

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

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

**«До захисту в ЕК»**

**Директор інституту(декан факультету)**

\_\_\_\_\_ Кочубей-Литвиненко О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

**«До захисту допущено»**

**В.о. завідувача кафедри**

\_\_\_\_\_ Арсеньєва Л.Ю.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.      « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**  
зі спеціальності 181. Харчові технології  
(шифр та назва напрямку підготовки (спеціальності))  
освітньо-професійної програми «Технологічна експертиза та безпека  
харчової продукції»  
на тему: Удосконалення системи управління безпечністю виробництва пива  
безалкогольного для оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль»

**Виконав:** здобувач 4курсу, групи 11

Мудрак Ігор Іванович  
(прізвище та ініціали)

**Керівник** доц. к.х.н. Мельник Оксана Петрівна  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

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

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**Рецензент** доц. к.т.н. Мукоїд Роман Миколайович  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2020 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут(факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра експертизи харчових продуктів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181. Харкові технології

(шифр і назва)

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

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

Арсеньова Л.Ю.

«16» березня 2020 року

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Мудрака Ігоря Івановича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення системи управління безпечністю виробництва пива безалкогольного для оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль»

керівник проекту (роботи) доц., к. х. н. Мельник Оксана Петрівна

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «16» березня 2020 року №23/КС

2. Строк подання здобувачем роботи «01» червня 2020 року

3. Вихідні дані до роботи законодавчі та нормативні акти, документи, матеріали, зібрані під час проходження переддипломної практики на ПАТ «ПБК «Радомишль»

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

1. Характеристика пивоварної галузі. 2. Технологічна частина. 3. Технологічні розрахунки для виробництва пива безалкогольного. 4. Енергетичні розрахунки. 5. Характеристика основного та допоміжного обладнання. 6. Розрахунки площ виробничих і складських приміщень та компонування обладнання. 7. Удосконалення системи управління безпечністю виробництва пива безалкогольного для оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль». 8. Охорона довкілля. 9. Охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу: апаратурно-технологічна схема виробництва пива безалкогольного (Аркуш А1); генеральний план ПАТ «ПБК «Радомишль» з позначенням контролю за шкідниками та логістичними напрямками (Аркуш А1); план виробничого цеху (Аркуш А1); план виробничого цеху з позначенням руху персоналу та потоків сировини (Аркуш А1).

## 6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та поада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|--------|------------------------------------------|----------------|------------------|
|        |                                          | завдання видав | завдання прийняв |
|        |                                          |                |                  |
|        |                                          |                |                  |
|        |                                          |                |                  |
|        |                                          |                |                  |
|        |                                          |                |                  |
|        |                                          |                |                  |
|        |                                          |                |                  |
|        |                                          |                |                  |
|        |                                          |                |                  |

7. Дата видачі завдання «16» березня 2020 року.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи                                                       | Строк виконання етапів проекту | Примітка |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1     | Вступ                                                                                               | До 17.03.2020                  |          |
| 2     | Розділ 1. Характеристика пивоварної галузі                                                          | До 25.03.2020                  |          |
| 3     | Розділ 2. Технологічна частина                                                                      | До 05.04.2020                  |          |
| 4     | Розділ 3. Технологічні розрахунки                                                                   | До 15.04.2020                  |          |
| 5     | Розділ 4. Енергетичні розрахунки (аналіз фактичного стану на підприємстві)                          | До 24.04.2020                  |          |
| 6     | Розділ 5. Характеристика основного та допоміжного обладнання                                        | До 30.04.2020                  |          |
| 7     | Розділ 6. Розрахунки площ виробничих і складських приміщень та компонування обладнання              | До 05.05.2020                  |          |
| 8     | Розділ 7. Удосконалення системи управління безпечністю виробництва сухих сніданків - кульок з какао | До 28.05.2020                  |          |
| 9     | Розділ 8. Охорона довкілля                                                                          | До 31.05.2020                  |          |
| 10    | Розділ 9. Охорони праці                                                                             | До 01.06.2020                  |          |
| 11    | Висновки                                                                                            | До 02.06.2020                  |          |
| 12    | Список використаних джерел                                                                          | До 03.06.2020                  |          |
| 13    | Додатки                                                                                             | До 04.06.2020                  |          |
| 14    | Оформлення пояснювальної записки                                                                    | До 09.06.2020                  |          |
| 15    | Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи                                        | До 10.06.2020                  |          |
| 16    | Подання оформленого і підписаного керівником проекту на кафедру                                     | До 14.06.2020                  |          |

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Мудрак Ігор Іванович**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Мельник Оксана Петрівна**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення елементів системи НАССР виробництва пива безалкогольного для оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль».

У роботі наведено характеристику оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль», асортимент продукції, яка виготовляється на підприємстві; надано опис принципово-технологічної схеми виробництва пива безалкогольного; охарактеризовано основну та допоміжну сировину, пакувальні матеріали та готовий продукт; надано характеристику впровадженої системи безпечності на ПАТ «ПБК «Радомишль»; охарактеризовано запровадженні програми-передумов; запропоновано заходи щодо удосконалення системи управління безпечності виробництва пива безалкогольного оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль»: встановлення ванночок для дезінфікуючих килимків, встановлення дезінфікаторів для рук, розроблення «Пропускного листа».

**Ключові слова:** пиво, безалкогольне, безпечність, програми-передумови, НАССР, система, ДСТУ, удосконалення, оператор ринку.

Кваліфікаційна робота містить 117 сторінок, у т.ч. 31 таблиці, 3 рисунків, 70 використаних літературних джерел.

Графічна частина кваліфікаційної роботи складається з апаратурно-технологічної схеми виробництва безалкогольного пива (Лист А3); генерального плану ПАТ «ПБК «Радомишль» із позначенням контролю за шкідниками та логістичними напрямками (Лист А3); план виробничого цеху (лист А3); план виробничого цеху з позначенням руху персоналу та потоків сировини (Лист А3).

## ABSTRACT

The purpose of the qualification work is to improve the elements of the HACCP system for the production of non-alcoholic beer for the market operator PJSC «BNC «Radomyshl».

The project describes the market operator of PJSC «BNC «Radomyshl», the range of products manufactured at the enterprise; the description of the basic-technological scheme of production of non-alcoholic beer is given; characterized the main and auxiliary raw materials, packaging materials and finished product; the characteristic of the implemented security system at PJSC PBK «Radomyshl» is given; characterized by the introduction of the program-prerequisites; proposed measures to improve the management system of beer production safety of the non-alcoholic market operator PJSC «PBK Radomyshl»: installation of trays for disinfectant mats, installation of hand sanitizers, development of «Passport».

**Key words:** beer, non-alcoholic, safety, prerequisites, HACCP, system, DSTU, improvement, market operator.

The qualification work contains 117 pages, incl. 31 tables, 3 figures, 70 used literature sources.

The graphic part of the qualification work consists of a hardware-technological scheme of non-alcoholic beer production (Sheet A3); master plan of PJSC PBC «Radomyshl» with the designation of pest control and logistics areas (Sheet A3); plan of the production shop (Sheet A3); plan of the production shop with the designation of personnel movements and flows of raw materials (Sheet A3).

## ЗМІСТ

|                                                                                                                          | Стр.      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ВСТУП.....</b>                                                                                                        | <b>7</b>  |
| <b>РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПИВОВАРНОЇ ГАЛУЗІ.....</b>                                                                   | <b>9</b>  |
| 1.1 Характеристика пивоварної галузі.....                                                                                | 9         |
| 1.2 Досвід впровадження НАССР у пивоварній галузі.....                                                                   | 11        |
| Висновки за розділом 1.....                                                                                              | 16        |
| <b>РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....</b>                                                                               | <b>17</b> |
| 2.1 Характеристика та режими роботи цехів оператора ринку ПАТ «ПБК<br>«Радомишль».....                                   | 18        |
| 2.2 Вибір та опис технологічної схеми пива безалкогольного.....                                                          | 20        |
| 2.2.1 Принципова технологічна схема пива безалкогольного.....                                                            | 20        |
| 2.2.2 Вибір та техніко-економічне обґрунтування способів та режимів<br>виробництва пива безалкогольного.....             | 22        |
| 2.2.3 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва пива<br>безалкогольного.....                                       | 27        |
| 2.3 Характеристика готової продукції, сировини, основних і допоміжних<br>матеріалів відповідно до нормативних вимог..... | 31        |
| Висновки за розділом 2.....                                                                                              | 42        |
| <b>РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА<br/>ПИВА БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО.....</b>                                   | <b>44</b> |
| 3.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....                                                                       | 44        |
| 3.2 Продуктові розрахунки.....                                                                                           | 45        |
| 3.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів.....                                                              | 48        |
| Висновки за розділом 3.....                                                                                              | 52        |
| <b>РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНІ РОЗРАХУНКИ.....</b>                                                                             | <b>53</b> |
| 4.1 Розрахунки витрат електроенергії.....                                                                                | 53        |
| 4.2 Розрахунки витрат води і об'ємів стічних вод.....                                                                    | 54        |

|           |      |                |        |      |                                                                                                                        |  |  |         |      |         |     |
|-----------|------|----------------|--------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---------|------|---------|-----|
|           |      |                |        |      | Удосконалення системи управління безпечністю виробництва пива безалкогольного для оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль» |  |  |         |      |         |     |
|           |      |                |        |      |                                                                                                                        |  |  |         |      |         |     |
| Змн.      | Арк. | № докум.       | Підпис | Дата |                                                                                                                        |  |  |         |      |         |     |
| Розроб.   |      | Мудрак І.І.    |        |      |                                                                                                                        |  |  | Літ.    | Арк. | Акрушів |     |
| Перевір.  |      | Мельник О.П.   |        |      |                                                                                                                        |  |  |         |      | 5       | 117 |
|           |      |                |        |      |                                                                                                                        |  |  | XE-4-11 |      |         |     |
| Н. Контр. |      |                |        |      |                                                                                                                        |  |  |         |      |         |     |
| Затверд.  |      | Арсеньєва Л.Ю. |        |      |                                                                                                                        |  |  |         |      |         |     |

|                                                                                                                                                      |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.3 Розрахунки витрат тепла.....                                                                                                                     | 56         |
| 4.4 Розрахунки витрат холоду.....                                                                                                                    | 57         |
| Висновки за розділом 4.....                                                                                                                          | 57         |
| <b>РОЗДІЛ 5. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОГО ТА ДОПОМІЖНОГО<br/>ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....</b>                                                          | <b>58</b>  |
| Висновки за розділом 5.....                                                                                                                          | 63         |
| <b>РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ<br/>ПРИМІЩЕНЬ ТА КОМПОНУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ.....</b>                                               | <b>64</b>  |
| Висновки за розділом 6.....                                                                                                                          | 68         |
| <b>РОЗДІЛ 7. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ<br/>БЕЗПЕЧНІСТЮ ВИРОБНИЦТВА ПИВА БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО ДЛЯ<br/>ОПЕРАТОРА РИНКУ ПАТ «ПБК «РАДОМИШЛЬ».....</b> | <b>69</b>  |
| 7.1 Аналіз існуючих на підприємстві систем управління безпекою.....                                                                                  | 69         |
| 7.1.1 Аналіз впровадження програм-передумов.....                                                                                                     | 69         |
| 7.1.2 Аналіз системи НАССР.....                                                                                                                      | 75         |
| 7.2 Заходи із удосконалення системи управління безпекою.....                                                                                         | 79         |
| 7.2.1 Обґрунтування заходів удосконалення.....                                                                                                       | 80         |
| 7.2.2 Характеристика запропонованих заходів із удосконалення.....                                                                                    | 86         |
| Висновки за розділом 7.....                                                                                                                          | 89         |
| <b>РОЗДІЛ 8. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ.....</b>                                                                                                               | <b>90</b>  |
| 8.1 Характеристика відходів, стічних вод і викидів.....                                                                                              | 90         |
| 8.2 Заходи щодо охорони довкілля.....                                                                                                                | 91         |
| Висновки за розділом 8.....                                                                                                                          | 94         |
| <b>РОЗДІЛ 9. ОХОРОНА ПРАЦІ.....</b>                                                                                                                  | <b>95</b>  |
| Висновки за розділом 9.....                                                                                                                          | 105        |
| <b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....</b>                                                                                                                        | <b>107</b> |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>                                                                                                           | <b>109</b> |
| <b>ДОДАТКИ</b>                                                                                                                                       |            |

## ВСТУП

Пивоваріння – це галузь харчової промисловості, продуктом якої є пиво, одержане ферментативним бродінням.

Пиво є одним з популярних продуктів споживання серед слабоалкогольних напоїв; пінистий, хмельовий напій з невисоким вмістом спирту.

З метою поліпшення безпечності продукції на ПАТ «ПБК «Радомишль» встановлено сучасне високотехнологічне обладнання закритого циклу від світових виробників, яке виключає безпосереднє втручання людини в виробничий процес, починаючи від прийому сировини і закінчуючи фасуванням готової продукції. Це гарантує безпеку і якість продукту.

Для контролю за дотриманням необхідних параметрів виробництва безпечного продукту потрібно забезпечити персонал підприємства знаннями та практичними навичками у розробленні, впровадженні систем управління безпечністю, її ефективному функціонуванні та удосконаленні.

Програми-передумови стосуються належного планування виробничих приміщень, дотримання санітарних вимог стосовно обладнання, персоналу, виробничих цехів, правильного поводження з токсичними речовинами та відходами, загальних вимог поводження з харчовими продуктами, боротьби зі шкідниками, співпраці з постачальниками.

**Об'єктом дослідження** є технологія пива безалкогольне «Бочкове».

**Предметом дослідження** є система управління безпечністю харчового продукту.

**Метою роботи** є удосконалення системи управління безпечністю виробництва пива безалкогольного для оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль».

### **Завдання:**

- ознайомитися з характеристикою пивоварної галузі;
- ознайомитися з діяльністю підприємства, його основних техніко-економічних показників;

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 7    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |



- ознайомитися з основною та допоміжною сировиною, яка використовується при виробництві, способами її постачання на підприємство та зберіганням, її біологічною цінністю, допоміжними матеріалами, відходами виробництвами;
- розглянути, побудувати та описати блок-схему виробництва безалкогольного пива;
- ознайомитися з показниками оцінки якості готової продукції, умови її зберігання та відпуску;
- провести технологічні розрахунки;
- провести розрахунки площ виробничих і складських приміщень та компонування обладнання;
- провести аналіз існуючої системи безпечності виробництва пива безалкогольного для оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль»
- провести удосконалення системи управління безпечністю виробництва пива безалкогольного для оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль»;
- навести інформацію, щодо охороні праці та екологічного контролю на підприємстві, водного та енергетичного господарства;
- відтворити апаратурно-технологічну схему і план цехів виробництва пива безалкогольного, генеральний план підприємства.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 8    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

## РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПИВОВАРНОЇ ГАЛУЗІ

### 1.1 Характеристика галузі

Процес виробництва пива є технологічно складним за багатостадійністю та контролем параметрів. Технологія пива практично не змінювалась протягом століть, що зумовлено особливостями даного харчового продукту. На теперішній час, як і раніше, основними компонентами для виробництва пива є ячмінний солод, вода, хміль та дріжджі [1].

Пивоварна галузь в Україні є однією з провідних, яка виготовляє більше 400 видів пивної продукції (сюди відносять: алкогольне та безалкогольне пиво, а також його особливі сорти) і експортує її до 42-х країн світу [2].

Починаючи з 2000 рр. піковим для українських виробників пива став 2008 р. близько 32 мільйонна гектолітрів. Починаючи з 2011 р., спостерігаємо щорічне скорочення виробництва, що пояснюється негативними економічними та політичними факторами, що впливали на ринок збуту продукції [2].

На 2019 р. виробництво пива на Україні складає більше 245 мільйонна дал на рік [3].

Пивоварна галузь України є перспективною у подальшому розвитку, шляхом модернізацій самих виробничих підприємств. Можна виділити такі головні напрямки розвитку:

- Зменшення затрат ресурсів та енергії (впровадження бережливого та повторного використання, встановлення менш енергозатратного обладнання, впровадження сучасних технологій, оптимізація логістики тощо);
- Зниження собівартості пива для кінцевого споживача та покращення показників безпечності продукту (зменшення втрат сировини, перевірка сировини перед використанням, впровадження системи менеджменту безпечності харчового продукту, політика підприємства тощо).

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 9    |

Також варто враховувати і такі напрямки розвитку, які стимулюватимуть пивоварну галузь:

- Одержання нових матеріалів на основі скла або пошук нових полімерних матеріалів, які будуть використані для виробництва продовольчої тари;
- Збільшення стабільності пива без значних органолептичних змін, що дозволить зберігати продукт довше своїх аналогів;
- Дослідження взаємозв'язку хімічного складу та фізіології рослинної сировини на вплив технологічних процесів і показників безпечності пива (дані дослідження актуальні при пошуку нової сировини для виробництва пива);
- Селекція і генна інженерія нових високоврожайних видів і сортів зернових та хмелевих культур;
- Розробка технологічних процесів виготовлення сусла з високою концентрацією екстрактивних речовин, застосування селекційних дріжджів;
- Розробка бережливого виробництва завдяки безперервному оцукрюванню і бродінню сусла з іммобілізацією ферментних препаратів та дріжджів на екологічно чистих носіях;
- Впровадження систем використання сонячної енергії при виробництві солоду і пива, очистки стічних вод з одержанням біогазу, який слугуватиме додатковим джерелом енергії;
- Застосування в пивоварінні мембранної технології при фільтруванні сусла і пива [3].

Готовий продукт є багатим джерелом вітамінів В групи, біологічно активних речовин та інших елементів, таких як залізо, цинк, фосфор і магній. Що створює потенційну перспективу у використанні пива в профілактично-лікувальних цілях [3].

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 10   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

## 1.2 Досвід впровадження НАССР у пивоварній галузі

Варто зазначити, що для виробництва безпечного продукту ключове значення відіграє якість сировини, дотримання технологічних параметрів та характеристики обладнання, а також впроваджена система безпечності харчового продукту, яка мінімізуватиме небезпечний виробничий фактор.

Основною метою впровадження системи НАССР є забезпечення безпеки харчової продукції та кормів на всіх етапах харчового ланцюга «від лану – до столу» [4].

Нормативно-правові акти, які зобов'язують операторів ринку розробити та впровадити систему НАССР на території підприємства:

- Закон України № 771 «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [5];
- Закон України № 2042 «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» [6];
- Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 590 від 01.10.2012 «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» [7];
- Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 41 від 06.02.2017 «Про затвердження форми акту, складеного за результатами аудиту щодо додержання операторами ринку вимог законодавства стосовно постійно діючих процедур, що засновані на принципах системи аналізу небезпечних факторів» [8];
- Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 42 від 06.02.2017 «Про затвердження форми акту, складеного за результатами проведення планового (позапланового) заходу

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 11   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

державного контролю стосовно додержання операторами ринку гігієнічних вимог щодо поводження з харчовими продуктами» [9];

- Постанова Кабінету міністрів України №896 від 31 жовтня 2018р. «Порядок визначення періодичності здійснення планових заходів державного контролю відповідності діяльності операторів ринку вимогам законодавства про харчові продукти, корми, здоров'я та благополуччя тварин, які здійснюються Державною службою з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, та критерії, за якими оцінюється ступінь ризику від її провадження» [10];

На важливість впровадження систему НАССР вперше звернули експортери, які почали виводити свою продукцію на європейські ринки збуту [11].

З 20 вересня 2016 року вступив в дію розділ VII Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів». В якому вже написано, що всі оператори ринку харчових продуктів мають впровадити програми-передумови та систему НАССР до 20 вересня 2019 року [11].

З наданих у вільний доступ даних Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів на кінець 2019 року, враховуючі великі та середні пивоварні, лише 30...40% виробників впровадили систему НАССР. А з приватними мініпивоварнями ситуація набагато гірша [12, 13].

Нижче наведено основні компанії виробників пива та їх дочірніх підприємств, які впровадили систему НАССР:

- «SUN InBev Ukraine»:
  - Пивкомбінат «Десна» (м. Чернігів);
  - Пивзавод «Рогань» (м. Харків);

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 12   |

- Пивзавод «Янтар» (м. Миколаїв).
- «Carlsberg Ukraine»:
  - Київський пивоварний завод «Славутич» (м. Київ);
  - ПАТ «Пиво-безалкогольний комбінат «Славутич» (м. Запоріжжя);
  - Львівська пивоварня (м. Львів).
- «Оболонь»:
  - ПАТ «Оболонь» (м. Київ);
  - ДП ПАТ «Оболонь» «Пивоварня Зіберта» (м. Фастів);
  - ПАТ «Охтирський пивоварний завод» (м. Охтирка).
- «Перша приватна броварня»:
  - ТзОВ ТВК «Перша приватна броварня «Для людей – як для себе!» (м. Львів);
  - ПБК «Радомишль» (м. Радомишль) [14, 15].

Впровадження системи НАССР на пивоварних підприємствах відбувається за наступними етапами:

- Підготовчі:
  - створення робочої групи НАССР;
  - опис продукції та способи її реалізації;
  - опис продукту за призначенням кінцевого споживача;
  - розробка блок-схеми виробництва продукту;
  - підтвердження блок-схеми на місці.
- Принципові:
  - аналіз небезпечних факторів;
  - визначення критичних контрольних точок (ККТ);
  - встановлення граничних значень;
  - встановлення системи моніторингу для ККТ;
  - встановлення коригувальних дій;

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 13   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

- встановлення процедур перевірки (аудиту) для підтвердження ефективності функціонування системи НАССР;
- встановлення документації для всіх процедур і реєстрації даних відповідно до зазначених принципів та їхнього застосування [7, 16].

Головні відмінності у виробництві пива від іншого харчового продукту, зосереджена у складності технологічного процесу (його етапність та тривалість), підприємство за можливості повністю може забезпечувати своє виробництво (водні свердловини, солодовні, хмелеві та ячмінні поля). Всі ці аспекти формують особливості розроблення системи НАССР.

Важливо створити всеосяжну систему аналізу та контролю, та досягти максимальної гнучкості системи.

При провадженні системи НАССР можна стикнутися з рядом труднощів різного характеру.

Часто, саме дрібний сегмент виробників (мініпивоварні), виробники підприємства не розуміють необхідність впровадження, вважаючи впровадження системи складним, довгим та фінансово затратним процесом. Виробники великого сегменту впроваджують систему НАССР, бо це відкриває нові ринки збуту та створює подальші перспективи у розвитку [15].

Неменше поширеною проблемою у впровадженні НАССР на пивоварному підприємстві є незнання персоналу, керівника про дійсну роботу, так як має працювати система НАССР. Тим самим впроваджена системи не працює, а написана лише на листку. Про неефективність чи непрацездатність системи легко перевірити, що роблять аудитори. Рішенням даної проблеми є залучення спеціалістів у даній сфері, що і зробили більшість виробників гігантів [17].

Наступною проблемою стало недотримання впроваджених процедур, а саме постійний контроль ККТ з наступним записом даних та нерозуміння вагомості операції, як частини цілого ланцюга. Одним із шляхів вирішення

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 14   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

даного питання служить створення журналів ККТ та/або впровадження електронної системи збору даних, яка збирає дані з технологічних процесів (здійснює моніторинг) і у разі потреби повідомляє оператора на лінії про відхилення від норми. Дані електронні системи моніторингу встановлені на таких пивзаводах:

- «Рогань»;
- «Славутич»;
- «Оболонь»;
- «Радомишль» [18].

Навіть при повному розумінні важливості моніторингу не можливо виключати людський фактор, який мінімізується під час впровадженої системи моніторингу.

Важливою умовою виконання якісної роботи працівником є зацікавленість процесом і розуміння важливого внеску виробництва безпечного пива. Для цього проводять ротацію працівників.

Від впровадження НАССР на пивоварних підприємствах оператори ринку отримали наступні переваги:

- Виробництво безпечної продукції, що знижує ризик і підвищує зацікавленість споживача;
- Поліпшена репутація і захист торговельної марки;
- Узгодженість із законодавством;
- Персонал має чіткіше уявлення щодо вимог до безпечності харчових продуктів та методів їх виконання;
- Слугує підтвердженням безпечності продукту;
- Вища організація персоналу та оптимальне використання робочого часу;
- Ефективність витрат, зменшення збитків у перспективі (спочатку збитки можуть збільшитися через застосування коригувальних

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 15   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |



дій, які вимагають видалення продукції внаслідок невиконання належного контролю);

- Менша ймовірність одержати скарги від споживачів та їхня довіра;
- Збільшення впливу на ринки збуту [19].

### **Висновок за розділом 1**

Проаналізовано пивоварну галузь України, досліджено виробництво пива пивоварнями від 2000 року до 2020 року. Висвітлено вплив політично-економічних факторів на пивоварну галузь, досліджено негативний вплив скорочення обсягів виробництва пива починаючи з 2000 року до наших днів.

Досліджено досвід впровадження системи НАССР у пивоварній галузі, на прикладі пивоварень-гігантів: «SUN InBev Ukraine», «Carlsberg Ukraine», «Оболонь», «Перша приватна броварня». Висвітлено етапи впровадження системи НАССР та проблеми, з якими стикаються оператори ринку: створення діючої системи на усіх етапах виробництва, нерозуміння отриманих переваг керівниками виробництва, недотримання якісного процесу моніторингу.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 16   |

## РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

На сьогоднішній час оператор ринку ПАТ «ПБК «Радомишль» є сильним підприємством яке здатне виробляти більше 1 мільйонна гектолітрів алкогольної та безалкогольної продукції на рік.

Асортиментну лінійку продукції оператор ринку ПАТ «ПБК «Радомишль» складає пиво алкогольне та безалкогольне, сидр та квас. На підприємстві виробляється 14 місцевих марок та 7 ліцензованих марок пива, 1 тип сидру та квасу [20, 21].

Місцеві марки пива:

- «Бочкове» світле, СР - 11,5%, 4,5% об.;
- «Перша варка» світлий, СР – 14,0%, 5,5% об.;
- «Закарпатське оригінальне» світле, СР - 10,4%, 4,0% об.;
- «Різдвяний лагер» світле, СР – 14%, 5,6% об.;
- «Бочкове світле нефільтроване» світле, СР – 11,5%, 4,8% об.;
- «Бочкове темне нефільтроване» темне, СР – 11,5%, 4,8% об.;
- «Авторське пиво» напівтемне, СР – 17,0%, 6,8% об.;
- «Андріївський ель» світле, СР – 12,0%, 5,5% об.;
- «Тетерів» світле, СР – 16%, 8,0% об.;
- «Тетерів хмільна вишня», напівтемне, СР – 20%, 8% об.;
- «Галицька корона» світле, СР – 11,0%, 3,9% об.;
- «Бочкове» безалкогольне світле, СР – 8,0%, 0,5% об.;
- «Свіжий розлив» світле, СР - 11,5%, 4,5% об.;
- «Нефільтроване безалкогольне» світле, СР - 8,0%, 0,5% об..

Ліцензовані марки пива:

- «Heineken» світле, СР – 11,4%, 5,0% об.;
- «Amstel» світле, СР – 11,4%, 5,0% об.;
- «KrusoviceSvetle» світле, СР – 10,3%, 4,2% об.;
- «KrusoviceCerne» темне, СР – 11,4%, 5,0% об.;
- «OettingerWeiss» світле, СР – 9,7%, 3,8% об.;

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 17   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

- «PabstBlueRibbon» світле, СР – 11,4%, 4,7% об.;
- «Жигули фірмовебарне» світле, СР – 12,0%, 5,0% об..

#### Сидр та квас

- «CiderGreenApple» 5,0% об., вміст цукру 3,0...5,5% мас.;
- «Древлянський класичний» 0,5л, 1л, 2л; кег 50 л.

## 2.1 Характеристика та режими роботи цехів оператора ринку

### ПАТ «ПБК «Радомишль»

Виробнича потужність становить більше 1 мільйона гектолітрів, але варто зазначити, що пивоварня працює на 95% від максимальної потужності, що робить дане підприємство перспективним для подальшого розвитку. Збільшивши ринок збуту, підприємство може перейти на максимальне виробництво.

Найбільша частина всіх річних продажів припадає на теплі сезони літа та осені, що може становити 2/3 від річного виробництва (приблизно 0,6...1 мільйон гектолітрів).

Аналогічним чином найменші продажі становлять у зимній сезон (менше 0,3 мільйона гектолітрів). Підприємство ніколи не припиняє свою роботу, а залежно від сезону та вподобань покупців контролює випуск продукції.

На підприємстві залежно від сезону працює 600...750 одиниць персоналу. В теплий період (літо, осінь) на заводі працює 750 одиниць персоналу.

Режим роботи підприємства класифікують на:

- за добою;
- за місяцем;
- за сезоном.

В добі є три робочі зміни:

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 18   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

- денна (з 8 ранку до 5 години вечора);
- вечірня (з 5 години вечора до 10 години вечора);
- нічна (з 10 години вечора до 8 години ранку).

В денну зміну працюють 20...30 одиниці персоналу, у вечірню – 20, в нічну – 10...15. В нічну зміну працює більше персоналу за рахунок адміністративної частини, виробничої зони (в день до 10 варок сусла) та приймальної (прийом відбувається саме у денну зміну).

Важливим аспектом є забезпечення відповідного відпочинку, тому після нічної зміни працівник отримує вихідний день.

За місяць в теплий сезон здійснюється приблизно 300 варок, а у зимній здійснюється до 100 варок. За рахунок цього персоналу переважну надають відпустку у холодний сезон (зима, весна).

Відповідно до холодного періоду в денну зміну працюють 10...20 одиниці персоналу, у вечірню – 10, в нічну – до 10.

Основними постачальниками сировини є українські виробники:

- Солод:
  - ТОВ «Бел-Гер»;
  - ТОВ «Бердичівська солодова компанія» [22].
- Хміль:
  - ТОВ «Хміль Україна» [23].
- Цукор:
  - ТОВ «Фірма «Астарта-Київ» [24].
- Молочна кислота:
  - ПАТ «Завод молочної кислоти» [25].

Тільки дріжджі для безалкогольного пива виробляє німецька компанія «Hefebank Weiherstephan» [26].

Підприємство має особистий транспорт, який займається перевезенням сировини.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 19   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

## 2.2 Вибір та опис технологічної схеми пива безалкогольного

Вибір технологічної схеми та параметрів виробництва пива напряду впливає на параметри кінцевого продукту. Виробництво пива можна поділити на такі етапи: очищення сировини або її підготовка, подрібнення зернопродукту, приготування затору, фільтрація затору, кип'ятіння сусла з хмелем, освітлення охмеленого сусла, бродіння та доброджування, карбонізація, розлив та реалізація.

Технологія та особливості виробництва пива безалкогольного на підприємстві ПАТ «ПБК «Радомишль» описано у наступних підрозділах. За основу було взято пиво безалкогольне «Бочкове».

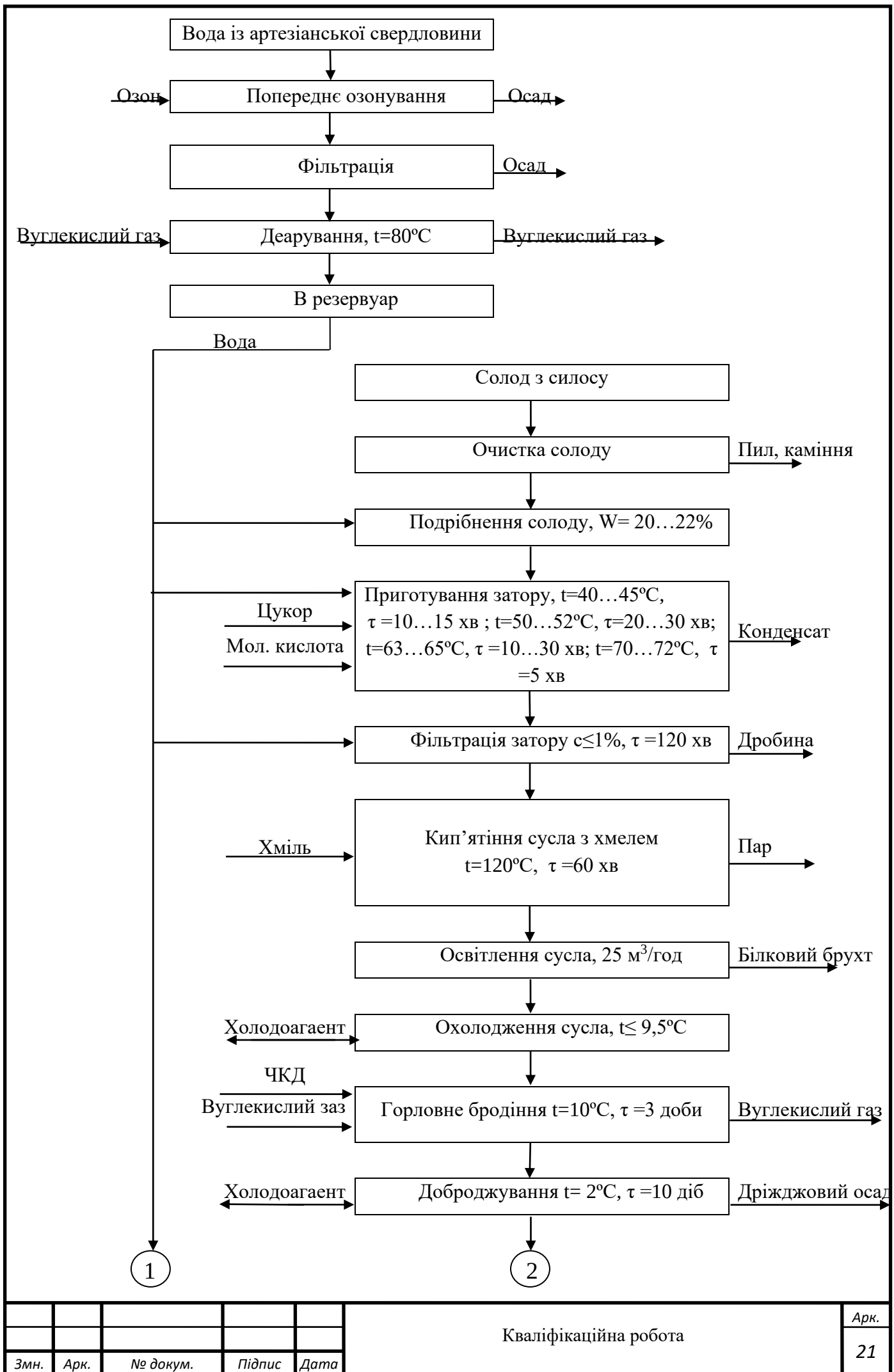
### 2.2.1 Принципова технологічна схема пива безалкогольного

Основними етапами виробництва пива є:

- Підготовка води;
- Підготовка солоду;
- Приготування затору;
- Охмелення затору;
- Охолодженням охмеленого сусла;
- Головне бродіння сусла;
- Доброджування молодого пива;
- Освітлення молодого пива;
- Пастеризація молодого пива;
- Розлив готового продукту.

*Принципово технологічна схема* виробництва пива безалкогольного наведена на рисунку 2.1.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 20   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |



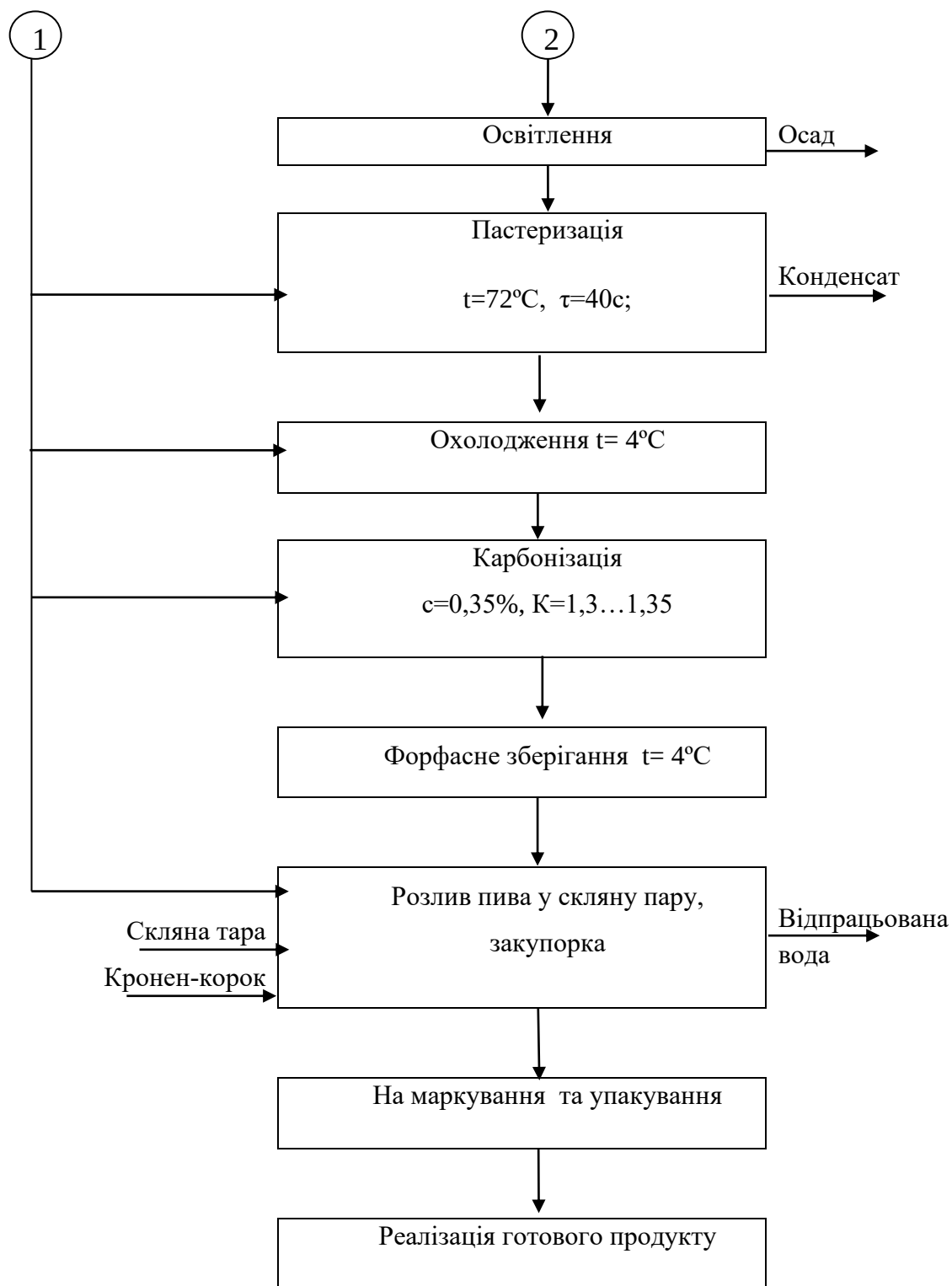


Рис. 2.1 Принципово технологічна схема виробництва пива безалкогольного

## 2.2.2 Вибір та техніко-економічне обґрунтування способів та режимів виробництва пива безалкогольного

Технологічний процес виробництва пива починається з прийому сировини, основною зерною сировиною для пива є світлий солод.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 22   |

*Прийом та очищення солоду* здійснюють на гарячому блоці. Світлий солод розвантажують з зерновозу у приймальний бункер, звідки норіями переміщується на магнітовловлювач та електронні ваги.

Після зважування норією солод переміщається на транспортер, звідти солод транспортують в силос, де відбувається його зберігання.

Для варіння пива світлий солод з силосів направляють на аспераційну установку, яка повітряним насосом видаляє солодовий пил, на каменевідбірник та дозуючі ваги [27].

Альтернативним способом очистки солоду є використання полірувальної установки, яка видалятиме пил. За внутрішніми контрактами (між виробником обладнання та підприємством) та економічними перевагами було встановлено саме аспераційна установка.

*Замочення солоду та отрамання охмеленого сусла* здійснюють на гарячому блоці.

Очищений від домішок солод транспортером направляють на вальцеву дробильну установку, де солод змочується водою до вмісту вологи у оболонці 20...22%. Вміст вологи в оболонці солоду в межах 20..22% (мокре подрібнення) надає зернам еластичності та перешкоджає утворенню пилових частин, що перешкоджатимуть фільтрації [27]. Варто зазначити, що мокре подрібнення має свої недоліки: втрата екстракту при не відкаліброваній роботі дробильної установки.

Не доцільно використовувати кондиційоване (вологість менше 20%) та сухе подрібнення через утворення дрібної або зовеликої величини солодових крупинок.

Замочений солод з приймально-дробильного відділення з дробилки потоком води транспортується у варильний відділ в заторні чани, де відбувається варка солоду, його затирання, з витримуванням температурних пауз. Для затирання використовують підготовлену воду, гідромодуль 4:1 [27]. Під час затирання вносять цукор та молочну кислоту.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 23   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |



Для затирання використовують настійний спосіб, використання затирання з відварками є недоцільним, бо даний спосіб використовують для затирання несолодженої сировини і є технологічно складним з більшими затратами теплоресурсів.

Затір після процесу затирання з заторного чану перекачується насосом в фільтраційний чан, де відбувається відокремлення солодової дробини від затору з подальшим утворенням сусла. Для збереження біологічно цінних речовин, отриману дробину в фільтраційному чані промивають підготовленою водою для пивоваріння, доки концентрація сухих речовин у дробині не становитиме менше 1%, процес триває 120 хв [27].

На сучасних фільтрпресах процес тривав би 60..90 хв, що сильно зекономило час, але демонтування фільтраційного чану призведе до зупинки у варильному відділі та значних фінансових втрат.

Від фільтраційного чану сусло перекачується в суслозбірний танк для тимчасового зберігання, звідки сусло перекачується в сусловарильний чан насосом через пластинчастий нагрівач для виходу затору температурою 95°C, де відбувається інактивація ферментів і варіння сусла з хмелем, його охмелення [27]. Підкислене сусло більш відповідає традиційному продукту враховуючи не повне зброджування сусла дріжджами.

Охмелене сусло перекачують насосом в гідроциклонний апарат, де відбувається концентрація білкового осаду, брукхту, на дні апарату за рахунок доцентрових сил, які утворюються за рахунок подачі охмеленого сусла тангенційно з високою швидкістю [27].

Після осадження білків освітлене сусло викачують з апарату насосом в теплообмінник. Гідроциклонний апарат має випускні клапани, які розташовані на різній висоті для мінімізації підняття та захоплення білкового брукхту рухом потоку.

Освітлене сусло має температуру >95°C, тому сусло потрібно охолодити до температури 9,5°C для комфортного перебігу бродіння дріжджами.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 24   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Охолоджене сусло перекачують з гарячого блоку виробництва пива на охолодний блок, де відбувається часткове головне бродіння, доброджування, фільтрація, пропагація дріжджів та розлив.

*Бродіння, доброджування та отрамання молодого пива* здійснюють на холодному блоці.

Бродіння поділяють на верхове (ель) та низове (лагер). На етапі бродіння для пива світлого безалкогольного використовують дріжджі низового бродіння.

Етап бродіння охмеленого суслу класифікується як метод переривання бродіння. Сусло від теплообмінника перекачується в ЦКТ головного бродіння, куди вносять чисту культуру дріжджів (*Saccharomycodes ludwigii*, штампу WSL-17), головне бродіння триває до 3 діб [26, 27, 28]. Дана культура дріжджів не здатна зброджувати мальтозу та більш складні вуглеводи, отримане таким шляхом пиво далеке від традиційного напою за смаком [26, 28]. Для інтенсивного та однорідного проходження хіміко-біологічних процесів в різних шарах пива, його перемішують висхідними потоками, які утворені підйомною силою бульбашок вуглекислого газу в рідині. Утворений вуглекислий газ під час бродіння використовують для перемішування шарів під час бродіння, видалення кисню з води та для карбонізації пива (якщо мінімальний показник карбонізації не був досягнутий при етапі доброджування).

Варто зазначити, що виробництво безалкогольного пива на даному підприємстві базується на зменшенні часу зброджування суслу, понижених температурах та використанні на етапі головного бродіння дріжджів *Saccharomycodes ludwigii*, штампу WSL-17, які здатні зброджувати тільки глюкозу та сахарозу не зброджуючі мальтозу та декстрини (на які багате сусло) [26, 29].

По завершенню головного бродіння молоде пиво насосом перекачують в ЦКТ на доброджування, де відбувається осадження дріжджових клітин і їх збір.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 25   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Після доброджування молоде пиво насосом перекачують на сепаратор, щоб відділити дріжджові клітини від молодого пива [27].

*Пастеризація з подальшим охолодженням та карбонізація.*  
Відсепароване молоде пиво перекачується на пастеризатор.

Заключним етапом на холодному блоці буде перекачування готового пива у форфас, танк тимчасового зберігання готового пива.

Пастеризоване пиво перекачується в карбоблендер, де проводиться процес збагачення вуглекислим газом до 0,35% та розведенням водою від 1,30 до 1,35, для отримання необхідної густини [27].

*Підготовка води.* З свердловин вода надходить в бак попередньої очистки де під дією озону відбувається окиснення сполук з подальшим їх видаленням. Після озонування вода проходить систему вугільних фільтрів, де під дією адсорбції поглинаються хлориди, сірководнів та інші складові води. Після вугільної фільтрації воду перекачують в деаератор, де швидко нагрівається до 80°C з подальшим охолодженням та пропускають воду каскадом з протитоком вуглекислого газу, де витісняється кисень. Позбавлена кисню вода готова для використання в технологічних операціях, якою заповнюють резервуар [30].

*Розлив та упаковка готової тари.* Цех розливу починається з розпаковки споживчої тари. Палет з скляною тарою транспортують до депалетизатора, де відбувається послідовний процес розпаковки та транспортером пляшок переміщують на перевірку до інспектора пустої пляшки.

Інспектор пустої пляшки перевіряє тару на наявність дефектів та відсортковує брак.

Перевірена тара транспортером пляшок переміщається до рінзера, де скляна тара продувається та миється, тим самим усуває можливе забруднення, яке виникло під час транспортування. Вимита пляшка направляється на блок розливу та укупорки пива в пляшки, сюди ж подаються кроненкорки, які знаходяться в загрузчику кронен-пробки.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 26   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Після закупорки продукція транспортується пляшковим транспортером до інспектора рівня наливу.

Перевірена тара пляшковим транспортером переміщається до етикувального автомату, де відбувається наклеювання етикетки, контретикетки, кольєретки. Тут же лазерним принтером набивається дата розливу.

Продукцію з наклеєними етикетками пляшковим транспортером переміщують до інспектора наявності етикетки, після чого пляшковим транспортером перевірена продукція переміщається до пакувального апарату, де відбувається процес пакування продукції в коробку для зручного транспортування.

Запаковану продукцію ящиковим транспортером переміщують на електронні ваги, для перевірки відповідності маси. Перевірені ящики з продуктом ящиковим транспортером переміщається до долітайзера, де ящики укладаються на піддон, після чого обмотник фіксує ящики на піддоні плівкою.

*Зберігання.* Процес зберігання відбувається на складі після упаковки на піддон. Готова продукція зберігається в спеціально відокремленому місці при дотриманні всіх вимог. Неліквідна продукція зберігається в окремому місці, яке відділене металеві-сітчастою стіною, для додаткової безпеки наявні попереджувальні знаки. Зберігають готову продукцію за правилом FIFO, що гарантує унеможливлення застою продукту, а отже покупець отримуватиме якнайсвіжіший продукт для споживання.

### 2.2.3 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва пива безалкогольного

*Прийом та очищення солоду* здійснюють на гарячому блоці. Світлий солод розвантажують з зерновозу у приймальний бункер 1, який відразу транспортером 2 переміщується до норії 3, звідти переміщується транспортером 4 на магнітовловлювач 5 та електронні ваги 6.

Після зважування норією 7 солод переміщається на транспортер 8, звідти солод переміщується в силоси 9 та 10, де відбувається його зберігання.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 27   |

Для варіння світлий солод з силосів направляють транспортером 11 до норії 12 та транспортера 13, після неї на сортувальну установку 14, до якої підключена аспераційна установка 19, яка повітряним насосом 18 видаляє солодовий пил, та каменевідбірник 15, ваги дозуючі механічні 16.

**Замочення солоду та отримання охмеленого сусла** здійснюють на гарячому блоці.

Очищений від домішок солод транспортером 17 направляють на вальцеву дробильну установку 20, де солод змочується водою до вмісту вологи у оболонці 20...22%.

Мета подрібнення – прискорити фізико-біохімічні процеси розчинення зернопродуктів під час затирання з метою максимального переходу екстрактивних речовин до сусла.

Замочений солод з приймально-дробильного відділення з апарату 20 потоком води транспортується у варильний відділ в заторні чани 21 та 22, де відбувається варка солоду, його затирання, з витриманням температурних пауз:

- 40...45°C (цитазна пауза);
- 50...52°C з тривалістю 20...30 хв (білкова пауза);
- 63...65°C з тривалістю 10...30 хв (мальтозна пауза);
- 70...72°C (оцукрення).

Для затирання використовують підготовлену воду, гідромодуль 4:1.

Під час затирання вносять цукор та молочну кислоту. Затір після процесу затирання з заторного чану перекачується насосом 23 в фільтраційний чан 24, де відбувається відокремлення солодової дробини від затору з подальшим утворенням сусла. Фільтрування затору базується на принципах молекулярної та конвективної дифузії. Для збереження біологічно цінних речовин, отриману дробину в фільтраційному чані промивають підготовленою водою для пивоваріння, доки концентрація сухих речовин у дробині не становитиме менше 1%.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 28   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Від фільтраційного чану 24 сусло перекачується в суслозбірний танк 25 для тимчасового зберігання, звідки сусло перекачується в сусловарильний чан 28 насосом 26 через пластинчастий нагрівач 27 для виходу затору температурою 95°C, де відбувається інактивація ферментів і варіння сусла з хмелеприпаратом, його охмелення. Для охмелення сусла використовують хміль, який вносять в хмелеві баки 35 та 36.

Охмелене сусло перекачують насосом 29 в гідроциклонний апарат 30, де відбувається концентрація білкового осаду, брукту, на дні апарату за рахунок доцентрових сил, які утворюються за рахунок подачі охмеленого сусла тангенційно з високою швидкістю.

Після осадження білків освітлене сусло викачують з апарату 30 пошарово, зверхнього шару до нижнього, насосом 31 в теплообмінник 32.

Освітлене сусло має температуру >95°C, тому сусло потрібно охолодити до температури 9,5°C для комфортного перебігу бродіння дріжджами.

Охолоджене сусло перекачують з гарячого блоку виробництва пива на охолодний блок, де відбувається головне бродіння, доброджування, пропагація дріжджів та розлив.

***Бродіння, доброджування та отрамання молодого пива*** здійснюють на холодному блоці.

Сусло від теплообмінника 32 перекачується в танк головного бродіння 33, куди вносять чисту культуру дріжджів, головне бродіння триває до 3 діб.

По завершенню головного бродіння молоде пиво має температуру до 10°C, насосом 33 перекачують в ЦКТ 37, де відбувається осадження дріжджових клітин і їх збір на другий день.

Після доброджування молоде пиво насосом 38 перекачують на сепаратор 39 для того, щоб відділити дріжджові клітини від молодого пива.

Відсепароване молоде пиво перекачується на кізельгуровий фільтр 46, де відбувається фільтрація молодого пива.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 29   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Відфільтроване пиво проходить пластинчастий пастеризатор 40, в якому знешкоджуються вегетативні клітини, потім насосом 41 молоде пиво перекачується в карбоблендер 42, де проводиться процес збагачення вуглекислим газом до 0,35% та розведенням водою від 1,30 до 1,35, для отримання необхідної густини.

Заключним етапом на холодному блоці буде перекачування готового пива у форфас 43, танк тимчасового зберігання готового пива.

Також важливо звернути увагу на підготовку води та пропагацію дріжджової культури.

**Пропагація дріжджів** здійснюють на холодному блоці. ЧКД вноситься в пропагатор в якому відбувається підготовка дріжджів. Після чого ЧКД перекачують в танк 34.

**Підготовка води** здійснюють на холодному блоці.

Вода надходить в деаератор 62, де швидко нагрівається до 80°C з подальшим охолодженням та рухом за протитоком вуглекислому газу.

Після деаератора 62 вода пропускається через вугільний фільтр 63, щоб очистити її від хлоридів. Останнім етапом підготовки є очистка води від можливих частинок вугілля на фільтрі 64. Вода резервується в танку 65.

**Розлив, пастеризація та упаковка готової тари** здійснюють в цеху розливу.

Палет з скляною тарою транспортують до депалетизатора 44, де відбувається послідовний процес розпаковки та транспортером пляшок 45 переміщають на перевірку до інспектора пустої пляшки 46.

Інспектор пустої пляшки перевіряє тару на наявність дефектів та відсортовує брак.

Перевірена тара транспортером пляшок 47 переміщається до рінзера 48, де скляна тара продувається та миється, тим самим усуває можливе забруднення, яке виникла підчас транспортування.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 30   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Вимита пляшка направляється на блок розливу та укупорки пива в пляшки, сюди ж подаються кроненкорки, які знаходяться в загрузчику кронен-пробки.

Після закупорки продукція транспортується пляшковим транспортером 49 до інспектора рівня наливу 50.

Перевірена тара пляшковим транспортером 51 переміщається до етикувального автомату 52, де відбувається наклеювання етикетки, контретикетки, кольєретки. Тут же лазерним принтером набивається дата розливу.

Продукцію з наклеєними етикетками пляшковим транспортером 53 переміщують до інспектора наявності етикетки 54, після чого пляшковим транспортером 55 перевірена продукція переміщається до пакувального апарату 56, де відбувається процес пакування продукції в коробку для зручного транспортування.

Запаковану продукцію ящиковим транспортером 57 переміщують на електронні ваги 58, для перевірки відповідності маси.

Перевірені ящики з продуктом ящиковим транспортером 59 переміщаються до долітайзера 60, де ящики укладаються на піддон, після чого обмотник палет 61 фіксує ящики на піддоні плівкою.

Продукція готова для зберігання та транспортування.

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

*Оцінка якості пива.* Напій має відповідати органолептичним показникам, які наведені в таблиці 2.1. згідно ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні умови» [31].

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 31   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |



Таблиця 2.1.

## Органолептичні показники пива безалкогольного

| Назва показника  | Характеристика                                                             |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Зовнішній вигляд | Піниста рідина, без сторонніх включень не властивих пиву.                  |
| Аромат           | Чистий, зброджений, солодовий, хмелевий, дріжджовий без сторонніх запахів  |
| Смак             | Чистий, зброджений, солодовий з хмелевою гіркотою, без сторонніх присмаків |

Пиво має наступні фізико-хімічні показники:

- Масова частка сухих речовин у початковому суслі – 8,0%;
- Масова частка спирту (не більше) – 0,5%;
- Кислотність (за ДСТУ) – 1,2...3,2 см<sup>3</sup>;
- Колір (за ДСТУ) – 0,2...2,5 см<sup>3</sup>;
- Колір (в одиницях ЕВС) – 4,0...30,0;
- Масова частка діоксиду вуглецю (за ДСТУ, не менше) – 0,30%;
- Вміст гірких речовин – 18...20 ОГ;
- Вміст розчиненого кисню (не більше) – 0,07 мг/дм<sup>3</sup>.

*Вміст токсичних елементів та мікробіологічні показники пива є не прописаними параметрами для нормування, але у ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні умови» містить посилання на нормування цих показників, які наведені в таблиці 2.2. і 2.3. відповідно [31].*

Таблиця 2.2.

## Вміст токсичних елементів у пиві

| Назва токсичного елемента | Допустимі рівні, не більше, мг/кг |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Ртуть                     | 0,005                             |
| Залізо                    | 15,0                              |
| Миш'як                    | 0,2                               |
| Мідь                      | 5,0                               |
| Свинець                   | 0,3                               |
| Кадмій                    | 0,03                              |
| Цинк                      | 10,0                              |
| N-нітрозаміни             | 0,003                             |

Таблиця 2.3.

## Мікробіологічні показники пива

| Назва показника                                                                                                | Пиво пастеризоване |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), БГКП, не допускаються в                                           | 10 см <sup>3</sup> |
| Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше ніж, КУО/см <sup>3</sup> | 5·10 <sup>2</sup>  |
| Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, не допускаються в                             | 25 см <sup>3</sup> |

У ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні умови» зазначено, що кількість дріжджових клітин не повинна бути більшою ніж 2 млн. кл./см<sup>3</sup> [31].

Для якісного та кількісного визначення мікроорганізмів використовують поживні середовища на яких перевіряють досліджуваний зразок.

Окрім мікробіологічних показників пива, які можуть нормуватися і зазначені в державному стандарті України, є показники безпеки, які прописані у внутрішньому регламенті підприємства.

Показники безпеки, які додатково перевіряються на підприємстві:

- Вміст дріжджових клітин;
- Вміст пліснявілих грибків;
- Молочно-кислі бактерії.

Для проведення досліджень відбирають три скляні пляшки, одну з них поміщають в термостат на 6 діб при 37°C для виявлення молочно-кислих бактерій. З другої роблять посіви, а третю зберігають як контрольний зразок.

Кінцевий споживач може бути впевненим у випуску якісного продукту з ПАТ «ПБК «Радомишль».

*Зберігання та відпуск пива.* Процес зберігання готової продукції відбувається на складі після її упаковки в коробки чи на лотки з подальшою укладкою на піддон.

Готова продукція зберігається в спеціально відокремленому місці при дотриманні всіх вимог. Неліквідна продукція зберігається в окремому місці, яке відділене металеві-сітчастою стіною, для додаткової безпеки наявні попереджувальні знаки.

Зберігають готову продукцію за правилом FIFO, що гарантує унеможливлення застою продукту, а отже покупець отримуватиме якнайсвіжіший продукт для споживання. Для випуску продукції велике значення має правильність заповнення товарно-супровідної документації.

Для виробництва пива безалкогольного використовують наступну сировину: вода підготовлена, солод світлий ячмінний, цукор білий, молочна кислота, хміль пивоварний, дріжджі пивні [31, 36, 37].

У виробництві пива важливе значення має якість сировини, бо від неї залежить перебіг фізико-хімічних перетворень речовин з яких отримують кінцевий продукт, який повинен буде не тільки смачним для споживача, а головне буде безпечним.

*Основна сировина у виробництві пива.* До основної сировини відносять воду, солод, хміль, дріжджі [32...35].

Вимоги до води згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» наведено в таблицях 2.4...2.6.

Варто зазначити, що позначення «-» в таблицях свідчить про недопустимість виявлення даного показника.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 34   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Таблиця 2.4.

## Органолептичні показники води

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення |
|--------------------------------------|-------------------|
| Запах, бали                          | 0...1             |
| Смак, бали                           | 0                 |
| Колір, градуси                       | 0...5             |
| Каламутність, НОК                    | 0...0,5           |

Таблиця 2.5.

## Фізико-хімічні показники води

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення |
|--------------------------------------|-------------------|
| Кислотність, рН                      | 6,5...8,5         |
| Сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup>    | 200...500         |
| Жорсткість, ммоль/дм <sup>3</sup>    | 1,5...7,0         |
| Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>         | 0...150           |
| Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>          | 0...150           |
| Залізо, мг/дм <sup>3</sup>           | Недопустимо (-)   |
| Марганець, мг/дм <sup>3</sup>        | -                 |
| Мідь, мг/дм <sup>3</sup>             | -                 |
| Цинк, мг/дм <sup>3</sup>             | -                 |
| Кальцій, мг/дм <sup>3</sup>          | 25...75           |
| Магній, мг/дм <sup>3</sup>           | 10...50           |
| Натрій, мг/дм <sup>3</sup>           | 2...20            |
| Калій, мг/дм <sup>3</sup>            | 2...20            |
| Нафтопродукти, мг/дм <sup>3</sup>    | -                 |
| Леткі феноли, мг/дм <sup>3</sup>     | -                 |
| Хлорфеноли, мг/дм <sup>3</sup>       | -                 |

Таблиця 2.6.

## Показники безпечності води

| Назва показника, одиниці вимірювання                              | Фактичне значення |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Число БГКП, КУО/дм <sup>3</sup>                                   | Недопустимо (-)   |
| Число ТБКП, КОУ/100 см <sup>3</sup>                               | -                 |
| Число патогенних мікроорганізмів, КОУ/100 см <sup>3</sup>         | -                 |
| Число коліфагів, БОУ/дм <sup>3</sup>                              | -                 |
| Спори сульфиторедуруючих                                          | -                 |
| Синьогнійна паличка, КОУ/дм <sup>3</sup>                          | -                 |
| Ентеровіруси, аденовіруси, рота віруси, БОУ/дм <sup>3</sup>       | -                 |
| Кишкові паразити (найпростіші, гельмінти), одн/50 дм <sup>3</sup> | -                 |
| Мікроміцети, КОУ/дм <sup>3</sup>                                  | -                 |
| α-активність, Бк/дм <sup>3</sup>                                  | 0...0,1           |
| β-активність, Бк/дм <sup>3</sup>                                  | 0...1,0           |

## Продовження таблиці 2.6

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| Барій, мг/дм <sup>3</sup>    | 0...0,1  |
| Берилій, мг/дм <sup>3</sup>  | -        |
| Бор, мг/дм <sup>3</sup>      | -        |
| Кадмій, мг/дм <sup>3</sup>   | -        |
| Миш'як, мг/дм <sup>3</sup>   | -        |
| Молібден, мг/дм <sup>3</sup> | -        |
| Нікель, мг/дм <sup>3</sup>   | -        |
| Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>  | 0...5    |
| Нітроти, мг/дм <sup>3</sup>  | 0...0,02 |
| Ртуть, мг/дм <sup>3</sup>    | -        |
| Свинець, мг/дм <sup>3</sup>  | -        |
| Селен, мг/дм <sup>3</sup>    | -        |
| Талій, мг/дм <sup>3</sup>    | -        |

Вимоги до солоду згідно ДСТУ 4282:2018 «Солод пивоварний ячмінний» наведено в таблицях 2.7...2.9.

Таблиця 2.7.

## Органолептичні показники солоду

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення        |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Зовнішній вид                        | Однорідна, без плісняви  |
| Колір                                | Світло-жовтий або жовтий |
| Запах                                | Солодовий                |
| Смак                                 | Солодовий, солодкуватий  |

Таблиця 2.8.

## Фізико-хімічні показники солоду

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення |
|--------------------------------------|-------------------|
| Просів через сито (2,2×20 мм),%      | 0...2,0           |
| Смітна домішка, %                    | Недопустимо (-)   |
| Мучністі зерна, %                    | 90...100          |
| Склоподібні зерна, %                 | 0...2             |
| Темні зерна, %                       | -                 |
| Масова частка вологи, %              | 0...4             |
| Екстрактивність, %                   | 80...100          |
| Білкові речовини, %                  | 10,5              |
| Число Кольбаха, %                    | 39...41           |
| Розчинний азот, %                    | 0,75...0,70       |
| Тривалість оцукрювання, хв           | 5...10            |

Таблиця 2.9.

## Показники безпечності солоду

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення |
|--------------------------------------|-------------------|
| Ртуть, мг/кг                         | 0...0,03          |
| Миш'як, мг/кг                        | 0...0,2           |
| Свинець, мг/кг                       | 0...10,0          |
| Кадмій, мг/кг                        | 0...0,5           |
| Цинк, мг/кг                          | 0...0,1           |
| N-нітрозаміни, мг/кг                 | 0...0,015         |
| Мікотоксини, мг/кг:                  |                   |
| Афлотоксин В <sub>1</sub>            | 0...0,005         |
| Зеараленон                           | 0...1,0           |
| T-2 токсин                           | 0...0,1           |

Вимоги до дріжджів згідно ДСТУ 7344:2013 «Дріжджі пивні. Технічні умови» наведено в таблицях 2.10...2.12.

Таблиця 2.10.

## Органолептичні показники дріжджів

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення            |
|--------------------------------------|------------------------------|
| Колір                                | Сіруватий з жовтим відтінком |
| Запах                                | Дріжджовий                   |
| Смак                                 | Дріжджовий                   |
| Домішки                              | -                            |

Таблиця 2.11.

## Фізико-хімічні показники дріжджів

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення |
|--------------------------------------|-------------------|
| Вологість, %                         | 0...8             |

Таблиця 2.12.

## Показники безпечності дріжджів

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення |
|--------------------------------------|-------------------|
| Пліснявілі гриби, КУО/г              | Недопустимо (-)   |
| Патогенні мікроорганізми, КУО/г      | -                 |
| БГКП, КУО/г                          | -                 |
| Свинець, мг/кг                       | 0...1,0           |
| Кадмій, мг/кг                        | 0...0,05          |
| Миш'як, мг/кг                        | 0...1,0           |
| Ртуть, мг/кг                         | 0...0,02          |
| Мідь, мг/кг                          | 0...25,0          |
| Цинк, мг/кг                          | 0...50,0          |
| Странцій-90, Бк/кг                   | 600               |
| Цезій, Бк/кг                         | 200               |

Вимоги до хмелю згідно ДСТУ 7067:2009 «Хміль. Технічні умови» наведено в таблицях 2.13...2.15.

Таблиця 2.13.

Органолептичні показники хмелю

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення |
|--------------------------------------|-------------------|
| Колір                                | Світло-жовтий     |
| Аромат                               | Хмельовий, ніжний |
| Домішки, %                           | 0...5             |
| Сліди плісняви                       | Недопустимо       |

Таблиця 2.14.

Фізико-хімічні показники хмелю

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення       |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Масова частка насіння, %             | 0...5                   |
| Гіркота, %                           | 2,5...10                |
| 9...12                               | Масова частка вологи, % |

Таблиця 2.15.

Показники безпеки хмелю

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення |
|--------------------------------------|-------------------|
| Наявність плісняви                   | Недопустимо       |

*Допоміжна сировина у виробництві безалкогольного пива.* До допоміжної сировини відносять цукор та молочну кислоту [31]. Перелік допоміжної сировини та показники органолептики, якості та безпеки для виробництва пива безалкогольного наведено в таблиці нижче.

Вимоги до цукру згідно ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні мови» наведено в таблицях 2.16...2.18.

Таблиця 2.16.

## Органолептичні показники цукру

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Зовнішній вигляд;                    | Білий, чистий, без сторонніх домішок, без грудочок. |
| Запах і смак;                        | Солодкий                                            |
| Чистота розчину;                     | Прозорий, без осаду                                 |

Таблиця 2.17.

## Фізико-хімічні показники цукру

| Назва показника, одиниці вимірювання   | Фактичне значення |
|----------------------------------------|-------------------|
| Масова частка сахарози, %;             | 99,7...100,0      |
| Масова частка редукувальних, %;        | 0...0,04          |
| Масова частка вологи, %;               | 0..0,06           |
| Масова частка золи, %                  | 0,011             |
| Кольоровість в розчині, одиниць ICUMSA | 0...22,5          |
| Масова частка феродомішок, %;          | 0,0003            |

Таблиця 2.18.

## Показники безпечності дріжджів

| Назва показника, одиниці вимірювання                                             | Фактичне значення |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО/г | 0...1000          |
| Плісєневі гриби, КУО/г                                                           | 0...10            |
| Дріжджі, КУО/г                                                                   | 0...10            |
| БГКП, одн/г                                                                      | -                 |
| Патогенні мікроорганізми, одн/25 г                                               | -                 |
| Ртуть, мг/кг                                                                     | 0...0,01          |
| Миш'як, мг/кг                                                                    | 0...1,0           |
| Свинець, мг/кг                                                                   | 0...0,5           |
| Кадмій, мг/кг                                                                    | 0...0,05          |

Вимоги до молочної кислоти згідно ДСТУ 4621:2006 «Кислота молочна харчова. Загальні технічні умови» наведено в таблицях 2.19...2.22.

Таблиця 2.19.

## Органолептичні показники молочної кислоти

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення                              |
|--------------------------------------|------------------------------------------------|
| Зовнішній вигляд                     | Прозора сиропоподібна рідина без осаду та муті |
| Запах                                | Слабкий, характерний для молочної кислоти      |
| Смак                                 | Кислий, без стороннього присмаку               |

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 39   |



Таблиця 2.20.

## Фізико-хімічні показники молочної кислоти

| Назва показника, одиниці вимірювання          | Фактичне значення |
|-----------------------------------------------|-------------------|
| Масова частка кислоти, %                      | 40,0±1,0          |
| Масова частка ангідридів, %                   | 0...2,5           |
| Колірність, градуси                           | 0...6,5           |
| Масова частка заліза, %                       | 0...0,007         |
| Масова частка сульфатів, %                    | 0...0,3           |
| Масова частка хлоридів, %                     | 0...0,1           |
| Масова частка редуковальних речовин, %        | 0...1,0           |
| Наявності барію                               | Недопустимо (-)   |
| Наявності ціанистоводневої кислоти            | -                 |
| Визначання наявності фероціанідів             | -                 |
| Визначання наявності вільної сірчаної кислоти | -                 |

Таблиця 2.21.

## Показники безпечності молочної кислоти

| Назва показника, одиниці вимірювання | Фактичне значення |
|--------------------------------------|-------------------|
| 0...0,1                              | 0...              |
| 0...5,0                              | 0...0,5           |
| Ртуть, мг/кг                         | Миш'як, мг/кг     |
| Свинець, мг/кг                       | Кадмій, мг/кг     |

Допоміжні матеріали, які використовуються при виробництві пива безалкогольного наведено в таблиці 2.22.

Таблиця 2.22.

## Показники допоміжних матеріалів

| Назва допоміжних матеріалів | Назва, од. вимірювання                                                                                                                                                                                             | НД згідно якого визначають оптимальні параметри                                              |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пляшка скляна               | Стійкість до внутрішнього тиску, МПа;<br>Стійкість до ударів, м/с;<br>Стійкість до перепаду температур, °С;<br>Ємність, мл;<br>Товщина стінки, дна, мм;<br>Товщина скла, г;<br>Колір, Гелмгольц;<br>Висота шву, мм | ДСТУ ГОСТ 10117.2:2003 «Пляшки скляні для харчових рідин. Типи, параметри і основні розміри» |

## Продовження таблиці 2.22.

|                |                                                                                                                                                              |                                                                                         |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Кроненкорок    | Візуальний огляд;<br>Накопичення металу,<br>мг/л/6 міс.;<br>Сила відкриття, N;<br>Зовнішнє покриття;<br>Експонування металу<br>всередині, mA;<br>Розміри, мм | Позитивний висновок<br>державної санітарно-епідеміологічної<br>експертизи               |
| Етикетка пивна | Розміри, мм;<br>Пласкість, %;<br>Відносна вологість, %;<br>Напрямок зерна;<br>Чіткість інформації;<br>Цілісність етикетки                                    | Позитивний висновок<br>державної санітарно-епідеміологічної<br>експертизи               |
| Кольєретка     | Розміри, мм;<br>Пласкість, %;<br>Відносна вологість, %;<br>Напрямок зерна;<br>Чіткість інформації;<br>Цілісність етикетки                                    | Позитивний висновок<br>державної санітарно-епідеміологічної<br>експертизи               |
| Контретикетка  | Розміри, мм;<br>Пласкість, %;<br>Відносна вологість, %;<br>Напрямок зерна;<br>Чіткість інформації;<br>Цілісність етикетки                                    | «Головний стандарт для Пакувальних<br>матеріалів. Контретикетка»<br>(Сертифікат якості) |
| Клей (гранули) | Сипучість;<br>Плавкість, °C                                                                                                                                  | ТУ У 24.6-31738482-003:2005                                                             |
| Ящик картонний | Цілісність;<br>Товщина, мм;<br>Вологість                                                                                                                     | ДСТУ ГОСТ 9142:2019 «Ящики з<br>гофрованого картону.<br>Загальні технічні умови»        |

*Зберігання сировини.* Зберігають сировину для виробництва пива у варильно-дробильному відділенні, винятком є культура дріжджів.

Солод світлий для виробництва пива безалкогольного зберігають у силосі, який перед заповненням проходить етап миття та дезінфекції.

Хміль зберігають у холодильних камерах, які встановлені у варильно-дробильному відділенні, в яких відбувається постійний моніторинг режимів, для збереження якісних показників сировини [33].

Підготовлена для варки пива вода зберігається в баках, які заповнюються перед початком варіння нової партії.

Культура дріжджів приходить у герметичній ємкості, яка підтримує оптимальні умови перевезення, які зберігаються у лабораторії мікробіологічного контролю [35].

Сировину, а саме допоміжну (цукор, молочну кислоту), яка не вимагає особливих умов зберігання транспортують на склад у спеціально виділену зону зберігання [38].

Сировина, а саме солод, хміль та дріжджі, через великі обсяги виробництва продукції зберігаються не довше пару діб, що сприяє збереженню біологічної цінних речовин у сировині. Вода підготовлюється кожний раз перед початком денної зміни.

Така сировина як цукор при дотримання умов зберігання (не більше 25°C, відносній вологості не більше 70%) не втрачає харчової цінності, яка становить 99 грамів вуглеводів з наважки 100 грамів [36].

Солод зберігають при температурі не більше 30°C та відносній вологості не більше 75%. На 100 грамів продукту приходять 3,3 грама ліпідів, 11 грамів вуглеводів, 3,4 грама білків та 60 і 127 міліграмів натрію і калію відповідно [39].

Дріжджі зберігають при 0..8°C та відносній вологості не більше 70%. Харчова цінність 100 грамів дріжджів становить: 20 г білків, 8 грамів вуглеводів та 2 грами жирів [35, 40].

Хміль зберігають при 0..2°C та відносній вологості не більше 75%. В наважці 100 грамів хмелю містить 3,7 грам білків, 8,0 грам вуглеводів, 0,4 грама жирів [34, 41].

Допоміжні матеріали зберігають на піддонах у складському приміщенні, вони запаковані у блоки та закріплені термоусадною плівкою.

## Висновки за розділом 2

Розглянуто асортиментну лінійку оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль»: 14 місцевих та 7 ліцензованих марок пива, та по одному типу сидру і квасу.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 42   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Встановлено, що оператор ринку ПАТ «ПБК «Радомишль» працює на 95% від максимальної потужності з виробленням більше 1 мільйона гектолітрів продукції в рік.

Досліджено режими роботи цехів оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль» з поділом на добу, місяць та сезон; що кількість працівників, у кількості 600...750, раціонально розподілена відносно сезонного попиту на продукцію.

Розглянуто головну (солод, хміль, вода, дріжджі), допоміжну (цукор, молочну кислоту) сировину та допоміжні матеріали (тара, кришки, етикетки, клей, картонні коробки) для виробництва пива безалкогольного. Наведено умови та способи транспортування сировини та матеріалів на підприємство, умови зберігання в складському приміщенні та біологічну цінність сировини.

Дослідження органолептичні, фізики-хімічні та показники безпечності сировини, матеріалів та готової продукції згідно нормативної документації.

Наведена та описана принципово технологічна схема виробництва пива безалкогольного, в якій описано етапи відмінних від традиційного виробництва пива безалкогольного: відбувається не повне (перериване) бродіння; використовують дріжджі низового бродіння культури *Saccharomycodes ludwigii* штампу WSL-17; бродіння здійснюється при пониженій температурі.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 43   |

### РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО ПИВА

Точний розрахунок виробничих потреб сировини враховуючі втрати та витрати на виробництво продукту є важливим аспектом для доцільного використання ресурсів та вибору обладнання.

#### 3.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

У виробництві використовують солод світлий пивоварний, цукор, хміль, дріжджі, воду та молочну кислоту [32].

На один дал пива витрачають 3,35 кг світлого солоду, 0,40 кг цукру, 61 г хмелю, 25 г дріжджів, 10 г молочної кислоти

Допустимо, що підприємству поставлена задача виробити 400 дал пива. Розраховуємо потреби сировини на виробництво 400 дал готового продукту розраховують із співвідношення потреби сировини на виробництво 1 дал готового продукту, перераховано за формулою 3.1.

$$G_{\text{сир.}} = \frac{G_{\text{сир./дал}} \times 400}{1}, \quad (3.1)$$

де  $G_{\text{сир.}}$  – необхідна кількість сировини на виробництво 400 дал готового продукту на 1 виробничий цикл, кг;

$G_{\text{сир./дал}}$  – кількість сировини, на дал готового продукту, кг;

400 дал – обсяг продукції на 1 цикл;

1 дал – об'єм готового пива вказаний в рецептурі.

Отже, за формулою 3.1 розраховуємо необхідний кількості сировини:

$$G_{\text{сир.с.}} = \frac{3,35 \times 400}{1} = 1340 \text{ кг}$$

$$G_{\text{сир.ц.}} = \frac{0,40 \times 400}{1} = 160 \text{ кг}$$

$$G_{\text{сир.х.}} = \frac{61 \times 400}{1 \times 1000} = 24,4 \text{ кг}$$

$$G_{\text{сир.др.}} = \frac{25 \times 400}{1 \times 1000} = 10 \text{ кг}$$

$$G_{\text{сир.м.к.}} = \frac{10 \times 400}{1 \times 1000} = 4 \text{ кг}$$

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 44   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

### 3.2 Продуктові розрахунки

*Матеріальні розрахунки витрат сировини.* Втрати під час очистки солоду та транспортування сировини вважають за 0,1% [33]. Втрати розраховують за формулою 3.2.

$$B = G_{\text{сир.}} \times x \quad (3.2)$$

де  $G_{\text{сир.}}$  – необхідна кількість сировини на виробництво 400 дал готового продукту на 1 виробничий цикл, кг;

$x$ – втрати сировини, кг.

Отриману масу сировини розраховують за формулою 3.3.

$$G = G_{\text{сир.}} - B \quad (3.3)$$

Отже, за формулою 3.2 і 3.3 розраховуємо масу сировини після втрат:

$$G_{\text{с.}} = 1340 - 1340 \times 0,001 = 1338,66 \text{ кг}$$

$$G_{\text{ц.}} = 160 - 160 \times 0,001 = 159,84 \text{ кг}$$

$$G_{\text{х.}} = 24,4 - 24,4 \times 0,001 = 24,28 \text{ кг}$$

$$G_{\text{др.}} = 10 - 10 \times 0,001 = 9,99 \text{ кг}$$

$$G_{\text{м.к.}} = 4 - 4 \times 0,001 = 3,99 \text{ кг}$$

*Вміст сухих речовин* розраховують за формулою 31.4.

$$CP = G \times (1 - a) \quad (3.4)$$

де  $G$  – маса сировини з втратами, кг;

$a$ – вміст вологи, %.

Масу сухих речовин сировини розраховують за формулою 3.4:

$$CP_{\text{с.}} = 1338,66 \times (1 - 0,0560) = 1263,695 \text{ кг}$$

$$CP_{\text{ц.}} = 159,84 \times (1 - 0,0015) = 159,600 \text{ кг}$$

$$CP_{\text{х.}} = 24,28 \times (1 - 0,010) = 24,037 \text{ кг}$$

$$CP_{\text{др.}} = 9,99 \times (1 - 0,05) = 9,491 \text{ кг}$$

$$CP_{\text{м.к.}} = 3,99 \times (1 - 0,060) = 3,751 \text{ кг}$$

*Екстрактивність сировини* розраховують за формулою 3.5.

$$EP = CP \times v \quad (3.5)$$

де  $CP$  – маса сухих речовин в сировині, кг;

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 45   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

$\epsilon$  – показник екстрактивності сировини, %.

Вміст екстрактивних речовин у сировині розраховують за формулою 3.5:

$$EP_{\text{с.}} = 1263,695 \times 0,76 = 960,408 \text{ кг}$$

$$EP_{\text{ц.}} = 159,600 \times 1,00 = 159,600 \text{ кг}$$

$$EP_{\text{м.к.}} = 3,751 \times 1,00 = 3,751 \text{ кг}$$

Втрати екстракту в дробині розраховують за формулою 3.6 і 3.7.

$$G_{\text{дроб.}}^{EP} = EP_{\text{заг.}} \times (1 - \epsilon) \quad (3.6)$$

де  $CP_{\text{заг}}$  – загальна маса сухих речовин в сировині, яка використовується для затирання суслу, кг;

$\epsilon$  – втрата екстракту в дробині (1,75), %.

$$CP_{\text{дроб.}} = CP_{\text{заг}} - G_{\text{дроб.}}^{EP} \quad (3.7)$$

де  $CP_{\text{заг}}$  – загальна маса сухих речовин в сировині, яка використовується для затирання суслу, кг;

$G_{\text{дроб.}}^{EP}$  – частина екстракту, від затертої сировини, %.

За формулою 3.6 і 3.7 отримаємо кількість сухих речовин, які залишились в дробині:

$$G_{\text{дроб.}}^{EP} = (960,408 + 159,600 + 3,751) \times (1 - 0,0175) = 1104,093 \text{ кг}$$

$$CP_{\text{дроб.}} = (1263,695 + 159,600 + 3,751) - 1104,093 = 322,953 \text{ кг}$$

Варто зазначити, що для затирання використовують воду, значення якої дізнаються з формули 3.8.

$$B = \frac{(EP - N) \times (100 - \epsilon)}{\epsilon} \times 1,05 \quad (3.8)$$

Де  $B$  – кількість води, л;

$EP$  – загальна екстрактивність, %;

$N$  – втрати екстрактивних речовин, %;

$\epsilon$  – концентрація початкового суслу, %;

1,05 – коефіцієнт випаровування води на варильному блоці.

$$B = \frac{(1120,759 - 19,613) \times (100 - 8)}{8} \times 1,05 = 13296,338 \text{ л}$$

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 46   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Втрати сусла в хмельовій дробині та на замочування трубопроводів знаходять за наступними формулами:

– маса сусла знаходять за формулою:

$$m = G_c^{EP} \times 100 / c_{n.cyc.}^{c.p.} \quad (3.9)$$

де  $c_{n.cyc.}^{c.p.}$  – вміст сухих речовин у початковому суслі за технологією виробництва, %.

– об'єм отриманого сусла:

$$V = m \times \rho_{cyc.} \quad (3.10)$$

$\rho_{cyc.}$  – густина початкового сусла при 20 °C, кг/л.

– теплове розширення об'єму сусла:

$$V_{m.p.} = V \times \kappa \quad (3.11)$$

$\kappa$  – коефіцієнт теплового розширення (1,04).

– втрати сусла:

$$V_{втр.}^{cyc.} = V \times (1 - x_{cyc.}) \quad (3.12)$$

$x_{cyc.}$  – втрати сусла в хмельовій дробині, змочуванні трубопроводів (8,5), %.

Молоде пиво – це напівфабрикат пивного виробництва, яке отримують після головного бродіння [34]. Втрати у бродильному відділенні для виробництва молодого пива становлять 2,5% [33]. Втрати молодого пива розраховують за формулою 3.13:

$$V_{втр.}^{m.n.} = V_{втр.}^{cyc.} \times (1 - x_{m.n.}^{брод.ц.}) \quad (3.13)$$

де  $x_{m.n.}^{брод.ц.}$  – втрати молодого пива у бродильному цеху (4), %.

Фільтроване пиво розраховують за формулою 11.14:

$$V_{ф.н.} = V_{втр.}^{m.n.} \times (1 - x_{ф.н.}^{доб.,фил.}) \quad (3.14)$$

де  $x_{ф.н.}^{доб.,фил.}$  – втрати пива у бродильному цеху (доброджування) і фільтрування (3,5), %.

Товарне готове пиво розраховують за формулою 3.15:

$$V_{т.н.} = V_{ф.н.} \times (1 - x_{т.н.}^{пьянки}) \quad (3.15)$$

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 47   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |



де  $x_{т.п.}^{пляшки}$  – втрати товарного пива під час розливання у пляшки по 0,5 л., (2,5),%.

З вище перерахованих формул отримаємо наступні розрахунки:

– маса сусла:

$$m = 1104,093 \times 100 / 8 = 13801,162 \text{ кг}$$

– об'єм отриманого сусла:

$$V = 13801,162 \times 1,0565 = 14580,928 \text{ л}$$

– теплове розширення об'єму сусла:

$$V_{т.р.} = 14580,928 \times 1,04 = 15164,165 \text{ л}$$

– втрати сусла:

$$V_{втр.}^{сус.} = 15164,165 \times (1 - 0,085) = 13875,211 \text{ л}$$

– молоде пиво:

$$V_{втр.}^{м.п.} = 13875,211 \times (1 - 0,04) = 13320,202 \text{ л}$$

– товарне готове пиво:

$$V_{т.п.} = 13320,203 \times (1 - 0,025) = 12987,197 \text{ л}$$

### 3.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів

Необхідна кількість хмелю знаходять за формулою 3.16.

Кількість хмелю:

$$m_{хм.} = V_{т.п.} \times d / 10 \quad (3.16)$$

де  $d$  – витрати хмелю на 1 дал готового пива (0,060), кг;

10 – перерахунковий коефіцієнт в кілограми.

$$m_{хм.} = 12987,197 \times 0,061 / 10 = 79,221 \text{ кг}$$

За класичною схемою на 10,000 дал пива використовують 1,000 л рідких дріжджів. Отже, необхідну кількість пивних дріжджів розраховують за формулою 3.17.

Кількість дріжджів:

$$V_{др.} = \frac{V_{брод.}}{10 \times 10} \quad (3.17)$$

де  $V_{брод.}$  – об'єм пива, що бродить, л;

10 – перерахунковий коефіцієнт в дал;

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 48   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

10 – перерахунковий коефіцієнт 1 л дріжджів на 10 дал пива.

$$V_{др.} = \frac{13320,202}{10 \times 10} = 133,202 л$$

Розрахунок кількості солоду, цукру та молочної кислоти наведено вище, відповідно 1340 кг, 160 кг, 4 кг.

*Розрахунок допоміжних матеріалів і готової продукції.* У виробництві пива використовують такі допоміжні матеріали: пляшки скляні по 0,5 л., кришка металева, етикетка, клей для етикетки, коробка картонна.

Кількість тари розраховують за формулою 3.18.

$$T_{тара}^{0,5} = \frac{V_{г.п.} \times 10}{V_{тари}} \times x_{тар} \quad (3.18)$$

де  $V_{г.п.}$  – об'єм готового пива, дал;

$V_{тари}$  – об'єм тари куди проводять розлив (0,5), л;

$x_{тари}$  – необхідний запас тари з урахування бою при зберіганні, транспортуванні, розливі (103,09), %;

10 – перерахунковий коефіцієнт, дал.

Кількість кришок металевих розраховують за формулою 3.19.

$$P_{к.мет.} = T_{тара}^{0,5} \times x_{к.мет.} \quad (3.19)$$

де  $x_{тари}$  – необхідний запас кришок металевих з урахуванням їх втрат у виробництві (104,5), %.

Кількість етикеток розраховують за формулою 3.20.

$$E_{папер.} = T_{тара}^{0,5} \times x_{етик.} \quad (3.20)$$

де  $x_{етик.}$  – необхідний запас етикеток паперових з урахуванням їх втрат у виробництві (103), % [36].

Необхідна кількість клею розраховують за формулою 3.21.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 49   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

$$K = E_{\text{напер.}} \times m_{\text{клею}} \quad (3.21)$$

де  $m_{\text{клею}}$  – маса клею витрачена на одну скляну пляшку об'ємом 0,5 л (0,0055), кг.

Необхідна кількість картонних коробок розраховують за формулою 3.22.

$$KK = \frac{T_{\text{тара}}^{0,5}}{20} \times x_{\text{кк}} \quad (3.22)$$

де  $x_{\text{кк}}$  – необхідний запас картонних коробок з урахуванням їх псування (102), %;

20 – заповненість картонних коробок тарою об'ємом 0,5 л, шт.

Розрахунок допоміжних матеріалів відбуватиметься за формулами 3.19...3.22.

Кількість тари:

$$T_{\text{тара}}^{0,5} = \frac{12987,197}{0,5} \times 1,0309 = 26777,002 \approx 26778 \text{шт}$$

Кількість кришок:

$$П_{\text{к.мет.}} = 26778 \times 1,045 = 27983,01 \approx 27984 \text{шт}$$

Кількість етикеток:

$$E_{\text{напер.}} = 26778 \times 1,03 = 27581,34 \approx 27582 \text{шт}$$

Кількість клею:

$$K = 27582 \times 0,0055 = 151,701 \text{кг}$$

Кількість картонних коробок:

$$KK = \frac{26778}{20} \times 1,02 = 1365,678 \approx 1366 \text{шт}$$

Розрахунок миючих розчинів. У виробництві пива використовують воду, розчин каустичної соди (не менше 1% концентрації), розчин азотної кислоти

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 50   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

(концентрацією 10%) та дезінфікуючий засіб для миття обладнання та миття скляної пари.

*Розрахунок каустичної соди:*

$$X_{\text{сода}} = \frac{1000 \times T_{\text{тара}}^{0,5}}{1000000 \times 0,01} \quad (3.22)$$

де  $T_{\text{тара}}^{0,5}$  – кількість скляної тари формату 0,5 л, шт.;

1000 – кількість каустичної соди для миття 1 млн. пляшок, кг;

0,01 – концентрація робочого розчину соди, %;

2, 5 – коефіцієнт запасу та на миття обладнання.

$$X_{\text{сода}} = \frac{1000 \times 27984}{1000000 \times 0,01} \times 2,5 = 6996 \text{ л} \quad (3.23)$$

Отже, об'єм робочого розчину каустичної соди рівний 6996 л, з яких маса сухої каустичної соди становить 70 кг.

*Розрахунок азотної кислоти.* Розрахунок проводять за допомогою методів пропорцій з оберненням (6996 л каустичної соди концентрацією в 1% має дорівнювати  $X_{\text{кислота}}$  л концентрацією в 10%).

$$X_{\text{кислота}} = \frac{X_{\text{соди}} \times c_{\text{сода}}}{c_{\text{кислота}}} \quad (3.24)$$

де  $X_{\text{сода}}$  – кількість робочого розчину соди, л;

$c_{\text{кислота}}$  – концентрація кислоти, %;

$c_{\text{лугу}}$  – концентрація кислоти, %.

$$X_{\text{кислота}} = \frac{6996 \times 1}{10} = 699,6 \text{ л}$$

Отже, об'єм робочого розчину азотної кислоти рівний 699,6 л, з яких маса сухої кислоти становить 70 кг.

*Розрахунок дезінфікуючого засобу:* для дезінфекції використовують один або комбінацію засобів, загальна їх кількість становить 0,5...0,7 від об'єму розчину миття [8]..

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 51   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Отже, об'єм робочого розчину дезінфектора становить 3498...4897 л.  
Найкращим розчином слугуватиме пероксид водню 35%.

*Розрахунок об'єму води* : враховуючи алгоритм процесу миття та дезінфекції робимо висновок, що вода використовується в три підходи (перше миття, змивання лугу, змивання дезінфіканта).

$$X_{\text{вода}} = X_{\text{сода}} \times n \times 1,1 \quad (3.25)$$

де  $X_{\text{сода}}$  – кількість робочого розчину соди, л;

$n$  – кількість підходів миття водою;

1,1 – поправочний коефіцієнт.

$$X_{\text{вода}} = 6996 \times 3 \times 1,1 = 23086,8 \text{ л} \quad (3.26)$$

Отже, об'єм води затраченої на миття становить 23086,8 л.

### Висновки за розділом 3

Досліджено, що для виробництва 1 дал готового пива використовують 3,35 кг солоду світлого ячмінного пивоварного, 0,40 кг цукру, 0,061 кг хмелю пресованого, 0,025 кг дріжджів пивоварних сухих та 0,01 кг молочної кислоти.

Розраховано з початкових даних (рецептура, формули, показники сировини) втрати сировини під час транспортування, вміст сухих речовин, екстрактивність сировини, втрати сусла та готового пива, необхідна кількість хмелю та дріжджів, необхідний обсяг допоміжних матеріалів та миючих засобів.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 52   |

## РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНІ РОЗРАХУНКИ

ПАТ «ПБК Радомишль» крупне підприємство яке потребує великих об'ємів водних та енергетичних ресурсів. Енергетичними та водними потребами займається відділ технічного управління.

Підприємство оснащене сучасним обладнанням, яке потребує колосальні об'єми електроенергії.

### 4.1 Розрахунки витрат електроенергії

На території заводу не передбачено встановлення запасних генераторів, які в разі пошкодження ліній електропередач чи відключення електроенергії могли б задовольнити потреби комбінату, але є проект влаштування сонячних батарей для покриття значної частини витрат електроенергії. Для цього планують використати незадіяну площу даху.

Забезпечення електроенергією здійснюється двома лініями, резервною та робочою, і двома підстанціями ЗТП-311 та ЗТП-534.

Електроенергія є найважливішим джерелом енергії, оскільки високий рівень автоматизації потребує значних витрат енергії, а її відсутність призведе до неможливості певних процесів та їх контролю, що здійснюється збором інформації датчиками з опрацюванням комп'ютерній системі.

Загальний обсяг електровитрат може становити 4 МВат/годину або 96 МВат/добу. Для мінімізації витрат обладнання, яке не використовують у дану мить вимикають, використовують енергозберезувальні системи та ефективно використовують денне освітлення.

ПАТ «ПБК «Радомишль» турбується про довкілля і постійно впроваджує нові енергоефективні технології, наприклад використання форфасів у виробництві безалкогольного пива дало можливість зменшити витрати електроенергії на виробництво холоду для холодильної камери бродильно-дріжджового відділення цеху, що дозволило зекономити до 280 тис. грн за рік.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 53   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

На виробництво пива безалкогольного в добу витрачають 6...9 МВат, пік використовують 9 МВат енергії (в теплий сезон до 10 варок в день здійснюється).

#### 4.2 Розрахунки витрат води і об'ємів стічних вод

Найгірша якість питної води у системах централізованого водопостачання з відхиленням від державних санітарних норм і правил за санітарно-хімічними показниками, тому її використання не підходить для виробництва пива.

Водні ресурси є найважливішими компонентом у виробництві пива, ефективне використання яких не лише дозволяє забезпечити первинні та технологічні потреби підприємства, але й отримати з цього більше прибутку.

Навіть артезіанська вода потребує постійного контролю, бо завжди при неправильному використанні водних ресурсів або процесів людської діяльності існує ризик забруднення водних шарів мікроорганізмами та важкими елементами.

Джерелом води, яку використовують на потреби усього підприємства, є свердловини. з яких можуть отримати 130 м<sup>3</sup>/год (1300 гкл/год) або 3120 м<sup>3</sup>/год.

Середні витрати води на підприємстві на 1 літр готової продукції складає 3,5 літрів, коли в середньому в світу в цій галузі витрачається 5 літрів. Для виробництва пива об'ємом 400 дал необхідно витратити 1400 дал води.

*Економія води* найбільш перспективний напрямок, бо вода є високо використовуваним ресурсом у виробництві пива і одним з найважливіших [36].

Гарними прикладом її економії чи повторного використання:

- Використання пару отриманого в процесі варок пива, як теплового ресурсу;
- Використання нагрітої води в технологічних процесах для підтримання інших технологічних процесів пивоваріння.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 54   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Система отримання тепла з пару складається з двох частин. У першій частині отриманий пар високої температури і густини в теплообміннику нагріває холодну воду, яку використовують на нагрів енергобаку з якого воду використовують на підтримання параметрів у варильному відділенні. У другій частині утворений з пару конденсат має високу температуру, щоб її даремно втрачати, для цього конденсат охолоджують на теплообміннику холодною водою, в результаті чого отримують гарячу воду, яке йде на технічні потреби підприємства, і відпрацьований конденсат.

При надлишку тепла в системі, пар з суслварильного котла буде непотрібним і видалятиметься напряму в атмосферу.

Отриманий конденсат та відпрацьований конденсат накопичуються у баку для конденсатів, щоб понизити температуру до допустимого рівня, бо гаряча вода може нашкодити каналізаційному проводу і сприяти розвитку мікрофлори, що в своєму результаті може призвести до мікробіологічного забруднення території.

Ще одним прикладом економного використання гарячої води є використання сучасного обладнання.

Розберемо на прикладі тунельного пастеризатору пива в скляній тарі.

Пастеризатор складається з 9 ванн, які поділені на три температурних відділа по 3 ванни. У першому відділі відбувається поступовий нагрів тари у кожній ванній на 20°C. У другій – пастеризація при 62...63°C. А в третій відбувається поступове охолодження у кожній ванні на 20°C.

Для економії енергоресурсів ванни з першого і третього відділу об'єднані водопроводом який циркулюю воду між ними, ти самим зменшується витрати на нагрів води. Нагрівається тільки другий відділ, де відбувається пастеризація.

Воду також використовують для приготування спеціальних та миючих розчинів.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 55   |



Після закінчення технологічного процесу важливим етапом є миття, для якого використовують каустичну соду 2,5...3,0%, азотну кислоту 1,5...1,8% та холодну воду.

Миття відбувається порційно, перші порції кожного миючого розчину змиваються в каналізацію, наступні через свою відносну чистоту повертаються у початковий бак, де відбувається приготування розчинів.

Комбінат має можливості розвитку бережливого виробництва, а саме у зменшенні витрат водних, теплових та енергетичних ресурсів.

Таким чином більше 70% води на підприємстві використовується повторно, що є високим показником економії води.

*Майбутні перспективи* по зменшенню витрати водних ресурсів можна зменшити за допомогою встановлення металевої, стійкорозійної решітки у паровідвідних трубах з наданням їй постійного заряду, що призведе до конденсації вологи за рахунок дипольної природи молекули води [42].

Тим самим стане доступним генерації значних обсягів рідкої води, які підуть на потреби підприємства. Витрати теплових та енергетичних ресурсів зменшить встановлення сонячних батарей та колекторів, це буде перспективно, оскільки комбінат має велику площу похилого та горизонтального даху, який активно не використовується.

Підприємство використовує власну та централізовану каналізацію, встановлення очисних баків з відкачку з системою накопичування метану допоможе зекономити, бо метан є горючим паливом, яке трубопроводом можна направляти в котельню для отримання тепла.

#### 4.3 Розрахунки витрат тепла

Два парових котла на природному газу, тепло яких забезпечує потреби підприємства, які можуть спалювати по 10 т/год або 240т/добу природного газу.

Підприємство використовує природний газ, отже потребує якісного і безперервного надходження на завод, відсутність якого, по-різних причинах,

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 56   |

зупиняє технологічні процеси у гарячому блоці (варильно-дробильне відділення).

Для виробництва пива безалкогольного за день використовують до 15 т/добу природного газу.

#### **4.4 Розрахунки витрат холоду**

Для охолодження 34 ЦКТ встановлено на території підприємства два аміачних компресора, які генерують 2,5 МВат холоду за годину або 60 МВат холоду за добу. Важливим параметром функціонування є наявність стабільного джерела електроенергії для роботи насосів.

Втрати рідкого аміаку незначні, бо для охолодження використано принцип замкненої системи, де аміак є «транспорттером» холоду.

На виробництво пива безалкогольного витрачають до 780 МВат холоду за виробничий цикл.

#### **Висновки за розділом 4**

З'ясовано, що для роботи оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль» необхідно забезпечити його електропостачанням, водними ресурсами, теплом та холодом. Забезпечення електроенергією здійснюється двома лініями, резервною та робочою, і двома підстанціями ЗТП-311 та ЗТП-534. Забезпечення водою здійснюється свердловинами, воду використовують на потреби усього підприємства. Тепло та холод забезпечується спалюванням природного газу та використанням аміаку, відповідно.

Досліджено фактичні витрати на 400 дал пива безалкогольного: електроенергії – 84 МВат/цикл, водних ресурсів – 1400 дал/цикл, природний газ – 15 т/цикл, холод – 780 МВат/цикл.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 57   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

## РОЗДІЛ 5. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОГО ТА ДОПОМІЖНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Від обладнання, яке використовується під час будь-якого виробництва, буде залежати кінцеві параметри готового продукту. Застаріле обладнання може створити проблеми під час виробництва продукції, тому його стан має одне з найважливіших значень у виробництві харчової продукції.

Для виробництва пива безалкогольного використовують обладнання згідно технології виробництва.

Обладнання класифікують на основне та допоміжне, яке наведено в таблиці 5.1. та 5.2. відповідно.

До основного обладнання відносять: бункер приймання солоду, вальцеву дробильну установку, заторні чани, фільтраційний чан, сушловарильний котел, гідро циклон, теплообмінник, ЦКТ, сепаратор, пастеризатор, блок розливу та укупорки пляшок, пакувальник в коробки.

Таблиця 5.1.

Характеристика основного обладнання для виробництва  
безалкогольного пива

| Позиція | Назва                         | Позначення                | Кількість | Технічна характеристика |                                    |
|---------|-------------------------------|---------------------------|-----------|-------------------------|------------------------------------|
|         |                               |                           |           | Продуктивність          | габаритні розміри                  |
| 1       | 2                             | 3                         | 4         | 6                       | 8                                  |
| 1       | Бункер приймання солоду       | -                         | 1         | 10 т/год                | H=5 м;<br>a=2,5 м;<br>b=3 м        |
| 20      | Вальцева дробильна установка, | Huppmann,<br>MILLSTAR L10 | 1         | 10 т/год                | H=3,45 м;<br>a=1,11 м;<br>b=1,60 м |
| 21, 22  | Заторний чан                  | 3 ізольованою,<br>Ziemann | 2         | 7 т/варку               | H=3,5 м;<br>d=3,40 м               |
| 24      | Фільтраційний чан             | -                         | 1         | 11 фільтр./добу         | d=6,40 м;<br>H=3,00 м              |
| 28      | Сушловарильний котел          | 3 ізольованою,<br>Ziemann | 1         | —                       | d=4200 мм.                         |
| 30      | Гідроциклон                   | Whirpool                  | 1         | —                       | H=3,00 м;<br>d=4,30 м              |

Продовження таблиці 5.1.

|        |                                    |                                           |   |                           |                                     |
|--------|------------------------------------|-------------------------------------------|---|---------------------------|-------------------------------------|
| 27, 32 | Теплообмінник                      | Schmidt-Bretten<br>SIGMA M 66<br>SBL № PA | 2 | 240 м³/год                | H=2,50 м;<br>a=0,75м;<br>L=3,75 м   |
| 34, 37 | ЦКТ                                | Schmidt                                   | 2 | 1125 гкл/цикл<br>бродіння | H=8,50 м;<br>D=4,00 м               |
| 39     | Сепаратор                          | WESTFALIA,<br>AG                          | 1 | 250 гкл/год               | H=1,29 м;<br>D=0,80 м               |
| 40     | Пастеризатор                       | Пластинчастий,<br>BIEFFE                  | 1 | 240 м³/год                | H=2,50 м;<br>a=0,75м;<br>b=3,75 м   |
| 48     | Блок розливу та<br>укупорки пляшок | KRONES<br>K123951                         | 1 | 24 тис одн/год            | a=3,00м;<br>b=3,00 м                |
| 56     | Пакувальник в<br>коробки           | CHECMAT                                   | 1 | 1,2 тис<br>одн/год        | H=2,80 м;<br>L=5,00 м;<br>a= 1,00 м |

До допоміжного обладнання відносять: транспортери, норії, сепаратор, ваги, силоси, транспортери, сортувальну установку, аспіраційну установку, камневідбірник, насоси, суслозбірний бак, хмелеві баки, трап фільтр, установку по карбонізації, танки тимчасового зберігання, установку гарячої деаерації, установку вугільної фільтрації води, розмножував дріжджів, інспектор рівня наливу, етикетувальний автомат, інспектор перевірки наявності етикетки, політайзер, обмотник палет, транспортери пляшок, транспортери ящиків, депалетизатор, інспектор пустої пляшки.

Таблиця 5.2.

### Характеристика допоміжного обладнання для виробництва безалкогольного пива

| Позиція  | Назва       | Позначення           | Кількість | Технічна характеристика |                                 |
|----------|-------------|----------------------|-----------|-------------------------|---------------------------------|
|          |             |                      |           | Продуктивність          | габаритні розміри               |
| 1        | 2           | 3                    | 4         | 6                       | 8                               |
| 2, 4, 8  | Транспортер | KünzelTKF 12/26      | 3         | 10 т/год                | L=2...3 м                       |
| 3, 7, 12 | Норія       | Künzel<br>E 400/200  | 3         | 10 т/год                | H=5...10 м                      |
| 5        | Сепаратор   | Магнітний,<br>Künzel | 1         | 10 т/год                | H=0,7 м;<br>a=0,5 м;<br>b=1,0 м |

Продовження таблиці 5.2

|            |                                |                                                         |   |                               |                                    |
|------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------------|
| 6          | Ваги                           | Електронні,<br>OSCHATZER<br>34.114/AGW 30               | 1 | 10 т/год                      | H=1 м;<br>a=0,5 м;<br>b=0,5 м      |
| 9, 10      | Силос                          | Künzel                                                  | 2 | 10 т/год                      | d=3,8м;<br>V=80 м³                 |
| 11, 13, 17 | Транспортер                    | KünzelTKF 12/30                                         | 3 | 10 т/год                      | L=2...3 м                          |
| 14         | Сортувальна<br>установка       | Künzel<br>Maschinenbous<br>GmbH, P2052                  | 1 | 10 т/год                      | H=1,35 м;<br>a=1,21 м;<br>b=1,75 м |
| 19         | Аспіраційна<br>установка       | -                                                       | 1 | 2000 м³/ч                     | H=3 м;<br>a=0,5 м;<br>b=3,0 м      |
| 15         | Камневідбірник                 | Künzel, ST125                                           | 1 | 10 т/год                      | H=1,37 м;<br>a=2,57 м;<br>b=1,45 м |
| 16         | Ваги дозуючі                   | Механічні,<br>34.141/055                                | 1 | 10 т/год (по 30<br>кг за раз) | H=1,00 м;<br>a=0,50 м;<br>b=0,05 м |
| 23         | Насос                          | KSB KWP                                                 | 1 | 140 м³/год                    | H=0,30 м;<br>a=0,20 м;<br>b=0,02 м |
| 25         | Суслозбірний бак               | -                                                       | 1 | 11 варок/добу                 | H=3,35 м;<br>D=2,00 м              |
| 26         | Насос                          | KSB ETANORM<br>C 050-160 SP, N<br>1450/Q 60<br>m3/h/H10 | 1 | 60 м³/год                     | H=0,30 м;<br>a=0,20 м;<br>b=0,20 м |
| 35, 36     | Хмелеві баки                   | Jachan<br>№JA2/4196                                     | 2 | —                             | H=0,50 м;<br>D=30                  |
| 29, 31     | Насос                          | ETANORM C<br>125-250 SP, N<br>1460/Q 240<br>m3/h/H15    | 2 | 240 м³/год                    | H=0,30 м;<br>a=0,20 м;<br>b=0,20 м |
| 33, 38, 41 | Насос                          | Hilge, Euro-<br>Hygia-II-Bloc-<br>Super                 | 3 | 250 м³/год                    | H=0,30 м;<br>a=0,20 м;<br>b=0,02 м |
| 64         | Трап Фільтр                    | FMS 13x30                                               | 2 | —                             | H=1,40 м;<br>a=0,49 м;<br>b=0,49 м |
| 42         | Установка<br>карбонізації      | KHS Innopro<br>Carbamix<br>Getratype<br>MDR265          | 1 | 250 гкл/год                   | H=2,00 м;<br>a=0,50 м;<br>b=2,00 м |
| 43, 65     | Танк тимчасового<br>зберігання | Форфас                                                  | 2 | —                             | H=5,00 м;<br>D=4,00 м              |

Продовження таблиці 5.2

|                           |                                        |                                           |   |                           |                                    |
|---------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|---|---------------------------|------------------------------------|
| 62                        | Установка гарячої деаерації            | ALFA LAVAL                                | 1 | 100 гкл/год               | H=3,00 м;<br>a=0,50 м;<br>b=2,00 м |
| 63                        | Установка вугільної фільтрації води    | —                                         | 1 | —                         | H=2,00 м;<br>D=0,25 м              |
| 66                        | Розмножував дріжджів                   | 60gkl                                     | 1 | 60 гкл/цикл<br>пропагації | H=2,70 м;<br>D=1,50м               |
| 50                        | Інспектор рівня наливу                 | KRONES<br>CHECMAT<br>K707CLS              | 1 | 24 тис одн/год            | H=0,30 м;<br>a=0,20 м;<br>b=0,20 м |
| 52                        | Етикетувальний автомат                 | KRONES<br>Solomatic<br>K018K56            | 1 | 24 тис одн/год            | a=3,00м;<br>b=3,00 м               |
| 54                        | Інспектор перевірки наявності етикетки | CHECMAT<br>K707CLT                        | 1 | 24 тис одн/год            | H=0,30 м;<br>a=0,20 м;<br>b=0,20 м |
| 58                        | Ваги електронні                        | —                                         | 1 | 1,2 тис<br>одн/год        | H=0,70 м;<br>a=0,50 м;<br>b=0,50 м |
| 60                        | Політайзер                             | Kettner<br>BLITZPAC E 35<br>T 21-0670003  | 1 | 1,2 тис<br>одн/год        | H=2,70 м;<br>a=3,50 м;<br>b=3,50 м |
| 61                        | Обмотчикпалет                          | ATLANTA<br>REVOLUTION<br>LS A100685       | 1 | 1,2 тис<br>одн/год        | H=2,70 м;<br>a=3,50 м;<br>b=3,50 м |
| 45, 47, 49, 51,<br>53, 55 | Транспортери пляшок                    | KRONES                                    | 6 | 24 тис одн/год            | H=0,20 м;<br>a= 0,13 м             |
| 57, 59                    | Транспортери ящиків                    | KRONES                                    | 2 | 1,2 тис<br>одн/год        | H=0,20 м;<br>a= 1,10 м             |
| 44                        | Депалетизатор                          | KR57975 Kettner<br>ZLE FIM<br>98/0467/010 | 1 | 24 тис одн/год            | H=2,70 м;<br>a=3,50 м;<br>b=3,50 м |
| 46                        | Інспектор пустої пляшки                | KRONES<br>LINATRONIC<br>K735A93           | 1 | 24 тис одн/год            | H=0,30 м;<br>a=0,20 м;<br>b=0,20 м |

Для зручності розрахунків обладнання його можна поділити на:

- Гарячий цех виробництва пива:
  - відділення прийому сировини (солод);
  - відділення зберігання солоду;
  - відділення очистки солоду;
  - дробильне відділення;

- варильне відділення.
- Холодний цех виробництва пива:
  - бродильне відділення;
  - відділення освітлення пива;
  - відділення пастеризації пива;
  - відділення форфасного зберігання;
  - відділення підготовки води.
- Цех розливу готового пива:
  - відділення підготовки скляної тари;
  - відділення розливу пива;
  - пакувальне відділення готового продукту.
- Складські приміщення.

Для розрахунків  $F_{\epsilon}$  варто знати габаритні розміри обладнання, які наведені в таблицях 5.1. та 5.2. Розрахунки здійснені за допомогою формули 5.1.

$$F_{\epsilon} = \sum F_{obl} \quad (5.1)$$

де  $\sum F_{obl}$ — сума площі обладнання,  $m^2$ .

Розрахунок площі обладнання відділення прийому сировини ( $F_{\epsilon 1}$ ):

$$F_{obl1} = 2,5 \times 3 + (3 \times 0,3) \times 3 + (0,2 \times 0,2) \times 2 + 0,5 \times 1 + 0,5 \times 0,5 = 11,0 m^2$$

Розрахунок площі обладнання відділення зберігання солоду ( $F_{\epsilon 2}$ ):

$$F_{obl2} = (3,8 \times 3,8) \times 2 + 3 \times 0,3 = 29,8 m^2$$

Розрахунок площі обладнання відділення очистки солоду ( $F_{\epsilon 3}$ ):

$$F_{obl3} = 0,2 \times 0,2 + (3 \times 0,3) \times 3 + 1,2 \times 1,8 + 0,5 \times 3 + 2,6 \times 1,5 + 0,5 \times 0,5 = 5,2 m^2$$

Розрахунок площі обладнання дробильного відділення ( $F_{\epsilon 4}$ ):

$$F_{obl4} = 1,1 \times 1,6 = 1,8 m^2$$

Розрахунок площі обладнання варильного відділення ( $F_{\epsilon 5}$ ):

$$F_{obl5} = (3,4 \times 3,4) \times 2 + (0,2 \times 0,2) \times 4 + 6,4 \times 6,4 + 2 \times 2 + 4,2 \times 4,2 + (0,3 \times 0,3) \times 2 + (0,8 \times 3,8) \times 2 = 79,2 m^2$$

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 62   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Розрахунок площі обладнання бродильного відділення ( $F_{66}$ ):

$$F_{обл6} = 1,5 \times 1,5 + 0,2 \times 0,2 + (4 \times 4) \times 2 = 34,7 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі обладнання відділення освітлення пива ( $F_{67}$ ):

$$F_{обл7} = 0,2 \times 0,2 + 0,8 \times 0,8 = 0,7 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі обладнання відділення пастеризації пива ( $F_{68}$ ):

$$F_{обл8} = 0,2 \times 0,2 + 0,8 \times 3,8 = 3,1 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі обладнання відділення форфасного зберігання пива ( $F_{69}$ ):

$$F_{обл9} = 0,5 \times 2 + 4 \times 4 = 17,0 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі обладнання відділення підготовки води ( $F_{610}$ ):

$$F_{обл10} = 0,5 \times 2 + 0,25 \times 0,25 + 0,5 \times 0,5 + 4 \times 4 = 17,3 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі обладнання відділення підготовки скляної тари ( $F_{611}$ ):

$$F_{обл11} = 3,5 \times 3,5 + (3 \times 0,2) \times 2 + 0,2 \times 0,2 = 13,5 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі обладнання відділення розливу пива ( $F_{612}$ ):

$$F_{обл12} = 3 \times 3 + (3 \times 0,2) \times 4 + 0,2 \times 0,2 + 3 \times 3 + 0,2 \times 0,2 = 20,5 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі обладнання відділення пакування готового продукту ( $F_{613}$ ):

$$F_{обл13} = 1 \times 5 + 0,5 \times 0,5 + 3,5 \times 3,5 + 3,5 \times 3,5 + (3 \times 1,1) \times 2 = 36,4 \text{ м}^2$$

### Висновки за розділом 5

Проаналізовано основне та допоміжне обладнання, яке забезпечує процес виробництва пива безалкогольного. Встановлено, що виробництво пива є технологічно складним та багатоетапним, тому для нього необхідна велика кількість як допоміжного, так і основного обладнання.

Розраховано площі, яку займає основне та допоміжне обладнання з відповідним на виробничі відділення.

Встановлено, що найбільші площі займає обладнання варильного (79,2 м<sup>2</sup>), бродильного (34,7 м<sup>2</sup>) та пакувального (36,4 м<sup>2</sup>) відділення.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 63   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |



## РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА КОМПОНУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок площі виробничого цеху ( $F_{ц}$ ) здійснюють з урахуванням площ зайнятих основним обладнанням, відділень, які створенні для обслуговування основного виробництва, площ складу та площ відділень, які постачають енергоресурси [43].

У виробництві безалкогольного пива задіяне основне та допоміжне обладнання, яке за місцем розташування можна поділити на цех та відділення

Розрахунок площі цеху знаходять за формулою 6.1. В даній формулі важливе значення має коефіцієнт запасу або так звану допоміжну площу, яка слугує для проходів та обслуговування обладнання, розташування робочої зони.

$$F_{ц} = K \times F_{\epsilon} \quad (6.1)$$

де  $K$  – коефіцієнт допоміжної площі 1,2...1,4;

$F_{\epsilon}$  – фактична площа, яке займає обладнання,  $m^2$ .

Розраховуючи площу цеху ключове значення відіграє фактична площа обладнання (фактично сумарна площа, яку займає обладнання в даному цеху). Для розрахунків  $F_{\epsilon}$  варто знати габаритні розміри обладнання, які наведені в таблицях 5.1. та 5.2. Розрахунки здійснені за допомогою формули 5.1.

Формула 6.1. підходить як для розрахунку цеху, так і для розрахунку відділення.

$$F_{\epsilon 1} = 1,2 \times 11,0 = 13,2 m^2$$

Розрахунок площі відділення зберігання солоду ( $F_{\epsilon 2}$ ):

$$F_{\epsilon 2} = 1,2 \times 29,8 = 35,7 m^2$$

Розрахунок площі відділення очистки солоду ( $F_{\epsilon 3}$ ):

$$F_{\epsilon 3} = 1,2 \times 5,2 = 6,3 m^2$$

Розрахунок площі дробильного відділення ( $F_{\epsilon 4}$ ):

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 64   |

$$F_{64} = 1,2 \times 1,8 = 2,2 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі варильного відділення ( $F_{65}$ ):

$$F_{65} = 1,2 \times 79,2 = 110,9 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі бродильного відділення ( $F_{66}$ ):

$$F_{66} = 1,2 \times 34,7 = 41,6 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі відділення освітлення пива ( $F_{67}$ ):

$$F_{67} = 1,2 \times 0,7 = 0,8 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі відділення пастеризації пива ( $F_{68}$ ):

$$F_{68} = 1,2 \times 3,1 = 3,7 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі відділення форфасного зберігання пива ( $F_{69}$ ):

$$F_{69} = 1,2 \times 17,0 = 20,4 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі відділення підготовки води ( $F_{610}$ ):

$$F_{610} = 1,2 \times 17,3 = 20,8 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі відділення підготовки скляної тари ( $F_{611}$ ):

$$F_{611} = 1,2 \times 13,5 = 16,2 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі відділення розливу пива ( $F_{612}$ ):

$$F_{612} = 1,2 \times 20,5 = 24,6 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі відділення пакування готового продукту ( $F_{613}$ ):

$$F_{613} = 1,2 \times 36,4 = 43,7 \text{ м}^2$$

Розрахунок необхідної площі складського приміщення для пива безалкогольного ( $F_c$ ) проводиться виходячи з обсягу сировини (цукор, молочна кислота) та готового і запакованого продукту в транспортну упаковку (картонну коробку).

Необхідна кількість цукру та кислоти становить 160 кг та 4 кг відповідно. Цукор вкладають на піддон до 12 мішків цукру масою 20кг. Звідси виходить, що 160 кг цукру па 4 кг молочної кислоти поміщаються на один піддон.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 65   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Товарне пиво об'ємом 12987,2 л розіллється у скляну тару формату об'ємом 0,5 л. З цього отримаємо 25974 скляні пляшки пива безалкогольного, які будуть упаковані в картонні коробки по 20 одиниць. Загальний об'єм коробок становитиме 1298 штук.

На піддон упаковують по 36 (9×4) коробок, звідси отримаємо 36 піддонів формату 1 м на 1,2 м. Площу розрахуємо за формулою 6.2.

$$F_c = K \times n \times F_{nid} \quad (6.2)$$

де  $K$  – коефіцієнт допоміжної площі 1,4;

$n$  – кількість піддонів, шт;

$F_{nid}$  – площа одного піддона, 1,2 м<sup>2</sup>.

За формулою 6.3. знаходимо площу складу.

$$F_c = 1,4 \times (36 + 1) \times 1,2 = 62,2 \text{ м}^2$$

З вище здійснених розрахунків знаходимо загальну площу цехів, яку розраховують за формулою 6.3.

$$F_y = \sum F_{y(1+2+3+n...)} \quad (6.3)$$

де  $\sum F_{y(1+2+3+n)}$  – сумарна площа виробничих відділень, яка об'єднані в цех, м<sup>2</sup>.

З формули 6.3. отримаємо:

- площа гарячого цеху виробництва пива ( $F_{y1}$ ):

$$F_{y1} = 13,2 + 35,7 + 6,3 + 2,2 + 110,9 = 168,3 \text{ м}^2$$

- площа холодного цеху виробництва пива ( $F_{y2}$ ):

$$F_{y2} = 41,6 + 0,8 + 3,7 + 20,4 + 20,8 = 87,3 \text{ м}^2$$

- площа цех розливу готового пива ( $F_{y3}$ ):

$$F_{y3} = 16,2 + 24,6 + 43,7 = 84,5 \text{ м}^2$$

Загальну виробничу площу необхідну ( $F_{виробнича}$ ) для виробництва пива безалкогольного знаходять сумуючі площі виробничих цехів ( $F_{y(1+2+3)}$ ) та площі складу ( $F_c$ ). Звідси отримаємо:

$$F_{виробнича} = 168,3 + 87,3 + 84,5 + 62,2 = 402,3 \text{ м}^2$$

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 66   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Детальніший опис розрахунків площ відносно фактичних наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1.

Розрахунок приміщень для виробництва  
безалкогольного пива

| Приміщення                     | Площа                        |                          |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------|
|                                | розрахункова, м <sup>2</sup> | фактична, м <sup>2</sup> |
| Цех гарячого виробництва пива  | 168,3                        | 1600                     |
| Цех холодного виробництва пива | 87,3                         | 1440                     |
| Цех розливу готового пива      | 84,5                         | 1760                     |
| Складське приміщення           | 62,2                         | 660                      |

Дійсна виробнича площа цехів з складом становить 5460 м<sup>3</sup>. Така різниця в розрахунках пояснюється значною асортиментною лінійкою, для виробництва якої задіяна різна сировинна база та різне обладнання.

*Компонування обладнання* є важливим аспектом, який допоможе раціонально встановити обладнання з мінімізацією затраченої площі та в такому просторовому відношенні один від одного, що допоможе уникнути зайвих витрат енергії. Виробництво пива багато компонентний процес з залученням різного за призначенням та розміром обладнання.

Починаючи з відділу прийому обладнання розташовано так, що полегшити та зменшити час вигризки солодовоза. Встановлений приймальний бункер на нульовому рівні (на рівні землі) на території підприємства з сторони вулиці, більша частина якого розташована нижче нульового рівня (в підвальному приміщенні).

Норії, очисне обладнання та ваги розташоване таким чином, щоб займати як можна менше площі та використовувати силу тяжіння для зменшення затрат на транспортування сировини. За допомогою норії солод підіймається в гору звідки завантажується в магнітний вловлювач з якого солод під силою тяжіння рухається в низ в наступне обладнання, так доки не пройде повну очистку. Наступне за технологічними операціями обладнання

розташовують так, щоб не допускати перехрещування потоків напівпродукту з попередніх технологічних операцій.

### **Висновки за розділом 6**

Розраховано виробничі площі на ПАТ «ПБК «Радомишль»: гарячого цеху виробництва пива; холодного цеху виробництва пива; цеху розливу готового пива; складських приміщень.

Встановлено, що для визначення виробничої площі, необхідної для виробництва пива безалкогольного з наявним обладнанням було використано два параметри: площа, яку займає обладнання та коефіцієнт запасу (який дорівнює 1,2).

Досліджено, що для виробництва пива безалкогольного на ПАТ «ПБК «Радомишль» необхідна виробнича площа в розмірі 402,3 м<sup>2</sup> або 12 будівельних квадратів (6×6), для розташування основного та допоміжного обладнання з можливістю їх обслуговування.

Досліджено, що правильне розташування обладнання дозволяє раціонально використовувати площу та зменшити втрати сировини й витрати енергії.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 68   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

## **РОЗДІЛ 7. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ВИРОБНИЦТВА ПИВА БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО ДЛЯ ОПЕРАТОРА РИНКУ ПАТ «ПБК «РАДОМИШЛЬ»**

Система управління безпечністю харчових продуктів – це система запобіжних дій, яка передбачає проведення систематичної ідентифікації, оцінювання та контролювання небезпечних факторів (біологічних, хімічних, фізичних) у критичних контрольних точках технологічного процесу виробництва.

### **7.1 Аналіз існуючої на підприємстві системи управління безпечністю**

Правильно впроваджена та перевірена (пройдена аудит) система безпечності є ключовим фактором, який є гарантом виробництва безпечного для споживання продукту, а в даному випадку виробництва пива безалкогольного [44].

На ПАТ «ПБК «Радомишль» система НАССР була запроваджена 2 вересня 2013 року на основі стандарту ISO 22000:2007. У 2017 році здійснена повторна сертифікація системи НАССР.

#### **7.1.1 Аналіз впровадження програм-передумов**

Програми-передумови стосуються належного планування виробничих приміщень, дотримання санітарних вимог стосовно обладнання, персоналу, виробничих цехів, правильного поводження з токсичними речовинами та відходами, загальних вимог поводження з харчовими продуктами, боротьби зі шкідниками, співпраці з постачальниками.

Перш ніж застосувати систему НАССР (система аналізу небезпечних факторів і контролю критичних точок) до того чи іншого сектора ланцюжка виготовлення харчового продукту, в цьому секторі повинні бути запроваджені програми-передумови, наприклад, належна гігієнічна практика відповідно до загальних принципів гігієни харчових продуктів, встановлених у зводі правил Кодекс Аліментаріус, і належні вимоги з безпечності харчових продуктів. Ці програми-передумови, включаючи тренінг (підготовку)

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 69   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

персоналу, повинні бути належним чином впроваджені, постійно підтримуватися у робочому стані і бути перевіреними та затвердженими [45].

На пиво-безалкогольному комбінаті активно задіяні та затверджені наступні програми-передумови: GMP, GHP.

Стандарт GMP (належна виробнича практика) – це частина системи забезпечення якості, котра гарантує, що продукція виробляється і контролюється за стандартами якості, згідно з торговельною ліцензією, та відповідає її призначенню [46, 47].

Стандарт GHP (належна гігієнічна практика) – це система заходів і правил забезпечення якісного виробництва, що базується на:

- опису всіх технологічних процесів на виробництві та контроль за ними;
- валідації кожного етапу виробничого процесу;
- забезпеченні виробництва відповідними приміщеннями, обладнанням, навченим персоналом;
- контролі якості сировини, упаковки, допоміжних матеріалів, їх правильного зберігання і транспортування;
- регулярному навчанні персоналу по технологічній програмі(включаючи особисту гігієну персоналу);
- забезпеченні контролю за склом і пластиком, використовуваним на виробництві;
- плануванні приміщень і плані розміщення обладнання;
- контролі за станом обладнання;
- контролі якості і безпеки води і повітря;
- контролі потоків сировини, напівфабрикатів і готової продукції з метою виключення перехресного забруднення [48].

Ключовими програмами-передумовами є належна гігієнічна та виробнича практика. Зміст програм-передумов представлено в таблиці 7.1.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 70   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Таблиці 7.1.

## Загальні програми-передумови

| Назва програми-передумови                                                                                                          | Мета встановлення                                                                                                                                                                                             | Тип/джерела небезпечного фактора, який треба контролювати                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                                                                               |
| Забезпечення належного проектування будівель виробничого підрозділу                                                                | Забезпечити, щоб розташування нових внутрішніх приміщень дозволяли здійснення належної гігієнічної обробки, у тому числі захист від перехресного забруднення харчового продукту між операціями та під час них | Біологічний – неналежне розміщення та проектування будівель може ускладнювати процедури санітарної обробки, що може призвести до перехресного мікробіо-логічного забруднення продукції. Фізичний, хімічний – неналежне проектування та неправильне розміщення обладнання може призвести до забруднення сировини та готової продукції сторонніми домішками (пилом, уламками металу від устаткування, тощо) | Схема розміщення виробничих приміщень, будівель та обладнання. Програми, інструкції з обслуговування обладнання                 |
| Забезпечення належного стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування | Забезпечити, щоб стан поверхонь (покриття), обладнання, ремонтних та обслуговуючих робіт, а також калібрування обладнання, не створювали мікробіологічного та перехресного забруднення харчового продукту     | Біологічний – неналежний стан поверхонь, обладнання може призвести до мікробіологічного та перехресного забруднення продукції. Фізичний, хімічний – неналежний стан поверхонь, обладнання, ремонтних та обслуговуючих робіт, може призвести до забруднення сировини та готової продукції сторонніми домішками (частинками фарби, лаку, білила та уламками металу від устаткування, тощо)                  | План ремонтних робіт та контролю поверхонь виробничого приміщення. Програми, інструкції з ремонтну та обслуговування обладнання |



Продовження таблиці 7.1.

| 1                                                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Забезпечення належного контролю за шкідниками, засоби профілактики та боротьби                                            | Забезпечити, щоб встановлені засоби контролю спричиняли зменшенню мікробіологічного забрудненню шкідниками та не становили загрозу для здоров'я персоналу                                               | Біологічний – неналежно встановлені засоби контролю (пастки для гризунів, комах) сприяють мікробіологічному забрудненню та становлять загрозу для здоров'я персоналу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Схема розташування встановлених засобів контролю за шкідниками. Інструкції з обслуговування засобів контролю за шкідниками. Журнал санітарного стану виробництва |
| Забезпечення належного планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення | Забезпечити, щоб розташування вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення не перешкоджали гігієнічній обробки та не спричиняли мікробіологічну, фізичному чи хімічному забрудненню | Біологічний – неналежне розміщення вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення може ускладнювати процедуру санітарної обробки, що може призвести до мікробіологічного забруднення продукції<br>Фізичний, хімічний – неналежне розташування вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення може призвести до забруднення сировини та готової продукції сторонніми домішками (пилом, уламками металу від вентиляційних мереж та електроцитів, тощо) | Схема вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення. Програми, інструкції з обслуговування комунікаційних мереж                               |

Продовження таблиці 7.1.

| 1                                                                                                                                                                   | 2                                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Забезпечення належної безпечності води, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами | Забезпечити, щоб вода, пар, допоміжні матеріали не спричиняли мікробіологічному та хімічному забрудненню харчового продукту між операціями та під час них | Біологічний – неналежне підготовка води, пари, допоміжних матеріалів може призвести до мікробіологічного забруднення продукції<br>Фізичний, хімічний – неналежне підготовка води, пари, допоміжних матеріалів може призвести до забруднення сировини та готової продукції сторонніми домішками (піском, склом, мулом, хімікатами, тощо)                                                                                       | Процедура належної підготовки води, пари, допоміжних матеріалів. Схема розповсюдження трубопроводу по виробничих і побутових приміщеннях, дослідження в регіональній лабораторії              |
| Забезпечення належної чистоти поверхонь                                                                                                                             | Забезпечити належну процедуру прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних й побутових приміщень та інших поверхонь                            | Біологічний – неналежне прибирання (поверхонь цеху), миття та дезінфекції (робочої поверхні обладнання) може призвести до мікробіологічного забруднення продукції<br>Фізичний, хімічний – неналежне прибирання, миття та дезінфекції може призвести до забруднення сировини та готової продукції сторонніми домішками (миючими та дезінфікуючими засобами та/або уламками металу, пластику від прибирального інвентарю, тощо) | Схема прибирань, миття та дезінфекції виробничих приміщень. Графік прибирань, миття та дезінфекції виробничих приміщень. Програми, інструкції з використання мийних та дезінфікуючих розчинів |

Продовження таблиці 7.1.

| 1                                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Забезпечення належного рівня захисту здоров'я та гігієна персонал | Забезпечити, щоб рівень захисту здоров'я та гігієни персоналу не сприяв зниження ефективності роботи, що в свою чергу порушить якість контролю технологічного процесу, знизити ймовірність мікробіологічного забруднення харчового продукту між операціями та під час них | Біологічний – належний рівень захисту здоров'я та гігієни персоналу може призвести до мікробіологічного забруднення продукції                                                                                                                                        | Документовані мікрокліматичні норми праці. Програми, інструкції з дотримання санітарно-гігієнічних норм персоналом. Журнал щоденного відвідування персоналу на наявність гнійничкових, шлункових хвороб, вимірювання температури; медогляд |
| Забезпечення належних умов зберігання та транспортування          | Забезпечити, щоб умов зберігання та транспортування не спричиняли псування харчового продукту, що становитиме загрозу для кінцевого споживача                                                                                                                             | Біологічний – неналежні умови зберігання та транспортування можуть призвести до мікробіологічного псування продукції<br>Фізичний, хімічний – неналежні умови зберігання та транспортування можуть призвести до склобою, що становить фізичну небезпеку для споживача | Схема розташування зон складських приміщень. Програми, інструкції з контролю умов зберігання продукції. Журнал температурних режимів холодильних камер, декларація виробника, товаро-транспортна накладна, санітарна книжка шофера         |

Продовження таблиці 7.1.

| 1                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                                                            |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Заходи запобігання перехресного забруднення | Забезпечити порядок виконання процесу із забезпечення вимог щодо запобігання перехресного забруднення; критерії та моніторинг заходів стосовно належного функціонування Програми з відповідною періодичністю; усунення вірогідності того, що виробниче середовище може стати причиною забруднення готової продукції. | Біологічний – неналежне розміщення будівель ускладнює процедури санітарної обробки, що призводить до перехресного мікробіологічного забруднення продукції; Фізичний, хімічний – неправильне розміщення може призвести до забруднення сировини та готової продукції сторонніми домішками; | Схема розміщення виробничих приміщень, руху персоналу, сировини та готової продукції, дезінфікуючих килимків |

Забезпечення належної безпечності води здійснюється шляхом дотримання процедур миття та дезінфекції трубопроводів та форфасу, в якому зберігають воду. Також контроль безпечності води здійснюється у відділі підготовки води наступними технологічними операціями: озонування, фільтрація, деарування та належне зберігання.

Забезпечення належного рівня захисту здоров'я та особистої гігієни базуються на встановленні норм мікроклімату робочої зони згідно вимог та не допуску до роботи персоналу з високою ймовірністю інфекційних хвороб.

Заходи з запобігання перехресного забруднення базуються на закритих системах (закриті потоки), автоматизованого відбору проб, яке не потребує відкриття люків, що в свою чергу не призведе до контамінації потоку. Та не менш важливим є встановлені дезінфікуючі килимки між цехами, їх розташування графічно зображено на плані цеху у графічній частині кваліфікаційної роботи.

### 7.1.2 Аналіз системи НАССР

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 75   |

НАССР – це системний підхід до ідентифікації, оцінки небезпек, зв’язаних з виробництвом харчовими продуктами, який побудований на семи принципах: аналіз небезпечних факторів; визначення критичних контрольних точок (ККТ); встановлення критичних меж для ККТ; встановлення процедур моніторингу; встановлення коригувальних дій; встановлення процедур верифікації; ведення записів, документації [49].

Впроваджена і працююча система НАССР на підприємстві є запорукою виготовлення дійсно безпечної продукції, а в поєднанні з іншими системами управління може стати ще більш ефективною і економічно вигідною для підприємства. Задokumentовані процедури система НАССР є підтвердженням її розробленої та діючої системи безпечності.

*Опис пива безалкогольного та визначення її використання за призначенням.* Як будь-яка інша документація подається у вигляді встановлених уніфікованих форм. Опис пива безалкогольного наведено в табл. 7.2.

Таблиця. 7.2

#### Опис безалкогольного пива

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Назва продукту          | Пиво безалкогольне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Нормативний             | ДСТУ 3888:2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Характеристики продукту | <p><u>Органолептичні показники:</u> <i>Зовнішній вигляд:</i> прозора піниста рідина, без осаду та сторонніх включень не властивих пиву. <i>Аромат:</i> чистий, зброджений, солодовий, хмелевий без сторонніх запахів. <i>Смак:</i> чистий, зброджений, солодовий з хмелевою гіркотою, що відповідає сорту пива, без сторонніх присмаків.</p> <p><u>Фізико-хімічні показники:</u> Масова частка сухих речовин у початковому суслі – 11,5%; масова частка спирту – 4, 5%; кислотність (1 моль/дм<sup>3</sup> гідроксиду натрію на 100 см<sup>3</sup> пива) – 1,2...5,0 см<sup>3</sup>; колір (0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину йоду на 100 см<sup>3</sup> пива) – 0,2...1,8 см<sup>3</sup>; масова частка діоксиду вуглецю – 0,35%.</p> <p><u>Мікробіологічні показники:</u> Не допускається стороння мікрофлора; вміст дріжджових клітин не більше 0,5 млн.кл./см<sup>3</sup>.</p> |

## Продовження таблиці 7.2

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Використання                     | Вживати в охолодженому виді                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Пакування продукту               | Герметична скляна тара формату 0,5 л. з металевою кронен-кροιшкою                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Термін зберігання                | Строк придатності 180 діб(при 5...25 С°)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Способи реалізації               | У оптовій та роздрібній торгівлі і закладах готельно-ресторанного напряму                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Інструкції щодо маркування       | Згідно Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», обов'язкове таке маркування: назва продукту (з написом «безалкогольне»), склад продукту, адреса виробничих потужностей, контактні дані, вразлива група споживачів, згідно якого НД виготовлено, дата та термін зберігання та умови, зазначений спосіб використання. |
| Спеціальні вимоги для постачання | Транспортують усіма видами транспорту (згідно правил перевезень харчових продуктів)                                                                                                                                                                                                                                                                |

У табл. 7.3. перераховуються інгредієнти, пакувальні матеріали, сировину та відповідні нормативні документи, яким вони відповідають.

Таблиця 7.3.

## Перелік інгредієнтів, сировини та матеріалів

| Назва продукту: пиво безалкогольне |                                                                                             |                      |                                                                                              |                |                                                                     |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------|
| Сировина                           | Нормативний документ                                                                        | Пакувальний матеріал | Нормативний документ                                                                         | Інгредієнти    | Нормативний документ                                                |
| 1                                  | 2                                                                                           | 3                    | 4                                                                                            | 5              | 6                                                                   |
| Вода підготовлена                  | ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» | Скляна пляшка        | ДСТУ ГОСТ 10117.2:2003 «Пляшки скляні для харчових рідин. Типи, параметри і основні розміри» | Солод ячмінний | ДСТУ 4282:2018 «Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови» |
| -                                  | -                                                                                           | Кронен-корок         | Позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи                          | Хміль          | ДСТУ 7067:2009 «Хміль. Технічні умови»                              |

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 77   |

## Продовження таблиці 7.3.

|   |   |                 |                                                                            |                 |                                                                   |
|---|---|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------|
| - | - | Ящик карто-нний | ДСТУ ГОСТ 9142:2019 «Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови» | Дріжджі пивні   | ДСТУ 7344:2013 «Дріжджі пивні. Технічні умови»                    |
| - | - | -               | -                                                                          | Цукор           | ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»                      |
|   |   |                 |                                                                            | Молочна кислота | ДСТУ 4621:2006 «Кислота молочна харчова. Загальні технічні умови» |

Щоб достовірно скласти повний опис важливо, щоб робоча група НАССР була обізнана зі складом пива (його рецептурою), підприємством на якому виробляють продукт, властивостями, використанням та призначенням продукту. Дана інформація буде цінною для ідентифікації мікробіологічної небезпеки, оскільки продукт має свій склад і потребує оцінки безпечності до вживання. Також важливо врахувати вразливу групу споживачів [19, 50].

Небезпеки, що спричиняють захворювання, можна поділити на категорії відповідно до ступеня їхньої важкості:

- високі (загроза життю та здоров'ю);
- помірні (викликають важкі або хронічні захворювання);
- низькі (легка форма проходження симптомів або лікування);

В додатку 1 наведено небезпечні фактори у сировині та матеріалах для виробництва пива. Варто зазначити, що небезпечні фактори, які пов'язані з використанням такої сировини як солод, хміль та цукор класифікуються з значним рівнем небезпеки. Але оскільки внесення сировини відбувається на

початкових етапах (етапи варіння), даний фактор не впливає на кінцевий продукт. Біологічні фактори не впливають на продукт, оскільки під дією високих температур сировина знезаражується, а фізичні фактори можуть призупинити роботу обладнання, але не становлять пряму загрозу споживачу. Використання картонного пакування за призначенням не несе шкоди здоров'ю споживачу готового продукту.

В додатку 2 наведено ідентифікації та аналіз небезпечних факторів. В додатку 3 проведено визначення критичних контрольних точок за допомогою методу «Дерева рішень».

Аналіз ККТ у виробництві пива безалкогольного відіграє важливе значення для випуску безпечної продукції та зменшення потенційних скарг, що збільшить довіру споживача до даної продукції.

З визначених ККТ було розроблено план НАССР по виробництву пива безалкогольного, який наведено в додатку 4. Розроблений план НАССР є підтвердженням впровадженої системи безпеки на пиво-безалкогольному комбінаті.

Система НАССР була розроблена та проваджена враховуючі всі поетапні аспекти виробництва пива безалкогольного (від прийому сировини до пакування розлитого в тару і маркованого продукту).

Впроваджена система демонструє гнучкість, що є важливим аспектом у подальшому аналізі та удосконаленні безпеки харчового ланцюга на території підприємства.

## **7.2 Заходи із удосконалення системи управління безпекою**

Постійний контроль та прагнення удосконалювати виробничий процес є ключовими напрямками для виробництва безпечного продукту.

На ПАТ «ПБК «Радомишль» основною задачею є виробництва безпечного продукту, який завойовуватиме нові сегменти ринка, як продукція з високою довірою споживачів. Для цього необхідно удосконалювати систему управління безпекою.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 79   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |



Навіть незначні зміни, але з позитивним ефектом матимуть більшу ефективність в достроковій перспективі.

### 7.2.1 Обґрунтування заходів удосконалення

ПАТ «ПБК «Радомишль» має значний досвід у виробництві безпечної продукції. Багатий досвід та прагнення вдосконалювати виробництво, особливо у напрямку безпечності, стало ключовим фактором у запровадженні та розробленні наступних пунктів безпечного виробництва продукції, які діють на підприємстві:

1) Використання ефективних мийних та дезінфікуючих засобів. На підприємстві використовують наступні дезінфікуючі засоби:

- Pascal-VA5;
- Acidplus;
- VA35;
- Super Dilac-VA4;
- Divbrau-VA10;
- Release-VA34;
- Divosan-OSA-N;
- Розчин пероксиду водню (35%);
- Divosan-HS35 [50].

2) У виробництві пива високу небезпеку становить мікробіологічне забруднення, тому чистота робочої поверхні обладнання та потоків відіграє ключове значення у виробництві безпечного продукту, для цього було розроблено алгоритм миття:

- Ополіскування підготовленою водою;
- Ополіскування лужним розчином (розчин каустичної соди, концентрацією не менше 1%);
- Ополіскування підготовленою водою;
- Ополіскування кислим розчином (розчином азотної кислоти, концентрацією не менше 10%)

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 80   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

- Ополіскування дезінфікантом.
- Ополіскування підготовленою водою.

3) Майже цілковита замкненість потоків сировини, напівпродуктів та готового продукту. Виробничі зони пронизані трубопроводами, по яким транспортують:

- сировину;
- напівпродукт;
- воду (підготовлену, виробничу);
- холодоагент (холодна вода, аміак) та теплоносій (тепла та гаряча вода, пара);
- також трубо проводи використовують для видалення відпрацьованих носіїв, процесу миття, видалення відходів.

Система трубопроводів є інженерно продуманою, вона запобігає перехресному забрудненню, але також потребує ресурси на їх догляд і миття.

4) Високий рівень автоматизації підприємства, що мінімізує необережне втручання в потік чи процес. Виробничі процеси поділені на блоки для легшого контролю, на кожному блоці відповідальними є майстер зміни та оператори, які контролюють процес. Контроль здійснюється дистанційно, за допомогою комп'ютерних мереж із відповідним програмним забезпеченням (Lenze серії SMVector, ПЛК VIPA серії SLIO, HMI VIPA Touch Panel 12 зі встановленим ПЗ SCADA zenon). Дані програмні системи дають наступні можливості:

- збір даних технологічного процесу в реальному часі, що дозволяє контролювати процес зараз, а не мінімізувати негативний вплив фактора, який відбувся;
- дистанційне керування технологічним процесом, не потребує ручного відкриття клапанів, замірів температури, тощо;

- високоточний контроль ККТ;
- збереження великих обсягів інформації за короткий час на електронних носіях, для подальшого аналізом та архівацією, що дозволить у разі браку продукції, аварії, відхилень знайти їх причину;
- візуалізація технологічного процесу (інтерфейс), що полегшує сприйняття інформації, що зменшує можливість людської помилки;
- встановлення «зелених зон» (меж технологічного параметру), у випадку відхиленні від них, система сповістить оператора звуковим та світловим індикатором, що зменшить можливість людської помилки;
- вхід в систему здійснюється за рівнем доступу, що головному пивовару, технологам та директору підприємства в будь-який час перевірити роботу лінії [51].

5) Ознайомлення з інструктажами та обов'язками. Ознайомлений працівник володіє культурою виробництва, розумінням процесу, своїми обов'язками, правилами дотримання особистої та виробничої гігієни. Даний працівник не порушуватиме правила та не створюватиме фактори, що негативно впливатимуть на процес виробництва.

6) Систематичні змиви з поверхонь, обладнання, рук. Даний процес контролю безпечності на можу показати ситуацію в теперішній момент, але може виявити негативні тенденції мікробіологічного забруднення чи поширення інфекції, що дозволить прийняти відповідні заходи контролю. Змиви з поверхонь та обладнання здійснюються перед початком роботи відділення та після закінчення роботи, як вже пройшов процес миття потоку. Змиви рук проводять раз в день в середині робочого дня, що найточніше показує мікробіологічний показник забруднення.

7) Контроль документації та перевірка якості сировини. Більшість процесів мають електронний варіант журналів контролю в яких зручно

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 82   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

шукати та порівнювати записи з подальшим їх оформленням. Редагувати чи ставити примітку в електронних журналах мають можливість тільки старше керівництво. Даний метод контролю дає можливість доступу та аналізу документів в будь-який час доби. На ПАТ «ПБК «Радомишль» не створено лабораторії, яка могла б визначити всі показники сировини. Тому укладені договори перекладають цю відповідальність на постачальників.

8) Активна вентиляція, яка запобігає застою повітряних мас. Вентиляційна мережа створює оптимальні умови мікроклімату, що зменшує негативний вплив на працівника, тим самим збільшує його працездатність. Уважний та зосереджений працівник допускає менше помилок.

9) Систематичне прибирання поверхонь. Характерною особливістю виробничих приміщень є відносно великі за обсягом розміри, з високими стелями і наявністю великої кількості обладнання. Складність полягає в тому, що для прибирання таких приміщень може знадобитися велика кількість персоналу зі специфічними навичками висотного клінінгу та роботи з виробничою технікою і обладнанням. На території підприємства створені робочі бригади по прибиранню, які працюють у своїх зонах. Тим самим перешкоджаючи перехресному забрудненню, бо одна група не може працювати в іншій робочій зоні (відповідають за зону конкретного технологічного етапу). Прибирання здійснюється кожен день перед початком робочої зміни використовуючи миючі засоби, що не становлять загрозу людині (миючий препарат «Біолюфт»). У якісне прибирання входять такі аспекти:

- Сухе і вологе прибирання з використанням спеціалізованої техніки та професійних миючих засобів;
- Видалення складних забруднень, маслянистих плям, іржі, речовин, що розлилися і відходів виробництва по мірі необхідності;
- Генеральне прибирання;

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 83   |

- Очистка зон прилеглих до технологічного обладнання спеціалізованими засобами та інструментами;
- Хімчистка килимових та інших покриттів, меблів (будівля адміністрації);
- Дезінфекція поверхонь робочої зони;
- Прибирання прилеглої навколо цехів території.

10) Використання спецодягу. Пересування працівників цеху без спецодягу заборонено, оскільки він відіграє роль бар'єра для розповсюдження мікроорганізмів. Також спецодяг захищає працівника від несприятливих кліматичних умов.

11) Наявність дезінфікуючих килимків. На підприємстві при вході в цех з підвір'я та між проходами встановлені дезінфікуючі килимки розмірами 50 см на 100 см і товщиною 3 см [52]. В дезінфікуючих килимках об'єм робочого розчину становить 6 л. Для процесу дезінфекції використовують «Дезсан», яким має наступні властивості:

- Бактерицидну та спороцидну дію на більшість грампозитивних і грамнегативних бактерій, включаючи патогенних збудників: *Clostridium* spp., *Klebsiella* spp., *Bacillus* spp., *Listeria* spp., *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp., *Salmonella* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia. coli*, *Lactobacillus* spp., *Mycobacterium* spp., *Yersinia enterocolitica*.
- Віруцидну дію на віруси: *Avibirnavirus*, *Paramixovirus*, *Orthomixovirus*, *Parvovirus*, *Dependovirus*, *Aviadenovirus*, *Avipoxvirus*, *Circovirus*.
- Фунгіцидну дію на гриби: *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Candida* spp., *Trichophyton* spp., *Microsporum* spp [53].

На підприємстві запроваджена система управління безпечністю високому рівні, яка є передовою у своїй галузі, але вразливим компонентом

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 84   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

системи є робочий персонал, який є джерелом мікробіологічного забруднення. На підприємстві встановлені низка заходів, які мінімізують можливу контамінацію сторонньою мікрофлорою.

Персонал може стати джерелом мікробіологічного забруднення, якщо:

- Переносить мікрофлору середовища (на верхньому одязі та взутті). Мікрофлору навколишнього середовища складно контролювати, тому велика кількість мікроорганізмів переноситься саме на верхньому одязі;
- Мікрофлора людини (шкіра, волосся, слизові оболонки). Вона є відносно стабільною, дотримуючись правил особистої гігієни та моніторингу появи симптомів хвороботворного процесу можна мінімізувати ризик мікробіологічного забруднення;
- Носії інфекційних захворювань. Працівники, які помітили хвороботворні процеси, але по тим чи іншим причинам вийшли на роботу;
- Санітарно-гігієнічні порушення вимог. Працівник, який свідомо не дотримується правил особистої гігієни на робочому місці.

Важливо звернути увагу на те, що мікрофлора людини може бети відносно безпечною (здорова) та умовно патогенною або патогенною (не здорова).

Носії інфекційних хвороб можуть мати як симптомний перебіг хвороби, так і безсимптомний. Хвороба, яка не проявляє (або симптоми тільки почали проявлятися) становить найвищу небезпеку, бо працівник не підозрюючи може стати джерелом інфекційного забруднення на території підприємства.

Неодноразово було замічено, що працівники не надають належного значення своєму стану здоров'я, якщо відсутні явні ознаки хвороби та відмічаються в журналі відвідувань та журналі пройденого ознайомлення з правил особистої гігієни для «галочки». Контролює даний процес помічник

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 85   |

пивовара, але проконтролювати всіх працівників не є можливим, кращим рішенням буде не допустити потенційно хворих до процесу виробництва.

Працівник порушує особисту гігієну в тій чи іншій мірі, особливо під час відвідування туалету, що становить значну небезпеку для продукту шляхом контамінації чи перехресного забруднення. Для ліквідації небезпечного фактора необхідно встановити дезінфікатори на видних місцях в бродильному цеху, приклад розміщення наведено в графічній частині на прані цеху.

Також не менш важливим фактором є використання дезінфікуючих килимків, а саме поновлення в них дезінфікуючого розчину. Контролює даний процес прибиральник відділу. Розміщення килимків не у ванній сприяє швидшому його витрачання.

З вище сказаного можна зробити заключення, що заходи по мінімізації мікробіологічного забруднення по причині персоналу будуть актуальними, доки на території підприємства персонал задіяний у виробництво продукту.

### **7.2.2 Характеристика запропонованих заходів із удосконалення**

Для мінімізації мікробіологічного забруднення було розроблено комплекс заходів, які спрямовані на персонал та технологічне устаткування:

- «Пропускний лист»;
- Дезінфекція взуття дезінфікуючими килимками;
- Встановлення дезінфікаторів.

*Важливим аспектом є створення «Пропускного листа», де працівник бере відповідальність за те, що він не відчуває симптомів інфекційної хвороби: підвищена температура, загальна слабкість, висипи, кашель тощо [54].*

Ввійшовши на територію підприємства працівник має оглянутись у лікаря, який своїм підписом затвердить «Пропускний лист». Лише після цього працівник може направитись у виробничий цех.

Приклад листа наведено на рисунку 7.1.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 86   |

|                                                                                              |            |           |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|--|
| Ім'я та ініціали                                                                             |            |           |  |
| Посада працівника                                                                            |            |           |  |
| Дата запису                                                                                  |            |           |  |
| <b>Дайте відповідь на питання:</b>                                                           | <b>ТАК</b> | <b>НІ</b> |  |
| Чи відчуваєте Ви ознобу?                                                                     |            |           |  |
| Чи були у Вас ознаки харчового отруєння протягом останніх 10 днів?                           |            |           |  |
| Чи контактували Ви з хворим, який мав ознаки харчового отруєння, протягом останніх 10 днів?  |            |           |  |
| Чи були у Вас ознаки інфекційної хвороби протягом останніх 10 днів?                          |            |           |  |
| Чи контактували Ви з хворим, який мав ознаки інфекційної хвороби, протягом останніх 10 днів? |            |           |  |
| <b>Підпис складаючого</b>                                                                    |            |           |  |
| <b>Підпис та ініціали лікаря</b>                                                             |            |           |  |

Рис. 7.1 Приклад «Пропускного листа»

*Дезінфікуючий килим* слугує мікробіологічним бар'єром, який знезаражує поверхню підошви взуття, тим самим перешкоджаючи забрудненню.

Килим не знаходиться у дезінфікуючому розчині, а слугує його утримувачем, завдяки губчастій будові, в якій розчин потрібно постійно поповнювати. У разі, якщо це не зробити вчасно або був більший рух персоналу, то ефективність даного засобу зменшиться, за рахунок недостатності дезінфектора.

Дезінфікуючі килими формату 50 см на 100 см розташовані при вході в цех та переходах між ними. Кількість дезінфікуючих килимів становить три одиниці: перший – при вході у холодний цех виробництва пива, другий – при вході у офісну частину цеху, третій – між цехом холодного виробництва пива та цехом розливу готового пива.

Запропоновано закупити пластикові чи з нержавіючого металу ванни відповідного розміру (50 см на 100 см) для запобігання пересиханню килимків з дезінфікуючим розчином. У випадку, якщо працівник забуде чи не встигне оновити розчин, то дезінфікуючий килим з ванною матиме більшу ефективність, ніж якби воно була відсутня.



Встановлені дезінфікатори дозволять зменшити перенесення мікрофлори та мінімізувати фактор порушення особистої гігієни. Встановити дезінфікатори слід в цеху холодного виробництва пива та цеху розливу (там, де контамінація та перехресне забруднення становить найбільшу загрозу). Було вибрано дезінфікуючий розчин для «АХД ультра» (також допустимо використовувати спирт з часткою спирту більше 70%) [55]. Дезінфікуючий розчин знаходиться в пластиковій тарі з дозатором, який зручно прикріпити на стіну. Було вибрано три місця обов'язково встановлення дезінфікаторів: біля дверей туалетної кімнати, біля переходу між цехом холодного виробництва пива та цехом розливу, при вході у бродильне відділення.

В будь-якому випадку реальну ефективність проведених заходів можна побачити лише через певний проміжок часу, проте наведені заходи повинні мати свій позитивний вплив на роботу системи і діяльність підприємства в цілому. Для кращого сприйняття заходів по удосконаленню безпеки їх оформлено в таблиці 7.4.

Таблиця 7.4

#### Заходи удосконалення безпеки

| Назва заходу                                | До змін                                                                                                                                                                                                   | Після змін                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Пропускний лист»                           | Журнал відвідувань та стану здоров'я, який не гарантував відлучення хворого персоналу від виробництва. Контроль здійснюється у виробничій зоні                                                            | «Пропускний лист», який затверджується лікарем та контролюється заступником пивовара. Не допускає хворого у виробничу зону. Сприяє зростанню відповідальності працівників |
| Дезінфекція взуття дезінфікуючими килимками | Розташовані килимки між цехами, які знаходяться не у ванній, що не сприяє раціональному використанні дезінфікуючого розчину. Відповідальний прибиральник відділу може невчасно внести нову порцію розчину | Розташовані у ванночки дезінфікуючий килимок зменшує затрати дезінфікуючого засобу                                                                                        |
| Встановлення дезінфікаторів                 | Порушення особистої гігієни та гігієни відвідування туалету сприяє мікробіологічному забрудненню.                                                                                                         | Встановлені на видному місці дезінфікатори частому їх використанню та зменшенню мікробіологічного забруднення                                                             |

## Висновки за розділом 7

Досліджено впроваджені програми-передумови на ПАТ «ПБК «Радомишль», які ґрунтовані на європейських вимогах до харчової продукції: GMP, GHP.

Досліджені стандарти є програмами-передумовами для системи НАССР, вони передбачають в собі розробку і впровадження операторами ринку заходів для підтримання гігієни на підприємстві, що необхідні для виробництва та постачання безпечного безалкогольного пива.

Досліджено сильний розвиток підприємства у сфері виробництва безпечної продукції (в тому числі і пива безалкогольного), який спостерігається у впровадженні заходів для особистої гігієни працівників, якості води, контролю за шкідниками, належного проектування, відповідного миття та дезінфекції, належних умов зберігання та запобігання перехресного забруднення.

Розглянуто документацію системи НАССР для оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль», що є підтвердженням її функціонування на даному підприємстві.

Розроблено заходи із удосконалення системи управління безпечністю, які направлені на мінімізацію контамінації або перехресного забруднення персоналом, який виступає як джерело мікробіологічної небезпеки. Заходи покращення спрямовані на наступні напрями:

- «Пропускний лист»;
- Дезінфекція взуття;
- Встановлення дезінфікаторів.

## РОЗДІЛ 8. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Закон України «Про охорону навколишнього середовища» зазначає основні економічні, правові, соціальні аспекти охорони навколишнього середовища. Завдання Закону зосереджене у створенні регульованих відносин в галузі охорони праці, використанні природних ресурсів та їх відновленню, створення екологічно безпечних умов, попередженню та мінімізації наслідків негативної пливу на навколишнє середовище людської діяльності, збереження природних ресурсів, ландшафтів й інших природних об'єктів та генетичного фонду наці [56]. Всі відходи повинні утилізуватися або повторно бути задіяними у виробництві чи на ринку. Запровадження екологічних вимог до виробництва, а також розробка нових виробничих й утилізаційних технологій дозволяє зменшити негативний вплив людини на навколишнє середовище.

### 8.1 Характеристика відходів, стічних вод і викидів

На ПАТ «ПБК Радомишль» підчас виробництва продукту утворюються відходи, які можна використати повторно або транспортувати, як сировину для інших підприємств. Керівництво завжди зацікавлене у здешевленні виробництва продукту або отриманні додаткових коштів з побічної сировини (відходів).

Відходи виробництва на ПАТ «ПБК «Радомишль» класифікують за наступними групами:

- Відходи пивоваріння: пивна дробина, пивні дріжджі;
- Склобій: скляна тара;
- Тара металева: алюмінієва банка;
- Макулатура: папір, гофрокартон, лоток, шпулі, паперові мішки;
- Поліетилен: бракована преформа та ПЕТ-пляшка, плівка поліетиленова, стреч-плівка, поліпропіленові мішки;
- Відпрацьована пара: каністри, бочки, лом поліетиленового ящика;
- Металобрухт: лом чорних та кольорових металів;

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 90   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

- Дерев'яні відходи: лом піддонів, зношені піддони;
- Промислові відходи: відпрацьовані нафтопродукти, відпрацьовані промаслені та повітряні фільтри, відпрацьовані люмінесцентні лампи.

Побічну сировину виробництва прагнуть повторно використати для зменшення витрат або скласти вигідний договір з компанією по утилізації.

Класифікація відходів:

- Склобій;
- Металева тара та металобрухт;
- Відпрацьоване масло;
- Відпрацьована тара;
- Дерев'яні відходи;
- Макулатура;
- Поліетилен;
- Відходи пивоваріння;
- Пара;
- Вода та інші рідини;
- Вуглекислий газ.

Підприємство має значні обсяги викидів вуглекислого газу та січних вод. За встановленими нормами викиди не перевищують допустимі рівні. На території підприємства встановлена власна каналізація, іншими словами, не відбувається скидування стічних вод. По мірі заповнення каналізації стічні води викачає на очистку місцева організація, обслуговування здійснюється за коштів підприємства.

## 8.2 Заходи щодо охорони довкілля

Відходи виробництва є потенційним фактором негативного впливу на навколишнє середовище, тому важливо їх утилізувати або повторно

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 91   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

використовувати. В табл. 8.1. наведено використання відходів пивоварного виробництва.

Таблиця 8.1.

Відходи та її приклад повторного використання

| № п/п | Відходи виробництва          | Повторне використання/утилізації                                                                                                                                                                                |
|-------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                            | 3                                                                                                                                                                                                               |
| 1     | Склобій                      | Використовується як вторсировина для повторного виробництва скляної тари                                                                                                                                        |
| 2     | Металева тара та металобрухт | Використовується як вторсировина на металопереробних підприємствах                                                                                                                                              |
| 3     | Відпрацьоване масло          | Використовується як вторсировина або очищують для повторного використання                                                                                                                                       |
| 4     | Відпрацьована тара           | Використовується як вторсировина або повертається виробнику для повторного використання                                                                                                                         |
| 5     | Дерев'яні відходи            | Використовується як вторсировина на деревопереробних підприємствах                                                                                                                                              |
| 6     | Макулатура                   | Використовується як вторсировина на паперопереробних підприємствах                                                                                                                                              |
| 7     | Поліетилен                   | Використовується як втор сировина на пластико-гумопереробних підприємствах                                                                                                                                      |
| 8     | Відходи пивоваріння          | Пивна дробина, солодовий пил, відпрацьовані дріжджі, білковий брухт використовуються на внутрішньому ринку.                                                                                                     |
| 9     | Пара                         | Пару отриману під час варіння суслу використовують повторно для нагріву енерготанку, тепло якого використовують на потреби технологічного процесу, а в холодний період року на опалювальну потребу підприємства |
| 10    | Вода та інші рідини          | Використана вода та інші рідини збираються в спеціальних ємкостях після чого можуть бути очищені і використовуватись повторно або бути технічним рідинами і використовуватись на інші потреби підприємства      |
| 11    | Вуглекислий газ              | Надлишковий вуглекислий газ, що утворився за рахунок бродіння збирають у регуляційній установці для подальшого використання для штучного збагачення пива.                                                       |

Ідентифікацію та визначення екологічних аспектів проводить робоча група під керівництвом представника вищого керівництва СЕМ (Система екологічного менеджменту), призначена наказом директора по комбінату.

СЕМ використовує МІСМ (Методика інтегрованої системи менеджменту) та ISO 14001 «Система екологічного менеджменту. Вимоги та настанови щодо використання» [57].

МІСМ та ISO дозволяє аналізувати впроваджену систему бережливого виробництва та постійно вдосконалювати.

До аспектів вдосконалення можна віднести:

- Зменшення витрат електроенергії;
- Розроблення раціональних алгоритмів використання залишкового теплоносія;
- Зменшення витрат водних ресурсів на технологічні та комунальні потреби;
- Впровадження систем очистки та повторного використання вуглекислого газу.

Розробленим та використовуваним прикладом зменшення витрат води є повторне використання пари, як теплового ресурсу, принцип процесу зображена на рисунку 8.1.

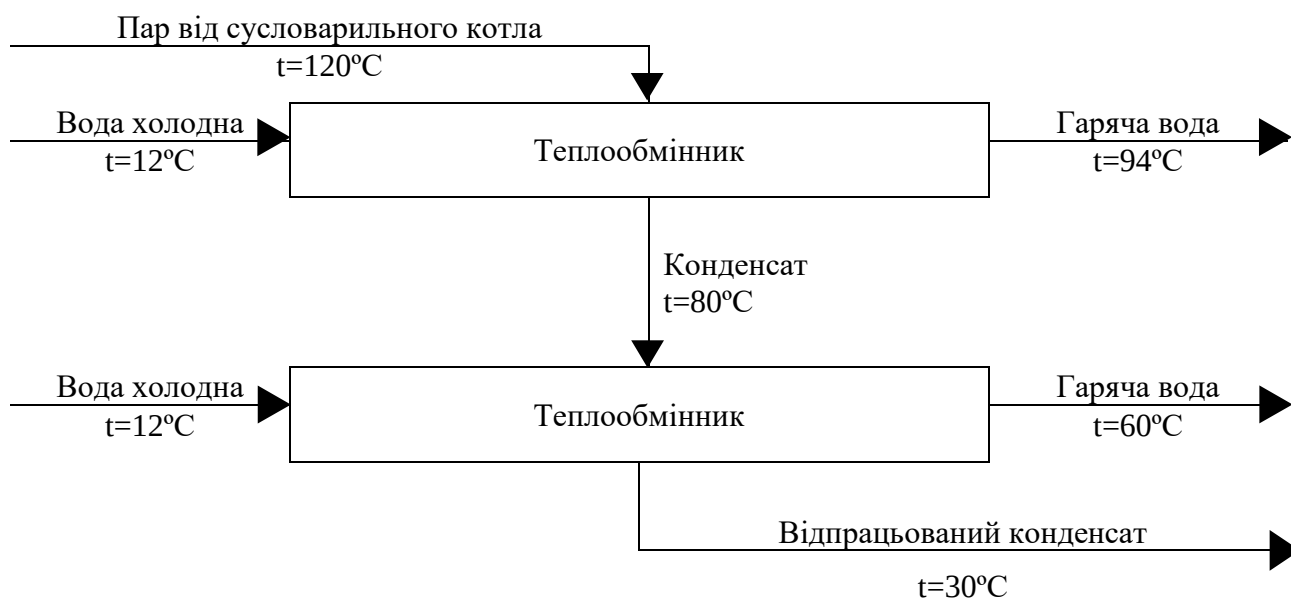


Рис. 8.1. Повторне використання пари та його конденсату

Система використовує отримане тепло під час варіння сусла для нагріву води, яка піде на технологічний процес.

У перший етап, отриманий пар високої температури і густини в теплообміннику нагріває холодну воду, яку використовують на нагрів енергобаку з якого воду використовують на потреби варильного відділення.

У другий етап, утворений з пари конденсат має зависоку температуру, для цього конденсат охолоджують на теплообміннику холодною водою, в результаті чого отримують гарячу воду, яке йде на технічні потреби підприємства, і відпрацьований конденсат, який також використовують.

### **Висновки за розділом 8**

Проаналізовано та класифіковано відходи, стічні води і викиди, які утворюються під час виробництва пива безалкогольного на ПАТ «ПБК «Радомишль».

Висвітлено високотехнологічну розвинену базу, яка сприяє бережливому виробництву на підприємстві, що в свою чергу зменшує витрати і приносить додатковий прибуток.

Досліджено майбутні перспективи для подальшого розвитку бережливого виробництва.

Встановлено, що СЕМ дозволяє аналізувати оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль» як потенційне джерело забруднення навколишнього середовища, тим самим сприяє постійному вдосконаленню екологічного аспекту виробництва.

Висвітлено види відходів на всіх етапах виробництва пива безалкогольного та їх подальше використання/утилізація.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 94   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

## РОЗДІЛ 9. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПАТ «ПБК «РАДОМИШЛЬ»

*Аналіз нормативно-правових документів, що регламентують вимоги щодо охорони праці на ПАТ «ПБК «Радомишль».* Дотримання вимог охорони праці на пивоварному підприємстві регламентується нормативно-правовими документами, які прийняті для виконання на ПАТ «ПБК «Радомишль» (за законодавством держави є обов'язковими для всіх підприємствах на території держави) і є обов'язковими для всіх фізичних та юридичних осіб.

Закони України (ЗУ) є основними документами, які прописують обов'язки керівництва підприємства перед робітником по забезпеченню безпечних умов роботи [58].

Такими документами в законодавстві є:

- ЗУ «Про охорону праці»;
- Кодекс законів про працю України;
- ЗУ «Про загальнообов'язкове державне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності»;
- «Основи законодавства України про охорону здоров'я»;
- ЗУ «Про пожежну безпеку»;
- ЗУ «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»;
- ЗУ «Про професійні спілки, їх права та гарантії діяльності»;
- Нормативно-правові акти з охорони праці;
- Накази, розпорядження, інструкції (внутрішньо виробничі), положення.

ЗУ «Про охорону праці» описує ключові положення по реалізації конституційних (гарантованих законом) прав працівників на безпеку їх життя та здоров'я під час виконання своїх прямих обов'язків на підприємстві, а також на умови праці, що не несуть шкоди здоров'ю та небезпеку життю

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 95   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |



працівника на робочому місці. Дані вимоги регулюються за участю компетентних органів державної влади. Сюди виокремлюють відносини між керівництвом пиво-безалкогольного комбінату та працівниками з питань безпеки, гігієни праці та умов виробничого середовища (кліматичні умови робочого місця) і запроваджує єдині аспекти інтеграції охорони праці на території підприємства [59].

Кодекс законів про працю України описує правові аспекти та гарантії виконання громадянами України права розпоряджувати свої здібності по продуктивній і творчій діяльності, регулювання трудових відносини працівників на території підприємства. До одних з цих аспектів можна віднести сприяння зростанню продуктивності праці, покращення якості роботи, зростанню ефективності суспільного виробництва та піднесенню на цій основі матеріального та культурного рівня життя, позитивних змін трудової дисципліни та поетапному перетворенню праці на життєву потребу працездатної людини [60].

ЗУ «Про загальнообов'язкове державне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», з Конституції України та Основ законодавства України про загальнообов'язкове соціальне державне страхування визначено правові аспекти, організаційну структуру загальнообов'язкового соціального державного страхування працівників від нещасного випадку на виробництві та економічні механізми, які стали причиною втрати працездатності або загибелі на території підприємства [61].

«Основи законодавства України про охорону здоров'я» гарантують, що людина має природне та непорушне право на охорону свого здоров'я. Держава і суспільство несуть пряму відповідальність перед сучасним і майбутніми поколіннями за рівень якості здоров'я і збереження здорового генофонду народу України, забезпечують пріоритетність охорони здоров'я в діяльності держави, поліпшення умов праці, навчання, побуту і відпочинку населення, розв'язання екологічних проблем, вдосконалення рівня надання

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       | 96   |

медичної допомоги і запровадження здорового способу життя. Основи законодавства про охорону здоров'я визначають організаційні, правові, соціальні та економічні засади охорони здоров'я в Україні, регулюють суспільні відносини у цій галузі з метою забезпечення гармонійного розвитку фізичних і духовних сил, високої працездатності і довголітнього активного життя громадян, усунення факторів, що шкідливо впливають на їх здоров'я, попередження і зниження захворюваності, інвалідності та смертності, поліпшення спадковості [62].

ЗУ «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні» зазначає важливість забезпечення пожежної безпеки, яка є невід'ємною частиною державної діяльності по охорони життя та здоров'я персоналу. В цьому законі визначені загальні правові, соціальні та економічні аспекти забезпечення належного високого рівня пожежної безпеки на території держави та підприємства, регулює відносини державних органів, фізичних та юридичних осіб у харчовій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності [63].

ЗУ «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» регулює суспільні відносини, які є частиною сфери забезпечення епідемічного та санітарного благополуччя, зазначає відповідні права і обов'язки підприємств (його виробництва та вплив на навколишнє середовище) [64].

ЗУ «Про професійні спілки, їх права та гарантії діяльності» визначає особливості правового регулювання, засади створення, права та гарантії діяльності професійних спілок [65].

До нормативно-правових документів відносять галузеві та міжгалузеві, стандарти безпеки праці, державні стандарти України, санітарні норми та державні санітарні правила і норми, будівельні норми та інші [66].

Також варто звернути увагу на Наказ №635 «Про затвердження Правил охорони праці для працівників виробництва солоду, пива та безалкогольних

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 97   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

напоїв» в якому прописуються наступні аспекти безпечної роботи на поварному заводі:

- Виробничі процеси з виділення в приміщення шкідливих, вибухопожежно небезпечних парів, газів і пилу повинні бути максимально механізованими і автоматизованими;
- Циліндро-конічні, бродильні, лагерні танки та збірники фільтрованого пива повинні бути герметизованими, обладнаними манометрами, вакуумними клапанами для попередження виникнення вакуумного удару і запобіжними клапанами для скидання надлишкової кількості діоксиду вуглецю в магістраль;
- На бродильних, лагерних танках і збірниках фільтрованого пива мають бути розміщені чіткий напис «Обережно! Вуглекислий газ» і відповідний інформаційний знак безпеки;
- Розроблення відповідних протоколів по експлуатації обладнання [67].

Виробничі процеси виробництва солоду, пива, безалкогольних напоїв, мінеральних та інших вод для мінімізації виділення в приміщення шкідливих, вибухопожежнонебезпечних парів, газів і пилу повинні бути максимально механізованими і автоматизованими.

Накази, розпорядження, положення, інструкції, інші розпорядчі документи, що розроблюються адміністрацією ПАТ «ПБК «Радомишль».

*Склад та кваліфікаційні характеристики персоналу служби охорони праці.* До склад відділу охорони праці обов'язково повинні входити:

- Начальник відділу по охороні праці;
- Провідний інженер відділу по охороні праці.

Начальник відділу повинен здобути повну вищу освіту і мати стаж роботи з охорони праці не менше двох років.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 98   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Провідний інженер повинен здобути повну вищу освіту відповідного напрямку підготовки та стаж роботи за професією інженера з охорони праці I категорії не менше двох років [68].

Спеціалістам з охорони праці також необхідні спеціальні знання та навички, які вони здобувають:

- Пройшовши навчання і перевірку знань з питань охорони праці в установленому чинним законодавством порядку до початку виконання посадових обов'язків та періодично, не рідше ніж один раз на 3 роки в Головному навчально-методичному центрі Держгірпромнагляду України чи іншому спеціалізованому навчальному центрі, який має свідоцтво Головного навчально-методичного центру на право виконання цієї роботи;
- Пройшовши навчання та отримати IV кваліфікаційну групу з електробезпеки на право інспектування електроустановок та робіт в електроустановках;
- Вивчення української мови (для розуміння написаного у нормативних документах) [68].

Працівники служби охорони праці відповідають наступним особисто-якісним вимогам:

- володіють знаннями в галузі охорони праці в обсязі, достатньому для виконання посадових обов'язків;
- підтримують свої професійні знання на достатньо високому рівні;
- здатні працювати ефективно при мінімумі контролю та самостійно вирішувати проблеми, які заважають виконанню роботи;
- вміють чітко викласти думку в письмовій формі;
- вміють вести ділове листування;
- повинні бути відповідальним, уважним, старанним.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 99   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Отже, за професійними та особистими якостями спеціалісти з охорони праці повинні відповідати досить високим критеріям. І саме ці критерії мають бути визначальними при створенні та комплектуванні служб охорони праці на підприємствах.

Варто зазначити, що відділ охорони праці складається з начальника відділу та підлеглому йому інженеру, які слідкують за виконанням безпечного виробництва (відносно працівників).

Техніка безпеки внутрішнього регламенту (ТБВР) – це інструкція, протокол поведінки чи виконання правил та обов’язків, які гарантуватимуть безпеку працівнику та працівників, що його оточують. ТБВР розробляється відділом охорони праці та людиною, яка відповідає за підрозділ для якого розробляється регламент безпеки (інструкція). Наприклад, розробленням інструкцій для гарячого та холодного блоку займається головний пивовар, бо він є відповідальним за ці підрозділи підприємства, але відділ охорони праці звіряє інструкції на відповідність законним аспектам.

Інструктажі з охорони праці поділяють:

- Вступний інструктаж;
- Первинний інструктаж;
- Повторний інструктаж;
- Позаплановий інструктаж;
- Цільовий інструктаж [69].

На ПАТ «ПБК «Радомишль» проводять усі види інструкцій, для забезпечення розумінню поставлених задач персоналу та без травматичному їх виконанню.

Основним державним регламентом на базі якого створено внутрішній регламент охорони праці являється Закон України «Про охорону праці».

*Параметри мікроклімату* є важливим фактором для безпечної роботи працівників. Мікрокліматичні умови виробничих приміщень формуються низкою факторів, як природними, наприклад атмосферний тиск або пора

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 100  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

року, так і виробничими, наприклад нагріванням обладнання. Такими параметрами є:

- температура повітря (робочої зони);
- інтенсивність теплового опромінення та температура поверхні (обладнання, трубопроводів, стін, підлоги тощо);
- швидкість руху повітряних мас (штучна, природна вентиляція);
- відносна вологість повітря;
- атмосферний тиск;
- вібрації та шум (обладнання) [70].

Варто зазначити, що для виконання різної за величиною фізично навантаження роботи затвердженні оптимальні мікрокліматичні умови на робочому місці, які допоможуть не тільки підтримувати оптимальні виробничі показники підлеглого, а також мінізувати негативний вплив, що збереже життя та здоров'я працівнику.

Роботу за важкість класифікують (розподілення на категорії):

- Легкі фізичні роботи (І категорія) діяльність з витрата енергії 105...140 Вт (90...120 ккал/год) – категорія Іа, 141...175 Вт (121...150 ккал/год) – категорія Іб (сидячі, а також ті, які не потребують фізичного навантаження);
- Фізичні роботи середньої важкості (ІІ категорія) діяльність з витрата енергії 176...232 Вт (151...200 ккал/год) – категорія ІІа, 233...290 Вт (201...250 ккал/год) – категорія ІІб. До категорії ІІа належать роботи, пов'язані з ходінням, переміщенням малих виробів масою до 1 кг або предметів в стоячому положенні або сидячому, які потребують не великого фізичного напруження. До категорії ІІб належать роботи, що виконуються стоячи, пов'язані з ходінням, переміщенням невеликих вантажів масою менше 10 кг та супроводжуються помірними фізичними затратами сил;

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 101  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

- Важкі фізичні роботи (ІІІ категорія) діяльність з витрата енергії 291...349 Вт (251...300 ккал/год). До ІІІ категорії відносять роботи, які пов'язані з постійним переміщенням, перенесенням вантажів більше 10 кг, які потребують значних фізичних затрат сил [70].

Оптимальні умови мікроклімату відповідно величини фізичного навантаження та пори року наведені в таблиці 9.1

Таблиця 9.1.

#### Оптимальні умови мікроклімату

| Період року          | Категорія робіт       | Температура, °С | Відносна вологість, % | Швидкість руху повітря, м/с |
|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------|
| Холодний період року | Легка Іа              | 22...24         | 40...60               | 0,1                         |
|                      | Легка Іб              | 21...23         | 40...60               | 0,1                         |
|                      | Середньої важкості Іа | 19...21         | 40...60               | 0,2                         |
|                      | Середньої важкості Іб | 17...19         | 40...60               | 0,2                         |
|                      | Важка ІІІ             | 16...18         | 40...60               | 0,3                         |
| Теплий період року   | Легка Іа              | 23...25         | 40...60               | 0,1                         |
|                      | Легка Іб              | 22...24         | 40...60               | 0,2                         |
|                      | Середньої важкості Іа | 21...23         | 40...60               | 0,3                         |
|                      | Середньої важкості Іб | 20...22         | 40...60               | 0,3                         |
|                      | Важка ІІІ             | 18...20         | 40...60               | 0,4                         |

Варто зазначити, що обладнання є джерелом шуму і вібрацій, але за особливостями технологічного процесу та принципів роботи обладнання є незначними по інтенсивності негативного впливу на здоров'я.

В теплий сезон більше фізичного навантаження, що пояснюється більшим об'ємом виробництва.

За важкістю роботи не увесь робочий персонал підлягає усім категоріям роботи.

До легкої та середньої важкості роботи можна віднести: операторів лінії, майстрів, керівництво відділу, адміністративний персонал, прибиральників.

До середньої та важкої роботи можна віднести: майстрів, ремонтні групи, вантажники (прийом сировини у мішках чи тарі). Важка робота виконується згідно встановлених вимог з відповідним відпочинком.

*Засоби та заходи по нормалізації параметрів мікроклімату робочої зони.* На підприємстві у виробничих зонах існує низка факторів, що негативно впливають на мікроклімат робочої зони, такими факторами є:

- Запиленість дробильно-приймального відділення;
- Висока температура повітря та можливість термічний отримати опік у варильному відділенні;
- Ураження струмом;
- Переохолодження та можливість отримати термічний опік у бродильному відділенні;
- Отруєння та можливість отримати хімічний опік;
- Травмування обладнанням або його рухомою частиною, транспортом, який перебуває у русі;
- Травмування уламками склобою в цеху розливу пива.

Працівники виробничих зон зобов'язані вдягати спеціальний одяг, який видається за кошт підприємства.

Під час прийому сировини працівники працюють з вантажами більше 10 кілограмів (категорія робіт – важка III), які схильні до утворення пилових частин, тому працівникам в зоні прийому варто забезпечити захисним спорядженням, а саме захисні маски для дихання, окуляри для захисту органів зору. Виходячи з неможливості контролювання та створення оптимальних мікрокліматичних умов, за рахунок значного впливу негативних факторів, було впроваджено допустимий час роботи, який виконується з перервами на відпочинок.

Також у прилягаючих зонах (територія підприємства) розмічені тротуари та перехідні поріжки, бо на території активно задіяний транспорт.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 103  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |



Даний об'єкт логістики дозволяє створити відносно безпечні звільнені від транспорту зони для руху персоналу між різними частинами підприємства.

У відділі зберігання сировини та її підготовки (а саме солоду) мікроклімат контролюється активною (штучною) вентиляцією та компонентами обігрівальної системи підприємства. Запиленість у даному відділу не суттєвою за рахунок закритих потоків сировини. Але не рекомендується довго знаходитись біля аспіраційної установки через пилові частинки. Значну шкоду здоров'ю можуть нанести рухомі частини обладнання (норії, транспортери, вентилятори). Рухомі частини закриті захисними щитками, але для кращого розуміння встановлені попереджувально-інформаційні позначення («!», «Обережно», «Не лізти» тощо).

У варильно-дробильному відділенні не можливо контролювати показники температури (повітря, обладнання, поверхонь виробничої зони) та вологості мікроклімату, за рахунок особливостей технологічного виробництва. Довготривале перебування в даній зоні є небезпечним для здоров'я та становить пряму загрозу життю працівника.

Через неможливість створити оптимальні умови праці у дробильно-варильному відділенні було прийнято відокремити робочу зону оператора лінії скляними стінами, створивши меншу за об'ємом зону, в якій за допомогою кондиціонерів та вентиляції було створено оптимальні умови праці.

У бродильному відділенні через підвищений рівень вологи існує можливість утворення її конденсату, що призведе до травмування персоналу через слизьку поверхню підлоги та/або сходів.

Для уникнення травмування на підприємстві у виробничих зонах заборонено пересуватись у взуттю на підборах, або з нерефленною підошвою, також для зменшення ймовірності травмування взуття повинне бути з закритим носком.

У цеху розливу обов'язковим елементом спецодягу є захисні окуляри, які захищають органи зору від ураження склобоями.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 104  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Варто зазначити, що на всіх етапах виробництва встановлена вентиляційна система та опалювальна система (яка задіяна в холодний період). Більшість обладнання має електронні компоненти і оператори лінії активно взаємодіють комп'ютерною технікою, то важливим аспектом буде моніторинг цих компонентів та роз'яснення, з боку керівництва, алгоритму роботи з ними для уникнення ураження струмом. Для уникнення травмування встановлюють попереджувальні знаки (на складі – розмітку на підлозі, знаки-наліпки) та відмежовують небезпечний фактор щитками та металевою сіткою.

На всіх етапах виробництва пива працівник стикається з різними видами робіт, тому важливо аналізувати та покращувати системи контролю мікроклімату робочої зони.

По можливості на підприємстві встановлені великі вікна для економії електроенергії. Але за особливостями компонування цехів вікна встановлені у варильному відділенні та цеху розливу пива.

### **Висновки за розділом 9**

Було проведено аналіз нормативно-правових документів, з яких ключовими для контролю відносин та створення безпечних умов праці зі сторони керівництва до працівників слугують Закони України: ЗУ «Про охорону праці»; Кодекс законів про працю України; ЗУ «Про загальнообов'язкове державне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності»; «Основи законодавства України про охорону здоров'я»; ЗУ «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні»; ЗУ «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»; ЗУ «Про професійні спілки, їх права та гарантії діяльності».

З'ясовано, що дотримання умов безпечної праці є законною вимогою будь-якого працівника для збереження його здоров'я та життя і має виконуватись на законодавчому рівні керівництвом ПАТ «ПБК «Радомишль».

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 105  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Було проаналізовано заходи та засоби по нормалізації мікроклімату і зроблені висновки по нормалізації умов праці: впровадження маски для захисту дихальних шляхів, як компонент спецодягу для працівників, які працюють у приймальному відділенні; встановлення вікон (окрім цеху розливу та варильно-дробильного відділу) є технологічно складним, але можливим аспектом; встановлення ліхтарів в даху підприємства (природне верхнє освітлення), які покращать умови праці та зменшать затрати електроенергії.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 106  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Охарактеризовано стан пивоварної промисловості та досвід впровадження системи НАССР на пивоварних підприємствах. Визначено, що з 2000 року відбувається скорочення виробництва пивної продукції спричинене нестабільною економічною ситуацією та зменшенням попиту на дану продукцію. Вказано переваги впровадження системи безпечності для операторів ринку виробників пива.

2. Проаналізовано роботу оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль» та режим роботи виробничих цехів. Вказано виробничі потужності, які становлять більше 1 мільйону дал продукції на рік. Наведено принципово технологічну схему виробництва пива безалкогольного на ПАТ «ПБК «Радомишль», проведено аналіз та наведено характеристику виробничого процесу.

3. Проаналізовано основну й допоміжну сировину та матеріали, які використовуються при виробництві пива безалкогольного: солод, вода, хміль та дріжджі; цукор та молочна кислота; скляні пляшки, етикетки, кришки, клей та картонні коробки. Наведено способи постачання даної сировини й матеріалів на підприємство та їх умови зберігання. Проаналізовано біологічну цінність головної та допоміжної сировини. Вивчено органолептичні, фізико-хімічні та показники безпеки використовуваних сировини та матеріалів згідно нормативних документів.

4. Проаналізовано відходи під час виробництва пива безалкогольного на ПАТ «ПБК «Радомишль» та їх подальше використання для мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

5. Вивчено органолептичні, фізико-хімічні та показники безпеки готового продукту (пива безалкогольного). Ознайомлено та проаналізовано умови зберігання готового продукту на складі (при температурі 10...20°C та відносній вологості не більше 70%) та відпуск його за правилом FIFO.

6. Проведено технологічні розрахунки для виробництва пива безалкогольного на підприємстві ПАТ «ПБК «Радомишль».

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 107  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

7. Проведено розрахунки виробничих площ і складських приміщень, порівняно розраховані площі з фактичними площами. Визначено, що фактичних площ достатньо для нормальної роботи (виробництво пива безалкогольного).

8. Проведено аналіз існуючої системи безпеки виробництва пива безалкогольного для оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль». Досліджено впроваджені програми-передумови: GMP, GHP. З'ясовано, що система безпеки виробництва пива безалкогольного діє на всіх етапах виробництва та проявляє гнучкість до покращення.

9. Подано характеристику заходів удосконалення системи управління безпекою виробництва пива безалкогольного для оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль». Досліджено та встановлено причини контамінації та перехресного забруднення по причині мікробіологічного забруднення персоналом. Розроблені заходи направлені на удосконалення журналу «Контролю стану здоров'я персоналу» (захід – «Пропускний лист»), попередження перехресного забруднення (захід – дезінфекція взуття дезінфікуючими килимками та встановлення дезінфікаторів).

10. Вказано нормативні документи згідно яких проводяться заходи з охорони праці. Проаналізовано вимоги до мікроклімату робочого місця відповідно до категорії робіт та сезону року. Проаналізовані заходи з охорони праці для мінімізації травмування персоналу.

11. Відтворено апаратно-технологічну схему та цех виробництва пива безалкогольного, генеральний план підприємства оператора ринку ПАТ «ПБК «Радомишль».

Отже, в кваліфікаційній роботі виконано всі постановлені завдання.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 108  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сидоров, Ю. І. Сучасні процеси і обладнання для виробництва пива/ Ю. І. Сидоров //Національний університет «Львівська політехніка».– 2011. – № 6. – С. 1 – 10.
2. Приймачук, Т. Ю. Хмелярство України: шляхи виходу з кризи / Т. Ю. Приймачук, А. В. Проценко, Р. І. Рудик, І. П. Штанько // Агропромислове виробництво Полісся. - 2016. - Вип. 9. - С. 54-60.
3. Зварич, Н. М. Основні напрямки розвитку пивоварної галузі в Україні / Н. М. Зварич. // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – 2010. – №663. – С. 2.
4. Впровадження НАССР [Електронний ресурс] // ДП «СУМИСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ». – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.gcsms.com.ua/sertifikacia/sertifikatsiya-sistem-upravlinnya/16-sertifikatsiya/286-vprovadzhennia-haccr>.
5. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»: (офіц. текст: за станом на 01 січня 2016 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2016. – С.13.
6. Закон України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин»: (офіц. текст: за станом на 02 лютого 2020 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2017. – С.13.
7. Наказ № 590 «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпекою харчових продуктів (НАССР) » : (офіц. текст: за станом на 1 жовтня 2012 р.) // Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2012. – С.30

8. Закон України «Про затвердження форми акта, складеного за результатами державного аудиту щодо додержання операторами ринку вимог законодавства стосовно постійно діючих проц»: (офіц. текст: за станом на 19 червня 2019 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2017. — С.13.
9. Наказ «Про затвердження форми акта, складеного за результатами проведення планового (позапланового) заходу державного контролю стосовно додержання операторами ринку гігієнічних вимог щодо поводження з харчовими продуктами»: (офіц. текст: за станом на 15 березня 2017 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2017. — С.15.
10. Закон України «Деякі питання здійснення планових заходів державного контролю Державною службою з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів»: (офіц. текст: за станом на 31 жовтня 2018 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2018. — С.4.
11. О впровадженні системи НАССР в Україні [Електронний ресурс] // ООО «Научно-производственное предприятие поинт». — 2019. — Режим доступу до ресурсу: <http://nvppoint.com/uk/o-vprovadzhenni-sistemi-haccp-v-ukrayini-2/>
12. Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів [Електронний ресурс] // Інтерфакс-Україна. — 2019. — Режим доступу до ресурсу: <https://ua.112.ua/profiles/volodymyr-lapa-2036.html>
13. Володимир ЛАПА: «Головне в НАССР – це робота всієї системи, а не папірець про її впровадження». // Дрінкс Гелері. — 2019. — С. 1–3.
14. Список пивоварень України [Електронний ресурс] // wikipedia. — 2019. — Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA\\_%D0%BF%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%B2%D0%B0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D0%BF%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%B2%D0%B0)

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 110  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%8C\_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8%D0%92%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE\_%D0%BF%D0%B8%D0%B2%D0%B0\_%D0%B2\_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96

15. Антимонопольний комітет України рішення. – 2018. – №444. – С.
16. Тимошенко В.С. Система НАССР. Довідник: підручник / В.С.Тимошенко, Н.Р. Крутяк– / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт». – 2003. – С. 218.
17. О. Л. Актуальні аспекти контрольно-аудиторських процедур безпечності та якості продукції : дис. канд. техн. наук : Львівський наці / О. Лиса – Львів, 2017. – 5 с.
18. Приймачук Т.Ю., Ратошнюк Т.М., Штанько Т.А., Сітнікова Т.Ю., Проценко А.В. Співпраця хмелярства та пивоваріння: світовий та вітчизняний ракурс/ Вісн. аграр. науки Причорномор'я. 2014. Вип. 2 (78). С. 72–79
19. Заєць Т. Особливості розроблення НАССР плану для виробництва харчових концентратів / Заєць Т., Слива Ю.// Техніка та технології АПК. – 2016. – №6. – С. 25-27
20. Пиво-безалкогольний комбінат «Радомишль» [Електронний ресурс] wikipedia. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Пиво-безалкогольний-комбінат«Радомишль»>
21. «Пиво-безалкогольний комбінат «Радомышль» [Електронний ресурс] // TradeMaster. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <https://trademaster.ua/news/4661>
22. Виробництво солоду в Україні [Електронний ресурс] // Region. – 200. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ua-region.com.ua/kved/Ind.15.97>
23. Продаж українського хмелю [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.hop.net.ua/uk>

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 111  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |



24. Астарта-Київ один з найбільших вертикально інтегрованих агро-індустріальних холдингів в Україні [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://astartaholding.com/>
25. Приватне акціонерне товариство «Завод молочної кислоти» [Електронний ресурс] // КНДУ НДІРоМ. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://ispn.kievcity.gov.ua/FullInfo.aspx?ID=689>
26. WSL-17 (*Saccharomyces ludwigii*) [Електронний ресурс] // Hefebank Weihenstepha. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.hefebank-weihenstephan.de/en/products/yeast/spezialhefen/wsl-17/>
27. Домарецький, В.А. Технологія солоду та пива: підручник / В.А. Домарецький. – К.: ІНКОС, 2004. – С. 426.
28. Глазер В. Как произвести хорошее безалкогольное пиво / В. Глазер // Пиво и напитки, 2003. – № 2. – С. 22-24
29. Ліфанова Л. О. Системний аналіз технології виробництва безалкогольного пива / Л. О. Ліфанова, В. М. Таран. // Національний університет харчових технологій. – 2016. – С. 277–280.
30. Тищенко Л. В. Сучасні технологічні схеми для підготовки питної води / Л. В. Тищенко, Т. К. Марченко. // Кіровоградський національний технічний університет. – 2016. – №628. – С. 220–223.
31. Пиво. Технічні умови: ДСТУ 3888:2015. – [Чинний від 2017-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2017. – С. 17. – (Національний стандарт України).
32. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10. – [Чинний від 2019-12-28]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019. – С. 38. – (Національний стандарт України).
33. Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови: ДСТУ 4282:2004. – [Чинний від 2004-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 24 с. – (Національний стандарт України)

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 112  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

34. Рослинництво. Гранули хмелю. Технічні умови: ДСТУ 7028:2009.– [Чинний від 2011-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – С. (Національний стандарт України).
35. Дріжджі пивні. Технічні умови: ДСТУ 7344:2013.– [Чинний від 2014-01-01] – К.: Держспоживстандарт України, 2014. – С. 17. – (Національний стандарт України)
36. Цукор білий. Технічні умови: ДСТУ 4623:2006.– [Чинний від 2007-07-29]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 23 с. – (Національний стандарт України)
37. Кислота молочна харчова. Загальні технічні умови: ДСТУ 4621:2006.– [Чинний від 2006-07-20]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 20 с. – (Національний стандарт України)
38. Іваненко Ф. В. Технологія зберігання та переробки сільськогосподарської продукції / Ф. В. Іваненко, В. М. Сінченко. – Київ: КНЕУ, 2005. – 223 с.
39. Змінення хімічного складу злаків як сировини для лікувально-оздоровчого харчування в процесі їх солодощення / А.І. Українець, Н.О. Ємельянова, С.І. Потапенко, Р.М. Мукоїд // Харчова промисловість. – 2005. – №4. – С. 73 – 75.
40. Домарецький В.А. Технологія, екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини. [підручник] / В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський, М.Г. Михайлов. – Вінниця. : Нова книга, 2005. – 408 с
41. Демешко О. В. ХМІЛЬ ЗВИЧАЙНИЙ [Електронний ресурс] / О. В. Демешко // СПб. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/6680/xmil-zvichajnij>.
42. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у львівській області в 2016 році [Електронний ресурс] // Департамент екології та природних ресурсів. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: [https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/%D0%9D%D0%94\\_2016\\_%D0%9](https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/%D0%9D%D0%94_2016_%D0%9)

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 113  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

V%D1%8C%D0%B2%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%  
%B0%20.pdf.

43. Черевко О. Дипломне проектування: навчальний посібник / О. Черевко, Г. Дейниченко. – Київ: Інкос, 2015. – 340 с
44. Н.М.Грегірчак. Мікробіологічні основи НАССР: Конспект лекцій для студ. напряму 6. 051401 «Біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. – К.: НУХТ, 2013. – 92 с
45. Ткаченко А. С. Методичні настанови з дотримання вимог законодавства України щодо безпечності харчових продуктів на виробничих підприємствах споживчої кооперації України / Аліна Сергіївна Ткаченко. – Полтава: Полтавський університет економіки і торгівлі, 2016. – 38 с.
46. Сичева М. Ф. GMP в пищевой промышленности / М. Ф. Сичева, В. А. Льєна. – Москва: СПб.: Профессия, 2017. – 294 с.
47. Кадикова І. М. Інтеграція стандартів GMP у виробничий менеджмент харчових підприємств України / І. М. Кадикова, В. І. Ситник. – Київ: Економіка, 2010. – 111 с. – (4).
48. Кос'янчук Н. І. Вивчення вимог до питної води за нормативними документами, чинними в Україні та директивах ЄС / Н. І. Кос'янчук, Н. В. Кузьменко // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького / Н. І. Кос'янчук, Н. В. Кузьменко. – Київ, 2011. – (2; т. 13). – С. 241–244.
49. Drobyazko S. I. Economics, management, law:socio-economic aspects of development [Електронний ресурс] / S. I. Drobyazko // Edizioni Magi. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26041969>.
50. Переваги впровадження систем управління : [Електронний ресурс] // ДП«Сумистандартметрологія». – 2013. – С. 1. – Режим доступу до журн.:<https://www.gcsms.com.ua/sertifikacia/sertifikatsiya-sistem-upravlinnya/16-sertifikatsiya/285-perevagu-vprovadzhennia-sy>

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 114  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

51. Грабовський Н. В. Аналіз засобів автоматизації технологічного процесу виробництва пива / Н. В. Грабовський, С. М. Квач, О. Б. Назаревич. // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – 2017. – №21. – С. 20.
52. Дезінфікуючий килимок - покриття для підлоги [Електронний ресурс] // АДесна. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.desnysya.com.ua/ua/453/dezinfikujuchyj-kylymok.html>.
53. Головна: Препарати - Дезсан [Електронний ресурс] // БроВафарта. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://brovafarma.com.ua/uk/dezsana.html>.
54. Аксьонова Л. Вимірювання процесів системи управління якістю з використанням методики «Шість сигм» / Л. Аксьонова. // Стандартизація сертифікація якості. – 2010. – №6. – С. 51–54.
55. Шатровський О. Г. Конспект лекцій з курсу «Мікробіологія»/ О. Г. Шатровський; / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва;– Х.: ХНАМГ, 2012. – 132 с.
56. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»: (офіц. текст: за станом на 07 червень 2020 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2020. – С.42.
57. Системы экологического менеджмента – Требования и руководство по применению. // Международные стандарты. – 2004. – №2. – С. 30.
58. Наказ №304 «Про затвердження Типового положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці»: (офіц. текст: за станом на 21 квітень 1999 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 1999. – С.20.
59. Закон України «Про охорону праці»: (офіц. текст: за станом на 12 грудня 2019 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2019. – С.23.

60. Закон України «Кодекс законів про працю України»: (офіц. текст: за станом на 02 квітень 2020 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2020. — С.86.
61. Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування»: (офіц. текст: за станом на 19 травень 2020 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2020. — С.42.
62. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я»: (офіц. текст: за станом на 19 травень 2020 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2020. — С.42.
63. Закон України «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні»: (офіц. текст: за станом на 03 жовтень 2017 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2017. — С.76
64. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»: (офіц. текст: за станом на 04 жовтень 2018 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2018. — С.29.
65. Закон України «Про професійні спілки, їх права та гарантії діяльності»: (офіц. текст: за станом на 25 вересень 2019 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2019. — С.21.
66. Правові та організаційні основи охорони праці [Електронний ресурс]. — 2020. — Режим доступу до ресурсу: [https://docs.google.com/presentation/d/1z66CUO3ai9g-euP\\_jlwxb8L\\_GsEPsVgz7nYLMchXjYU/htmlpresent?hl=uk](https://docs.google.com/presentation/d/1z66CUO3ai9g-euP_jlwxb8L_GsEPsVgz7nYLMchXjYU/htmlpresent?hl=uk)
67. Наказ №635 «Про затвердження Правил охорони праці для працівників виробництва солоду, пива та безалкогольних напоїв»: (офіц. текст: за станом на 18 квітень 2017 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2017. — С.35.
68. Ліднєв А. О. Інженер з охорони праці / Анатолій Олександрович Ліднєв. // Довідник спеціаліста з охорони праці. — 2017. — №11. — С. 12–27.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 116  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

69. Зацарний В. В. «Основи охорони праці» / В. В. Зацарний. – Київ, 2016. – 74 с.

70. Постанова «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99»: (офіц. текст: за станом на 01 грудень 2019 р.) / Верховна Рада України. — К. : Парламентське вид-во, 2019. – С.10.

|      |      |          |        |      |                       |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота | Арк. |
|      |      |          |        |      |                       | 117  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Визначення небезпечних факторів у сировині для виробництва пива безалкогольного

| Сировина, матеріали, інгредієнти | Небезпечний фактор                                                                                                                                                                                       | Джерело небезпеки                                                             | Значимість небезпеки | Контрольні заходи та попереджуючі дії               |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
| Вода                             | Х – токсичні елементи(кадмій, миш’як, ртуть, свинець), пестициди, залишки хлору                                                                                                                          | Повітря, ґрунт, навколишнє середовище, під час водопідготовки                 | С                    | Контроль сировини, очистка                          |
|                                  | Ф – залишки зависі, ґрунту, пісок, каміння                                                                                                                                                               | Ґрунт                                                                         | Н                    | Фільтрація, звільнення від домішок                  |
|                                  | Б – патогенні мікроорганізми, термостабільні кишкові палички                                                                                                                                             | Можуть знаходитись у сировині, при контакті з персоналом                      | С                    | Контроль сировини, термічна обробка                 |
| Солод ячмінний                   | Х – токсичні елементи(руть, миш’як, свинець, кадмій)                                                                                                                                                     | Навколишнє середовище, повітря, ґрунт, вода                                   | Н                    | Робота з постачальниками, контроль сировини         |
|                                  | Ф – домішки, залишки ґрунту, каміння                                                                                                                                                                     | Умови виробництва зберігання, транспортування                                 | Н                    | Візуальний огляд, просіювання                       |
|                                  | Б – кількість аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, плісневі гриби, бактерії групи кишкових паличок (коліформи), дріжджі, патогенні мікроорганізми (Salmonella)                           | Можуть знаходитись у сировині, при контакті з персоналом, з зараженого ґрунту | С                    | Контроль вхідної сировини, робота з постачальниками |
| Хміль                            | Х – токсичні елементи(руть, миш’як, свинець, кадмій)                                                                                                                                                     | Навколишнє середовище, повітря, ґрунт, вода                                   | Н                    | Робота з постачальниками, контроль сировини         |
|                                  | Ф – домішки, залишки ґрунту, каміння                                                                                                                                                                     | Умови виробництва зберігання, транспортування                                 | Н                    | Візуальний огляд                                    |
|                                  | Б – кількість аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, плісневі гриби, бактерії групи кишкових паличок (коліформи), дріжджі, патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Salmonella | Можуть знаходитись у сировині, при контакті з персоналом, з зараженого ґрунту | С                    | Контроль вхідної сировини, робота з постачальниками |
| Дріжджі пивні                    | Х – токсичні елементи(руть, миш’як, свинець, кадмій)                                                                                                                                                     | Упаковка, повітря,                                                            | Н                    | Контроль при надходженні                            |
|                                  | Ф – сторонні домішки                                                                                                                                                                                     | Умови зберігання, транспортування                                             | Н                    | Контроль при надходженні                            |
|                                  | Б – наявність сторонньої мікрофлори                                                                                                                                                                      | Порушення герметичності транспортної тари, при контакті з персоналом          | Н                    | Контроль при надходженні                            |
| Цукор                            | Х – токсичні елементи(руть, миш’як, свинець, кадмій)                                                                                                                                                     | Упаковка, повітря,                                                            | Н                    | Контроль при надходженні                            |
|                                  | Ф – сторонні домішки                                                                                                                                                                                     | Умови зберігання, транспортування                                             | Н                    | Контроль при надходженні                            |
|                                  | Б – наявність сторонньої мікрофлори                                                                                                                                                                      | Порушення герметичності тари, при контакті з персоналом                       | Н                    | Контроль при надходженні                            |
| Молочна кислота                  | Х – токсичні елементи                                                                                                                                                                                    | Упаковка, повітря,                                                            | Н                    | Контроль при надходженні                            |
|                                  | Ф – сторонні домішки                                                                                                                                                                                     | Пошкоджена упаковка                                                           | Н                    | Контроль при надходженні                            |

|                |                                                      |                                        |   |                                               |
|----------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------|---|-----------------------------------------------|
| Скляна пляшка  | Х – токсичні елементи(руть, миш’як, свинець, кадмій) | Повітря, лакові покриття, миючі засоби | Н | Контроль при надходженні, перед використанням |
|                | Ф – сторонні домішки                                 | Умови зберігання, транспортування      | Н | Контроль при надходженні, перед використанням |
|                | Б – наявність сторонньої мікрофлори                  | Порушення умов зберігання              | Н | Контроль при надходженні                      |
| Кронен-корок   | Х – токсичні елементи(руть, миш’як, свинець, кадмій) | Повітря, лакові покриття, миючі засоби | Н | Контроль при надходженні, перед використанням |
|                | Ф – сторонні домішки                                 | Умови зберігання, транспортування      | Н | Контроль при надходженні, перед використанням |
|                | Б – наявність сторонньої мікрофлори                  | Порушення умов зберігання              | Н | Контроль при надходженні, перед використанням |
| Ящик картонний | Х – токсичні елементи(руть, миш’як, свинець, кадмій) | Повітря, лакові покриття, миючі засоби | Н | Контроль при надходженні, перед використанням |
|                | Ф – домішки                                          | Умови зберігання, транспортування      | Н | Контроль при надходженні, перед використанням |
|                | Б – наявність сторонньої мікрофлори                  | Порушення умов зберігання              | Н | Контроль при надходженні, перед використанням |



Ідентифікація небезпечних факторів при виробництві пива безалкогольного

| Етап виробництва                       | Небезпе-чний фактор                  | Джерело небезпеки                           | Методологія оцінювання небезпечних факторів |          |                |                | Контрольні заходи та попереджуючі дії               |
|----------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------|----------------|----------------|-----------------------------------------------------|
|                                        |                                      |                                             | Імовір-ність                                | Тяжкість | Ступінь ризику | Область ризику |                                                     |
| Озонування води                        | X – токсичні елементи                | Можуть бути наявні сировині, ґрунті         | 1                                           | 3        | 3              | Н              | Контроль стану трубопроводів                        |
|                                        | Ф – сторонні предмети                | Контакт сировини з навколишнім середовищем  | 1                                           | 2        | 2              | Н              | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП,  | Контакт з персоналом                        | 1                                           | 3        | 3              | Н              | Подальше знезараження                               |
| Фільтрація на вугільному фільтрі       | X – токсичні елементи, залишки хлору | Проблеми з обладнанням                      | 1                                           | 2        | 2              | Н              | Контроль стану обладнання, фільтрів                 |
|                                        | Ф – сторонні предмети                | Контакт сировини з навколишнім середовищем  | 1                                           | 2        | 2              | Н              | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | Контакт з персоналом                        | 1                                           | 2        | 2              | Н              | Унеможливлення контакту з персоналом                |
| Деарування води                        | X – токсичні елементи, залишки хлору | Проблеми з обладнанням                      | 1                                           | 2        | 2              | Н              | Контроль стану обладнання                           |
|                                        | Ф – сторонні предмети                | Контакт сировини з навколишнім середовищем  | 2                                           | 2        | 4              | Н              | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | Контакт з персоналом                        | 1                                           | 3        | 3              | Н              | Унеможливлення контакту з персоналом                |
| Тимчасове зберігання води в резервуарі | X – токсичні елементи, залишки хлору | Проблеми з обладнанням                      | 1                                           | 2        | 2              | Н              | Контроль стану обладнання                           |
|                                        | Ф – сторонні предмети                | Контакт сировини з навколишнім середовищем  | 1                                           | 2        | 2              | Н              | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | Контакт з персоналом                        | 1                                           | 2        | 2              | Н              | Унеможливлення контакту з персоналом                |
| Зберігання солоду в силосі             | X – токсичні елементи, залишки хлору | Проблеми з обладнанням                      | 1                                           | 2        | 2              | С              | Контроль стану обладнання                           |
|                                        | Ф – сторонні предмети                | Контакт сировини з навколишнім середовищем  | 1                                           | 3        | 3              | Н              | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | Контакт з персоналом                        | 1                                           | 2        | 2              | Н              | Унеможливлення контакту з персоналом                |
| Очистка солоду                         | X – залишки дез. засобів             | Умови дезінфекції обладнання                | 1                                           | 2        | 2              | Н              | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання   |
|                                        | Ф – сторонні предмети                | Контакт з персоналом, навколишнє середовище | 1                                           | 3        | 3              | Н              | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | Контакт з персоналом                        | 1                                           | 2        | 2              | Н              | Усунення можливості контакту з персоналом           |

|                                 |                                    |                                             |   |   |   |   |                                                     |
|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|---|---|---|---|-----------------------------------------------------|
| Подрібне-<br>ння солоду         | Х – залишки дез. засобів           | Умови дезінфекції обладнання                | 1 | 2 | 2 | Н | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання   |
|                                 | Ф – сторонні предмети              | Контакт з персоналом, навколишнє середовище | 1 | 3 | 3 | Н | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів |
|                                 | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП | Контакт з персоналом                        | 2 | 2 | 4 | Н | Усунення можливості контакту з персоналом           |
| Приготува-<br>ння солоду        | Х – залишки дез. засобів           | Умови дезінфекції обладнання                | 1 | 3 | 3 | Н | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання   |
|                                 | Ф – сторонні предмети              | Контакт з персоналом, навколишнє середовище | 1 | 3 | 3 | Н | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів |
|                                 | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП | Контакт з персоналом                        | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості контакту з персоналом           |
| Фільтрація<br>затору            | Х – залишки дез. засобів           | Умови дезінфекції обладнання                | 1 | 3 | 3 | Н | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання   |
|                                 | Ф – сторонні предмети              | Контакт з персоналом, навколишнє середовище | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів |
|                                 | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП | Контакт з персоналом                        | 1 | 3 | 3 | Н | Усунення можливості контакту з персоналом           |
| Кип'ятіння<br>сусла з<br>хмелем | Х – залишки дез. засобів           | Умови дезінфекції обладнання                | 1 | 2 | 2 | Н | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання   |
|                                 | Ф – сторонні предмети              | Контакт з персоналом, навколишнє середовище | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів |
|                                 | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП | Контакт з персоналом                        | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості контакту з персоналом           |
| Освітлення<br>сусла             | Х – залишки дез. засобів           | Умови дезінфекції обладнання                | 1 | 2 | 2 | Н | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання   |
|                                 | Ф – сторонні предмети              | Контакт з персоналом, навколишнє середовище | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів |
|                                 | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП | Контакт з персоналом                        | 1 | 4 | 4 | Н | Усунення можливості контакту з персоналом           |
| Охолодже-<br>ння сусла          | Х – залишки дез. засобів           | Умови дезінфекції обладнання                | 1 | 2 | 2 | Н | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання   |
|                                 | Ф – сторонні предмети              | Контакт з персоналом, навколишнє середовище | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів |
|                                 | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП | Контакт з персоналом                        | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості контакту з персоналом           |

|                            |                                    |                                                          |   |   |   |   |                                                                      |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|---|---|---|---|----------------------------------------------------------------------|
| Горловне бродіння          | X – залишки дез. засобів           | Умови дезінфекції обладнання                             | 1 | 2 | 2 | Н | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання                    |
|                            | Ф – сторонні предмети              | Контакт з персоналом, навколишнє середовище              | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів                  |
|                            | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП | Контакт з персоналом, не чиста культура дріжджів         | 1 | 3 | 3 | Н | Усунення можливості контакту з персоналом                            |
| Доброджування              | X – залишки дез. засобів           | Умови дезінфекції обладнання                             | 1 | 2 | 2 | Н | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання                    |
|                            | Ф – сторонні предмети              | Контакт з персоналом, навколишнє середовище              | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів                  |
|                            | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП | Контакт з персоналом                                     | 1 | 3 | 3 | Н | Усунення можливості контакту з персоналом                            |
| Освітлення пива            | X – залишки дез. засобів           | Умови дезінфекції обладнання                             | 2 | 2 | 4 | Н | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання                    |
|                            | Ф – сторонні предмети              | Контакт з персоналом, навколишнє середовище              | 1 | 3 | 3 | Н | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів                  |
|                            | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП | Контакт з персоналом                                     | 1 | 3 | 3 | Н | Усунення можливості контакту з персоналом                            |
| Пастеризація пива          | X – залишки дез. засобів           | Умови дезінфекції обладнання                             | 1 | 2 | 2 | Н | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання                    |
|                            | Ф – сторонні предмети              | Контакт з персоналом                                     | 1 | 3 | 3 | Н | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів                  |
|                            | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП | Неправильні температурні режими, несправність обладнання | 2 | 3 | 6 | С | Контроль температурних режимів, унеможливлення контакту з персоналом |
| Охолодження пива           | X – залишки дез. засобів           | Умови дезінфекції обладнання                             | 1 | 3 | 3 | Н | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання                    |
|                            | Ф – сторонні предмети              | Контакт з персоналом, навколишнє середовище              | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів                  |
|                            | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП | Контакт з персоналом                                     | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості контакту з персоналом                            |
| Карбонізація               | X – залишки дез. засобів           | Умови дезінфекції обладнання                             | 1 | 2 | 2 | Н | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання                    |
|                            | Ф – сторонні предмети              | Контакт з персоналом, навколишнє середовище              | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів                  |
|                            | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП | Контакт з персоналом                                     | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості контакту з персоналом                            |
| Розлив пива у скляну пару, | X – залишки дез. засобів           | Умови дезінфекції обладнання                             | 1 | 4 | 4 | Н | Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання                    |

|                                  |                                       |                                                            |   |   |   |   |                                                            |
|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|---|---|---|---|------------------------------------------------------------|
| закупорка                        | Ф – сторонні предмети                 | Контакт з персоналом,<br>навколишнє середовище,<br>склобій | 2 | 4 | 8 | С | Усунення можливості<br>потрапляння сторонніх<br>предметів  |
|                                  | Б – патогенні мікроорганізми,<br>БГКП | Контакт з персоналом                                       | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості<br>контакту з персоналом               |
| Маркува-<br>ння та<br>упакування | Х – токсичні елементи                 | Упаковка                                                   | 1 | 2 | 2 | Н | Контроль пакування                                         |
|                                  | Ф – сторонні предмети                 | Порушення технологічноого<br>процесу                       | 1 | 2 | 2 | Н | Усунення можливості<br>потрапляння сторонніх<br>предметів  |
| Зберігання                       | Х – токсичні елементи                 | Неправильно підібрана<br>упаковка                          | 1 | 1 | 1 | Н | Контроль використовуваної<br>упаковки                      |
|                                  | Ф – сторонні предмети                 | Брак упаковки                                              | 1 | 1 | 1 | Н | Усунення можливості<br>потрапляння сторонніх<br>предметів  |
|                                  | Б – патогенні мікроорганізми,<br>БГКП | Невідповідні умови<br>зберігання                           | 1 | 2 | 2 | Н | Забезпечення необхідних<br>умов для зберігання<br>продукту |

## Визначення критичних контрольних точок при виробництві пива безалкогольного

| Вхідний матеріал / Етап процесу        | Вид та ідентифікована небезпека      | Запитання |      |      |      | Номер ККТ |
|----------------------------------------|--------------------------------------|-----------|------|------|------|-----------|
|                                        |                                      | 1-ше      | 2-ге | 3-тє | 4-те |           |
| 1                                      | 2                                    | 3         | 4    | 5    | 6    | 7         |
| Озонування води                        | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – токсичні елементи                | +         | -    | -    |      | -         |
| Фільтрація на вугільному фільтрі       | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП,  | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – токсичні елементи, залишки хлору | +         | -    | -    |      | -         |
| Деарування води                        | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | +    | +    | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | +    | +    | -         |
|                                        | Х – токсичні елементи, залишки хлору | +         | -    | +    | +    | -         |
| Тимчасове зберігання води в резервуарі | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – токсичні елементи, залишки хлору | +         | -    | +    | +    | -         |
| Зберігання солоду в силосі             | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – токсичні елементи, залишки хлору | +         | +    |      |      | -         |
| Очистка солоду                         | Ф – сторонні предмети                | +         | +    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | -    |      | -         |
| Подрібнення солоду                     | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | +    | +    | -         |
| Приготування солоду                    | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | -    |      | -         |
| Фільтрація затору                      | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | +    | +    | -         |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | +    | +    | -         |
| Кип'ятіння суслу з хмелем              | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | -    |      | -         |
| Освітлення сусла                       | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | +    | +    | -         |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | +    | +    | -         |
| Охолодження сусла                      | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | -    |      | -         |
| Головне бродіння                       | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | +    |      |      | -         |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | -    |      | -         |
| Доброджування                          | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | +    |      |      | -         |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | -    |      | -         |
| Освітлення                             | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | -    |      | -         |
| Пастеризація пива                      | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | +    |      |      | 1-Б       |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | -    |      | -         |
| Охолодження пива                       | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | -    |      | -         |
| Карбонізація                           | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | -    |      | -         |
| Розлив пива у скляну пару, закупорка   | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | +    | -    | 2-Ф       |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – залишки дез. засобів             | +         | -    | -    |      | -         |
| Маркування та упакування               | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Х – токсичні елементи                | +         | -    | -    |      | -         |
| Зберігання                             | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | +    | -    | -         |
|                                        | Б – патогенні мікроорганізми, БГКП   | +         | -    | -    |      | -         |
|                                        | Ф – сторонні предмети                | +         | -    | -    |      | -         |





## 27. Вплив умов зберігання на процес старіння пива

Ігор Мудрак, Оксана Мельник

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Пиво – слабоалкогольний напій, отриманий шляхом бродіння. Характеризується специфічною гіркотою та ароматом, що надає йому хміль. За популярністю споживання, напій займає третє місце у світі після води та чаю.

Для кінцевого споживача якість пива визначається за органолептичними показниками, які є вразливими до процесів окиснення, так зване старіння пива.

**Матеріали і методи.** Проведено дослідження по визначенню впливів умов зберігання на процес старіння пива. При дослідженні було взято три зразки пива світлого фільтрованого, одного виробника з однієї партії. Органолептичні та фізико-хімічні показники визначали за стандартизованими методиками. Зразки пива зберігались у затемненому місті при 15..20°C та при 25°C, та на світлі при 15..20°C, відповідно.

Зразки пива досліджувались протягом 10 діб. Відбір проб для дослідження здійснювався кожен день.

**Результати.** Пиво – багатокомпонентний продукт, до складу якого входять білки, вуглеводи, хмелеві речовини, що формують якісні показники пива. Дані компоненти у світлому фільтрованому пиві знаходяться у розчиненому постійно взаємодіючи один з одним та іншими складовими пива стані.

Варто зазначити, що поліфеноли, які входять у склад хмелевих речовин є антиоксидантами, що зменшують швидкість окисних процесів в пиві, тим самим зменшують швидкість старіння пива.

Білки в пиві знаходяться в колоїдному розчиненому стані з постійним поверхневим зарядом, зміна якого може призвести до випадіння білків в осад.

За даними дослідження встановлено, що 1-ий контрольний зразок майже не змінив органолептичні та фізико-хімічні показники; у 2-му зразку спостерігалось зниження рН з восьмого дня і до завершення досліджень (з 4,4 до 3,2), мутність почала збільшуватися з п'ятого дня і до завершення досліджень (з 0,45 до 0,95 од. ЕВС); у 3-му зразку не виявлено вагомих змін органолептичних та фізико-хімічних змін. Подібність результатів 1-го та 3-го зразка можна пояснити відсутністю відхилень в умовах зберігання, проте пиво не рекомендовано зберігати при прямих сонячних променях.

За результатами встановлено прямий взаємозв'язок швидкості старіння пива та умовами зберігання, а саме із збільшенням температури зростає швидкість старіння пива, збільшується кислотність та мутність. Даний процес можна пояснити деградацією білків, їх злипанням та зміною поверхневого заряду білків. Головною візуальною ознакою старіння герметично закритої одиниці продукту є помутніння та утворення осаду в його шарах.

Старіння пива це складний фізико-хімічний процес, який проходить у постійній мірі з розкладанням та окисненням складових пива, дегідратацією колоїдних білків.

**Висновки.** Процес старіння напою є постійним, але його інтенсивність у готовому продукті сильно залежить від умов зберігання.

Для збереження рентабельності пивної продукції та її якості у торговельних мережах слід виконувати зазначені виробником рекомендації до умов зберігання продукції.

### **37. ЗАХОДИ ІЗ БЕРЕЖЛИВОГО ВИРОБНИЦТВА НА ПИВОВАРНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ**

**І.І. Мудрак, студент**

**О. П. Мельник, к.х.н., доцент**

*Національний університет харчових технологій*

Пиво є пінистим хмелевим напоєм, який має високу популярність серед слабоалкогольних напоїв. Його виробництво є технологічно складним багатоетапним процесом, під час якого утворюється значна кількість побічних продуктів виробництва та відходів. Впровадження концепції бережливого виробництва значною мірою знизить затрати підприємства на виробництво пива, що в свою чергу зробить пиво більш доступним для кінцевого споживача за ціновим критерієм не погіршуючи при цьому якість напою.

Концепція бережливого виробництва, базується на постійному прагненні до усунення всіх видів втрат та запровадження повторного використання побічних продуктів виробництва. Для зменшення втрат використовують сучасний метод підходу до виробництва, а саме залучення кожного працівника до виробництва якісного продукту з якомога меншими затратами.

Бережливе виробництво розподіляють за такими критеріями розвитку: повторне використання побічних продуктів виробництва; повторне використання бракованих матеріалів як вторсировинну базу в інших галузях виробництва; ефективне використання енергії та ресурсів в межах одного підприємства.

До побічних продуктів виробництва пива відносять хмелеву та солодову дробину, білковий брухт, відпрацьовані дріжджі отримані на етапах затирання, охмелення, освітлення сусла та бродінні пива; вуглекислий газ на етапі головного бродіння та доброджування. Побічні продукти виробництва пива, які є органікою, використовують як кормову базу для свійських тварин, тому підприємство зацікавлене у їх продажі.

Вуглекислий газ у виробництві пива відіграє важливу роль, таку як: створення безкисневого газового середовища; є слабким консервантом; надання характерних



для пива органолептичних параметрів. При приготуванні 100 л «середнього пива» під час головного бродіння в атмосферу виділяється в середньому 5 м<sup>3</sup> вуглекислого газу. Встановлення системи рекуперації вуглекислого газу з подальшою його очисткою і зберіганням дозволяє зменшити його викиди в навколишнє середовище та зменшити витрати на нього.

До вторсировини відносять склобій, металобрухт, відпрацьована тара та масло, макулатура, поліетилен, дерев'яні відходи, лампи денного світла. Дані об'єкти не підходять для повторного використання на підприємстві з виробництва пива, тому ліпшим рішенням буде укладання договору про їх продаж як вторсировини зацікавленим підприємствам. До енергоносіїв та повторно використовуваних ресурсів можна виділити пар та конденсат, воду для миття, розчини лугів та кислот для миття.

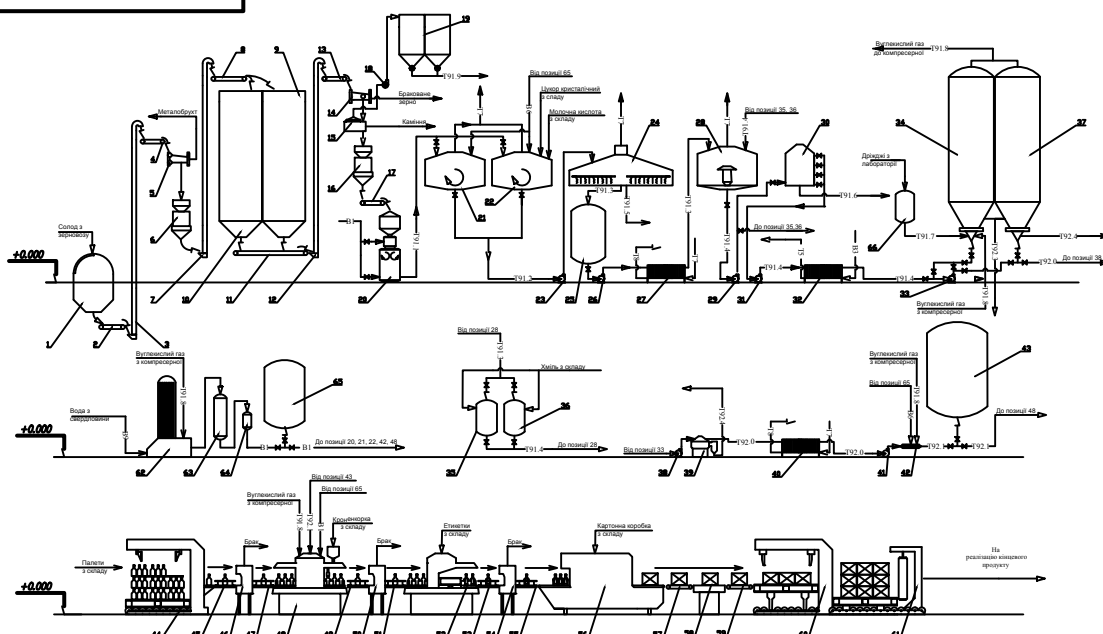
Конденсат за відносно гарної чистоти йде на технічні потреби заводу, використовується як технічна вода. Під час варіння сусла виділяється велика кількість тепла у вигляді пару, який використовують для підтримання технологічних процесів, наприклад, для нагріву сусла через теплообмінник до перекачування його у сушловарильний чан, щоб економити час на нагріві. А в зимовий період пар можна використовувати для обігріву підприємства.

Для миття обладнання використовують хімічно активні розчини, для їх економії застосовують порційне миття зі зливанням перших порцій в каналізаційну систему та повернення в цистерну відносно чистих наступних порцій.

Також для збереження ресурсів підприємства використовують «зелену енергію» яка не забруднює середовище, такими прикладами є встановлення сонячних батарей на поверхню даху підприємства, встановлення бункерів для метанового бродіння на каналізаційну систему і подальше використання метану, як палива для котельної.

Бережливе виробництво – це комплекс заходів, який зосереджений на зменшенні втрат та витрат при виробництві якісного продукту за рахунок модернізації, зацікавленості персоналу, повторного використання побічного продукту та сировини в межах однієї чи кількох галузях. Концепція бережливого виробництва не тільки здешевлює продукт не погіршуючи якості, а також зменшує забруднення навколишнього середовища.

Классификация робота



| №                 | Наиме                   | д | Гривна |
|-------------------|-------------------------|---|--------|
| 1                 | Православен храм        | 1 |        |
| 2,4,6,7,11,13,17  | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 3,7,12            | Надг                    | 3 |        |
| 5                 | Надворна калеменица     | 1 |        |
| 6,8               | Воз                     | 2 |        |
| 8,10              | Око                     | 2 |        |
| 14                | Високиот капи           | 1 |        |
| 15                | Надворна калеменица     | 1 |        |
| 18                | Надворна капи           | 1 |        |
| 19                | Надворна капица         | 1 |        |
| 20                | Надворна капица         | 1 |        |
| 21,22             | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 23,26,28,31,33,38 | Надг                    | 7 |        |
| 24                | Високиот капи           | 1 |        |
| 25                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 28                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 30                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 27-32             | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 34,37             | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 39                | Око                     | 1 |        |
| 63                | За капицата капица капи | 1 |        |
| 42                | Капица                  | 1 |        |
| 43                | Капица                  | 1 |        |
| 35,38             | Звоничарски капи        | 2 |        |
| 65                | Капица                  | 1 |        |
| 63                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 44                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 65,47,48          | Звоничарски капи        | 7 |        |
| 51,53,55          | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 49                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 49                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 50                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 52                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 54                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 56                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 57,58             | Звоничарски капи        | 2 |        |
| 58                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 60                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 61                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 64                | Звоничарски капи        | 1 |        |
| 65                | Звоничарски капи        | 1 |        |

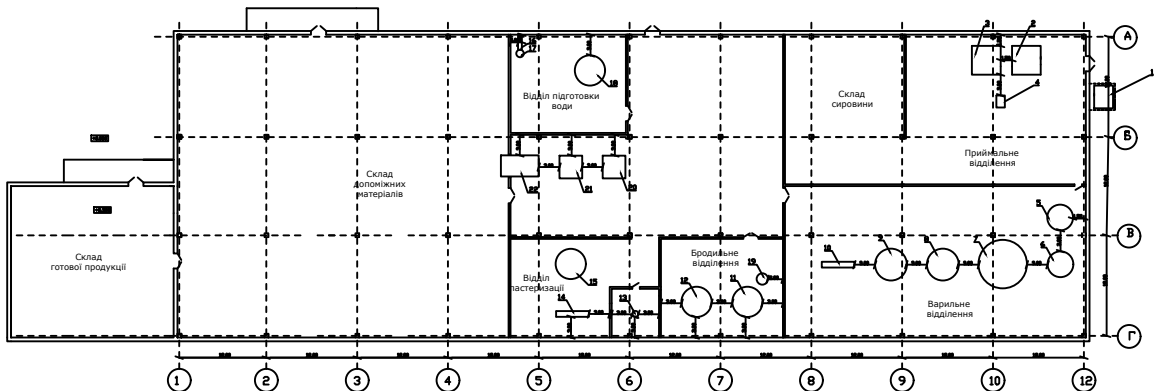
[illegible][illegible]

| №  | Назва дилем                              |
|----|------------------------------------------|
| 1  | Прогнозний пункт                         |
| 2  | Відділ управління проектом               |
| 3  | Відділ-проектний Відділ                  |
| 4  | Цілі управління проектом: роль           |
| 5  | Цілі проекту: роль і місце               |
| 6  | Організація проекту                      |
| 7  | Цілі управління проектом: роль і місце   |
| 8  | Проектний план                           |
| 9  | Команда                                  |
| 10 | Архітектура проекту                      |
| 11 | Відділ управління проектом               |
| 12 | Проектний план                           |
| 13 | Відділ управління проектом: роль і місце |

| Идентификационное изображение                                                     | Назначение                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Контроль за широтой             |
|  | Газов                           |
|  | Транспор для грузов             |
|  | Наприн для транспортных средств |
|  | Скорости                        |
|  | Будиль для жителя               |

|                          |        |      |  |                                          |                       |          |      |         |
|--------------------------|--------|------|--|------------------------------------------|-----------------------|----------|------|---------|
|                          |        |      |  |                                          | Kваліфікаційна робота |          |      |         |
|                          |        |      |  |                                          |                       | Літера   | Маса | Масштаб |
| Зміст Аркушів документа  | Підпис | Дата |  | Генеральний план<br>ПАТ "ПБК "Радомисль" | D                     |          |      | 1:500   |
| Розробив Мурок І.І.      |        |      |  |                                          |                       |          |      |         |
| Перевірив Мельник О.П.   |        |      |  |                                          |                       |          |      |         |
| I контр.                 |        |      |  |                                          | Аркуш 1               | Архнів 1 |      | XE-4-11 |
| II контр.                |        |      |  |                                          |                       |          |      |         |
| Заплатувач Мосеньба Л.К. |        |      |  |                                          |                       |          |      |         |

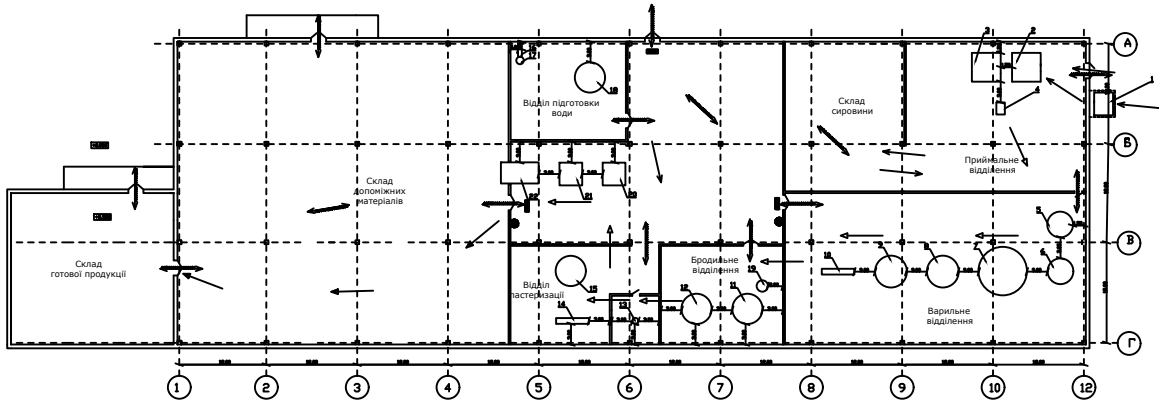
Кваліфікаційна робота



| №     | Назва                         | к-т | Примітка |
|-------|-------------------------------|-----|----------|
| 1     | Примісний бункер              | 1   |          |
| 2,3   | Сито                          | 2   |          |
| 4     | Вантажний дробар              | 1   |          |
| 5,6   | Земний насос                  | 2   |          |
| 7     | Моторний насос                | 1   |          |
| 8     | Формувальний насос            | 1   |          |
| 9     | Примісний насос               | 1   |          |
| 10    | Пастеризатор                  | 1   |          |
| 11,12 | Центрифуги-відокремлювачі     | 2   |          |
| 13    | Сепаратор                     | 1   |          |
| 15    | Три механічних відокремлювачі | 1   |          |
| 16    | Детонатор                     | 1   |          |
| 17    | Вантажний бункер              | 1   |          |
| 18    | Бит механічний відокремлювач  | 1   |          |
| 19    | Ремонтний насос               | 1   |          |
| 20    | Помп, для розливу на розлив   | 1   |          |
| 21    | Вантажний насос               | 1   |          |
| 22    | Паровий насос                 | 1   |          |

| Кваліфікаційна робота                              |                 |         |         |
|----------------------------------------------------|-----------------|---------|---------|
| Зм. Архив                                          | Архив документа | Підпис  | Дата    |
| Разробив                                           | Мудрак І.І.     |         |         |
| Перевірив                                          | Мельник О.П.    |         |         |
| І. контр.                                          |                 |         |         |
| ІІ. контр.                                         |                 |         |         |
| Ватберид                                           | Масенько Л.К.   |         |         |
| План виробничого цеху пива на ПАТ "ПБК "Радомисль" |                 | Літера  | Маса    |
|                                                    |                 | Д       | 1:250   |
|                                                    |                 | Архив 1 | Архив 2 |
|                                                    |                 | XE-4-11 |         |

Кваліфікаційна робота



| №     | Назва               | к-т | Примітка |
|-------|---------------------|-----|----------|
| 1     | Продукт готовий     | 1   |          |
| 2,3   | Сировина            | 2   |          |
| 4     | Варильне відділення | 1   |          |
| 5,6   | Варильне відділення | 2   |          |
| 7     | Варильне відділення | 1   |          |
| 8     | Варильне відділення | 1   |          |
| 9     | Варильне відділення | 1   |          |
| 10    | Варильне відділення | 1   |          |
| 11,12 | Варильне відділення | 2   |          |
| 13    | Варильне відділення | 1   |          |
| 14    | Варильне відділення | 1   |          |
| 15    | Варильне відділення | 1   |          |
| 16    | Варильне відділення | 1   |          |
| 17    | Варильне відділення | 1   |          |
| 18    | Варильне відділення | 1   |          |
| 19    | Варильне відділення | 1   |          |
| 20    | Варильне відділення | 1   |          |
| 21    | Варильне відділення | 1   |          |
| 22    | Варильне відділення | 1   |          |

| Назва | Назначення                |
|-------|---------------------------|
| 1     | Для сировини              |
| 2     | Для пастеризації          |
| 3     | Для варильного відділення |
| 4     | Для варильного відділення |
| 5     | Для варильного відділення |
| 6     | Для варильного відділення |
| 7     | Для варильного відділення |
| 8     | Для варильного відділення |
| 9     | Для варильного відділення |
| 10    | Для варильного відділення |
| 11    | Для варильного відділення |
| 12    | Для варильного відділення |
| 13    | Для варильного відділення |
| 14    | Для варильного відділення |
| 15    | Для варильного відділення |
| 16    | Для варильного відділення |
| 17    | Для варильного відділення |
| 18    | Для варильного відділення |
| 19    | Для варильного відділення |
| 20    | Для варильного відділення |
| 21    | Для варильного відділення |
| 22    | Для варильного відділення |

| Кваліфікаційна робота |               |         |                                                                                                                                      |
|-----------------------|---------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зм. Архиву документа  | Підпис        | Дата    | План виробничого цеху пива із зображенням руху персоналу, сировини, та готової продукції, засоби дезінфекції на ПІТ "ПБК "Радомисль" |
| Розробив              | Мурок І.І.    |         | Літера                                                                                                                               |
| Перевірив             | Мельник О.П.  |         | Маса                                                                                                                                 |
| І. контр.             |               |         | Масштаб                                                                                                                              |
| ІІ контр.             |               |         | Д                                                                                                                                    |
| Ватервал              | Харченко Л.К. |         | 1:250                                                                                                                                |
|                       |               | Архив 1 | Архив 1                                                                                                                              |
|                       |               | XE-4-11 |                                                                                                                                      |