

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

**Навчально Науковий Інститут Харчових Технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис)

_____ Сімахіна Г.О.
(підпис)

« ____ » _____ 2020р.

« ____ » _____ 2020р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
**на тему : Проект виробництва квасу оздоровчого призначення
з екстрактами хмелю і солоду**

Виконав: здобувач 4 курсу, 7 групи Калайда Єгор Андрійович

Керівник проф. Сімахіна Галина Олександрівна _____
(підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) _____
(підпис)

(прізвище та ініціали) _____
(підпис)

(прізвище та ініціали) _____
(підпис)

Рецензент проф. Соколенко А.І. _____
(підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2020р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь: Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Сімахіна Галина Олександрівна

“ ____ ” _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Калайди Єгора Андрійовича

1. Тема роботи: Проект виробництва квасу оздоровчого призначення з екстрактами хмелю і солоду

Керівник роботи: Сімахіна Галина Олександрівна, професор, доктор технічних наук

Затверджені наказом вищого навчального закладу від “16 березня 2020 року №231кс

2. Строки подання здобувачем роботи: 3 червня 2020 року.

3. Вихідні дані до роботи: харчове середовище – квас, джерела функціональних інгредієнтів - екстракт хмелю та екстракт солоду.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): аналітичний огляд науково-технічної літератури з виробництва безалкогольних напоїв; технологічна частина; екологічна частина; охорона праці на підприємстві.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень): апаратурно-технологічна схема процесу виробництва квасу оздоровчого

призначення з екстрактами хмелю і солоду; креслення двоповерхового плану підприємства з квасним цехом; поперечний переріз та повздовжній переріз цеху з виробництва квасу оздоровчого призначення.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	Сімахіна Г.О., професор, доктор технічних наук		

7. Дата видачі завдання: 27 квітня 2020р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	до 10.05.2020 року	Виконано
2	Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури з виробництва напоїв	до 16.05.2020 року	Виконано
3	Розділ 2. Технологічна частина	до 20.05.2020 року	Виконано
4	Розділ 3. Екологічна частина	до 22.05.2020 року	Виконано
5	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	до 25.05.2020 року	Виконано
6	Загальні висновки. Реферат	до 02.06.2020 року	Виконано
7	Список використаної літератури	до 02.06.2020 року	Виконано
8	Виконання графічної частини	до 02.06.2020 року	Виконано
9	Подання роботи на кафедру і попередній захист	до 08.06.2020 року	Виконано
10	Захист роботи на засіданні ЕК	до 18.06.2020 року	

Здобувач _____ Калайда Є.А.

Керівник роботи _____ Сімахіна Г.О.

АНОТАЦІЯ

Обсяг: 94 с., 19 табл., 82 джерела.

В роботі були розглянуті сучасні положення і перспективи розвитку функціональних харчових продуктів, яку роль вони займають в житті людини, аналіз технологій виробництва квасу, створення нових напрямів у виробництві функціональних продуктів харчування на основі квасу. Вдосконалено технології виробництва квасу збагаченням його функціональними інгредієнтами. В якості збагачувачів обрано екстракт хмелю та солодовий екстракт. За рахунок цих компонентів вміст біологічно активних речовин значно виросте в готовому продукті. Впровадження даної технології допоможе розширити асортимент безалкогольних напоїв на українському ринку, як продуктів з оздоровчою та профілактичною дією.

Предмет дослідження : очищена вода, ячмінний солод, хміль, екстракти цих культур.

Об'єкт дослідження: вдосконалений спосіб виробництва квасу ферментованого, який збагачений екстрактами рослин.

Ключові слова: безалкогольний напій, квас, екстракт хмелю, солодовий екстракт, функціональні продукти.

ABSTRACT

Amount: 94 sec., 19 tab. 82 source.

The project considered the current situation and prospects for the development of functional foods, what role they play in human life, analysis of kvass production technologies, the creation of new directions in the production of functional foods based on kvass. The technology of kvass production has been improved by enriching it with functional ingredients. Hop extract and malt extract were selected as enrichments. Due to these components, the content of biologically active substances will increase significantly in the finished product. The introduction of this technology will help expand the range of soft drinks in the Ukrainian market, and it will be a product with health and preventive effects.

The subjects of the study were: purified water, barley malt, hops, extracts of these crops.

The object of research: an improved method of production of fermented kvass, which is enriched with plant extracts.

Key words: soft drink, kvass, hop extract, malt extract, functional products.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ВИРОБНИЦТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ.....	9
1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.....	9
1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виробництва квасу.....	15
1.3. Переваги та недоліки класичних технологій перероблення сусла на готовий продукт.....	22
1.4. Структура ТОВ «Бердичівський пивоварний завод», опис цеху або ділянки, що підлягають вдосконаленню.....	23
1.5. Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва.....	28
1.5.1. Аналіз сучасного асортименту безалкогольної продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.....	28
1.5.2. Нові напрямки у виробництві функціональних продуктів на основі квасу.....	29
1.6. Техніко-економічне обґрунтування отримання збагаченого квасу...	35
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	40
2.1. Характеристика сировини для виробництва готової продукції, її харчова і біологічна цінність.....	40
2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення даного виду продукції.....	47
2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва квасу.....	52

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Калайда Є.А.			Зміст	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сімахіна Г.О.					4	94
Реценз.						НУХТ ОП-IV-7		
Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

2.4.	Опис технологічного процесу виробництва квасу з екстрактом хмелю та солодовим екстрактом.....	58
2.5.	Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю.....	59
2.6.	Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції.....	65
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....		73
3.1.	Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.....	73
3.2.	Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.....	75
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....		78
4.1.	Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання.....	78
ВИСНОВКИ.....		85
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....		88

					Зміст	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Основою всіх життєвих процесів людського організму є постійний обмін речовин між навколишнім середовищем і організмом. З довкілля люди споживають воду, кисень та харчові продукти. Їжа відповідає за поповнення енергії і тканинних елементів, що необхідні для росту, розвитку, функціонування організму, забезпечує обмінні процеси. За рахунок харчування забезпечується безперервність перебігу двох процесів – асиміляції і дисиміляції.

З плином часу склад їжі й характер харчування змінювався залежно від розвитку виробничої спроможності суспільства, напрямку господарської діяльності, географічних та кліматичних умов тощо. Характер харчування населення створюється поступово залежно від економічного розвитку країни із врахуванням національних особливостей та звичаїв.

Харчування - це основна біологічна потреба людини. Неправильне харчування негативно впливає на розвиток організму, знижує його захисну функцію, інколи є причиною багатьох хвороб. З порушенням харчування виникає більша ймовірність збільшення кількості хвороб серцево-судинної системи, жовчно-кам'яної хвороби, багатьох форм раку, цукрового діабету і ожиріння. [1].

В Україні зараз характерний незадовільний стан харчування, що виник внаслідок споживання малого асортименту продуктів харчування; продуктів з низькою якістю; продуктів вирощених на забрудненій шкідливими речовинами території; вживання меншої кількості їжі та продуктів з низькою якістю внаслідок високих споживчих цін та низьких заробітних плат; низької трофологічної культури населення (недостатня обізнаність людей про харчову та біологічну цінність харчових продуктів, їх властивостей та правильний режим харчування.[2].

Велику роль в раціоні харчування українського народу відіграють безалкогольні напої. Вони необхідні людині через їх властивість тамувати спрагу, позитивно впливати на обмін речовин, приносити свіжість тощо.

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Калайда Є.А.						
Перевір.		Сімахіна Г.О.					6	94
Реценз.						НУХТ ОП-IV-7		
Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

Напої є джерелом вуглеводів, мінеральних речовин, органічних кислот та інших біологічно активних компонентів. Безалкогольні напої — це гарне джерело отримання необхідних вітамінів людям.[3].

Актуальність теми. Квас — це напій, який люблять багато українців, особливо в жарку пору року. Через свій унікальний склад квас чудово вгамовує спрагу та активує процеси травлення, тому поліпшується апетит людини, підвищується активність, він допомагає в перетравленні жирних і м'ясних страв, поновлює баланс рідини і солей в організмі людини.

Квас містить мікроелементи і вітаміни, особливо багато вітамінів групи В. Через утворення при бродінні органічних кислот, квас стимулює кислотність в шлунку, саме тому корисно споживати його при гастритах із зниженою шлунковою секрецією. Квас містить велику кількість аскорбінової кислоти, через це раніше напій використовували для лікування такої хвороби як цинга. [4]. Саме тому, актуальною проблемою є розробка нових видів квасу, які збагачені природними інгредієнтами.

Задля збагачення квасу розумно використовувати в якості додаткових компонентів солодовий екстракт та екстракт хмелю. Вони позитивно впливають на технологічний процес, якість готового напою та підвищують вміст біологічно активних речовин. Тому квас можна вважати перспективною основою для збагачення функціональними інгредієнтами. А ще це продукт масового споживання дітей і дорослих.

Мета кваліфікаційної роботи - це удосконалення технології виробництва ферментованого безалкогольного напою, а саме квасу з використанням екстрактів хмелю і ячмінного солоду як джерел функціональних інгредієнтів.

Завдання кваліфікаційної роботи :

- охарактеризувати асортимент продуктів підприємства;
- обґрунтувати вибір продукту для збагачення і надання функціональних властивостей;
- описати технологію отримання квасу;
- знайти нові напрямки для вдосконалення виробництва квасу;

					Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

- дати характеристику біологічному та хімічному складу пшеничних зародків;
- навести характеристику та корисні властивості збагачувачів;
- описати користь нового вдосконаленого продукту;
- розробити та описано апаратурну технологічну схему отримання функціонального квасу продукту;
- провести технологічні розрахунки для квасу та навести його рецептуру.

					Вступ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ВИРОБНИЦТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.

Функціональні продукти є досить поширеними у багатьох країнах світу. В деяких країнах Європи упроваджені державні дотації щодо збагачення продуктів харчування різноманітними вітамінами і мікронутрієнтами. В Японії активне дослідження про- і пребіотиків почалося ще у 80-х роках. Зараз ця країна посідає перше місце за довготривалістю життя населення, що спеціалісти пов'язують саме з вживанням пребіотичних і пробіотичних продуктів. В Японії ринок функціональної продукції досяг вже більше 6,8 млрд дол. США [5].

Вживання функціональних продуктів масового використання, у тому числі збагачених есенціальними мікронутрієнтами, вважається найбільш діючим і економічно обгрунтованим шляхом корекції наявного дефіциту необхідних речовин. Ця проблема може бути розв'язана за рахунок розроблення та включення у раціон людей функціональних продуктів з біологічно активними добавками і збагачених незамінними нутрієнтами.

Японські вчені виділили 3 основні групи для властивостей функціональних продуктів:

- досить висока харчова цінність продуктів;
- позитивна функціональна дія;
- приємні органолептичні властивості.

Серед функціональних продуктів дуже важливе місце займають продукти збагачені вітамінами, харчовими волокнами, мікроелементами та ін.

Основною метою створення харчових функціональних продуктів є зміцнення здоров'я людини за рахунок впливу на відповідні фізіологічні реакції організму [6].

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 1	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Калайда Є.А.						
Перевір.		Сімахіна Г.О.					9	94
Реценз.						НУХТ ОП-IV-7		
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

Функціональне харчування було створене з метою:

- поповнення недостатнього отримання з раціоном білка та окремих незамінних амінокислот, вуглеводів і цукрів, жирів та окремих жирних кислот (особливо ПНЖК), макро- і мікроелементів, вітамінів і вітаміноподібних речовин, харчових волокон, біофлавоноїдів, органічних кислот, екстрактивних речовин ефірних масел, тощо;
- задля зниження калорійності раціону, регулювання апетиту;
- задля підвищення резистентності, що неспецифічна для нашого організму до несприятливих факторів, а також стійкості до інфекційних хвороб та зниження ризику розвитку обмінних порушень та захворювань;
- для підтримки функцій організму ;
- для зв'язування та виведення чужорідних речовин, алергенів і токсинів в ШКТ;
- задля підтримки функціональної активності кишкової мікрофлори [7].

Важливість розроблення функціональних продуктів в нашій країні зумовлена поганою екологічною ситуацією, у тому числі забруднення довкілля дуже шкідливими речовинами, порушення структури харчування і зміною способу життя населення.

З нестачою необхідної кількості біфідобактерій людина стає більш ураженою до простудних захворювань і алергій, а це в свою чергу веде до порушення білкового, мінерального, жирового обміну та кишкових дисфункцій організму [8].

В Україні утворюються нові технології комплексної переробки сільськогосподарської сировини на продукцію високої якості, що має оздоровчий вплив на організм людини.

Це забезпечить профілактику аліментарно-залежних станів та захворювань, усунення дефіциту мікро- і макроелементів, вітамінів, інших есенціальних речовин.

					Розділ 1	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Саме цим вимогам відповідають продукти оздоровчого призначення — функціональні інгредієнти та функціональні товари, біологічно активні добавки, та інші групи оздоровчих продуктів[8].

З допомогою харчової комбінаторики можливе послаблення негативних наслідків зовнішнього середовища завдяки конструюванню і проектуванню харчових продуктів, які не лише безпечні для людини, але й такі, що захищатимуть генетичні структури від шкідливого впливу.

Найбільш поширено використовують 7 основних груп функціональних інгредієнтів: вітаміни А, В та D; харчові волокна (розчинні та нерозчинні); мінеральні речовини, в тому числі залізо, та кальцій ; продукти з вмістом поліненасичених сполук (риб'ячий жир, рослинні олії, омега-3 жирні кислоти); антиоксиданти (токоферол, аскорбінова кислота, селен); пробіотики, що включають лактобактерії, біфідобактерії, дріжджі; пребіотики (лактоза, інулін, лактоза); [9].

Зараз в Україні випускаються функціональні продукти переважно чотирьох груп: маргарини, молочні продукти, безалкогольні напої і зернові сніданки.

Функціональний вплив продуктів на основі злакових культур залежить від вмісту розчинних та нерозчинних харчових волокон, які сприяють зниженню ризику серцево-судинних захворювань, також зменшують рівень холестерину, і стабілізують функції травлення в організмі, попереджуючи захворювання шлунково-кишкового тракту.

Молочні продукти — є цінним джерелом функціональних інгредієнтів, особливо рибофлавін та кальцій . Функціональні властивості цих інгредієнтів підвищується з додаванням вітамінів Е, А та групи В, мінеральних речовин, і також харчових волокон, таких як пектин і біфідобактерії.

Функціональні молочні продукти як правило використовуються для попередження онкологічних, серцево-судинних, шлунково-кишкових захворювань та остеопорозу.

Маргарин та рослинні олії — це основні джерела ненасичених жирних кислот, що сприяють попередженню серцево-судинних захворювань. Для

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

підсилення функціональної дії до їх рецептури мають бути включені такі функціональні інгредієнти як вітамін D, структуровані ліпіди і деякі тригліцериди. Ці продукти з пониженою енергетичною цінністю дуже ефективні для попередження ожиріння [9].

Напої вважаються достатньо технологічними для створення нових видів продуктів функціонального харчування. Як одна з великих груп безалкогольний напоїв, фруктові й овочеві соки, містять вітамін С та деякі вітаміни групи В. Збагачені мікроелементами, вітамінами та харчовими волокнами напої можна застосовувати для попередження шлунково-кишкових, серцево-судинних, онкологічних захворювань, а також від інтоксикацій різного виду [4].

Стосовно до харчових продуктів і напоїв термін «функціональний» міцно закріпився в уявленнях споживачів і виробників як синонім продуктів здорового харчування. Сучасний ринок постійно поширюється новими продуктами з заявленими властивостями їх корисного впливу для здоров'я. Особливо дуже швидко розвивається ринок функціональних напоїв, оскільки для виробництва саме напої є зручною основою для введення в їх склад майже будь-якого, в тому числі функціонального інгредієнту без особливих змін технологічного процесу, для сучасного споживача вони частіше порівнюються з «правильним харчуванням в якості складової здорового способу життя». Дійсно, вживання напоїв, які містять корисні для здоров'я людини речовини, може стати ефективним засобом для зміцнення захисних функцій організму за умови, що розробка нового функціонального напою буде включати обґрунтований вибір інгредієнтів, з яких формується його властивості та склад [9].

Розробка рецептури функціональних напоїв включає закінчення двох головних завдань – забезпечення даної функціональності (корисних властивостей для здоров'я) та створення стійких протягом всього строку придатності привабливих органолептичних показників напою, який включають такі показники, як аромат, смак і текстура (консистенція). Вирішення другого завдання ускладнюється лише тим, що зазвичай при введенні в рецептуру нашого напою функціональних інгредієнтів в таких кількостях, які забезпечують

					Розділ 1	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

завдання корисні властивості, також впливає на текстуру, стабільність або смаковий профіль напою.

На першій стадії виробництва нового функціонального напою вибирається його основа (матрикс), від якої потім залежатиме обґрунтування вибору функціональних інгредієнтів, а також добавок і харчових інгредієнтів, які забезпечують властивості напою.

Залежно від типу матриксу функціональні напої поділяють на декілька груп:

- функціональні напої на основі рослинної сировини: на основі фруктових соків (смузі, соки прямого віджиму, соковмісні напої); напої на основі чаю; напої на основі кави; на основі ізолятів соєвих білків;
- функціональні напої на основі тваринної сировини: напої на молочній основі; напої на основі молочних інгредієнтів (гідролізатів та ізолятів молочного білку); напої на основі молочної сироватки; на основі білкових інгредієнтів не молочної природи (гідролізати тваринних білків);
- функціональні напої комбінованої основи: соковмісні сироваткові напої, соковмісні молочні напої; напої, які містять соєві та сироваткові білки);
- функціональні напої типу концепції «Аква Плюс» [10].

Функціональний напій входить до раціону харчування як частина сніданку чи вечері та може замінити навіть один із прийомів споживання їжі.

Склад новостворених напоїв має змінюватись та покращуватись згідно з принципами збалансованого раціонального харчування із врахуванням норм вживання харчових речовин та енергії, а також з функціональної спрямованості напою.

Задля забезпечення реальної фізіологічної ефективності напоїв та прийнятних органолептичних властивостей, функціональні харчові інгредієнти мають відповідати таким наступним вимогам:

					Розділ 1	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- мають бути науково обґрунтовано корисні властивості інгредієнту, та виявлено фізіологічні ефекти для кожного з них;
- під час введення декількох функціональних інгредієнтів разом, повинно бути вивчено взаємодію та ефекти їх синергізму, які зумовлені комплексним впливом на людській організм;
- інгредієнти мають бути стабільними та безпечними в процесі всього зберігання;
- інгредієнти повинні бути з точними фізико-хімічними характеристиками, які визначають за допомогою методів аналізу;
- введення в харчових продукт функціональних інгредієнтів не має зменшувати харчову цінність продукту.

Основні критерії вибору дозувань та наборів збагачуючих мікронутрієнтів – це корисність і ефективність для поліпшення харчового статусу, його привабливі споживчі властивості і безпека напою.

Збагачення напоїв вітамінами і мінеральними речовинами зовсім не має впливати на показники безпеки, не має зменшувати в них вміст та засвоюваність інших харчових речовин, сильно змінювати їхні органолептичні властивості, з термінами придатності [11].

Потреби людини в функціональних продуктах

В харчуванні двадцять першого століття, особливо в наших умовах малорухливого способу життя, найбільшу увагу в структурі харчування слід приділяти тим продуктам, які будуть сприяти збереженню і покращенню здоров'я.

Функціональні продукти виконують такі функції:

- запобігають дефіцитам біологічно активних речовин в організмі людей;
- підтримують достатню функціональну активність систем та органів;
- зменшують ризик різних захворювань;
- підтримку корисної мікрофлори в організмі людей та нормальна робота шлунково-кишкового тракту [12].

					Розділ 1	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виробництва квасу.

Безалкогольні напої на деякому рівні розвитку життя та продуктивних сил населення займають в раціоні значне місце. В сучасному світі напої перетворились на продукцію масового споживання, тому ця тема є актуальною та в подальшому має великі перспективи збагачення безалкогольної промисловості України.

Розробка безалкогольних напоїв має досить особливе значення для України. Це зумовлюється, в першу чергу, високим рівнем господарського освоєння території країни. Велика кількість водних ресурсів залучена в господарський обігу; по-друге, високим рівнем антропогенного впливу на якісний стан води, особливо поверхневого стоку; по-третє, вимогою ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській атомній електростанції [13].

Характеристика квасу

Квас – ферментований безалкогольний напій, який готують методом незакінченого спиртового або ж спиртового і молочнокислого бродіння екстрактів із зернової сировини (ККС.), а також екстрактів або ж соків з овочевої, фруктової, плодово-ягідної сировини, з натуральних цукровмісних продуктів, куди можуть додавати натуральні чи ідентичні натуральним смако-ароматичні добавки [8].

Поділяють кваси на:

1) В залежності від методу оброблення:

- нефільтровані : проясненні та неосвітлені;
- фільтровані : холодної стерилізації (обесположення) пастеризовані та непастеризовані.

2) За видом добавлення сировини: з листям чорної смородини, з м'ятою, з корицею, з кмином, з яблуками тощо.

Пастеризований квас – той квас, який піддається нагріванню, щоб знищити бактерії і зупинити бродіння. Він зберігається не більше 6 місяців при кімнатній температурі.

Живий квас – це квас, який містить бактерії і дріжджі. Може зберігатися

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

приблизно до 5 днів при температурі від 1 до 10 °С.

Для виробництва хлібного квасу використовують солод житній, цукор, борошно житнє, солод ячмінний, тощо [14].

Технологічний процес виробництва квасу має такі стадії:

- 1) Приготування квасного сусла - ККС
- 2) Бродіння сусла
- 3) Купажування квасу
- 4) Розлив

Приготування квасного сусла

Квасне сусло раніше готували раціональним і настійним способом, але вже зараз вони застосовуються рідко.

Настійний спосіб полягає в екстрагуванні розчинних речовин із подріблених квасних хлібців шляхом дворазового або триразового настоювання у гарячій воді. А в раціональному способі квасне сусло отримували шляхом попереднього запарювання під тиском протягом 2 год житньої муки і житнього дробленого ферментованого солоду. Потім заварену масу поміщають в чан, додають до цієї маси ячмінний солод і оцукрюють суміш за деяким технологічним режимом. Вже отримане сусло відокремлюють від розчиненої зернової маси фільтруванням [15].

Зараз квасне сусло готують зазвичай з концентрату квасного сусла, концентрату збагаченого квасного сусла, концентратів квасів екстракту квасу окрошкового, що отримують на заводах з ферментованого та неферментованого житнього солоду, ячмінного з додаванням житнього солоду, ячмінного та кукурудзяного борошна.

На заводах з виробництва безалкогольних напоїв квасне сусло одержуть шляхом розведення у воді концентрату квасного сусла або ж настійним способом із сухого квасу чи квасних житніх хлібців.

Настійний апарат представляє собою циліндричну посудину з кришкою. Усередині апарату розміщено змієвикову або парову сорочку, лопатеву мішалку та декантатор для знімання з квасної гущі сусла.

Настійний апарат мають заповнити гарячою водою (80...90 °С) для

					Розділ 1	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

отримання першого сусла в кількості $1/3$ від заданого об'єму виготовленого квасу, та при перемішуванні вносять всю розраховану кількість сухого квасу або квасних хлібців. Суміш перемішується близько 30 хв і настоюють 1,5...2 год. Через декантатор перше квасне сусло перекачують в бродильно-купажний апарат, перед цим охолодивши його у теплообміннику до 25...30 °С.

Весь осад, що залишилася в апараті, заливають гарячою водою (60...70 °С) в тій кількості, яка дорівнює об'єму 1-го сусла, далі 20 хв перемішують, півтори години настоюють та декантант пропускають через теплообмінник, при цьому охолоджуючи отримане 2-ге сусло до температури 25...30 °С. Далі з'єднують друге сусло з першим.

Для третього об'єму води беруть таку кількість, щоб достатньо було для доведення обсягу загального квасного сусла до даного. Суміш води та густої маси перемішують 20 хв і настоюють 1 год. Охолоджують до 25...30 °С та додають до двох перших.

Вміст сухих речовин першого сусла 1,8...2 %, у другому суслі – 1,2...1,3 %, в третьому суслі – 0,5...0,7 %. Температура сусла, яке надходить на бродіння повинна бути 23...27 °С, а вміст сухих речовин – не менше 1,5%.

При виготовленні сусла із концентрату квасного сусла (ККС) в першу чергу в бродильно-купажний апарат наливають воду температурою 30...35 °С і в ній концентрат квасного сусла розчиняється до вмісту сухих речовин 1,4 % для хлібного квасу та до 1 % для окрошечного. Концентрат квасного сусла подають в бродильно-купажний апарат по частинах: спочатку $2/3$ витрачається на отримання квасного сусла, а $1/3$ вже вносять пізніше при купажуванні, що покращить аромат.

Для отримання сусла, призначене для зброджування в ЦКБА, застосовують пастеризований розведений концентрат квасного сусла (ПККС) чи збагачений концентрат квасного сусла (ЗККС), а далі додається цукровий сироп, комбінована дріжджова і молочнокисла закваска.

Перед розведенням ПККС або ЗККС необхідно пастеризувати, піддаючи тепловій обробці при 75...80 °С протягом 30...35 хв. Можна пастеризувати в зазначеному режимі і розведений ККС. Після пастеризації ККС охолоджують до

					Розділ 1	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

26...30 °C і перекачують у ЦКБА.

На бродіння бажано застосовувати 70 % від загальної кількості ЗККС або ПККС. Решта 30 % застосовується при купажуванні квасу.

Допускається також надавати на бродіння всю повністю розрахункову кількість КККС або ПККС без подальшого купажування квасу із концентратом.

Розведений концентрат КС з вмістом сухих речовин 1,4 % (на початку 70 % від розрахункової кількості концентрату), чи 2,2 % (якщо ми використовуємо всю повністю кількість концентрату), то перекачують в ЦКБА [15].

Зброджування квасного сусла

Бродіння квасного сусла проходить в бродильних чи бродильно-купажних апаратах.

Бродильно-купажний апарат – циліндрична посудина з конічним днищем, сферичною кришкою, яка закривається герметично люком та опорами. Задля регулювання температури сусла даний апарат забезпечений сорочкою. В нижній частині встановлений дріжджевіддільник з засувкою. При бродінні і купажуванні використовують пропелерну мішалку для перемішування сусла.

Апарат забезпечений штуцерами для відводки повітря з апарату та сорочки, штуцерами для введення і відведення охолоджуючого розсолу, штуцером для подання сусла та штуцером для введення сиропу, манометром, термометром, пробним краником, зливним штуцером, компенсатором та штуцером для введення датчика визначення рівню рідини. Корпус апарата покривають шаром з теплоізоляційного матеріалу.

Апарат є місткістю 100 та 500 дал, відповідно і продуктивністю 150 та 700 дал на добу.

Бродильний апарат представляє собою циліндричний резервуар, який закривається кришкою герметично. Апарат обладнано штуцером для зливу води з трубою відведення CO₂, декантатором знімання збродженого сусла із дріжджового осаду та охолоджуючим змійовиком.

В бродильно-купажний або бродильний апарат спочатку подають квасне сусло та 1/4 цукру (в формі цукрового сиропу) до його загальної кількості, яка передбачена рецептурою. Вміст сухих речовин в сусла для хлібного квасу

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

повинен бути 2,5 %, а для окрошечного квасу повинен бути 1,6 %. Потім в сусло вносять комбіновану закваску з чистих культур молочнокислих бактерій та дріжджів (2-4 % до об'єму сусла) або розведення, яке отримали з висушених, тобто технічно чистих культур (0,8 % дріжджі і 0,06 % молочнокислих бактерій до обсягу сусла). Бродіння проводять за температури 25...28 °С до зменшення вмісту сухих речовин в суслі на 1% від маси, та досягнення кислотності не менше 2 см³ розчину лугу концентрацією 1 моль/дм³ на 100 см³ квасу. В процесі бродіння постійно регулюється температура, вона не повинна підвищуватися [15].

Для повного оцукрення вуглеводів а, внаслідок цього й для прискорення бродіння, після внесення цукрового сиропу, добавляють ячмінний молотий солод (5 г на 1 дм³ сусла). Солод має бути з низькою тривалістю оцукрювання, тобто становити не більше десяти хвилин.

Для збільшення стійкості дане зброджене сусло або вже квас, після завершення бродіння відокремлюють від дріжджів, дперед цим охолодивши у бродильно-купажному апараті до 5...7 °С. Під час цього процесу дріжджі повністю осідають в дріжджовіддільнику, а квас не торкаючись дріжджового осаду перекачують у купажний апарат чи безпосередньо купажують у бродильно-купажному апараті.

Не дозволяється проводити купажування в бродильному апараті.

Під час бродіння квасного сусла 1 частина поживних речовин витрачається на збільшення дріжджових клітин та молочнокислих бактерій, а вже під дією ферментів основна маса перетворюється на нові продукти: органічні кислоти, етиловий спирт, цукри, діоксид вуглецю та ін. Знижена температура сусла допомагає розчиненню СО₂ і насичення квасу ним.

При роботі з низьким накопиченням в квасі молочної кислоти необхідно в готове сусло ввєти 4 % комбінованої закваски чи розведення вже висушених культур (1,5 % молочнокислих бактерій та 0,5 % дріжджів) і залишаємо продукт при 30...32 °С на 6 год для накопичення молочної кислоти . Потім вносим 1/4 цукру від рецептури (в формі цукрового сиропу) і проводять бродіння при 30...32 °С. При недостатній концентрації алкоголю в попередніх циклах

					Розділ 1	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

бродіння з використанням цієї сировини дріжджі в сусло вноситься на кілька годин раніше, ніж молочнокислі бактерії. Тоді бродіння проводиться при 28...30 °С [16].

При розробці хлібного квасу, крім бродильних і бродильно-купажних апаратів, також використовують циліндро-конічні бродильні апарати (ЦКБА). ЦКБА – є більш досконалим апаратом, являє собою циліндричну посудину, має сферичну кришку і забезпечений сорочками на конічній та циліндричній частині корпусу задля охолодження зброженого сусла і також квасу. В нижній частині цього апарату змонтовано дріжжовіддільник та горизонтально розташовану мішалку. Він також має трубопровід, щоб видаляти діоксид вуглецю і для подачі миючого розчину та камеру для введення комбінованої закваски і виведення готового квасу [15].

Такі апарати випускають із робочим об'ємом 9,4 і 25 м³. Готовий розведений ККС, який має температуру 26...30 °С, перекачують в підготовлений ЦКБА при відкритому газовому вентилі. Для прискорення бродіння, комбіновану дріжжову та молочнокислу закваску або хлібопекарські дріжджі додають в 2-гу порцію розведеного концентрату квасного сусла(ККС) при температурі 26...30 °С. Щоб не відбувалось піноутворення заповнення ЦКБА квасним суслом відбувається знизу. Потім при постійному перемішуванні відцентровим насосом в положенні «на себе» в ЦКБА вносять 25 % цукру у вигляді відфільтрованого сиропу концентрацією сухих речовин 60...65 %.

Після ретельного перемішування відбирають пробу для визначення фізико-хімічних показників сусла – температури, масової частки сухих речовин, – закривають повітряний вентиль. Тиск ЦКБА при бродінні регулюється шпунтапаратом, він не повинен перевищувати 0,065 МПа.

Для зменшення термінів зайнятості та збільшення оборотності ЦКБА рекомендують готувати сусло в окремо розташованих збірниках, де воно ретельно перемішується і доводиться до необхідної щільності.

Бродіння проводять при температурі 26...30 °С до зменшення масової частки сухих речовин у суслі на 1 г в 100 г зброженого сусла і досягнення кислотності не нижче 2 см³ розчину гідроксиду натрію концентрацією 1

					Розділ 1	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

моль/дм³, яка витрачається на титруванні 100 см³ сусла. Під час бродіння потрібно контролювати температуру квасного сусла та обов'язково не допускати її підвищення.

Бродіння проводимо при періодичному перемішуванні відцентровим насосом (через кожні 2 год) - 30 хв [15].

Купажування

В зброжене сусло, яке знаходиться в купажному або ж бродильно-купажному апараті, добавляють решту 3/4 частини цукрового сиропу. Якщо сусло приготовано з використанням 70 % ККС, то додають решту 30 % від рецептури. Отриману суміш ретельно перемішують, продуваючи через неї діоксид вуглецю, потім все перевіряється на відповідність якості квасу вимогам стандарту і направляється на розлив.

Коли квасне сусло зброжують в бродильних апаратах, тоді квас купажують саме в купажному апараті, який представляє собою ємність, що покрита емаллю з теплоізоляцією, оснащена барботером, мішалкою для перемішування купажу діоксидом вуглецю.

Під час купажування квасу в ЦКБА для охолодження включають дві сорочки ЦКБА та пластинчастий холодильник, через який перекачується насосом зброжений квас. При цьому в нижній частині ЦКБА осідають дріжджі. Дріжджовий осад випускають знизу, відкриваючи повітряний вентиль. Закінчення зливу дріжджів визначається через оглядове скло або зливну воронку. Квас потрібно охолодити до температури 5...7 °С.

Після того, як злили дріжджі, квас купажують, з додаванням 75 % кількості цукру (вигляд сиропу) та 30 % ККС або ПККС. Далі вміст ЦКБА дуже ретельно перемішується насосом.

Для запобігання можливості переброджування квасу та, як наслідок, зниженню вмісту сухих речовин в ньому, рекомендують квас охолоджувати до 4...6 °С [15].

Розлив квасу в бочки і автотермоцистернах. Готовий квас повинен мати температуру 12 ° С, потім на спеціальній станції з кількома штуцерами він розливається. Зазвичай ємності наповнюють відкритим способом через гумові

					Розділ 1	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

шланги, та це призводить до втрат діоксиду вуглецю і квасу. Тому радять квас розливати саме в ізобаричних умовах.

Задля розливу автотермоцистерну герметизують і при розливу з'єднують з верхньою частиною бродильно-купажного апарату. Через штуцер вирівнюється тиск і розливати квас мають під надлишковим тиском. Автотермоцистерна оснащена оглядовою склянкою цистерни, манометром та запобіжним клапаном.

Квас, зброджений в ЦКБА, розливається лише після перевірки лабораторією якісних показників встановлених вимогами. Під час розливу відкривають клапан, повітряний вентель та вентилі на розливній комунікації, а далі перекачують квас в збірники-мірники, що встановлені на розливній станції чи одразу в підготовлені автотермоцистерни. Температура квасу при розливі не повинна бути більше ніж 12 °С.

У торговельну мережу автотермоцистерни віправляють повністю герметично закритими з опломбованими люками [15].

1.3. Переваги та недоліки класичних технологій перероблення суслу на готовий продукт.

Перевагами раціонального способу виготовлення квасного суслу є:

- нижчі витрати ручної праці, виключена велика трудомістка операція для приготування квасних хлібців.
- більший вихід екстрактивних речовин – це знижує витрати сировини для виготовлення квасу на 27%;

Недоліком раціонального способу є великі втрати сухих речовин, ніж при всіх використанні інших способів.

Недоліком настійного способу є досить невеликий вихід екстракту, ніж при раціональному способі, але в заторі добре зберігаються до фільтрування протеолітичні та амілолітичні ферменти.

При настійному способі покращуються органолептичні показники готового продукту і він споживає менше енергії, чим інші способи.

При приготуванні суслу з ККС зменшуються втрати сухих речовин, ніж при раціональному способі виробництва. Також покращується якість продукту і знижуються втрати при виробництві. З свіжопророслого житнього солоду та

					Розділ 1	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

житньої муки є виняток , щодо стадій ферментації та сушіння солоду, що дозволяє зберігати та головне ефективно застосовувати всі ферментні комплекси. Процес меланоїдиноутворення створює повноту смаку, аромату і кольору ККС. Це дуже довгий процес, він відбувається на кінцевій стадії виробництва при термообробці. Але цей процес одержання квасу дуже трудомісткий і тривалий [17].

1.4. Структура ТОВ «Бердичівський пивоварний завод», опис цеху або ділянки, що підлягають вдосконаленню.

Перші згадки про броварне виробництво в м. Бердичеві, що на той час належало Волинській губернії, датують 1798 роком.

Історія самого броварного виробництва по вулиці Білопільська (нині по вулиці Європейській) розпочинається з 1861 року, коли чеський колоніст Чеп Станіслав Емануїлович купив ділянку землі, де побудував пивоварний завод, до його складу увійшли виробничі цехи з артезіанською свердловиною. Дана броварня стала четвертим підприємством такого профілю у місті.

Загальна структура утворюється сукупністю всіх управлінських, виробничих та невиробничих підрозділів підприємства. До цих підрозділів відносять:

- виробничий відділ;
- відділ кадрів;
- відділ платні;
- відділ збуту і постачання;
- відділи головного механіка і головного пивовара;
- бухгалтерія.

Всі ці підрозділи функціонують за принципами збалансованої взаємодії, щоб досягти єдиного результату від діяльності підприємства в цілому [18].

Існуюча виробнича структура на ТОВ «Бердичівський пивоварний завод» представляє собою змішану виробничу структуру, тому що одна частина спеціалізована технологічно, а інша часимна предметно. Технологічні – це дільниці, які спеціалізуються лише на виконанні певної частки технологічного процесу.

					Розділ 1	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виготовлення пива проходить у декілька етапів: приймання солоду відбувається на солодовій дільниці; приготування сусла відбувається у варильному відділі; зброджують і витримують пиво у бродильно-лагерному відділі; оброблюється пиво на фільтрувальній дільниці; розлив відбувається в цехах розливу пива. Ознака предметної структури це те, що виробляється тільки пиво в невеликому асортименті [18].

На підприємстві існують ще допоміжні дільниці, які необхідні для обслуговування, ремонту, забезпечення запчастинами для ремонту устаткування, лабораторія призначена для аналізу якості продукції і для вирощування дріжджів. Також присутні і обслуговуючі господарства, які необхідні для забезпечення необхідних умов для нормального перебігу всіх процесів. Для зберігання сировини та обладнання на заводі є спеціальні складські приміщення: зерносклад, склад готової продукції, транспортне відділення і тарна дільниця.

Загальну структура складається з усіх управлінських, виробничих та невиробничих підрозділів підприємства . Управлінські підрозділи також є й функціональними.

До функціональних підрозділів відносяться: відділ кадрів, бехгалтерія, планово-виробничий відділ, відділ збуту і постачання, відділи головного механіка і головного пивовара. Всі організаційні підрозділи функціонують одночасно, постійно взаємодіючи один з одним, задля досягнення єдиного результату.

Виробничий будинок - двоповерховим, крок колон становлять 6 м, кількість колон в будинку 10.

Висота виробничих приміщень вираховується, з огляду на габарити технологічного обладнання. З цього виходить, що висота першого поверху приймається 3,6 м, висота другого - 8,4 м.

Отримана площа і об'єм цеху перевіряються згідно з дійними санітарними нормами, щоб вся площа виробничих приміщень була не менш ніж 4,5 м², а об'єм від 15 м³ на 1 особу в найбільш численній зміні [19].

Для будівництва будинків застосовують дані конструкції:

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

- виробнича будівля:

Фундамент:

- монолітні залізобетонні фундаменти серії 1.412 (глибина стакану має 0,8 м, плитна частина є одноступінчастою 1,5 х 1,5 х 0,3 м) [20].

Каркас цього будинку:

- колони беруть залізобетонні серії 1.423-3 та площею розтину 0,4 х 0,3 м.
- балки залізобетонні з прольотом (довжина балок 11960 мм, висота перерізу становить 890 мм, а ширина – 300 мм) [20].

Покриття:

- плити серії 1.465-7 (довжина – 5970 мм, висота – 300 мм, ширина – 2980 мм) [20].

Стіни:

Внутрішні стіни і перегородки цегляні з товщиною 200 мм [20].

Вікна:

- вікна метало-пластикові з відкриванням внутрішнім та шириною 3000 мм, висотою 3600 мм [20].

Двері:

Метало-пластикові:

- внутрішні - подвійні глухі та без порога шириною 1500 мм [20].

Підлога складається з даних елементів:

- підстильний шар – це ущільнений щебенями ґрунт;
- прошарок – цементно-піщаний розчин;
- покриття – керамічна плитка [20].

Покрівля виробничого будинку складається з наступних елементів:

- пароізоляція – шар рубероїду на гарячому бітумі;
- теплоізоляція – пінополістирольні плити товщиною до 50 мм;
- захисний шар – рубероїд, що наклеюється мастикою, підігрітою до 110-1200С;
- гідроізоляція – чотирьохшаровий рубероїдний килим, наклеєний покрівельною бітумною мастикою, підігрітою до 160-1900С;

					Розділ 1	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- захисний шар – гравій світлих тонів товщиною 25 мм, фракцією 5-15 мм, втоплений у бітумну мастику [20].

Компонування обладнання:

При компонуванні цеху по виробництву безалкогольних напоїв в основу покладені такі принципи:

- забезпечення точного технологічного взаємозв'язку між виробничими ділянками;
- достатнє скорочення протяжності трубопроводів та транспортних шляхів;
- апарати, які виконують послідовні операції, мають бути розташовані найближче один до одного (один під іншим або поруч) для скорочення довжини транспортерів;
- апарати розташовують так, щоб транспортних елементів було як найменше;
- розміщення апаратів безпечне та зручне при обслуговуванні;
- апарати розміщені так, щоб було зручно їх ремонтувати або частково розбирати;
- між апаратами наявно необхідні розриви;
- передбачені проходи (залежно від розташування дверей у приміщенні);
- враховані архітектурно-будівельні норми, за якими повинні приймати розміри довжини та ширини приміщень [21].

При компонуванні технологічного обладнання квасного цеху необхідно дотримуватись всіх вище перерахованих нормативних вимог [21].

Інженерні системи відділення

В будівлях використовують природнє освітлення через вікна, крім відділень, які потребують штучного освітлення. Вентиляція приміщень проточно-витяжна, механічна і природна [21].

Джерелом водопостачання є артезіанська свердловина, яка розташована на території підприємства, воду з якої після відповідної обробки використовують для розливу в пляшки; міська кільцева водо мережа $D=300$ мм [21].

					Розділ 1	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихід виробничих та побутових стоків передаються на каналізаційно-очисні споруди [21].

Обладнання повинно бути розміщено на відстані 0,4...0,5 м один від одного, і не менш ніж 0,7 м від стін, якщо є необхідність обслуговування з тих сторін. Теплове обладнання розташовується на відстані 1,4 м від стін та іншого обладнання [21].

Опис основних санітарно-побутових та службових приміщень:

Санітарно-побутові та службові приміщення необхідні для обслуговування при виробництві і повинні бути розташовані у невиробничому корпусі заводу. До таких приміщень належать: лабораторії, ремонтно-механічні дільниці, столярна майстерня, вентиляційна кімната, трансформаторна підстанція, приміщення адміністрації.

Санітарно-побутові приміщення

Лабораторія оснащена витяжними шафами, титрувальними установками, рН-метрами, сушарками, автоклавами, апаратом для отримання дистилату. Лабораторії повністю забезпечені холодною та гарячою водою, каналізацією та газом [22].

Ремонтно-механічна майстерня обладнана станками: настільно-сверлильним, токарно-гвинторізальним, точильним, вертикально-сверлильним, універсально-фрізерним, ножовочною пилою, автогенним та електрозварювальним апаратами, верстатом з тисками та наковальнею [22].

Столярна майстерня призначена для ремонту та виготовлення нової тари, розміщена поблизу експедиції. Обладнана точильним рейсмусовим, фуговальним верстатами, клеєваркою, циркульною пилою, [22].

Вкотельні розміщенні котлами, обладнання для подачі палива. Котельня розміщена в пристройці [22].

Трансформаторна підстанція. Основними приймачами електроенергії є електродвигуни та освітлюючі прилади [22].

Адміністративні приміщення

В окремому корпусі розміщенна кухня, кладова та кімната для миття посуду, їдальня. Кімната приймання їжі загальною площею 30 м² [23].

					Розділ 1	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також на підприємстві передбачені медпункт, кімната відділу кадрів, конференцзали, кімнати адміністрації [23].

Туалети розміщені на відстані, яка не перевищує 75 метрів від найбільш віддаленого робочого місця. Вхід до туалету відбувається через тамбур з саморозсувними дверима. Туалети обладнано чашами, розміщеними в окремих кабінах розмірами 1,2х0,9 м з дверима, які відкриваються назовні. Кількість кабінок в туалетах – 10. Ширина проходів між рядами кабін становить 2 м, між кабінами й стіною 1,3 м. В коридорі туалетів встановлено по 3 умивальники [23].

Душові розміщують в приміщеннях між гардеробними домашнього та робочого одягу. Кількість душових кабінок становить 17 [23].

Розміри душових кабін встановлені 0,9х0,9 м, відстань між рядами – 2 м, від кабін до стін – 1,2 м. Душові кабінки розділяють перегородкою висотою 1,6 м, які не доходять до підлоги на 0,2 м. Біля душових є зони для переодягання, що обладнані лавами шириною 0,3 м і довжиною 0,4 м на людину з розрахунку три місця на одну душову точку. Відстань між рядами лав 1 м [23].

1.5.Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва.

1.5.1. Аналіз сучасного асортименту безалкогольної продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.

Пиво – слабоалкогольний, ячмінно-солодовий напій, наповнений приємною гіркотою, з ароматом хмелю, має здатність до піноутворення. За статистикою третій напій у світі за популярністю після чаю та води.

Процес виробництва пива називається броварством або пивоварінням. Бердичівський пивзавод має великий асортимент пива. Кожен сорт пива має відмінні властивості, що задовільняє різні смакові потреби населення [24].

Асортимент Бердичівського пивзаводу на даний час:

- Бердичівське хмільне;
- Жигулівське світле;
- Бердичівське оригінальне;
- Бердичівське лагер;
- Вечірній бульвар;

					Розділ 1	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Старий Бердичів;
- Бердичівське ювілейне;
- Бердичівське пшеничне;
- Кармеліт.

Асортимент пива на ТОВ «Бердичівський пивзавод» наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Асортимент пива на ТОВ «Бердичівський пивзавод»

Назва	Алко-голь в %, не менше	Масова доля сухих речовин в початковому суслі, в %, не менше	Енергетична цінність, на 100 гр. пива, в Ккал	Термін зберігання, в сутках, не менше	Смакові якості пива
Бердичівське лагер	3,8	11,2	46	14	М'який солодовий смак із слабо вираженою хмелевою гіркотою і хмелевим ароматом
Жигулівське (світле)	3,7	11	46	14	Солодовий смак і хмелевий
Вечірній бульвар (темне)	3,7	12	38	14	Солодовий смак з ароматом солода темного
Бердичівське хмільне (світле)	3,7	11	42	14	М'який солодовий смак з приємною хмелевою гіркотою
Бердичівське оригінальне (світле)	4,8	14	50	14	М'який солодовий смак з вираженою хмелевою гіркотою
Старий Бердичів (світле)	4,7	13	50	14	М'який солодовий смак з приємною хмелевою гіркотою
Кармеліт (світле)	3,9	11,5	50	14	Гармонійний солодовий смак і хмелю
Бердичівське пшеничне	3,4	12,0	45	14	Чистий, смак солоду та хмелю

1.5.2. Нові напрямки у виробництві функціональних продуктів на основі квасу.

Квас – універсальний та корисний напій, дуже популярний напій серед споживачів різного віку. У слов'янських народах рецепти цього напою знали

майже в кожному домі. Квас варили і в монастирях, і в солдатських казармах, та в лікарнях.

З давніх часів саме цей напій використовували у лікувальному харчуванні, для швидшого одужання, а також лікування цинги та авітамінозу, компенсуючи в організмі людини дефіцит аскорбінової кислоти. Його брали за основу харчування в періоди православних постів – готували страви типу окрошки.

Вживання квасу підвищує фізичну активність і витривалість організму. Окрім макроелементів калію та магнію, квас містить досить багато заліза, марганцю, кобальту, а також цинку, що є антиоксидантом.

Слід звернути увагу, що квас є досить калорійним продуктом. Його споживання радять обмежувати людям хворим на цукровою діабет, з порушеним вуглеводним обміном, а також людям, які мають надлишкову вагу. Давати дітям рекомендується після року [25].

Живий квас, що виготовлено за традиційною технологією, – це продукт який не змінюючи смак, без додаткової обробки придатний до вживання не більше 2-х діб. Молочнокисле та спиртове бродіння не припиняється, та від чого в квасі зростає вміст молочної кислота та спирту і напій набуває кислого пирсмаку. Для бочкового квасу це не дуже важливо, бо його відразу відправляють на продаж, а для продукту з пляшки стійкість – це дуже важливе правило, якому квас повинен відповідати, тому бутильований квас проходить пастеризацію, що дає йому можливість зберігатися до півроку.

Обробка квасу методом пастеризації – процес суперечний. З одного боку, ми отримуємо повністю безпечний продукт для вживання, вільний від розвитку хвороботворних мікроорганізмів. З іншого боку – при нагріванні до 90 °С, знищуються всі корисні вітаміни, і повністю змінюється смак і запах оригінального напою [26].

Головною задачею при виробництві квасу є пошук природних речовин, які містять незамінні амінокислоти, мінерали, вітаміни, що необхідні для підвищення стійкості організму до негативних впливів з навколишнього середовища. Найбільш ефективним способом боротьби з дефіцитом

					Розділ 1	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мікронутрієнтів є збагачення квасу інгредієнтами, що будуть покращувати його біологічну та харчову цінність.

Кудін І.В. запропонував композицію квасу, яка містить цукор, концентрат квасного сусла, вуглекислоту, харчову кислоту. Композиція відрізняється тим, що вона містить додатково хлібопекарські пресовані дріжджі або ж чисту культуру дріжджів з медом, а як харчову кислоту використовують молочну кислоту 40 % .

Цей підбір та вдале співвідношення компонентів дозволило отримати квас з гарними органолептичними показниками, а також введення нових компонентів до квасу дозволяє одержати стабільний, стійкий, квас, який має термін зберігання 15...90 діб в кегах, 30...90 діб в пляшках ПЕТ- тарі, а також 30...180 в склопляшках [27].

Також Кудіном І.В. було запропоновано ще одну цікаву композиції квасу, який включає в себе цукор, ККС, вуглекислоту та харчову кислоту, та відрізняється тим, що додають додатково чисту культуру дріжджів з хріном або екстрактом хрону. Такий квас буде відрізнятись чудовими органолептичними показниками, та великою стійкістю і стабільністю. [28].

Сидор В.М., Науменко К.А., Мельник О.П., Гаращенко Н.О запропонували квас з функціональними властивостями, який містить цукор, дріжджі хлібопекарські, воду та харчову кислоту , а відрізняється тим, що за харчову кислоту використовують саме лимонну і додатково додають плоди шипшини сушеної, екстракт м'яти та водний екстракт чебрецю. Додавання рослинної сировини та екстрактів дозволяють продукту вважатися функціональним з лікувально-профілактичними властивостями та гарно розшишив асортимент безалкогольних напоїв. Напій має виражені заспокійливі, антивірусні та антидепресивні ефекти. [29].

Солодаренко Н.Г., Фролова Н.В., Слободян О.В розробили нову композицію інгредієнтів напою, який містить солодовий екстракт, цукор, напівфабрикат рослинної сировини кмину, воду, двоокис вуглецю та лимонну кислоту, та додатково містить ароматизатор солоду, карамель, олію кмину, бензоат натрію та спирт етиловий ректифікований, бензоат натрію. [30].

					Розділ 1	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Москальова Е.М. та Прасняк В.Б. запропонували розроблення способу виробництва квасу, який включає виготовлення квасного сусла з ККС, змішування квасного сусла з водою і цукровим сиропом, приготування дріжджової суспензії, зброджування квасного сусла з дріжджовою суспензією, охолодження квасу для осадження дріжджів, освітлення з отриманням готового напою, що буде відрізнятись тим, що цукровий сироп частково замінять мальтозною патокою, а вже в охолоджений квас додадуть принаймні один коагулянт. В якості коагулянту використовують бека-сорб, люсилайт чи фермент амігаза [31].

Шиліном В.М. запропоновано молочний квас, який містить молочну сироватку, цукор та сквашувальний продукт та відрізняється тим, що в якості сквашувального продукту містить закваску та додатково містить лимонну кислоту, а як натуральний барвник використовують карамель. [32].

Мацола А.М. запропонував композицію хлібного квасу, який містить ККС, цукор, вуглекислоту, чисту культуру дріжджів, харчову кислоту та відрізняється тим, що в якості харчової кислоти застосовують чисті культури молочнокислих бактерій.[33].

Переверзев С.В. та Ляшенко І.М. розробили метод приготування квасу, який включає такі етапи як: приготування пом'якшеної питної води, концентрату квасного сусла підсолоджувача, бензоату натрію та ароматичної основи і насичення двоокисом вуглецю.

Метод відрізняється тим, що питну воду насичують додатково іонами срібла, при тому квас готують безпосередньо в тарі, що постачають в торговельні точки для розливу квасу в посуд споживача, шляхом додавання концентрату квасного сусла з наступним нагнітанням повітря та насиченої двоокисом вуглецю пом'якшеної води з одночасним скиданням з тари надмірного тиску, до досягнення попередньо заданої величини тиску, та далі її герметизують, вже постачають в торгові точки.

Цей спосіб приготування квасу ще відрізняється температурою питної води насиченої двоокисом вуглецю яка становить 5...10 °С та як підсолоджувач використовується натуральний цукрозамінник [34].

					Розділ 1	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Данилевська Л.В., Малезик І.Ф, Прибильський В.Л та Дубковецький І.В створили новий спосіб виробництва хлібного квасу, який включає в себе зброджування сусла комбінованою закваскою та відрізняється тим, що використовують суху комбіновану закваску в кількості 2...14 % в об'ємі сусла. Також використовують суху комбіновану закваску із захисними середовищами [35].

Прибильський В.Л. , Красуля О.О. та Грек О.В. розробили спосіб виробництва квасу, що включає приготування квасного сусла, розмішування, охолодження, внесення закваски, зброджування, охолодження, відстоювання, видалення осаду, внесення харчових волокон, фасування. Готовий продукт відрізняється високою біологічною цінністю та чудовими органолептичними показниками [36].

Квасенков О.І , Касьянов Г.І., Володзько Г.В розробили технологію виробництва фруктового квасу, що передбачає підготовку купажу зі свіжого або ж відновленого грушевого соку з додаванням цукрового сиропу при співвідношенні по масі сухих речовин 3:2 із загальним вмістом 9...9,5 % по масі зі значенням рН 4...5, далі з його стерилізацією та зброджуванням суміші *Saccharomyces minor* та *Lactobacillus casei*, відділення культуральної рідини та її пастеризацію. Даний спосіб дозволить спростити технологію виготовлення фруктового квасу, підвищити його біологічну цінність та отримати оригінальні органолептичні властивості з відсутністю дріжджового присмаку та аромату [37].

Прудкова В.Є., Голубева Л.В., Чусова А.Є., Агафонова Н.В, Короткова О.А., Новикова І.В. створили нову рецептуру для низькокалорійного квасу з використанням водних екстрактів листя стевії на стадії купажування. При отриманні водного екстракту в якості вихідної сировини застосували сухе листя стевії сортів Ласун та Рамонська врожаю останнього року кількістю, встановленій експериментально (7 г на 100 см³). Застосування саме сухого листя стевії, а не свіжого бажано через вищий показник солодкості. Головними факторами, які впливають на процес екстракції, є тривалість екстракції, гідромодуль та її температура.

					Розділ 1		Арк.
							33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Розроблений квас вважають низькокалорійним, адже його калорійність не більше 20 ккал / 100 см³. Також цей дієтичний напій має функціональні властивості, адже містить екстракт гречаного солоду, що є безглютеновою сировиною.

Даний квас відносять до групи нейроцевничний напоїв. Він збагачений специфічними натуральними компонентами, які дійсно сприяють підвищеній резистентності та опірності організму людей до несприятливих факторів нашого навколишнього середовища [38].

Бойков А.В, Борисенко.О.А. та Кисельов К.В запропонували використання підсирної молочної сироватки для стимулювання розмноження молочнокислих бактерій , в якій міститься до 250 різних сполук, ув тому числі важливі амінокислоти. Для квасного виробництва молочнокислі бактерії володіють біологічною недостатністю, тому вимагають присутності повного комплексу амінокислот в живильному середовищі.

. Ними було встановлено, що може бути оптимальною добавкою до суслу саме 2 % підсирної молочної сироватки. Тоді така добавка дасть можливість збільшити кількість важливії молочнокислих бактерій у квасному суслі в 2,8 разів. На розмноження квасних дріжджів сироватка впливу не чинила [39].

Текультьєва Л.А., Коростильова Л.А. та Парфьонова Т.В. запропонували рецептури та створили технологію виготовлення квасу з додаванням настою стевії та гречаного лушпиння.

Розроблено було три зразки: квас з настоем стевії (без гречаного лушпиння); квас з настоями гречаного лушпиння і стевії; квас з настоем гречаного лушпиння.

Основа квасу це концентрат квасного суслу з частовою заміною на настрій гречаного лушпиння, хлібопекарські дріжджі, настій стевій та цукор. Зовнішній вигляд зразків : всі кваси непрозорі з коричневими відтінками. Смак зразків кисло-солодкий, свіжий та різкуватий.

Вкористання гречаного лушпиння як нетрадиційної сировини для виготовлення квасу розширило асортимент напоїв, знизило собівартість продукту та підвищило його функціональну складову.

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Квас з додаванням гречаного лушпиння допоможе змінити асортимент людям, що потребують понижений вміст глютену, адже він не міститься у гречці та й у її лушпинні. Отож, стевію та гречану лузгу потрібно використовувати для виробництва квасу, адже це дозволяє знизити витрату основної сировини (цукор та ККС), а основне підвищити біологічну цінність готового напою [40].

Набокова А.А., Косолапов А.Б., Ісаєнко М.В., Гаффонова О.Б., Палагіна М.В. запропонували створення нових сортів квасу з додаванням сиропів з ягід та плодів дикоросів (брусниці *Vaccinium vitis idaea.*, шипшини *Rosa daurica* Pall., калини *Viburnum sargentii* Koehne та лимонника *Schizandra chinensis*).

За результатами досліджень можна вважати, що кваси з додаванням таких сиропів вважаються функціональними напоями, що містять функціональний інгредієнти (в основному вітамін С).

Кваси рекомендують вживати від 200 (із сиропами з брусниці та шипшини) до 400 мл³ (з сиропами з лимонника та калини)на добу. Внесення цих сиропів із лікоросів дозволить підвищити харчову та біологічну цінність напоїв до рівня, який відповідає вимогам щодо функціональних продуктів [41].

Котік О.А. дослідив можливість застосування екстрактів лимонника в виробництві квасів на основі концентрату квасного сусла. Такий квас володіє чудовими органолептичними характеристиками та має значно підвищену біологічну цінність. [42].

Помозова В.О., Єремін І.О. та Васильєва І.В. запропонували технологію виготовлення квасу із високощільного медового сусла та використанням осмофільних дріжджів, які виділені з перги, що мають чудові органолептичні показники та високу харчову цінність [43].

Максимов І.В., Соколенко Г.Г. та Молчанов Є. С. створили сироватковий квас, який має пробіотичні властивості. Результат досліджень показав, що даний квас можна вважати функціональним сироватковим напоєм, який збагачений пробіотичною культурою *Наріне* та вітаміном С. Даний напій володіє лікувально-профілактичними властивостями та має досить високі смакові якості. [44].

1.6. Техніко-економічне обґрунтування отримання квасу.

До безалкогольних відносяться напої різноманітної природи, складу, різних органолептичних показників, способів одержання і об'єднаних призначенням – тамувати спрагу і надавати освіжаючий ефект [45].

Основні групи безалкогольних напоїв - це мінеральні води, соки, безалкогольні газовані та негазовані напої [45].

В останні роки відзначають стійку тенденцію зростання обсягів виробництва в нашій країні безалкогольних напоїв [45].

На всьому ринку безалкогольних напоїв сегмент солодкої газованої води займає найбільші обсяги.

В останні роки продажі зростають приблизно 8 % на рік. Але при порівнянні споживання газованої води в Україні з іншими країнами Східної Європи помітно, що там попит значно більший. Європейський середній споживач протягом всього року випиває приблизно 40...45 літрів [46].

Але останнім часом почалася така тенденція до поліпшення способу життя і тому люди намагаються вживати менше газованих напоїв і більше безалкогольних напоїв, соків, мінеральної та питної води [47].

На ринку газованих безалкогольних напоїв дуже впливає сезонність. Влітку щомісячні продажі завжди збільшуються на 20...25 % в порівнянні з середньорічним рівнем.

Навіть на територіях, де взагалі рівень споживання безалкогольних напоїв є не в дуже розвиненому положенні, в спекотні сезони продажі зростають на 30...40 %. Тому дуже вигідно створювати напої, які будуть освіжати й мати позитивні, лікувальні ефекти [46].

В останнє десятиріччя Український ринок безалкогольної продукції розвивався досі швидко: протягом 2015...2017 рр. обсяг виробництва зріс майже в двічі, у порівнянні з попередніми роками. Але з 2018 р. популярність на ринку дуже впала.

Водночас, оператори ринку кажуть про те, що ринок постійно змінюється. І тому коли раніше хороший щорічний приріст вважався 17...24 % то зараз показники в 7...10 % будуть здаватись досить не поганими цифрами. Але

					Розділ 1	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безалкогольні напої були і будуть сезонним продуктом (особливо у ринку, який розвивається) і зі змінами погодних умов від статистики, всі прогнози можуть втратити будь-яке значення [46].

ТОВ «Бердичівський пивоварний завод» — це підприємство харчової промисловості на території України, яке займається виробництвом та збутом продуктів бродіння. Підприємство розташоване у місті Бердичеві в Житомирській області [48].

В 2007 році на цьому підприємстві було впроваджено систему управління якістю продукції в відповідності з вимогами всіх стандартів ДСТУ ISO серії 9001:2009 [48].

В 2013 році була впроваджена система управління безпеки харчових продуктів за вимогами ДСТУ ISO 22000:2007 [48].

Бердичівський пивзавод вже досить довго має не поганий асортимент пива і навіть деяких видів квасу. Всі сорти мають особливі відмінності, які задовольняють потреби більшої кількості споживачів. Пивзавод зараз виготовляє пиво у такому асортименті: Жигулівське, Бердичівське хмільне, Вечірній Бульвар, Пшеничне, Бердичівське оригінальне, Лагер, С, Кармеліт, Ювілейне, Старий Бердичів. [48].

Бердичів – відносно велике місто, і тому є досить доцільним впровадження на ТОВ «Бердичівський пивоварний завод» спеціалізованої лінії по виробництву безалкогольних напоїв, з асортиментом у вигляді виробництва квасу (50 %), яка буде виготовляти 2 млн. дал/рік, та лінія безалкогольних напоїв (40 %) – 1,6 млн. дал/рік. Даний завод заробив авторитет як серед міських жителів, так і серед великої кількості українців, тому виробництво таких безалкогольних напоїв буде постійно мати попит.

Якість готової продукції

Від самого початку виробництва продукції до надходження її на полиці супермаркетів дотримується чіткий лабораторний контроль в лабораторії підприємства. Абсолютна вся сировина, яка постачається на підприємство, підлягає вхідному контролю за всіма необхідними показниками, та необхідно

					Розділ 1	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перевірити правильність та наявність всіх супроводжувальних документів. Дотримання правил контролюють змінні інженери-технологи [49].

Енергетичне господарство

Контроль води здійснюється кожного дня, підготовка води двоступенева [50].

Джерело електроенергії –трансформатор ТП 59 та масляні трансформатори [50].

Люмінісцентні лампи забезпечують електроенергією на 70 %, енергозберігаючі – на 10 % і лампи розжарювання забезпечують на 20 % [50].

Водопостачання

Вода постачається з власної артезіанської свердловини глибиною 110 м. Також ще під'єднана міська водопровідна система, проте завод майже немає в ній потреби, бо власних запасів їм повністю вистачає [51].

На території всього заводу розташовані чотири резервуари з водою, а фільтрувальні установки – є в котельні та у розливочному цеху [51].

Якість води визначається в лабораторії заводу та міським водоканалом.

Відпрацьована води надходить у каналізацію заводу, а далі – в міську [51].

Постачання холоду та повітря

Обладнання, що постачає холод:

- повітроохолоджувач;
- акумуляторні баки для холоду;
- насоси;
- трубопроводи
- компресор;
- конденсатор;
- пластинчасті теплообмінники;
- вентилятори; [52].

Забезпечення сировиною, напівфабрикатами

Вся Сировина та допоміжні матеріалами пивзаводу забезпечується за рахунок відділу матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) [49].

Готовий ККС постачається на підприємство з Прикарпаття. Цукор постачається з ТОВ «Цукорімпекс-ресурси». Чисті дріжджові культури Р-87 і молочнокислі бактерії АН 11/16 і К-77Д надані Інститутом мікробіології і вірусології НАН України. Пару, вуглекислоту, холод підприємство виробляє самостійно. Електроенергію отримують з міської мережі. А забезпечується водними ресурсами теж самостійно [49].

Отже, задля прибуткового і успішного функціонування підприємства необхідно розроблять і випускати таку продукцію, яка в умовах сучасного становища може забезпечити стабільне розвинення підприємства. Щоб досягти необхідних результатів необхідно мати хорошу сировинну базу і дотримуватися всіх необхідних режимів на кожному з етапів виробництва квасу. Встановлення на ТОВ «Бердичівський пивоварний завод» лінії по виробництву безалкогольних напоїв надасть можливість розширити асортимент продукції та коло споживачів серед населення України.

					Розділ 1	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини для виробництва готової продукції, її харчова і біологічна цінність.

Основна сировина для розроблення квасу це: концентрат квасного суслу (ККС), вода, цукор білий кристалічний, чисті культури молочнокислих бактерій та дріжджів.

ККС – це продукт, який одержують під час варіння і термообробки квасного суслу з солоду житнього, ячмінного, житнього борошна чи кукурудзяного ,0 [52].

Концентрат квасного суслу є в'язкою густою рідиною темно-коричневого кольору з вираженим ароматом житнього хліба та кисло-солодкого смаку.

В концентраті містяться вітаміни (В₁, В₂, РР, пантотенова кислота), макро- і мікроелементи (К, Fe, Са, Р, Na, Mg, Мо, S, Cl) [52].

Квас, який вироблено на основі концентрату квасного суслу (ККС), сприяє гарному обміну речовин, окислювально-відновним процесам при диханні, регулює функції центральної нервової системи людини , сприяє нормальному розподілу солей у кісткових тканинах та покращує діяльність серцево-судинної системи [53].

Харчова цінність в 100 г концентрату квасного суслу ККС : вуглеводи – 65,0 г, білки – 3,5 г, органічні кислоти – 1,0 г. Енергетична цінність – 277 ккал [53].

Зберігається концентрат квасного суслу протягом 12 місяців від дня вироблення за температури не нижче мінус 40 °С і не вище 30 °С [53].

За органолептичними показниками ККС має відповідати вимогам, зазначеним у табл. 2.1 [54].

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата	Розділ 2	Лім.	Арк.	Аркцшів
Розробив		Калайда Є.А.					40	94
Перевірів		Сімахіна Г.О.				НУХТ ОП-IV-7		
Реценз.								
Н.Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

Таблиця 2.1

Органолептичні показники ККС

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Непрозора в'язка густа рідина
Колір	Темно-коричневий
Запах	Житнього хліба
Смак	Кисло-солодкий, хлібний, з незначною вираженою гіркотою
Розчинність у воді	Допускається опалесценція, зумовлена особливостями використаної сировини, і наявність одиничних часток хлібної сировини

За фізико-хімічними показниками ККС повинен відповідати вимогам, зазначеним у табл. 2.2 [54].

Таблиця 2.2

Фізико-хімічні показники ККС

Показник	Норма
Масова частка сухих речовин, %	70,0±2,0
Кислотність, см ³ розчину гідроксиду натрію концентрацією 1,0 моль/дм ³ на 100 г продукції	16,0...40,0

Мікробіологічні показники ККС після розведення водою повинні відповідати вимогам, зазначеним у табл. 2.3 [54].

Таблиця 2.3

Мікробіологічні показники ККС

Показник	Норма
Бактерії групи кишкової палички в 1,0 см ³	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели, в 25 см ³	Не допускаються

Присутність сторонніх домішок не допускається [54].

Масова частка токсичних елементів у ККС після розведення водою не має перевищувати: ртуті – 0,005 мг / кг., кадмію – 0,3 мг / кг, свинцю – 0,03 мг / кг, миш'яку – 0,2 мг / кг., міді – 0,5 мг / кг, заліза – 15,0 мг / кг., цинку – 10,0 мг / кг, [54].

Цукор – це важливий харчовий продукт, що швидко розщеплюється на глюкозу і фруктозу при надходженні до організму. Завдяки високій калорійності цукру він надає організму достатню кількість енергії, а також піднімає настрій,

стимулюючи вироблення серотоніну. В 100 г цукру міститься: 3 мг кальцію, 3 мг калію, 1 мг натрію, 0,3 мг заліза, а ось вітаміни відсутні повністю. [55].

Харчова цінність в 100 г цукру: 99,8 вуглеводів, 0,1 г води, 0,1 г золи [55].

За органолептичними показниками цукор білий кристалічний повинен відповідати вимогам, зазначеним у табл. 2.4 [56].

Таблиця 2.4

Органолептичні показники цукру

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх, сипкий, без грудочок.
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок

За фізико-хімічними показниками кристалічний цукор повинен відповідати нормам, зазначеним у табл. 2.5 [56].

Таблиця 2.5

Фізико-хімічні показники кристалічного цукру

Показник	Норма
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7
Масова частка редуковальних речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше ніж	0,04
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше ніж	0,011
Кольоровість в розчині, не більше ніж, одиниць ICUMSA	22,5
Масова частка вологи, %, не більше ніж:	0,06
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,3

За мікробіологічними показниками цукор повинен відповідати вимогам, які зазначені у табл. 2.6 [56].

Таблиця 2.6

Мікробіологічні показники цукру

Назва показника	Значення
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^3$

Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 * 10
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 * 10
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 г	Не допускаються

Вміст токсичних елементів у цукрі не повинен перевищувати допустимі рівні, зазначені в табл. 2.7 [56].

Таблиця 2.7

Допустимі рівні токсичних елементів

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень вмісту, мг/кг, не більше ніж
Ртуть	0,01
Миш'як	1,0
Свинець	0,5
Кадмій	0,05

Вміст пестицидів та радіонуклідів контролюють у сировині [56].

Вода – це універсальний розчинник хімічних речовин, і це основна роль рідини в житті усіх живих організмів [57].

Без води не може існувати жоден живий організм. Вона сприятливо діє на клітини організму [57].

Також без води неможливо вивести з організму токсичні сполуки, це необхідно для того, щоб організм не труївся продуктами метаболізму [57].

Користь води полягає у тому, що при вживанні добової норми (близько 2-х літрів на день) вона зменшує в'язкість крові, та це дуже знижує ризик захворювання інфаркту або інсульту [57].

Вода покращує роботу суглобів людини, та лікарі стверджують, що недостатнє споживання води та мала її кількість в організмі людей викликає м'язові спазми [57]. Багато кому відомо, що існує декілька шляхів якими вода виходить з організму людини: видільна система, нирки та пряма кишка, а ще вода втрачається при диханні та потовиділенні [57].

При зневодненні організму можуть з'являтися головні болі, дратівливість, в результаті того, що мозок не отримує достатньо рідку кров починають з'являтися галюцинації, а потім це призводить до смерті . [57]

Ще користь води є в тому, що вона дуже необхідна для нормального травлення, бере участь в хіміко-біологічних процесах ШКТ - шлунково-кишкового тракту, зневоднення призводить до зниження імунітету, та віграє важливу роль у метаболізмі людського організму, є терморегулятором. [57].

Вода відіграє основну роль в обмінних процесах організму, тому при вживанні неякісної води може відбуватись збій в багатьох системах організму, в зв'язку з тим, що разом з водою в організм потрапляють різні хімічні речовини, часто отруйні. Саме цим зумовлена шкода води [57].

За мікробіологічними, паразитологічними, мікологічними, вірусологічними показниками питна вода має відповідати вимогам, наведеним у табл. 2.8 [58].

Таблиця 2.8

Показники якості питної води

Назва показника	Норматив, не більше ніж
1	2
Число бактерій в 1 см ³ води, що досліджується (ЗМЧ) при 37°C, КУО/см ³	100
Число бактерій групи кишкових паличок (коліформних мікроорганізмів) в 1 дм ³ води, що досліджується (індекс БГКП), КУО/дм ³	3

Число патогенних кишкових найпростіших у 50 дм ³ води, що досліджується, Клітини, цисти/50 дм ³	Відсутність
Число термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ – індекс ФК) в 100 см ³ води, що досліджується, КУО/100 см ³	Відсутність
Число патогенних мікроорганізмів в 1 дм ³ води, що досліджується, КУО/дм ³	Відсутність
Число кишкових гельмінтів у 50 дм ³ води, що досліджується	Відсутність
Число коліфагів в 1 дм ³ води, що досліджується, БУО/дм ³	Відсутність
Мікроміцети, КУО/100 см ³	Відсутність
Спори сульфитредукувальних клостридій, чисельність/20 см ³	Відсутність
Ентеровіруси, аденовіруси, ротавіруси, реовіруси та антиген вірусу гепатиту А, БУО/дм ³	Відсутність

Органолептичні показники води наведені у табл. 2.9 [58].

Таблиця 2.9

Органолептичні і хімічні показники якості води

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

№	Показники	Норматив
1	pH	6,5...8,5
2	Сухий залишок (мінералізація загальна) оптимальний вміст, у межах, мг/ кг	1000
3	Жорсткість загальна, ммоль / дм ³	7,0
4	Лужність загальна оптимальна, ммоль/дм ³	6,5
5	Сульфати, мг/дм ³	250
6	Хлориди, мг/дм ³	250
7	Залізо, мг/дм ³	0,2
8	Марганець, мг/дм ³	0,05
9	Мідь, мг/дм ³	1
10	Цинк, мг/дм ³	1
11	Кальцій, мг/дм ³	100
12	Магній, мг/дм ³	30
13	Натрій, мг/дм ³	200
14	Калій, мг/дм ³	20
15	Метил трет-бутиловий ефір, мг/дм ³	0,015
16	Нафтопродукти, мг/дм ³	0,05
17	Хлорфеноли, мг/дм ³	0,0003
18	Запах при 20 °С і при нагріванні до 60 °С, бали	2
19	Смак та присмак при 20 °С, бали	2
20	Мутність, мг/дм ³	2,5
21	Кольоровість, град	20

Таблиця 2.10

Токсикологічні показники питної води

№	Назва показника	Норматив, не більше ніж, мг / кг ³
1	Алюміній	0,2
2	Аміак	0,5
3	Барій	0,1
4	Берилій	0,0002
5	Бор	0,5
6	Кадмій	0,001
7	Миш'як	0,01
8	Нікель	0,02
9	Нітрати	45
10	Нітроти	0,1
11	Перхлорати	0,01
12	Ртуть	0,0005
13	Свинець	0,01
14	Селен	0,01
15	Стронцій	7
16	Сурма	0,005
17	Талій	0,0001
18	Хром загальний	0,05
19	Ціаніди, зокрема ціаноген хлорид	0,05
20	Бензапірен	0,00001
21	Бензол	0,001
22	Пестициди	0,0005

Радіаційна безпека питної води визначається за допустимими рівнями, наведеними в табл. 2.11 [58].

Таблиця 2.11

Показники радіаційної безпеки питної води

Назва показника	Норматив, не більше ніж, Бк / дм ³
Сумарна об'ємна активність α -випромінювачів	0,1
Сумарна об'ємна активність β -випромінювачів	1,0

Під час збродження квасного суслу використовується комбінована культуру молочнокислих бактерій та дріжджів. Дріжджі сприятимуть спиртовому бродінні, а молочнокислі бактерії – молочнокислому бродінні. Молочнокислі бактерії майже половину цукру перетворюють у молочну кислоту, а решту – в діоксид вуглецю, етиловий спирт, оцтову кислоту [59].

Квас отримується з допомогою використання комбінованих заквасок із чистих культур квасних дріжджів рас 131-К, М, С-2, а також з молочнокислих бактерій рас 13 та 11 [59].

Дріжджі і молочнокислі бактерії додають в квасне сусло у вигляді підготовленої комбінованої закваски, яка отримується шляхом послідовного пересівання чистих культур мікроорганізмів, на стерильному квасному суслі з концентрацією сухих речовин 8 % [60].

Молочнокислі квасні бактерії використовують в сушеному вигляді разом із дріжджами, отримуючи квас з незакінченим молочнокислим та спиртовим бродінням. Це надає продукту специфічних смаків та запахів. Клітини бактерій з формою паличок довжиною 1,2...2 мкм, і шириною 0,5...0,6 мкм . [60]

Сухі молочнокислі бактерії повинні зберігатися в герметично закритій тарі при температурі не вище 8 °С. Термін їх зберігання – 3 міс. [60].

Чисті культури дріжджів та молочнокислих бактерій представляють собою потомство однієї клітини певної раси, відібраної в результаті селекції з урахуванням вимог приготування квасу [60].

Молочнокислі бактерії рас 11 та 13 є гетероферментативними, тобто при бродінні вони утворюють, окрім молочної кислоти, оцтову кислоту, леткі

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

ароматичні з'єднання, етанол. [60].

При культивуванні спільно обидва вида мікроорганізмів знаходитимуться у симбіозі: молочнокислі бактерії створюватимуть оптимальну кислотність середовища для дріжджів, а вже дріжджі виділятимуть в середовище вітаміни, амінокислоти, які необхідні бактеріям. Але при нерегульованому розмноженні дріжджів та молочнокислі бактерії починають конкурувати за поживні речовини. Коли знижується концентрація сухих речовин та збільшується кислотність - утворюються кращі умови для молочнокислих бактерій, проте занадто висока кислотність починає пригнічувати дріжджі і МКБ, при цьому можливо розвиток сторонніх мікроорганізмів [60] .

Гетероферментативні молочнокислі бактерії в квасному суслі викликають молочнокисле бродіння в результаті якого утворюються молочна кислота та невелика кількість діоксиду вуглецю, етилового спирту та летких кислот[60].

Молочна кислота, виступає хорошим природним консервантом, надає поліпшеного смаку готовому продукту, є профілактичним і лікувальним засобом проти деяких захворювань шлунково-кишкового тракту. Молочна кислота дуже легко проникає в клітини й тканини продуктів і цим забезпечує оптимальну кислотність для дії ферментів, створює необхідні умови для спрямованого плину всіх біохімічних процесів, які позитивно впливають на органолептичні показники й харчову цінність продуктів [61].

Зброджування квасного суслу (ККС) молочнокислими бактеріями й дріжджами – це приклад корисних симбіотичних взаємовідносин між цими мікроорганізмами. Молочнокислі бактерії, продукують молочну кислоту та цим створюють сприятливі умови для розвитку дріжджів, а вже продукти життєдіяльності самих дріжджів, стимулюють життєдіяльність бактерій [60].

2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення даного виду продукції.

Збалансоване харчування, з врахуванням лікувально-оздоровчих функцій, потребує поповнення раціона кожної людини біля 500 нутрієнтами. Величезна кількість їх міститься в натуральній рослинній сировині: овочах і фруктах, зернових продуктах, лікарських рослинах, відходах виробництва та ін.

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Серед великої кількості засобів і сировини, що використовуються для приготування безалкогольних напоїв, слід звернути увагу на біологічно активні рослини. Зараз розробляють безліч рослинних екстрактів на основі рослинної сировини, які містять каротиноїди, аскорбінову кислоту, флавоноїди, поліфеноли, мікроелементи (йод, селен) та інші інгредієнти, які можуть проявляти антиоксидантну активність. Дуже часто використовують листя подорожника й кропиви, квіти календули, коріння деревію, мед, траву чебрецю, м'яту, терен, калину.

Для збагачення квасу вирішили обрати солодовий екстракт та екстракт з хмелю. Споживання квасу з рослинними екстрактами підвищує захисні функції організму і знижує вплив негативних факторів на здоров'я людини.

Хміль – це багата фітогормонами та токоферолами рослина, що містить комплекс вітамінів (провітамінів А, РР, Н, С, В₃, В₆,), понад 90 поліфенольних сполук, більше ніж 220 компонентів ефірних олій з лікувальними властивостями, має приємний аромат, значну групу гірких речовин, які мають сильні антибіотичні лікувальні властивості та інші.

В народній медицині хміль використовується для лікування 55 хвороб органів дихання, печінки, органів травлення, серцево-судинної системи, суглобів, жовчних та сечогінних шляхів, ендокринних та інфекційних хвороб, нирок, вуха, носа і горла, та нервово-психічних чи шкірних хвороб.

В екстракті хмелю міститься від 12 до 14 % пектинів – це біологічно активні речовини, які мають протизапальну дію і регулюють травні процеси та вміст холестерину в крові.

Токофероли, що містяться у екстракті хмелю блокують нітрозозаміни з продуктів харчування. Вони застосовують при м'язовій дистрофії, при великих фізичних навантаженнях, у психотерапії. Фітогормони позитивно впливають на функціональний стан шкіри, кровообіг та кровозабезпечення організму[4].

Вихідною сировиною, яка необхідна для виробництва екстракту хмелю - хміль. Органолептичні показники хмелю наведені в табл. 2.12 [62].

					Розділ 2	Арк..
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Органолептичні показники хмелю

Показники	Норми якості товарних гатунків		
	1	2	3
1	2	3	4
Колір	Від світло-жовто-зеленого до золотисто-зеленого, зелений Дозволено шишки з почервонілими кінчиками пелюсток	Жовто-зелений і зелено-жовтий, без коричневих відтінків	Зеленувато-жовтий з коричневим відтінком, темно-жовтий без блиску. Дозволено шишки з коричневими плямами
Запах	Чисто хмельовий, ніжний	Відчутний, приємний	Дозволено різкий і слабо відчутний

Лупулінові зерна	Світло-золотисто-жовті, блискучі, однорідні за кольором, липкі	Жовті зі слабким блиском або слабкозолотисті. Дозволено слаболипкі	Темно-жовті, без блиску, тьмяні (помутнілі). Дозволено не липкі. Не дозволено оранжево-коричневі внаслідок дії високої температури під час сушіння хмелю
Ушкодження хмелю шкідниками, %, не більше	5	15	25

Примітка 1. Не рекомендується використовувати хміль іншими запахами, набутими від сторонніх пахучих речовин.

Примітка 2. Гатунок хмелю визначають за кольором шишок і кількістю лупулінових зерен.

Фізико-хімічні показники та норми токсичних елементів наведено у табл. 2.13 [62].

Фізико-хімічні показники та норми токсичних елементів хмелю

Назва показника	Норма	Методи контролювання
Кондуктометричний показник гіркоти (масова частка альфа-кислот), % у сухій речовині, не менше	2,5	ДСТУ 4099
Масова частка хмельових домішок, %, не більше	5,0	«_»
Масова частка води, %, не більше	12,0	«_»
Масова частка насіння, %, не більше	3,0	«_»
Масова частка сірчистого ангідриду, % у сухій речовині, не більше	0,5	«_»
Масова частка золи, % у сухій речовині, не більше	13,0	«_»
Вміст нехмельових домішок	не дозволено	«_»
Наявність плісняви	не дозволено	«_»
Масова частка токсичних елементів, мг/кг, не більше:		«_»
Свинець	10,0	ГОСТ 26932
Кадмій	0,5	ГОСТ 26933
Ртуть	0,1	ГОСТ 26927
Миш'як	0,5	ГОСТ 26930

Дозволяють використовувати хміль першого та другого товарного гатунку з кондуктометричним показником гіркоти менше 2,5 %, для виробництва продуктів перероблення.

Вміст радіонуклідів в хмелі не має перевищувати допустимі рівні, що встановлені ДР-97.

Вміст пестицидів хмелю не має перевищувати максимальні допустимі рівні, що передбачені нормативними документами, які затверджені головним державним санітарним лікарем.

Зберігання хмелю

Хміль необхідно зберігати у чистих, сухих, затемнених, продезинфікованих від шкідників, складських приміщеннях, де поністю відсутні сторонні запахи і джерела вологи.

Розміщують хміль тільки на дерев'яній чистій підлозі чи на дерев'яному настилі з хорошою циркуляцією повітря під настилом.

Температура середовища зберігання хмілью становить від 0 до + 2 °С. А відносна вологість приміщення не повинна перевищувати 75%

Тюки хмелю розміщують в один ряд так, щоб вони містились на відстані не менш як 0,5 м від стін і між рядами упаковок [62].

У ячмінному солоді міститься весь необхідний набір інгредієнтів для раціонального харчування – білки, клітковина, легкозасвоювані вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни. Також у солоді злаків містяться поліфенольні сполуки, гормони та рослинні ферменти .

Білки, які входять до складу зернових солодів , відрізняються кількісним і амінокислотним співвідношенням, що і визначає їх біологічний вплив організм людини. В процесі солододорощення відбувається зміна співвідношення в заміінних та незамінних амінокислот. Кількість незамінних амінокислот збільшується.

Харчова цінність солодів злаків у значною мірою зумовлена високим вмістом легкозасвоюваних цукрів та інших низькомолекулярних продуктів гідролізу крохмалю, а також вмістом в них вітамінів та мінеральних речовин . Вони мають високий вміст калію, кальцію, заліза, магнію, міді і цинку. Особливістю зернових солодів є те, що визначають їхню біологічну активність є присутність рослинних ферментів [63].

Ячмінно-солодовий екстракт характерний високим вмістом мікроелементів (Р, Са, К, Mg, Fe, Zn, Р), вітамінів групи В; солод добре нормалізує

					Розділ 2	Арк..
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обмінні процеси; значно покращує процеси кровотворення; підвищує імунітет організму. Він використовується в оздоровчо-профілактичному харчуванні з метою поліпшення обмінних процесів в організмі; при порушеннях міокарда; в дієтичних харчуваннях при хронічному холециститі, колітах, панкреатиті. [4].

Ячмінно-солодовий екстракт – густа рідина, колір екстракту знаходиться в межах від світло коричневого до темно-коричневого. Солодовому екстракту притаманно солодкий солодовий смак і солодовий аромат [4].

Масова частка сухих речовин в готовому продукті повинна становить $75 \pm 2,0$ %, і масова частка цукрів у розрахунку на суху речовину – 75,0...80,0 %.

Кислотність ячмінно-солодового екстракту має бути 12,0...14,0 см³ розчину гідроксиду натрію концентрацією 1 моль/дм³ на 100 г продукту [4].

Енергетична цінність екстракту ячмінно-солодового та продуктів на його основі досягає 200...220 ккал/100 г.

На солодовий екстракт і продуктів на його основі діють технічні умови ТУ 10.04.06.114-88 [4].

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва квасу.

Технологія виготовлення квасу складається з:

- 1) підготовки ККС;
- 2) приготування цукрового сиропу;
- 3) виготовлення закваски культур мікроорганізмів;
- 4) збродження суслу, додавання солодового екстракту та екстракту хмелю;
- 5) купажування готового квасу;
- 6) розлив напою [4].

Опис технологічної схеми виготовлення оздоровчого квасу.

Підготовка ККС

На завод ККС надходить в бочках, автоцистернах або залізничних цистернах. Далі за допомогою шестерінчастих насосів здійснюють передачу ККС.

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Зберігають ККС до 12 місяців за температури не нижче -40°C і не вище ніж 30°C .

Перед використанням концентрат розводять водою, для цього в апарат для розведення наливають воду $30...35^{\circ}\text{C}$. Для підвищення мікробіологічної чистоти та стійкості квасу розведений ККС рекомендують пропастеризувати за температури 75°C протягом $30...40$ хв.

Далі це сусло охолоджують та передають в бродильно-купажний апарат, і вносять ще розраховану кількість води та цукрового сиропу. Кількість сухих речовин в суслі перед внесенням сиропу має бути $1,8...2,2\%$. Після внесення сиропу концентрація сухих речовин сусла має становити $2,8...3,2\%$, а температура $27...29^{\circ}\text{C}$.

Приготування цукрового сиропу

Білий цукор на виробництво надходить в тканинних мішках з вкладишем (поліетиленовим або паперовим). З цукру готують цукровий сироп гарячим способом. Для цього в сироповарильний апарат приливають воду та нагрівають до кипіння. Далі поступово при нагріванні та розмішуванні вводять цукор. Коли цукор вже розчиниться, то сироп доводять до кипіння при цьому знімаючи на поверхні піну. Зняття піни з поверхні є обов'язково, адже при розливі напою в пляшки піна погіршує його смак та викликає опалесценції.

Кип'ятять сироп при перемішуванні приблизно 30 хв задля знищення бактерій, а більш тривале кип'ятіння вже може призвести до погіршення якості сиропу. Припиняють його після досягнення в сиропі масової частки сухих речовин $60...65\%$.

Гарячий сироп фільтрують. Часто для фільтрування використовують сітчані фільтри-пастки. Далі цукровий сироп охолоджують в пластинчатій теплообмінних до $10...20^{\circ}\text{C}$.

В сиропі вимірюють вміст сухих речовин та направляють на зберігання збірники. Далі цукровий сироп використовується для приготування основного квасного сусла (25%) і купажу (75%) [4].

Приготування закваски культур мікроорганізмів

					Розділ 2	Арк..
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розведення дріжджів і молочнокислих бактерій(чистих культур), які входять до складу комбінованої закваски, виконують в лабораторії або в виробничих умовах у відділі чистих культур. В лабораторії використовується сусло, яке простерилізоване в автоклаві 15-20 хв., при 0,05 МПа, а у відділі чистих культур використовують сусло, що прокип'ячене 15-20 хвилин в закритому збірнику.

Оптимальна температура для вирощування дріжджів комбінованої закваски становить 25..30 °С, для молочнокислих бактерій – 30...35 °С. З метою запобігання інфікуванню сторонньою мікрофлорою культуральної рідини, всі пересіви та культивування мікроорганізмів здійснюється з дотриманням всіх правил мікробіологічної чистоти.

Розведення чистих культур у лабораторії.

Для зберігання дріжджів використовують пробірки із скошеним сусло-агаром. На першій стадії розведення дріжджі засівають в три пробірки з 10 см³ сусла в кожній. Час вирощування – 24 години.. На другій стадії вміст пробірок переводять до колби 0,5 дм³ з 250 см³ стерильного сусла, далі перемішують і культивують. На третій стадії дріжджову розводку переносять в колбу 3 дм³ з 1,75 дм³ стерильного сусла, перемішують та знову культивують.

Молочнокислі бактерії 11 і 13 рас , що зберігають в рідкому вигляді та в стерильній солодовій дробині на першій стадії з 6-ти ампул переносять в дві колби по 0,5 дм³ з 250 см³ стерильного сусла. Час вирощування культур в лабораторіях складає 24 год. На другій стадії переливають розводку з двох колб (11 і 13 рас), перемішують це та культивують. На третій стадії отриману культуральну рідину переводять до колби місткістю 5 дм³ з 2 дм³ стерильного сусла та культивують [4].

Розведення чистих культур у відділенні чистих культур.

При вирощуванні чистих культур у спеціальних відділах використовують установки Грейнера або Ганзена. Перед використанням установку ретельно миють та стерилізують гострою парою не менше 1 години. Стерилізатор заповнюють квасним гарячим суслом та стерилізують його, перемішуючи

					Розділ 2	Арк..
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стерильним стисненим повітрям та охолоджують до 25...30 °С.

На четвертій стадії розведенні дріжджів з лабораторій (2 дм³) передають в АЧК (апарат чистої культури) для дріжджів та розводять суслом 1:10. Загальний об'єм суспензії становить 20 дм³. Культивування проводять 24 години при 25...30 °С. Дріжджова розводка після культивування має містити не менш ніж 40 млн дріжджових клітин в 1 см³ 90 % готової розводки (18 дм³).

В подальших циклах отримання дріжджової розводки в апараті чистих культур використовується від'ємно-доливний метод, для цього до 2 дм³ розводки (10 %), додають 18 дм³ сусла та культивують 24 години. [4].

Молочнокислі бактерії вирощуються в дві стадії. На четвертій стадії в апараті чистих культур для бактерій задають 4 дм³ розводки з лабораторії, далі доводять суслом до об'єму 40 дм³ та культивують 48 год.

Після закінчення культивування кислотність має бути не менш ніж 6,8...7 см³ розчину натрій гідроксиду концентрацією 1 моль/дм³ на 100 см³ середовища.

На четвертій стадії бактерії вирощують в двох апаратах чистих культур де цикл зміщений на 24 год. Саме це дозволяє кожен день отримувати потрібну кількість розводок. В один апарат передають 40 дм³ суспензії, далі розводять суслом в 10 разів (об'єм вже = 400 дм³), і відбирають через 24 год; з цього 40 дм³ передають в другий АЧК як засівний матеріал і доливають сусло два апарати чистих культур до об'єму 400 дм³. З першого АЧК вміст передають через 24, а з другого через – 48 год. [4].

Приготування комбінованої закваски.

На четвертій стадії в збірник для комбінованої закваски передається 36 дм³ розводки 18 дм³ дріжджів (стадія IV) та молочнокислих бактерій (стадія V) та додають виробниче сусло до 400 дм³ загального об'єму. Сумісне культивування молочнокислих баткерій та дріжджів триває близько 6 годин. Одержану комбіновану закваску застосовують для зброджування сусла. Норма внесення закваски 4 % від загального об'єму сусла.

Часто використовують ще й метод приготування комбінованої закваски, за яким сумісне культивування дріжджів і молочнокислих бактерій починається з V стадії [4].

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Зброджування сусла

Квасне сусло із фільтраційного чану гарячим направляється через теплообмінник у бродильно-купажний апарат. Сусло має 40...45 °С при виході з теплообмінника. Але нормальна температура бродіння становить 25...27 °С, саме тому одночасно із суслом подають розсіл 15-20°С в бродильно-купажний апарат.

Далі в охолоджене сусло вносять 25 % цукру та перемішують. Вміст сухих речовин для квасу в суслі повинно бути не менш ніж 2,5 %. Далі в сусло вносять комбіновану закваску із чистих культур (2...4 % до об'єму сусла) та все перемішують. Потім в сусло вводять солодовий екстракт та екстракт хмелю для підвищення біологічної цінності квасу. В процесі бродіння підтримують температурні показники в межах 25...30 °С.

Кінець стадії зброджування сусла визначають 2 показники: зниження вмісту сухих речовин на 0,8...1,0 % та досягнення кислотності до 2,0...2,5 см³ 1 н розчину NaOH на 100 см³ сусла.

Не завжди показники відповідають всім вимогам, тому при не відповідності показників проводять наступні заходи.

При дуже повільному спиртовому бродінні перед стадією внесення закваски в сусло для оцукрення вуглеводів додають 5 г ячмінного тонкоподрібненого солоду із високою оцукрюючою здатністю на кожний 1 дм³.

При повільному збільшенні кислотності зброджування ведуть при температурі 30...33 °С і тоді цукровий сироп додають вже через 6 год. від початку бродіння.

Регулювання процесу комбінованого бродіння можна проводити ще шляхом роздільного внесення молочнокислої та дріжджової разводок в різних співвідношеннях.

Зброджене сусло охолоджують до температури 5...7 °С, в результаті того мікроорганізми осідають в дріжджовідокремлювач або на дно бродильного апарата. Із бродильного апарата квас дуже обережно та не торкаючись осаду, мають декантувати в купажний чан, а в бродильно-купажному апараті перекрити

					Розділ 2	Арк..
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дріжджовідокремлювач [4].

Купажування квасу

Квас купажують в купажному або бродильно-купажному апараті.

В зброджене сусло із збірників-дозаторів додають цукровий сироп - 75 % цукру.

Розлив квасу

Квас розливають у кеги, автоцистерни та ізотермічні цистерни . Розлив квасу можуть здійснювати на спеціальних розливних станціях, що обладнані збірниками-мірниками.

Наповнення тари квасом здійснюють ізобаричним або відкритим способом. Розлив відкритим способом через шланги супроводжується втратою великої кількості розчиненого діоксиду вуглецю. А втрати квасу при цьому становлять не більше 2 %.

При ізобаричному способі автотермоцистерни герметизують. Розлив проходить при урівноваженому тиску, який запобігає спіненню квасу, що може бути від різкого перепаду тиску.

Розлив квасу здійснюють вручну або на автоматичних, напівавтоматичних лініях розливу в кеги. При ізобаричному способі розливу втрати квасу становлять не більше 0,8 % [4].

Принципова технологічна схема виробництва квасу з додаванням екстракту хмелю та солодового екстракту зображена на рис. 2.14 [64].

					Розділ 2	Арк..
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

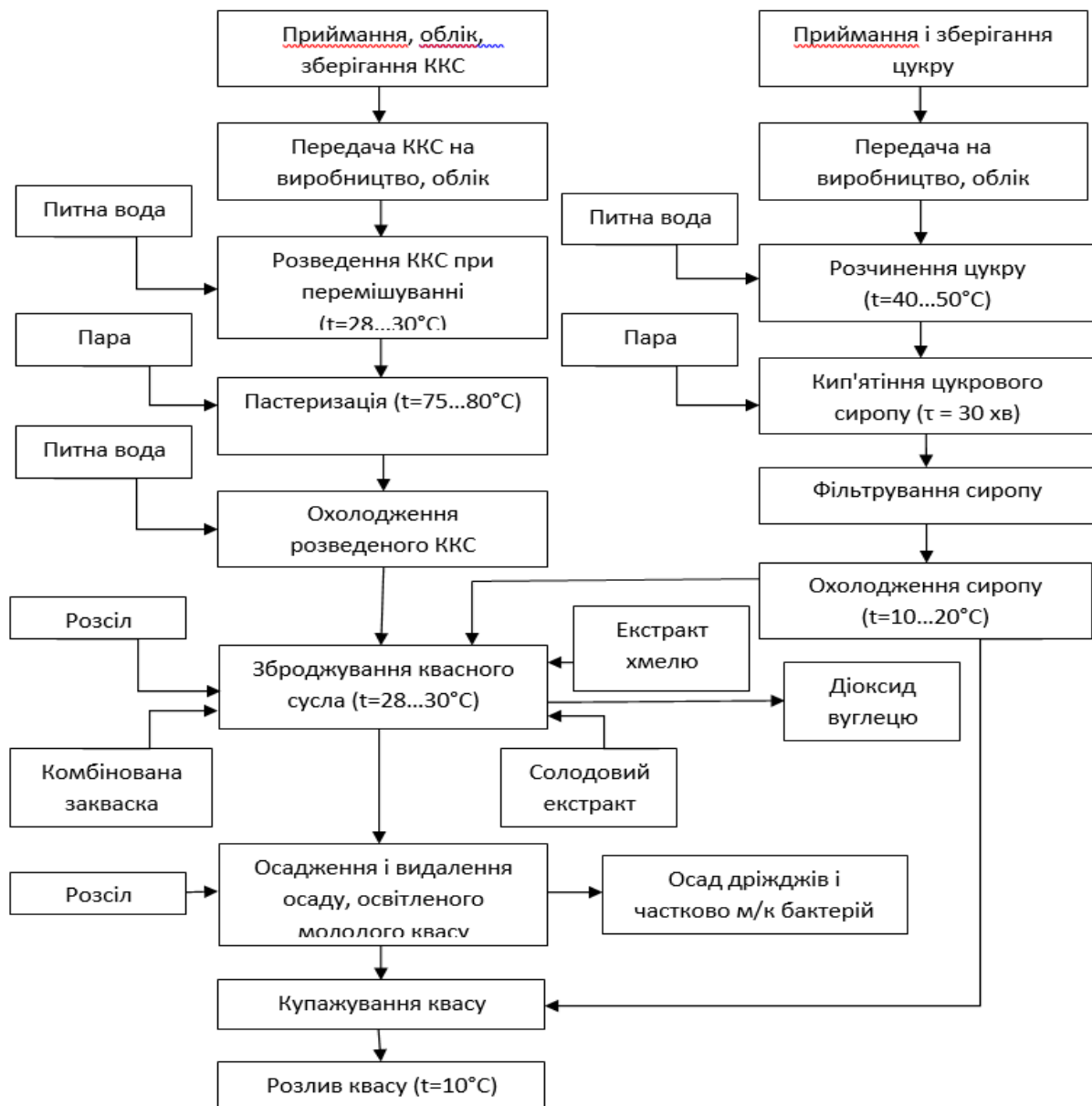


Рис. 2.14 Принципова технологічна схема виготовлення квасу з додаванням екстракту хмелю та солодового екстракту

2.4. Опис технологічного процесу виробництва квасу з екстрактом хмелю та солодовим екстрактом.

Концентрат квасного сусла (ККС) надходить на підприємство в цистернах 1 і передається шестерінчастим насосом 2 через мірник 3 у збірник 4 для попереднього зберігання. При надходженні ККС в бочках 7 його ополіскують гарячою водою і насосом 8 перекачують через мірник 3 у збірник 5. За допомоги насоса 6 ККС поступає в пластинчастий теплообмінник 9 для охолодження.

При надходженні рідкого цукру в цистернах 10 його шестерінчастим насосом 11 через пластинчастий теплообмінник 12 і мірник 13 подають в збірник 14, який обладнаний бактерицидними лампами.

Цукор 15 через автопогрузчик 16 зважують на вагах 17 та норією 18 завантажують в накопичувальний бункер 19 і подають у сироповарильний котел 20, у який перед цим вносять розрахункову кількість води. Готовий цукровий сироп перекачують через фільтр-пастку 21 шестерінчастим насосом 22 у пластинчастий теплообмінник теплообмінник 23 у збірник 24.

Чисту культуру дріжджів готують в апараті чистих культур 25, а чисту культуру молочнокислих бактерій – в апараті 26. Далі чисті культури перекачують в апарат приготування комбінованої закваски 27.

Технологічну воду подають через збірник 29 у пісчаний фільтр 30 та через збірник 31 насосом 32 направляють для фільтрування на керамічні фільтри 33. Відфільтрована вода надходить у збірник 34.

В збірнику 28 проходить змішування та пастеризація ККС, води, цукрового сиропу. Утворена суміш надходить в апарати 25, 26, 27.

В збірнику 35 зберігається екстракт хмелю, а в збірнику 36 – екстракт солоду, які далі насосом 37 подаються в бродильно-купажний апарат 38. Відцентровим насосом 39 в апарат 38 подається комбінована закваска, також туди ж надходить цукровий сироп, ККС, вода.

На станції миття 40 відбувається миття пляшок, які в подальшому поступають на лінію розливу, де відбувається розлив квасу, який далі надходить на склад готової продукції [4].

2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю.

Контроль виробництва безалкогольних напоїв здійснюється з допомогою загальноприйнятих методів вимірювання.

Смак, аромат та колір безалкогольних напоїв мають відповідати характерним ознакам, що властиві вихідній сировині та які встановлені рецептурою для кожного напою.

					Розділ 2	Арк..
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Аналіз сировини, що використовують для приготування безалкогольних напоїв, здійснюють за фізико-хімічними, органолептичними та технологічними показниками з з вимогами нормативно-технічної документації для кожної партії, яка надходить на підприємство.

Концентрат квасного сусла ККС отримують в результаті затирання із водою житнього та ячмінних солодів, житнього або кукурудзяної муки, а також зі свіжопророслого житнього солоду і житньої муки із застосуванням ферментних препаратів.

Все проходить з подальшим зацукрювання затору, його фільтрацією, висвітленням сусла, уварюванням його в вакуумпараті з наступною термообробкою отриманого концентрату квасного сусла [1].

За органолептичними та фізико-хімічними показниками концентрат квасного сусла має відповідати вимогам ГОСТ 28538-2017 .

ККС перед використанням перевіряють за такими показниками: смак, колір, аромат, кислотність, розчинність у воді та за вмістом сухих речовин.

Цукор має відповідати наступним вимогам ДСТУ 4623 – 2006 «Цукор білий. Технічні умови».

Харчовий цукор має бути сипким, без грудочок, солодкий, без сторонніх запахів та присмаків

Контроль екстрактів та концентратів проводять в кожній виготовленій партії, згідно з методами технохімічного контролю, які приведені в діючих стандартах.

Діоксид вуглецю застосовують при виготовленні газованого квасу. Діоксид вуглецю (CO₂) в залежності від тиску та температури знаходиться газоподібному, рідкому і твердому станах.

Рідкий CO₂ надходить на завод в сталевих балонах або спеціалізованих ізотермічних посудинах при температурі не вище 30 ° С.

Якість діоксиду вуглецю при прийомі оцінюють за органолептичними показниками та наявністю шкідливих домішок.

					Розділ 2	Арк..
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також якість готового квасу дуже залежить від якості води. Перевірку води проводять не рідше 2-х разів на місяць. Воду перевіряють за такими показниками:

- загальна жорсткість;
- щільність;
- вміст свинцю, цинку, міді;
- колі-титр;
- загальна кількість бактерій;
- органолептичні показники (смак, запах, колір та мутність).

Екстракт солоду та хмелю перевіряють з кожною поставкою. Перевірка проходить за такими показниками: колір, прозорість при розведенні, смак та запах, масова частка сухих речовин, кислотність.

Після приймання усією сировини та її перевірки розпочинають виробничий процес в ході якого роблять перевірку сировини прямо перед подачею на виробництво.

Оброблену воду знов перевіряють за зазначеними вище показниками (особливу увагу приділяють жорсткості води) .

Готовий цукровий сироп перевіряють за органолептичними показниками, а також за масовою часткою сухих речовин та кислотністю.

Квасне сусло проходить перевірку в процесі приготування та бродіння.

В процесі приготування перевіряють температуру води при настоюванні, масову частку сухих речовин, кислотність загального сусла, що надходить на бродіння. А в процесі бродіння за такими показниками : масова частка сухих речовин, кислотність сусла перед початком бродіння, початкова концентрація дріжджів в початковому суслі, температура при бродінні, масова частка сухих речовин і кислотність після бродіння, температура після охолодження квасу.

Перед розливом квасу в пляшки важлива чистота тари, тому їх направляють на мийку і контролюють чистоту пляшок.

Квас в процесі купажування та розливу контролюють за масовою часткою сухих речовин та кислотністю [1].

					Розділ 2	Арк..
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Готовий квас оцінюють за ДСТУ 4069:2016 Напої безалкогольні. В квасі перевіряють колір, смак, аромат, масова частка сухих речовин, кислотність, вміст спирту, стійкість, вміст діоксиду вуглецю [5].

Щоб управляти якістю продукції в лабораторії проводять дегустацію, вдосконалюють і освоюють нові методи проведення аналізів, вживають заходи щодо поліпшення органолептичних показників квасу.

Схема мікробіологічного контролю виготовлення розроблених напоїв наведена у табл. 2.3.

Таблиця 2.15.

Об'єкти дослідження	Місце відбору проб	Періодичність відбору проб на визначення	Назва показників	Допустима кількість мікроорганізмів	Методи контролю
1	2	3	4	5	6
1. Соки плодів концентровані	Склад сировини	3 кожної партії	КМАФАМ КУО/см ³ , не більше	5 * 10 ³	Згідно ГОСТ 10444.15
			БГКП, об'єм см ³ , в яких вони не допускаються	1	Згідно ДСТУ ГОСТ 30712
			Дріжджі КУО/мл, не більше	2*10 ³	Згідно ГОСТ 10444.12
			Пліснява КУО/мл, не більше	5*10 ²	Згідно ГОСТ 10444.12
2. Питна вода	Водопровідна мережа (від кожної основної лінії подачі)	2 рази на місяць	КМАФАМ, КУО/мл, не більше БГКП (коліформи), об'єм мл, в яких вони не допускаються	100 333	Згідно ГОСТ 18963

3. Мінеральна вода	свердловина №1, №2	Кожного тижня	КМАФАМ, КУО/1мл, не більше БГКП (коліформи), об'єм мл, в яких вони не допускаються	100 333	Згідно ГОСТ 18963
4. Мінеральна вода	Територія свердловини, ємкість 1, ємкість 2, трубопроводи	Кожного тижня	КМАФАМ, КУО/1мл, не більше БГКП (коліформи), об'єм см в яких вони не допускаються	100 333	Згідно ГОСТ 18963
5. Оброблена вода	Після вугільних і поліровочних фільтрів з водопідготовки: реагент на, цех №2, цех №5, куп. цех.	Кожного тижня	КМАФАМ, КУО/10 см ³ , не більше БГКП (коліформи), об'єм см ³ , в яких вони не допускаються	10 100	Згідно ДСТУ ГОСТ 30712
6. Цукор - пісок	Склад, сироповарильне відділення	При порушенні умов зберігання і транспортування, або 1 раз в місяць.	КМАФАМ, КУО в 1г не більше Плісневі гриби, КУО в 1г не більше Дріжджі, КУО в 1г не більше БГКП (коліформи), об'єм мл, в яких вони не допускаються	1,0*10 ³ 1,0*10 ³ 1,0*10 ³ 1	Згідно ГОСТ 26968 СанПиН42-123-4940
7. Цукровий сироп	Сироп - купажне відділення	Кожного тижня	Дріжджі, плісневі гриби КУО/10см ³ , не більше	10	Згідно ДСТУ ГОСТ 30712

8. Купажні сиропи	Купажні ємкості, сиропи з трубопрово- дів, перед сатуратором	Кожного тижня	Дріжджі, плісєневі гриби КУО/10см ³ , не більше	10	Згідно ДСТУ ГОСТ 30712
9. Концен- трації для напоїв	Склад	1 раз в місяць	ЗМЧ, не більше БГКП (коліформи) Дріжджі, плісєневі гриби Молочнокислі бактерії	150 0/10 см ³ 0/10 см ³ 0/10 см ³	Згідно ДСТУ ГОСТ 30712
10. Пастеризо- вані готові напої	Дільниці розливу	Від кожної партії	КМАФАМ КУО/мл, не більше БГКП (коліформи), об'єм 400мл Дріжджі, КУО/мл Пліснява КУО/мл, не більше Молочнокислі бактерії КУО/мл	50 не допускають ся не допускають ся 5,0 не допускають ся	Згідно ДСТУ ГОСТ 30712 Згідно ДСТУ ГОСТ 30712 ; Згідно ДСТУ ГОСТ 30712 ; ГОСТ 30425 Згідно ГОСТ 10444.11

В готових напоях проводять аналіз на виявлення патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели, що не допускаються в 100 см³, аналіз виконують 1 раз в квартал. Дана схема зроблена на основі:

- 1) ДСТУ 4069 - 2002 Напої безалкогольні;
- 2) ГОСТ 18963 - 73 Методи санітарно-бактеріологічного аналізу;
- 3) ДСТУ 878 - 93 Води мінеральні питні;

- 4) ДСТУ4258-2003 Слабоалкогольні напої;
- 5) ГОСТ 28538 - 90 ККС;
- 6) ДСТУ 2316-93 Цукор - пісок;
- 7) ДСТУ ГОСТ 30712 - 2003 Продукти безалкогольної промисловості;
- 8) ГОСТ 10444.10, ГОСТ 10444.11, ГОСТ 10444.15. Харчові продукти, методи для мікробіологічного аналізу;
- 9) Державні санітарні норми та правила для підприємств виробництва та розливу мінеральних та штучно мінералізованих вод Дсан ПН 4.4.4.065 – 2000;
- 10) Інструкції санмікробіологічного контролю безалкогольного виробництва ІК 10-04-06-140-87;
- 11) Інструкції по мікробіологічному контролю виробництва безалкогольних напоїв ІК 10-5031536- 105-91;
- 12) Санітарні правила для підприємств безалкогольної промисловості [66].

2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції.

Проводим розрахунок витрат сировини на 100 дал і 0,8 млн. дал напою з врахуванням втрат. Витрати сировини на 100 дал готового напою розраховують із врахуванням вмісту сировини в готовому напої, вмісту сухих речовин у сировині, прирісту сухих речовин за рахунок інверсії сахарози і фактичних втрат сухих речовин при виробництві напою [67].

Потужність цеху виробництва квасу - 0,8 млн. дал /рік.

Витрати сировини розрахуємо на 100 дал готового оздоровчого квасу та на виробництво 0,8 млн. дал за рік.

Баланс сухих речовин при виготовленні 100 дал квасу наведено в табл. 2.12 [68].

Таблиця 2.16

Баланс сухих речовин при виготовленні 100 дал квасу

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Витрати	Витрати сировини	
	Всього, кг	У перерахунку на сухі речовини, г
1	2	3
Витрати цукру з масовою часткою сухих речовин (МЧСР) 99,86 %	50	49930
Втрати сухих речовин (СР) цукру при варці сиропу (1 % маси)	-	499,3
Всього цукру	50	49430,7
Витрати ККС з вмістом СР 70 г в 100 г концентрату	29,4	20592
Втрати СР ККС при розведенні і перекачуванні концентрату в бродильний чан (0,5 % маси)	-	102,9
Всього вноситься з концентратом	29,4	20489,1
Всього сухих речовин в 100 дал сусла	-	69919,8
Витрати СР на розведення чистих культур дріжджів і молочнокислих бактерій	-	1235,8
Всього СР	-	68684
Витрати СР на бродіння	-	10000
Всього СР	-	58684
Втрати СР при купажуванні і зніманні сусла з дріжджового осаду (0,5 % маси)	-	293,4
Всього СР	-	58390,6
Втрати СР при розливі (2 % маси)	-	1167,8
Всього СР	-	57222,8

Витрати ККС рахують на 100 дал готового квасу з врахуванням втрат сухих речовин [67].

Згідно рецептури витрата ККС на 100 дал квасу складає 29,4 кг при масовій частці сухих речовин 70 %. По таблиці бачимо, що показники цукрометра при 20 °С і м.ч. сухих речовин 70 % відповідають щільності 1,35.

Витрати ККС на 100 дал квасу, л:

$$Q^{ККС} = \frac{C}{d}, \quad (1)$$

де С – витрати ККС на приготування 100 дал квасу, (кг)

d – щільність ККС при 20°С, (кг/л).

$$Q^{KKC} = \frac{29,4}{1,35} = 21,8 \text{ (л)}$$

- Витрати ККС на 0,8 млн. дал квасу, л:

$$Q_{зм}^{KKC} = Q^{KKC} \cdot 800000/100, \quad (2)$$

де 800000 – перерахунок на 800000 дал квасу

$$Q_{зм}^{KKC} = (21,8 \cdot 800000)/100 = 174400 \text{ (л)}.$$

Квасне сусло готується методом розведення ККС водою (на 70% масової частки сухих речовин від норми витрат за рецептурою) в 2...2,5 рази, тобто до $70/2,5 = 28 \%$ [67]. Отже, при розведенні виходить наступна кількість розведеного концентрату:

- на 100 дал квасу:

$$Q_1^{KKC} = 21,8 \cdot 2,5 = 54,5 \text{ (л)} \quad (3)$$

- на рік:

$$Q_{1(зм)}^{KKC} = 174400 \cdot 2,5 = 436000 \text{ (л)}$$

В бродильному апараті розведення ККС передбачено з 28 до 1,5 %, тобто в 18,66 рази. В бродильному апараті об'єм сусла з м.ч. сухих речовин 1,5 % [67]:

- на 100 дал квасу:

$$Q_{сус} = 54,5 \cdot 18,66 = 1016,97 \text{ (л)} \quad (4)$$

- на рік:

$$Q_{сус(зм)} = 436000 \cdot 18,66 = 8135760 \text{ (л)}$$

Витрати цукру. Цукор використовують в формі цукрового сиропу, що має масову частку сухих речовин 60...65 %. За рецептурою на 100 дал квасу витрачаєть 50 кг цукру [67].

Втрати цукру при варінні складають 1% - 0,5 кг ($50 \cdot 0,01$).

На приготування квасу надходить $C_{ц} = 49,5$ кг цукру ($50 - 0,5$).

За вмістом цукру в цукровому сиропі (60...65 %) визначають щільність і масу 100 л, а потім за вмістом цукру знаходять кількість цукрового сиропу [67].

На приготування квасу надійшло 49,5 кг цукру, з якого приготували сироп, що містить 65 г цукру в 100 г розчину, а в 1 л сиропу - $Q_{цук} = 0,855$ кг.

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Витрати цукрового сиропу на приготування 100 дал квасу, л [67]:

$$Q_{цук} = \frac{C_{ц}}{Q_{цук}}, \quad (5)$$

де $C_{ц}$ – витрати цукру, (кг).

$$Q_{цук} = \frac{49,5}{0,855} = 57,89 \text{ (л)}$$

Витрати цукрового сиропу за рік, л:

$$Q_{цук}^{зм} = Q_{цук} \cdot 800000/100, \quad (6)$$

$$Q_{цук}^{зм} = 57,89 \cdot 800000/100 = 463120 \text{ (л)}$$

В квасне сусло перед бродінням вносять 25 % цукрового сиропу (від кількості яка передбачена рецептурою) [67].

Витрата цукрового сиропу, що йде на бродіння на 100 дал квасу:

$$Q_{цук}^1 = \frac{57,89 \cdot 25}{100} = 14,47 \text{ (л)}$$

Витрата цукрового сиропу, що йде на бродіння за рік:

$$Q_{цук(зм)}^1 = \frac{463120 \cdot 25}{100} = 115780 \text{ (л)}$$

При купажуванні за технологією квасу використовують вже інші 75 % цукрового сиропу [67].

Витрата цукрового сиропу на 100 дал квасу складатиме:

$$Q_{цук}^2 = \frac{57,89 \cdot 75}{100} = 43,42 \text{ (л)}$$

Витрата цукрового сиропу за рік складстиме:

$$Q_{цук(зм)}^2 = \frac{463120 \cdot 75}{100} = 347340 \text{ (л)}$$

Витрати закваски. Чиста культура молочнокислих бактерій та дріжджів для зброджування квасного сусла витрачається в кількості 2...4 % від об'єму зброджуваного сусла [67].

Об'єм зброджуваного сусла на 100 дал квасу, л:

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

$$Q_{сб} = Q_{сус} + Q_{цук}^1 \quad (8)$$

$$Q_{сб} = 1016,97 + 14,47 = 1031,44 \text{ (л)}$$

Об'єм зброджуваного сусла за рік, л:

$$Q_{сб(зм)} = Q_{сус(зм)} + Q_{цук(зм)}^1 \quad (9)$$

$$Q_{сб(зм)} = 8135760 + 115780 = 8251540 \text{ (л)}$$

Об'єм комбінованої закваски, л:

- на 100 дал квасу:

$$Q_{зак} = \frac{Q_{сб} \cdot P_3}{100} \quad (10)$$

де P_3 – витрата комбінованої закваски для зброджування квасного сусла, % від об'єму зброджуваного сусла, ($P_3=0,3$);

$$Q_{зак} = \frac{1031,44 \cdot 3}{100} = 30,94 \text{ (л)}.$$

- за рік:

$$Q_{зак(зм)} = \frac{Q_{сб(зм)} \cdot P_3}{100}, \quad (11)$$

$$Q_{зак(зм)} = \frac{8251540 \cdot 3}{100} = 247546,2 \text{ (л)}.$$

З урахуванням 1% втрат на змочування трубопроводів ($\Pi_{зм}$) і 3 % втрат квасного сусла при зброджуванні чистої культури дріжджів та молочнокислих бактерій ($\Pi_{зб}$) визначають **об'єм купажованого квасу** ($Q_{куп}$, л) за формулою [67]:

- на 100 дал квасу:

$$Q_{куп} = \frac{(Q_{сус} + Q_{цук}^1 + Q_{зак}) \cdot [100 - (\Pi_{зм} + \Pi_{зб})]}{100},$$

$$Q_{куп} = \frac{(1016,97 + 14,47 + 30,94) \cdot (100 - (1 + 3))}{100} = 1019,88 \text{ (л)}$$

- за рік:

$$Q_{куп(зм)} = \frac{(Q_{сус(зм)} + Q_{цук(зм)}^1 + Q_{зак(зм)}) \cdot [100 - (П_{зм} + П_{зб})]}{100}, \quad (13)$$

$$Q_{куп(зм)} = \frac{(8135760 + 115780 + 247546,2) \cdot (100 - (1 + 3))}{100} = 8159122,75(л).$$

Загальний об'єм купаженого квасу, л:

- на 100 дал квасу:

$$Q_{заг} = Q_{куп} + Q_{цук}^2, \quad (14)$$

$$Q_{заг} = 1019,88 + 43,42 = 1063,3(л)$$

- за рік:

$$Q_{заг(зм)} = Q_{куп(зм)} + Q_{цук(зм)}^2 \quad (15)$$

$$Q_{заг} = 8159122,75 + 347340 = 8506462,75(л)$$

З урахуванням 3% втрат квасу при купажуванні ($П_{куп}$) **об'єм квасу, що надійшов на витримку, л:**

- на 100 дал квасу:

$$Q_{вид} = \frac{Q_{заг} \cdot (100 - П_{куп})}{100} \quad (16)$$

$$Q_{вид} = \frac{1064,70 \cdot 97}{100} = 1032,76(л)$$

- за рік:

$$Q_{вид(зм)} = \frac{Q_{заг(зм)} \cdot (100 - П_{куп})}{100} \quad (17)$$

$$Q_{вид} = \frac{8506462,75 \cdot 97}{100} = 8251268,87(л)$$

З урахуванням 2% втрат квасу при розливі ($П_{роз}$) **об'єм готового квасу, л:**

- при розрахунку на 100 дал квасу:

$$Q_{гот} = Q_{вид} = \frac{(100 - П_{роз})}{100} \quad (18)$$

$$Q_{гот} = \frac{1032,76 \cdot 98}{100} = 1012,10(л)$$

					Розділ 2	Арк..
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- при розрахунку за рік:

$$Q_{\text{гот(зм)}} = Q_{\text{вид(зм)}} = \frac{(100 - \Pi_{\text{роз}})}{100} \quad (19)$$

$$Q_{\text{гот(зм)}} = \frac{825126887 \cdot 98}{100} \approx 808624349 \text{ (л)}$$

Отже, вихід готового квасу при розрахунку на 100 дал становитиме 1012,10 л, а при розрахунку на рік буде 8086243,49 л.

В табл. 2.17 наведено рецептуру квасу на 100 і 0,8 млн. дал готового продукту.

Таблиця 2.17

Рецептура квасу на 100 дал та 0,8 млн. дал готового продукту

Сировина	Кількість		Вміст сухих речовин, % мас	Вміст сухих речовин, кг
	100 дал	0,8 млн. дал		
Цукор	50,00 кг	0,4 млн. т	99,85	54,92
Концентрат квасного сусла	29,40 кг	235,2 т	70,00	20,58

Продовження таблиці 2.17

Густина концентрату квасного сусла, кг/л	1,35	-	-	-
Густина цукрового сиропу, кг/л	1,319	-	-	-
Чисті культури дріжджів і молочнокислих бактерій	40,00 кг	320 т	2,00	0,80
Приріст сухих речовин за рахунок 45%-ної інверсії сахарози				1,16
Всього сухих речовин в 100 дал готового квасу				77,46

Витрати сировини на 100 дал та 0,8 млн. дал квасу наведено в табл. 2.18.

Таблиця 2.18

Витрати сировини

Витрати сировини	На 100 дал	На 0,8 млн. дал
Витрати ККС, л	21,8	174400
Кількість розведеного концентрату, л	54,5	436000
Об'єм сусла з мас. часткою сухих речовин 1,5 %, л	1016,97	8135760
Витрати цукрового сиропу, л	57,89	463120
Витрати цукрового сиропу на бродіння, л	14,47	115780

Продовження таблиці 2.18

Витрати цукрового сиропу на купажуванні, л	43,42	347340
Об'єм зброджуваного сусла, л	1031,44	8251540
Об'єм комбінованої закваски, л	30,94	2475462
Об'єм купажованого квасу з урахуванням 1 % і 3 % втрат, л	1019,88	815912275
Загальний об'єм купажованого квасу, л	1063,3	850646275
Об'єм квасу, що надійшов на витримку, з урахуванням 3 % втрат, л	1032,76	825126887
Об'єм готового квасу з урахуванням 2 % втрат при розливі, л	1012,1	808624349

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.

В структуру Бердичівського пивоварного заводу входить:» виробничий корпус та допоміжні підрозділи – складські приміщення, котельні, механічні майстрні, холодильні станції, транспортний цех та деревообробні дільниці.

Завод виділяє не багато забруднюючих речовин в атмосферу, адже виділення проходить тільки при підготовці тари.

На підприємстві функціонує 3 лінії розливу для безалкогольних напоїв в тару – пляшки, виготовлені з поліетилентерефталату. Вони виготовляються з преформ (спеціальні заготовки) за допомоги видувних машин.

Преформи завантажуються у бункер видувної машини, де нагріваються до 350°C, а потім за допомоги стисненого повітря ніби видуються у потрібну форму.

Саме виділення шкідливих речовин в атмосферу має місце при нагріванні, а також формуванні заготовок на видувній машині.

При цьому органічні кислоти переходять в перерахунок на окис вуглецю та оцтову кислоту.

Шкідливі речовини проходять в атмосферу через вентиляційну витяжну систему, що з зонтом над видувною машиною.

Котельня заводу обладнана такими паровими котлами: ДКВР-6,5/13 (N3), ДКВР-4/1 (N2), ДЕ-6,5-14 ГМ (N1),. Всі три котли працюють на допомогою природного газу.

В топках котлів, через димову трубу (висота 28м), при спалюванні природного газу в атмосферне повітря надходять оксиди вуглецю та азоту.

Охолодження води та взагалі холодопостачання здійснюється за допомогою холодильної станції. В ній встановлено встановлено 6 холодильних агрегатів типу МКП-280.

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 3			
Розроб.		Калайда Є.А.						
Перевір.		Сімахіна Г.О.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						
						Літ.	Арк.	Аркушів
							73	94
						НУХТ ОП-IV-7		

Як і на багатьох підприємствах використовують аміак, в якості холодоагенту, його запас під навісом в металевому резервуарі біля холодильної станції. Резервуар для аміаку обладнаний захисною системою від забруднення атмосфери при аваріях – це ніби водяна завіса задля розчинення викиду аміаку водою. Ця вода збирається прямо в залізобетонний примок, а далі по трубопроводу виходить в металевий підземний резервуар.

При роботі холодильних агрегатів виділяється аміак, при техобслуговуванні - пари гасу (наприклад під час миття у ванні з гасом масляних фільтрів. Забруднюючі шкідливі речовини поступають в атмосферу через вентиляційну витяжну систему.

Для виконання ремонтних робіт на заводі виконуються технологічні операції в майстерні: з'єднання деталей з допомогою зварювальних апаратів, обробка металу шліфуванням, фрезеруванням, різанням, на металообробних станках .

При роботі майстернь виділяються пари емульсолу. Вони надходять в атмосферу через вентиляційну витяжну систему з вентиляційними решітками та зонтом. Станок для заточення обладнаний пиловловлюючим апаратом, завдяки тому пил практично не потрапляє в повітря.

При зварювальних роботах за допомоги зварювальних апаратів виділяються оксиди марганцю, заліза, алюмінію, кремнію, хрому, магнію, а також оксиди та фториди азоту.

В деревообробних дільницях з пиломатеріалів хвойних порід, виготовляють погонні вироби, дверні та віконні блоки для ремонтних та будівельних потреб підприємства.

На дільниці встановили 5 деревообробних станків. За рік завжди переробляється близько 55 м³ пиломатеріалів.

Деревообробні станки оснащують аспіраційною системою з пилоочисною установкою «Циклон», яка є дуже ефективною та виготовлена прямо на підприємстві. При роботі атмосферне повітря тоді забруднюється пилом деревини.

					Розділ 3	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

Задля механізації завантажувально-розвантажувальної роботи та транспортування необхідної тари на території підприємства працюють 30 електронавантажувачів в складу транспортного цеху.

На зарядній станції відбувається підзарядка батарей. У електронавантажувачів батареї заряджають перед кожною зміною – десять годин.

Під час зарядки пари сірчаної кислоти через витяжну вентиляційну систему надходять в атмосферу. Для автомобільних перевезень є 35 автомобілів - 19 легкових машин, мікроавтобусів і фургонів, 15 вантажних машин і один автобус. Вся необхідна техніка зберігається на території заводу на відкритих майданчиках.

Робота транспорту вважається найбільш шкідливими. Під час роботи двигунів внутрішнього згоряння, з відпрацьованими газами виділяється приблизно десяти найменувань забруднюючих речовин.

Вважають, що найбільш шкідливі і по яким ведуться розрахунки це – оксиди азоту та вуглецю, сажа та вуглеводні.

3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.

Підприємства мають отримувати дозвіл на спеціальне водокористування, яке видається Міністерством екологічної безпеки та Державним управлінням екологічної безпеки в місті Києві.

Ще кожне підприємство має також отримувати дозвіл на викиди стічних вод. Для отримання такого дозволу завод подає данні:

- Результати аналізів стічної води.
- Водоспоживання
- Випуск продукції.

Якщо на заводі не встановлено ні одної очисної споруди стічних вод, то вода скидається в каналізацію. Але потрібно проводити своєчасний контроль.

Він проводиться один раз на місяць, при цьому контролюють нафтопродукти та завислі речовини. Але рівень забрудненості стічних вод не прям високий та не перевищує 1000 мг/л, саме тому не потребуються додаткові методи очистки стічних вод.

					Розділ 3	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Але деколи можна застосовувати хіміко-фізичні або фізичні методи очистки. Фізичні методи використовують для попередньої очистки вод , зниження БСК до 20-25% та видалення зважених речовин на 90-95%. Такий метод вважається самим дешевим. Очистка проходить в декілька етапів – перша це освітлення, тобто видалення нерозчинних домішок і проходить у відстійниках.

Ще застосовують метод аерації. Метод абсорбції домішок активованим вугіллям у вигляді гранул вважається найефективнішим. Зниження БСК при ньому рівнозначне біологічному очищенню води.

Також застосовують електрохімічний метод, але він має багато негативних сторін.

Все ж я б запропонував встановлення локальних або цехових очисних споруд, хоча й особливих забруднень вони не відбувається, а найбільше уваги приділяється регенерації луку. Хоч луг і йде на регенерацію, але все ж деяка частина таки потрапляє у стічні води і саме це є екологічно не доцільно.

Локальні очисні споруди можуть розміщувати безпосередньо в цеху або ж близ нього. Призначення локальних очисних споруд – це зменшення в стоках концентрації забруднень до відповідного рівня (відповідно вимог скидання у каналізаційний колектор, або з метою повернення очищених стоків у виробничий цикл).

На підприємствах ввели програму ліміту викидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище. Назва програми – «Норма».

Програма лімітів «Норма» розрахована на шкідливі речовини, що викидаються в процесі виробництва і при яких враховано якість і кількість викидів.

Підприємство віднесено до третьої категорії небезпеки, і 5 класу шкідливості згідно з СН 245-71. Санітарно-захисна зона - 50 м.

На підприємстві є 18 джерел викидів забруднюючих шкідливих речовин. На деяких встановили газоочисне устаткування – це циклони власного виготовлення $\phi=700\text{мм}$.

					Розділ 3	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

Для вилучення твердих відходів підприємства мають звертатись до Київського Державного Управління Екологічної Безпеки. Завод вже звернувся з проєблемою для аналізу проєкту - ліміту на розміщення твердих відходів виробництва на поточний рік та мають погодити його.

Після аналізу проєкту, Управління Екологічної Безпеки надає відповідь. На підставі закону України «Про охорону навколишнього середовища» від 24.07.92 року згідно з постановами Кабінету Міністрів України від 13.09.92р. №18 «Про затвердження порядку визначення плати та стягнення платежу за забруднення природного навколишнього середовища» та від 07.07.92р. №373 про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 13.01.92 року підприємство сплачує за забрудненість навколишнього природного середовища за такі відходи:

1. Сміття від прибирання майданчика
2. Вміщанні побутові відходи
3. Відпрацьовані шини
4. Дрібні побутові відходи
5. Відходи вологих паперових фільтрів

Також кожне підприємство отримує ліміти на розміщеність відходів у навколишньому природному середовищі.

Служба контролю підприємства з дотримань ГДВ виконують дані роботи:

- інструментальний контроль ефективності газоочисної апаратури;
 - перевірка роботи вентиляційних систем;
 - розрахунки викидів шкідливих речовин технологічним обладнанням;
 - виміри шкідливих речовин у викидах технологічному обладнанні та вентиляційних системах;
 - складання форм статистичних звітів з охорони атмосферного повітря.
- [69].

					Розділ 3	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання.

Організація охорони праці на заводі

Організація охорони праці в ТОВ "Бердичівський пивоварний завод" здійснюється за Законом України «Про охорону праці» та «Про пожежну безпеку» а також керується правилами техніки безпеки, виробничої санітарії при виробництві безалкогольних продуктів та правил для підприємств безалкогольної

До основної законодавчої бази охорони праці відноситься закон України «Про охорону праці» і "Кодекс законів про охорону праці України.

Також вони мають доповнення у вигляді державних, галузевих та міжгалузевих нормативних актів охорони праці - це правила, стандарти, положення, норми, інструкції, статuti, тощо.

На кожному підприємстві існує відділ охорони праці. Відділ працює як самостійний структурний підрозділ, що підпорядковується прямо керівнику чи головному інженеру на підприємстві і керує своєю роботою охорони праці.

З допомогою вищезазначених документів розробляють інструкції на кожному підприємстві щодо техніки безпеки для всіх посад згідно з положенням розробки інструкцій з охорони праці.

Керівництво підприємства та голови структурних підрозділів забезпечують робітникам навчання з правил безпеки праці.

При прийнятті на роботу працівники проходять інструктаж та навчання з охорони праці, а також пожежної безпеки.

Інструктаж затверджений керівником заводу нормативними актами за положенням про інструктаж, навчання працівників, а також перевірку знань робітників.

					Кваліфікаційна робота		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 4		
Розроб.		Калайда Є.А.					
Перевір.		Сімахіна Г.О.					
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.		Сімахіна Г.О.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						78	94
					НУХТ ОП-IV-12		

Працівники мають бути забезпечені спецодягом та спецвзуттям, санітарним одягом і взуттям, а також засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм.

Всі заходи по охороні праці мають фінансування за спонсорською допомоги і фонду, допомогою штрафних санкцій. Фонди надають допомогу в розмірі 0,5% від загальної суми реалізованої продукції. Кошти з фондів охорони праці не мають право підлягати оподаткуванню [70].

Санітарні умови праці

Виробнича санітарія - система санітарно-технічних, організаційних, гігієнічних засобів та заходів, які запобігають впливу на виробництві шкідливих факторів на робітників.

Шкідливі виробничі фактори – це ті, вплив яких може призвести до захворювання або травматизму.

На Бердичівському пивоварному заводі є такі виробничі фактори, що відносяться до шкідливих : підвищений шум в компресорній станції, недостатня освітленість робочих зон, виділення підвищеної вологості в цехах виробництва.

Щоб забезпечити нормальні відповідні умови праці потрібно створювати гарні санітарно-гігієнічні умови.

Санітарно-гігієнічні умови визначені стандартами безпеки при праці для кожного шкідливого фактора [72].

Мікроклімат виробничого приміщення

Мікроклімат виробничих приміщень нормується за ДСН 3.3.6.042-99. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [73].

Виготовлення продукції відбувається в будь яку пору року, як в холодний, так і в теплий періоди.

Роботу на підприємстві безалкогольних напоїв відносять до категорії середньої важкості, при роботі яких, розхід енергії від 200-250 ккал/год., а робота виконується сидячи або стоячи, а також пов'язана з постійним ходінням, але переміщення важких предметів не вимагається.

Температура повітря в приміщеннях у межах 17-22 °С в холодний період року та 20-25 °С в теплий. На робочому місці швидкість руху повітря не перевищує допустимої норми (0,4 м/с в теплий період року 0,3 м/с в холодний).

Відносна вологість має відповідати оптимальним показникам, що становлять 40-60% та не перевищувати допустимої вологості - 75%. Задля вентиляції приміщення використовується припливно-витяжна вентиляція із штучним збуджувачем [74].

Запиленість повітря

Запилення повітря на заводі керується нормативною документацією: ДСН 3.3.6.042-99. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»; СН 245-71. Ці вимоги встановлюють ГДК - гранично допустимі концентрації пилу, мг/м.

Заходи захисту від пилу: теплоізоляція та герметизація обладнання; удосконалення технологічних процесів і обладнання; ущільнення з'єднань обладнання; встановлення вентиляційних систем задля видалення шкідливих речовин; автоматизація та механізація процесів; користування засобами індивідуального захисту;

За ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы», підвищене запилення повітря робочої зони відносять до шкідливих і небезпечних факторів» [75].

Шум

Допустимі рівні шуму на підприємстві регламентуються згідно з ДСН 3.3.6.037-99. «Санітарні норми виробничого шуму, інфразвуку та ультразвуку».

Заходи задля зниження шуму: зниження шуму в джерелі виникнення; зменшення шуму на шляху його розповсюдження; зміна напрямків випромінювання від джерела шуму; будівельно-акустичний метод захиста від шуму [76].

В купажних цехах шум створюється насосом, який призначено для перекачки рідких компонентів з рецептури, а також лінія для переробки екстрактів. Для зниження шуму від наносів вони встановлюються на гумових

					Розділ 4	Арк..
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підставках та захищаються спеціальними кожухами. Стіни в цехах покриті спеціальним шумопоглинаючим покриттям.

Рівень шуму на ділянках купажного цеху - не більше 60 дБ і не виходить за межі допустимих рівнів шуму [77].

Вібрація

Гігієнічне нормування вібрації передбачає встановлення більш допустимих рівнів віброшвидкості в м/с. ДСН 3.3.6.039-99 «Санітарні норми виробничої загальної і локальної вібрації.» є основним документом, який визначає гігієнічні норми вібрації.

Заходи для зниження шкідливого впливу вібрації: комплексна автоматизація та механізація технологічних процесів, віброізоляція (зниження рівню вібрації об'єкта через зменшення коливань, які передаються йому від джерела); своєчасний техогляд обладнання, встановлення потрібних режимів праці та відпочинку робітників для вібронебезпечних професій; вібропогашення (зниження рівня вібрацій машин та агрегатів встановленням їх на віброізолючі фундаменти),.

В купажній цехах вібрацію створюють не тільки насоси, а й лінія з виробництва екстрактів. Для зменшення шкідливої вібрації обладнання встановлено на гумові підкладки [78].

Освітлення

Освітлення у виробничих приміщеннях має відповідати правилам та нормам, що регламентовані в ДБН В.2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення».

Освітлення робочих місць здійснюється природним або штучним світлом. Природне використовується в світлих годинах доби, а штучне – в темних. Вимоги до раціонального освітлення: достатня нормована освітленість робочого місця; відсутність рухомих тіней на роб.поверхні (за можливості взагалі відсутність будь-яких); правильний вибір напрямку світла; рівномірне освітлення; захист від сліпучої дії джерел світла. Природне освітлення ділять на: верхнє, бічне (одностороннє та двохстороннє) і комбіноване.

					Розділ 4	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

Природне та штучне освітлення має відбуватись за вимогами СНиП П-4-79 «Природне та штучне освітлення».

Теперішні норми визначають, що мінімальна освітленість має встановлюватись за характеристикою зорової роботи, найменшим розміром об'єкта розрізнення, контрастом об'єкта із фоном та характеристикою фону.

Всі роботи по зоровим параметрам розподіляють на 8 розрядів та 4 підрозряди (а, б, в, г) залежно від розміру об'єкта та його умов (фон, контраст).

В купажних цехах природне освітлення відповідає нормативним значенням (КПО при бічному освітленні дорівнює 1,4).

В купажному цеху виконуються роботи середньої точності - на його ділянках працівники виконують середню зорову роботу, де відбувається постійне спостереження за ходом виробничого процесу [79].

Електробезпека у виробничому приміщенні

За ступенем небезпеки враження людей електричним струмом та залежно від стану виробничого середовища, виробничі приміщення мають «Правила улаштування електроустаткування» та їх класифікують на: приміщення без підвищеної небезпеки; приміщення з підвищеною небезпекою; особливо небезпечні приміщення.

Купажний цех - приміщення з підвищеною електробезпекою, адже в ньому залізобетонна підлога.

Заходи для електробезпеки на підприємстві:

- ізоляція струмоведучих частин;
- захисні огорожі;
- застосування малих напруг;
- організація безпечної експлуатації електроустаткування
- захисне заземлення;
- застосування системи захисного вимкнення електричного струму та живлення у разі перевантаження або замикання;
- заземлення всіх неструмоведучих металевих конструкцій електричного обладнання;

- ремонт машин повинно здійснюватись тільки при відімкненому електричному живленні
- всі електричні щити живлення мають бути закриті захисними коробками;
- всі приміщення повинні бути обладнані знаками електробезпеки [80].

Всі ці заходи на підприємстві мають виконуватись завжди і повністю.

Пожежна безпека

Пожежна безпека на харчових підприємствах нормується відповідно до ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования».

Купажний цех відноситься до пожежної категорії «Д».

Основні заходами пожежної безпеки на заводі при експлуатації технологічного обладнання :

- проведення вчасного контролю механізмів, при цьому температура її не має перевищувати температуру навколишнього середовища більш ніж на 45°C;
- режим роботи обладнання має відповідати паспортним даним та вказаному технологічному режиму;
- надійна теплоізоляція нагрівних поверхонь в печі;
- надійна герметизація рухомих і нерухомих з'єднань;
- завжди має бути вчасне проведення профілактичних ремонтів.

В купажних цехах для протипожежної безпеки має бути передбачена аварійна система вентиляції.

Біля робочих місць мають бути встановлені вогнегасники [81].

Техніка безпеки під час обслуговування основного технологічного обладнання

Технологічне обладнання цехів обов'язково розміщено з урахуванням відповідних відстаней. Від стін до колон має бути відстань 0,8 м. Відкриті рухомі частини (стрічки транспортерів, приводні паси тощо) закриваються кожухами та огороженнями.

					Розділ 4	Арк..
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для обслуговування обладнання, що знаходиться на висоті 1,5 м та більше існують площадки зі сходами. Ширина сходів передбачається не меншою за 0,6 м. Усе обладнання на підприємстві заземлене, для запобігання травматизму при експлуатації.

Для запобігання виробничих травм кожен працівник має дотримуватись вимог безпеки:

- до початку роботи необхідно перевірити робоче місце та справність обладнання, при виявленні несправностей негайно сповістити начальника зміни та головне не починати працю до усунення проблеми;
- проводити ремонт машини чи частини обладнання тільки після зупинки;
- не допускати на робоче місце тих осіб, що не відносяться до даної роботи [82].

Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

Підприємство має бути забезпечене достатньою кількістю санітарно-побутових приміщень. Вони мають опалюватись, бути обладнані каналізацією, холодним та гарячим водопостачанням, вентиляцією, системою охолодження, стиснутим повітрям та електропостачання. [71].

ВИСНОВКИ

Функціональні продукти в наш час дуже поширені в світі. Споживання функціональних продуктів, в тому числі збагачених есенціальними мікронутрієнтами, вважають найбільш діючим та економічно обгрунтованим шляхом корекції дефіциту необхідних речовин.

Проблема цього дефіциту має бути розв'язана завдяки розробці та включенням функціональних продуктів в раціон людей. Така велика необхідність створення функціональних продуктів в нашій краї зумовлена погіршенням екологічного стану, в тому числі порушенням структури харчування населення, забруднення довкілля шкідливими речовинами та зміною способу життя людей.

В Україні зараз розпочато значний випуск функціональних продуктів, особливо зернових сніданків, молочних продуктів, хлібобулочних виробів та безалкогольних напоїв.

Напої вважають досить технологічними для розробки нових видів продуктів функціонального типу. Функціональні напої входять до раціону харчування як частина сніданку чи вечері, а також навіть можуть замінити один з прийомів їжі.

Виробництво напоїв має важливе значення для України. Це зумовлено необхідністю ліквідації жакливих наслідків аварії на Чорнобильській атомній електростанції, значним рівнем господарського освоєння територій країни, коли всі водні ресурси залучені до господарського обігу та високим рівнем антропогенного впливу на якісний склад води.

Квас – це безалкогольний ферментований напій, який готують шляхом незакінченого спиртового або ж спиртового і молочнокислого бродіння екстрактів із зернової сировини (ККС, тощо), а також екстрактів або ж соків з овочевої, фруктової, плодово-ягідної сировини, з натуральних цукровмісних продуктів, куди можуть долати натуральні смако-ароматичні доправки.

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Калайда Є.А.			Висновки			
Перевір.		Сімахіна Г.О.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						
						Літ.	Арк.	Аркушів
							85	94
						НУХТ ОП-IV-7		

Існує 3 способи приготування квасного суслу – настійний, з концентрату квасного суслу та раціональний.

Для збагачення квасу я обрав екстракт хмелю та солодових екстракт, адже вони будуть сприяти підвищенню вмісту біологічно активних речовин. Вживання квасу з рослинними екстрактами сприятиме підвищенню захисних функцій організму, його опірності та зниженню дії негативних факторів навколишнього середовища на здоров'я людини.

Сировина для виробництва квасу: цукор, концентрат квасного суслу (ККС), вода питна, екстракт хмелю, солодових екстракт та чисті культури молочнокислих бактерій і дріжджів.

ККС – продукт, який одержаний варінням та термообробкою квасного суслу із житнього та ячмінного солоду, житнього чи кукурудзяного борошна.

Хміль – багата токоферолами та фітогормонами рослина, що містить комплекс вітамінів (С, РР, Н, провітамін А, В₃, В₆), більше 90 поліфенольних сполук які мають лікувальну дію, більше 220 компонентів ефірних олій, що мають лікувальні властивості та приємний аромат, велику групу гірких речовин із сильними антибіотичними та іншими лікувальними властивостями.

Солодовий екстракт має високий вміст мікроелементів (К, Са, Fe, Р, Zn, Mg) та вітамінів групи В. Він поліпшує процеси кровотворення, нормалізує обмінні процеси та підвищує імунологічний захист організму.

Використовують солодові екстракти в профілактично-оздоровчому харчуванні в здоровий людей для поліпшення обмінних процесів в організмі та в дієтичному харчуванні при панкреатиті, колітах чи хронічному холециститі.

Технологія виробництва квасу включає в себе такі операції: підготовка концентрату квасного суслу, приготування цукрового сиропу, приготування закваски культур мікроорганізмів, зброджування суслу, додавання солодового екстракту та екстракту хмелю, купажування квасу, розлив квасу.

Оптимальна стадія внесення солодового екстракту та екстракту хмелю це стадія зброджування квасного суслу. Саме під час такої стадії відбуватиметься інтенсифікація процесу та підвищення біологічної цінності квасу.

					Загальний висновок	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При розробці даного способу використовувались результати наукових досліджень професора Домарецького Віталія Панасовича та професора Прибильського Віталія Леонідовича, тощо.

Завдяки даному способу отримали новий вид ферментованого напою – квасу, який збагачений біологічно активними речовинами солоду та хмелю. Дані інгредієнти виявлятимуть різнобічну корисну дію на організм людини, саме тому запропонований квас матиме значний широкий попит на всьому ринку функціональних напоїв.

					Загальний висновок	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Роль харчування в житті людини URL:
http://plenapectore.blogspot.com/2012/04/blog-post_6008.html.
2. Гончаров В. А. Проблемы питания. М: ГИОРД, 2006. С. 24 – 25.
3. Сирохман І. В., Задорожний І.М., Пономарьов П.Х. Товарознавство продовольчих товарів. підруч. К: Лібра, 2000. 256 с.
4. Домарецький В. А., Прибильський В.Л., Михайлов М.Г. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини. підруч. Вінниця: Нова книга. 2005. 408 с.
5. Колесников, М. А. Функциональные продукты: тенденции и перспективы. 2015. № 3. С. 8.
6. Доронин, А. Ф., Шендеров Б.А. Функциональное питание. уч. М.: Грант. 2002. 95 с.
7. Подрушняк, А. Е. Голинька О.Н., Чумак Н.Е. Функциональные пищевые продукты – современное состояние вопроса. Продукты & Ингредиенты. 2004. № 3. С. 22.
8. Сімахіна Г.О., Українець, А. І. Технологія оздоровчих харчових продуктів: навч. посіб. К.: НУХТ, 2009. 310 с.
9. Пехтерова, Н. Т., Хорольська О.А. Функциональные безалкогольные напитки на натуральной основе. Пиво и напитки. 2005. № 5. С. 24.
10. Капрельянц, Л. В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти. Одеса : Друк. 2005. 326 с.
11. Кочеткова, А. А., Воробйова В.М., Смірнова Т.А. Научное обоснование составов и свойств функциональных напитков. Пиво и напитки. 2011. № 6. С. 18.
12. Іпатова, Л. Г., Кочеткова А.А. Новые направления в создание функциональных пищевых продуктах. Пищевая промышленность. 2007. № 1. С.12 – 14.

					Кваліфікаційна робота									
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата										
Розроб.		Калайда Є.А.			Список використаних джерел				Літ.		Арк.		Аркушів	
Перевір.		Сімахіна Г.О.									88		94	
Реценз.									НУХТ ОП-IV-7					
Н. Контр.														
Затверд.		Сімахіна Г.О.												

13. Товарознавство напоїв URL:

<http://www.ukrreferat.com/index.php?referat=69215>.

14. Домарецький В. А. Технологія солоду та пива: підруч. К.: Фірма «Інкос».2004. 424 с.

15. Колчева Р. А., Єрмолаєва Г.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков :учебник. М. : ИРПО. 2000. 451 с.

16. Ковальчук В. М. Квас и напитки из хлебного сырья. Пищевая промышленность. 2008. № 3. С. 8 – 9.

17. Рудольф В. В., Балашов В.Е. Производство безалкогольных напитков и розлив минеральных вод: учебник М. : Агропромиздат. 1988. 286 с.

18. Положення ТОВ «Бердичівський пивоварний завод» «Про структурний підрозділ» від 03.08.2007.

19. Калуньянц К.А., Колчева Л.А., Садова А.І. Дипломное проектирование заводов по производству пива и безалкогольных напитков : М. : Агропромиздат, 1987. 271 с.

20. Антипов С.Т., Кретов И.Т., Остриков А.Н. Машины и аппараты пищевых производств :учебник М. : Высш. шк. 2001.1379 с.

21. Гетун Г.В. Основи проектування промислових підприємств :підр. К. : Кондор. 2003. 210 с.

22. Балашов В. Е., Кретов В.Е., Антипов С.Т. Практикум по расчетам технологического оборудования предприятий бродильной промышленности :учебник М. : Колос. 1992. 210 с.

23. Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю., Стеценко Н.О., Науменко Н.В. Проектування підприємств галузі. метод. рекомендації К. : НУХТ. 2012. 43 с.

24. Продукція ТОВ «Бердичівський пивоварний завод URL:
berdpivo.com.ua/?page_id=8.

25. Тихомиров, В. Г. Технология пивоваренного и безалкогольных производства. М.: Колос, 1999. 389 с.

26. Ковальчук, В. М. Квас и напитки из хлебного сырья. Пищевая промышленность. 2008. № 3. С. 8 – 9.

					Список використаних джерел	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

27. Кудін І.В. Склад квасу: пат. 3509 Україна: МПК U 7 A23L2/00 № 20040402714; заявл. 15.04.2004; опубл. 15.11.2004, Бюл. № 11. 2 с.

28. Кудін І.В. Композиція квасу: пат. 3508 Україна: МПК U 7 A23L2/00 № 20040402713; заявл. 15.04.2004; опубл. 15.11.2004, Бюл. № 11. 2 с.

29. Геращенко Н.О., Мельник О.П., Сидор В.М. Склад квасу. пат.93130 Україна. МПК U A23L1/16 № u 201401378; заявл. 12.02.2014; опубл. 25.09.2014, Бюл. № 18. 2 с.

30. Фролова Н.В., Слободян О.В., Солодаренко Н.Г. Композиція інгредієнтів безалкогольного напою квас. пат.36061 Україна. А6 A23L2/00. № 99105904; заявл. 28.10.1999; опубл. 16.04.2001, Бюл. № 3. 2 с.

31. Праснюк В. Б., Москальова Е. М. Спосіб виробництва квасу. пат.92468 UA МПК C2 A23L2/00 № a200702008; заявл. 26.02.2010; опубл. 10.11.2010, Бюл. № 21. 2 с.

32. Шилін В.М. Молочний квас. пат. 82324. Україна. МПК U A23C21/00 № u201302465; заявл. 27.02.2013; опубл. 25.07.2013, Бюл. № 14, 2 с.

33. Мацола А.М. Композиція інгредієнтів квасу хлібного.пат. 46234. Україна. МПК U A23C21/00. № u200906966; заявл. 03.07.2009; опубл. 10.12.2009, Бюл. № 23. 2 с.

34. Ляшенко І.М. Спосіб приготування квасу. пат.29781. Україна. МПК U A23C2/00. № u200711066; заявл. 08.07.2007; опубл. 25.01.2008, Бюл. № 3. 2 с.

35. Дубковецький І. В., Прибильський В. Л., Малежик І.Ф. Спосіб виробництва хлібного квасу пат. 59229. Україна. МПК А 7 C12C7. № 20021210236; заявл. 18.12.2002; опубл. 15.08.2003, Бюл. № 8. 2 с.

36. Грек О. В., Красуля О. О., Прибильський В. Л. Спосіб виробництва квасу. пат. 73848. Україна. МПК U A23C21/00. № u201203494; заявл. 23.03.2012; опубл. 10.10.2012, Бюл. № 19, 2 с

37. Володзько Г. В., Лисикова О. В., Касьянов Г. І., Квасенко О. І. Спосіб виробництва фруктового квасу. пат.2069524. A23 L2/02. № 93040290; заявл. 11.08.1993; опубл. 27.11.1996, Бюл. № 13. 2 с.

38. Короткова, О. А., Новикова І.В., Агафонов А.Є. Низкокалорийный квас. Пиво и напитки. 2014. № 6. С. 15 – 16.

					Список використаних джерел	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		90

39. Кисельов, К. В., Борисенко О.А., Бойков А.В. Использование молочной сыворотки при разведении чистых культур молочнокислых бактерий для производства кваса. Пиво и напитки. 2015. № 1. С. 23 – 25.

40. Коростильова Л. А., Парфьонова Т.В., Текутьева Л.А. Квас с использованием гречишной лузги. Пиво и напитки. 2015. № 5. С. 7 – 8.

41. Палагіна М. В., Ісаєнко О.А., Набокова О.А., Гаффорова О.Б., Косолапов А.Б. Новые квасы с использованием сиропов из дальневосточных дикоросов. Известия дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2011. № 4. С. 15 – 17.

42. Котік О. А. Перспективи використання рослинних екстрактів с високої антиоксидантної активністю в квасах бродіння. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2012. № 4. С. 27 – 30.

43. Васильєва І. В., Помозова В.О. Разработка технологии кваса из высокоплотного медового сусла. Техника и технология пищевых производств. – 2012. № 2. С. 6 - 8.

44. Молчанова, О. С., Соколенко Г.Г., Максимов П.В. Сывороточный квас с пробиотическими свойствами. Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5. С. 21 - 23.

45. Сирохман І. В., Задорожний І.М., Пономарьов П.Х. Товарознавство продовольчих товарів. підруч. К: Лібра, 2000. 256 с.

46. Товарознавство напоїв URL:
<http://www.ukrreferat.com/index.php?referat=69215>.

47. Гуліч, Т. Л. Ринок безалкогольних напоїв. Харчова і переробна промисловість. 2004. № 8. С. 23.

48. Положення ТОВ «Бердичівський пивоварний завод «Про основні умови та вимоги щодо відпуску готової продукції» від 15.05.2011.

49. Положення ТОВ «Бердичівський пивоварний завод «Про використання електроенергії» від 11.10.2002.

50. Положення ТОВ «Бердичівський пивоварний завод «Про водопостачання» від 15.05.2007.

					Список використаних джерел	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

51. Положення ТОВ «Бердичівський пивоварний завод «Про основних споживачів повітря і холоду» від 21.05.2014.

52. Домарецький В. А., Прибильський В.Л., Михайлов М.Г. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини. підруч. Вінниця: Нова книга. 2005. 408 с.

53. Концентрат квасного сусла (ККС) URL: <http://kokpz.ru/product/kks>.

54. Концентрат квасного сусла, концентраты и экстракты квасов. Технические условия: ГОСТ 28538-90. М.: Издательство стандартов, 1990. 11 с.

55. Калорійність цукру харчова цінність та склад URL: <http://beauty.at-its.com/kalorijnist-cukru-harchova-cinnist-ta-sklad.html>.

56. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. Загальні технічні вимоги – К.: Держспоживстандарт України. 14с.

57. Користь і шкода питної води URL: <http://diagnoz.net.ua/diagnoz/13461-korist-shkoda-pitnoyi-vodi.html>.

58. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості –К.: Держспоживстандарт України. 30 с.

59. Мальцев П. М., Заирная М.В. Технология безалкогольных и слабоалкогольных напитков: учебник. М.: Пищевая промышленность. 1970. 355 с.

60. Ковальская, Л. П. Общая технология пищевых производств. М.: «Колос», 1993. 383 с.

61. Кислота молочная URL:

<http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/7010/kislota-molochna>.

62. ДСТУ 7067:2009 Хміль. Загальні технічні умови: - К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 16 с.

63. Булгаков, М. О. Биохимия солода и пива. М. : Пищевая промышленность, 2000. 358 с.

64. Кошова В.М., Ємальянова Н.О., Гречко Н.Я., Суходол В.Х. Технологія солодових екстрактів, концентратів квасного сусла і квасу : посібник. К.: УДУХТ, 1994.151 с.

65. Шевченко В.В. Товарознавство і експертиза споживчих товарів: Підручник. М.: ИНФРА-М, 2003. 544 с.

					Список використаних джерел	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

66. Смоляр В.І. Харчова експертиза: Посібник К.: Здоров'я, 2005. 447с.
67. Мелетьєв А.Є., Домарецький В.А., Тодосійчук С.Р. Технологія солоду, пива та безалкогольних напоїв у задачах і прикладах :навч. посіб. К.: НУХТ. 2007. 255 с.
68. Лісовенко, О. Т. Технологічне обладнання галузі: метод. вказівки. К.: НУХТ, 2003. 12 с.
69. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник . К.: Вища шк., 2001. 358 с.
70. Москальова В.М. Основи охорони праці: Підручник. К.: Професіонал, 2005. 664с.
71. Сегеда Д.Г., Дашевский В.И. Охрана труда в пищевой промышленности. М.: Легкая и пищевая промышленность, 2001. 344с.
72. Жидацький В.Ц. Основи охорони праці. Львів: Укр. акад. друкарства, 2006. 336 с.
73. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
URL: https://dnaop.com/html/34094/doc%D0%94%D0%A1%D0%9D_3.3.6.042-99
74. Мікроклімат виробничих приміщень, його вплив на організм працівника і заходи щодо зниження його негативного впливу URL: <https://studfile.net/preview/8072754/page:4/>
75. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О. Проектирование пищевых предприятий 2-е изд. СПб : ГИОРД 2005. 416 с.
76. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99 URL: <http://arm.te.ua/docs/DSN-3.3.6.037-99.pdf>
77. Шум, його вплив на організм працівника та заходи щодо зниження шуму URL: <https://library.if.ua/book/86/6047.html>
78. ГОСТ 12.4.012-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200000250>
79. Виробниче освітлення URL:

					Список використаних джерел	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmbt/berezyuk_bezpeka_zhittylediynost_i/45.htm

80.Електробезпека на харчових підприємствах URL:

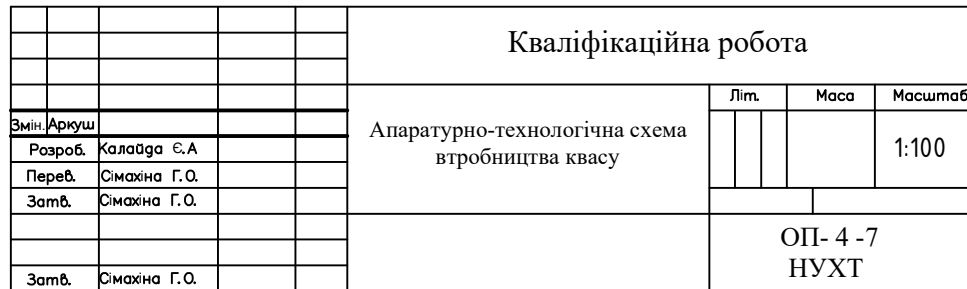
<https://pidruchniki.com/92796/bzhd/elektrobezpeka>

81.Пожежна безпека URL: <https://studfile.net/preview/5246872/page:4/>

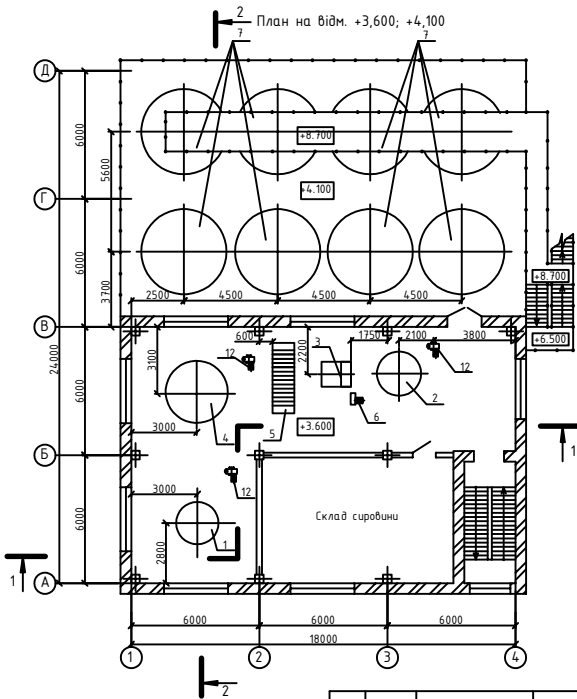
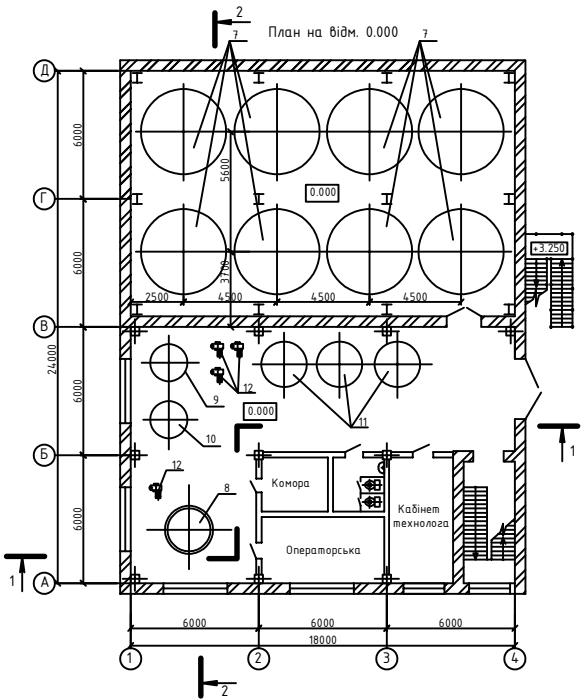
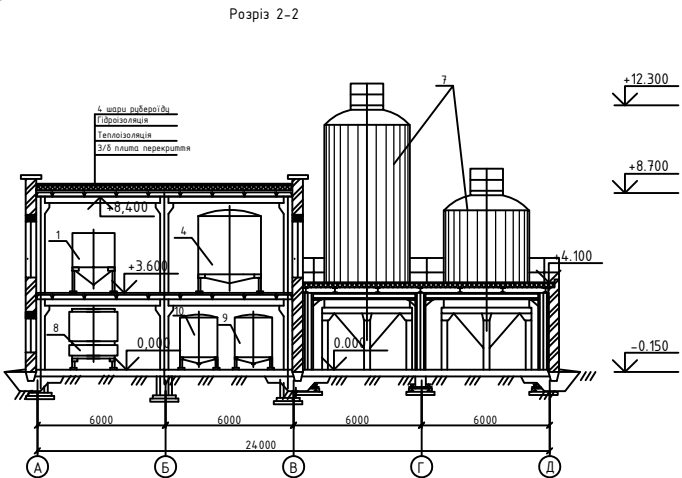
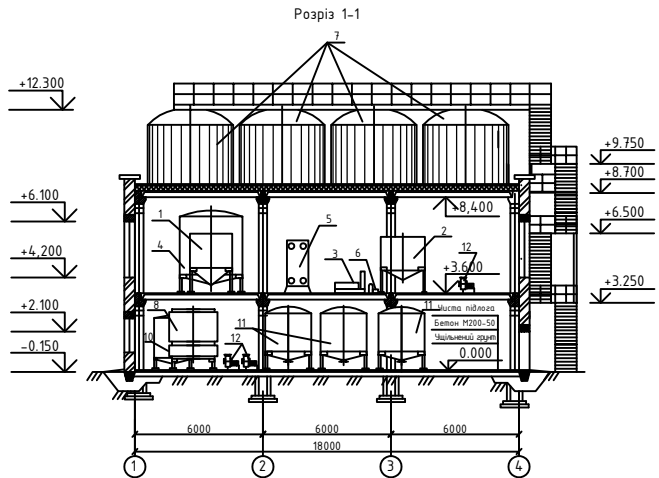
82.НПАОП 15.8 – 1.14-97. Правила безпеки для кондитерських виробництв.

URL: https://dnaop.com/html/32399_18.html

					Список використаних джерел	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



№ п/п	Найменування	Марка, тип	Кількість
1	Ємність для цукрового сиропу		1
2	Збірник ККС		1
3	Ваги автоматичні		1
4	Ємність для розведення ККС		1
5	Пластичнастія теплообмінник		1
6	Насос шестерінчастий		1
7	Бродильно-купажний апарат		8
8	Стерилізатор		1
9	Апарат ЧКД		1
10	Апарат МКБ		1
11	Збірник ЧКД і МКБ		1
12	Насос відцентровий		7
13	Станція мийна		1
14	Станція розливу		1



№ поз.	Найменування	Кіл.	Габаритні розміри, мм	Маса, кг	Примітка
1	Ємність для щиробого сиропу	1			
2	Збірник ККС	1			
3	Ваги автоматичні	1			
4	Ємність для розведення ККС	1			
5	Пласмачастий теплообмінник	1			
6	Насос шестерінчастий	1			
7	Бродильно-кулажний апарат	8			
8	Стерилізатор	1			
9	Апарат ЧКД	1			
10	Апарат МКБ	1			
11	Збірник ЧКД і МКБ	3			
12	Відцентровий насос	7			

						Кваліфікаційна робота					
						Квасний цех плани та розрізи	Літ.		Маса		Масштаб
											1:100
Змін.	Аркуш										
	Розроб.	Калайда Є.А									
	Перев.	Сімахіна Г.О.									
	Затв.	Сімахіна Г.О.									