

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

**Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства**

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директорка ННІХТ

Завідувач кафедри БПБВ

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис)

_____ Анатолій КУЦ
(підпис)

« » лютого 2022 р.

« » лютого 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

із спеціальності 181 «Харчові технології» _____
(шифр та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: **«Проект цеху виробництва безалкогольних напоїв на основі солодових екстрактів та ягідної сировини потужністю 4,5 млн дал напоїв на рік»**

Виконав: здобувач 3 курсу,
групи ЗТБ-3-1ск

Сушков Микита Андрійович

Керівник РОМАНОВА Зоряна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Рецензент РОМАНОВСЬКА Тетяна
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Я, як здобувач Національного університету харчових технологій, розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Микита СУШКОВ

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства

Освітній ступень – «бакалавр»

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма – «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнології
продуктів бродіння та виноробства

Анатолій КУЦ

20 вересня 2022 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Сушкову Микиті Андрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту «Проект цеху виробництва безалкогольних напоїв на основі солодових екстрактів та ягідної сировини потужністю 4,5 млн дал напоїв на рік»

2. Керівник проекту Романова Зоряна Миколаївна, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 25 жовтня 2021 року № 836-КС

3. Строк подання студентом проекту 01 лютого 2022 р.

Вихідні дані до проекту :

1. Норми технологічного проектування.

2. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики.

3. Потужність заводу – 4,5 млн дал на рік. Асортимент напоїв: Живчик «Лісова ягода» та Живчик «Апельсин-малина»

4. Передбачити в асортименті напоїв використання ягідної сировини.

Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація. Зміст. Вступ. 1. Структура підприємства та режими його роботи. 2. Вибір і обґрунтування способів та режимів. 3.

Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.

4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунки та підбір технологічного обладнання. 6.

Розрахунки площ складських приміщень. 7. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва. 8. Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії. 9. Інженерні системи та енергетичне господарство. 10. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.

11. Будівельна частина. 12. Екологічна частина. 13. Охорона праці. 14. Науково-

дослідна робота (за наявності). Загальні висновки та рекомендації. Список використаної літератури. Додатки (за наявності).

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш
розрізи – 2 аркуші

Плани і

Демонстраційний плакат – 1 аркуш

6. Консультанти розділів роботи

7. Дата видачі завдання 20 вересня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Структура підприємства та режими його роботи	27.10.21-08.11.21	виконано
2.	Вибір і обґрунтування способів і режимів		
3.	Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів		
4.	Технологічні розрахунки	10.11.21-15.11.21	виконано
5.	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
6.	Розрахунки площ складських приміщень.		
	1-а атестація	15.11.21	
7.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми	16.11.21-12.12.21	виконано
8.	Оформлення креслень з планів та розрізів і погодження їх з консультантом		
9.	Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва	13.12.21-17.01.22	виконано
10.	Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії		
11.	Інженерні системи та енергетичне господарство		
12.	Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	11.01.22-18.01.22	виконано
13.	Будівельна частина		
14.	Екологічна частина		
15.	Охорона праці		
16.	Оформлення пояснювальної записки		
	2-а атестація	28.01.22	
17.	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	28.01.22-31.01.22	
18.	Попередній розгляд проєкту на кафедрі		
19.	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	31.01.22-06.02.22	
20.	Захист проєкту в ЕК	Згідно графіку	

Здобувач

_____ (підпис)

Микита СУШКОВ

Керівник проєкту

Зоряна РОМАНОВА

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі розглядаються теоретичні основи та практика використання солодових екстрактів та ягідної сировини у виробництві безалкогольних напоїв типу « Живчик». Описано можливий асортимент напоїв для розширення сегменту «Живчик» та використання для цього полісолодових екстрактів і рослинних продуктів – екстрактів ягідної сировини та розглянути вплив екстрактів ягідної сировини на органолептичні показники та вітамінний склад готового напою. Для досягнення поставленої мети проаналізовано процеси додавання полісолодового екстракту як нетрадиційної сировини при приготуванні безалкогольних напоїв.

У роботі обґрунтовано доцільність застосування екстрактів пряно-ароматичної сировини для цього продукту. Встановлено, що найбільш вигідним у виробництві є використання плодово-ягідної сировини.

Зроблено відповідні розрахунки та розроблено схему приготування безалкогольних напоїв з додаванням екстрактів додаткової пряно-ароматичної сировини. Робота описує асортимент безалкогольної продукції, а саме: «Живчик Лісова ягода» та «Живчик Апельсин - малина».

Ключові слова: безалкогольні напої, солодовий екстракт, екстракція, цукровий сироп, ягідна сировина, органолептична оцінка.

ANNOTATION

The qualification work considers the theoretical foundations and practice of using malt extracts and berry raw materials in the production of soft drinks. The possible range of such drinks as "Zhyvchyk Forest Berry" and "Zhyvchyk Orange - Raspberry" and the influence of extracts of non-traditional raw materials on the organoleptic characteristics and vitamin composition of finished drinks are described. To achieve this goal, the possibility of adding polysalt extract and berries as raw materials in the preparation of soft drinks was analyzed.

The expediency of application of extracts of spicy-aromatic raw materials for this product and methods of obtaining extracts are substantiated in the work.

Appropriate calculations have been made and a scheme for the preparation of soft drinks with the addition of extracts of additional spicy-aromatic raw materials has been developed. The work describes the range of non-alcoholic products, namely: "Zhivchik Forest Berry" and "Zhivchik Orange - Raspberry".

Means and measures on environmental protection and labor protection are also considered.

Key words: soft drinks, malt extract, extraction, sugar syrup, berry raw materials, organoleptic evaluation.

					ANNOTATION	5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ.....	7
2. ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ СОЛОДОВИХ ЕКСТРАКТІВ ТА ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ.	8
2.1. Асортимент безалкогольних напоїв	10
2.2. Способи екстракції та екстрагенти ехінацеї та обліпихи.....	11
2.3. Принципова технологічна схема виробництва безалкогольних напоїв	17
2.4. Аналіз та обґрунтування технологічних способів та режимів	18
2.5. Опис апаратурно-технологічної схеми	20
3. ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	22
3.1. Характеристика безалкогольних напоїв	22
3.2. Характеристика сировини	24
3.3. Характеристика основних і допоміжних матеріалів	33
4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	41
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	41
4.2. Продуктові розрахунки.....	42
4.3. Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів.....	49
5. РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	52
6. РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	63
7. ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ.....	66
8. ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ	60
9. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО.....	77
10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	82
11. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	85
12. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	97
13. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	89
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	101
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	103

					Проект цеху виробництва безалкогольних напоїв на основі солодових екстрактів та ягідної сировини потужністю 4,5 млн дал напоїв на рік			
змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Разраб.		Сцшков М.А.			Пояснювальна записка	Лит.	Лист	Листів
Перевіо.		Романова З.М						43
Реценз.						Кафедра БПБВ 2022		
Н. Контр.								
Затвердив.		Куц.А.М						

ВСТУП

Ринок безалкогольних напоїв в Україні є досить насиченим. А розвиток напрямку в майбутньому можливий за рахунок нарощування виробництва різних сегментів, зокрема, функціональних вітамінізованих соковмісних напоїв.

Ринок безалкогольних напоїв виражений яскравою тенденцією сезонного попиту — зі зростанням температури у літній період зростає і споживання продукту. В інший час завантаження виробничих ліній становить не більше 50 % від максимальної потужності підприємств. Пік виробництва безалкогольних напоїв припадає на період з квітня по липень, коли виробники випускають більш ніж 50 % загального річного обсягу продукції.

Однією з тенденцій розвитку ринку безалкогольних напоїв не тільки в Україні, а й на світовому ринку, є скорочення сегмента солодкої води за рахунок зростання споживання функціональних напоїв, чому сприяють тенденції здорового харчування. Виробники реагують на дані зміни й додають до асортименту лінійку функціональних напоїв з вмістом соку.

У кваліфікаційній роботі розглядається підприємство потужністю 4,5 млн. дал, до складу якого входить два види напою в асортименті: Живчик «Лісова ягода» та Живчик «Апельсин-малина».

Були вивчені та досліджені способи екстрагування пряно-ароматичної сировини для приготування безалкогольних напоїв.

Було поставлено завдання:

- проаналізувати проєктований асортимент безалкогольних напоїв;
- ознайомитися із технологічним процесом виробництва безалкогольних напоїв;
- охарактеризувати сировину та допоміжні матеріали, які використовуються для виробництва двох видів напоїв;
- провести технологічні розрахунки згідно із потужністю виробництва;
- здійснити вибір способу приготування цукрового і купажного сиропів;
- здійснити підбір необхідного технологічного обладнання та компонування цехів у відповідності з існуючими нормативами.

Для зниження трудомісткості процесу, скорочення чисельності працюючих і, як наслідок, зниження собівартості продукції в даному проєкті пропонується використовувати холодний спосіб приготування купажу для збереження біологічно активних речовин сировини; цехи розливу обладнуються автоматичними лініями розливу, які не створюють зайвого шуму і забезпечують дотримання виробничої санітарії та гігієни праці.

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

Основними постачальниками сировини та допоміжних матеріалів проектного заводу є: цукру – ПАТ Городище, Пустоварівський цукровий комбінат (ТОВ «Гале Агро»); виробник солодових екстрактів фірма «Крохмалепродукти України» створена в 2003 році. Підприємство має два заводи, які розташовані в Київській області України (с. Оране Іванківського району Київської області с. Михайлівка-Рубежівка; лимонної кислоти - Смілянський цукрокомбінат, Черкаська обл.; вуглекислоти - Київський вуглекислотний завод; яблучного соку - "Поділля"-ОБСТ, м. Вінниця; ковпачків - ТОВ "Атем", м. Київ; плівки - "Пластмодерн", м. Київ; картонної тари - Обухівський КПК, м. Обухів, Київська обл.; етикетки - "Бліцінформ", м. Київ; решти сировини і допоміжних матеріалів - інші постачальники.

Пояснювальна записка викладена на 103 сторінках, використано 28 літературних джерел
Графічна частина становить 4 аркуші.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

1. СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

2.1 Структура підприємства

Підприємство, що проектується, складається з таких основних відділень:

- відділення водопідготовки;
- сироповарильне відділення;
- купажне відділення;
- цех розливу напоїв.

До допоміжних відділень заводу належать відділення:

- приймання і зберігання сировини (складські приміщення);
- приймання і зберігання тари (складські приміщення);
- приймання і зберігання готової продукції (складські приміщення);
- регенерації відпрацьованого лугу. Також до допоміжних господарств належать:
- котельня;
- холодильно-компресорна станція;
- механічна майстерня;
- столярна майстерня;
- автотранспортна та електротранспортна дільниці.

1.2 Режим роботи цехів і відділень режимом, наведеним у таблиці 2.1 [17, с.2].

Таблиця 1.1 – Режими роботи цехів та відділень

№	Цехи та відділення	Початок зміни, год	Кінець зміни, год	Перерва, год	Тривалість зміни	
1	Керівництво заводу (працюють в одну зміну)	8-00	17-00	13-00 – 14.00	8-00	
2	Основні цехи, що працюють у дві зміни:	1 зміна	8-00	20-00	13-00 – 13-30	11-30
		2 зміна	20-00	8-00	1-00 – 1-30	11-30
3	Цехи розливу:	1 зміна	8-00	20-00	13-00 – 13-30	11-30
		2 зміна	20-00	8-00	1-00 – 1-30	11-30
4	Допоміжні цехи	8-00	17-00	13-00	8-00	

Персонал адміністративного корпусу, а також начальники цехів та відділень заводу, працюють 5 днів на тиждень по 8 годин.

					СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ СОЛОДОВИХ ЕКСТРАКТІВ ТА ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ

2.1 Асортимент безалкогольних напоїв

Безалкогольні напої в залежності від способу виробництва, сировинного складу, визначеного рецептурами, і призначення поділяються на газовані і негазовані, прозорі і замутнені, рідкі та порошкоподібні, низькокалорійні і висококалорійні, гарячі і холодні, штучно мінералізовані, а також напої спеціального призначення [6,8,9,11,14,20,21].

Асортимент рідких безалкогольних напоїв представлений наступними групами напоїв:

- соковмісні напої, до складу яких входить від 3,0 до 50% плодово-ягідного або овочевого соку;
- напої на ароматизаторах, виготовлені з використанням ароматичних речовин або їх композицій (есенції, ефірні масла, емульсії, основи та ін.);
- напої на пряно-ароматичній сировині, виготовлені з використанням екстрактів рослинної сировини, настоїв, концентрованих основ або концентратів, отриманих з пряно-ароматичної сировини;
- напої на зерновій сировині;
- напої спеціального призначення (вітамінізовані, тонізуючі, низькокалорійні, напої для хворих на цукровий діабет, напої для спортсменів, дітей, осіб, що зазнають підвищені розумові і фізичні навантаження і ін.), призначені за своїм впливом для певних категорій споживачів (до низькокалорійним рідким безалкогольним напоям ставляться напої, що містять не більше 5% вуглеводів; до напоїв для хворих на цукровий діабет відносяться напої, в яких цукор повністю замінений цукрозамінником або підсолоджувачами).



З метою підвищення достовірності інформації, нанесеної на етикетках готової продукції, забороняється реалізація безалкогольної продукції, що містить менше 10% соку, під назвою натуральних плодів, ягід і фруктів [15].

					ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Серед різноманітності безалкогольних напоїв особливу увагу привернули напої на основі пряно-ароматичної сировини. До них належать: «Живчик» — марка безалкогольних соковмісних напоїв.

Напої марки «Живчик» містять від 3% до 10% соку.

- «Живчик Лісові ягоди» (містить яблучний сік і екстракт чорниці)
- «Живчик Малина» (містить апельсиновий сік і екстракт малини)

Серед всього асортименту продукції даної торгової мережі розглянемо конкретно два види безалкогольних напоїв.

Таблиця 2.1 - Асортимент і обсяги виробництва проєктованих безалкогольних напоїв

Найменування безалкогольного напою	Відсоток від загального обсягу, %	Кількість виготовленої продукції, тис.дал/рік	Розливається у ПЕТ пляшки місткістю 2 дм ³ , тис.дал
Живчик «Лісова ягода»	65	2600	2600
Живчик «Апельсин-малина»	35	1900	1900
Всього	100	4000	4500

Як видно із таблиці, обидва види напоїв виготовляється в однаковому об'ємі та розливається у ПЕТ пляшки місткістю 2 дм³.

2.2. Способи екстракції та екстрагенти ехінацеї та ягідної сировини

Екстракція – це видобування одного або кількох компонентів із розчинів або твердих тіл за допомогою вибіркового розчинювачів, які називаються екстрагентами. Речовини, які вилучають із сировини (рослинної, тваринної) за допомогою екстрагента (розчинника), називаються екстрактивними речовинами. Їх умовно поділяють на діючі і супутні. До діючих речовин належать алкалоїди, глюкозиди, ефірні олії, вітаміни та інші речовини, від яких переважно залежить терапевтичний ефект. До супутніх речовин належать клітковина, протеїн, смоли, пектинові речовини, крохмаль та ін.

Апарат, в якому відбувається екстракція, називають екстрактором. У процесі екстракції, як і в інших масообмінних процесах, беруть участь три речовини (дві розподіляючі і третя розподіляема):

- перша, з якої добувають цільовий компонент;
- друга (розчинник), за допомогою якої добувають цільовий компонент (компоненти), так званий екстрагент;
- третя, яка переходить з одної фази в другу, так звана екстрагована речовина.

					ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Екстрагент (розчинник) вибирають залежно від механізму і технологічних особливостей процесу екстрагування. Екстрагент повинен легко регенеруватися, бути селективним, порівняно дешевим. Таким вимогам відповідають вода, етанол, бензин, бензол, ацетон, розчини кислот, лугів, солей. У різних галузях харчової промисловості як екстрагенти використовують воду, спирт, бензол, дихлоретан тощо [20, 26].

У процесі екстракції із сировини з клітинною структурою можна виділити три основні стадії:

1. Капілярне просочення. Відбувається шляхом проникнення екстрагента в клітину сировини за рахунок капілярних сил по каналах, утворених шматочками подрібненого матеріалу, міжклітинних ходах та ультрамікропорам. Екстрагент, заповнюючи клітинний простір і витісняючи повітря, викликає екстракцію.

2. Розчинення компонентів рослинної клітини та утворення первинного соку.

Під час проникнення екстрагента в матеріал у клітині утворюється розчин, який називається первинним соком. Розчинення компонентів відбувається, коли екстрагент усередині клітини вступає у взаємодію з усіма компонентами клітинного вмісту. У результаті такої взаємодії добре розчинні речовини десорбуються і розчиняються в екстрагенті, решта – набухають або пептизуються.

3. Масообмін – перехід розчинених речовин в екстрагент.

Оскільки масообмін – це дифузійний процес, то доцільно розглянути всі види дифузії, що відбуваються під час екстракції з рослинного матеріалу.

Молекулярна дифузія – це процес перенесення речовин за рахунок хаотичного руху самих молекул у нерухомому середовищі.

Конвективна дифузія підпорядковується закономірностям, згідно з якими величина дифузії зростає зі збільшенням поверхні масообміну, різниці концентрацій, тривалості процесу та коефіцієнта конвективної дифузії.

Таким чином, можна зробити висновок, що процес екстракції залежить від багатьох чинників, а саме: ступеня подрібнення сировини (розмір частин), різниці концентрацій фаз, температури, в'язкості екстрагента, тривалості екстрагування та ін.

У виробництві екстрактів, концентратів та напоїв, як алкогольних, так і безалкогольних, використовують більше 200 видів рослинної та плодово-ягідної сировини.

З технологічної точки зору розрізняють ароматичну та неароматичну рослинну сировину, залежно від того, яку частину рослини використовують.

Класифікація рослинної сировини:

1. Трави і листя (в тому числі і з квітками) — використовується надземна частина рослин, як правило багаторічні трави, іноді напівкущові;
2. Коріння і кореневища — підземна частина рослин. Кореневище відрізняється від коріння тим, що воно продовжується в надземній частині стеблем;
3. Квітки — використовуються головним чином як джерело духмяних речовин;
4. Кора дерев — використовується як джерело духмяних, пряних та в'язучих речовин.
5. Плоди (ягоди) сирі та висушені – як джерело екстрактивних, барвних речовин.

					ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Вилучення цільових продуктів з твердої сировини за допомогою екстрагентів називається твердофазовою екстракцією. Виділенням біологічно активних речовин (БАР) з рослинних або тваринних тканин для найрізноманітніших своїх потреб, або, іншими словами – екстракцією – людина почала займатися, мабуть, з моменту приборкання вогню, а може і раніше, оскільки навіть найпростіше витягання “соку рослини” в якнайдавніших знахарських рецептах є нічим іншим, як екстракцією в найширшому значенні цього слова.

Метод екстракції – це конкретний технологічний ланцюжок, і необхідно відразу зазначити, що жоден з існуючих нині методів екстракції не можна і не треба вважати єдино істинним. Будь-який метод, яким би досконалим він не здавався сьогодні, має свої переваги і свої недоліки. Більше того, той або інший метод на будь-якому рівні свого розвитку відповідає потребам споживача, і те, що в одному випадку є перевагою, в іншому може бути недоліком, і навпаки.

Одним із ключових моментів є підготовка рослинної сировини до процесу екстрагування, оскільки під час його проведення втрачається значна кількість БАР (біологічно активні речовини).

Основними методами інтенсифікації процесу екстрагування на сьогодні є використання високого тиску (варіювання від 50 до 700 МПа), використання ультразвуку та ін. Але у зв'язку із складністю обладнання ці методи не знайшли широкого використання.

Технологічний процес складається із наступних етапів: приймання сировини, інспекції, миття, вторинної інспекції, обробки плодів у вихровому шарі феромагнітних частинок протягом 2-60 с, при величині магнітної індукції 0,13 Тл, масі одночасно завантажених феромагнітних частинок $m=100$ г (під час якої рослинна сировина подрібнюється до розміру частинок 50...500 мкм), нагрівання питної води до $t=100$ °С, охолодження питної води до $t=90$ °С (з метою недопущення руйнування БАР та припинення реакції меланоїдиноутворення), поєднання обробленої рослинної сировини та підготовленої води у співвідношенні 1:10 та настоювання при $t=20$ °С протягом (240...360)·60 с, фільтрування готового настою до вмісту сухих речовин $V=6...7$ % у патронному фільтрі, упарювання у вакуум апараті до кількості сухих речовин $V=44...56$ %, прогрівання до $t=95...98$ °С, пастеризація протягом (8...10)·60 с і гарячий розлив в скляну тару (3-х літрові банки), при температурі не нижче $t=85...95$ °С. Такі рослинні екстракти в герметичній упаковці зберігаються без зміни якості протягом 12 місяців.

Розроблена технологія відрізняється від промислової способом підготовки рослинної сировини. Враховуючи, що ахінацея та чорниця є сезонною сировиною, а функціонування закладів ресторанного господарства – цілорічним, отримання напоїв з використанням екстрактів виготовлених у такий спосіб для мереж ресторанів, кафе, барів коктейль-барів є ефективним способом вирішення проблеми. Така технологія дозволяє протягом року виготовляти напої з підвищеним вмістом БАР (рис.2.1).

Поширені сьогодні “традиційні” методи екстракції (наприклад, холодне або гаряче пресування; водно-паровий, водно-спиртовий або олійний різновиди екстракції, а також витягання БАР за допомогою різних органічних розчинників) з багатьох причин призвели до створення нових методів (їх можна назвати

					ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ	13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

“нетрадиційними”), які зумовлюють використання у виробничому циклі принципово інших підходів.

Надкритична екстракція (НК-екстракція) БАР за допомогою діоксиду вуглецю (або SFE-technology за міжнародною номенклатурою) втілює в собі саме такий метод, до того ж перевірений на практиці. Саме твердофазовою екстракцією одержують галенові препарати. До них належать: різноманітні екстракційні препарати з рослинної і тваринної сировини, водні і неводні розчини складного і нескладного складу, сиропи, ароматичні води і спирти, препарати вітамінів, фітонцидів, біогенних стимуляторів, медичні мила тощо. Галенові препарати (особливо екстракційні) доволі прості у виготовленні, з економічного погляду вигідніші у виробництві, ніж відповідні хімічно чисті речовини [26].

Лікувальна дія екстракційних препаратів зумовлена не якоюсь одною діючою речовиною, а всім комплексом біологічно активних речовин, що знаходяться в них, які підсилюють, послаблюють або видозмінюють дію основних речовин.

Принципова технологічна схема технологічного процесу одержання рослинних екстрактів (варіант обробки фізичними чинниками) показана на рис.2.1.

					ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ	14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.1. Принципова схема технологічного процесу одержання рослинних екстрактів

В Україні найвагоміших успіхів у створенні технологій і обладнання для екстракції рослинної сировини досягнуто в Державному науковому центрі лікарської сировини (лабораторія технології фітохімічних виробництв, Харків). Дослідження П.П. Ветрова і А.П. Прокопенко показали перспективність використання валкових подрібнювачів, із застосуванням яких максимально руйнуються клітинні структури рослинних тканин для покращання контакту з екстрагентом. У лабораторії виконано роботи з інтенсифікації процесів вилучення і збільшення виходу цільових продуктів. Ці дослідження привели до створення нових, нестандартних типів обладнання для безперервного подрібнення, зокрема роторно-пульсаційного апарата в комплексі з центрифугуванням. Цей новий фундаментальний напрям передбачає подрібнення рослинної сировини у середовищі органічного розчинника або у воді з одночасним екстрагуванням діючих речовин з поверхні, що постійно поновлюється.

У кваліфікаційній роботі будуть використані екстракти, отримані різними способами: Екстракти яблучні (концентрати, отримані внаслідок вакуум упарювання на пливчатих випарних установках), полісолодові екстракти, отримані за технологією, запропонованою Н.О.Ємельяною (зерно різних злаків замочується, пророщується висушується, власне, для отримання солоду) триманий із них солод має велику живильну цінність завдяки вмісту таких речовин, як: редукуючих цукрів, крохмалю, декстрин, сахарози, пентози, клітковини, білків, амінокислот, жирів, фосфовмісних і мінеральних речовини, інозиту, фарбувальних і повнофенольних речовин, ферментів (б-амілаза, в-амілаза, протеїназа, пептидаза, цитаза, амілофосфатаза і ряд окисно-відновних ферментів).

Важливим технологічним показником якості солоду являється екстрактивність, від якої залежить вихід готового продукту -- полісолодового екстракту. В процесі пророщування екстрактивність витягу і суслу збільшується у всіх злаків, що пояснюється ферментативним гідролізом запасних речовин зерна. Найнижчою екстрактивністю володіє гороховий солод, а найвищою - пшеничний. Пророщуваність всіх зернових культур має бути не менше 92 %.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2.3. Принципова технологічна схема виробництва безалкогольних напоїв

Технологічний процес приготування напоїв включає такі стадії: зберігання і підготовка сировини та напівфабрикатів, приготування купажного сиропу, приготування газованих напоїв, їх розлив і оформлення напоїв [5,8,26].

Принципова технологічна схема представлена на рис.2.2

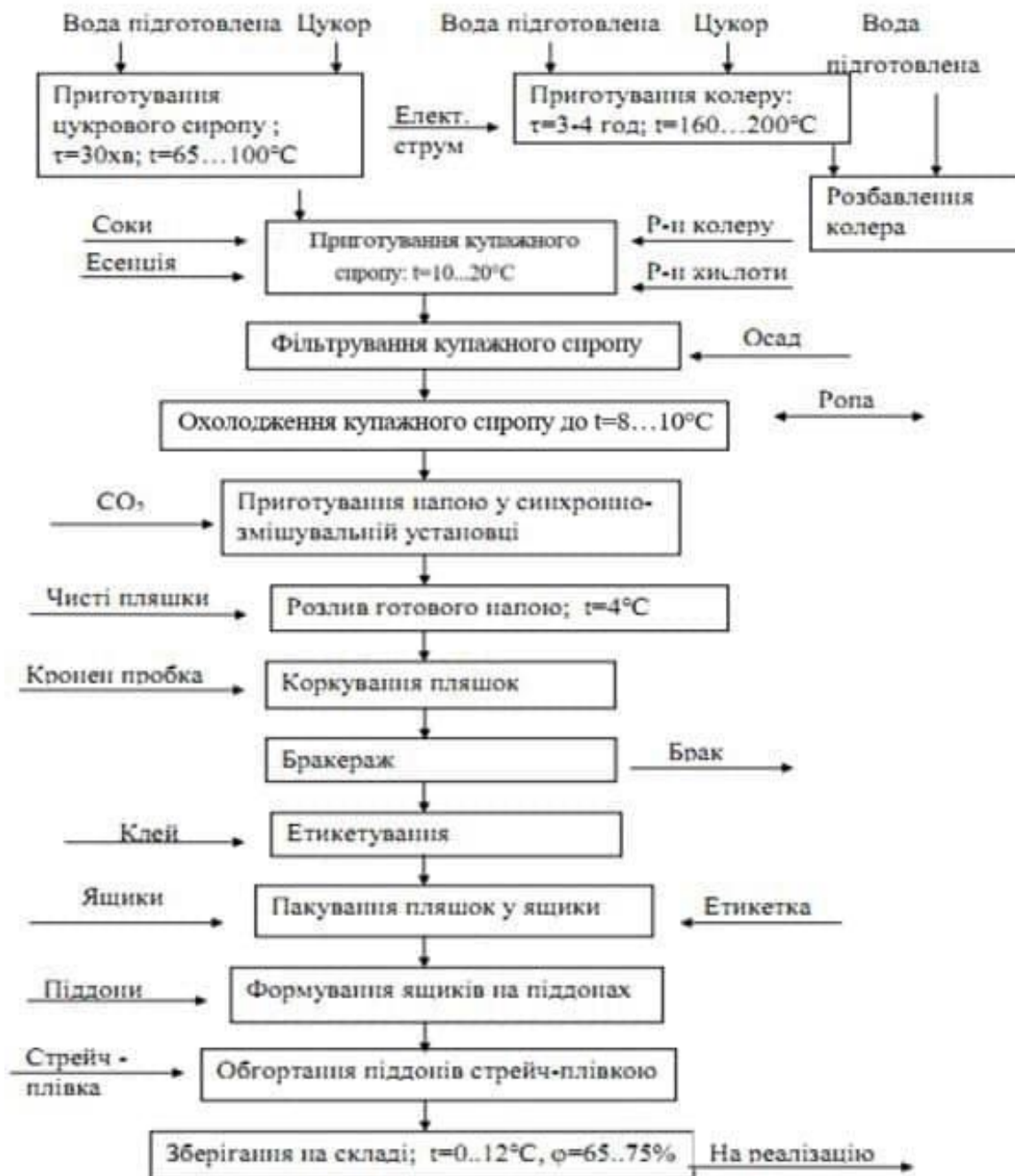


Рис. 2.2. Принципова технологічна схема виробництва безалкогольних напоїв

2.4. Аналіз та обґрунтування технологічних способів та режимів

Аналіз основних технологічних процесів наведено у табл.2.2

Таблиця 2.2. - Аналіз технологічної схеми виробництва продукції [17,21]

Найменування етапу	Найменування операції	Режими, параметри	Мета, яка досягається (фізико-хімічні зміни)
Підготовка води	Очищення	Розмір отворів ультрафільтраційних мембран лежить в межах від 5 нм до 0,05-0,1 мкм. Тривалість обробки 20-60 хв	Призначене для зниження каламутності і вмісту грубих домішок
	Пом'якшення	Використовують установку зворотнього осмосу; P=3,4-13,7 МПа	Виправити, поліпшити сольовий склад і смакові достоїнства вихідної води
	Оброблення вугіллям	Вода проходить через адсорбційний шар, після чого через особливі фільтруючі шари	Усування присмаків та ароматів, видалення каламуті, смакових речовин (хлорфенолів), барвників
	Знезараження	Обробка ультрафіолетовими променями, ефективність залежить від тривалості та інтенсивності опромінення	Знищення бактерій у воді
Приготування цукрового сиропу	Розчинення цукру у воді	Цукор вносять в чан з водою; t=40-50°C	Чим нижча температура розчинення цукру, тим світліший сироп

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ВИБІР ТА ОБґРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ

	Кип'ятіння розчину цукру	Перемішуючи доводять до кипіння; t=25-30 хв, при цьому видаляючи піну та домішки	Отримання певної концентрації сиропу
	Фільтрація гарячого сиропу	Пропускають через сітчастий фільтр, або використовують мішечний фільтр	Видалення механічних домішок
	Охолодження сиропу	Охолоджують до t=10-20°C	Уникнення забруднення сиропу
Приготування купажного сиропу	Купажування холодним способом	Змішування усіх складових крім води; t=10-20°C	Очищення від сторонніх домішок
	Фільтрація купажного сиропу	Операцію проводять на фільтр-пресах при постійному P=0,25 МПа	Очищення від сторонніх домішок
	Охолодження купажного сиропу	Охолоджують в теплообміннику, t=8-10°C	Уникнення забруднення сиропу
Насичення купажного сиропу діоксидом вуглецю		Вода (4°C) та купажний сироп через дозатор подаються в змішувальний бак, де перемішуючи суміш насичують CO ₂	Готовий напій, який направляється на розлив
Розлив готового напою	Розлив напою у пляшки	Проводиться в розливному апараті	Наповнені пляшки з готовим напоєм
	Коркування пляшок	Подаються до закупорювального апарату, закручування корками	Для експорту продукту

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

	Бракераж	Подаються до інспекційного апарату, для виявлення недоліків чи помутніння	Для уникнення браку
	Етикетування	Наклеєна етикеток етикувальним апаратом	Для надання назви та інформації щодо складу та виробника напою
	Пакування пляшок	Групування, пакування в ящики, обгортання ПЕТ-плівкою та обдування гарячим повітрям	Обдування з метою усадки плівки і обтягування пляшок
	Зберігання	Зберігають у сухому та добре провітреному складі при $t=0-12^{\circ}\text{C}$, та вологості повітря 65-75%	Для подальшого транспортування

2.5. Опис апаратурно-технологічної схеми

Загальна апаратурно-технологічна схема виробництва газованих безалкогольних напоїв[23]. Артезіанську воду зі свердловини подають на пісково-гравійну установку 25 для звільнення від зависі. Після попереднього очищення вода за допомогою насоса 31 надходить в іонообмінну установку (H⁺-катіонітові фільтри) 28 для звільнення від солей жорсткості і в реактор 29 для знезараження. Розчин хлорного вапна готують у збірнику 32. Після оброблення хлорним вапном воду насосом подають у вугільну колонку 30 звільнення від залишку хлору та стабілізації насосом 31 на полірувальний фільтри 33 .

Цукор зі складу за допомогою підйомника 1 подають на автоматичні ваги 2. Після зважування цукор через бункер 3 надходить у сироповарильний апарат 4, куди попередньо подають підготовлену воду від поз.33. Цукровий сироп готують гарячим способом за постійного перемішування. Готовий цукровий сироп через фільтр-

					ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

уловлювач 5 насосом 6 подають у збірник цукрового сиропу 7. Перед надходженням у купажне відділення цукровий сироп насосом 6 через фільтр 8 подають у першу секцію двосекційного теплообмінника 9, звідки через свічковий 10 та фільтр прес 11, далі для охолодження цукровий сироп подають насосом у другу секцію двосекційного теплообмінника 9 і, далі у збірник 7, звідки він надходить у купажний апарат 12.

Для приготування купажного сиропу полісолодового екстракту, екстрактів малини і чорниці лимонної кислоти, концентратів напоїв і соки готують у збірниках 13, 14, 15,16. У разі використання інших інгредієнтів (концентровані соки, емульсії, настої, замінники цукру тощо) кількість збірників збільшують. Для однорідної суміші купажний сироп ретельно перемішують.

Готовий купажний сироп насосом 19 подають на фільтрпрес для фільтрації та після охолодження на пластинчатому теплообміннику 20 у збірник 21, звідки насосом на синхронно-змішувальну установку 24, куди насосом 22 подають охолоджену у теплообміннику 23 підготовлену воду. Суміш води та купажного сиропу карбонізують і подають у цех розливу.

					ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ	21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1. Характеристика безалкогольних напоїв

До проєктованої продукції належать безалкогольні сильногазовані напої із смаком лісових ягід та апельсину із додаванням солодових екстрактів, екстрактів ехінацеї та чорниці.

Безалкогольний напій «Живчик Лісова ягода»

Містить натуральний яблучний сік та екстракт ехінацеї, екстракт чорниці, солодовий екстракт. Напій з екстрактами, що містять корисні мікроелементи та вітаміни С і Е, що сприяють зміцненню імунітету, підвищенню працездатності та покращенню настрою.

Таблиця 3.1. - Рецептатура безалкогольного напою Живчик «Лісова ягода»

Найменування компонента	Витрата компонента	Вміст сухих речовин у компонентах	
		Масова частка, %	Кг
Цукор, кг	64,1	99,85	94,01
Кислота лимонна, кг	1,408	90,97	1,281
Сік яблучний, дм ³	133,7	7,0	9,36
Екстракт ехінацеї	0,010	1,1	0,0001
Солодовий екстракт, кг	7,14	70,95	7,137
Екстракт чорниці, кг	7,72	64,5	7,99
Всього	-	-	96,621

Таблиця 3.2. - Рецептатура безалкогольного напою «Живчик Апельсин - малина»

Найменування компонента	Витрата компонента	Вміст сухих речовин у компоненті	
		Масова частка, %	Кг
Цукор, кг	87,8	99,85	87,7
Кислота лимонна, кг	1,108	90,97	1,008
Сік апельсиновий, дм ³	120,5	6,2	7,5
Екстракт малини	0,45	1,4	0,006
Колер	0,54	70,0	0,38
Діоксид вуглеводу	4,0	-	-
Всього	-	-	89,0886

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«Живчик Апельсин-малина» містить апельсиновий сік та екстракт малини. Він багатий на вітаміни Е та С, що мають сильні антиоксидантні властивості.

Безалкогольні напої повинні бути виготовлені відповідно до вимог стандарту ДСТУ 4069:2016 за рецептурами і технологічними інструкціями з дотриманням вимог, або нормативно-правових актів, що діють на території держави, яка прийняла стандарт [13].

За органолептичними показниками безалкогольні напої повинні відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 2.3.

Таблиця 3.3. - Органолептичні властивості [13,27]

Назва показника	Характеристика напоїв	
	Прозорі	Мутні
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без осаду і сторонніх включень. Допускається опалесценція, обумовлена особливостями використовуваного сировини	Непрозора рідина. Допускається наявність осаду і суспензій, обумовлених особливостями використовуваного сировини, без включень, не властивих продукту
Колір, запах, аромат	У відповідності із рецептурами	

Таблиця 3.4 Вимоги до органолептичних і фізико-хімічних показників напоїв

Найменування	Живчик «Лісова ягода»	Живчик « Апельсин- малина»
Колір	Рожевий , насичений, іноді червоний	Малиновий
Смак	Солодкий, гармонійний, приємний, лісової чорниці	Солодкий, ягідний з відтінком цитрусового
Аромат	Легкий, властивий композиції «лісоа ягода»	Приємний, відтінок апельсину, злегка малиновий.
Фізико-хімічні показники		
Масова частка СР, % -у свіжоприготовленому напої; -після 100%-ної інверсії	9+0,2 9,5 ±0,2	9,4 ±0,2 9,7 ±0,2

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кислотність, см ³ розчину NaOH концентрацією 1 моль/дм ³ на 100 см ³ напою	2,0±0,1	2,0 ±0,1
Масова частка діоксиду вуглецю, %, не менше	0,4	0,4
Масова частка спирту, %, не більше	-	-
Стійкість, діб, не менше	20	20

Крім вимог щодо органолептичних та фізико-хімічних показників якості, до безалкогольних напоїв ставлять додаткові вимоги стосовно вмісту токсичних елементів, які не повинні перевищувати норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України (див.табл.2.5)

Таблиця 3.5 Допустимі рівні вмісту токсичних елементів у рідких безалкогольних напоях

Назва токсичного елементу	Допустимі рівні, мг/кг, не більше	Методи випробування
Свинець	0,3	Згідно з ГОСТ 26932
Миш'як	0,3	Згідно з ГОСТ 26930
Кадмій	0,03	Згідно з ГОСТ 26933
Ртуть	0,005	Згідно з ГОСТ 26927

3.2. Характеристика сировини

Одним із напрямів удосконалення технології безалкогольних напоїв і підвищення їх якості є приготування напоїв з концентрованих плодово-ягідних соків і концентратів вироблюваних спеціалізованими заводами і поставляються заводам безалкогольних напоїв централізовано. Технологія напоїв при використанні концентратів набагато спрощується, оскільки виключаються стадії підготовки компонентів купажу до купажування, а також відпадає необхідність доставки і зберігання різноманітних напівфабрикатів і сировини на заводи. Транспортування і зберігання концентратів вимагає в 5-7 разів менше тари, складських приміщень та транспортних засобів.

Концентровані соки отримують з натуральних соків шляхом часткового видалення з них води. Сучасна техніка концентрування з уловлюванням летючих ароматичних речовин забезпечує отримання високоякісних концентратів з збереженням майже всіх біологічно активних і фарбувальних речовин натуральних соків.

Концентрування соків проводять методами випарювання, виморожування і зворотного осмосу. Найбільше застосування знаходить концентрування випаровуванням. Концентрування виморожуванням, хоча і забезпечує високу якість концентрату, але поки ще залишається економічно

невигідним. Концентрування зворотним осмосом - новий спосіб, який інтенсивно вивчається і вдосконалюється [11].

Для збереження натуральних властивостей соків концентрування випаровуванням виробляють при можливо більш низькій температурі і протягом короткого часу. Деякі види соків, наприклад цитрусові, особливо чутливі до нагрівання, а такі, як яблучний і вишневий, витримують короткочасний нагрів до 45-55 ° С без помітної зміни натуральних властивостей. Тому в залежності від виду соку використовують різні типи випарних апаратів з різними режимами концентрування. Термолабільні соки (цитрусові) концентрують при низькій температурі без уловлювання летких компонентів. Для цього застосовують спеціальні низькотемпературні апарати, в яких втрати ароматичних речовин при концентруванні невеликі.

Соки інших плодів концентрують з уловлюванням летких ароматичних речовин. Для відгону ароматичних речовин необхідно випарювати від 10 до 40% води від маси соку. Утворюється при випаровуванні вторинна пара є носієм ароматичних речовин. Процес уловлювання ароматичних речовин проводять в окремих установках незалежно від упарювання соку. Установки для уловлювання ароматичних речовин працюють переважно за методом випаровування та фракційної дистиляції і забезпечують отримання концентрату, що містить ароматичних речовин в 150-200 разів більше, ніж у вихідному соку.

Хороший колір, смак і збереження вітамінів в соку забезпечуються при уловлюванні ароматичних речовин на вакуум-установках. Однак установки, що працюють при атмосферному тиску, більш прості по пристрою і економічні.

Сучасними апаратами для концентрування соків є плівкові випарні вакуум-апарати, в яких процес концентрування проводиться при температурі 10-35 ° С в тонкому шарі під високим вакуумом. Перебування соку в вакуум-апараті коливається від 3 до 20 с. Концентрування в плівкових апаратах комбінують з рекуперацією ароматичних речовин. Для концентрування яблучного соку застосовують установку виробництва.

СФРЮ «Єдність». Хімічний склад концентрату яблучного соку досить постійний незалежно від сортових відмінностей сировини. Фізико-хімічні показники яблучного соку та концентрату [11,16].

Концентрат яблучного соку використовують для приготування напою «Живчик», а також для приготування концентрату цього напою. При зберіганні концентрату яблучного соку спостерігається потемніння його кольору в результаті реакцій меланоїдиноутворення. У цих реакціях першорядну роль грають вільні амінокислоти, що становлять 70% загального азоту соку і цукру. З амінокислот концентрат містить в найбільшій кількості аспарагінову кислоту і серин, а також аспарагін, аргінін, глутамінової кислоти, треонін, аланін, лейцин, валін, аміномасляна кислота. При зберіганні особливо нестабільні глутамінова кислота, треонін, аміномасляна кислота, фенілаланін, лейцин, валін.

Під впливом низького рН при зберіганні піддаються зміні моноцукрів з утворенням продуктів і оксиметилфурфуролу. Для запобігання цих процесів концентрати слід зберігати при температурі не вище 20 ° С.

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробництво солодових екстрактів набуло широкого поширення ще у СРСР. Це пояснюється їх високою харчовою та лікувальною цінністю.

Солодові екстракти виробляють із пророслих злаків - солоду, інших зернових, а також із бобових культур. Найбільш поширеним є екстракт, отриманий із ячмінного солоду.

На Україні, крім ячмінно-солодової, протягом кількох років виробляли курузно-солодовий екстракт, а останні роки отримали широке поширення полісолодові екстракти, які готуються із суміші солодів кількох злаків.

Солодові екстракти та продукти, створені на їх основі, використовуються як дієтичні та лікувальні. Крім того, вони є цінними напівфабрикатом для різних галузей харчової промисловості: кондитерської, пиво-безалкогольної, хлібопекарської [29].

Основна сировина для виробництва солодових екстрактів - солод, виготовлений з відповідних злаків. Крім солоду, при виробництві деяких видів екстрактів як добавки використовують несолоджену сировину. Так, при виробництві ячмінно-солодового екстракту додають до 30% подрібненого несолодженого ячменю. Це сприяє зниженню кислотності готового продукту та зниження його вартості.

«Основними зерновими культурами, з яких готується солод для виробництва полісолодових екстрактів, є ячмінь, пшениця, кукурудза та овес. У НУХТ проводилися дослідження з визначення можливостей використання для вироблення полісолодових екстрактів гречки, проса, рису, а також різних бобових культур. (доц. Гречко Н., проф., Кошова В. проф Ємельянова Н.)[20,29] У хімічному складі зернових культур, що йдуть на виробництво солоду є деякі відмінності, що визначає особливості одержуваних екстрактів.

Пшенично - солодові екстракти (ПСЕ)

Використовують у виробництві пшеничних, заварних, делікатесних, дієтичних сортів хліба, хлібобулочних виробів, мучних кондитерських виробів.

Використання у пивоварній, безалкогольній та алкогольній промисловості:

- у пивоварінні як основна сировина для виробництва пшеничного пива;
- сировиною для виробництва світлого квасу;
- це сировина для міцних алкогольних напоїв (зернових дистилатів), таких як віскі, джін і т.д.

Таблиця 3.6.- Поживна цінність ПСЕ

<i>Поживна харчова цінність на 100 г продукту:</i>	
Енергетична цінність:	1037 кДж/244 ккал
Жири:	0 g (г)
Вуглеводи:	57 g (г)
<i>З них:</i>	
Цукри	57 g (г)
Білки	4 g (г)
Сіль	0 g (г)

					<i>ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ</i>	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пакування:	<p>Розливають ємкості поліпропіленові місткістю 1м³, відра, пляшки, каністри з полімерних матеріалів та в бочки, місткістю 250см³.</p> <p>В бочку вкладають плівкові мішки-вкладиші, виготовлені з поліетилену. Бочки герметично закупорюють.</p> <p>Об'єм тари - не більше 95,0% від її повної місткості.</p> <p><i>На вимогу споживача можливо використовувати інші види тари, що дозволені до використання за призначенням для пакування під час зберігання, транспортування та реалізації.</i></p>
Умови зберігання:	<p>Зберігають у добре вентильованих, чистих, сухих, без сторонніх запахів приміщеннях за відсутністю прямого сонячного проміння за постійною температурою від 0°С до +25°С</p> <p>Гарантійний термін зберігання—не більше 12 місяців з дати виробництва</p>
Спосіб виробництва:	<p>ПСЕ, ПСЕ-охмелений - продукти, виготовлені із суміші пшеничного солоду та солоду ячмінного світлого згідно ТУ У 15.8-32671885-001:2011.</p> <p>100% солодові екстракти, отримані шляхом екстрагування суміші пшеничного солоду і солоду ячмінного світлого з водою та подальшим випарюванням за допомогою вакуумної установки до концентрації не менше 73% сухих речовин. Без консервантів. Повністю розчинні у воді у будь-яких пропорціях. При розведенні у воді у співвідношенні 1:4 допускається опалесценція та осад не більше 10% від об'єму.</p> <p>Мають високу біологічну активність з високим вмістом амінокислот, вуглеводів, мінеральних речовин. Продукти недіастатичні.</p>

Вода є одним з основних компонентів напою, тому її склад суттєво впливає на якість готового продукту[3].

Вимоги до якості води для безалкогольних напоїв. Сучасні способи водопідготовки

Вода є одним з основних компонентів напоїв, тому її склад істотно впливає на якість готового продукту, насамперед на органолептичні показники і стійкість. Застосування води з високою тимчасовою жорсткістю і лужністю знижує кислотність напоїв, призводить до перевитрати лимонної кислоти, яка повинна додатково вноситися для нейтралізації іонів лужності. Іони кальцію, магнію, заліза можуть реагувати з деякими компонентами напоїв - на пектинові речовини, поліфенолами, з утворенням осадів. Присутність у воді вільного хлору, інших хлорвмісних речовин, озону, кисню, важких металів призводить до зміни смаку, зниження харчової цінності напоїв. Ці сполуки каталізують окислювальні процеси, за рахунок яких руйнується аскорбінова кислота,

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

природні барвники, ароматичні речовини. Розчинений у воді кисень знижує

ступінь насичення діоксидом вуглецю, сприяє розвитку мікроорганізмів, окисляє компоненти напою.

Вода для напоїв повинна відповідати вимогам СанПіН 2.1.4.1074-01 «Гігієнічні вимоги до якості води централізованих систем водопостачання. Контроль якості» як питна за хімічним складом і мікробіологічними показниками.

Крім того, існують додаткові вимоги до води технологічного призначення, встановлені «Технологічною інструкцією з водопідготовки для виробництва пива і безалкогольних напоїв» ТІ-10-5031536-73-90, основні з яких наведені в табл. 3.7.

Таблиця 3.7. - Вимоги до складу води технологічного призначення [3]

Показник	Од. вимірювання	Значення
Органолептичні показники		
Запах при 20 °С і при підігріванні до 60 °С, не більше	Бали	0

Вкус і привкус при 20 °С, не більше	Бали	0
Кольоровість за платиново-кобальтової або імітує шкалою, не більше	Градус	10
Каламутність за стандартною шкалою, не більше	Мг/дм ³	1,0
Хімічні показники		
Жорсткість загальна, не більше	°Ж *	0,7
Лужність, не більш ніж	мг-екв./дм ³	1,0
Мінеральні домішки, не більше	Мг/дм ³	
Марганець		0,1
Залізо		0,1
алюміній		0,1
сульфати		100-150
хлориди		100-150
мідь		1,0
цинк		5,0

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

нітрати		10,0
нітрити		Следы
кремній		2,0
миш'як		0,05
фтор		1,5
pH		3-6

* Градус жорсткості $^{\circ}\text{Ж}$ (по ГОСТ 52029-2003 «Вода. Одиниця жорсткості») відповідає концентрації іонів лужноземельних елементу (кальцію або магнію), чисельно рівний $\frac{1}{2}$ його благаючи, вираженої в мг/дм³. $^{\circ}\text{Ж} = 20,04 \text{ мг Ca}^{2+}$ або $12,15 \text{ мг Mg}^{2+}$ в 1 дм³ води.

Градус жорсткості чисельного дорівнює раніше використан одніці мг-екв./дм³. У питній воді нормуються також мікробіологічні та паразитичні показники: загальне мікробне число, тобто число утворюють колонії бактерій в 1 см³, не повинно перевищувати 50; термотолерантні і загальні коліформні бактерії, спори сульфітредукуючих клостридій в 20 см³ води мають бути відсутні.

У системах водопостачання з поверхневих джерел контролюються також цисти лямблій, які повинні бути відсутні в 50 дм³ води, і коліфаги, які не повинні виявлятися в 100 см³. Нормується також загальна α - і β -радіоактивність [5, 8, 26].

При істотних відхиленнях у складі води від рекомендованих показників необхідно проводити водопідготовку.

Залежно від якості вихідної води її підготовка може включати ряд операцій:

- Знезалізнення;
- Освітлення;
- Фільтрування;
- Знезараження;
- Пом'якшення.

Знезалізнення проводиться шляхом фільтрування води через піщані

фільтри з модифікованим або немодифікованим кварцовим піском, вода подається зверху і відводиться з нижньої частини апарату через колекторну систему. При цьому Fe^{2+} окислюється за допомогою каталітичної плівки з двох - і тривалентного заліза, що утворилася в процесі обробки на поверхні кварцового піску, в Fe^{3+} і фільтрується у вигляді опадів нерозчинних солей. При необхідності проводять модифікування піску, додаючи розчини сірчаноокислого заліза і перманганату калію або марганцевоокислого заліза для прискорення утворення каталітичної плівки. Таку обробку проводять і при необхідності видалення з води марганцю. Позитивно впливає попередня аерація води.

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Освітленню піддається вода, що містить муть, не відокремлюють при фільтруванні через піщані фільтри. Каламутність створюється колоїдними домішками, зокрема кремнієвої кислотою, гуміновими речовинами. Освітлюють відстоюванням або коагуляцією. Для коагуляції у воду вносять коагулянти: сульфати алюмінію, заліза, залізний купорос, які в лужному середовищі утворюють нерозчинні гідроксиди заліза або алюмінію, що випадають в осад у воді пластівців з розвиненою сорбційною поверхнею разом з дрібними частинками води. Середня витрата коагулянтів: сульфату алюмінію - 200-220 г/м³, залізного купоросу - 180 г/м³, гідроксиду натрію - 50 г/м³, кальцинованої соди - 70 г/м³.

В даний час ВАТ «Сорбент» випускається високоефективний коагулянт гідроксохлорида алюмінію марки Б, витрата якого менше витрати традиційного сульфату алюмінію в 5-10 разів. Він дозволяє проводити ефективну коагуляцію при низьких температурах, знижує кольоровість води в 10-15 разів, забезпечує низький вміст залишкового алюмінію у воді, має бактерицидні властивості. [6]

Фільтрують воду для видалення грубодисперсних домішок через піщані фільтри, наприклад марки ШЗ-ВФА, ПЧВМ-2,5-001 та ін

Знезараження води досягається фільтруванням через знепліднюючі фільтри, хлоруванням, озонуванням, ультрафіолетовим опроміненням, обробкою ультразвуком.

Для знепліднювання воду пропускають через фільтр-картон або керамічні свічки з порами діаметром 1,5 мкм. Частіше використовують хлорування 1-2%-ними розчинами хлорного вапна або гіпохлориту кальцію. Цей спосіб кращий, оскільки зменшується небезпека повторного зараження води мікроорганізмами за рахунок тривалої дії препаратів хлору у воді. Однак містять хлор, як згадувалося вище, негативно впливають на якість напоїв, а також знижують ефективність іонообмінних смол, використовуваних для пом'якшення води. Після обробки надлишок вільного хлору видаляють фільтруванням через активне вугілля або аерацією. При дехлорировани на колонках з активним вугіллям містять хлор сорбуються на вугіллі, і, окислюючи вугілля до СО₂, відновлюються до хлоридів. Рекомендується для цієї мети використовувати активне вугілля марок АГ-2, АГ-3, СКД-515, КАС. Регенерація вугілля проводиться промиванням 2%-ними розчинами лугу або гіпохлориту кальцію температурою 60-65 °С, а також гострою парою. Вміст активного хлору у воді після дехлорування має дорівнювати 0.

Хлорне вапно може реагувати з фенолами, які містяться у воді, з утворенням хлорфенолів, які надають воді стійкий «аптечний» запах і присмак.

Більш ефективний спосіб обробки води опроміненням ультрафіолетовими променями, або озонуванням.

УФ- обробка найбільш економічний спосіб, не надає впливу на якість води. Обробка проводиться в тонкому шарі, проте ефективність цього способу залежить від якості води, присутності в ній замуляють речовин і пігментів. Тому необхідно ретельно готувати воду, видаляти гумінові речовини, частинки іржі і пр. У бактерицидних лампах використовується випромінювання з довжиною хвилі від 200 до 300 нм. Доза УФ- опромінення (кількість енергії ультрафіолету на 1 см³ води) повинна становити не менше 16 мДж/см³. Періодично,

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

приблизно 1 раз в квартал повинна проводитися очищення внутрішньої поверхні робочої камери шляхом промивання слабкими розчинами щавлевої або лимонної кислоти для видалення відкладень.

Озонування відносно дорогий спосіб обробки, у воді можуть утворюватися шкідливі продукти окислення, підвищується вміст кисню, що негативно впливає на смак напоїв, викликає корозію металів обладнання і трубопроводів, тому необхідно контролювати залишковий вміст озону у воді, яка не повинна перевищувати 0,3 мг / дм³.

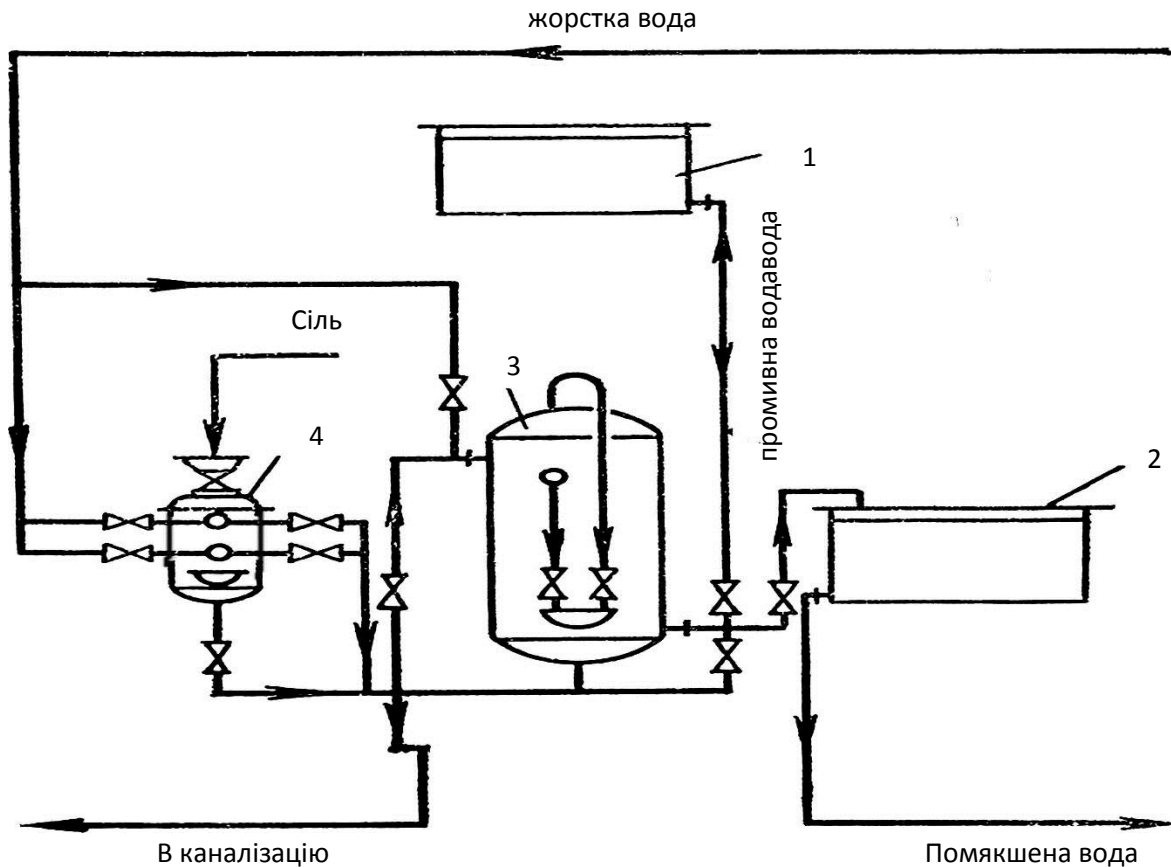
Перевагами цього способу є поліпшення смаку і запаху води за рахунок окислення домішок води (наприклад, нітратів), видалення аміаку, фенолу, заліза, гумінових речовин. При озонуванні необхідно додаткове хлорування, так як озон діє нетривало.

Найбільш перспективна знепліднююча фільтрація через керамічні фільтри або мембрани.

Пом'якшення води проводять для зниження жорсткості, при цьому частково видаляються ряд інших іонів (залізо, марганець та ін.) Видалення карбонатної жорсткості можливо за допомогою декарбонізації: нагріванням; з використанням гашеного вапна; методом іонообміну, електродіалізом і зворотним способом [6, 26].

Іонообмінний спосіб пом'якшення води - заснований на застосуванні іонітів (катионітів і аніонітів). Цей спосіб до теперішнього часу найбільш застосовується на пивобезалкогольних підприємствах. Катионіти використовують для видалення катіонів з води, а аніоніти - для видалення аніонів. При пом'якшенні води за допомогою катионітів (наприклад, іонообмінних смол КУ-1, КУ-2, КУ2-8, КУ-2-8чс) у воді накопичуються сульфати, хлориди, які підвищують сухий залишок, гідрокарбонати натрію - підвищують також лужність води. При жорсткості води до 70 та лужності 6 см³ розчину НС1 концентрацією 0,1 моль/дм³ на 100 см³ води найбільш підходить Na- катионітовий спосіб пом'якшення. Головний показник якості катионітів - обмінна ємність, яка виражається числом г-екв. катіонів, поглинених 1 м³ набряклого катионіту. Розрізняють повну і робочу обмінну ємність. Повна ємність - максимально можливе насичення катионіту солями жорсткості, робоча - практичне насичення, після якого різко падає ступінь пом'якшення води. Робоча ємність становить 75-85 % повної ємності. Установка для Na- катионірованія (малюнок 1) складається з катионітового фільтра (3), солерозчинника (4) та збірників вихідної (1) і пом'якшеної (2) води.

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Умовні позначення: 1-напірний бак; 2-збірник пом'якшеної води;
3-катіонітовий фільтр;
4-солерозчинник

Рисунок 3.1 - Схема катіонітового пом'якшення води

Установка працює таким чином. Вода надходить з напірного бака (1), фільтрується зверху вниз зі швидкістю 3-20 м³ / ч. У процесі проходження води через шар катіоніту відбуваються обмінні реакції, зокрема , обмін катіонів натрію іонообмінної смоли на катіони кальцію і магнію, що містяться у воді пом'якшена вода відводиться з дренажної системи в ємність пом'якшеної води (2).

По досягненню ступеня насичення катіоніту іонами кальцію і магнію , яка відповідає робочій ємності катіоніту , проводять його регенерацію . Регенерація проводиться 10 %-ним розчином кухонної солі , який подається з солерозчинника у фільтр зі швидкістю 3-4 м³ / ч. Після регенерації проводять відмивання катіоніту . Для цього пропускають пом'якшену воду зі швидкістю 4-5 м³ / ч до тих пір , поки вода не буде прозорою , а її жорсткість не перевищуватиме 0,05-0,07 ОЖ .

При високій жорсткості вихідної води , в пом'якшеній воді може значно збільшуватися лужність і сухий залишок. Тому для безалкогольного виробництва поряд з Na- катіонуванням проводять Н- катіонірованіє , при якому іони кальцію і магнію води замінюються на Н⁺ , або послідовне або паралельне Na- і Н- катіонірованіє . Н- катіоніт регенерують 1-1,5 %-ним розчинами сірчаної або 5-6 %-ними розчинами соляної кислоти [26].

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ	Арк.
					СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3. Характеристика основних і допоміжних матеріалів

До основних і допоміжних матеріалів при виробництві безалкогольних напоїв спеціального призначення на основі ягідної сировини належать: цукор, лимонна кислота, двоокис вуглецю.

Цукор. Перед тим як закуповувати на підприємство, слід уважно дослідити даний продукт щоб він відповідав вимогам нормативних документів.

Таблиця 3.8. - Органолептичні показники цукру-піску [4,27]

Показник	Характеристика	Метод випробування згідно
1	2	3
Смак і запах	Солодкий, без сторонніх присмаку і запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині	ДСТУ 4624:2006
Сипучість	Сипучий, допускаються грудочки, що розпадаються при легкому надавлюванні	ДСТУ 4624:2006
Колір	Білий з жовтуватим відтінком	ДСТУ 4624:2006
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабку опалесценцію, без нерозчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок	ДСТУ 4624:2006

Також потрібно мати експертний висновок із незалежної лабораторії, яка проведе дослідження по відповідним показникам. Згідно результатів дослідження підприємство може або заключати договір постачання, або змінити даний вид продукту та постачальника [12].

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.9. - Фізико-хімічні показники цукру-піску [21,22, 24,]

Показник	Норма	Метод випробування
Масова частка цукрози (в перерахунку на СР), % не менше	99,61	ДСТУ 3661-97
Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на СР), % не більше	0,05	ДСТУ 3945: 2000
Масова частка золи (в перерахунку на СР), % не більше	0,4	ДСТУ 2317 -93
Кольоровість не більше: -умовних одиниць -одиниць оптичної густини	0,8	ГОСТ 2705
Масова частка вологи,% не більше	0,14	ДСТУ 3659-97
Масова частка феродомішок, % не більше	0,0003	ДСТУ 4244:2003

Головне місце належить показникам якості, таким як мікробіологічне дослідження продукту

Таблиця 3.10. - Мікробіологічні показники цукру-піску [4, 27]

Показник	Норма	Метод випробування
Кількість мезофільних аеробних факультативних анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	1,0*1000	ДСТУ 4323:2004
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше	1,0*10	ДСТУ 4323:2004
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше	1,0*10	ДСТУ 4323:2004
Бактерії групи кишкової палички (колі форми), в 1 г	Не допускаються	ДСТУ 4323:2004
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25г	Не допускаються	-

ХАРАКТЕРИСТИКА БЕАЛКОГОЛЬНИХ АПОЇВ,
СИРОВИНИ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Зм. Арк. № докум. Підпис Дата

Вміст токсичних елементів і пестицидів в цукрі-піску не повинен перевищувати допустимі рівні, які встановлені медико-біологічними вимогами МБВ №5061 і санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів, які наведені в таблиці 2.8:

Таблиця 3.11. - Допустимі норми токсичних елементів і пестицидів [24, 25]

Показник	Норма	Метод випробування
1	2	3
Вміст важких металів і миш'яку, мг/кг, не більше:	0,01	ГОСТ 26927-86,
ртуть, миш'як, свинець,	1,0	ГОСТ 26930-86
кадмій	0,5	ГОСТ 26932-86,
	0,05	ГОСТ 26933-86

Визначення важких металів, миш'яку в цукрі-піску проводиться 1 раз в квартал, пестицидів – 1 раз на рік. В разі виявлення токсичних речовин вищою від допустимих норм – не рідше 1 разу на 10 днів до виявлення рівня якості. Відбір проб для органолептичних, фізико-хімічних показників, токсичних елементів, пестицидів здійснюється за ДСТУ 3824, мікробіологічних показників – за ДСТУ 4323, підготовка проб для визначення токсичних елементів – за ГОСТ 26989.

Білий цукровий сироп

Готують білий цукровий сироп з цукру (ДСТУ 4623-2006), який додають у напій у вигляді сиропу цукрового. Розрізняють білий та інвертований цукровий сироп. Приготування білого інвертного сиропу проводять заздалегідь окремо - для завершення енергоефективного процесу; Крім того, при дозуванні органічних кислот, які витрачаються на лимонний сироп у процесі змішування, необхідна інверсія частини сахарози (~45%-на). Зважаючи на ціну інгредієнтів для приготування інвертного сиропу, а також за рахунок того, що перебіг процесів інверсії здійснюється під час купажування, проектом передбачено приготування лише білого цукрового сиропу[2,22,23].

Білий цукровий сироп - це концентрований водний розчину цукру. Високі концентрації сиропу попереджують його зброджування, але при цьому можлива кристалізація сахарози. Тому оптимальна концентрація сиропу на практиці складає 60-65 (66-72)% мас, і є дещо нижчою граничної концентрації, зумовленою його розчинністю при температурі зберігання. Існує два способи приготування білого цукрового сиропу – гарячий і холодний. При способі стерилізації необхідний гарячий спосіб варіння, черепки відварювання, в які додають сироп.

Білий цукровий сироп готують шляхом змішування цукру з водою, розчин розмішують мішалкою для розчинення цукру у воді, кип'ятіння водного сиропу, цукру потрібно концентрувати до 60–65 % СР. Цукровий сироп готують

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

у сироповарильних апаратах. Апарат обладнано подвійним днищем та двома патрубками для підводу пари і відведення конденсату. У корпусі апарату розміщено якірний перемішувач.

Верхня частина апарату обладнана люком з засувом для завантаження цукру, патрубком для заливання води і витяжною трубою для виходу водяної пари. Для виведення сиропу в днищі вмонтовано спеціальний патрубок з клапаном, який перекриває вивідний отвір. Переміщення клапана здійснюється за допомогою спеціального штурвала. Тривалість варіння цукрового сиропу складає біля 2-х годин.

Сироп готують таким чином. Спочатку в апарат заливають воду і підігрівують до 55...60 °С. Після цього вмикають перемішувач і завантажують розрахункову кількість цукру (по масі). Після повного розчинення цукру, утворений розчин нагрівають до кипіння і видаляють утворену на його поверхні піну. В процесі варки сиропу двічі знімають піну (при виключеному підігріві). Тривалість варки складає не менше 30 хвилин, що обумовлено необхідністю знищення слизеутворюючих бактерій та інших термостійких мікроорганізмів. Тривале кип'ятіння небажане з причини можливого термічного розкладу сахарози та появою характерного жовтого або бурого кольору. Закінчення операції визначають по вмісту сухих речовин в сиропі [5,8].

При досягненні концентрації сиропу 60...65 % варку припиняють. Сироп в гарячому стані подають на фільтрацію, для чого використовують фільтри безперервної дії різних конструкцій. Для видалення механічних домішок використовують ситовий фільтр. Такий фільтр являє собою сталевий циліндричний корпус, обладнаний кришкою, яка закривається герметично. В корпусі фільтру закріплені два циліндричних сита, вставлених одне в друге. В нижній частині корпус фільтру обладнано краном, і штуцерами для введення і виведення сиропу. Для повного видалення домішок сироп фільтрують під тиском на рамних фільтр-пресах. Як фільтрувальний матеріал використовують фільтр-картон, шинельне сукно, бельтинг та інші матеріали. Зняту при варці піну і зібрані з мішків залишки цукру розчиняють в воді у співвідношенні 1:3 і ретельно фільтрують. Фільтрат використовують при наступних варках сиропу.

Після фільтрування цукровий сироп охолоджують льодяною водою або розсолем в протитокових теплообмінниках до температури 10...20 °С і перекачують у збірники для зберігання. Сироп зберігають у збірниках з інертного матеріалу, обладнаних вимірювальними пристроями.

Прогресивним є безперервний спосіб приготування цукрового сиропу, який дозволяє механізувати та автоматизувати цей технологічний процес, зменшити втрати цукру і значно покращити санітарний стан виробничих приміщень.

При безперервному способі приготування цукрового сиропу цукор подають у завантажувальний бункер, звідки він самопливом поступає в дозатор. Дозу цукру засипають у безперервно діючий розчинювач, куди одночасно заливають з дозатора-підігрівача воду. Розчинювач цукру має сорочку для підігріву і кип'ятіння сиропу, а також перемішувачий пристрій. Тривалість кип'ятіння сиропу – 30 хвилин. Готовий цукровий сироп фільтрують і

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк. 36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перекачують через протитоковий теплообмінник у збірник для зберігання. Виробництво цукрового сиропу для приготування безалкогольних напоїв є однією з основних стадій виробництва.

Саме цукор, внесений у вигляді цукрового сиропу надає солодкий смак напоям.

Кислота лимонна харчова

Лимонну кислоту випускають наступних сортів: екстра, вищий та перший. Кислота лимонна харчова повинна відповідати органолептичним показникам які вказані в таблиці 3.12 [2].

Таблиця 3.12. - Органолептичні показники [2]

Назва	Характеристика
1	2
Зовнішній вигляд та колір	Безколірні кристали або білий порошок без грудочок, для кислоти першого сорту допускається жовтий відтінок
Смак	Кислий, без стороннього присмаку
Запах	2%-ий розчин кислоти в дистильованій воді не повинен мати запаху
Структура	Сипка та суха, на дотик не липка, без сторонніх домішок

Таблиця 3.13. - Фізико-хімічні показники [2]

Назва показника	Норма для сортів			Метод випробування
	екстра	вищий	перший	
1	2	3	4	5
Масова частка лимонної кислоти в перерахунку на моногідрат, %: Не менше Не більше	99,5 - 101,0	99,5 -	99,5 -	ГОСТ 5516-75
Колір, одиниці показань кольоровості розчину йодної шкали, не більше	4	6	10	ГОСТ 5512-75
Масова частка золи, %, не більше	0,07	0,1	0,35	ГОСТ 5613-75
Масова частка вільної сірчаної кислоти, %, не більше	0,01	0,01	0,03	ГОСТ 5614-75
Масова частка миш'яку, %, не більше	0,00007			ГОСТ 5512-74

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Продовження табл.3.1

Проба на свинець, мідь, цинк, олово з сірководнем	Витримують аналіз			ГОСТ 5370-58
Проба на оксалати з оцтовим кальцієм	Витримують аналіз			ГОСТ 5372-58
Проба на барій з сірчаною кислотою	Витримують аналіз			ГОСТ 5376-58
Проба на фероціаніди з хлорним залізом	Витримують аналіз			ГОСТ 5374-58
Масова частка сульфатної золи, %, не більше	0,1	0,1	0,2	ГОСТ 5634-60
Проба на легкообвуглювані речовини з сірчаною кислотою	Витримують аналіз			ГОСТ 5633-60
Проба на залізо з 1,10-фенантроліном	Витримують аналіз			ГОСТ 5635-60

Один із допоміжних матеріалів належить двоокис вуглецю. Саме цей компонент надає продукту насиченості газу. Газоподібний двоокис вуглецю – газ без кольору і запаху при температурі 20 °С і тиску 101,3 кПа, густина 1,839 кг/м³.

Рідкий діоксид вуглецю – безколірна рідина, без запаху.

Рідкий діоксид вуглецю випускають двох видів: високого тиску від 3482 до 7383 кПа при температурі 0...31,05 °С; низькотемпературний – від 3482 до 518,6 кПа (потрійна точка) при температурі 0...-56,5 °С [1].

Діоксид вуглецю не токсичний.

Таблиця 3.14. - Фізико-хімічні показники [1]

Назва показника	Норма		
	Вищий сорт	1-ий сорт	2-ий сорт
1	2	3	4
Об'ємна доля двоокису вуглецю, %, не менше	99,9	99,5	99
Масова концентрація мінеральних масел і механічних домішок, мг/кг, не більше	0,1	0,1	0,1
Наявність сірководню	Відсутній		
Наявність соляної кислоти	Відсутня		

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наявність сірчистої та азотистої кислот і органічних сполук (спиртів, ефірів, альдегідів, органічних кислот)	Відсутні		
Наявність аміаку	Відсутній		
Наявність запаху та смаку	Приємний злегка кичлуватий смак при повній відсутності стороннього запаху		
Масова частка води, %, не більше	-	-	0,1
Масова концентрація водяних парів при 20 °С і тиску 101,3 кПа, г/см ³ , не більше	0,037	0,184	0,186
Наявність ароматичних вуглеводів	Відсутні		

Сировина та допоміжні матеріали, що використовуються для приготування напоїв, відповідає вимогам МБТ і СН №5061-89, ДР-97, СанПіН 42-123-4540, має документи про якість із підтвердженням відповідності показникам безпеки, встановлених санітарними нормами та правилами та чинних нормативних документів:

Таблиця 3.15.- Допоміжні матеріали

• Цукор	ДСТУ 4623;
• Цукрозамінник	НД фірми постачальника;
• Вода питна підготована	ГОСТ 2874;
• Двоокис вуглецю рідкий	ГОСТ 8050;
• Кислота лимонна моногідрат харчова	ДСТУ ГОСТ908;
• Кислота аскорбінова	НД фірми постачальника;
• Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006 та НД фірми постачальника;
• Бензонат натрію	ТУ 64-6-395-86;
• Концентрати	НД фірми постачальника, з дозволу МОЗ України;
• Преформи з полімеру поліетилентерефталату	ТУУ 25.2-3072971-001:2006;
• Пляшки ПЕТФ	ТУУ 18.351-96;
• Ковпачки полімерні для укупорювання пляшок	ТУУ 25.2-31158361-002-2002;
• Гарячий клей для етикетки	НД фірми постачальника, з дозволу МОЗ України;
• Плівка поліетиленова термоусадкова	ГОСТ 25951;
• Флексоетика	НД фірми постачальника, з дозволу МОЗ України;
• Картон фільтрувальний для харчових рідин	ГОСТ 12290;

Продовження таблиці 3.15

• Гофрокартон	ГОСТ 7376;
• Плівка пакувальна "Стрейч"	ТУ У 6-00209651.202-99;
• Європіддон дерев'яний	ГОСТ 9557.

Цукор зберігається у складських приміщеннях за температури не вище 40 °С. відносна вологість повітря не вища 70% на рівні поверхні нижнього ряду упакованого цукру. Не допустимо зберігати цукор разом з іншими матеріалами.

Цукрозамінники зберігають в критих складських приміщеннях на дерев'яних піддонах при відносній вологості повітря не вище 70%.

Лимонну кислоту зберігають в критих складських приміщеннях на дерев'яних стелажах або піддонах при відносній вологості повітря не вище 70%.

Рідкий двоокис вуглецю високого тиску в балонах зберігають у спеціальних складських приміщеннях чи на відкритих огорожених майданчиках під накриттям, які захищають від атмосферних осадів та прямих сонячних променів.

Рідкий низькотемпературний двоокис вуглецю зберігають у накопичувальних ізотермічних ємностях (цистернах).

Компоненти зберігаються у закритих складських приміщеннях, закритих від вологи та прямих сонячних променів в закритій оригінальній ємності при температурі, вказаній в специфікації на кожний вид концентрату.

Ковпачки поліетиленові для укупування пляшок ПЕТФ зберігаються у сухих складських приміщеннях, захищених від прямих сонячних променів. Перед використанням ковпачки витримуються на протязі 24 годин при температурі 17 ± 1 °С.

Плівка поліетиленова термоусадкова зберігається у закритих складських приміщеннях в горизонтальному положенні при температурі від -50 °С до +40 °С, відстань від нагрівальних приладів повинна бути не менше 1 м.

Пакувальна стретч-плівка зберігається у критих складських приміщеннях, захищених від вологи та попадання прямих сонячних променів, при температурі не вище +35 °С, відстань до нагрівальних приладів не перевищує 0,25 м [10,5,9].

Піддони зберігаються в критих складських приміщеннях з асфальтованим покриттям, що забезпечує використання навантажувачів.

Отже, на основі вище наведеного матеріалу можна сказати, що якщо основні і допоміжні матеріали відповідають вимогам нормативної документації, та вимогам технологічного процесу, то безалкогольні напої будуть високої якості.

					ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Потужність заводу безалкогольних напоїв становить 4,5 млн.дал на рік. На підприємстві випускається продукція, асортимент якого досить широкий, але для більш детального дослідження було обрано два види продукту це напої безалкогольні спеціального призначення «Лісова ягода» та безалкогольний напій «Живчик Апельсин –малина» [9].

Таблиця 4.1. — Асортимент та обсяги виробництва проєктованих безалкогольних напоїв.

Найменування напою	Обсяг	
	Відсоток від загальної кількості, %	Виробництво за рік, дал
Живчик Лісова ягода	58	2600000
Живчик Апельсин-Малина	42	1900000
Всього	100	4500000

Таблиця 4.2. - Рецепт на 100 дал готового напою «Живчик Лісова ягода»

Найменування компонента	Витрата компонента	Вміст сухих речовин у компоненті	
		Масова частка, %	Кг
Цукор,кг	64,1	99,85	64,01
Кислота лимонна	1,408	90,97	1,281
Сік яблучний, дм ³	133,7	7,0	9,36
Екстракт ехінацеї, дм ³	0,010	1,1	0,0001
Солодовий екстракт, кг	7,14	70,95	7,137
Екстракт чорниці, дм ³	7,72	64,5	7,99
Всього	-	-	96,621

Таблиця 4.3. - Рецепт на 100 дал готового напою Живчик «Апельсин - малина»

Найменування компонента	Витрата компонента	Вміст сухих речовин у компоненті	
		Масова частка, %	Кг
Цукор, кг	87,8	99,85	87,7
Кислота лимонна, кг	1,108	90,97	1,008
Сік апельсиновий, дм ³	120,5	6,2	7,5
Екстракт малини, дм ³	0,45	1,4	0,006
Колер	0,54	70,0	0,38
Діоксид вуглецю	4,0	-	-
Всього	-	-	89,0886

ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

4.2. Продуктові розрахунки [9,17]

Розрахунок продуктів для напою «Живчик Лісова ягода»

Згідно рецептури витрати цукру для приготування 100 дал напою становить 64,1 кг, або $64,1 * 0,9986 = 64,01$ сухих речовин за вологості цукру 0,14%.

Втрати сухих речовин під час приготування і транспортування сировини становлять 1 %

$$99,86 * 0,01 = 0,999 \text{ кг}$$

Згідно вирахованих даних можна обрахувати скільки сухих речовин лишається після приготування сиропу:

$$99,86 - 0,999 = 98,86 \text{ кг.}$$

Якщо цукровий сироп готують із масовою часткою сухих речовин 70%, то маса сиропу за рахунок розбавлення цукру водою

$$(98,86 * 100) / 70 = 141,2 \text{ кг,}$$

А його об'єм за густиною сиропу $1,3471 \text{ кг/дм}^3$

$$141,2 / 1,3471 = 104,82 \text{ дм}^3.$$

Під час приготування цукрового сиропу випаровується 5 % води. Отже, загальні витрати води

$$(141,2 - 98,86) * 100 / (100 - 5) = 44,5 \text{ дм}^3.$$

Яблучний сік

Із яблучним соком у напій вводяться сухі речовини додатково, що становлять:

$$9,36 * 1,337 = 12,51 \text{ кг.}$$

Фактичний вміст сухої речовини в наявності на складі соку становить 9 кг/дм^3 . Отже, витрати його більші у $(9,36 / 9) = 1,04$ рази і дорівнюють

$$133,7 * 1,04 = 139,05 \text{ дм}^3.$$

Лимонна кислота

На 100 дал напою за його кислотності $2,8 \text{ см}^3$ розчину гідроксиду натрію концентрацією 1 моль/дм^3 на 100 см^3 та еквіваленті лимонної кислоти $0,064$ потрібно покласти

$$2,8 * 0,064 = 0,18 \text{ г/} 100 \text{ см}^3 \text{ або } 1,8 \text{ кг на } 100 \text{ дал.}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З урахуванням масової частки лимонної кислоти 99,97 % у товарній кислоті її витрати

$$1,8 * 100 / 99,97 = 1,8 \text{ кг.}$$

Для приготування напою потрібно 139,05 дм³ яблучного соку з кислотністю 0,6% за лимонною кислотою, тобто із соком вносять лимонної кислоти:

$$139,05 * 0,006 = 0,83 \text{ кг.}$$

Разі витрат 64,1 кг цукру вологістю 0,14% у 100 дал напою міститься води

$$1000 - 139,05 - \frac{100(100-0,14)*99,97}{1,56*100*100} = 796,96 \text{ дм}^3 = 79,7 \text{ дал,}$$

Де 1,56 – маса 1 дм³ цукру, кг.

Витрати кислоти на нейтралізацію солей жорсткості води

$$\frac{91,2 * 79,7}{100 * 1000} = 0,073 \text{ кг,}$$

Де 91,2 – норма витрат лимонної кислоти для нейтралізації солей жорсткості 100 дал води із жорсткістю 1,43 ммоль/дм³, г; 1000 – коефіцієнт перерахунку грамів в кілограми.

Загальні витрати кислоти на 100 дал напою

$$1,8 + 0,83 + 0,073 = 2,7 \text{ кг.}$$

У перерахунку на товарну кислоту з масовою часткою 99,97% загальні витрати кислоти

$$2,7 * 100 / 99,97 = 2,7 \text{ кг.}$$

Із товарної кислоти для приготування напою готують розчин із масовою часткою 40%. Маса розчину $2,7 * 100 / 40 = 6,75 \text{ кг}$

А його об'єм за відносною густини 1,1764 кг/дм³

$$6,75 / 1,1764 = 5,74 \text{ дм}^3.$$

Витрати води для приготування розчину кислоти

$$5,74 - 2,7 / 1,1764 = 2,58 \text{ дм}^3$$

Екстракт чорниці

Кількість зазначених компонентів Н з урахуванням втрат складе:

$$H = H_p * 100 / (100 - p), \quad 7,72 * 100 / (100 - 3,4) = 0,73 \text{ дм}^3$$

де H_p - норма внесення компоненту згідно рецептури, дм³ (див. табл. 2.3);
p - величина втрат, (p=3,4%).

Солодовий екстракт :

$$7,14 * 100 / (100 - 3,4) = 7,99 \text{ дм}^3$$

Екстракт ехінацеї

На 100 дал напою за рецептурою витрати екстракту ехінацеї

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$752,9 * 100 / 88 = 855,6 \text{ дм}^3.$$

Безалкогольний напій газований Живчик «Апельсин-малина»

Згідно рецептури витрати цукру для приготування 100 дал напою становить 87,8 кг, або $87,8 * 0,9986 = 87,6771$ сухих речовин за вологості цукру 0,14%.

Втрати сухих речовин під час приготування і транспортування сировини становлять 1 %

$$99,86 * 0,01 = 0,999 \text{ кг}$$

Згідно вирахованих даних можна обрахувати скільки сухих речовин лишається після приготування сиропу:

$$99,86 - 0,999 = 98,86 \text{ кг.}$$

Якщо цукровий сироп готують із масовою часткою сухих речовин 80%, то маса сиропу за рахунок розбавлення цукру водою

$$(98,86 * 100) / 80 = 123,6 \text{ кг,}$$

А його об'єм за густиною сиропу $1,4117 \text{ кг/дм}^3$

$$123,6 / 1,4117 = 87,55 \text{ дм}^3.$$

Під час приготування цукрового сиропу випаровується 5 % води. Отже, загальні витрати води

$$(123,6 - 98,86) * 100 / (100 - 5) = 26,04 \text{ дм}^3.$$

Апельсиновий сік

Із апельсиновим соком у напій вводяться сухі речовини додатково, що становлять:

$$7,5 * 1,205 = 9,04 \text{ кг.}$$

Фактичний вміст сухої речовини в наявності на складі соку становить 9 кг/дм^3 . Отже, витрати його більші у $(9,04 / 9) = 1$ раз і дорівнює

$$120,5 * 1 = 120,5 \text{ дм}^3.$$

Лимонна кислота

На 100 дал напою за його кислотності $2,8 \text{ см}^3$ розчину гідроксиду натрію концентрацією 1 моль/дм^3 на 100 см^3 та еквіваленті лимонної кислоти $0,064$ потрібно покласти

$$2,8 * 0,064 = 0,18 \text{ г/} 100 \text{ см}^3 \text{ або } 1,8 \text{ кг на } 100 \text{ дал.}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З урахуванням масової частки лимонної кислоти 99,97 % у товарній кислоті її витрати

$$1,8 * 100 / 99,97 = 1,8 \text{ кг.}$$

Для приготування напою потрібно 120,5 дм³ апельсинового соку з кислотністю 0,6% за лимонною кислотою, тобто із соком вносять лимонної кислоти:

$$120,5 * 0,006 = 0,72 \text{ кг.}$$

В разі витрат 87,8 кг цукру вологістю 0,14% у 100 дал напою міститься води

$$1000 - 120,5 - \frac{100(100-0,14)*99,97}{1,56*100*100} = 878,95 \text{ дм}^3 = 87,9 \text{ дал,}$$

Де 1,56 – маса 1 дм³ цукру, кг.

Витрати кислоти на нейтралізацію солей жорсткості води

$$\frac{91,2*87,9}{100*1000} = 0,080 \text{ кг,}$$

Де 91,2 – норма витрат лимонної кислоти для нейтралізації солей жорсткості 100 дал води із жорсткістю 1,43 ммоль/дм³, г; 1000 – коефіцієнт перерахунку грамів в кілограми.

Загальні витрати кислоти на 100 дал напою

$$1,8 + 0,72 + 0,080 = 2,6 \text{ кг.}$$

У перерахунку на товарну кислоту з масовою часткою 99,97% загальні витрати кислоти

$$2,6 * 100 / 99,97 = 2,6 \text{ кг.}$$

Із товарної кислоти для приготування напою готують розчин із масовою часткою 50%. Маса розчину $2,6 * 100 / 50 = 5,2$ кг

А його об'єм за відносною густини 1,2204 кг/дм³

$$5,2 / 1,2204 = 4,21 \text{ дм}^3.$$

Витрати води для приготування розчину кислоти

$$4,21 - 2,6 / 1,2204 = 0,38 \text{ дм}^3.$$

Приготування і витрати колеру

Вміст сухих речовин колеру

$$0,54 * 0,7 = 0,38 \text{ кг.}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для приготування колеру з виходом 100% потрібно цукру

$$0,38 * 100 / 100 = 0,38 \text{ кг}$$

Для одержання купаного сиропу колер розбавляють п'ятикратною кількістю води. Маса розчину колеру

$$0,38 * 5 = 1,9 \text{ кг,}$$

А його об'єм за густини 1,047 кг/дм³

$$1,9 / 1,047 = 1,99 \text{ дм}^3.$$

Для приготування колеру води потрібно

$$1,99 - 0,38 / 1,56 = 1,03 \text{ дм}^3,$$

Де 1,56 – маса 1 дм³ цукру, кг.

Солодовий екстракт :

$$0,714 * 100 / (100 - 3,4) = 0,73 \text{ дм}^3$$

Екстракт малини

На 100 дал напою за рецептурою витрати екстракту малини становлять 0,45 дм³ із вмістом сухих речовин 0,006 кг.

Втрати сухих речовин під час купажування становлять 5,2%. Отже, екстракту малини потрібно:

$$\frac{0,45 * 1}{100 - 5,2} = 4,7 * 10^{-3} \text{ дм}^3.$$

Результати розрахунків узагальнені в таблиці 4.5

Таблиця 4.5. – Витрати компонентів на 100 дал напою «Живчик Апельсин - малина »

Найменування компоненту	Кількість	
	Компоненту, дм ³	Сухої речовини, кг
Цукровий сироп	87,55	98,86
апельсиновий сік	120,5	9,04
Екстракт малини	4,7*10 ⁻³	0,006
Солодовий екстракт	0,73	
Розчини:		
Лимонної кислоти	6,34	5,2
Колеру	1,99	1,9
Всього	216,38	115,0

ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Приймаємо втрати під час купажування і фільтрування купажу рівними 1 % тобто

$$216,38 \cdot 0,01 = 2,16 \text{ дм}^3 \text{ та } 115 \cdot 0,01 = 1,15 \text{ кг.}$$

Об'єм готового купажного сиропу на 100 дал: $216,38 \cdot 0,99 = 214,2 \text{ дм}^3$

Із вмістом сухої речовини: $115 \cdot 0,99 = 113,9 \text{ кг.}$

В 1 дм^3 купажного сиропу сухих речовин міститься

$$113,9 / 214,2 = 0,53 \text{ кг.}$$

Кількість газованої води

$$100 \cdot 10 - 214,2 = 785,8 \text{ дм}^3$$

Де 10 – коефіцієнт перерахунку декалітрів у дециметри кубічні.

Враховуючи 15 % втрат під час сатуравання та розливу, води потрібно

$$785,8 \cdot 100 / 85 = 924,5 \text{ дм}^3.$$

Результати продуктових розрахунків для всіх видів напоїв наведено у таблиці 4.6

Таблиця 4.6.- Зведена таблиця продуктових розрахунків

Найменування компоненту	Одиниця вимірювання	Витрата компоненту для напою				На річний випуск 4,5 млн. дал
		Живчик Лісова ягода		Живчик «Апельсин-малинка»		
		На 100 дал	На 2,6 млн дал	На 100 дал	На 1,9 млн дал	
Цукровий сироп	Дм^3	104,82	272480000	87,55	166250000	438730000
Яблучний сік	Дм^3	139,05	3615300			3615300
Апельсиновий сік	Дм^3			120,5	1687000	1687000
Екстракт ехінацеї	Дм^3	$1,2 \cdot 10^{-4}$	3,12			3,12
Екстракт малини	Дм^3			$4,7 \cdot 10^{-3}$	6,58	6,58
Солодовий екстракт	Дм^3	7,99	2080000	0,73	1387000	3467000
Розчин лимонної кислоти	Дм^3	5,74	1492400	6,34	12046000	12060924
Розчин колеру	Дм^3			1,99	3781000	3781000
Екстракт чорниці	Дм^3	0,73	189800			
Підготовлена вода	Дм^3	855,6	2225600000	924,5	1756550000	3982150000

ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.3. Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів

Як було вище описано, до допоміжних матеріалів при виробництві безалкогольних напоїв відносяться ПЕТ пляшки, кришки, етикетки, клей та ПЕТ плівка [9,16]

Розлив напоїв проводиться у ПЕТф-пляшки об'ємом 2 дм³.

Пляшки. Напої які виготовлятимуться, будуть розливатись у пляшки з поліетилентерофталату об'ємом 2дм³. У цьому випадку річний випуск продукції у пляшках складатиме

$4500000 * 2 = 9\ 000\ 000$ штук, враховуючи кількість браку 0,1%.

$9\ 000\ 000 * (0,1/100) = 9\ 000$ штук

Отже, для річної продуктивності потрібно пляшок

$9\ 000\ 000 + 9\ 000 = 9\ 009\ 000$ штук

Кришки і етикетки. На 1 дал напоїв за нормами потрібно 5 кришок і 5 етикеток. На річну потужність потрібно:

кришки $4\ 500\ 000 * 5 = 22\ 500\ 000$ штук

етикеток $4\ 500\ 000 * 5 = 22\ 500\ 000$ штук

Клей. Для наклеювання етикеток на ПЕТ пляшки за нормами потрібно 0,5л клею на 1000 дал напоїв, а на рік

$(4\ 500\ 000 / 1000) * 0,5 = 2250$ кг.

Плівка термозбіжна. Для запаковування пляшок в пакети на 6 пляшок потрібно 1,5м плівки.

Плівка ПЕТ використовується для запаковування пляшок в пакети по 6 пляшок та потрібно 1,5 м плівки.

$4\ 500\ 000 * 1,5 / 6 = 1\ 125\ 000$ м.

Результати розрахунків основних і допоміжних матеріалів узагальнено у таблиці 4.7.

Таблиця 4.7. - Зведена таблиця розрахунків основних і допоміжних матеріалів

Найменування матеріалу	Кількість матеріалів	
	На 100 дал	На рік
Пляшки	1000	9 009 000
Кришки	1200	22 500 000
Етикетки	1200	22 500 000
Клей	0,05	2250
Плівка	25	1 125 000

Отже, на основі вище наведеного матеріалу видно, що для виробництва безалкогольних напоїв потрібна велика кількість як основних так і допоміжних матеріалів, які надходять на виробництво від постачальників.

Луг. Для миття пляшок нормами передбачено 20 г (0,02 кг) каустичної соди на 1 дал напоїв, тоді на рік потрібно (враховуючи, що у скляну тару розливається 44% напоїв):

$$4500000 * 0,02 * 0,44 = 39600 \text{ кг} = 39,6 \text{ т.}$$

Фільтрувальний картон. Згідно норм, на фільтрування напоїв і сиропів потрібно фільтрувального картону 9,8 кг/ тис дал. Тоді на рік потрібно фільтрувального картону для напоїв і сиропів:

$$4500000 / 1000 * 9,8 = 44100 \text{ кг} = 44,1 \text{ т.}$$

Активоване вугілля. Нормами передбачено витрати активованого вугілля на освітлення води, соків і напоїв у кількості 37,5 г/тис дал напою. Тоді на рік потрібно:

$$4500000 / 1000 * 37,5 = 168750 \text{ г} = 169 \text{ кг}$$

5. РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ

Обладнання купажного відділення.

Розрахунок здійснюють на основі розрахунку продуктів [9,](табл. 4.1-4.5) . режими роботи підприємства (табл. 2.1).

Все обладнання купажного відділення підбирають виходячи з об'єму купажного сиропу що використовують на виготовлення безалкогольних напоїв за добу.

Режим роботи відділення становить 251 добу.

1. Ваги. Для цукру використовують ваги платформові періодичної дії. Приймаємо до установки ваги ВП-250.

Технічна характеристика

Максимальна навантажувальна вага, кг250.

Габаритні розміри, мм

- довжина1200

- ширина1000

- висота1200

Маса вагів, кг100

2. Бункер для цукру. Бункери для цукру можуть мати різний об'єм. Їх виготовляють прямокутної або циліндричної форми з нержавіючої сталі.

Приймаємо до установки бункер для цукру прямокутної форми з нержавіючої сталі.

Габаритні розміри, мм

- довжина1000

- ширина1000

- висота700

Об'єм бункера становить, мі0,7

До встановлення приймаємо два бункера.

3. Сироповарильний апарат (цукророзчинник). Для приготування цукрового сиропу періодичним способом використовуються сироповарильні апарати циліндричної форми з паровою рубашкою чи без неї, та мішалкою. Виготовляють їх з високоякісної нержавіючої сталі різного об'єму.

Режим роботи сироповарильних апаратів такий:

-набір води — 10-15хв,

-нагрів води до 60°C — 15хв,

-внесення цукру — 20хв,

- нагрів до 70°C — 10хв,

- перемішування — 40хв,

- звільнення апарату — 25хв,

- миття апарату — 10 хв,

Тривалість одного робочого циклу апарата триває 135 хв.

480хв — час роботи сироповарильного апарату за одну зміну.

Оборотність сироповарильних апаратів $n=480/135=3,55$.

До встановлення приймаємо сироповарильний апарат S-2X фірми «ТЕКАЛ» (Італія) об'ємом 8000 дм³.

						РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Розраховуємо необхідну кількість сироповарильних апаратів за формулою:

$$N = G * 0,838 / V * n * 0,8$$

де, G — витрати цукру кг/зміну; 0,838 вміст цукру в 1 дм³ цукрового сиропу; V — корисний об'єм сироповарильного апарату, м; n — оборотність сироповарильного апарату; 0,9 — коефіцієнт заповнення купажного апарату.

$$N = 33970,1 * 0,838 / 8000 * 3,55 * 0,9 = 1,58$$

До встановлення приймаємо два апарати.

Технічна характеристика .

Потужність електродвигуна ,кВт1,8

Габаритні розміри, мм

- висота2600

- діаметр2200

- об'єм8000

- тиск пари, Мпа, в рубашці.....0,3

Маса, кг.....1600

Частота обертів мішалки, об/хв.....50

4. Фільтр-вловлювач. Фільтри для цукрового сиропу використовуються різної конструкції; періодичної або безперервної дії. Сироп фільтрується тільки в гарячому стані. Для грубої фільтрації застосовують сітчасті фільтр-вловлювач, а для тонкої фільтр-преси, в яких фільтруючим матеріалом є фільтр-картон. Обираємо фільтр-вловлювач потужністю 17500 дм³/г.

5. Свічковий фільтр. Свічковий фільтр обираємо TFS фірми Steineker.

Розраховуємо продуктивність фільтра

$$P_{\phi} = M_{k\tau} / N k_a \tau_{\phi} = 14\,000\,000 * 0,95 / 251 * 0,75 * 5 = 1\,413,015 \text{ дал/год}$$

M — річна потужність підприємства з товарної продукції, гл/рік; k_{τ} — температурний коефіцієнт, що враховує зменшення об'єму гарячого сиропу при охолодженні (0,95); N — кількість робочих днів відділення на рік, доба; k_a — коефіцієнт виходу товарної продукції з гарячого сиропу (0,75); τ_{ϕ} — тривалість фільтрування, год.

Площа фільтруючої поверхні (м²)

$$F = P_{\phi} / q_{\phi} = 1\,413,015 / 12 = 117 \text{ м}^2$$

q_{ϕ} — продуктивність фільтра, гл/(м²*год), яка залежить від властивостей фільтруючого сиропу та фільтрувальної перегородки.

6. Збірник цукрового сиропу. Збірник для цукрового сиропу обираємо ТЛ -7500. Кількість збірників 2.

Технічна характеристика:

Потужність електродвигуна ,кВт1,7

Габаритні розміри, мм

- висота3130

- діаметр1800

- об'єм, дм³,7500

Маса , кг.....875

7. Купажний апарат. Для приготування купажного сиропу використовують купажні апарати які виготовляють із нержавіючої сталі або алюмінію зі спецпокриттям, перемішування в них ведеться механічними мішалками.

Режим роботи купажних апаратів такий:

- внесення компонентів купажного сиропу — 30 хв,
- перемішування — 40 хв,
- звільнення апарата — 45 хв,
- миття апарата — 10-20 хв,

Тривалість одного робочого циклу апарата триває 135 хв.

До встановлення приймаємо купажний апарат SAT-F22 фірми «ТЕКАЛ» (Італія) об'ємом 8000 дм³.

Розраховуємо необхідну кількість купажних апаратів за формулою:

$$NI=V1*Z/V2*\varphi*\tau,$$

де V1 — об'єм купажного сиропу, виготовленого за зміну, л; V2 — об'єм одного купажного апарата, л; Z — оборотність купажного апарата, хв; φ — коефіцієнт заповнення купажного апарата сиропом (0,9); τ — час роботи купажного відділення.

$$NI=39566,6*135/8000*0,9*480=1,54$$

До встановлення приймаємо два апарати.

Технічна характеристика

Потужність електродвигуна, кВт1,8

Габаритні розміри, мм

- висота2600
- діаметр2000
- об'єм8000

Маса вагів, кг.....1500

Частота обертів мішалки, об/хв.....50

8. Передкупажні збірники-мірники призначені для зберігання складових купажного сиропу. Вони виготовляються з нержавіючої сталі або алюмінію з корозієстійким покриттям. Для зручності роботи збірники-мірники розташовують на передкупажній площадці вище купажних апаратів. Підбір збірників-мірників для компонентів здійснюють з розрахунку їх місткості на добовий запас.

Збірник для соку. Добова потреба у соку: 975420 238 =4098,4 дм³. Приймаємо до встановлення 2 вертикальних збірника РВЗ-2500 [27, с.218,табл.57].

Збірник для настоїв. Добова потреба у настоях: 253080/238=1063,4 дм³. Приймаємо до встановлення 1 вертикальний збірник РВЗ-1500 [27, с.218, табл. 5 7].

Збірник для розчину колеру. Добова потреба у розчині колеру: 225903/238 = 949,2 дм³. Приймаємо до встановлення 1 збірник РВЗ-1000 [27, с.218, табл.57].

Збірник для розчину лимонної кислоти. Добова потреба у розчині

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лимонної кислоти: $80034/238 = 336,3 \text{ дм}^3$. Приймаємо до встановлення 1 збірник РВЗ-500 [27, с.218, табл. 57].

Солодовий екстракт і екстракт «Малина», «Чорниця» надходять на завод у пластикових контейнерах місткістю 10 дм^3 та 30 дм^3 . У купаж їх вносять вручну або з відповідних контейнерів. Контейнера з компонентами перед відкриттям необхідно добре збовтувати. Відкривши контейнер, слід візуально і органолептично переконатися, що компонент якісний, а номер його на контейнері відповідає номеру, вказаному у рецептурній вимозі приготовлюваного купажу. Після внесення компоненту в купаж контейнер промивають обробленою водою і промивну воду також вносять у купаж. Витрати ягідних екстрактів та яблучного соку становлять від 0,49 до 36 дм^3 відповідно на один купаж згідно рецептури. Геометричний об'єм ємності становить 36 дм^3 . До встановлення приймаємо збірник-мірник РВЗ-50.

Технічна характеристика

Габаритні розміри, мм

- висота	690
- діаметр	520
- об'єм, дм^3	50
Маса, кг	71

9. Фільтр-прес. Для фільтрації купажного сиропу приймаємо до установки

фільтр-прес фірми "Kronez" TR-9000

Технічна характеристика

Продуктивність, $\text{м}^3/\text{год}$	9000
Площа поверхні фільтрації, м^2	19,5
Робочий тиск, МПа	0,25
Потужність електродвигуна, кВт	4,5
Габаритні розміри, мм	
- довжина	2500
- ширина	1000
- висота	1500
Маса, кг	1475

10. Пластинчастий теплообмінник. Для пастеризації сиропу

Теплообмінник для охолодження цукрового сиропу підбирають за поверхнею теплообміну F , яку розраховують за формулою:

$$F = Q / (k * Dt_{cp}), \quad (2.11)$$

де Q - кількість теплоти, яку необхідно відвести, кДж/год;

k - коефіцієнт теплопередачі, $\text{Вт}/(\text{м}^2 * ^\circ\text{C})$; $k = 290,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 * ^\circ\text{C})$;

Dt_{cp} - середня різниця температур рідин, що обмінюються теплом, $^\circ\text{C}$.

$$At_{cp} = (At_6 - At_m) / (2,3 * \lg(At_6 / At_m)) \quad (2.12)$$

									Арк
									54
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	<i>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</i>				

де A_{t_6} і A_{t_M} — відповідно більша і менша різниці температур рідин, що обмінюються теплом, С.

$$Q = V \cdot d \cdot c \cdot (t_6 - t_K), \quad (2.13)$$

де V - об'єм охолоджуваної рідини, дм^3 : $V = 2250 \text{ хм}^3$ (з одного апарату);

d - густина охолоджуваної рідини, кг дм^{-3} ; $d = 1,319 \text{ кг/дм}^3$ при концентрації цукрового сиропу $65\%_{\text{мас}}$;

c - питома теплоємність рідини, що охолоджується, $\text{кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$; $c = 2,93 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ для цукрового сиропу;

t_n і t_K - відповідно початкова і кінцева температури рідини, що охолоджується, $^\circ\text{C}$.

У нашому випадку сироп слід охолодити від температури кипіння до кімнатної (від 105°C до 20°C). Розрахуємо за формулою (2.13) величину Q , враховуючи, що час охолодження - 1 год.; приток тепла іззовні - 5%:

$$Q = (2250 \cdot 1,319 \cdot 2,93 \cdot (105 - 20) \cdot 1,05) / 1 = 776074 \text{ кДж/год}$$

Кількість води, що йде на охолодження, приймаємо двократною до маси цукрового сиропу:

$G_B = 2250 \cdot 1,319 \cdot 2 = 5935,5 \text{ кг (дм}^3)$ Охолодна вода нагрівається до температури, допускаючи, що надходить зона з температурою 19°C : $776074 / (5935,5 \cdot 4,19) + 20 = 51,2^\circ\text{C}$. Середня різниця температур при протитоку $A_{t_{cp}}$ з формули (2.12):

$$105^\circ\text{C} \longrightarrow 20^\circ\text{C} \quad \Delta t_6 = 53,8^\circ\text{C}$$

$$51,2^\circ\text{C} \xleftarrow{\text{вода}} 19^\circ\text{C} \quad \Delta t_M = 1^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{cp} = (53,8 - 1) / (2,3 \cdot \lg \frac{53,8}{1}) = 13,3^\circ\text{C}$$

Необхідна площа поверхні охолодження:

$$F = 776074 / (290,8 \cdot 13,3 \cdot 3,6) = 55,74 \text{ м}^2, \text{ де } 3,6 - \text{перевідний коефіцієнт (1 Вт} \cdot \text{год} = 3,6 \text{ кДж).}$$

					<i>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</i>	56 7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо пластинчатий теплообмінник типу АО4-У10 фірми «ОРЕЛПИЩЕПРОМ» (Росія). Пластинчасті теплообмінники мають ряд переваг: більша поверхня теплопередачі, віднесена до одиниці об'єму робочої зони, простота у збільшенні та зменшенні площі поверхні теплообміну, можливість швидкого розбірки та збірки.

знаючи кількість купажного сиропу яку потрібно нагріти і охолодити (пастеризувати) обираємо пластинчастий двосекційний теплообмінник

Технічна характеристика АО4-У10 фірми «ОРЕЛПИЩЕПРОМ» (Росія).

Технічна характеристика

Продуктивність, $\text{дм}^3/\text{год}$ 10000

Площа поверхні теплообміну, м^29,5

Витрати крижаної води $\text{мі}/\text{г}$30

Витрати пари $\text{кг}/\text{г}$72

Число пластин,95

Габаритні розміри, мм

- довжина1900

- ширина800

- висота1500

Маса, кг950

11. Збірник купажного сиропу. Збірник для купажного сиропу обираємо ТЛД -7500.

Технічна характеристика:

Габаритні розміри, мм

- висота3130

- діаметр1800

- об'єм, дм^3 ,.....7500

Маса, кг875

Кількість збірників купажного сиропу. Час витримки готового купажного сиропу 2год. $n=39566,6 \cdot 2/7500 \cdot 8 \cdot 0,9=1,46$. Приймаємо 2 збірники.

Обладнання для підготовки води.

Потреби води складають $289 \text{ м}^3/\text{зміну}$, або $36 \text{ м}^3/\text{год}$.

Для встановлення приймаємо водоочисну установку фірми «Jurby Water Tech», Каунас Литва. До якої входять:

12. Насос відцентровий. фірми «Jurby Water Tech».

Тип Grundfos 45-2

Технічна характеристика

Продуктивність, $\text{м}^3/\text{год}$

мінімальна.....40

максимальна.....80

Потужність електродвигуна кВт7,5

					<i>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Габаритні розміри, мм	
- висота	700
- ширина	500
- довжина.....	800
Маса , кг.....	270
Кількість,шт.....	2

13. Пісочно-гравійний фільтр.

Для підготовки обираємо пісочно-гравійну установку Р 101 фірми «Jurby Water Tech».

Технічна характеристика	
Продуктивність, м ³ /год	20
Робочий тиск, BAR.....	3-4
Висота фільтруючого шару,м	1,5
Габаритні розміри, мм	
- висота	2800
- діаметр	1300
Маса, кг.....	2000
Кількість, шт.....	1

14. Катіонітовий фільтр. Для підготовки обираємо іонообмінну установку типу F/BB-НО-1,2-PV-3-FR-1,2 фірми «Jurby Water Tech».

Технічна характеристика	
Продуктивність, м ³ /год	40-80
Площа фільтру,м ²	2,05
Габаритні розміри, мм	
- висота	1500
- діаметр	1650
Маса , кг.....	2000
Кількість,шт.....	1

15. Бактерицидна ультрафіолетова лампа. Приймаємо до установки УФ-лампу типу R-200 Atlantium Rayo.

Технічна характеристика	
Продуктивність, м ³ /год	80
Робочий тиск, МПа.....	0,05
Тип лампи	R-200
Кількість ламп в камері, шт.....	1
Напруга на лампі, В	220
Потужність, кВт.....	4,2
Маса,кг.....	90

16. Хлорний реактор. Приймаємо до установки хлорний реактор типу DS-5 фірми «Jurby Water Tech».

Технічна характеристика	
Насос дозатор.....	TrueDos 209-2.5d
Робочий тиск, BAR.....	10
Потужність електродвигуна кВт.....	0,15

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		57

Габаритні розміри, мм	
- висота	3200
- діаметр	2700
Маса, кг.....	2500
Кількість, шт.....	2

17. Насос відцентровий. фірми «Jurby Water Tech».

Тип Grundfos 45-2

Технічна характеристика

Продуктивність, м³/год

- мінімальна.....	40
- максимальна.....	80

Потужність електродвигуна кВт.....7,5

Габаритні розміри, мм

- висота	700
- ширина	500
- довжина.....	800

Маса , кг.....270

Кількість, шт.....2

18. Вугільний фільтр. Приймаємо до установки вугільний фільтр типу F/BB-НО-1,6-SS-2-SS-3,5 фірми «Jurby Water Tech».

Технічна характеристика

Продуктивність, м³/год

Робочий тиск, BAR.....4,0

Габаритні розміри, мм

- висота	3900
- діаметр	2300

Маса, кг.....3090

Кількість, шт.....2

19. Фільтр тонкої очистки. Приймаємо до установки фільтр типу MF-801 фірми «Jurby Water Tech».

Технічна характеристика

Продуктивність, м³/год

Габаритні розміри, мм

- висота	1200
- діаметр	500

Маса, кг.....380

20. Збірник пом'якшеної води. Приймаємо до установки збірники води типу TW-11 фірми «Jurby Water Tech».

Технічна характеристика

					<i>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</i>	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		57

Габаритні розміри, мм	
- висота	4500
- діаметр	2400
- об'єм дм ³	20000
Маса, кг.....	850
Кількість, шт.....	4

21. Пластинчастий теплообмінник. Для охолодження підготовленої води для розливу і сатурації обираємо пластинчастий теплообмінник типу ООУ-25

Технічна характеристика ООУ-25 фірми «ОРЕЛПИЩЕПРОМ» (Росія).

Технічна характеристика

Продуктивність, м ³ /год.....	25000
Площа поверхні теплообміну, м ²	9,5
Витрати крижаної води мі/г.....	40
Число пластин,	83
Габаритні розміри, мм	
- довжина	2000
- ширина	800
- висота	1530
Маса , кг.....	1200

Обладнання для розливу безалкогольних напоїв у споживчу тару.

В даному дипломному проєкті запланована реконструкція заводу безалкогольних напоїв «Росинка» потужністю 14 млн дал/рік. Додаткова потужність лінії розливу повинна становити 21 0085 пляшок. До встановлення приймаємо одну лінію розливу у пляшки з поліетелентерафталату місткістю 2 дм³, потужністю 24000 пляшок/год.

22. Пляшковидувна машина. Приймаємо пляшковидувну машину типу KRUPP CORPOPLAST- B120, фірми «KRUPP» (Німеччина).

Технічна характеристика

Продуктивність, пляшок/год,.....	12000
Габаритні розміри, мм	
- висота	3000
- ширина	2000
- довжина.....	2200
Робочий тиск, BAR.....	6
Тиск для видування пляшок. BAR.....	40
Потужність електродвигуна, кВт.....	4,8
Маса,кг.....	12000
До встановлення приймаємо 2 пляшковидувні машини.	

23. Розливальний автомат (наливний блок). Для розливу напоїв у пляшки обираємо розливальний автомат фірми «Unites» (Італія) типу UNIBLOCK 128-220-32 .

					<i>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</i>	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		59

Технічна характеристика:

Продуктивність, пляшок/год,.....	20000
Габаритні розміри, мм	
- висота	2000
- довжина	4000
- ширина.....	3000
Робочий тиск, МПа.....	0,02
Потужність електродвигуна, кВт.....	2,4
Маса, кг.....	2600

24. Закупорювальний автомат. Для закупорювання напоїв у пляшках обираємо закупорювальний автомат фірми «Unites»(Італія) типу UNIBLOCK 128-220 -32 .

Технічна характеристика

Продуктивність, пляшок/год,.....	20000
Габаритні розміри, мм	
- висота	2000
- діаметр	3500
Робочий тиск, МПа.....	0,02
Потужність електродвигуна, кВт.....	2,6
Маса, кг.....	2600

25. Етикетувальний автомат. Для наклеювання етикеток обираємо етикетувальний автомат PN-2 фірми «KHS Maschinen-und Anlagenbau AG»(Німеччина).

Технічна характеристика

Продуктивність, пляшок/год,.....	24000
Потужність електродвигуна, кВт.....	1,6
Габаритні розміри, мм	
- висота	1500
- ширина	1500
- довжина.....	1200
Маса, кг.....	1040

26. Пакувальний автомат. Для пакування пляшок в пакети по 6 пляшок в кожному обираємо пакувальний автомат типу AF432BF фірми «UCIMA» (Італія).

Технічна характеристика:

Продуктивність, пакетів/год,.....	5000
Габаритні розміри, мм	
- висота	1700
- довжина	2300
- ширина	1200
Маса, кг.....	1100

27. Синхронно-змішувальна установка. Для змішування сиропу з підготовленою водою обираємо синхронно-змішувальну установку типу ТЕК MIX 3С фірми «ТЕКАЛ» (Італія).

					<i>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</i>	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		60

Технічна характеристика

Продуктивність, дм³/год,.....40000

Вміст CO₂ в напоях, % мас.....0,4

Тиск, МПа

- в колонці деаерації.....0,08

- в колонці насичення.....0,6

- в накопичувальній колонці.....0,6

Потужність електродвигуна, кВт.....9,8

Габаритні розміри, мм

- висота2200

- довжина2600

- ширина1800

Маса, кг.....2400

Результати проведених розрахунків обладнання наведено у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1.- Специфікація обладнання

№	Номери позицій на апаратурно-гічній схемі апар	Найменування, тип (марка) обладнання	Кількість	Технічна характеристика	Потужність електродвигу	Тривалість роботи і, год/добу	Примітка
	2	3	4	5	6	7	8
		Ваги для зважування цукру ДП - 500	1	Величина порції 0-500 кг. Габаритні розміри: 1000х1000х700 мм. Маса 350 кг	-	-	

Таблиця 5.1 Продовження

1	2	3	4	5	6	7	8
2		Апарат сироповарильний РЗ-2500	2	Корисна місткість - 2,5 м ³ . Габаритні розміри: діаметр -1800 мм; висота - 3000 мм. Маса 1610 кг	3,0	16	Частота обертання мішалки - 50 об/хв
3		Фільтр-прес для сиропів В9-ВФС 423-5600-00	2	Продуктивність - 3000 дм ³ /год. Габаритні розміри: 1700х780х 1225 мм. Маса 478 кг	2,8	9	
4		Теплообмінник для сиропів ВОІ- У2,5	2	Продуктивність - 2500 дм ³ /год. Габаритні розміри: 1600х700х 1200 мм. Маса 500 кг	2,8	9	
5		Збірник для зберігання цукрового сиропу ТЛ	3	Корисна місткість - 15,6 м ³ . Габаритні розміри: діаметр -23*00 мм; довжина - 4140 мм. Маса	2,2	6	
6		Колероварильний апарат ВВМ-150	1	Корисна місткість - 150 дм ³ . Габаритні розміри: діаметр -1000 мм; висота - 1700 мм. Маса 314 кг	0,6	8	
7		Збірник для колелу/розчину лимонної кислоти РВЗ-500	2	Корисна місткість - 500 дм ³ . Габаритні розміри: діаметр -1140 мм; висота - 1870 мм. Маса 404 кг	-	-	
8		Насос плунжерний для колелу ПНЦ25/30	2		2.2		6
9		Збірник для СОКУ РВЗ-2500	1	Корисна місткість - 2500 дм ³ . 2 Розміри: діаметр 154мм; висота 2550мм; маса 1095кг		-	
10		Збірник для настоїв РВЗ-1500	1	Корисна місткість - 1500 дм ³ . Габаритні розміри: діаметр 144 мм; висота - 2350 мм. Маса 695 кг	-	-	
11		Збірник для розчину колелу РВЗ-1000 Маса 542 кг	1	Корисна місткість-1000 дм ³ . Габаритні розміри: діаметр - 1340 мм; висота-2000 мм	-	-	
12		Збірник для розчи- 1 Корисна місткість - 250 дм ³ . ну синтетичних			-	-	
13		Купажний апарат ВМ-2000	5	Корисна місткість - 2000 дм ³ . Габаритні розміри: діаметр -1640 мм; висота - 3200 мм. Маса 1286 кг	2,7	16	Частота обертання мішалки - 48 об/хв

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			62

Таблиця 5.1 Продовження

1	2	3	4	5	6	7	8	
14		Збірник для купажу РЗ-2500	5	Корисна місткість - 2,5 м ³ . Габаритні розміри: діаметр - 1800 мм; висота - 3000 мм. Маса 1735 кг	3,0	16	Частота обертання мішалки - 50 об/хв	
15		Фільтр пісочний ФМ-3	8	Продуктивність - 3000 дм ³ /год. Габаритні розміри: діаметр - 1200 мм; висота - 2000 мм.	-	-		
16		Фільтр іонообмінний (Н-катіоніто-вий)ФЦ-	2	Продуктивність - 11 м ³ /год. Габаритні розміри: діаметр - 1750 мм; висота - 3100 мм.	-	-		
17		Збірник розчину соляної кислоти	1	Корисна місткість - 300 дм ³ . Габаритні розміри: діаметр - 500 мм; висота - 1530 мм. Маса 250 кг	-	-		
18		Вугільний фільтр ФУ-3	8	Продуктивність - 3000 дм ³ /год. Габаритні розміри: діаметр - 1000 мм; висота - 2500 мм.	-	-		
19		Полірувальний фільтр	2	Продуктивність - 10-13 м ³ /год. Габаритні розміри: діаметр - 350 мм; висота - 1280 мм.	-	-	Картридж поліпропіленовий	
20		Збірник підготовленої води	3	Корисна місткість - 11,7 м ³ . Габаритні розміри: діаметр - 2300 мм; висота - 3420 мм. Маса 2000 кг	-	-		
21		Бактерицидна лампа «Verison»	2	Продуктивність - 30 м ³ год.				
22		Насос для води			3	16		
23		Збірник для зберігання Габаритні розміри: діаметр - рігання			-	-	Матеріал - корозійостійкий	
24		Збірник для приготування та зберігання мий		Корисна місткість - 200 дм ³ .	0,6	6	Матеріал - корозійостійкий	
25		Синхронно-змішу-	2	Габаритні розміри:	11	16		
26		Лінія розливу у скляну тару БЗ-1 ВРН		Продуктивність - 24 тис. пляшок/год. Площа - не більше 310 м ² . Маса - не більше 110500 кг.	215	16		
27		Лінія розливу у ПЕТФ-тару	1	Продуктивність - 12 тис. пляшок/год. Площа - не більше 250 м ² . Маса - не більше 103800 кг.	140	16		
РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				Арк.
								63

РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Складські приміщення.

До складських приміщень відносяться склади для зберігання цукру в мішках, настоїв, соків, есенцій та інших допоміжних матеріалів готової продукції[9,16,17].

Склад цукру.

Цей склад розраховують з урахуванням 2-х місячного запасу при умові, що на 1 м^3 зберігається 1000 кг цукру (20 мішків по 50 кг) з урахуванням 25 % вільної площі:

$$S_y = 1925502.09 * 2 * 21 / (238 * 1000) * 1.25 = 432 \text{ м}^2$$

Склад тари.

Преформи для виробництва пляшок з поліетилентерафталату транспортуються на підприємство в картонних коробах по 7200 шт. Запаси розраховуються на 15 діб роботи з врахуванням того що на 1 м^2 міститься 21600 шт.

Витрати преформ на добу $50050000 / 238 = 210295$ шт.

Кількість преформ на 15 діб $210295 * 15 = 3154412$ шт.

Розрахунок площі $3154412 / 21600 = 225 \text{ м}^2$, для обслуговування необхідно 25% вільної площі. $S = 56,5 \text{ м}^2$.

Кришки. Кришки транспортуються на підприємство в картонних коробах по 6000 шт. Запаси розраховуються на 15 діб роботи з врахуванням того що на 1 м^2 міститься 36000 шт.

Витрати кришок на добу $50050000 / 238 = 210295$ шт.

Кількість кришок на 15 діб $210295 * 15 = 3154412$ шт.

На складі тари також зберігаються етикетки, клей.

Склад сировини

Бензоат натрію, лимонна кислота, ароматизатори, барвники зберігаються на складі сировини.

Приміщення відділення двохповерхове, опалювальне, з сіткою колон на всіх поверхах $6 \times 6 \text{ м}$. Приміщення купажного відділення повинно бути сухим, світлим, чистим. Стіни й стеля покрита теплоізоляційним матеріалом.

Матеріал для підлоги - плитки, ущільнений бетон із невеликим нахилом до стін [1].

Розміщення технологічного обладнання сироповарильно-купажного відділення планується так, щоб трубопроводи, які сполучають окремі апарати і між собою, були найкоротшими, і щоб між обладнанням залишалися проходи, які будуть зручними для обслуговування.

На першому поверсі проектного відділення розміщується основне обладнання, призначене для приготування цукрового сиропу: сироповарильні апарати, фільтр-вловлювач, рукавні фітри та фільтрпрес для фільтрування цукрового сиропу; пластинчастий теплообмінник охолодження сиропу; насоси для перекачування сиропу та інших рідин; збірники призначені для зберігання та витримки готового цукрового сиропу. Відстань від стіни до сироповарильних апаратів становить 2 м, відстань між самими апаратами - 2 м, відстань між іншими апаратами розміщеними на першому поверсі відділення - 1-2 м.

					<i>РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

На другому поверсі проектованого відділення знаходиться склад зберігання цукру. Із прийнятого в проекті технологічного обладнання на другому поверсі розміщений бункер для цукру та платформенні ваги. Біля бункера для цукру .

розміщена спеціальна металева площадка висотою 1,500 м.

Розміщення бункера для цукру на другому поверсі дозволяє здійснювати подачу цукру у сироповарильні апарати самопливом.

На першому поверсі купажного відділення розміщене основне обладнання, яке використовується для приготування купажного сиропу: купажні апарати, фільтрпрес, призначений для фільтрування купажного сиропу, пластинчастий теплообмінник для охолодження сиропу; насоси перекачування сиропу та складових купажу; збірники для готового купажного сиропу.

Відстань від стін до купажних апаратів становить 2 м, між самими апаратами – 1 м.

На другому поверсі проектованого відділення розміщені передкупажні мірники-збірники складових купажу, таке розміщення збірників передбачено для надходження складових купажу у купажні апарати самопливом.

Також на другому поверсі, для кращого надходження сировини у передкупажні збірники розташовані, склади екстрактів, соку, ароматизаторів, лимонної кислоти.

Для лимонної кислоти розраховують з урахуванням 6-ти місячного запасу за умови, що на 1 м² зберігається 20 мішків лимонної кислоти по 50 кг, тобто 1000 кг:

$$S_y = \frac{36530.06 * 6 * 21}{238 * 1000} * 1.25 = 24.2 \text{ м}^2$$

Для настоїв та ароматизаторів на 1 м² міститься приблизно 200 л настоїв і ароматизаторів, які зберігаються у бутлях. Для обслуговування необхідно 25 % вільної площі. Запас на 2 місяці:

$$S_y = \left(\frac{86710,14 * 2 * 21}{238 * 200} + \frac{2134,06 * 2 * 21}{238 * 200} + \frac{15532,0911 * 2 * 21}{238 * 200} \right) * 1,25 = 92,1 \text{ м}^2$$

Склад готової продукції.

На складі готової продукції також зберігаються дерев'яні піддони та плівка термозбіжна.

Склад розраховується на 5-добовий запас при умові розміщення 500 ящиків на 10 м² площі і коефіцієнта запасу площі для проїзду електоропогрузчиків 1,5.

Для добового розливу безалкогольних напоїв у пляшки з поліетилентерофталату:

$$4\,500\,000 : 238 = 16806,72 \text{ дал}$$

Розмір площі рівний:

$$16806,72 * 5 * 10 / (500 - 1,5) = 1070 \text{ м}^2$$

Розрахунки складських приміщень наведені у зведеній таблиці 6.1

					<i>РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Таблиця 6.1 — Розрахунок складських приміщень

№	Показник	Одиниця виміру	Цех посуду	Цех товарної продукції	Разом
1	Кількість пляшок, що переробляється на рік	шт.	52784045	52784045	
2	Кількість робочих днів на рік		251	251	
3	Норма запасу	діб	2	2	
4	Кількість пляшок в упаковці	шт	6	6	
5	Кількість упаковок на піддоні	шт	30	24	
6	Кількість ярусів на піддоні	шт	6	6	
7	Площа піддона	м ²	1,0	1,0	
8	Коефіцієнт використання площі		0,5	0,5	
9	Коефіцієнт, що враховує втрати посуду		1,02	1,01	
10	Потрібна площа складів за нормами	м ²	1070	1100	2170
11	Площа складів, що є в наявності на заводі	м ²	1820	1650	3470

7. ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Хіміко-технологічний контроль виробництва здійснює заводська лабораторія, яка є самостійним структурним підрозділом заводу і знаходиться під керівництвом завідуючого лабораторією. Основними задачами лабораторії є:

- 1) здійснення вхідного контролю всієї сировини, матеріалів, напівфабрикатів і тари, що надходять;
- 2) контроль за дотриманням встановлених рецептур, діючих стандартів, технологічних інструкцій і санітарних правил на всіх стадіях виробництва;
- 3) здійснення техніко-хімічного і мікробіологічного контролю готової продукції на ділянках розливу та в експедиції готової продукції;
- 4) аналіз причин, що викликали брак, і участь в розробці пропозицій і заходів по усуненню недоліків виробництва та підвищенню якості продукції;
- 5) здійснення контролю стічних вод, що йдуть в міську каналізацію, на окремих ділянках;
- 6) також лабораторія здійснює радіометричний контроль сировини і напівфабрикатів, що надходять на завод.

Схема техніко-хімічного контролю подана в таблиці 7.1, мікробіологічного - в таблиці 7.2.

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

На заводах безалкогольної промисловості контроль якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції здійснюється лабораторією.

Лабораторія здійснює органолептичний, хімічний, мікробіологічний і токсикологічний контроль якості сировини, допоміжних матеріалів і готового продукту, а також мікробіологічний та хімічний контроль технологічних процесів виробництва продуктів харчування і контроль санітарного стану виробництва

Метою контролю є:

- забезпечення споживачів повноцінними продуктами, які відповідають санітарним нормам безпеки;
- Запобігання випадків реалізації і споживання, небезпечних для здоров'я продуктів харчування з підвищеним, в порівнянні з діючими санітарними нормами, змістом забруднювачів;
- Виявлення можливих причин і джерел забруднення продуктів харчування для розробки і здійснення відповідних профілактичних заходів [15].

Результати фіксуються в спеціальних журналах, форми яких уніфіковані.

Контроль технологічних параметрів. Температуру в складських приміщеннях для зберігання сировини - цукру, концентратів та ін. Вимірюють термометром типу ТС-7 з діапазоном від - 10 До + 60°C з ціною поділки шкали 1°C (ДСТУ ISO 386:2018). Вологість повітря в складських приміщеннях контролюють психрометром типу ПБ-1А (ГОСТ 28498-90).

Температура в пляшкочийних машинах і ваннах, в розливних автоматах, синхронно-змішувальних установках, в пастеризаторах і іншому технологічному обладнанні, виготовляють із засобами автоматизації, контролюється термометрами, що входять в систему автоматизації.

Температуру води, використовуваної для миття технологічного обладнання, і температуру води в пляшкочийній машини відкритого типу вимірюють термометрами типу ТС-4 з діапазоном від 0 до 100 ° С (ДСТУ ISO 386:2018).

Температуру і вологість повітря в усіх виробничих приміщеннях контролюють психрометром типу ГГБ-ІА з діапазоном температур від 0 до 45 ° С (ДСТУ ISO 386:2018).

Тиск при фільтруванні купажних сиропів на фільтр-пресах вимірюють манометрами типу МТМ-1 або МПЗ-С (діаметр 60 і 100 мм) з діапазоном 0-0,25 МПа (ДСТУ OIML R 109:2009).

Тиск в сатураторах, синхронно-змішувальних установках і при розливі напоїв на автоматичних лініях контролюється манометрами, що поставляються з відповідним обладнанням [15].

Решта технологічні показники сировини, напівпродуктів, готових напоїв контролюють відповідно до методами фізико-хімічного контролю, викладеними у відповідних стандартах і технічних умовах на сировину, матеріали і готову продукцію. Контроль органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників напоїв.

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	68
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мікробіологічні показники контролюють відповідно до методами, викладеними в "Інструкції санітарно-мікробіологічного контролю пивоварного і безалкогольного виробництва" ІК 10-04-06-140-87, "Інструкції по мікробіологічному контролю виробництва високостійких безалкогольних напоїв" ІК 10-5031536-105-91 . Органолептичні показники напоїв встановлюються дегустаційною комісією відповідно до положення, затвердженого в установленому порядку.

Правила приймання методи відбору проб по ДСТУ 4069:2016. Метод визначення сухих речовин по ГОСТ 6687.2-90, метод визначення кислотності ГОСТ 6687.4-86, методи визначення вітаміну С ГОСТ 24556-89, методи визначення КМАФАН ГОСТ 10444.15-94.

Температуру і вологість повітря в усіх виробничих приміщеннях контролюють психрометром типу ГГБ-ІА з діапазоном температур від 0 до 45 ° С (ГОСТ 28498-90).

Тиск при фільтруванні купажних сиропів на фільтр-пресах вимірюють манометром типа МТТМ-1 або МПЗУ-С (діаметр 60 і 100 мм) з діапазоном 0-0,025 МПа. Тиск в сатураторах, синхронно-змішувальних установках і при розливі напоїв на автоматичних лініях контролюється манометрами, що поставляються з відповідним обладнанням.

Решта технологічні показники сировини, напівпродуктів, готових напоїв контролюють відповідно до методами фізико-хімічного контролю, викладеними у відповідних стандартах і технічних умовах на сировину, матеріали і готову продукцію.

Відбір проб для того, щоб проводити мікробіологічні аналізи проводять за ГОСТ 6687.0-86. Проби можуть відбирати з широкого спектру матеріалів: від вихідних матеріалів, таких як сировина (включаючи воду для фармацевтичних потреб), технологічних продуктів і напівпродуктів, готової продукції, первинних і вторинних пакувальних матеріалів, а також засобів очищення і дезінфекції, стиснених газів й інших технологічних матеріалів [15,20]. Цілі відбору проб можуть бути самими різними, наприклад, для прийомки серії, перевірки очищення після виробництва серії, контролю технологічного процесу, досліджень стабільності, при обробці рекламацій, проведенні спеціальних випробувань (3). Також важливо дотримуватися інструкцій виробника з експлуатації пристроїв для відбору проб (3). Присутність в напоях бактерій роду сальмонел контролюють по ГОСТ 52814-2007. Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів визначають по ГОСТ 10444.15-94. Кількість дріжджів і цвілевих грибів визначають по ГОСТ 10444.12-88. Визначення токсичних елементів проводять згідно з ГОСТ 26927-86, ГОСТ 26932-86, радіонуклідів - за методиками, затвердженими Міністерством охорони здоров'я України [15,20].

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВ	69
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.1 Схеми технохімічного та мікробіологічного контролю

Таблиця 7. 1 - Схеми технохімічного контролю технологічних процесів

Об'єкт контролю	Місце відбору проб	Метод контролю	Контрольовані показники, одиниця виміру	Норма або технологічні показники	Періодичність відбору проби	Відповідальний за проведення аналізу
Сировина						
		Потенціометричний	pH	6,0-9,0	1 раз на тиждень	хімік-лаборант
		Титрометричний	Вміст заліза, мг/дм ³	0,3	1 раз на тиждень	"-
Вода підготовлена	Відділення вогідготовки	Органолептичний	Запах, бали не більше	0	1 раз на добу	оператор цеху водопідготовки
		"-	Колір	без кольору	"-	"-
		"-	Смак, бали не більше	0	"-	"-
		Титрометричний	Загальна жорсткість, мг·екв/дм ³	0,2-0,7	через 2 год	хімік-лаборант
		Титрометричний	Загальна лужність, мг·екв/дм ³	1,7	"-	"-

продовження табл. 7.1

Об'єкт контролю	Місце відбору проб	Метод контролю	Контрольований показник, одиниця виміру	Норма або технологічні показники	Періодичність відбору проби	Відповідальний за поведінку аналізу
		Титриметричний	Вміст заліза, мг/дм ³	0-0,1	1 раз на добу	-"
		Газохроматографічний	Вміст свинцю, миш'яку, міді, мг/дм ³	0,01 0,005 1,0	1 раз на тиждень	-"
Цукор білий	Склад сировини	Органолептичний	Зовнішній вигляд, смак, запах	Білий, сипучий, солодкий, без стороннього присмаку	3 кожної партії при прийманні на завод	-"
		-"	Розчинність у воді	Повна розчинність	-"	-"
		Термометричний	Масова частка вологи, %, не більше	0,14	-"	-"
		Рефрактометричний	Вміст сахарози	99,86	-"	-"

ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ

Арк

КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

71

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

продовження табл. 7.1

Об'єкт контролю	Місце відбору проб	Метод контролю	Контрольований показник, одиниця виміру	Норма або технологічні показники	Періодичність відбору проби	Відповідальний за проведення аналізу
Кислота лимонна	Склад сировини	Органолептичний	Зовнішній вигляд, смак, запах	Безколірні кристали або білий порошок, структура сипуча і суха	З кожної партії при прийманні на завод	-"-
		Титрометричний	Масова частка лимонної кислоти, %, не менше	99,5	-"-	-"-
Двоокис вуглецю рідкий	Станція двоокису вуглецю	Хімічний	Об'ємна частка двоокису вуглецю, % не менше	99,8	З кожної партії при прийманні на завод	хімік-лаборант
Натрію бензоат	Склад сировини	Органолептичний	Зовнішній вигляд	Білий порошок, без запаху	З кожної партії при прийманні на завод	-"-
		-"-	Прозорість розчину	Прозора рідина	-"-	-"-

продовження табл. 7.1

		Титрометричний	Масова частка бензоату натрію, % не менше	99,0	-"-	-"-
Полысо лодовий екстракт , екстракти, соки, ароматизатори	Склад сировини	Рефрактометричний	Вміст сухих речовин, %	Показники по НД	Вибіркове	-"-
		Титрометричний	Загальна кислотність, см ³ гідроксиду натрію концентрацією 1,0 моль/дм ³ на 100 см ³	-"-	-"-	-"-
		Аерометричний	Вміст алкоголю, % об.	-"-	-"-	-"-

Допоміжні матеріали						
Пляшки скляні	Розливний цех	Фізичний	Загальна висота пляшки, мм	0,4дм ³ - 228,5± 1,5	Вибірков	Оператор розливного цеху
		-"	Зовнішній діаметр вичка горловини, мм	26,5±0,3	-"	-"
		Візуальний	Зовнішній вигляд	Прозорий, без ріжучих швів, щербин, сторонніх включень, повітряних бульбашок	-"	-"
Пляшки полімерні		-"	Зовнішній вигляд	згідно зразка - еталона	-"	-"
		Фізичний	Висота пляшок	0,5- 228,5±1, 5	-"	-"
		-"	Повна місткість однієї пляшки, см ³	0,5 дм ³ - 550+10	-"	-"
		Візуальний	Опір удару	Корпус пляшки не повинен текти	-"	-"
Етикетки	Матеріальний склад	Фізичний	Розміри етикеток, мм	Згідно НД	-"	-"

продовження табл. 7.1

Плівка поліетилена	Матеріальний склад	Фізичний	Номинальна товщина, мм	0,07-0,08±0,2%	-"	-"
Готова продукція						
Напої безалкогольні сильногазовані	Цех розливу	Аерометричний	Масова частка сухих р-н, %	Показники по рецептурам	З кожної партії	Хімік-лаборант
		Титриметричний	Кислотність, см ³ р-ну NaOH конц. 1,0 моль/дм ³ на 100 см ³	-"	-"	-"
		Візуальний	Зовнішній вигляд	-"	-"	-"
		Органолептичний	Смак, запах, колір	-"	-"	-"
		Манометричний	Масова частка двоокису вуглецю, %	Понад 0,4	-"	-"
		Фізичний	Масова частка O ₂ , мг/дм ³	1-3	-"	-"
		Фізичний	Полімерна пляшка ПЕТ ємк. 1 дм ³ і 0,5 дм ³ , см ³	1000, 500 з допустимими відхиленнями ±2,5%	1 раз на зміну	-"

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

8. ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ

Промислова санітарія на підприємстві

Санітарія промислова спрямована на впровадження комплексу санітарно-оздоровчих заходів щодо створення здорових і безпечних умов праці; запобігання професійним хворобам, санітарному благоустрою територій і споруд промислових підприємств тощо. Основне завдання виробничої санітарії - попередження несприятливого впливу на працюючих шкідливих виробничих факторів з метою забезпечення безпечних умов праці, усунення причин професійної та виробничо-обумовленої захворюваності, а також передчасної стомлюваності [14,15,20].

На підприємстві до шкідливих факторів насамперед відносяться фактори, що впливають на функціонування органів дихання, системи кровообігу, нервової системи, органів зору та слуху.

Тому виробнича санітарія на підприємстві насамперед спрямована:

-на забезпечення передбаченої санітарно-гігієнічними нормами чистоти повітря у виробничих приміщеннях та на промислових майданчиках;

-створення нормативних метеорологічних умов у робочій зоні: дотримання освітленості на робочих місцях, що відповідає виконуваним зоровим роботам; забезпечення на робочих місцях нормативних рівнів шуму та вібрацій; попередження інфрачервоних та інших випромінювань

Зокрема, до організаційних заходів С.п. належать: • дотримання вимог охорони праці жінок та осіб віком до 18 років; • проведення попередніх та періодичних медичних оглядів осіб, які працюють у шкідливих умовах; • забезпечення працюючих у шкідливих умовах лікувально-профілактичним обслуговуванням тощо.

Санобробка обладнання.

Для санітарної обробки обладнання у виробничо-технічній лабораторії готують 1 Про % розчин хлорного вапна, для дезінфекції рук 0,2 %. Обладнання промивається 0,5% розчином хлорного вапна. Обладнання для хліба мисться і зачищається після закінчення його роботи, а для батонів і здоби - 1 раз на тиждень.

Санітарний день проводиться 1 раз на місяць. При цьому чистять печі, знімають колиски, за необхідності їх замінюють, зачищають шнеки, посадники. Кожна лінія закріплена за окремою бригадою, яка відповідає за її санітарний стан.

Прибиральниця щодня проводить сухе та вологе прибирання підлог, а раз на тиждень миє стіни.

Два рази на рік відбувається весняно-літня та осінньо-зимова здача заводу.

При цьому перевіряється стан вентиляції, пожежної безпеки, техніки безпеки, санітарії.

Завод оточений цегляним парканом, уздовж якого проходить смуга озеленення, засаджена деревами. На подвір'ї є клумби. Для збору сміття існує окреме подвір'я з майданчиком, на який вивозиться металобрухт та будівельне сміття. У міру накопичення його вивозять із підприємства. Два рази на тиждень вивозять побутове сміття.

					ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Санобробка внутрішньоцехового інвентарю.

У ванні 1 проводиться замочування інвентарю в 0,5% розчин кальцинованої соди при температурі 70 градусів.

У ванні 2 проводиться дезінфекція інвентарю 0,5% розчином хлорного вапна при температурі 40 градусів.

У ванні 3 проводиться ополіскування інвентарю чистою водою за нормальної температури 70 градусів.

Дезінфекція, дезінсекція, дератизація проводяться на заводі регулярно робітниками дезбюро. Будь-яка дезінфекція цехів та обладнання підприємства проводиться під наглядом завідувача виробництва та санітарного лікаря, на пекарнях - під наглядом директора пекарні.

Виробничі приміщення підприємства відповідно до технологічних потреб н побутові приміщення забезпечені гарячою та холодною водою з установкою, у точках витрати змішувачів. Для забезпечення питного водопостачання передбачено пристрої для питного водопостачання. Відстань від робочих місць до пристроїв питного водопостачання не перевищує 75 м-коду.

Для видалення стічних вод (виробничих та побутових) передбачені каналізаційні пристрої. Стічні води скидаються у міську каналізаційну мережу без попереднього очищення. Відпрацьовані реактиви з лабораторій перед спуском в каналізацію знешкоджують засобами лабораторії.

					ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО

Розрахунки витрат електроенергії

Витрата електроенергії визначається сумою добутків потужності електродвигунів на тривалість їх роботи і на їх кількість:

$$3*2,7*16+1*2,8*9+1,7*2*16+1*1,7*8+1,7*3*5=243,2 \text{ кВт*год}$$

Витрата електроенергії на технологічні потреби може бути прийнята за нормами технологічного проектування 458 кВт на 1000 дал напоїв. При потужності заводу 14 млн/дал на рік потреба в електроенергії:

$$\frac{14 * 10^6 * 458}{1000 * 238} = 76970 \text{ кВт * год}$$

При максимальній годинній витраті 12 % електроенергії витрачається:
76970*0,12=9230 кВт*год

Розрахунки витрат електроенергії подані у таблиці 9.1

Таблиця 9.1. — Розрахунки витрат електроенергії [9,24]

Найменування обладнання	кількість обладнання	Паспортна потужність електродвигуна, кВт		Коефіцієнт використання	Кількість одночасно працюючого обладнання, шт	Кількість годин роботи на добу	Витрата електроенергії на добу, кВт на год
		Одно-го	загальна				
Свічковий фільтр	3	7,5	22,5	0,8	2	8	96
Насос	2	3,0	7,0	0,8	2	8	70,4
Транспортер	2	3,0	6,0	0,8	1	7	25,6
Разом	35		250		28	87,5	372,39

9.2. Розрахунки витрат води і об'ємів стічних вод

Витрати холодної води

1. Витрата холодної води на приготування цукрового сиропу.

За нормами проектування на приготування цукрового сиропу витрачається 2,077 м³ води на одну операцію, а при кількості операцій 10, ця витрата складає:
2,077*10=20,77м³/добу

2. Витрата води на охолодження цукрового сиропу.

При витраті води 4,61 м³ на одну операцію і кількості операцій на добу 20, витрата води складає:

					ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ	Арк
						77
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

$$4,61 * 20 = 92,12 \text{ м}^3/\text{добу}$$

3. Витрата холодної води на приготування купажу безалкогольних напоїв.
Витрата води на одну операцію складає $1,28 \text{ м}^3$, кількість операцій на добу

15:

$$1,28 * 15 = 19,2 \text{ м}^3/\text{добу}$$

4. Витрата води на миття обладнання в сироповарильному і купажному відділеннях. У сироповарильному відділенні витрата води на одну операцію складає $0,2 \text{ м}^3$. При кількості операцій 3, складає:

$$0,2 * 3 = 0,6 \text{ м}^3/\text{добу}$$

У купажному відділенні витрата води на операцію 2 м^3 і при кількості операцій 20:

$$2 * 20 = 40 \text{ м}^3/\text{добу}$$

5. Витрата води на приготування газованої води для безалкогольних напоїв складає: $176,64 \text{ м}^3/\text{добу}$.

Добова витрата холодної води складає $1358,92 \text{ м}^3$.

Витрата гарячої води на миття обладнання у купажному відділенні 4 м^3 на добу. Добова витрата гарячої води $11\,062 \text{ м}^3$.

Витрати холодної води занесено до таблиці 9.2

Таблиця. 9.2 — Витрати холодної води

Технологічна операція	Витрати води за добу, м^3	Кількість операцій за добу	Витрата води на операцію,	Витрата води на одиницю обладнання.	Примітка
Приготування купажного сиропу	19,4	10	1,93	1,93	Залишається в продукті
Охолодження купажного сиропу	120	10	12	12	Використовується зворотньо
Приготування газованої води для безалкогольних напоїв	283	-	-	-	Залишається в продукті
Миття обладнання	20	10	2	-	Спуск в каналізацію
Приготування газованої води для виробництва мінеральної води	84	-	-	-	Залишається в продукті
Охолодження підготовленої води	320	-	-	-	Використовується зворотньо

Загальні добові витрати на технологічні потреби.

$$V = 19,4 + 120 + 283 + 320 + 84 + 20 = 846,4 \text{ м}^3$$

Побутові потреби становлять $526,4 * 0,05 = 42,3 \text{ м}^3$.

					ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		78

Розрахунки витрат пари

1. Витрати пари на підігрів води до температури 60°C. Кількість води — 4560870,2 кг/рік, або 19163,3 кг/добу. Витрати пари

$$Q = 19163,3 * 4,19 * (60 - 20) = 3066128 \text{ кДж/кг*с.}$$

2. Підігрів цукрового сиропу до температури 70°C. Кількість цукру 9409974,12 кг/рік, або 39537,7 кг/добу. Витрати тепла на підігрів цукрового розчину до температури 70°C.

$$Q = 39537,7 * 4,19 * (70 - 60) = 1656629,8 \text{ кДж/кг*с.}$$

При ентальпії пари 2716 кДж/кг; тиску $P = 0,3 \text{ МПа}$; охолодженні конденсату, витрати пари на один купаж складе:

$$Q_{\text{заг}} = 3066128 + 1656629,8 = 4722757,8 \text{ кДж/кг*с.}$$

Витрата пари на один купаж;

$$4722757,8 / (2716 - 4,19 * 100) = 2056,05 \text{ кг.}$$

на 10 купажів витрати пари складуть

$$10 * 2056,05 = 20560,5 \text{ кг}$$

Витрати пари на пастеризацію. Пастеризація триває 45хв на 1 купаж.

Загальна тривалість роботи теплообмінника триває 450 хв/добу, або 7,5 год.

Витрати пари становлять $7,5 * 72 = 540 \text{ кг}$.

Загальні витрати пари (добові) з урахуванням 10 % втрат в оточуюче середовище становлять:

$$V_{\text{пари}} = 540 + 2056,05 + ((540 + 2056,05) * 0,1) = 2855,65 \text{ кг/добу.}$$

Загальні витрати пари подані у таблиці 9.2

Таблиця 9.2 — Загальні витрати пари

Технологічна операція	Параметри пари		Тривалість споживання протягом доби, год	Витрата пари, кг		Тривалість виділення конденсату протягом доби, год	Добова кількість конденсату, кг
	Тиск, МПа	Температура, °C		Добова	Годинна		
Пропарювання ємнісного обладнання	0,2	70	2	39537	18515	2	25
Пропарювання трубопроводів	0,2	70	2	2855	1426	2	100
Всього на технологічні потреби	0,2	70	8	1800	900		1800
Всього на технологічні потреби				180	90		
Разом				44192	20841		1800

Арк

ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ

79

Зм. Арк № докум. Підпис Дата

Розрахунки витрат холоду

1. Витрата холоду на приготування купажу. Згідно норм технологічного проектування на добу витрачається 2972,3 л.

2. Витрата холоду на приготування води перед сатурацією. Воду охолоджують до 2—6 °С.

Для її охолодження згідно норм проектування витрачається 14 720 л води на добу.

3. Витрата холоду для охолодження безалкогольних напоїв. Згідно норм проектування — 15 910 л води .

Добові витрати холоду:

$$2972,3+14720+15910=33602,3 \text{ л}$$

У зв'язку з витратами холоду в комунікаціях — 15 %

$$33602,3 \cdot 0,15 = 5040,35 \text{ л}$$

					ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		80

Загальні витрати холоду наведено у таблиці 9.3

Таблиця 9.3. — Загальні витрати холоду

Технологічна операція	Кінцева температура охолодження, °С	Охолоджувальний агент – вода, температура, °С	Добова тривалість охолодження, год	Витрати холоду, кДж	
				годинна	добова
Приготування купажу	4	5	10	297,2	2972,3
Приготування води перед сатурацією	2	3	10	1472	14720
охолодження безалкогольних напоїв	5	5	10	1591	15910
Разом:				3360,2	33602,3

Розрахунки витрат стисненого повітря , скрапленого діоксиду вуглецю

Виходячи з норм технологічного проектування норми витрати діоксиду вуглецю на сатурацію безалкогольних напоїв складає 23 кг/100 л.

Витрата діоксиду вуглецю складатиме:

$$\frac{4 * 10^6 * 23}{238 * 1000} = 2319,3 \frac{\text{кг}}{\text{добу}}$$

Витрата діоксиду вуглецю на створення подушки розливочної машини складає 753 кг/добу. Згідно норм технологічного проектування на добу витрата складає: 0,12 м³/добу.

Норми витрат діоксиду вуглецю віднесено до таблиці 9.4

Таблиця 9.4 — Норми витрат діоксиду вуглецю

Технологічна операція	Тиск повітря, МПа	Витрати повітря		Примітка
		За годину	За добу	
Сатурація безалкогольних напоїв	0,05	231	2319,3	

10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Геотермальна енергія

Гідрогеотермальні ресурси, які використовуються на сьогодні практично, складають лише 1 % від загального теплового запасу надр. Досвід показав, що перспективними в цьому відношенні варто вважати райони, в яких зростання температури з глибиною відбувається досить інтенсивно, колекторські властивості гірських порід дозволяють одержувати з тріщин значні кількості нагрітої води чи пари, а склад мінеральної частини термальних вод не створює додаткових труднощів по боротьбі із солевідкладеннями і кородуванням устаткування [15.27, 20].

Геотермальна енергія з успіхом використовується в Росії, Грузії, Ісландії, США. Перше місце по виробленню електроенергії з гарячих гідротермальних джерел займає США. У долині Великих Гейзерів (штат Каліфорнія) на площі 52 км² діє 15 установок, потужністю понад 900 МВт.

«Країна льодовиків», так називають **Ісландію**, ефективно використовує гідротермальну енергію своїх надр. Тут відомо понад 700 термальних джерел, які виходять на земну поверхню.

Близько 60 % населення користується геотермальними водами для обігріву житлових приміщень, а в найближчому майбутньому планується довести це число до 80 %. При середній температурі води 87°C річне споживання енергії гарячої води становить 15 млн. ГДж, що рівноцінно економії 500 тис. т кам'яного вугілля на рік.

Крім того, ісландські теплиці, в яких вирощують овочі, фрукти, квіти і навіть банани, споживають щорічно до 150 тис. м³ гарячої води, тобто понад 1,5 млн. ГДж теплової енергії.

Середній потік геотермальної енергії через земну поверхню становить приблизно 0,06 Вт/м² при температурному градієнті меншому ніж 30 градусів С/км. Однак є райони зі збільшеними градієнтами температури, де потоки складають приблизно 10-20 Вт/м², що дозволяє реалізовувати геотермальні станції (ГеоТЕС) тепловою потужністю 100 МВт/км² та тривалістю експлуатації до 20 років.

Якість геотермальної енергії невелика і краще її використовувати для опалення будівель та попереднього підігріву робочих тіл звичайних високотемпературних установок. Також використовують це тепло для ферм по розведенню риби та для теплиць. Якщо тепло з надр виходить при температурі більше 150 °С, то можна говорити про виробництво електроенергії. Побудовано ГеоТЕС на Філіппінах потужністю більше 900 тис. кВт.

Масштаб використання геотермальної енергії визначають декілька факторів: капітальні витрати на спорудження свердловин, ціна яких зростає зі збільшенням глибини. Оптимальна глибина свердловин 5 км.

					ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Геотермальні води використовують двома способами: фонтанним (теплоносій викидається в

навколишнє середовище) та циркуляційним (теплоносій закачується назад в продуктивну товщу). Перший спосіб дешевше, але екологічно небезпечний, другий дорожчий, але забезпечує збереження навколишнього середовища.

Можна здійснювати разом з добуванням тепла і добування хімічних елементів та сполук з розсолів, як на дослідному заводі в Дагестані, де добувають сполуки магнію, літію та бром[27,28,29].

До категорії гідротермальних конвективних систем відносяться підземні басейни пари чи гарячої води, які виходять на поверхню з землі, утворюючи гейзери, фумароли, озера багнюки тощо. Їх використовують для виробництва електроенергії за допомогою методу, що ґрунтується на використанні пари, яка утворюється при випаровуванні гарячої води на поверхні. Іншим методом виробництва електроенергії на базі високо- та середньотемпературних геотермальних вод є використання процесу із застосуванням двоконтурного (бінарного) циклу. В цьому процесі вода, отримана з басейну, використовується для нагрівання теплоносія другого контуру (фреону чи ізобутану), котрий має меншу температуру кипіння. Установки, що використовують фреон як теплоносій другого контуру, зараз підготовлені для діапазону температур 75—150°C і при одиничній потужності 10—100 кВт.

Також є розробки по отриманню теплової енергії зі штучно утворених тріщин в гарячих сухих породах.

Є також розробки по використанню геотепла з використанням газо- або нафтодобувних свердловин на останній стадії їх експлуатації^[2] В Україні значні запаси геотермальної енергії є в нафтогазових свердловинах, пробурених в області Дніпровсько-Донецької западини^[3]

Геотермальні системи, де в зонах зі збільшеним значенням теплового потоку розташовуються глибокозалягаючий осадовий басейн (Угорський басейн), температура води — 100 °С.

Переваги і недоліки геотермальної енергії

					ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

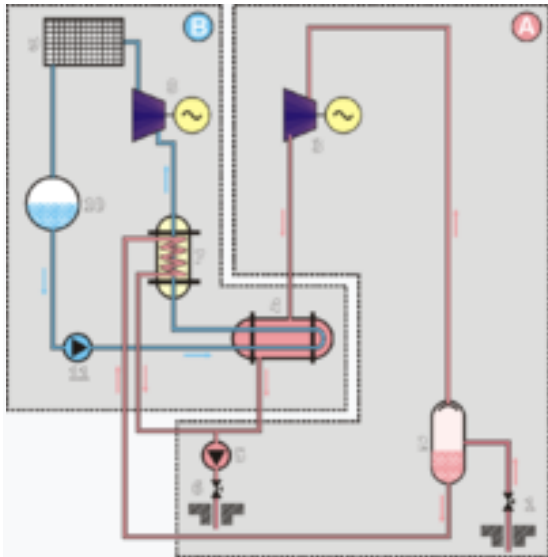


Рис. 10.1 Принципова схема роботи геотермальної електростанції.

(А) — перший (паровий) контур; (В) — другий контур (на ізобутані); 1- експлуатаційна свердловина, 2- сепаратор вода/пара, 3- парова турбіна, 4- теплообмінник, 5- насос закачки, 6- нагнітальна свердловина, 7- перегрівач, 8- турбіна на ізобутані, 9- повітряний/водяний конденсатор, 10- конденсатозбірник, 11- насос.

Переваги:

1. Геотермальну енергію отримують від джерел тепла з великими температурами.
2. Вона має декілька особливостей:
 - 2.1 температура теплоносія значно менша за температуру при спалюванні палива;
 - 2.2 найкращий спосіб використання геотермальної енергії — комбінований (видобуток електроенергії та обігрів).

Недоліки:

1. низька термодинамічна якість;
2. необхідність використання тепла біля місця видобування;
3. вартість спорудження свердловин виростає зі збільшенням глибини.

Це джерело характеризується різноплановим впливом на природне середовище. Так в атмосферу надходить додаткова кількість розчинених в підземних водах сполук сірки, бору, мишьяка, аміаку, ртуті; викидається водяна пара, збільшуючи вологість; супроводжується акустичним ефектом; опускання земної поверхні; засолення земель.

Україна славиться не тільки швидкими річками, кришталево чистими озерами, приголомшливо красивими ставками, водоймами і водоспадами, але і цілющими, термальними джерелами. Підземним, гарячим водам, які мають температуру від +20 градусів за Цельсієм і вище, притаманні унікальні, лікувальні властивості.

					ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11.БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Запроектовано завод безалкогольних напоїв потужністю 4,5 млн. дал напоїв на рік з асортиментом соковмісних напоїв функціонального призначення.

Компонування головного виробничого корпусу.

Компонувальне рішення корпусу відповідає таким вимогам:

1), виконанню в комплексі усіх вимог нормативів по охороні праці, техніці безпеки і промисловій санітарії, строгому врахуванню категорій усіх цехів і приміщень за вибухопожежобезпекою;

2). створенню чіткого технологічного взаємозв'язку між виробничими дільницями і цехами, що забезпечує найкращі експлуатаційні умови і максимальне скорочення протяжності трубопроводів і транспортних пристроїв;

3). забезпеченню потоковості технологічного процесу, чітких і зручних вантажопотоків транспорту на промислових площадках;

4). максимальному об'єднанню усіх основних і допоміжних цехів і дільниць, складських та адміністративних приміщень в одній будівлі;

5). повному і точному виконанню вимог усіх діючих нормативних актів відносно будівельних норм норм проектування промислових будівель.

Будівельна частина споруд вирішена на основі сучасних конструкцій, що складаються з найбільш економічних уніфікованих будівельних елементів.

У даному дипломному проекті компонувальна схема корпусу передбачає створення оптимальних умов технологічного процесу приготування безалкогольних напоїв шляхом відповідного розташування усіх видів обладнання по висоті і в плані одне відносно одного; забезпечення прямогоку при переміщенні сировини і напівпродуктів. Проектне рішення забезпечує також зручне обслуговування апаратів, машин, транспортувальних установок шляхом наявності спеціальних обслуговуючих площадок. Дотримання вимог і виконання норм, передбачених існуючою будівельною, санітарною, галузевою та іншою нормативно-технічною документацією, забезпечує вільне переміщення персоналу, матеріалів, допоміжного обладнання, дотримання всіх правил безпеки праці і протипожежної профілактики.

Форма корпусу - прямокутна. З метою скорочення площі забудови корпус має 2 поверхи. Проектне рішення цехів, відділень та складських приміщень наглядно демонструє раціональне використання виробничих площ і кубатури приміщень: майже усі збірники й апарати розташовані вертикально, на другому поверсі, що також забезпечує переміщення компонентів самопливом, а де це неможливо - з меншим зусиллям насосів на перекачування відповідних рідин. Двоповерхова конструкція корпусу сприяє також скороченню відстаней між окремими операціями, що зменшує технологічні втрати при транспортуванні; витрати енергоресурсів; ризик інфекування напівпродуктів тощо. На другому поверсі розташовано склад сировини, що створює необхідний технологічний запас її видів, а отже, і зручність роботи цехів та відділень.

					БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Лінії розливу і склади порожньої тари і готової продукції розміщені на першому поверсі, що зменшує навантаження на підлогу[9,16].

Основні проходи за наявності постійних робочих місць не менше 1,5 м, проходи між окремими видами обладнання з врахуванням виступаючих частин огорожень, а також між обладнанням і стінами - не менше 0,8 м. По деяких видах обладнання і пристроїв розміри проходів визначаються міжгалузевими нормативами, які наведені в нормах проектування будівель і споруд. Обладнання й арматура, що часто обслуговуються і розташовані на висоті більше 1,8 м (сироповарильні і купажні апарати; збірники компонентів; обладнання водопідготовки тощо) обов'язково оснащують стаціонарними площадками зі сходами й огороженнями. Висота огороження не менше 0,9 м. Відстань від підлоги площадки до низу виступаючих конструкцій не менше 1,8 м. Площадки, розташовані на висоті 0,5 м і більше від підлоги, сходи до них і перехідні містки (над лінією розливу) огорожені перилами висотою не менше 0,9 м; суцільна зашивка знизу бортом висотою не менше 0,15 м.

Запроектвані сходи мають ширину не менше 0,7 м. Ширина сходинок — не менше 0,12 м, крок сходинок - не менше 0,25 м. Нахил сходів - не більше 45°. Якщо обладнання обслуговується нечасто, нахил сходів може бути не більше 60

Крім того, проектом заводу передбачено наявність приміщень для управлінського, контролюючого, обслуговуючого і виробничого персоналу, для санітарно-гігієнічних і побутових потреб працівників. Для зручності обслуговування процесу виробництва корпус має вантажний ліфт, венткамеру, тощо.

Об'ємно-планувальне рішення

Приміщення заводу двоповерхове, безпідвальне, опалюване. Розміри в планах: на відмітці 0,000 - 42 x 54,5 м з сіткою колон 6 x 6 м і деформаційним швом 0,500 м; на відмітці +6,000 - 42x48 м з сіткою колон 6x6м; висота від підлоги до низу несучих конструкцій (висота поверху) - 6,0 м. У виробничому корпусі розміщені: склад сировини, склад допоміжних матеріалів, склад посуду, склад готової продукції, сироповарильно-купажний цех з колероварильним відділенням, цехи розливу, відділення водопідготовки та регенерації лугу, лабораторія, адміністративні, санітарно-побутові приміщення, роздягальні. Площа забудови головного виробничого корпусу - 2289 м .

Будівельно-конструктивні елементи

Фундаменти під колони - залізобетонні стаканного типу глибиною 1,650 м (глибина стакану 0,9 м).

Колони - збірні залізобетонні перерізом 40 x 40 см.

Стіни. Зовнішні стіни будівлі виконані із застосуванням навісних залізобетонних панелей. На сходовій клітині I для шахт ліфтів стіни несучі цегляні товщиною 38 см.

Внутрішні поверхні стін захищаються пароізоляцією з гідроізолю із захисною штукатуркою по металевій сітці. Теплоізоляція стін і покриттів виконані з пінополістиролу.

					БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перегородки — цегляні або армовані товщиною 12 см.

Ригелі - збірні залізобетонні з опиранням плит на полиці ригелів.

Перекриття - збірні залізобетонні по серії 1.420 - 12. Передбачена склеювальна гідроізоляція перекриттів з двох шарів гідроізоліта.

Покриття - плоске безгорищне утеплене з внутрішніми водостоками, виконане із збірних залізобетонних плит.

Покрівля - 4-шаровий рулонний рубероїдний килим з утеплювачем і захисним шаром із гравію та бітумної мастики.

Сходи - збірні залізобетонні для зв'язку між поверхами (виконані по серії ИИ-65, типорозмірів — 3) і металеві для обслуговуючих площадок.

Підлоги - бетонні, наливні, облицьовані гранітною плиткою, керамічною плиткою, асфальтові, з лінолеума.

Площадки - металеві під обладнання і запроєктовані згідно з постановою №51 про застосування металевих прокатних профілів по скороченому асортименту.

Вікна та двері — дерев'яні або пластикові за відповідними ГОСТами.

Оздоблення. Для зовнішнього оздоблення виробничого корпусу використовують мармурову крихту теплих тонів із застосуванням полівінілацетатної емульсії і білого цементу.

Внутрішнє оздоблення - штукатурка, облицювання глазурованою плиткою, вапняно-цементне й емульсійне фарбування.

Використання для облицювання стін виробничих приміщень світлої плитки або світлої фарби, фарбування стель і обладнання у світлі тони створюють передумови для утримання чистоти в приміщеннях і підвищують рівень освітленості за рахунок відбитого світла.

Санітарно-інженерне обладнання

Водопровід - об'єднаний: господарсько-питний, виробничий, пожежний. Напір на ввіді 20 м. джерелом водопостачання є міська мережа та артезіанська свердловина.

Каналізацій. Передбачено організований прийом і відвід забруднених стічних вод від виробничого обладнання і санітарних приміщень, у зв'язку з чим в цехах заводу проектується мережа внутрішньої каналізації з приєднанням випусків до внутрішньоплощадочної каналізаційної мережі. Випуски виробничих стічних вод проектуються окремо від випусків побутової каналізації.

Системи опалення — водяні з параметрами 70-150 С. Тривалість опалювального періоду - 187 діб.

Вентиляція - припливно-витяжна з механічним збудженням. Витяжка передбачається переважно даховими вентиляторами.

Освітлення - природне через віконні прорізи у бічних стінах; штучне - лампами розжарення і люмінесцентними лампами.

Електрозабезпечення силового обладнання - від низьковольтних мереж напругою 380/220 В через трансформаторну підстанцію.

					БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. ОХОРОНА ПРАЦІ

Законодавство з ОП - система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження життя і здоров'я працівників.

Сфера трудової діяльності України контролюється як основним законом держави - Конституцією, так і деякими законами України і Державними нормативними актами про охорону праці (ДНАОП), Державними стандартами та постановами Кабінету Міністрів України, що стосуються охорони праці.

Так, в Україні 14 жовтня 1992 року Верховною Радою був прийнятий Закон „Про охорону праці" №2695-ХІІ (№229-ІV - зі змінами і доповненнями від 21.11.2002р). Цей закон, а також «Кодекс законів про працю України», є основною законодавчою базою охорони праці. Їх доповнюють державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці - це стандарти, правила, норми, положення, статuti, інструкції та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових до виконання всіма установами і працівниками України (наприклад, ЗУ „Про пожежну безпеку" від 17.12.93 №3745-ХІІ; ДНАОП 0.00-1.07-94 «Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском», затверджені наказом Держнаглядохоронпраці України, від 18.10.94 №104; ДНАОП 0.00-1.11-90 «Правила монтажу і безпечної експлуатації трубопроводів пари і гарячої води», затверджені Держгідртехнаглядом України від 09.01.90; ДНАОП 0.00-1.21-84 «Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів і Правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів», затверджені Головерженергонаглядом МіненергоУкраїни [27].

Проект Закону України «Про безпеку та здоров'я працівників на роботі» (далі – проект акту) розроблено з метою формування нової національної системи запобігання професійним ризикам шляхом впровадження на законодавчому рівні ризикоорієнтованого підходу у сфері організації безпеки та здоров'я працівників та імплементації положень Директиви Ради 89/391/ЄЕС про впровадження заходів для заохочення вдосконалень у сфері безпеки та охорони здоров'я працівників під час роботи (далі – Директива Ради 89/391/ЄЕС).

Досягнення мети передбачається шляхом прийняття проекту Закону України «Про безпеку та здоров'я працівників на роботі», який замінить собою Закон України «Про охорону праці».

Проектом акта пропонується запровадити нову національну систему запобігання виробничим ризикам, засновану на принципах оцінювання, контролю ризиків та управління ними, які є базовими для побудови подібних систем у розвинених країнах Європи та світу.

Послідовна ієрархія цих принципів визначена Директивою Ради № 89/391/ЄЕС та передбачає:

- запобігання ризикам;
- оцінювання ризиків, яких не можна уникнути;

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

адаптація умов праці до працівника, особливо під час облаштування робочих місць, вибору виробничого обладнання, методів роботи;

- адаптація до технічного прогресу;
- заміна устаткування підвищеної небезпеки на безпечне або менш небезпечне;
- розроблення узгодженої загальної політики запобігання виробничим ризикам, що охоплює техніку, організацію праці, умови праці, соціальні відносини та вплив чинників, пов'язаних з виробничим середовищем;
- надання заходам колективного захисту пріоритету перед заходами індивідуального захисту, що використовуються працівником;
- належне навчання та інструктаж працівників.

Тож на противагу існуючій системі, запропоновані проектом акту підходи передбачають організацію системи безпеки і здоров'я працівників за «проактивним» принципом запобіжних дій.

Зміна принципів побудови системи передбачає, в тому числі, і зміну об'єкту впливу державної політики: з нинішніх «безпека праці» або «охорона праці» – на європейський «безпека працівника». Ключовим завданням політики має стати не встановлення вимог до процесу організації безпеки, але до результативності цього процесу – досягнення повного усунення або мінімізації ризиків для життя і здоров'я працівника.

Організація служби охорони праці на підприємстві

В харчовій промисловості організацію ОП виконує генеральний директор і головний інженер, в цехах - начальники цехів, які зобов'язані:

- своєчасно проводити заходи по техніці безпеки;
- забезпечити нормальні умови праці та чистоту повітря;
- проводити систематичний інструктаж.

Для виконання заходів з ОП, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, профзахворюванням і аваріям в процесі праці, на підприємствах при кількості працівників більше 50 осіб створюється служба охорони праці. (При їх кількості менше 50 осіб функції служби охорони праці виконує за сумісництвом особа, що має відповідну кваліфікацію. Якщо менше 20, то можуть залучатися сторонні особи на договірних засадах). Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівнику. Очолює її інженер по техніці безпеки, який знаходиться під керівництвом головного інженера. Служба охорони праці здійснює такі завдання (згідно «Типового положення про службу охорони праці», затвердженого наказом Комітету Держнаглядохо-ронпраці від 3 серпня 1993 р. №73):

- забезпечує безпеку виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
 - забезпечує працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
 - здійснює професійну підготовку і підвищення кваліфікації працівників з питань ОП, веде пропаганду безпечних методів праці;
 - забезпечує оптимальні режими праці і відпочинку працівників;
 - вимагає професійного добору виконавців для певних видів робіт.
- Державним Комітетом України по нагляду за ОП розроблено та узгодже-

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арж.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

но з міністерствами статистики, праці і охорони здоров'я і затверджено наказом від 31.03.1994р. №27 «Єдину державну систему показників обліку умов і безпеки праці» Система показників налічує 6 розділів:

- 1) стан умов праці;
- 2) стан безпеки праці;
- 3) пільги та компенсації за роботу в шкідливих умовах праці;
- 4) суми відрахувань за шкідливі умови праці;
- 5) забезпеченість засобами індивідуального захисту;
- 6) санітарно-побутове забезпечення.

Всі підприємства і організації незалежно від форми власності і підлеглості подають до 1 березня наступного за звітним року в Держнагляд-охоронпраці звіт про стан і умови праці за минулий календарний рік (на 31 січня) по двох формах звітності:

- 1). форма №1-ПВ «Звіт про стан умов праці, пільги та компенсації за роботу в шкідливих умовах за _____ рік»
- 2). Форма №1-УБ (відомча) «Звіт про стан умов та безпеки праці за _____ рік».

Інструктажі та перевірка знань з охорони праці

Одним з найважливіших завдань служби ОП на підприємстві є проведення інструктажів та перевірки знань з ОП з усіма працівниками. Мета інструктажу - навчити працівника правильно і безпечно для себе і оточуючих виконувати свої трудові обов'язки.

Усі посадові особи та інженерно-технічні працівники проходять навчання з обов'язковим іспитом 1 раз на 3 роки. Для працівників, що працюють на роботах з підвищеними небезпеками, навчання з обов'язковим іспитом проводять 1 раз на рік.

Інструктажі за часом і характером проведення бувають вступними, первинними, повторними, позаплановими та цільовими.

Вступний інструктаж: проводиться з усіма працівниками, щойно прийнятими на роботу (постійну або тимчасову).

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи з новоприйнятим працівником або працівником, який буде виконувати нову для нього роботу, або спеціалістів.

Повторний інструктаж проводять на робочому місці з усіма працівниками: на роботах із підвищеною небезпекою - один раз на квартал; на інших роботах - один раз на півріччя.

Повторний інструктаж проводять на робочому місці з усіма працівниками: на роботах із підвищеною небезпекою - один раз на квартал; на інших роботах - один раз на півріччя.

Проводиться індивідуально або з групою працівників, що виконують однотипні роботи, за програмою первинного інструктажу в повному обсязі.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або з групою працівників спільного фаху.

Цільовий інструктаж проводять при виконанні разових робіт; при ліквідації наслідків аварії і стихійного лиха; при виконання робіт, що оформляються нарядом-допуском, письмовим дозволом чи іншими документами

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мікроклімат виробничого приміщення

Мікроклімат нормується за допустимими нормами, тому що в цеху спостерігається значне тепловиділення від нагрівання та кип'ятіння сиропу, його фільтрування та охолодження (надлишки тепла перевищують 23 Дж/(м с)). Температура корпусу обладнання та трубопроводів 85... 100 °С. Це тепло передається від всього обладнання (за винятком - електрообладнання) до повітря в цеху за рахунок конвекції та нагріває стіни будівлі, обладнання і шкіру людей за рахунок тепловипромінювання. Дію променистого тепла на варильника сиропу можна не враховувати, оскільки його робоче місце знаходиться за столом, що розташований подалі від сироповарильного апарату, але це тепло впливає на загальні показники мікроклімату. Допустимі норми мікроклімату подані в <https://library.if.ua/book/29/1941.html>. Для сироповарильного відділення найдоцільніше обрати такі заходи захисту від дії надлишкового тепловиділення:

-захист від тепловипромінювання (захисні екрани, ізоляція); -полегшення тепловіддачі від тіла у докільця (вентиляція, конвекція); -індивідуальний захист від теплового впливу, Оптимальні - найбільш сприятливі (комфортні) забезпечують роботу системи терморегуляції без напруги.

Допустимі - допускають напругу реакції терморегуляції організму у межах її пристосування без шкоди для здоров'я.

Параметри мікроклімату нормуються залежно від наступних факторів:

- 1) періоду року;
- 2) категорії важкості робіт по фізичному навантаженню;
- 3) виду робочого місця.

1. Період року :

- а) теплий (середньодобова температура навколишнього повітря більше +10 °С);
- б) холодний (середньодобова температура навколишнього повітря менше +10°С).

Загазованість

Під час роботи у сироповарильному відділенні в повітря робочої зони не потрапляють шкідливі пари чи гази. Тому загазованість не контролюється.

Запиленість

Пилука - дуже дрібні частинки твердої речовини, які виділяються в повітря робочої зони (аерозоль) або осідають на різні поверхні (аерогель). Він шкідливо діє на органи дихання, травлення, зору та шкіру. Технологічні

процеси, які пов'язані з виділенням пилу в робочу зону повинні виконуватися в умовах повної герметизації обладнання і оснащені аспіраційною системою.

Плюка для сироповарильного відділення не нормується, оскільки там немає обладнання, яке б виділяло пил, згідно ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Взагалі в умовах безалкогольного заводу має місце цукровий пил, ГДК якого складає 6 мг/м³; клас небезпеки - 4 [21, с.8, табл.1.1].

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк ⁴
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Шум

Шум - хаотичне сполучення звуків різної частоти та інтенсивності. Шум у сироповарильному відділенні виникає внаслідок роботи двигунів, насосів, вентиляції.

Допустимі норми шуму на робочих місцях регламентуються за ГОСТ 12.1.003 - 83.ССБТ „Шум. Общие требования безопасности"- див. табл. 5.3[20,с.188,табл. 11.11

Допустимий рівень шуму на робочих місцях безалкогольного виробництва не повинен перевищувати 80 дБ в частотах 8 - 63,Гц.

Таблиця 12.3 Допустимі рівні шуму

Робочі місця	Рівні звукового тиску (дБ) в активних смугах з середньгеометричними частотами (Гц)									Рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Постійні робочі місця і робочі зони у виробничих приміщеннях	103	99	92	86	83	80	78	76	74	85

На підприємствах харчової промисловості вимірювання рівнів шуму на робочих місцях повинні проводитися не рідше 1 разу на рік.

Освітлення

Освітленість - це густина світлового потоку, розподілена по освітлювальній поверхні; вимірюється в люксах (лк).

Освітленість робочих місць здійснюється природним світлом (природне освітлення) через світлові прорізи у зовнішніх стінах - в світлі години доби і штучним світлом (штучне освітлення) газорозрядних ламп або ламп розжарювання — у темні. Освітлення повинно бути рівномірним, достатнім і відповідати характеру зорової роботи згідно СНиП II-4-79. «Нормы проектирования. Естественное и искусственное освещение».

Штучне освітлення за виконанням (розміщенням джерел світла) буває: загальним - призначеним для рівномірного освітлення приміщення або його частини; місцевим - для освітлення тільки робочих поверхонь; комбінованим - поєднання загального та місцевого освітлення. Норми штучної освітленості робочих місць (робочих поверхонь) для вибраних професій наведені в табл. 5.5.

Рівень освітлення на робочих місцях з часом зменшується через забрудненість скла освітлювального фонаря, зниження відбиваючої здатності стін, старіння джерел освітлення і часткового виходу їх з ладу. Тому слід періодично контролювати освітленість і чистити лампи один раз в місяць.

Пожежна безпека

Пожежна безпека здійснюється згідно: ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. «По-жарная безопасность. Общие требования»; ГОСТ 12.1.044-89. ССБТ.

											5
											Арк.
											92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ						

1) Визначення категорії приміщення за вибухо-пожежонебезпекою - це класифікаційна характеристика пожежної безпеки об'єкта, що визначається кількістю і пожежонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, які знаходяться в них з урахуванням особливостей технологічних процесів виробництв, розміщених в них. Згідно з нормами технологічного проектування ОНТП 24-86, розрізняють 5 категорій приміщень: А (вибухонебезпечні); Б (вибухопожежонебезпечні); В, Г і Д (пожежонебезпечні). Сироповарильне відділення належить до категорії В.

2) Визначення ступеня вогнестійкості будівельної конструкції (будівлі) згідно зі СНиП 2.01.02 - 85. Усього існує 5 ступенів (I, II, III, IIIa, IV, IVa, V). Для промислових будівель - не нижче від II. Для приміщення, де знаходиться сироповарильне відділення - III ступінь;

3) Визначення класу приміщення та зони вибухопожежної небезпеки згідно з ПУЕ. Вибухонебезпечна зона - це простір у приміщенні або за його межами, у якому є в наявності чи здатні утворюватися вибухонебезпечні суміші.

4) Пожежонебезпечна зона - це простір у приміщенні або за його межами, у якому постійно чи періодично знаходяться горючі речовини в такій кількості, яка вимагає спеціальних заходів у конструкції електрообладнання під час його монтажу і експлуатації. Існують зони класів П-I; П-II; П-III; В-I; В-Ia; В-Iб; В-Iг; В-II; В-IIa. Сироповарильне відділення - зона класу П-II [15,20].

5) Забезпечення приміщень засобами автоматичного пожежегасіння та автоматичною сигналізацією. Для кожної галузі харчової та переробної промисловості існує узгоджений з Державним пожежним наглядом МВС України перелік споруд і приміщень, що підлягають обладнанню автоматичними засобами пожежегасіння та автоматичною пожежною сигналізацією [24, с.236, дод.5]. Так, сироповарильне відділення сиропкупажного цеху не обладнується зазначеними засобами.

б) Забезпечення приміщення первинними засобами пожежогасіння згідно зі стандартом ISO № 3941 - 77. Усі виробничі приміщення мають бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння. До них належать: вогнегасники; пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати); пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо). Пожежні щити (стенди) з первинними засобами пожежогасіння встановлюються на території об'єкта з розрахунку 1 щит (стенд) на площу 5000 м². До комплекту засобів пожежогасіння, які розміщуються на ньому, слід включати: вогнегасники — 2, ящик з піском — 1, покривало з теплоізоляційного матеріалу або повсті розміром 2x2 м — 1, гаки — 3, лопати — 2, ломи .

Згідно з вимогами стандарту забезпечення вогнегасниками виробничих приміщень залежить від класу пожежі, категорії приміщення за вибухо-пожежонебезпекою і площі приміщення, що його треба захистити від вогню.

Розрізняють такі класи пожеж: А — твердих речовин, переважно органічного походження, горіння яких супроводжується тлінням (деревина, текстиль,

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк. 6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

, папір); В — горючих рідин або твердих речовин, які розтоплюються; С — газів; Д — металів та їх сплавів; (Е) — горіння електроустановок.

При виконанні роботи використовуйте такі :

- халат робочий з гладкофарбованих тканин без просочення
- ковпак бавовняний;
- фартух бавовняний з водовідштовхуючим просоченням;
- черевики юхтові на гумовій формованій підшві;
- чергові гумові чоботи (чоловіче або жіноче).

Вимоги безпеки перед початком роботи

Ознайомтесь із записом у змінному журналі про стан обладнання, несправності і відхилення в роботі, що мали місце протягом попередньої зміни.

Перевірте наявність та справність, пристосувань, інвентаря.

Огляньте робоче місце, площадки обслуговування устаткування, сходи. Переконайтесь, що підлога чиста, неслизька, проходи до устаткування вільні.

Перевірте наявність та справність зв'язку з взаємозв'язаними за технологічним процесом виробничими дільницями (подрібнювальним, відстойним відділеннями). Увімкніть припливно-витяжну вентиляцію.

Вимоги безпеки під час роботи

Перед заповненням апаратів переконайтесь у відсутності в них людей і сторонніх предметів.

подавайте пару в парову оболонку повільним повертанням маховика вентиля на паровій оболонці. Різкий пуск пари може призвести до гідравлічного удару і зруйнування апарату.

Стравлювання повітря з парової оболонки проводьте тільки після того, як переконались у відсутності робочих поблизу відповідної труби.

Постійно стежте за показаннями манометрів. Не допускайте перевищення тиску вище дозволеного робочого, позначеного червоною рисою або стрілкою.

Заповнення варильного котла здійснюйте відповідно до паспортної місткості котла. При перевищенні її можливе випліскування киплячого сиропу.

Стежте, щоб розсувні огорожі сферичної кришки котлів під час їх експлуатації були закриті.

Щоб запобігти випліскуванню цукрового сиропу і уникнути опіків, не дозволяється :

- залишати котел без нагляду під час кип'ятіння сиропу;
- відкривати розсувні огорожі сферичної кришки котла;
- допускати інтенсивне кипіння.

При необхідності застосування місцевого освітлення користуйтеся переносним світильником напругою 12 В у вологозахищеному виконанні, з металевою сіткою.

Утримуйте підлогу, площадки і сходи в чистоті та порядку.

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При виконанні робіт усередині котлів, ємностей для зберігання, дотримуйтеся вимог інструкції з охорони праці для обробника технологічних ємностей.

Вимоги безпеки після закінчення роботи:

Упорядкуйте робоче місце, приберіть інвентар, пристосування у відведене для них місце.

Зробіть необхідні записи у змінному журналі. Повідомте майстра і наступну зміну про всі помічені протягом зміни несправності і порушення.

Зніміть спецодяг і засоби індивідуального захисту, прийміть душ.

Пропозиції по покращенню умов праці

- Дотримуватися і чітко виконувати вимоги охорони праці.
- Звести до мінімуму вплив для шкідливих факторів, таких як: шум, вібрація, недостатнє освітлення, тощо. Запропонувати на підприємстві доплату в розмірі 4 % за роботу в умовах несприятливого мікроклімату.
- Вчасно проводити заміну і ремонт обладнання.

Правильно організовувати технологічний процес.

Правильно розташовувати технологічне обладнання в цехах.

Чітке дотримання усіх правил і норм з ОП дозволить підвищити рівень продуктивності праці, знизити рівень виробничого травматизму, знизити собівартість продукції.

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арх.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Характеристика відходів та екології виробництва

На промайданчику планується розташування виробничого корпусу та корпуси допоміжних підрозділів: котельної, холодильної станції, механічної майстерні, деревообробної дільниці, транспортного цеху та складські приміщення. При основному виробництві з усіх технологічних операцій, що виконуються у виробничих підрозділах головного корпусу, виділення забруднюючих речовин у атмосферу має місце лише при підготовці тари.

Виробничі стоки характеризуються: рН = 9,5 – 10, БПК = 650 – 1000 мг О₂/дм³, ХПК = 1000 – 1500 мг/дм³. З метою зменшення небезпеки забруднення водяного середовища стічні води підприємства нейтралізують до рН = 7,0 – 7,5, проводять їх очищення з метою пониження БПК та ХПК, а у випадку великого значення цих показників стічні води додатково розводяться чистою водою і направляються в міську каналізацію.

Згідно закону України «Про відходи» ст.17 Обов'язки підприємств у сфері поводження з відходами підприємства усіх форм власності зобов'язані:

- запобігати утворенню та зменшувати обсяги утворення відходів;
- вести первинний облік кількості, типу та складу усіх видів відходів і надавати відповідну статистичну інформацію в установленому порядку;
- забезпечувати повне збирання, зберігання та недопущення знешкодження цінних відходів;
- не допускати змішування відходів та зберігання відходів у несанкціонованих місцях та здійснювати контроль за станом місць розміщення власних відходів;
- своєчасно вносити плату за розміщення відходів;
- призначати відповідальних осіб у сфері поводження з відходами;
- відшкодовувати збитки, заподіяні порушенням правил поводження з відходами;
- забезпечувати розробку в установленому порядку та виконання планів організації роботи у сфері поводження з відходами;
- забезпечити професійну підготовку, підвищення кваліфікації та проведення атестації фахівців у сфері поводження з відходами.

Згідно ст. 32 Попередження негативного впливу відходів забороняється:

- Вести виробничу діяльність з утворенням відходів без одержання від Держуправління екології та природних ресурсів лімітів та дозволів на об'єм утворення та розміщення відходів;
- вводити в дію нові об'єкти, які не мають технологій та обладнання щодо безпечного поводження з відходами;
- передавати (продавати) небезпечні відходи будь-яким підприємствам, якщо вони не забезпечують відповідну утилізацію або видалення відходів екологічно-безпечним способом.

					ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	АрВ
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

Виділення забруднюючих речовин має місце при нагріванні та формуванні преформ на видувній машині - органічні кислоти в перерахунку на оцтову кислоту та окис вуглецю. Забруднюючі речовини надходять в атмосферу через витяжну вентиляційну систему із зонтом над видувною машиною.

Котельня. При спалюванні природного газу в топках котлів у атмосферне повітря через цегляну димову трубу висотою 28 м надходять оксиди азоту та вуглецю.

Холодильна станція. Для охолодження води холодопостачання здійснюється з холодильної станції, в приміщенні якої встановлені 6 холодильних агрегатів типу МКТ-280. В якості холодоагенту використовується аміак, запас якого зберігається під навісом біля холодильної станції у металевому резервуарі. Резервуар обладнаний системою захисту забруднення атмосфери на випадок аварії, що являє собою водяну завісу для розчинення викиду аміаку водою. Вода збирається у залізобетонний приямок і по трубопроводу надходить у підземний металевий резервуар.

Під час роботи холодильних агрегатів виділяється аміак, а під час техобслуговування (миття масляних фільтрів у ванні з гасом) — пари гасу. Забруднюючі речовини надходять в атмосферу через витяжну вентиляційну систему.

Механічна майстерня. Для задоволення ремонтних потреб заводу в майстерні виконуються технологічні операції: обробка металу різанням, шліфуванням, фрезеруванням на металообробних станках - з'єднання деталей за допомогою зварювальних апаратів.

При їх роботі виділяються пари емульсолу, які надходять в атмосферу через витяжну вентиляційну систему із зонтом і вентиляційними решітками. Заточний станок обладнаний пиловловлюючим апаратом ВЛІ-900, завдяки чому пил в повітря практично не потрапляє [15, 27,29].

При виконанні зварювальних робіт з допомогою зварювальних апаратів виділяються оксиди заліза, марганцю, алюмінію, кремнію, магнію, хрому, фториди та оксиди азоту.

Деревообробна дільниця. Приміщення деревообробної дільниці виготовляються в основному дверні, віконні блоки та погонні вироби з пиломатеріалів хвойних порід для ремонтно-будівельних потреб заводу. На дільниці встановлено 5 деревообробних станків. За рік переробляється 55 м³ пиломатеріалів. Всі деревообробні станки оснащені аспіраційною системою з вискоелективною пилоочисною установкою «Циклон» власного виготовлення. При роботі обладнання атмосферне повітря забруднюється пилом деревини.

Транспортний цех. Для механізації навантажувально-розвантажувальних робіт, транспортування в цехах та на території заводу в складі транспортного цеху працює 30 одиниць електронавантажувачів. Зарядка акумуляторних батарей здійснюється на зарядній станції. Батареї електронавантажувачів заряджаються перед кожною робочою зміною на протязі 10 годин. Пари сірчаної кислоти, що виділяються під час зарядки акумуляторних батарей, надходять в атмосферу через потужну витяжну вентиляційну систему.

При роботі двигунів внутрішнього згорання разом з відпрацьованими газами виділяється близько десяти найменувань забруднюючих речовин. Найбільш шкідливі з них, по котрим ведуться розрахунки - оксиди вуглецю, азоту, вуглеводні та сажа.

					ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	410
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

13.2. Заходи щодо охорони навколишнього середовища

Дозвіл на спеціальне водокористування видається Державним управлінням екологічної безпеки, Мінекобезпеки, м. Києва. Також підприємство отримує дозвіл на скид стічних вод. Для втримання дозволу завод подає такі данні:

1. Результати середньомісячних аналізів стічної води.
2. Водоспоживання і випуск продукції.

Також, треба зазначити, що на заводі немає жодної очисної споруди для стічних вод. Вода скидається в каналізацію. Контроль за стічними водами ведеться 1 раз в місяць, контролюються завислі речовини, нафтопродукти. Рівень забруднення стічних вод не високий, він не перевищує 1000 мг/л, тому особливих методів очистки не потрібно. В стічні води потрапляють господарсько-побутові стічні води, які дозволяється скидати в каналізацію. Загалом можна застосовувати фізико-хімічні методи очистки стічних вод. Фізичні - переважно для попередньої очистки, видалення зважених речовин на 90-95% і зниження БСК до 20-25%. Це самий дешевий метод. Першим етапом очистки є освітлення - видалення з них нерозчинних домішок, цей процес проходить у відстійниках. Також можна застосовувати метод аерації. Адсорбція домішок гранульованим активованим вугіллям - найефективніший метод. Зниження БСК рівнозначне біологічному очищенню. Можна також застосовувати електрохімічний метод, а також можливе застосування водооборотної води [15].

Локальні очисні споруди розміщують безпосередньо в цеху або поблизу нього, їх призначення - зменшити в стоках концентрацію забруднень до рівня, що відповідає вимогам скидання стічних вод у загальний каналізаційний колектор, або до рівня, що дає змогу повернути очищенні стоки у виробничий цикл.

На заводі вводять програму лімітів викидів у навколишнє середовище забруднюючих речовин, яка називається «Норма». «Норма» розрахована на ті шкідливі речовини, які викидаються в процесі виробництва, де враховані кількість і якість викидів.

Підприємство відноситься до 3 категорії небезпеки та 5 класу шкідливості згідно СН 245-71. Санітарно-захисна зона дорівнює 50 м.

Для розміщення твердих відходів в навколишньому середовищі підприємство звертається до Держуправління екологічної безпеки в м. Києві з проханням проаналізувати проект ліміту на розміщення твердих відходів виробництва на поточний рік та погодити його. Також підприємство гарантує оплату. Проаналізувавши проект ліміту, Держуправління екобезпеки дає відповідь на прохання.

На підставі закону України «Про охорону навколишнього середовища» від 25.06.91 року згідно з постановами Кабінету Міністрів України від 13.02.92р. №18 «Про затвердження порядку визначення плати і стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища» та від 07.07.92р. №373 про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів У країни від 13.01.92 року підприємство має сплачувати за забруднення навколишнього природного середовища за такі відходи:

1. Побутові відходи

					ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	АВА
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		97

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

Також підприємство отримує ліміт на розміщення відходів в навколишньому природному середовищі. В таблиці подається проект ліміту на наступний рік.

Службою контролю підприємства за дотриманням ГДВ виконуються наступні роботи:

- перевірка ефективності роботи вентиляційних систем;
- інструментальний контроль за ефективністю газоочисної апаратури;
- виміри утримання шкідливих речовин у викидах вентиляційних систем і технологічного обладнання;
- балансові розрахунки викидів шкідливих речовин технологічним обладнанням;
- складання форми статистичних звітностей по охороні атмосферного повітря.

В солодовому виробництві вода, яка використовується в процесі замочування, вода, яка містить миючі та дезінфікуючі засоби скидаються у водні об'єкти. В процесі очистки стічних вод отримують біогаз.

Вимоги до складу та властивостей стічних вод, що скидаються в систему міської каналізації:

-стічні води забруднюючі речовини яких перевищують допустимі концентрації, нормативно чисті води, дренажні води, стік атмосферних опадів;

-кислоти, розчинники, розчини, які містять або утворюють при змішуванні зі стічними водами сірководень, сірковуглець, оксид вуглецю, та інші токсичні продукти.

Допустимі концентрації забруднюючих речовин у стічних водах, які відводяться до міської каналізації приведені в таблиці 13.1

Таблиця 13.1 - Допустимі концентрації забруднюючих речовин у стічних водах

№ п/п	Показники якості стічної води	Одиниця виміру	Допустима концентрація
1	Завислі та спливаючі речовини	г/м ³	300
2	Біологічне споживання кисню	г/м ³	200
3	Хімічне споживання кисню	г/м ³	500
4	Сухі речовини(демінералізація)	г/м ³	1000
5	Сульфати	г/м ³	380
6	Хлориди	г/м ³	240
7	Азот амонійний	г/м ³	20

8	Фосфати	г/м ³	8
9	pH		6,5-9,0
10	Нафтопродукти	г/м ³	4,5

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Під час виконання кваліфікаційної роботи були зроблені наступні висновки:

1. Був проаналізований асортимент безалкогольних напоїв, який досить різноманітний, проте залишається актуальним розроблення напоїв, що несуть біологічну цінність, бо містять БАР та біологічно цінні компоненти, тому передбачено розгляд підприємства потужністю 4,5 млн. дал, до складу якого входить два види напою в асортименті: Живчик «Лісова ягода» та Живчик «Апельсин-малина» збагачені БАР рослинних продуктів

2. Були вивчені та досліджені способи екстрагування пряно-ароматичної сировини для приготування безалкогольних напоїв та обрано метод надкритичної екстракції (НК-екстракція) БАР за допомогою діоксиду вуглецю (або SFE-technology за міжнародною номенклатурою). Саме твердофазовою екстракцією одержують галенові препарати. полісолодові екстракти, отримані за технологією

3. Запропоновано використання полісолодового екстракту (зерно різних злаків замочується, пророщується висушується, власне, для отримання солоду) триманий із них солод має велику живильну цінність завдяки вмісту таких речовин, як: редукуючих цукрів, крохмалю, декстрин, сахарози, пентози, клітковини, білків, амінокислот, жирів, фосфовмісних і мінеральних речовини, інозиту, фарбувальних і повнофенольних речовин, ферментів (б-амілаза, в-амілаза, протеїназа, пептидаза, цитаза, амілофосфатаза і ряд окисно-відновних ферментів)

4. Здійснено вибір способу приготування цукрового і купажного сиропів;

Для зниження трудомісткості процесу, скорочення чисельності працюючих і, як наслідок, зниження собівартості продукції в даному проекті пропонується використовувати холодний спосіб приготування купажу для збереження біологічно активних речовин сировини; цехи розливу обладнуються автоматичними лініями розливу, які не створюють зайвого шуму і забезпечують дотримання виробничої санітарії та гігієни праці.

5. Проведено технологічні розрахунки згідно із потужністю виробництва; здійснено підбір необхідного технологічного обладнання та компоновання цехів у відповідності з існуючими нормативами.

Отже для для напою:

«Живчик лісова ягода» під час технологічного процесу натурального екстракту ехінацеї та чорниці; для напою «Живчик Апельсин» використання натурального екстракту малини.-

Технологічний процес приготування напоїв включає такі стадії: зберігання і підготовка сировини та напівфабрикатів, приготування купажного сиропу, приготування газованих напоїв, їх розлив і оформлення напоїв.

					ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	13
						101
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За вимогами до якості готової продукції безалкогольні напої, повинні відповідати вимогам наведеним у ДСТУ 4069:2016

Для очищення води застосовується: пісково-гравійна установка, іонообмінна установка, реактор (вугільна колонка), запобіжний і полірувальний фільтри та бактерицидну установку.

Для приготування цукрового сиропу застосовують сироповарильний апарат.

Для приготування купажного сиропу застосовують синхронно-змішувальну установку.

Запропонована апаратурно-технологічна схема виробництва з приготування безалкогольних напоїв. Розглянуто контроль сировини та допоміжних матеріалів, виробництва та описовий алгоритм розрахунку продуктів виробництва безалкогольних напоїв. Запропонована схема техно-хімічного контролю виробництва.

					<i>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</i>	14
						102
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 4069:2016 Напої безалкогольні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2016-06-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 22 с.
2. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. [Чинний від 29.08.2006]. Київ.: Держспоживстандарт України, 2007. 14 с.
3. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. [Чинний від 01.07.2010]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 34с.
4. ДСТУ 4817:2007 Діоксид вуглецю газоподібний і скраплений. Технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 19 с.
5. ГОСТ 908-2004.Кислота лимонная моногидрат пищевая. Технические условия. [Чинний від 26.05.2004]. М. Держспоживстандарт України, 200. 21 с.
6. Домарецкий, В. А. Производство концентратов, экстрактов и безалкогольных напитков: справочник / В.А. Домарецкий. Киев : Урожай, 1990. 244 с
7. Колесникова И.Л. Сырьё для производства безалкогольных напитков / И.Л. Колесникова, Н.М. Сергеева. К: Техніка, 1988. 165 с.
8. Кунце, В. Технология сахара и колера/ В. Кунце. СПб.:Профессия,2003.912с.
9. Мелетьев А.Є., Домарецький В.А.,Тодосійчук С.Р. Технологія солоду, пива та безалкогольних напоїв у задачах і прикладах / За ред. А.Є. Мелетьєва. Київ : НУХТ, 2007. 256 с.
10. Оганесянц Л.А.Технология безалкогольных напитков / Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк. СПб.: ГИОРД, 2012. 200 с.
11. Орещенко А.В. Безалкогольные напитки / А.В. Орещенко // Пищевая промышленность. 1998. № 5. С. 25-27
12. Поляков В.А. Плодоваягодное и растительное сырьё в производстве напитков / В.А. Поляков, И.И. Бурачевский, А.В. Тихомиров. М.: Де ли Принт, 2011. 523 с.
13. Помозова В.А. Производство кваса и безалкогольных напитков/ В.А. Помозов : Учебное пособие. СПб: ГИОРД, 2006. 192 с.
14. Радионова И.Е. Технология производства безалкогольных напитков и кваса/ Радионова И.Е.: Учеб. пособие.- СПб.: Университет ИТМО, 2015. 105 с.
15. Рожнов, Е.Д. Технохимический контроль на предприятиях отрасли: учебное пособие по дисциплинам «Технология отрасли», «Методы исследования свойств сырья и готовой продукции», «Технохимический контроль и учет на предприятиях отрасли» для студентов направления 19.03.01 «Продукты питания из растительного сырья»/ Е.Д. Рожнов; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2016. 131 с.
16. Рудольф В.В. Производство безалкогольных напитков / В.В.Рудольф, А.В. Орещенко, П.Я. Яшнова: Справочник. - СПб.: Профессия, 2000.- 356 с.
17. Технологія солоду, пива і безалкогольних напоїв [Електронний ресурс]: методичні

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк. 103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рекомендації до виконання курсової роботи для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / уклад. А.М. Куц, В.М. Кошова, В.Л. Прибильський, З.М. Романова, Б.І. Хіврич. — К.:НУХТ, 2019. — 103 с.

18. Справочник по производству безалкогольных напитков.М: Пищевая промышленность, 1979. 368 с.

19. Технологічна інструкція по виробництву безалкогольних напоїв ТІ №10-97 від 09.09.1997. 30 с.

20. Технологія безалкогольних напоїв: підруч. / В.Л. Прибильський, З.М. Романова, В.М. Сидор та ін. // за ред. докт. техн. наук, проф. В. Л. Прибильського. Київ: НУХТ, 2014. 310 с.

21. Шуманн Г. Безалкогольные напитки: сырье, технологии, нормативы / Шуманн Г. СПб.: Профессия, 2004. 275 с.

22. Эшхерст Ф.Р. Практические рекомендации производителям безалкогольных напитков и соков / Эшхерст Ф.Р. СПб.: Профессия, 2010. 276 с.

23. ДСТУ 4872:2007. Цукор-пісок і цукор-рафінад. Метод визначення золи. [Чинний від 01.01.2009]. : Держспоживстандарт України, 2007. 11 с.

24. ДСТУ 3659-97.Цукор. Метод визначення вологи та сухих речовин.. [Чинний від 01.07.1999]. : Держспоживстандарт України, 1997. 13 с.

25. ДСТУ 3661-97. Цукор. Метод визначення сахарози. [Чинний від 01.07.1999]. Держспоживстандарт України, 1997. 12 с.

26. Б. В. Борц, С. Ф. Иванов, І. Л. Колябіна, Г. В. Лисиченк, В. І. Ткаченко¹, Надкритична екстракція діоксидом вуглецю. Сільськогосподарські науки. 2014. № 4 С. 80-89. URL: <file:///C:/Users/Zoriana/Downloads/24-%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-47-1-10-20181218.pdf> (дата звернення 27.01.2022).

27.Стічні води пивоварного виробництва. URL: <https://ete.net.ua/obyekty/ochyshni-sporudy-pyvovarni-stancziya-ochyshhennya-stichnyh-vod-vid-pyvovarni> (дата звернення 22.01.2022).

28.Экологизация науки – путь предотвращения системных кризисов. Веб-сайт. URL: <http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/9562/1/07.pdf> (дата звернення 17.01.2022).

29.Полісолодові екстракти. URL: naturelife.com.ua/products/polisolodovi-ekstrakti-polisol (дата звернення 11.01.2022).

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		