	Площа		
	Розрахункова	Компоновочна	
		Будівельні квадрати	m^2
1	189,9	6	216
2	273	8	288
3	171	5	180
4	180	5	180
5	177	5	180

При цьому, будівельні квадрати розраховуємо при сітці колон 6х6.

Загальний вигляд цеху, де виробляється спеціальне світле пиво Cronenbourg 1664 Blanc наведено на Аркуші 3.

Також, слід зазначити вимоги щодо облицювання стін, стелі та підлоги у виробничих цехах, так як це слід враховувати під час конструювання підприємства. Неналежне виконання вимог може призвести до виникнення небезпечних факторів для харчової продукції [35].

Конструкція та планування приміщень повинні забезпечувати можливість дотримання належного рівня гігієнічних вимог до харчових продуктів, включаючи захист від забруднення, під час операцій із харчовими продуктами та між такими операціями.

Стіни та підлога приміщень повинні виготовлятися з непроникаючих, непоглинаючих, нетоксичних та придатних до миття матеріалів, або інших матеріалів, які забезпечують можливість дотримання належного рівня гігієнічних вимог до харчових продуктів, включаючи захист від забруднення, під час операцій із харчовими продуктами та між такими операціями. Стеля та верхні кріплення побудовані таким чином, щоб запобігати накопиченню бруду, утворенню небажаної плісняви і відпаданню часток конструкції, зменшувати конденсат. Поверхня стелі, висота якої є належною для здійснення операцій, має бути гладкою.

Вікна та інші отвори побудовані таким чином, щоб це запобігало накопиченню бруду. Вікна, що відкриваються назовні, у разі потреби повинні бути обладнані сіткою від комах, що легко знімається для чищення. Вікна, відкриття яких може призвести до забруднення, під час виробництва повинні бути зачинені;

Поверхня дверей гладка та зроблена з непоглинаючих вологу матеріалів. Двері легко чистяться та у разі потреби дезінфікуються.

Всі поверхні (включаючи поверхню обладнань), що контактують з харчовими продуктами, утримуються у непошкодженому стані, легко

чистяться, у разі потреби дезінфікуються та зроблені з гладких, нержавіючих, нетоксичних, придатних до миття матеріалів [36].

Висновок до розділу 5

Територія Київського пивоварного заводу досить велика, а саме підприємство сучасне та постійно прагне до розвитку. Вона складається з таких основних будівель, як адміністративний корпус, де головним атрибутом є адміністративна будівля, зерносховище, обладнане пристосуваннями для підймання, сушіння, зберігання і т. ін. великої кількості зерна, солодове виробництво, варильний цех, цехи ферментації, форфасне відділення, цехи розливу №1-№5 та склади готової продукції.

Кожен цех містить свої особливості та потребує у правильному розрахунку виробничих площ, під час яких слід враховувати площу, яку займає технологічне і допоміжне обладнання з урахуванням коефіцієнту заповнення, а також масу готового продукту, інгредієнтів, допоміжної сировини та матеріалів тощо для належного розрахунку складів.

Слід також при розрахунку враховувати розмір обладнання та, в подальшому, зручність пересування по підприємству. І не менш важливим, при проектуванні самого підприємства, враховувати особливості щодо облицювання стін, підлоги, вікон тощо.

6. АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОНОСІЇВ НА ПОТУЖНОСТІ

6.1. Розрахунок витрат води

Говорячи про витрати води, слід наголосити, що компанія «Карлсберг Україна», що входить до групи компаній Карлсберг є соціально-відповідальною, і намагається мінімізувати вплив власної діяльності на навколишнє середовище. Виконуючи цей принцип компанія «Карлсберг Україна» з 2004 року веде впровадження проєктів з підвищення енергоефективності підприємства, ключовим з яких став проєкт з будівництва очисних споруд для очистки стічних вод.

Перший ступінь очистки стічних вод (механічна очистка) було введено в експлуатацію у 2007 році. Одразу після цього почалось проєктування та будівництво другого ступеня очистки стічних вод підприємства (анаеробна очистка), який було завершено у 2010 році. Анаеробний мул було поставлено цистернами компанією Enviro Chemie Німеччина з декількох європейських країн. В результаті реалізації проєкту створено 7 робочих місць [5].

Реалізація проєкту з анаеробної очистки стоків дозволила значно знизити рівень забруднюючих речовин у стічних водах підприємства та почати вироблення біогазу, який нині використовується для забезпечення виробничих потреб підприємства.

Загальна сума інвестицій в обидва ступені очистки стоків склала 5 276 000 євро. Реалізація першого етапу проєкту 2004-2007 коштувала 1 311 000 євро, вартість впровадження другого етапу у 2008-2010 склала 3 965 000 євро. Інвестування проєкту забезпечено власними коштами підприємства.

Водопостачання завод одержує від підприємства Київської водопостачання ПрАТ АК Ківвводопостачання [37].

Водопостачання здійснюється відповідно з дозволом на спеціальне водокористування №251/ЗП/49д-20 від 31.12.2020.

Згідно з договором, метою водовикористання є:

- Питні і санітарно-гігієнічні потреби;

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			94

- Виробничі потреби.

Згідно з договором, слід дотримуватись лімітів використання води.
Ліміт використання води наведено у табл.6.1.

Табл.6.1. – Ліміт використання води

Показник	Обсяги води	
	м³/добу	тис. м³/рік
Використання води на власні потреби, усього (у т.ч.):		
• на питні і санітарно-гігієнічні потреби	4565,925	935,186
• на виробничі потреби		
• на інші потреби		
Від іншого водокористувача:	4565,925	935,186
• на питні і санітарно-гігієнічні потреби;	48,093	16,930
• на виробничі потреби.	4517,832	918,256

Витрати води на миття устаткування та інші технічні потреби наведено у табл.6.2.

Табл.6.2.– Витрати води на миття устаткування та інші потреби

Найменування об'єкту мийки	Од.вим	К-сть	Норма витрат, л на од.вим.		Витрати води в літрах	
			Холод-ної	Гарячої	Холод-ної	Гарячої
Бункери	м3	51	200	150	10200	7650
Дробарки	шт.	2	800	600	1600	1200
Ємності	м3	80	200	150	16000	12000
Преси	шт.	2	800	600	1600	1200
Насоси	шт.	6	160	160	960	960
Фільтр	шт.	1	400	300	400	300
Транспортер	пог. м	25	2	1	50	25
Елеватор	пог. м	40	2	1	80	40
Резервуари	Дал	52000	0,8	0,6	41600	31200
Кузови автомобілів	м3	3,6	1,5	0,5	5,4	1,8
Підлога	м3	1500	2		3000	
РАЗОМ			75495,4		54576,8	

6.2. Розрахунок витрат пари

Пара на ПрАТ Carlsberg Ukraine витрачається на підігрівання води, а також на пропарювання резервуарів для готування дріжджового суслу.

Відповідно до норм пара для пропарювання резервуарів витрачається в кількості в кількості 20 кг на 1 м³ ємності [38]. Таким чином, витрата пари, на пропарювання двох апаратів становить:

$$B_1 = 20 \cdot 26 = 520 \text{ кг/добу}$$

З урахуванням 10% втрат, витрата пари становить:

$$B_2 = 520 + 520 \cdot \frac{10}{100} = 572 \text{ кг/добу}$$

Витрати пари на підігрівання води обчислюється за формулою 6.1:

$$B_3 = \frac{Q \times (t_k - t_n) \times c}{(S_n - S_k)} \quad (6.1.)$$

де Q – потрібна кількість гарячої води в добу;

t_k - кінцева температура води;

t_n - початкова температура води;

c – теплоємність води Дж/кг;

S_n - ентальпія конденсату, Дж.

$$B_3 = \frac{54576,8 \times (70 - 18) \times 4,19}{(2738,5 - 604,7) \times 0,98} = 5686,5$$

6.3. Розрахунок витрат холоду

Кількість холоду визначається за формулою 6.2:

$$Q = m \times c \times (t_n - t_k) \quad (6.2.)$$

де Q- кількість холоду, кДж;

m – маса продукту, кг;

c–питома теплоємність, кДж/(кг °C);

$(t_n - t_k)$ - різниця температур продукту до і після охолодження, °C.

Розрахуємо кількість холоду на охолодження сидрових матеріалів після пастеризації:

$$Q = 7263,4 \times 1500 \times 1 \times (90 - 25) = 708181500 \text{ кДж/сезон}$$

$$Q = 7263,4 \times 7,5 \times 1 \times (90 - 25) \times 3540907,5 \text{ кДж/год}$$

6.4. Розрахунки витрат стисненого повітря та скрапленого діоксиду вуглецю

Щоб визначити потребу підприємства в стисненому повітрі, визначають:

- необхідну кількість споживачів повітря, місце їх розміщення на підприємстві;
- кількість споживаного повітря;
- режим споживання повітря кожним з них на протязі дня; місяця, року.

За вказаними даними розраховують середню теоретичну витрату повітря кожним із видів споживачів за формулою 6.3:

$$q_{\text{сер}} = q_1 \times n_b \times K_c \quad (6.3.)$$

де $q_{\text{сер}}$ - середня теоретична витрата повітря споживачем, $\text{м}^3 / \text{хв.}$;

q_1 - витрата повітря одним споживачем даного виду, $\text{м}^3 / \text{хв.}$;

n_b - число споживачів даного виду;

$K_c = K_1 \times K_2$ - коефіцієнт попиту на споживання повітря; де - коефіцієнт використання повітря споживачем; - коефіцієнт одночасності роботи споживачів повітря даного виду, $= 0,8 \dots 0,95$ [39].

Діоксид вуглецю є одним з основних викидів вна ПрАТ Carlsber Ukraine. У пивоварній компанії розроблено стратегію щодо зменшення кількості викидів вуглекислого газу у навколишнє середовище.

Розрахунок викидів діоксиду вуглецю на ПрАТ Carlsberg Ukraine проводять за формулою 6.4.:

$$E_j = 10^{-6} \times k_j \times B_i \times O_i^r \quad (6.4.)$$

де E_j - валовий викид j-ї забруднюючої речовини під час спалювання i-го палива за звітний період, т;

k_j - показник емісії j-ї забруднюючої речовини для i-го палива (г/ГДж);

B_i - витрата i-го палива за період (т);

O_i^r - нижча робоча теплота згоряння i-го палива (МДж/кг).

Зведений розрахунок використання енергоносіїв на потужності наведено у табл.6.3.

Табл.6.3. – Результати розрахунків енергоносіїв на потужності

Показники витрат	Значення
Витрати води	75495,4 м ³ /добу
Витрати пари	572 кг/добу
Витрати холоду	708181500кДж/сезон
Витрати вуглекислого газу	750 м ³ /сезон

Висновок за розділом 6

Компанія Carlsber Ukraine що входить до групи компаній Carlsberg є соціально-відповідальною, і намагається мінімізувати вплив власної діяльності на навколишнє середовище. Саме з цією метою пивоварне виробництво з 2004 розвиває програму впровадження проектів з підвищення енергоефективності підприємства, ключовим з яких став проект з будівництва очисних споруд для очистки стічних вод. Також пивоварне виробництво функціонує згідно стратегією мінімізування викидів вуглекислого газу планом до 2022 року, а до 2030 року скоротити до 0%.

Слід зазначити, що підприємство отримує воду від підприємства Київської водопостачання ПрАТ АК Ківводопостачання, згідно з внутрішнім договором. Вода витрачається на промислові потреби та, безпосередньо, побутові. При цьому, ліміт використання води на власні потреби становить 4565,925 м³/добу.

ПрАТ Carlsberg Ukraine також розробило стратегію щодо зменшення використання води, так як це, безпосередньо, впливає на екологію навколишнього середовища.

7. РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ЗА ПАРАМЕТРАМИ БЕЗПЕЧНОСТІ ПИВА CRONENBURG BLANC 1664

7.1. Зміст програм-передумов оператора ринку

Перед впровадженням системи управління безпечністю харчової продукції, а саме системи НАССР. Обов'язковою вимогою є попереднє впровадження 13 програм-передумов, що, стосуються, безпосередньо, безпечності харчової продукції на потужності. Зміст програм-передумов наведено у табл.7.1.

Табл.7.1. – Зміст обов'язкових програм-передумов

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного фактора, який треба контролювати	Застосовані стандартні санітарні робочі процедури
1	2	3	4
Належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення	Забезпечити, щоб розташування внутрішніх приміщень дозволяли здійснення належної гігієнічної обробки, а також захист від перехресного забруднення	Біологічний – розвиток мікроорганізмів у важкодоступних для прибирання місцях (гострих кутах, нагромаджених місцях тощо). Хімічний – залишки дезінфікуючих розчинів у важкодоступних для прибирання місцях. Фізичний – пил, бруд, домішки різного походження	Схема розміщення виробничих приміщень, будівель та обладнання. Програми, інструкції з обслуговування обладнання
Вимоги щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту від забруднення та сторонніх домішок	Забезпечити, щоб розташування обладнання, проведення ремонтних робіт тощо не викликали ризиків утворення небезпечних факторів		Програми, інструкції з навчання персоналу, належного розміщення обладнання. Програми інструкції щодо проведення ремонтних робіт
Вимоги щодо планування та стану комунікацій – вентиляцій, водопроводів, електро – та газопостачання, освітлення	Проектування з метою зменшення забруднення та забезпечення зручного миття		Схеми належного проектування комунікацій

1	2	3	4
Вимоги щодо безпечності води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами	Метою впровадження є випуск безпечної та запобігання забруднення харчової продукції унаслідок води, пари та льоду (де, відбувається контакт з продукцією)	Хімічний – вміст у воді токсичних хімічних елементів. Біологічний – розвиток сторонньої мікрофлори (БГКП та ін. патогенних м/о, в т.ч. роду сальмонели)	Внутрішня документація підприємства – технічний паспорт. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»
Вимоги щодо чистоти поверхонь (процедури прибирання, миття і дезінфекції виробничих, допоміжних та побутових приміщень та інших поверхонь)	Розміщення дезінфікуючих розчинів, мийних засобів та ін. засобів для прибирання в спеціально відведених місцях, подалі від виробничого процесу	Хімічний – неналежне розміщення дезінфікуючих розчинів, мийних засобів та інших засобів для прибирання.	Технологічна інструкція щодо належного прибирання виробничих приміщень на підприємстві.
Вимоги щодо здоров'я та гігієни персоналу	Знизити ризик потрапляння сторонніх речовин, мікроорганізмів тощо до харчової продукції.	Біологічний, хімічний, фізичний – стороння мікрофлора та бруд різного походження	Інструкції та інструктажі з охорони праці. Календарний план проведення медичних оглядів.
Вимоги щодо поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності	Знизити ризик потрапляння небезпечних викидів до харчової продукції.	Біологічний – викиди від сміття різного походження Хімічний, фізичний – сторонні домішки різного походження	Інструкція поводження з відходами на підприємстві. Інструкція щодо утилізації відходів.
Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби	Знизити ризик потрапляння шкідників на території підприємства.	Біологічний – шкідники переносить різні захворювання. Хімічний, фізичний – сторонні домішки різного походження	Інструкція щодо поводження з гризунами. Література щодо поведінки шкідників
Вимоги щодо зберігання та використання токсичних сполук та речовин	Належного розташування, подалі від виробничого процесу	Хімічний – потрапляння токсичних речовин у готовий продукт	Інструкція з експлуатації реактивів.
Вимоги щодо постачання сировини та контроль за постачальниками	Контроль сировини, належного транспортування, постачальників	Біологічний, хімічний, фізичний – стороння мікрофлора та бруд різного походження	Договір між поставщиком та підприємством. Сертифікати якості та безпечності
Вимоги щодо маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів	Контроль відповідності нормативній документації	Біологічний, хімічний, фізичний – стороння мікрофлора та бруд різного походження	Нормативні документи, що підтверджують якість та безпечність продукту

Першим кором у запровадження ефективних програм- передумов є отримання підтримки з боку вищого керівництва. Дуже важливим є те, що вище керівництво ПрАТ Carlsberg Ukraine розуміє важливість наявності задокументованих і зрозумілих для виробничого персоналу програм- передумов. Також керівники підтримують робочу групу з безпеки, матеріально та морально [40].

При описі програм-передумов, слід зупинитись на програмі-передумові щодо належного планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень. Дана програма, в першу чергу, запобігає перехресному забрудненню на пивоварному підприємстві.

На ПрАТ Carlsberg Ukraine, згідно з програмою, при плануванні виробничого цеху було розмежовано рух персоналу, рух сировини, рух напівпродукту та готового продукту по території цього ж цеху. Також, у виробничому цеху, з метою зниження ризику перехресного забруднення розташовані дезінфікуючі килимки та дезінфектори, а сам цех розділено на дві зони «чисту» та проміжну, це показано на плані виробничого цеху – Аркуш 4 та Аркуш 5 відповідно.

7.2. Розроблення заходів технологічної експертизи за параметрами безпеки

Технологічна експертиза необхідна для визначення можливостей і використання на практиці найбільш ефективних та економічних технологій для виробництва якісної, фізіологічно безпечної, конкурентоспроможної харчової продукції.

Технологічна експертиза проводиться з метою виявлення невідповідностей щодо якості та безпеки харчової продукції. Законодавство про безпеку та окремі показники якості харчових продуктів складається з Конституції України, законів України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин»[41], «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів»[42]

та інших актів, виданих відповідно до зазначених нормативно-правових актів.

Технологічна експертиза проводиться за такою схемою:

- визначення нормативної документації, вимогам якої повинні відповідати продукція, товар;
- вибір номенклатури показників, які досліджуються в процесі експертизи;
- визначення акредитованої дослідної лабораторії для проведення експертних досліджень;
- підготовка заявки на дослідження;
- відбирання зразків на дослідження, оформлення акта відбору зразків;
- проведення досліджень відібраних зразків і аналіз отриманих результатів;
- оформлення акта [43].

Технологічна експертиза пива Kronenburg Blanc 1664 проводиться за наступними параметрами безпечності. Дані параметри визначають згідно з ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні умови», а також з внутрішньою документацією підприємства.

На безпечність готового продукту впливають всі етапи його виробництва, починаючи з вирощування, транспортування на підприємство сировини і закінчуючи реалізацією.

Під час технологічної експертизи, слід, обов'язково, проаналізувати всі небезпечні фактори та причини їх виникнення, задля подальших коригувальних дій та параметрів подальшого моніторингу – тобто, технологічної експертизи [44].

Ідентифікація небезпечних факторів під час виробництва спеціального світлого пива Kronenburg 1664 Blanc наведена у табл. 7.2.

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			102

Таблиця 7.2 – Ідентифікація небезпечних факторів

Назва продукту: Пиво спеціальне нефільтроване «Cronenburg 1664 Blanc»	
Небезпечний фактор	Контролюється в:
1	2
Сировина та матеріали, інгредієнти	
Солод пивоварний ячмінний та пшеничний X – залишки пестицидів, токсичні елементи Ф – сторонні домішки Б – БГКП, пліснява, дріжджі, патогенні м/о, КМАФАМ	ПП щодо специфікації та контролю постачальників; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ПП щодо чистоти поверхонь та процедур прибирання виробничих, допоміжних, побутових приміщень.
Ячмінь X – залишки пестицидів, токсичні елементи Ф – сторонні домішки Б – БГКП, пліснява, дріжджі, патогенні м/о, КМАФАМ	ПП щодо специфікації та контролю постачальників; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ПП щодо чистоти поверхонь, процедур прибирання виробничих, допоміжних, побутових приміщень.
Гранули хмелю X – токсичні елементи, пестициди Ф – сторонні нехмельові домішки Б – БГКП, патогенні м/о, КМАФАМ, пліснява	ПП щодо специфікації та контролю постачальників; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ПП щодо чистоти поверхонь, процедур прибирання виробничих, допоміжних, побутових приміщень.
Вода питна X – надлишкова кількість токсичних елементів, важких металів, органічних компонентів Ф – сторонні включення Б – патогенні м/о, БГКП	ПП щодо безпечності води, льоду, пари, допоміжних матеріалів, що контактують з харчовими продуктами; ПП щодо планування та стану комунікацій: вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок;
Дріжджі X – надлишкова кількість токсичних елементів, пестицидів Ф – сторонні домішки Б – патогенні м/о, БГКП, пліснява	ПП щодо здоров'я та гігієни персоналу; ПП щодо специфікації та контролю постачальників; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ПП щодо чистоти поверхонь, процедур прибирання виробничих, допоміжних, побутових приміщень.

1	2
Добавки харчові Х – залишки пестицидів, токсичні елементи Ф – сторонні домішки Б – БГКП, патогенні м/о, КМАФАМ	ПП щодо специфікації та контролю постачальників; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ПП щодо чистоти поверхонь, процедур прибирання виробничих, допоміжних, побутових приміщень.
Підготовчі етапи виробничого процесу	
Приймання солоду та ячменю Х – залишки пестицидів, токсичні елементи Ф – сторонні домішки Б – БГКП, пліснява, дріжджі, патогенні м/о, КМАФАМ	ПП щодо специфікації та контролю постачальників; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ПП щодо чистоти поверхонь, процедур прибирання виробничих, допоміжних, побутових приміщень.
Приймання та зберігання гранул хмелю Х – залишки пестицидів, миючих та дезінфікуючих засобів, токсичні елементи Ф – сторонні домішки Б – БГКП, патогенні м/о, КМАФАМ, пліснява	ПП щодо специфікації та контролю постачальників; ПП щодо зберігання та транспортування; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ПП щодо чистоти поверхонь, процедур прибирання виробничих, допоміжних, побутових приміщень;
Приймання та підготовка харчових добавок Х – залишки токсичних елементів, миючих та дезінфікуючих засобів Ф – сторонні домішки Б – патогенні м/о, пліснява	ПП щодо специфікації та контролю постачальників; ПП щодо зберігання та транспортування; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; Процедури миття та дезінфекції обладнання.
Підготовка пакувальних матеріалів Х – залишки миючих та дезінфікуючих засобів Ф – потрапляння сторонніх домішок Б – потрапляння і розвиток патогенних м/о, БГКП	Журнал реєстрації температури та часу; ПП щодо безпечності води, льоду, пари, допоміжних матеріалів, що контактують з харчовими продуктами; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ПП щодо здоров'я та гігієни персоналу; Процедури миття та дезінфекції обладнання.
Підготовка води Ф – сторонні включення Б – патогенні м/о, БГКП, ЗМЧ, КУО, СПАР, ТКБ, БУО	Журнал контролю технологічних процесів; ПП щодо безпечності води, льоду, пари, допоміжних матеріалів, що контактують з харчовими продуктами; ПП щодо планування та стану комунікацій: вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; Процедури миття та дезінфекції обладнання.

1	2
Підготовка дріжджів Б – розвиток сторонньої мікрофлори, БГКП	Журнал контролю технологічних процесів; Журнал реєстрації температури та часу; ПП щодо здоров'я та гігієни персоналу; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ПП щодо чистоти поверхонь, процедур прибирання виробничих, допоміжних, побутових приміщень; Процедури миття та дезінфекції обладнання.
Етапи виробничого процесу	
Очищення зернопродуктів Х – залишки миючих та дезінфікуючих засобів Ф – сторонні домішки	Журнал контролю технологічних процесів; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ПП щодо поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності; Процедури миття та дезінфекції обладнання.
Подрібнення зернопродуктів Х – сторонні домішки хімічного характеру	Журнал контролю технологічних процесів; ПП щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; Процедури миття та дезінфекції обладнання.
Затирання помелу Х – потрапляння в продукт миючих і дезінфікуючих засобів	Журнал реєстрації температури та часу; ПП щодо безпечності води, льоду, пари, допоміжних матеріалів, що контактують з харчовими продуктами; Процедури миття та дезінфекції обладнання.
Кип'ятіння сусла з хмелем Ф – надмірна кількість білкового осаду	Журнал реєстрації температури та часу; ПП щодо стану приміщень, обладнання, технічного обслуговування, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; Процедури миття та дезінфекції обладнання.
Освітлення сусла Х – потрапляння залишків миючих та дезінфікуючих засобів Ф – залишки білкового бруху	Журнал контролю технологічних процесів; ПП щодо стану приміщень, обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ПП щодо поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності; Процедури миття та дезінфекції обладнання.
Охолодження сусла Х – потрапляння залишків миючих та дезінфікуючих засобів Б – розвиток м/о	Журнал реєстрації температури та часу; ПП щодо стану приміщень, обладнання, технічного обслуговування, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; Процедури миття та дезінфекції обладнання.

Головне бродіння Б – розвиток БГКП, діацетилу, сторонніх м/о (<i>Lactobacillus</i> , <i>L. delbrueckii</i> , <i>Pediococcus</i> , <i>S. pastorianus</i>)	Журнал реєстрації температури та часу; ППІ щодо стану приміщень, обладнання, технічного обслуговування, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ППІ щодо чистоти поверхонь, процедур прибирання виробничих, допоміжних, побутових приміщень.
Доброджування пива Б – розвиток міцеліальних грибів	ППІ щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; Процедури миття та дезінфекції обладнання.
Пастеризація пива Х – потрапляння в продукт залишків миючих та дезінфікуючих засобів Б – виживання м/о	Журнал реєстрації температури та часу; ППІ щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ППІ щодо чистоти поверхонь, процедур прибирання виробничих, допоміжних, побутових приміщень та інших поверхонь;
Карбонізація пива Х – потрапляння в продукт залишків миючих та дезінфікуючих засобів Б – розвиток м/о	ППІ щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; Процедури миття та дезінфекції обладнання.
Зберігання пива у форфасах Х – утворення сторонніх елементів Б – розвиток патогенної мікрофлори, БГКП	ППІ щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок. ППІ щодо зберігання та транспортування.
Розлив пива у скляну тару Ф – потрапляння сторонніх включень Б – потрапляння та розвиток патогенних м/о	Журнал контролю технологічних процесів; ППІ щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок; Процедури миття та дезінфекції обладнання.

Після визначення ймовірних небезпек, є чітке розуміння які параметри під час проведення технологічної експертизи потребують більш ретельної перевірки [45]. Розглядаючи кожен потенційну небезпеку, яка існує на етапі технологічного процесу, визначено дві критичні контрольні точки при виробництві пива «Cronenburg 1664 Blanc».

Контрольні критичні точки на ПрАТ Carlsberg Ukraine наведено у розробленому плану НАССР у табл.7.3.

Табл.7.3. – План НАССР на ПрАТ Carlsberg Ukraine

№ ККТ	Етап	Небезпечний фактор	Контрольний захід	Граничний параметр	Процедура моніторингу				Коригувальні дії	Протокол НАССР
					Що?	Де?	Коли?	Хто?		
ККТ 1Б	Головне бродиння	Б – розвиток БГКП, діацетилюсторонніх м/о (Lactobacillus, L. delbrueckii, Pediococcus, S. pastorianus)	Контроль початкової температури та тривалості бродиння. Контроль внесення дріжджів	t=15...20 °C τ=6...11 діб pH=4,2...4,6	Температура, час, титрована кислотність суслу, концентрація дріжджів	Бродильний апарат	Перед початком процесу та кожні 2 год	Працівник цеху відпальний за процес бродиння	У разі невідповідності – сусло направляється в запасні бродильні апарати. Повідомляють про невідповідність, проводять позапланову технічну інспекцію та виявлення причин відхилення. Проводять лабораторні дослідження безпечності суслу. У разі зараження суслу сторонніми м/о, сусло стерилізують повторним кип'ятінням.	Технологічний журнал контролю бродиння. Журнал контролю технологічних процесів. Технологічний журнал невідповідностей. Журнал коригувальних дій.
ККТ 2Б	Пастеризація пива	Б – виживання м/о	Контроль вмісту кисню в пиві, температури та тривалості пастеризації	t=68...70 °C τ=40...60с	Температура, час, пастеризаційна одиниця	Пластинастий пастеризатор	Протягом всього процесу	Оператор цеху	У разі невідповідності – повідомлення про проблему. Позапланова технічна інспекція, виявлення причини відхилення. Сусло направляється в запасні чани для проведення лабораторних досліджень, в разі необхідності, направляється повторна пастеризація пива.	Журнал контролю технологічних процесів. Журнал контролю невідповідностей. Журнал коригувальних дій.
Дата					Затвердив					

- **ККТ1 – 1Б** – на етапі бродіння сусла можливий розвиток БГКП, діацетилу, сторонніх м/о (*Lactobacilus*, *L. delbrueckii*, *Pediococcus*, *S. pastorianus*);

- **ККТ2 – 2Б** – на етапі пастеризації пива ймовірний ризик виживання мікроорганізмів.

При цьому коригувальними діями є:

- **ККТ1 - У** разі невідповідності – сусло направляється в запасні бродильні апарати. Повідомляють про невідповідність, проводять позапланову технічну інспекцію та виявлення причин відхилення. Проводять лабораторні дослідження безпечності сусла. У разі зараження сусла сторонніми м/о, сусло стерилізують повторним кип'ятінням.

- **ККТ2 -- У** разі невідповідності – повідомлення про проблему. Позапланова технічна інспекція, виявлення причини відхилення. Сусло направляється в запасні чани для проведення лабораторних досліджень, в разі необхідності, направляється повторна пастеризація пива.

Якщо, у крайньому випадку, виникають проблеми з функціонуванням підприємства, не подаючи ніяких видимих чинників, то для цього і створена технологічна експертиза. Задля вчасної перевірки виробничого процесу, щоб мінімізувати ризики виникнення небезпеки для споживачів.

7.2.1. Заходи з удосконалення системи управління безпечністю

На ПрАТ Carlsberg Ukraine дуже відповідально ставляться до випуску безпечної продукції, і тому, після впровадження системи управління безпечністю, в подальшому, вона потребує ретельної перевірки та удосконалення. Удосконалення системи функціонує згідно з циклом PDCA. Цикл PDCA або, ще як його називають, цикл Демінга, дозволяє підприємству забезпечити виробничі процеси необхідними ресурсами, також проводити належний менеджмент, визначати та реалізовувати можливі дії для удосконалення системи [46]. Цикл PDCA можна стисло описати так:

По-перше, планування, розробка цілей системи та процесів системи, забезпечення необхідних ресурсів, виявлення ризиків та можливостей їх усунення.

По-друге, виконання запланованих заходів, задля усунення ризиків.

По-третє, перевірка, тобто, моніторинг і вимір процесів, отриманих продуктів та послуг, аналіз та оцінка інформації моніторингу, вимірювань, верифікації, і, що не менш важливо, повідомлення про результати.

По-четверте, вжиття заходів щодо поліпшення результатів процесів.

Рішення про удосконалення системи управління безпечністю харчовою продукцією було прийнято вищим керівництвом та групою НАССР після проведення технологічної експертизи. Під час якої було виявлено, що на етапі розливу готового продукту у скляну тару, було зафіксовано не герметичність укупорювання, злітання кришок на етапах етикетування і подальших етапах виробництва. Внаслідок чого виникає ризик виникнення фізичного небезпечного фактору, потрапляння пилу, бруду та інших домішок у готовий продукт.

Унаслідок виникнення цих факторів, було прийнято рішення щодо більш ретельного контролю даним процес, та розроблено нову операційну програму-передумову.

Операційна програма-передумова повинна забезпечити належний контроль даного етапу, також вчасне звільнення лінії розливу від дефектних пляшок.

Після впровадження даної програми її слід ретельно контролювати і, у подальшому, якщо значення зіпсованих пляшок буде завеликим, слід налагодити лінії розливу, а можливо і замінити її [47].

Оновлений план операційної програми передумови наведено у табл.7.3.

Відповідальним за виконання даного процесу є оператор лінії розливу, її виконавцями, є, безпосередньо, співробітники виробничої лабораторії..

Табл.7.3. – План ОПП

ОПП / Етап	Небез- печний фактор, який скеро- ваний	Заходи керування	Процедура моніторингу			Система протоко- лювання	Коригувальні дії
			Вимірювання і метод	Періо- дичність	Вико- навець		
Розлив пляшок у скляну тару	Ф	Належний контроль кількості зіпсованих пляшок. Налагодження системи лінії розливу, ремонт обладнання , технічний нагляд	Взяття пляшок на дослідження у виробничу лабораторію	Кожну годину*	Лаборант/ Оператор лінії розливу	Журнал №2	Контроль зіпсованих пляшок, технічний огляд лінії розливу

**Або частіше, за вимогою оператора лінії розливу*

Головною задачею лабораторією є перевірка партій пляшок після розливу на спеціальному обладнанні манометрі. Дана перевірка повинна проводитись мінімум кожену годину, а також, можливо і частіше, за вимогою оператора лінії розливу.

Висновок за розділом 7

Експертиза харчової продукції встановлює відповідність продукту його нормативній документації. Експертиза включає в себе чимало особливостей, вона може поверхнево дослідити органолептичні показники продукції або ж більш детально проаналізувати технологічний процес виробництва, як на ПрАТ Carlsberg Ukraine. На даному пивоварному підприємстві слід звернути особливу увагу на такі процеси, як бродіння суслу та пастеризація. Внаслідок неналежного контролю параметрів, можливий ризик утворення мікроорганізмів, які несуть за собою тяжкі наслідки для споживачів.

Під час проведення технологічної експеризи на етапі розливу пива у склану тару було зафіксовано значну кількість зіпсованих пляшок, внаслідок чого розроблену нову операційну програму передумову щодо контролю даного процесу.

8. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

8.1. Характеристика основних відходів на ПрАТ Carlsberg Ukraine

На кожній стадії виробництва пива утворюються різні відходи, які потребують повторного використання або утилізації, тому поряд з основними проблемами при виробництві пива, постає ряд проблем, які є не менш актуальними, а саме ефективне використання відходів як вторинної сировини, оскільки це може призвести до забруднення навколишнього середовища та екології загалом при неправильності чи відсутності належних способів їх переробки.

Основними відходами на ПрАТ Carlsberg Ukraine, безпосередньо, впливають на довкілля є:

- Пивна дробина;
- Стічні води;
- Викиди CO₂.

В результаті діяльності на підприємстві утворюються допоміжного виробництва також. Всі відходи ПрАТ Carlsberg Ukraine передаються на утилізацію. Кількість відходів, що утворюється при основному виробництві, а це відходи 4 класу, з кожним роком зменшується [48].

Слід зазначити, що на підприємстві діє чітка стратегія щодо охорони довкілля. А саме: «Ціль 4 нулі: разом до майбутнього». Чотири цілі сталого розвитку вказують на: нуль вуглецевого сліду, нуль втрат води, нуль безвідповідального споживання та нуль нещасних випадків. Кожна з них підкріплюється чіткими, вимірними цілями до 2022 та до 2030 років. У цьому звіті вашій увазі представлений наш прогрес. Заходи, які використовує підприємство в рамках програми «Ціль 4 нулі: разом до майбутнього», узгоджуються з цілями сталого розвитку ООН. Усі цілі сталого розвитку ООН (ЦСР) формують розвиток більш сталого світу. Вони закликають уряди, різноманітні громади та підприємства діяти заради подолання бідності, нерівності та змін клімату до 2030 року [49].

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			112

Міжурядова група експертів з питань зміни клімату (The Intergovernmental Panel on Climate) випустила критичні застереження щодо глобального потепління на 2°C і більше. ПрАТ Carlsberg Ukraine прагнуть зменшити вуглецевий слід та діяти відповідно до Паризької угоди. Головна мета Паризької кліматичної угоди - не допустити зростання глобальної середньої температури більше 2°C (по можливості – не більше 1,5°C) відносно показників до початку промислової революції.

Схематично, відносні викиди CO₂, на ПрАТ Carlsberg Ukraine зображено на рис.8.1.

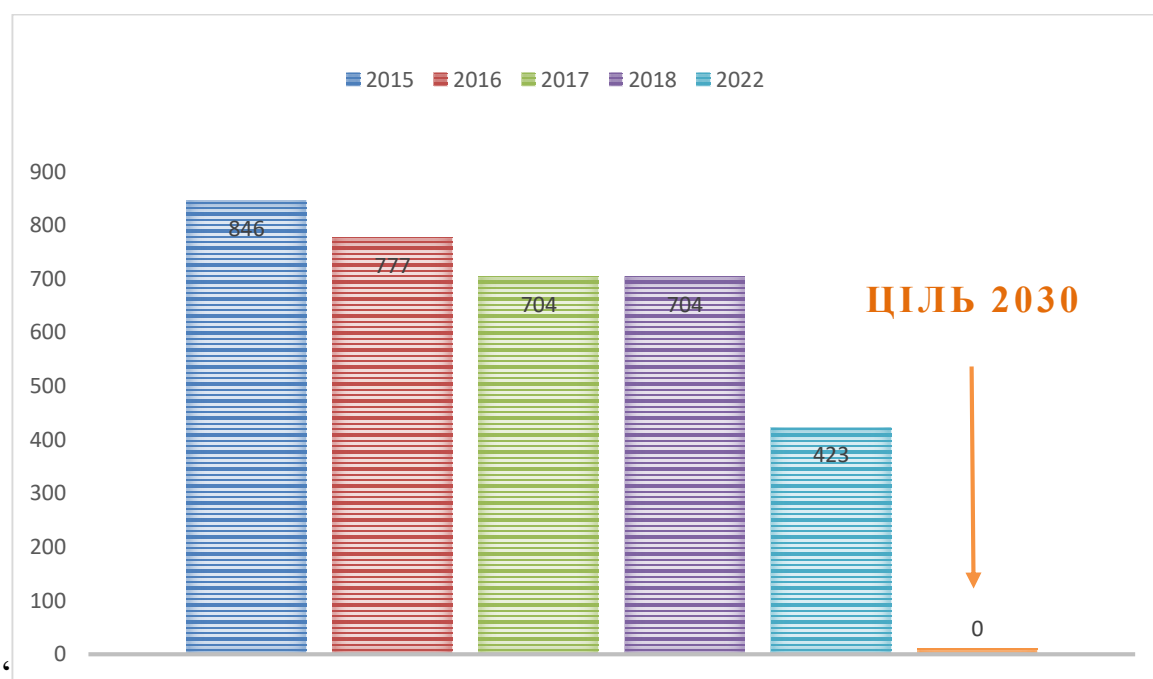


Рисунок 8.1. – Абсолютні викиди CO₂ (тис.тон) на ПрАТ Carlsberg Ukraine

На графіку чітко зображено цілі, досягнення яких відбувається унаслідок використання електроенергії з відновлюваних джерел, відмови від використання вугілля на пивоварнях, зменшення вуглецевого сліду готової продукції, охолодження з мінімальним впливом на клімат, а також унаслідок пошуку партнерів для зменшення вуглецевого сліду.

Також зменшення викидів вуглекислого газу відбувається внаслідок зменшення використання пластику. Компанія Carlsberg Ukraine у 2018 році

запустила новий проект Snap Pack, щоб знизити використання пластику в мультипаках. Для кріплення банок у мультипаках використовується клей, замість пластикового пакування. У порівнянні з традиційною упаковкою мультипаків, Snap Pack скоротить використання пластика до 76%, тим самим і скоротить використання викидів у атмосферу. Після того, як даний проект почне функціонувати повністю, загальне користування вторинною пластиковою упаковкою на ПрАТ Carlsberg Ukraine буде скорочено більш ніж на 1200 тон на рік.

Також у 2018 році компанія Carlsberg Ukraine перейшла на фарби, сертифіковані по стандарту Cradle to Cradle (C2C) для етикетки, що дозволить покращити переробку упаковки. Підприємство також впровадило нове покриття для оборотної скляної пляшки, що збільшить термін її повторного використання, тим самим зменшуючи викиди вуглецю від виготовлення нової пляшки.

У 2018 році ПрАТ Carlsberg Ukraine почала використовувати вторинну плівку для мультипаків, де Snap Pack відсутній. Вона містить 50-100% переробленого пластику - частково власного виробництва підприємства. Використання такої плівки забезпечує зниження викидів CO₂ до 60% у порівнянні зі звичайною упаковкою.

Carlsberg Ukraine повторно використовує скляні пляшки щоб мінімізувати викиди CO₂ в атмосферу, зекономити природні ресурси, зменшити темпи зростання сміттєвих полігонів. У 2018 році Carlsberg Ukraine повторно використала близько 132 млн скляних пляшок, що складає 44% від об'єму вторинних продажів пива у скляній тарі.

За останні роки компанії Carlsberg вдалось значно зменшити експлуатацію природного газу, завдяки альтернативному джерелу енергії – біогазу. Біогаз виробляється при очистці стічних вод на очисних спорудах перед викидом у міську каналізацію. В 2018 році 11,9% природного газу було заміщено біогазом.

На викиди вуглецевого газу, також впливає енергоенергія, що використовується на підприємстві. ПрАТ Carlsberg Ukraine поступово зменшує використання електроенергії на заводі. У період з 2014 по 2018 було зафіксовано зменшення витрат електроенергії на 7 %.

Не менш значні викиди, що впливають на охорону довкілля є стічні води та втрати води загалом. Сучасні дослідження свідчать, що до 2025 року дві третини населення світу може зіткнутися з дефіцитом води, а екосистеми - опинитися під загрозою. Сьогодні, через наслідки забруднення, зміни клімату та інші чинники, 1,1 мільярди людей у всьому світі не має доступу до прісної води.

Саме з цією метою на ПрАТ Carlsberg Ukraine було вирішено встановити ціль скорочення споживання води на пивоварні, а також об'єднатися заради захисту водних ресурсів у регіонах високого ризику.

Відносне споживання води на ПрАТ Carlsberg Ukraine наведено на рис.8.2.

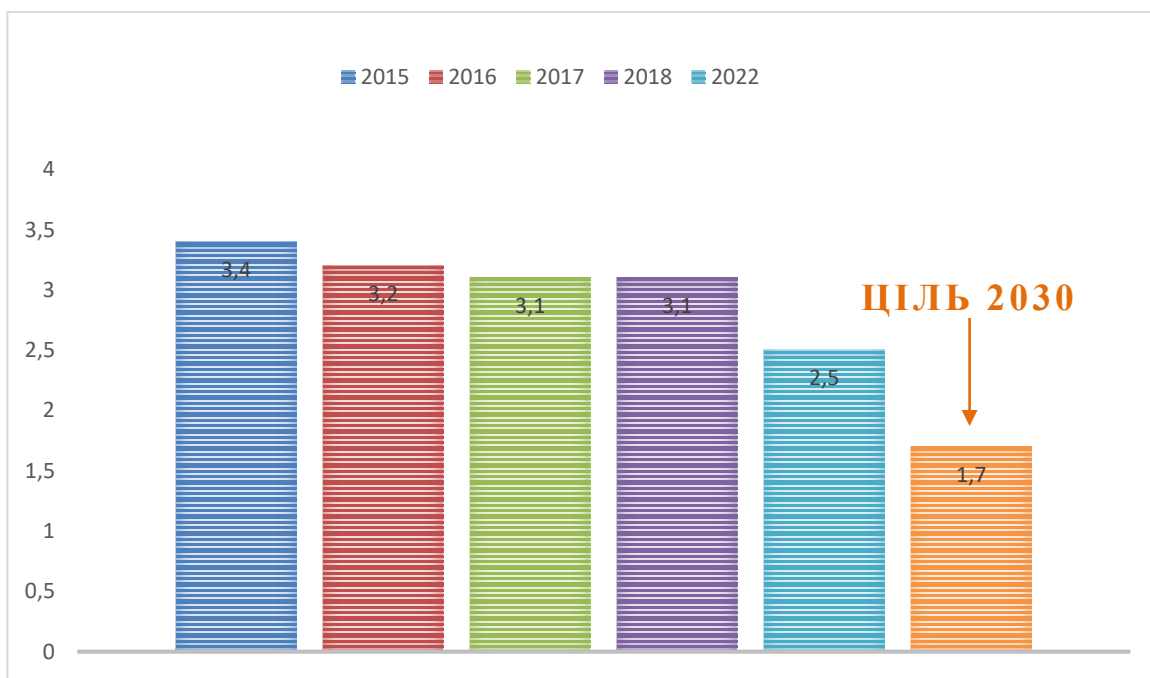


Рисунок 8.2. – Відносне споживання води (л/л) на ПрАТ Carlsberg Ukraine

Виконання даної цілі можливе за рахунок скорочення об'ємів використання води на пивоварнях, співпрацею з іншими організаціями заради охорони водних ресурсів у регіонах високого ризику. А також за рахунок розгляду можливого скорочення втрат води до рівня 2,0 гл/гл на всіх пивоварнях, що знаходяться у регіонах із високим рівнем ризику.

8.2. Вимоги щодо охорони довкілля на ПрАТ Carlsberg Ukraine

Стічні води з технологічних процесів та допоміжних цехів повинні очищатись згідно з Правилами охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 25.03.1999 року [50].

У постанові міститься інформація про попередження та усунення забруднення поверхневих водних об'єктів, відновлення водних ресурсів та забезпечення безпечних умов водоспоживання та водокористування загалом.

Під час розроблення заходів на ПрАТ Carlsberg Ukraine, впершу чергу, було визначено:

- ділянки водних об'єктів, згідно з регламентами (внутрішня документація підприємства);
- показники якості та безпечності води, хімічний склад води та її властивості на ділянках водних об'єктів;
- джерела забруднення водойм та водних об'єктів, а також обсяги водокористування, скидання зворотних вод та забруднюючих речовин;
- необхідна кількість води для задоволення побутових потреб та господарсько-побутових, а також потреб галузей економіки;
- перелік робіт, які спрямовані на запобігання шкідливої дії вод.

Місце скидання стічних вод на пивоварній галузі підприємстві знаходиться нижче межі населеного пункту за течією водотоку на відстані не менше 20 м.

На ПрАТ Carlsberg Ukraine суворо забороняється скидання у водні об'єкти, на поверхню льодового покриву та водозбору, а також у

каналізаційні мережі технологічних і побутових твердих відходів. Для даних відходів є спеціально відведені місця, що прописані у програмі-передумові щодо належного поводження з промисловими відходами.

На пивоварній галузі підприємства встановлена система очистки води та задані вимоги, щодо нормативів гранично допустимого вмісту забруднюючих речовин (мг/л):

- біохімічне споживання кисню (БСК5) - не більш як 15;
- хімічне споживання кисню - не більш як 80;
- завислі речовини - не більш як 15.

Також, на пивоварн підприємстві діє система щодо охорони атмосферного повітря, згідно з чинними санітарними заходами [51]. Згідно з Законом України «Про охорону атмосферного повітря» ПрАТ Carlsberg Ukraine дотримується наступних заходів:

- здійснюють заходи щодо забезпечення екологічної безпеки у галузі охорони атмосферного повітря, дозволами на викиди забруднюючих речовин тощо;
- розробляють заходи щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин і зменшення впливу фізичних факторів, постійно знаходять альтернативу застарілим технологіям щодо зменшення викидів тощо;
- забезпечують постійну ефективну роботу і підтримання у належному стані споруд, устаткування та агрегатів для очищення викидів та зменшення рівня впливу фізичних та біологічних факторів;
- здійснюють контроль за обсягом та складом речовин-забруднювачів, що забруднюють, безпосередньо, атмосферне повітря;
- забезпечують інструментально-лабораторні вимірювань параметрів атмосферного повітря, як еталону, а також викидів забруднюючих речовин і ефективності роботи сучасних газоочисних установок;
- забезпечують періодичне розроблення методик виконання вимірювань, з урахуванням специфічних умов викидів;

- використовують метрологічно атестовані методики виконання вимірювань та калібровані засоби вимірювальної техніки для визначення концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та викидах стаціонарних і пересувних джерел.

Окрім, вище названих обов'язків, ПрАТ Carlsberg Ukraine своєчасно і в повному обсязі сплачує екологічний податок.

Виконання заходів щодо охорони атмосферного повітря не повинно призводити до забруднення ґрунтів, вод та інших природних об'єктів.

Охорону ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами здійснюють відповідно до ДСанПін «Державними санітарними нормами та праивлами утримування територій населених місць», які затверджені наказом №145 Міністерства Охорони здоров'я України від 17.03.2011 року [52].

Санітарне очищення території ПрАТ Carlsberg Ukraine є плановим та регулярним, а також воно включає раціональне та своєчасне збирання, перевезення та видалення за межі підприємства відходів. Це відбувається внаслідок надійного знешкодження, економічного та доцільного видалення побутових відходів, а також екологічного та безпечного захоронення побутових відходів, що утворюються на території ПрАТ Carlsberg Ukraine та у місцях перебування людей за його межами, відповідно до схеми санітарного очищення, що зазначена у програмах-передумовах, згідно з державною санітарно-епідеміологічною службою у встановленому законодавством порядку.

Висновок до розділу 8

Охорона довкілля у наш час є досить великою проблемою. З розвитком великих підприємств значно збільшились викиди відходів у атмосферне повітря, у стічні води, ґрунти тощо.

З метою збереження охорони навколишнього середовища, на території України, а також в межах ПрАТ Carlsberg Ukraine діють наступні нормативні документи: Закон України №465 «Про затвердження Правил охорони

поверхневих вод від забруднення зворотними водами», Закон України №50 «Про охорону атмосферного повітря», Наказ України №145 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць».

Окрім нормативних законодавчих актів ПрАТ Carlsberg Ukraine є борцем за охорону довкілля. Підприємство поставило собі мету до 2030 року зменшити до нуля викиди вуглецевого газу та зменшити до нуля використання води. Це можливо за рахунок використання електроенергії з відновлюваних джерел, повної відмови від використання вугілля на пивоварнях, зменшення вуглецевого сліду готової продукції, охолодження з мінімальним впливом на клімат, а також за рахунок пошуку партнерів для зменшення вуглецевого сліду.

Виконання цілі зменшення витрат можливе за рахунок скорочення об'ємів використання води на пивоварнях, співпрацею з іншими організаціями заради охорони водних ресурсів у регіонах високого ризику.

9. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

На ПрАТ Carlsberg Ukraine, як і на будь-якому іншому підприємстві, умови та безпека праці, їх стан та покращання є важливою задачею соціальної політики промислово розвинутої держави. Це стосується як і працівників підприємства, так і роботодавців. Також дана тема охоплює вище керівництво, так як охорона праці є задокументованою процедурою.

Рівень безпеки прцевлаштування залежить від рівня правового забезпечення питань, тобто від якості та повноцінності викладення відповідних вимог у законах та інших нормативно-правових актах. В Україні прийнято та функціонує Закон України «Про охорону праці» [53], який визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності та принципи державної політики у цій сфері, регулює відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в країні [54].

З часів набуття Україною незалежності спостерігається стійка тенденція зниження виробничого травматизму, як загального так і зі смертельними наслідками.

Згідно з ЗУ «Про охорону праці» основним документом, що регулює відносини між власниками підприємства (уповноваженими ними органами) і найманими працівниками, є колективний договір.

На ПрАТ Carlsberg Ukraine до працівників підприємства відносяться з повагою та відповідно до даного закону. А саме, відповідно до ст. 20 ЗУ «Про охорону праці» при оформленні працівника на роботу, підписується трудовий та колективний договір. У колективному договорі обидві сторони передбачають:

- соціальні гарантії працівникам,;
- обов'язки роботодавця і працівників;
- ◆ комплексні заходи щодо:

- досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- підвищення існуючого рівня охорони праці;
- запобігання випадкам виробничого травматизму, професійного захворювання, аваріям і пожежам.

Слід зазначити, що підпис у колективному договорі свідчить про ознайомлення працівником щодо особливостей працевлаштування та згодою до виконання цих вимог.

З метою забезпечення рівноправної участі працівників у вирішенні будь-яких питань, що стосуються безпеки, особистої гігієни праці та виробничого середовища за рішенням трудового колективу на ПрАТ Carlsberg Ukraine створена комісія з питань охорони праці. Комісію очолює головний технолог та інженер-технолог, що розробив інструкцію з охорони праці, він же несе відповідальність за своєчасність їх розробки та забезпечення всіх працівників необхідними інструкціями. Комісія з охорони праці працює аналогічно як і комісія групи безпечності. Тобто, проводить аналіз ймовірних випадків виникнення травматизмів на підприємстві [55].

Також на підприємстві впроваджені сучасні засоби техніки безпеки, які запобігають виробничому травматизму, і забезпечують санітарно-гігієнічні умови. Кожен працівник попереджений про фактори ризику, та негативні чинники, що впливають на організм. До таких факторів на ПрАТ «Carlsberg Ukraine» відносяться:

- Підвищена вологість повітря;
- Слизька підлога;
- Підвищена або знижена температура повітря;
- Некомпетентність (халатність) персоналу;
- Недотримання виробничих інструкцій тощо.

Тому є доцільним і необхідним слідкувати за охороною праці на будь-якому підприємстві. На ПрАТ Carlsberg Ukraine ведеться постійний контроль за дотриманням працівниками вимог нормативних актів про охорону праці.

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			121

Робітникам, що працюють в холодну пору року на відкритому повітрі або в закритих неопалюваних приміщеннях, вантажникам та деяким іншим категоріям працівників у випадках, передбачених законодавством, надаються спеціальні перерви для обігрівання і відпочинку, які входять у робочий час.

На ПрАТ Carlsberg Ukraine також розроблені технологічні інструкції щодо:

- Повітря робочої зони.
- Шуму та вібрації.
- Запиленості робочої зони.
- Освітлення.

Стосовно повітря робочої зони, то мікроклімат, або метеорологічні умови виробничих приміщень, характеризуються такими параметрами: температурою повітря у приміщенні ($^{\circ}\text{C}$); відносною вологістю повітря (%); швидкістю руху повітря (м/с); тепловим випромінюванням, ($\text{Вт}/\text{м}^2$).

Всі параметри впливають на фізіологічну функцію організму - його терморегуляцію і визначають самопочуття, тому у виробничих цехах підтримують мікроклімат, відповідний (ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень)[56].

Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорій робіт по важкості і періоду року. Основні нормативні документи, де наводяться норми мікроклімату, - це санітарні норми та стандарти безпеки праці.

В приміщенні відділу температура повітря у холодний період року становить $20-23^{\circ}\text{C}$, у теплий до 24°C . Відносна вологість повітря не більше 75 %, а швидкість руху повітря 0,2м/с.

Шум є одним із найбільш розповсюджених негативних факторів, які впливають на людину. Він завдає великої шкоди здоров'ю та виробничій діяльності людини. В результаті втоми, що виникає під дією шуму, збільшується кількість помилок при роботі, підвищується загроза виникнення травм, знижується продуктивність праці.

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			122

Щодо шуму та вібрації, то на ПрАТ «Карлсберг Україна» майже відсутні джерела шуму. Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються за (ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку)[57].

Цей документ також встановлює класифікацію шуму, вимоги до шумових характеристик і до захисту від шуму на робочих місцях.

Запиленість - природний пил знаходиться в повітрі в звичайних умовах мешкання людини в межах концентрацій 0,1-0,2 мг/м³.

У відділі маркетингу ПрАТ Carlsberg Ukraine немає надмірних виділень пилу і запиленість відповідає гранично допустимим концентраціям.

Вимоги до освітлення більш стосуються адміністративних приміщень, ніж виробничих. Але вимоги до освітлення наступні. Освітленість на поверхні столу в зоні розміщення робочого документу має бути 300-500 лк, також допускається установка світильників місцевого освітлення для підсвічування документів, але з такою умовою, щоб воно не створювало відблисків на поверхні екрану і не збільшувало освітленість екрану більш ніж на 300 лк. Мінімальна освітленість (E_{min}) визначається залежно від розряду зорових робіт, фону та контрасту об'єкта з фоном, виду виробничого освітлення і типу ламп [58].

9.1. Заходи щодо зменшення травматизму на ПрАТ Carlsberg Ukraine

Захист життя і здоров'я працівників на ПрАТ Carlsberg Ukraine та підрядників являється головною метою підприємства. Компанія прагне досягти «нуля нещасних випадків», зробивши охорону праці пріоритетом номер один. Нуль нещасних випадків передбачає зменшення кількості нещасних випадків кожного року, а потім 0% випадків із втратою працездатності [59].

Ініціатива на підприємстві щодо «Правил збереження життя» була запущена в рамках навчальної програми по всьому підприємству Carlsberg Ukraine. Вона заснована на досвіді галузі, також вона акцентує увагу на

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			123

специфічних сферах, в яких, як нам відомо з досвіду, життя людей може бути під загрозою, якщо не дотримуватися правил.

Кількість нещасних випадків із втратою працездатності наведено на ПрАТ Carlsberg Ukraine рис.9.1.

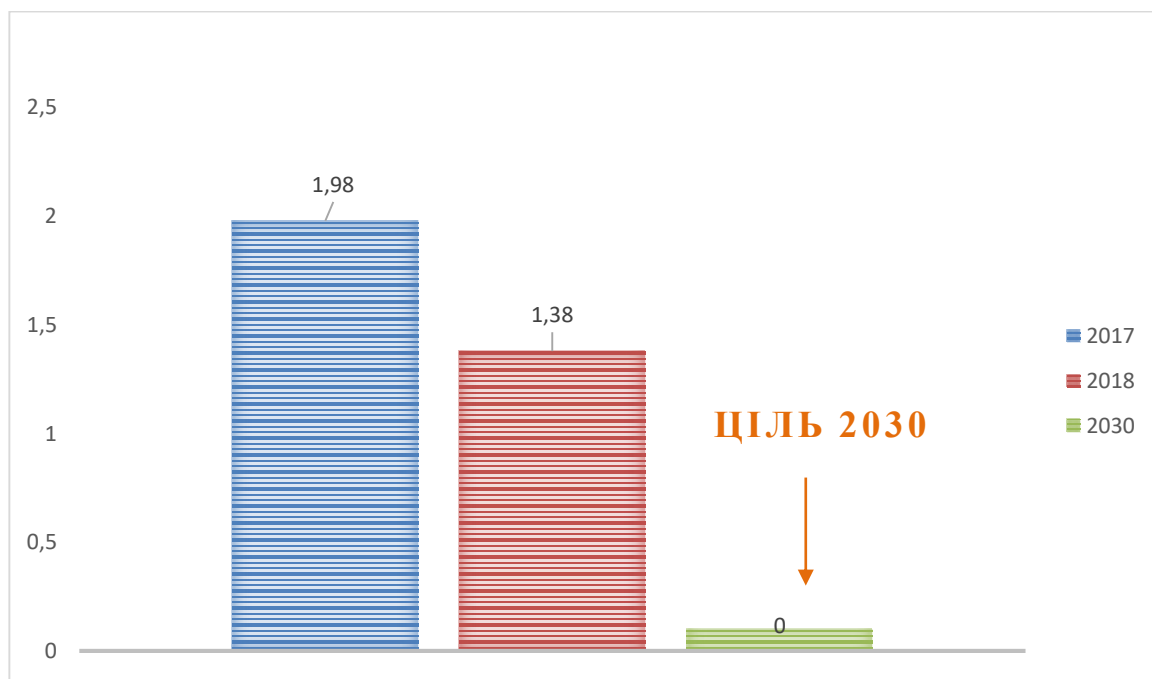


Рисунок 9.1. – Кількість нещасних випадків із втратою працездатності

Carlsberg Ukraine постійно працює над підвищенням рівня безпеки, а також інформуванням працівників про ризики травматизму і методи їх попередження. У 2018 році на підприємстві було проведено навчання працівників з: надання першої долікарської допомоги, пожежної безпеки, Політики по охороні праці, правил по збереженню життя і, у подальшому, такі заходи проводяться з періодичністю один рік [60].

Станом на 12 червня 2021 року на ПрАТ Carlsberg Ukraine зафіксовано 318 днів без травматизмів, рекордною ж кількістю днів є 1403.

Висновок за розділом 9

Охорона праці є системою правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

На ПрАТ Carlsberg Ukraine суворо контролюють заходи з охорони праці. На підприємстві впроваджено нову ціль: нуль нещасних випадків, яка передбачає зниження до 0% нещасних випадків із втратою працездатності.

За останні роки, у період 2017-2018 років, було зафіксовано незначну кількість таких випадків, що є позитивним знаком для даного пивоварного підприємства.

Незважаючи на нюанси, всеодно, слід дотримуватись правил з охорони праці, за які на даному виробництві відповідає комісія, у складі якої обов'язково присутній головний технолог та інженер-технолог, що розробляє інструктажі. Охорона праці є досить важливою і нехтувати виконанням її правил на ПрАТ Carlsberg Ukraine карається звільненням та, в залежності від обставин, адміністративним штрафом.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

ПрАТ Carlsberg Ukraine входить у трійку лідерів з виробництва пива в Україні, разом з молодією компанією АВ InBev та ПАТ «Оболонь». Розвиток даних пивоварних підприємства є успішним внаслідок впровадження системи безпечності харчової продукції, а саме системи НАССР. Дана система в Україні є гармонізована, згідно з міжнародним стандартом ДСТУ ISO 22000:2019 «Система управління безпечністю харчових продуктів».

ПрАТ Carlsberg Ukraine співпрацює з багатьма компаніями в Україні та за її межами. Загалом з такими ключовими торгівельними мережами, як "АТБ", "Фоззі" (в т.ч. "Сільпо", "Фора" та гіпермаркети "Фоззі"), "Фуршет" тощо), збільшення дистрибуції та представленості у каналі КаБаРе (Кафе, бари, ресторани).

Преміальне пиво Cronenbourg 1664– пиво, що виготовлене згідно з французькою рецептурою, а на території України набуло особливих ноток. З моменту свого створення даний бренд символізує вишуканість у кожній деталі. А саме його французька рецептура пива, особлива сировина високої якості, витончений смак і аромат. Для виробництва напою використовують таку основну сировину, як солод, хміль, дріжджі та вода. Допоміжною сировиною, при цьому, є: сироп глюкозно-фруктозний, карамель, смакоароматична добавка «Прянощі, апельсинова цедра та коріандр. Дана сировина, що надходить на підприємство повинна проходити вхідний контроль та відповідати нормативній документації.

Процеси приготування пива здійснюються на сучасному потужному обладнанні, яке забезпечує високу якість на кожному етапі приготування пива. Обладнання на ПрАТ Carlsberg Ukraine виготовлене з антикорозійних матеріалів, так як під час виробництва постійно відбувається перепад рівня рН. Завдяки комп'ютерному управлінню високопрофесійні фахівці ПрАТ Carlsberg Ukraine контролюють дотримання усіх технологічних вимог та норм, згідно з внутрішньою документацією підприємства.

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			126

Основними технологічними етапами у виробництві пива є: обов'язковий вхідний контроль сировини, очищення солоду та несолоджених матеріалів, подрібнення солоду та несолоджених матеріалів, процес затирання (змішування дробини з водою різних температур, для покращення перебігу реакції), фільтрування затору, кип'ятіння сусла з хмелем, освітлення, охолодження, бродіння (головне бродіння та доброджування) – на цьому етапі вносять допоміжну сировину; далі процеси фільтрування та розлив у скляну тару.

Слід також зазначити, що під час виробництва пивного напою та і будь-якої продукції, не можна нехтувати вхідним та вихідним контролем, так як даний процес дає можливість простежувати ймовірність виникнення небезпечних факторів.

Окрім цього, на ПрАТ Carlsberg Ukraine впроваджена система безпечності харчової продукції та функціонує уже не один рік. Дана система не можлива без програм-передумов: основних, згідно з стандартом ДСТУ ISO 22000:2019 «Система управління безпечністю харчових продуктів». Система НАССР потребує постійного оновлення та удосконалення. Технологічна експертиза харчової продукції встановлює відповідність продукту його нормативній документації. На ПрАТ Carlsberg Ukraine під час проведення експертизи і слід звернути особливу увагу на такі процеси, як бродіння сусла та пастеризація. Внаслідок неналежного контролю параметрів, можливий ризик утворення мікроорганізмів, які несуть за собою тяжкі наслідки для споживачів.

Під час проведення технологічної експертизи на етапі розливу пива у скляну тару було зафіксовано значну кількість зіпсованих пляшок, внаслідок чого розроблену нову операційну програму передумову щодо контролю даного процесу.

Також, дбаючи про екологію, компанія Carlsberg Ukraine вже кілька років поспіль працює над скороченням споживання природних ресурсів на своїх виробничих лініях. Окрім внутрішньопідприємницьких заходів, пивоварна потужність бере участь і у глобальних ініціативах щодо підтримання екології навколишнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бази даних вітчизняних підприємств [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://smida.gov.ua/>.
2. Яблонська Н. Сучасні тенденції та проблеми розвитку пивного ринку України / Н. Яблонська, О. Малацковська // Науковий вісник ОНЕУ. - 2014. - № 8. - С. 220-228. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nv_2014_8_24
3. Ратошнюк Т. М. Перспективи розвитку хмелярства України в контексті євроінтеграційних процесів // Т. М. Ратошнюк // Економіка АПК. - 2008. - № 4. - с. 59 - 62.
4. Федорчук А. Маркетинговое исследование рынка пива в Украине [Електронний ресурс] / А. Федорчук // Брендинговое агентство KOLORO – Режим доступа: <http://koloro.ua/blog/issledovaniya/marketingovoe-issledovanie-rynka-piva-v-ukraine.html>
5. Веб-сайт ПАТ «Сан ІнБев Україна» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.suninbev.com.ua/>
6. Веб-сайт ПАТ «Карлсберг Україна» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://carlsbergukraine.com/>
7. Веб-сайт ВАТ «Оболонь» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://obolon.ua/ukr/home/>
8. Сайт ПрАТ «Укрпиво» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // <http://www.ukrpivo.com>
9. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України від 1.07.1998 р. №19 Дата оновлення: 04.02.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр#Text>
10. Столярчук П. С. Встановлення граничних значень критичних точок контролю за системою НАССР : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук / Столярчук П. С., 2019. – 27 с.
11. Основні принципи системи НАССР [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://info-library.com.ua/books-text-9713>

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			128

12. Інформаційний ресурс Пивные комментарии (Beer Comments) [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://beercomments.com.ua/>.
13. Петухова О.М. Тенденції розвитку світового та українського пивного ринку / О.М. Петухова, Д.Є. Аманов [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3716>.
14. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства / С. В. Іванов, В. А. Домарецький, В. Л. Прибильський. — Київ: НУХТ, 2012. — 487 с
15. Страшинська, Л. В. Споживчий ринок пива та сучасні тренди його розвитку / Л. В. Страшинська // Наукові праці Національного університету харчових технологій. — Київ : НУХТ, 2019. — Т. 25, № 6. — С. 31–38.
16. Технологія солоду, пива та безалкогольних напоїв у задачах і прикладах / А.Є.Мелетьєв, В.А.Домарецький, С.Р.Тодосійчук та ін. — Київ: НУХТ, 2007. — 256с.
17. Пиво. Загальні технічні умови: ДСТУ 3888—99. — [Чинний від 2000-01-01]. -К.: Державний комітет стандартизації метрології та сертифікації України, 2015 р. - 42 с. - (Національний стандарт України).
18. Солод [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dobrafood.com/>.
19. Солод пивоварний пшеничний. Загальні технічні умови: ДСТУ 4658:2019 — [Чинний від 12 серпня 2019 р]. — К.: Приватне акціонерне товариство «Українська галузева компанія по виробництву пива, безалкогольних напоїв та мінеральних вод «УКРПИВО» (ПрАТ «УКРПИВО») – (Державний стандарт України).
20. Мелетьєв А.С., Тодосійчук С.Р., Кошова В.М. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв / За ред. А. С. Мелетьєва. Підручник. - Вінниця: Нова Книга, 2007. - 392 с.
21. Рослинництво. Гранули хмелю. Технічні умови: ДСТУ 7028:2009— [Чинний від 2011-07-01]. – К.: Державний комітет стандартизації метрології та сертифікації України – (Державний стандарт України).

22. Сиротюк Н.Б. Динамічні аспекти розвитку пивоварної промисловості / Н.Б. Сиротюк Н.Б. // Матеріали ІХ Всеукраїнської студентської науково — технічної конференції / В 2 т. — Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя (м. Тернопіль, 20–21 квітня 2016 р.), 2016. — Т. 2. — С. 71.

23. Дріжджі пивні. Технічні умови: ДСТУ 7344:2013 – [Чинний від 22 серпня 2013 р.]. – К.: Приватне акціонерне товариство «Українська галузева компанія по виробництву пива, безалкогольних напоїв та мінеральних вод «УКРПИВО» – (Державний стандарт України).

24. ДСТУ 7525:2014 «Вимоги та методи контролювання якості питної води». – Чинний від 23.10.2014. – Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. – 30 с.

25. Цукор рідкий. Технічні умови: ДСТУ 3357:1996 – [Чинний від 1 серпня 1997 р.]. – К.: Державний комітет стандартизації метрології та сертифікації України – (Державний стандарт України).

26. ДСТУ 3893-99 «Карамель. Технічні умови» [Чинний від 1999-01-01]. -К.: Державний комітет стандартизації метрології та сертифікації України, 1999 р. - 22 с.

27. ДСТУ 2717:2006 Концентрати харчові. Суміші пряноароматичні для перших і других обідніх страв. Загальні технічні умови – [Чинний від 1 січня 2006 р.]. – К.: Державний

28. ДСТУ 7183:2010. «Плоди субтропічних культур свіжі. Технічні умови» – [Чинний від 1 серпня 2010 р.]. – К.: Державний комітет стандартизації метрології та сертифікації України – 28 с.

29. ДСТУ 8007:2005 Коріандр. Технічні умови – [Чинний від 2005-01-01 р.]. – К.: Державний комітет стандартизації метрології та сертифікації України – 16 с.

30. Пляшки скляні для харчових рідин. Загальні технічні умови: ДСТУ ГОСТ 10117.1:2003 – [Чинний від 1 січня 2004 р.] – К.: Технічний

комітет з стандартизації ТК – 120 «Упаковка, тара, пакувальні матеріали» – (Державний стандарт України).

31. Кронен-пробки. Загальні технічні умови: ДСТУ ГОСТ 32624-2014 – [Чинний від 1 серпня 2015 р.] – К.: Технічний комітет з стандартизації ТК – 120 «Упаковка, тара, пакувальні матеріали» – (Державний стандарт України).

32. Оригінали для поліграфічного відтворювання: ДСТУ 3772-98 – [Чинний від 1 серпня 1998 р.] – К.: Технічний комітет з стандартизації ТК – 120 «Упаковка, тара, пакувальні матеріали» – (Державний стандарт України).

33. Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови: ДСТУ ГОСТ 9142:2019 – [Чинний від 1 серпня 2019 р.] – К.: Технічний комітет з стандартизації ТК – 120 «Упаковка, тара, пакувальні матеріали» – (Державний стандарт України).

34. Борисенко Т. Н. Технологические расчеты по производству пива / Т. Н. Борисенко, Л. В. Пермакова. – Кемерово, 2005. – 100 с.

35. Розрахунок виробничих площ та приміщень [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/5194144/page:10/>.

36. Попова Н. В., Арсеньєва Л. Ю., Мисюра Т. Г. Контроль якості та безпечності продукції галузі: Курс лекцій для студ. напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. — К.: НУХТ, 2012. — 175 с.

37. С. 247-252. 2. Ісаєнко В. М., Лисиченко Г. В., Дудар Т. В., Франчук Г. М., Варламов Є. М. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. К: «НАУ-друк», 2009. 312 с.

38. Мірошник В. О. Технологічні розрахунки, облік і звітність у галузі / В. О. Мірошник. – Київ: НУХТ, 2004. – 24 с.

39. Вахвахов Г. Г. Энергосбережение и надежность вентиляторных установок / Г. Г. Вахвахов. – М.: Стройиздат, 1989. – 176 с.

					Кваліфікаційна робота	
		№ докум.	Підпис			131

40. Впровадження програм передумов на українських підприємствах [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://1cert.ru/stati/pdca-prostymi-slovami>.

41. Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, ветеринарну медицину та благополуччя тварин: Закон України від 10.07.2018 р. №31 Дата оновлення: 7.08.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2042-19#Text>

42. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів: Закон України від 1.02.2019 р. №7. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр#Text>

43. Технологічна експертиза [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://pidru4niki.com/74959/pravo/tehnologichna_ekspertiza

44. Донченко Н.И. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности: Учебное пособие / Н.И.Донченко, М.Д.Магомедов, А.В.Рыбин – 3-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2010. – 212 с.

45. Донченко Н.И. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности: Учебное пособие / Н.И.Донченко, М.Д.Магомедов, А.В.Рыбин – 3-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2010. – 212 с.

46. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством. Учебное пособие.—М.: Кнорус, 2018.— 226 с.

47. Цикл Деминга, или PDCA: улучшение процессов разработки и управление качеством продукта // skillbox. URL: https://skillbox.ru/media/management/tsikl_deminga/ (дата обращения: 22.04.2020).

48. Управління навколишнім середовищем. Оцінювання екологічної ефективності. Загальні вимоги : ISO 14031-2001 [Електронний ресурс]. — Режим доступу до сайту: http://www.mintrans.gov.ua/uk/mtzu_decrees/print/625.html.

49. Управління навколишнім середовищем. Оцінювання екологічної ефективності. Загальні вимоги : ISO 14031-2001 [Електронний ресурс]. — Режим доступу до сайту: http://www.mintrans.gov.ua/uk/mtzu_decrees/print/625.html.

50. Методичні настанови з дотримання вимог законодавства України щодо безпечності харчових продуктів на виробничих підприємствах споживчої кооперації України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://moz.gov.ua/uploads/2/12337-metodicni_nastanovi.pdf.

51. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України від 1.07.1998 р. №19 Дата оновлення: 04.02.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр#Text>

52. . Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99: Постанова України від 01.12.1999 №42. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text>

53. Тимчак, В. С. (2016). Оцінка еколого-економічної ефективності використання відходів харчової промисловості. Економіка АПК, 10, 102-109.

54. Швед, О. В., & Новіков, В. П. (2011). Екологічна біотехнологія, част.1. Підручник для студ., Вищих навч закл., Львів.

55. Шестопапов, О. В., Гетта, О. С., & Рикусова, Н. І. (2019). Сучасні методи очищення стічних вод харчової промисловості. Науково-практичний журнал «Екологічні науки», 2(25), 20-27

56. Попова Н. В., Арсенєва Л. Ю., Мисюра Т. Г. Контроль якості та безпечності продукції галузі: Курс лекцій для студ. напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. — К.: НУХТ, 2012. — 175 с.

57. Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами: Постанова України від 25.03.1999 р. №465. Дата оновлення: 7.08.2013. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/465-99-п#Text>

58. Охорона праці в галузі [Електронний ресурс] : метод. рекомендації для самопідготовки до практичних занять студ. спец. 7.05170111 "Технології пивоваріння" для ден. та заоч. форм навч. / уклад. : О. І. Сидорченко, Т. М. Захарченко. - К. : НУХТ, 2014. – 33 с.

59. Закон України «Охорона праці та екологічний контроль на підприємстві»: (офіц. текст: за станом на 28 грудня 2015 р.) // Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2015. – С.30.

60. Охорона праці на підприємстві: що потрібно знати? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://te.dsp.gov.ua/ohorona-pratsi-na-pidpryyemstvi-shho-potribno-znaty/>.

Кваліфікаційна робота

Справа N

Перше використання

Підпис і дата

Інв. N зубл.

Взам. інв.

Інв. N оригіналу

Підпис і дата

Умовне позначення

Найменування

●

Контроль за шийниками

▨

Газон

→

Тротуар для пішоходів

→

Напрямок руху транспортних засобів

○

Огорожа

▬

Будівля під знесення

№	Назва будівлі
1	Пропускний пункт
2	Відділ приймання сировини
3	Варильно-дробильний відділ
4	Цех холодного виробництва пива
5	Цех розливу готового пива
6	Складське приміщення
7	Цех виробництва сидру та квасу
8	Компресорна
9	Котельня
10	Адміністративний відділ
11	Відділ технічного забезпечення
12	Генераторна
13	Відділ тимчасового зберігання відходів

Зм.	Аркуш	N документа	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота			
Розробив	Ветрова В.О.				Генеральний план ПрАТ Carlsberg Ukraine	Літера	Маса	Масштаб
Перевірів	Попова Н.В.					Д		1:500
І. контр.						Аркуш 1	Аркуш 1	
Н. контр.						ХЕ-4-11 СК		
Затвердив	Арсеньєва Л.Ю.							

[illegible]

Л/к.	Назва	Клас	Примітка
1	Приймальний бункер	1	
2,4,8,11, 13,17	Транспортер солоду	5	
3,7,12	Норія	3	
5	Магнітний вловлювач	1	
6,16	Ваги	2	
9,10	Силос	2	
14	Вібраційні сита	1	
15	Каменевловлювач	1	
18	Повітряний насос	1	
19	Аспераційна система	1	
20	Вальцьована дробарка	1	
21,22	Заторний апарат	2	
23,26,29 31,33,38, 41	Насос	7	
24	Фільтраційний апарат	1	
25	Сушозбірний танк	1	
28	Сушоварильний апарат	1	
30	Гідроциклічний апарат	1	
27,32	Теплообмінник	2	
34,37	Циліндрично-конічний танк	2	
39	Сепаратор	1	
65	Бак тимчасового зберігання води	1	
42	Карбоміксер	1	
43	Форфас	1	
35,36	Хмелеві баки	2	
62	Деаратор	1	
63	Вугільний фільтр	1	
44	Депалетизатор	1	
45,47,49, 51,53,55	Пляшковий транспортер	7	
46	Інспектор пустої пляшки	1	
48	Рінзер, блок розливу та укупорки	1	
50	Інспектор рівня наливу	1	
52	Етикувальний апарат	1	
54	Інспектор наявності етикетки	1	
56	Пакувальний апарат	1	
57,59	Коробковий транспортер	2	
58	Ваги контролю маси	1	
60	Політайзер	1	
61	Обмотувач палет	1	
64	Обмотувач палет	1	
66	Розмножувач дріжджів	1	

					Кваліфікаційна робота				
						Літера		Маса	Масштаб
Змн. Аркуш	N документа	Підпис	Дата		Апаратурно-технологічна схема виробництва пива світлого спеціального Kroneunburger 1664 Blanc		Д		Б/М
Розробив	Ветрова В.О.								
Перевірів	Попова Н.В.								
Т. контр.					Аркуш 1		Аркушів 1		
Н. контр.							ХЕ-4-11 ск		
Затвердив	Арсеньєва Л.Ю.								

Кваліфікаційна робота

Справа N

Перше використання

Підпис і дата

ІНВ. дубл.

Взаміна

ІНВ оригіналу

Підпис і дата

№	Назва	К-ть	Примітка
1	Приймальний бункер	1	
2,3	Силос	2	
4	Вальцювана дробарка	1	
5,6	Заторний апарат	2	
7	Фільтраційний апарат	1	
8	Сушварильний апарат	1	
9	Гідроцикліний апарат	1	
10	Теплообмінник	1	
11,12	Циліндрично-конічний танк	2	
13	Сепаратор	1	
15	Танк тимчасового зберігання пива		
16	Деаратор	1	
17	Вугільний фільтр	1	
18	Бак тимчасового зберігання води	1	
19	Розмнжувач дріжджів	1	
20	Рінзер, блок розливу та укупорки	1	
21	Етикувальний апарат	1	
22	Пакувальний апарат	1	

Зм.

Аркуш

N документа

Підпис

Дата

Розробив

Ветро́ва В.О.

Переві́рив

Попо́ва Н.В.

І. контр.

Н. контр.

Затвердив

Арсеньєва Л.Ю.

Кваліфікаційна робота

План виробничого цеху пива на ПрАТ Carlsberg Ukraine

Літера

Д

Маса

Масштаб

1:250

Аркуш 1

Аркушів 1

XE-4-11ск

Кваліфікаційна робота

Перше використання

Справ.

Підпис і дата

Інв. дубл.

Взам.інв.

Інв. оригіналу

Підпис і дата

Склад готової продукції

Склад допоміжних матеріалів

Відділ пастеризації

Відділ підготовки води

Бродильне відділення

Варильне відділення

Склад сировини

Приймальне відділення

1-12, 13-22

Поз.	Назва	К-сть	Примітка
1	Приймальний бункер	1	
2,3	Силос	2	
4	Вальцювана дробарка	1	
5,6	Заторний апарат	2	
7	Фільтраційний апарат	1	
8	Сушварильний апарат	1	
9	Гідроциклічний апарата	1	
10	Теплообмінник	1	
11,12	Циліндрично-конічний танк	2	
13	Сепаратор	1	
15	Танк тимчасового зберігання пива		
16	Дваратор	1	
17	Вугільний фільтр	1	
18	Бак тимчасового зберігання води	1	
19	Розмножувач дріжджів	1	
20	Рінзер, блок розливу та укупорки	1	
21	Етикувальний апарат	1	
22	Пакувальний апарат	1	

Умовне позначення	Найменування
→	Рух сировини
→	Рух напівпродукту
→	Рух готового продукту
→	Рух персоналу
●	Дезінфікуючі килимки
●	Дезінфікатори

Кваліфікаційна робота				
Зм.	Аркуш	Н документа	Підпис	Дата
Розробив	Ветрова В.О.			
Перевірів	Попова Н.В.			
Т. контр.				
Н. контр.				
Затвердив	Арсеньєва Л.Ю.			

Літера	Маса	Масштаб
Д		1:250
Аркуш 1		Аркушів 1
XE-4-11ск		

Кваліфікаційна робота

Перше використання

Справн

Підпис і дата

Інв.Інв.

Взам.Інв.

Інв.Інв. оригіналу Підпис і дата

Сан пропуск

Проміжна зона

Чиста зона

№	Назва	Кільк.	Примітка
1	Приймальний бункер	1	
2,3	Силос	2	
4	Вальцювана дробарка	1	
5,6	Заторний апарат	2	
7	Фільтраційний апарат	1	
8	Сушловарильний апарат	1	
9	Гідроциклічний апарат	1	
10	Теплообмінник	1	
11,12	Циліндрично-конічний танк	2	
13	Сепаратор	1	
15	Танк тимчасового зберігання пива		
16	Дезаратор	1	
17	Вугільний фільтр	1	
18	Бак тимчасового зберігання води	1	
19	Розмножувач дріжджів	1	
20	Рінсер, блок розливу та укупорки	1	
21	Етикувальний апарат	1	
22	Пакувальний апарат	1	

Змн. Аркуш

№ документа

Підпис

Дата

Розробив

Ветрова В.О.

Перевірив

Попова Н.В.

Т. контр.

Н. контр.

Затвердив

Арсеньова Л.Ю.

Кваліфікаційна робота

План виробничого цеху пива на ПрАТ Carlsberg Ukraine

Літера

Д

Маса

Масштаб

1:250

Аркуш 1

Аркушів 1

ХЕ-4-11ск