

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

Факультет	<u>Технології вина та туристичного бізнесу</u>
Кафедра	<u>Технології вина та сенсорного аналізу</u>
Ступінь вищої освіти	<u>Магістр</u>
Спеціальність	<u>181 «Харчові технології»</u>
Освітня програма	<u>«Технології продуктів бродіння, напоїв та виноробства»</u>



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: **«Удосконалення технології фасованих вод на основі природної мінеральної води «Куюальник»**

Здобувачки Ємельянової О.В.

2 курсу ТВНМз-70 (б) групи

Керівник проф. Коваленко О.О.

Консультант проф. Самофатова В.А.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 2023 р., протокол № _____

Завідувачка кафедри ТВ та СА _____ Оксана ТКАЧЕНКО

Одеса – 2023 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	<u>Технології вина та туристичного бізнесу</u>
Кафедра	<u>Технології вина та сенсорного аналізу</u>
Ступінь вищої освіти	<u>Магістр</u>
Спеціальність	<u>181 «Харчові технології»</u>
Освітня програма	<u>«Технології продуктів бродіння, напоїв та виноробства»</u>

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТВ та СА

Оксана ТКАЧЕНКО

« » 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ємельянової Ольги Володимирівни

1. Тема роботи Удосконалення технології фасованих вод на основі природної мінеральної води «Куяльник»

Затверджена наказом ОНТУ від 9 жовтня 2023 року наказ №584-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи: 07.12.2023 р.

3. Вихідні дані роботи: виробництво фасованої природної мінеральної води «Куяльник», м. Одеса.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: анотація; зміст; перелік скорочень, термінів та умовних позначень; вступ; розділ 1 «Науково-дослідна частина»; розділ 2 «Техніко-економічне обґрунтування»; розділ 3 «Технологічна частина»; розділ 4 «Охорона праці та цивільний захист робочих та службовців в надзвичайних ситуаціях»; розділ 5 «Техніко-економічні показники»; висновки та рекомендації; список літератури; додатки (за необхідності).

5. Перелік графічного матеріалу: Презентація доповіді за темою роботи обсягом не менше 20 слайдів та включенням в неї обов'язкових креслень: генеральний план підприємства ТДВ "Одеський завод мінеральної води "Куяльник"; векторна технологічна схема розливу природної мінеральної води "Куяльник"; план цеху з виробництва фасованої природної мінеральної газованої води "Куяльник"; апаратурно-технологічна схема етапу сатурації води; фільтр механічний для води; таблиця з показниками економічної ефективності проекту.

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Анотація, зміст, вступ, Розділи 1, 3, 4, висновки, список літератури, додатки, графічна частина роботи	д.т.н., проф. Коваленко О.О.	02.10.2023	30.11.2023
Розділи 2 та 5	д.е.н., проф. Самофатова В.А.	05.11.2023	06.12.2023

7. Дата видачі завдання: 2 жовтня 2023 р.

Керівник _____ Коваленко О.О.

Завдання прийняв до виконання _____ Ємельянова О.В.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання та оформлення титульної сторінки, вступу, змісту та розділу 1	14.10.2023	
2	Написання та оформлення розділу 2	21.10.2023	
3	Написання та оформлення розділу 3	04.11.2023	
4	Написання та оформлення розділу 4	11.11.2023	
5	Написання та оформлення розділу 5	18.11.2023	
6	Написання висновків та анотації, складання і оформлення переліку скорочень, списку літератури та додатків	22.11.2023	
7	Виконання графічної частини роботи	30.11.2023	
8	Подання роботи на перевірку керівнику і консультанту. виправлення помилок після перевірки.	30.11.2023	
9	Подання завершеної роботи на кафедру для попереднього захисту і перевірки на плагіат	07.12.2023	
10	Захист кваліфікаційної роботи	22.12.2023	

Здобувач-дипломник _____ Ємельянова О.В.

Керівник роботи _____ Коваленко О.О.

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____ Ємельянова О.В.

АНОТАЦІЯ
на кваліфікаційну роботу
на тему: «Удосконалення технології фасованих вод на основі природної мінеральної води
«Куяльник»

Здобувач Ємельянова О.В.

Керівник д.т.н., проф. Коваленко О.О

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології продуктів бродіння, напоїв та виноробства»

Кафедра технології вина та сенсорного аналізу

Актуальність теми. На шляху вступу України в Євросоюз виникає потреба в гармонізації вітчизняного законодавства, зокрема у сфері виробництва мінеральних вод, з нормативними документами Комісії Codex Alimentarius і відповідним Директивами ЄС. Зміни в законодавстві обумовлюють необхідність контролю низки показників якості води, що не регламентуються вітчизняним законодавством. При розлив мінеральних вод з дотриманням вимог до окремих показників якості мінеральних вод виникають проблеми. Тому актуальним є удосконалення технологій розливу мінеральних вод та вод на їх основі для того, щоб підвищити якість готової продукції та отримати для неї можливість виходу на світовий ринок.

Мета роботи. Метою роботи є удосконалення технологічних процесів виробництва природної мінеральної води «Куяльник» та мінеральних вод, виготовлених на її основі задля покращення якості готової продукції.

Практичне значення отриманих результатів. Виконані експериментальні дослідження зміни якості мінеральної води на етапах її технологічного оброблення, аналіз отриманих результатів та сформульовані рекомендації щодо удосконалення технології їх розливу дозволить покращити якість готової продукції ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» та стати їй більш конкурентоспроможною на світовому ринку.

Структура роботи. Пояснювальна записка: анотація; зміст; перелік скорочень, термінів та умовних позначень; вступ; розділ 1 «Науково-дослідна частина»; розділ 2 «Техніко-економічне обґрунтування»; розділ 3 «Технологічна частина»; розділ 4 «Охорона праці та цивільний захист робочих та службовців в надзвичайних ситуаціях»; розділ 5 «Техніко-економічні показники»; висновки та рекомендації; список літератури. Графічна частина: генеральний план підприємства ТДВ "Одеський завод мінеральної води "Куяльник"; векторна технологічна схема розливу природної мінеральної води "Куяльник"; план цеху з виробництва фасованої природної мінеральної газованої води "Куяльник"; апаратурно-технологічна схема етапу сатурації води; фільтр механічний для води; таблиця з показниками економічної ефективності проекту. Презентація доповіді.

Обсяг роботи. Тестова частина (аркуші формату А4): 108 сторінок тексту, 32 таблиці, 11 рисунків, 84 використаних джерел літератури. Інженерні креслення і схеми: 6 аркушів формату А1. Ілюстративний матеріал: 20 аркушів формату А4.

Висновок. Робота виконана на актуальну тему і спрямована на покращення якості фасованої природної мінеральної води та вод на її основі за рахунок удосконалення технологічних процесів їх розливу. В роботі вирішені наступні завдання: виконано огляд літературних і патентних джерел за темою дослідження; виконано техніко-економічне обґрунтування доцільності удосконалення технології розливу мінеральних вод на ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник»; виконані експериментальні дослідження показників якості мінеральної води; узагальнені експериментальні дані та сформульовані пропозиції щодо удосконалення технології розливу мінеральних вод, запропоновано удосконалену технологічну схему та здійснено підбір технологічного обладнання для технологічної лінії; виконані інженерні креслення і схеми, передбачені завданням роботи; розроблено заходи з охорони праці при експлуатації системи розливу мінеральних вод.

Ключові слова: природна мінеральна вода, якість, удосконалення технології розливу води, економічна ефективність, охорона праці та навколишнього середовища.

ABSTRACT **for qualifying work**

on the topic: «Improvement of the technology of packaged waters based on natural mineral water "Kuyalnik»

Acquirer Yemelyanova Olga

Head of Doctor of Technical Sciences, Prof. Kovalenko O.O

Educational degree «Master»

Specialty 181 «Food technologies»

Educational program «Technologies of fermentation products, beverages and winemaking»

Department of wine technology and sensory analysis

Actuality of theme. On the path of Ukraine's accession to the European Union, there is a need to harmonize domestic legislation, in particular in the field of mineral water production, with regulatory documents of the Codex Alimentarius Commission and relevant EU Directives. Changes in the legislation determine the need to control a number of water quality indicators that are not regulated by domestic legislation. When bottling mineral waters with compliance with the requirements for certain mineral water quality indicators, problems arise. Therefore, it is urgent to improve the technologies of bottling mineral waters and waters based on them in order to improve the quality of finished products and to obtain the opportunity for them to enter the world market.

The purpose of the work. Conducted experimental studies on changes in the quality of mineral water at the stages of its technological processing, analysis of the obtained results and formulated recommendations for improving the technology of their bottling will improve the quality of the finished products of TDV "Odesa mineral water plant "Kuyalnik" and make it more competitive on the world market.

Practical significance of the obtained results. Conducted experimental studies on changes in the quality of mineral water at the stages of its technological processing, analysis of the obtained results and formulated recommendations for improving the technology of their bottling will improve the quality of the finished products of TDV "Odesa mineral water plant "Kuyalnik" and make it more competitive on the world market.

Structure of work. Explanatory note: abstract; content; a list of abbreviations, terms and conventions; introduction; section 1 "Research part"; section 2 "Technical and economic justification"; section 3 "Technological part"; section; section 4 "Labor protection and civil protection of workers and employees in emergency situations"; section 5 "Technical and economic indicators"; conclusions and recommendations; list of references. Graphical part: general plan of TDV enterprise "Odesa mineral water plant "Kuyalnik"; vector technological scheme of bottling of natural mineral water "Kuyalnik"; plan of the workshop for the production of packaged natural mineral carbonated water "Kuyalnik"; equipment and technological scheme of the stage of water saturation; mechanical filter for water, table with indicators of economic efficiency of the project, presentation of the report.

Scope of work. Test part (A4 format sheets): 108 pages of text, 32 tables, 11 figures, 84 used literature sources. Engineering drawings and schemes: 6 sheets of A1 format. Illustrative material: 20 sheets of A4 format.

Conclusion. The work was carried out on a topical topic and aimed at improving the quality of bottled natural mineral water and its basic waters by improving the technological processes of their bottling. The following tasks were solved in the work: a review of literary and patent sources on the research topic was performed; a technical and economic substantiation of the feasibility of improving the mineral water bottling technology at the Odesa Mineral Water Plant "Kuyalnik" was carried out; experimental studies of mineral water quality indicators were performed; summarized experimental data and formulated proposals for improving the mineral water bottling technology, proposed an improved technological scheme and selected technological equipment for the technological line; completed engineering drawings and schemes provided for by the task of work; labor protection measures during the operation of the mineral water bottling system have been developed.

Keywords: natural mineral water, quality, improvement of water bottling technology, economic efficiency, labor and environmental protection.

ЗМІСТ

Перелік скорочень, термінів та умовних позначень	8
Вступ.....	9
Розділ 1 Науково-дослідна частина	11
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел	11
1.1.1 Історичні віхи формування терміну «мінеральні води». Сучасна класифікація мінеральних вод	11
1.1.2 Характеристика родовищ мінеральних вод України.....	14
1.1.3 Становлення та розвиток виробництва фасованої мінеральної води в Україні.....	20
1.1.4 Сучасні технології розливу мінеральних вод та напрямки їх удосконалення	24
1.1.5 ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» - лідер з виробництва якісної продукції	28
1.1.6 Мета та завдання дослідження	31
1.2 Методологія досліджень	31
1.2.1 Об'єкт, предмет, програма дослідження	31
1.2.2 Методи і обладнання для виконання експериментальних досліджень	33
1.3 Результати дослідження.....	37
1.3.1 Експериментальне дослідження зміни показників якості природної мінеральної води «Куяльник» на технологічних етапах її виробництва	37
1.3.2 Обговорення результатів експериментального дослідження та формування рекомендацій щодо удосконалення технології виробництва фасованих мінеральних вод	43
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	45
2.1 Аналіз світового ринку фасованих мінеральних вод	45
2.2 Стан та перспективи розвитку ринку фасованих мінеральних вод в регіонах України	48
Розділ 3 Технологічна частина	53
3.1 Характеристика джерела природної мінеральної води «Куяльник»	53
3.2 Зони санітарної охорони джерела мінеральної води та розрахунок їх меж.....	55
3.3 Хімічний склад природної мінеральної води «Куяльник»	58
3.4 Особливості мікрофлори природної мінеральної води «Куяльник»	59
3.5 Асортимент продукції підприємства	62
3.6 Характеристика допоміжних матеріалів	64

					<i>КРМ.ТВта СА.1.584-03.2.10</i>		
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Ємельянова				Удосконалення технології фасованих вод на основі природної мінеральної води «Куяльник»	Стадія	Аркуш
Керівник	Коваленко О.О.						Аркушів
						6	108
Консульт.						ОНТУ, 2023 р. Кафедра ТВтаСА Група ТВНМз-70(б)	
Зав.кафедри	Ткаченко О.Б.						

3.7 Удосконалені технологічні схеми та опис технологій розливу природної мінеральної води «Куяльник» та мінеральних вод на її основі.....	67
3.8 Мийка і дезінфекція технологічного обладнання, матеріалів та приміщень на підприємстві	68
3.9 Розрахунок витрат сировини допоміжних матеріалів.....	71
3.10 Характеристика технологічного обладнання та його розрахунки.....	72
3.11 Вимоги до якості готової продукції та організація контролю її якістю	76
Розділ 4 Охорона праці та цивільний захист робочих та службовців у надзвичайних ситуаціях.....	80
4.1 Аналіз стану охорони праці і заходи покращення виробничої санітарії і гігієни праці на підприємстві ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник»	80
4.2 Цивільний захист робочих та службовців у надзвичайних ситуаціях	86
4.3 Охорона навколишнього середовища	87
Розділ 5 Техніко-економічні показники	89
Висновки.....	99
Список літератури.....	101

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

н.е. – наша ера

год - година

свр. – свердловина

ДСТУ – Державний стандарт України

ЗСО – зона санітарної охорони

АОБ –аммонійокиснюючі бактерії

АОА -аммонійокиснюючі археї

ВСТУП

Україна – одна з країн, в якій вдало поєднуються багаті природні ресурси, що можуть ефективно використовуватись для збереження і покращення здоров'я населення. За ступенем забезпеченості рекреаційними та курортними лікувальними ресурсами Україна посідає одне з провідних місць в Європі. Серед них найбільш цінними є мінеральні води і лікувальні грязі майже всіх бальнеологічних типів[5].

Гідромінеральне багатство України визначається наявністю таких мінеральних вод, як вуглекислі, сульфідні, радонові, залізисті та миш'яковисті, йодні, бромні та йодо-бромні, борні, кременисті води, з підвищеним вмістом органічних речовин та води без специфічних компонентів і властивостей. В Україні налічується 45 курортів загальнодержавного значення і 13 курортів місцевого значення. Понад 400 санаторіїв і пансіонатів, які щорічно приймають на лікування понад 600 тис. відпочиваючих, використовують для лікування цілющі води України. Історія ефективного застосування мінеральних вод налічує сторіччя [5].

Ринок мінеральної води доступний та прибутковий, на ньому представлено доволі широкий асортимент та із значними товарними запасами продукції. Мінеральна вода, представлена на вітчизняному ринку, повинна бути епідеміологічно безпечною, зберігати свої індивідуальні природні властивості – фізико-хімічні і мікробіологічні. Формування споживчих переваг мінеральних вод відбувається під впливом ряду чинників, найбільш значущими із яких є: смак води (28%), якість продукції (20%), доступна ціна (15%); вагомість лікувальних властивостей води (14%); відомості про торгову марку (11%). 62 % покупців віддають перевагу газованій воді, відповідно, 32% – негазованій[5].

Міжнародний досвід показує, що якість, безсумнівно, є найважливішою складовою конкурентоспроможності, але в той же час, крім якості, можливості продажу також залежать від багатьох параметрів та умов, більшість з яких застосовуються не лише до товарів, а й до компанії і навіть цілої країни[83].

Курорт Куяльник – бальнеогрязевий курорт степової зони, розташований на відстані 13 км від центру Одеси, у південній частині Куяльницького лиману. Лікувальні ресурси – грязі, ропа та мінеральна вода для пиття та ванн. Функціонують санаторії, курортна поліклініка, грязелікарня, численні будинки та бази відпочинку, а також завод з розливу мінеральної води.

Розвиток підприємства з розливу природної мінеральної води «Куяльник» та підтримання високих позицій на внутрішньому і зовнішніх ринках міцно пов'язані з ефективністю виробництва, забезпеченням виробництва сучасної продукції, підвищенням якості та конкурентоспроможності продукції на ринку. Посилення конкуренції серед виробників змушує підприємство шукати нові способи впливу на рішення споживачів. Одним з таких методів є виготовлення продукції підвищеної якості [84]. Саме тому за мету даної кваліфікаційної роботи обрано розробку рекомендацій для покращення санітарно-хімічних показників якості мінеральної води та удосконалення технології виробництва природної мінеральної води та мінеральних вод виготовлених на її основі на підприємстві ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник».

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

1.1.1 Історичні віхи формування терміну «мінеральні води». Сучасна класифікація мінеральних вод

Більшість найбільших джерел мінеральної води відкриті людством ще до нашої ери. Ще в давні часи воду, видобуту з таких джерел, використовували для лікування різних захворювань, дивувалися її властивостям і вважали «ДАРОМ БОГІВ» [1].

Перші згадки про цілющу воду з'явилися ще в III столітті до н.е. Перші дослідження мінеральної води почалися вченими в I столітті н.е. Ще стародавні греки задумалися над тим, в чому полягають сила і цілющі властивості мінеральної води. Вони вірно припустили, що все залежить від її складу і створили свою класифікацію вод. Основною класифікаційною ознакою мінеральних вод в давніх класифікаціях було їх призначення, тобто лікувальна дія [1].

Термін «мінеральні води» з'явився у літературі на початку XVI сторіччя, але так і не набув вичерпного та чіткого наукового визначення. На нараді бальнеологів, яка відбулася у 1911 року в м. Наугейме (Німеччина), було вирішено вважати мінеральною таку воду, у якій вміст твердих розчинених речовин становить більше ніж 1 г/дм^3 , або в якій містяться вуглекислий газ та інші цінні інгредієнти, або яка має температуру вище за 20°C . Критерій загальної мінералізації (1 г/дм^3) для мінеральних вод було встановлено довільно і він не мав наукового обґрунтування. Однак на практиці він застосовується багатьма країнами і сьогодні [2, 3].

Вчені-бальнеологи Е. Е. Карстенс, М. А. Хачванкян, В. І. Бахман мінеральною вважали таку воду, яка містить значну кількість певних твердих або газоподібних частин, або елементи, що рідко трапляються у прісних водах, та які

визначають лікувальні властивості мінеральних вод: розчинені у воді гази (CO_2 , H_2S , Rn); мікроелементи (Br , I , B , As та інші); температура води [4].

Деякі науковці, проаналізувавши сучасне уявлення про поняття «питні води» і «мінеральні води», пропонують для терміну «мінеральні води» зберегти загальноприйнятий, історично сформований зміст цього поняття і використовувати його тільки для підземних вод, яким притаманні лікувальні властивості. Вони подають таке визначення: мінеральні води – це природні підземні води, які мають лікувальний вплив на організм людини, зумовлений підвищеним вмістом основних компонентів (гідрокарбонатів, сульфатів, хлоридів, кальцію, магнію, натрію, калію) та специфічних компонентів (газового, макрокомпонентного складу тощо) або специфічними властивостями (радіоактивність, температура, реакція води – pH , структура води тощо), що тією чи іншою мірою відрізняється від дії питної води [2, 3].

Мінеральні води відрізняються від питної води підвищеним вмістом мінеральних речовин та іншими властивостями. В них одні речовини містяться у вигляді недисоційованих молекул, інші – у вигляді іонів і можуть містити колоїдні частинки. Мінеральні води надходять з природних джерел і містять різноманітні корисні гази та солі[5].

У мінеральних водах виявлено до 50-ти різних хімічних елементів. Але основними є шість іонів: катіони – Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} і аніони – HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} . При бальнеологічній оцінці мінеральної води основний їх хімічний склад характеризується цими переважаючими аніонами та катіонами, біологічна та терапевтична дія яких різна [6].

Сучасні дослідження показали: багатокомпонентний, створений самою природою склад мінеральних вод дозволяє широко використовувати їх для лікування і профілактики багатьох захворювань внутрішніх органів. Головними фізико-хімічними критеріями лікувальних мінеральних вод є загальна мінералізація, аніонно-катіонний склад, вміст біологічно активних компонентів та сполук, значення pH води [5].

Класифікують мінеральні води за низкою ознак:

1. За походженням їх поділяють на природні та штучні [5].

Природна мінеральна вода має такі обов'язкові характеристики: добувається лише з природних джерел, підземних родовищ; не зазнає жодної технологічної обробки; має постійний хімічний склад і сталу температуру; розливається поблизу місця видобутку. Природна мінеральна вода є найціннішою, адже поєднує складний комплекс мінералів, макро- і мікроелементів, що позитивно впливають на людський організм [5].

Штучні води можна виробляти будь-де, наприклад, поблизу мегаполісів і навіть у промислових зонах. Це й не дивно, оскільки підготовлені води можуть: походити як з підземних, так і поверхневих водних ресурсів; зазнавати демінералізації або штучної мінералізації, зворотного осмосу, хімічної очистки, ультрафіолетового опромінення тощо [5].

2. За рівнем мінералізації(вмістом розчинених солей)поділяють на столові, лікувально-столові та лікувальні води. Столові мінеральні води (вміст солей до 1 г/дм³) мають низький рівень мінералізації, їх можна вживати без обмежень. Лікувально-столові мінеральні води через високий рівень мінералізації (1–10 г/дм³) мають відчутний присмак і застосовуються у якості лікувальних і профілактичних засобів за призначенням лікаря. Лікувальні мінеральні води (10–35 г/дм³) використовують тільки під наглядом лікаря [5].

3. За ступенем насичення газом мінеральні води поділяють нагазовані та негазовані. За наявністю карбон діоксиду мінеральні води поділяють на сильно-, слабо- та негазовані. Насичення води вуглекислим газом впливає переважно на смак продукту. Крім того, карбон діоксид є природним консервантом, тому сприяє тривалому зберіганню навіть неякісної води[5].

4. За хімічним складом мінеральні води поділяють на хлоридні, гідрокарбонатні, сульфатні, натрієві та інші групи. Залежно від аніону, що переважає, за хімічним складом мінеральні води поділяють на три класи: гідрокарбонатні (карбонатні); сульфатні; хлоридні. За переважаючим катіоном мінеральні води поділяють три групи: кальцієві; магнієві; натрієві [5].

5. За температурою води при виході з джерела поділяють на: дуже холодні ($0-4^{\circ}\text{C}$); холодні (до 20°C); теплі ($20-35^{\circ}\text{C}$); гарячі ($35-42^{\circ}\text{C}$); дуже гарячі (понад 42°C) [5].

6. За реакцією середовища (рН) мінеральні води поділяють на: кислі; нейтральні; лужні [5].

1.1.2 Характеристика родовищ мінеральних вод України

Мінеральні води України – це один з найважливіших природних ресурсів країни, який широко використовують в санаторно-курортному лікуванні [7]. Жодна країна світу не має такого розмаїття мінеральних вод, як Україна. На території України станом на 2020 рік офіційно було зареєстровано близько 500 джерел мінеральних вод, при цьому 80 з них використовувало 50 курортів, 20 лікарень, 40 заводів лікувально-столових вод [7].

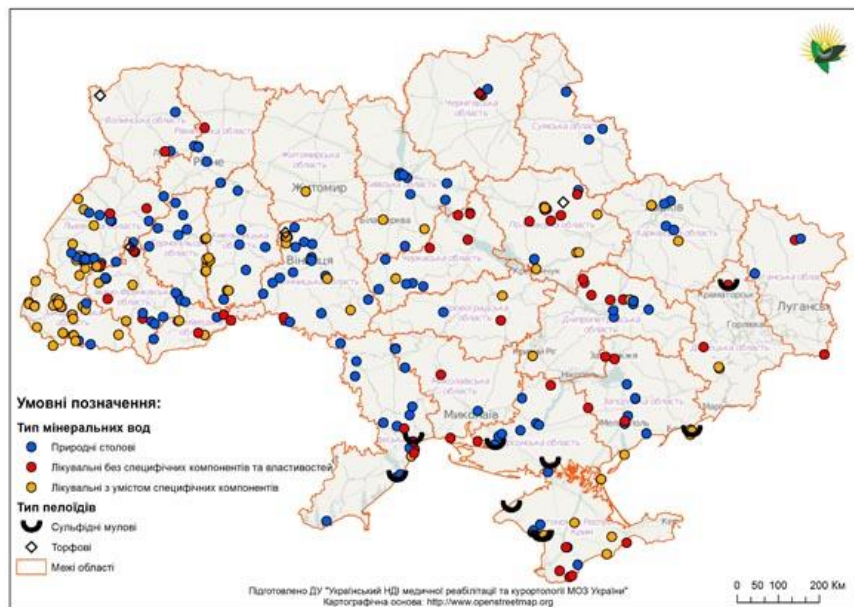


Рисунок 1.1 - Мапа мінеральних вод на території України [8]

У нашій країні налічується чотири великих гідрогеологічних регіону – це артезіанські басейни Донецький, Дніпровський, Волино-Подільський, Причорноморський, Донбас, Український щит, Українські Карпати та Кримські гори – це провінції складчастих областей (рис 1.2.) [7].



Рисунок 1.2 - Гідрогеологічні райони території України [9]

Станом на 01.01.2021 в Україні розвідано та підготовлено до промислового використання 348 ділянок родовищ підземних вод, які зосереджені на 266 родовищах підземних мінеральних вод. Експлуатаційні запаси розвіданих родовищ становлять $95\,587,3\text{ м}^3/\text{добу}$ за категоріями А+В+С1 та $1\,220,0\text{ м}^3/\text{добу}$ — за категорією С2; позабалансові експлуатаційні запаси складають $2\,863,0\text{ м}^3/\text{добу}$. Із загальної кількості розвіданих ділянок родовищ мінеральних вод в експлуатації перебувають 172 ділянки (49,4 %) [10].

Підземні мінеральні лікувальні та лікувально-столові води розвідані на 179 родовищах (251 ділянка) із загальною кількістю запасів $72\,900,9\text{ м}^3/\text{добу}$; позабалансових експлуатаційних запасів — $462,0\text{ м}^3/\text{добу}$, 111 ділянок розробляють. Природно-столові води розвідані на 87 родовищах (97 ділянок) із загальним обсягом балансових експлуатаційних запасів $23\,906,4\text{ м}^3/\text{добу}$, позабалансових експлуатаційних запасів — $2\,401,0\text{ м}^3/\text{добу}$, з них розробляється 61 ділянка. Сумарний по Україні видобуток мінеральних лікувальних та лікувально-столових підземних вод складає $3\,128,547\text{ м}^3/\text{добу}$, природних столових вод — $5\,223,518\text{ м}^3/\text{добу}$ [10].

Основні родовища мінеральних вод в Україні: Степанське, Данишівське, Полонське, Березівське, Миргородське, Новописковське, Білоцерківське, Миронівське, Хмільницьке, Лиманське, Старобільське, Моршинське, Збручанське, Трускавецьке, Солуки, Конопківське, Новозбручанське, Слов'яногірське,

Плосківське, Новополянське, Звенигородське, Полянське, Сойминське, Знам'янське, Луганське, Синяцьке, Голубинське, Брусницьке, Гірськотисенське, Лазурне, Куяльник, Кирилівське, Одеське, Сергіївське, Колодязне, Феодосійське, Євпаторійське, Шаян [11].

В межах України знаходяться мінеральні води найрізноманітніших типів. Гідромінеральне багатство України визначається наявністю таких мінеральних вод, як вуглекислі, сульфідні, радонові, залізисті і миш'яковисті, йодні, бромні та йодобромні, борні, кремнієві, води з підвищеним вмістом органічних речовин та води без специфічних компонентів і властивостей є практично невичерпними, виходячи з рівня їхнього сучасного використання [4].

1. Вуглекислі мінеральні води. Хімічний склад вуглекислих вод досить різноманітний і залежить, головним чином, від вихідного хімічного складу підземних вод, що потрапили в зону збагачення вуглекислим газом, рівня насиченості води цим газом, а також від складу водовмісних порід. Тобто, хімічний і газовий склад вуглекислих вод відображає особливості геологічної історії регіону [4].

Вуглекислі води Карпат характеризуються також високим вмістом такого мікроелемента, як бор. Тут у вуглекислих хлоридних натрієвих водах концентрація бору досягає 600 мг/дм^3 , в субтермальних гідрокарбонатних натрієвих водах - 140 мг/дм^3 . До борних слід віднести води таких відомих родовищ, як Колочавське, Голубинське, Плосківське, Драгівське, Полянське та ін. [4].

Крім Карпатського регіону в Україні вуглекислі води відомі на сході Керченського півострова (джерела Сент-Елінське, Султанівське, Каяли-Сарт, Булганацькі та ін.). Вони є локальними проявами серед загального поля азотних і азотно-метанових вод, відзначаються малими дебітами і тому не мають, по суті, практичного значення [4].

2. Сульфідні мінеральні води. Сполуки сірки і водню у підземних водах можуть знаходитися у вигляді H_2S – сірководню або у вигляді HS^- – гідросульфіді. Це залежить від рівня кислотності води (величини pH). В нейтральних і слабо

кислих водах завжди переважає сірководень, в лужних – гідросульфід. Сульфідні води в Україні мають досить широке розповсюдження. Родовища і прояви цих вод відомі в Гірському Криму, на Керченському півострові, в Закарпатті і Прикарпатті, а також в межах Волині та Поділля. Одне з найвідоміших в Закарпатській області є Синяцьке родовище сульфідних вод, гідромінеральна база якого використовується загальнодержавним курортом. Дуже багато джерел сульфідних вод з некондиційним вмістом сірководню – $(3-7) \text{ мг/дм}^3$ – відомі в Карпатах. Аналіз наведених даних свідчить про те, що вивченість сульфідних вод в межах України недостатня [4].

3. Залізисті і миш'яковисті мінеральні води. До залізистих мінеральних вод відносяться води, що містять розчинене залізо у кількості більше 10 мг/дм^3 . Залізо є елементом, досить широко розповсюдженим у підземних водах Закарпаття, Донбасу, Полісся і Українського кристалічного масиву. Найчастіше воно перебуває у розчиненому стані у водах за відсутності органічних речовин і кисню у двовалентній формі – Fe^{2+} . Глибина залягання горизонту мінеральних вод (30–100) м. Хімічний склад вод гідрокарбонатний натрієвий з мінералізацією $(0,3-0,5) \text{ г/дм}^3$ і вмістом заліза до 45 мг/дм^3 . Залізисті води визначаються також в джерелах в районі с. Шешори і м. Яремча в Карпатах, де вони пов'язані з менілітовими сланцями і містять залізо у кількості $(20 - 30) \text{ мг/дм}^3$. Мінералізація цих вод складає $(0,2-0,25) \text{ г/дм}^3$ [23]. Специфічний тип залізистих вуглекислих вод досить широко розповсюджений у флішових відкладах Карпат. Вміст заліза в них складає десятки мг/дм^3 , а у деяких випадках перевищує 100 мг/дм^3 [23]. Єдине розвідане родовище залізистих вод першої групи розташоване в районі м. Слов'яногірськ в Донбасі, де ці води пов'язані з пісковиками протпопівської світи верхнього тріасу на глибині (30–40) м. Найважливіша проблема для виробників при фасуванні таких вод – суворе дотримання Технологічної інструкції. Найменша помилка може призвести до процесу метаморфізації двовалентного заліза в тривалентне – випад осаду, в результаті — некондиційна продукція. Нині фасують тільки одну залізисту воду — «Нафтуся» (Закарпатська обл.) та кілька з підвищеним вмістом заліза — «Сила Довбуша» (Львівська обл.) та «Драгівська» (Закарпатська обл.).

Прикладом розливу таких вод можуть бути відомі мінеральні води «Поляна Купель» та «Свалява» (Закарпатська обл.) [4].

До миш'яковистих мінеральних вод відносяться води з вмістом миш'яку більше $0,7 \text{ мг/дм}^3$. Відомі миш'яковисті води в Закарпатті. Зокрема, кондиційний вміст миш'яку був визначений у вуглекислих водах Гірсько–Тисенського та Верхньобистринського родовищ вуглекислих мінеральних вод. За хімічним типом води Гірсько–Тисенського родовища хлоридно–гідрокарбонатні і гідрокарбонатно–хлоридні натрієві і кальцієво–натрієві з мінералізацією від 3 до 32 г/дм^3 і вмістом миш'яку ($10 - 20 \text{ мг/дм}^3$). Найбільші концентрації миш'яку у вуглекислих водах відзначаються біля сіл Кваси, Говерла та Кобилецька Поляна, де зафіксовано вміст цього мікрокомпонента до $(100-150) \text{ мг/дм}^3$. Найбільш відомі курорти, де використовуються залізисті та миш'яковисті води: Сойми, Шаян (Закарпатська область), Слов'яногірськ (Донецька обл.) [4].

4. Кремнієві мінеральні води. Кремнієві мінеральні води мають різний хімічний склад, але їх об'єднує наявність у складі умовно есенціального мікроелемента–кремнію. Кремнієві мінеральні води підрозділяються на: азотні і вуглекислі, з вмістом метакремнієвої кислоти (H_2SiO_3) не менше $50,0 \text{ мг/дм}^3$. Виходячи з наявної інформації, в межах України можуть бути виділені три зони поширення цих вод: Закарпатська, Подільська та Дніпровська. Склад їхній гідрокарбонатний натрієвий, мінералізація – $4,0 \text{ г/дм}^3$, вміст метакремнієвої кислоти – 60 мг/дм^3 , а вуглекислоти – $2,0 \text{ г/дм}^3$. Наявна інформація свідчить, що найбільш перспективною для пошуків кремнієвих мінеральних вод є зона Дніпровського артезіанського басейну. Особливе місце займають води з концентрацією метакремнієвої кислоти на межі, тобто ті, у яких концентрація цього елементу коливається біля 50 мг/дм^3 (до та більше) [4].

5. Бромні, йодо–бромні та йодні мінеральні води. Ці води підрозділяють на: бромні – з вмістом броду не менше $25,0 \text{ мг/дм}^3$; йодо–бромні – з вмістом броду не менше $25,0 \text{ мг/дм}^3$, а йоду не менше $5,0 \text{ мг/дм}^3$; йодні – з вмістом йоду не менше $5,0 \text{ мг/дм}^3$. Зазвичай такі підземні води залягають на великих глибинах, що визначається умовами їхнього утворення. Мінеральні йодні, бромні та йодо–

бромні води супроводжують газові, нафтові і газоконденсатні поклади, тому найчастіше виводяться на денну поверхню пошуково-розвідувальними та експлуатаційними на вуглеводневі корисні копалини свердловинами. Але й за межами родовищ вуглеводнів на територіях Дніпровської-Донецької, Причорноморської, Львівської–Волинської западин, Прикарпатського і Закарпатського прогинів, Криму і складчастої області Карпат на глибинах сотень і тисяч метрів свердловини можуть зустріти води підвищеної мінералізації, збагачені на йод та бром до рівня, що забезпечує бальнеологічні кондиції. Дуже багатий на мінеральні води цього типу Крим, де відомі унікальні джерела. До них з повним правом слід віднести свердловину № 905 біля м. Феодосія, яка на глибині 71 м у вапняках нижнього палеогену відкрила водоносний горизонт хлоридних натрієвих вод з мінералізацією $7,8 \text{ г/дм}^3$ і з надзвичайно великим вмістом йоду – 239 мг/дм^3 , а бром – лише 57 мг/дм^3 [4].

6. Радіоактивні (радонові) води. До радонових мінеральних вод відносяться води, що містять радон у кількості не менше 50 еман (5 нКи/дм^3 , 185 Бк/дм^3). Україна дуже багата на радонові мінеральні води, які в просторовому відношенні, в основному, пов'язані з Українським кристалічним щитом, що простягається з північного заходу на південний схід нашої країни на територіях Рівненської, Житомирської, Київської, Хмельницької, Вінницької, Кіровоградської, Черкаської, Дніпропетровської, Запорізької, Донецької, Одеської, Миколаївської і Херсонської областей. Зокрема, відомі джерела в гірській області Карпат з вмістом радону у воді, що досягає (200–250) еман. Найбільш відомим курортом, де використовуються радонові мінеральні води, є Хмільник (Вінницька область) [4].

7. Мінеральні води з підвищеним вмістом органічних речовин. Це води, що містять органічні речовини в кількості, не меншій за $5,0 \text{ мг/дм}^3$. До цієї групи відносять мінеральну воду «Нафтуса», яка складає основу гідромінеральної бази найвідомішого у нашій країні Трускавецького курорту, а також води численних родовищ. В Львівській області води даного типу виявлені також на

Верхньосиньовидському родовищі (ділянка Верхньосиньовидська), де вони пов'язані з водоносним горизонтом в аргілітах і пісковиках олігоцену [4].

8. Борні мінеральні води. До борних мінеральних вод відносяться води, що містять не менше 35,0 мг/дм³ ортоборної кислоти Н₃ВО₃. Бор має виразну біологічну, фармакологічну і токсичну дію, антимікробні властивості, він сприяє лікуванню хвороб шкіри. Але вживання з водою великої кількості бору, в саме – 3 г/добу, може спричинити до захворювання шлунково–кишкового тракту та легенів. Поширені ці води в межах Карпат, Закарпаття та Причорноморської западини. Належать до теригенних і вулканічно–осадових відкладів неогену, палеогену і крейди [4].

9. Мінеральні води без специфічних компонентів та властивостей. До мінеральних лікувальних вод цього типу відносять води, бальнеологічна дія яких на організм людини визначається їхнім основним іонним складом і загальною мінералізацією. При цьому, всі основні солеутворюючі іони водного розчину знаходять своє бальнеологічне використання. Тому до цієї групи входять води найрізноманітнішого хімічного складу при мінералізації, яка змінюється від 1 до 250 г/дм³ і більше. Мінеральні води без специфічних компонентів та властивостей розповсюджені практично на всій території України. Ці води використовуються як з лікувальною метою, так і як столові напої. Найбільш відомі курорти, де використовуються мінеральні води без специфічних компонентів та властивостей – Миргород (Полтавська область), Феодосія (АР Крим), Куяльник (Одеса) [4].

1.1.3 Становлення та розвиток виробництва фасованої мінеральної води в Україні

Україна є однією з провідних європейських держав з видобутку, розливу та реалізації мінеральних вод і справедливо може вважати їх справжнім багатством, яке вимагає господарського ставлення щодо їх використання, збереження і примноження [12].

Мінеральні речовини не слугують джерелом енергії в організмі, але вони є у складі всіх його клітин і тканин. Деякі з них входять до складу ферментів,

гормонів і вітамінів. Без мінеральних солей унеможливорюється нормальний розвиток скелета, обмін речовин, підтримання певної форми і пружності тканин у дітей і підлітків [13].

Споживання мінеральної води в Україні на початку 90-х років не відрізнялося масовою популярністю. Фасована мінеральна вода (зазвичай лікувально-столова) була обов'язковим атрибутом роздрібних магазинів і ресторанів. Пиття мінеральної води як столового напою довгий час практично не використовувалося. Попит на фасовану мінеральну воду задовольнявся в основному регіональними виробниками. На ринку також була присутня мінеральна вода інших вітчизняних та зарубіжних виробників: Нарзан, Єсентуки, Боржомі, Смирновська, Славяновська, Арзні, Нафтуса, Полюстрово [14].

Виробництво мінеральної води почало нарощуватись в Україні з середини 90- років, оскільки українські споживачі стали надавати особливе значення здоровому способу життя, турботі про свій організм. Зростання рівня життя і підвищення культури споживання якісних продуктів харчування зробили споживачів більш «розбірливими» при виборі товарів [14].

З 2000 р. спостерігається щорічне збільшення кількості підприємств з розливу води, зокрема: 129 од. – 320 од. (2009 р). Активне зростання кількості економічних одиниць, що здійснюють виробництво фасованої природної мінеральної води в Україні, почалось з 2005 року і продовжувалося до 2009 року в зв'язку із загальним піднесенням в українській економіці. Але починаючи з 2010 р., їх кількість зменшувалася. За даними Державної служби статистики [15], в Україні станом на кінець 2018 р. функціонувало 537 підприємств, що спеціалізуються на розливі мінеральних вод. А з 2014 р. спостерігалось щорічне зменшення таких. Варто зазначити, що активне зменшення кількості економічних одиниць, що здійснюють виробництво фасованої природної мінеральної води в Україні, розпочалося з 2014 р. і продовжувалося до 2018 р. в зв'язку із загальним занепадом української економіки [13]. Тенденцію скорочення виробників мінеральних вод за роками наведено на рис. 1.3.

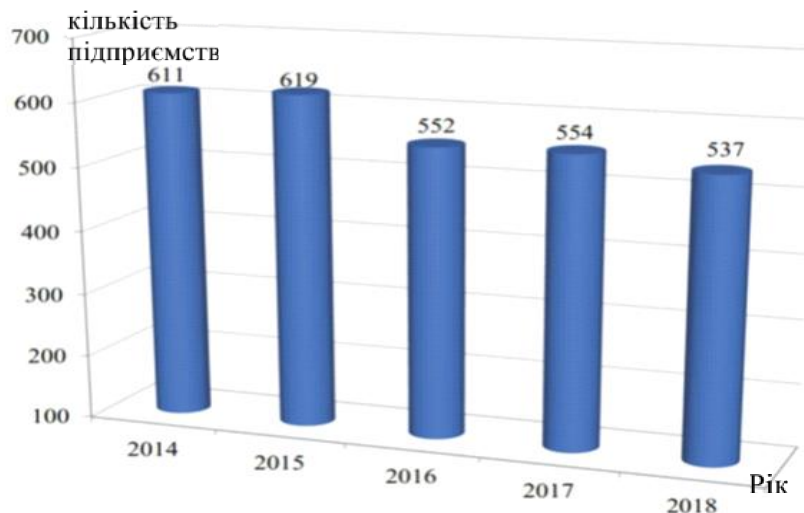


Рисунок 1.3 - Кількість підприємств, що виробляли фасовану природну мінеральну воду в Україні у 2014–2018 рр.[13]

Скорочення кількості підприємств пояснюється рецесією та економічною нестабільністю в країні, а також, що особливо важливо, присутністю в галузі великих компаній з виробництва мінеральної води, які володіють новітніми технологіями й технологічним обладнанням видобування, розливу та фасування цієї продукції. Отже, у даному сегменті ринку існує велика конкуренція і тому підприємства, що використовують застаріле обладнання та технології, ризикують втратити свої позиції на цьому ринку. Це може призвести до поглинання їх великими компаніями або до банкрутства[13].

Якщо розглядати окремо виробництво води в Україні за її видами, то у 2018 р. підприємствами було вироблено: води природної мінеральної негазованої – 54,9 млн дал., води природної мінеральної газованої – 85,5 млн дал., води з додаванням цукру і речовин підсолоджувальних чи ароматизуючих інших, тобто напої безалкогольні типу лимонаду, оранжу (у тому числі мінеральні й газовані) – 144 млн дал. Найбільше вироблялося останнього виду мінеральної води, майже у 3 рази більше, ніж води природної мінеральної газованої. Динаміку виробництва води за видами представлено на рис. 1.4 [13].

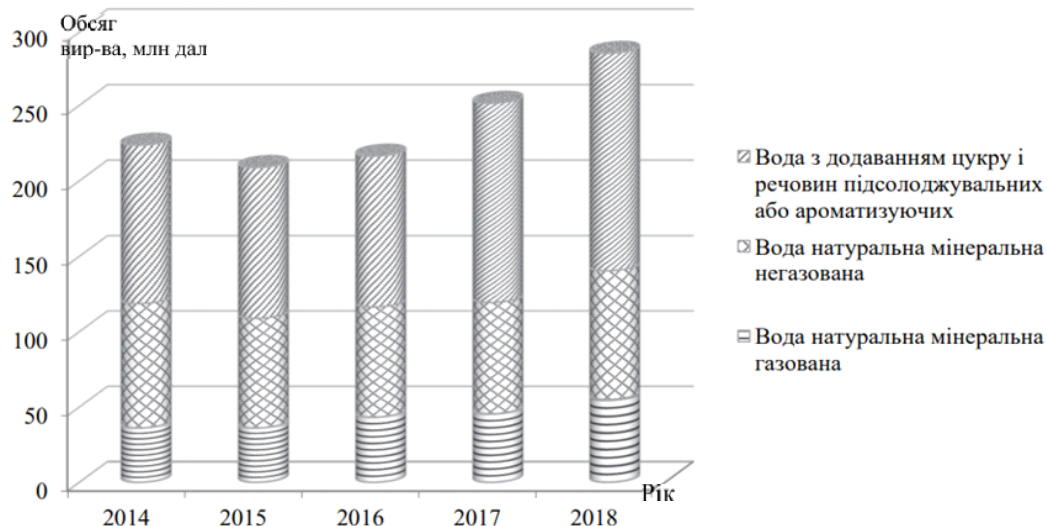


Рисунок 1.4 - Обсяги виробництва води в Україні за її видами у продовж 2014–2018 рр.

У структурі підприємств щодо виробництва окремих видів мінеральної води найбільше виробництв сконцентровано у сегменті води природної мінеральної газованої: у 2012 році тут нараховувалося 93 підприємства (61,6% від загальної кількості підприємств з розливу мінеральних вод). На другому місці знаходяться виробництва води непідсолодженої, неароматизованої, льоду – 62 підприємства (41%); на третьому – виробництво води природної мінеральної негазованої – 49 підприємств (32,4%); на четвертому – виробництво води газованої – 39 підприємств (25,8%). Необхідно зауважити, що близько 90 підприємств випускають два або навіть три основних види мінеральної води, що дозволяє їм забезпечити більш стабільну реалізацію продукції протягом року [13].

В цілому попит на мінеральну воду має сезонний характер. Найбільший попит на продукцію ринку мінеральної води, зокрема на газовані і столові води, спостерігається в період з травня по жовтень. Лікувальні, а також лікувально-столові води менше схильні до сезонних коливань попиту [9].

Культура споживання мінеральної води, наявність великої кількості потенційних споживачів та істотні запаси відповідних ресурсів створюють передумови для розвитку ринку мінеральної води в Україні та нарощування виробництва продукції компаніями на території країни. Висока активність національних виробників мінеральної та питної води і конкуренція, що

загострюється, змушує виробників звертатися до маркетингу, розробляючи стратегічні і тактичні рішення в області цінової політики, якості товару, його упаковки, розподілу і просування товару [13].

1.1.4 Сучасні технології розливу мінеральних вод та напрямки їх удосконалення

Фасування мінеральних та питних вод відбувається відповідно до технологічної інструкції з випуску води. Технологічний процес, що забезпечує випуск фасованих природних мінеральних вод розливу, включає наступні основні етапи: підйом води на поверхню землі (каптаж); транспортування її від каптажної споруди (джерела) на завод (цех) розливу; резервування води; її обробку (фільтрування, охолодження, насичення двоокисом вуглецю, знезараження); видув пляшок, розлив мінеральної води в пляшки, закупорювання; бракераж; етикетування; укладання пляшок в пакети; зберігання готової продукції [16, 17].

Мінеральні води формуються на різній глибині, їх добувають використовуючи гідротехнічні водозабірні споруди, які називають каптажем – для забору води на глибині та виводу її на поверхню з необхідним дебітом та напором при збереженні хімічного складу та фізичних властивостей [16, 17].

Сучасний каптаж – це бурова свердловина, яка забезпечує забір води на глибині при надійній ізоляції від інших підземних вод. Каптаж складається з підземної та наземної частини. Основні частини каптажної споруди - водозабір та роздільна частина [16].

Найбільш важливою частиною каптажної споруди є водозабір. Він являє собою стовбур гірського вироблення, що оголює водоносні горизонти або водоносні зони. Стовбур каптажу закріплюється обсадними трубами, матеріал яких має бути стійким до агресивної дії вод (нержавіюча сталь різних марок, азбоцемент, поліетилен високого тиску). Гирлова частина водозабору, в більшості конструкцій розташована вище рівня землі, повинна мати оголовок. За допомогою встановленої на оголовок апаратури регулюється витікання води зі свердловини та

здійснюється контроль за режимом води, що надходить. Забір води зі свердловини здійснюється двома способами: самопливом або відкачування насосами [16, 17].

При самопливі регулювання витікання води досягається за допомогою запірно-регулюючої арматури, встановленої на оголовку. Самоплив можливий при статичному напорі води, який перевищує відмітку рівня Землі, і при перенасичені води розчиненими газами – CO_2 і ін. Примусовий відбір здійснюється за допомогою насосів, які вибирають з урахуванням хімічного складу відкачуваної води [18, 19].

Подача води від свердловин до заводів розливу здійснюється трубопроводами (довжина та конструкція трубопроводів повинні забезпечувати можливість їхнього миття), залізничними цистернами або автоцистернами. Перевезення автоцистернами здійснюється на відстань не більше ніж 50 км, у разі відсутності можливості розташування підприємства безпосередньо на родовищі. Загальні вимоги при всіх способах доставки води, що використовуються, зводяться до збереження фізико-хімічних властивостей і якості води, що добувається зі свердловини [18, 19]. В залізничних цистернах воду перевозять на значні відстані. Станцію наповнення таких цистерн організовують на заводі мінеральних вод або поряд з надкаптажною спорудою. На станції наповнення повинно бути відділення для промивання залізничних цистерн та первинної обробки води. Первинна обробка полягає у фільтруванні, охолодженні, знезараженні води сульфатом срібла та УФ променями і частково насичені діоксидом вуглецю до (0,05-0,1) % ваг. Так транспортують: Боржомі, Нарзан, Бжні, Нагутська, Бадамлі, Арзні, Карачинська [16].

Для забезпечення безперебійної роботи виробництва створюють необхідний запас мінеральних вод, використовуючи для цього резервуари різних конструкцій і місткості залежно від потужності заводу. Зберігають воду в умовах, які забезпечують стабільність її хімічного складу і які виключають можливість бактеріального забруднення. Враховуючи регулюючу роль CO_2 в стабілізації хімічного складу води, зберігання всіх вуглекислих вод повинно здійснюватися у герметичних резервуарах під надлишковим тиском CO_2 , котрий не перевищує 0,05

Мпа. Невуглекислі води дозволяється зберігати у негерметичних, але обов'язково закритих резервуарах для запобігання бактеріальному забрудненню. При цьому використовують вертикальні і горизонтальні резервуари циліндричної форми, які встановлюються на поверхні землі або нижче поверхні в спеціальних заглибинах. Доцільно розташовувати резервуари нижче поверхні землі, оскільки таке розташування виключає різкі перепади температури води при її зберіганні. Очищення і дезінфекцію резервуарів слід проводити не рідше 1 разу в квартал, а після ремонту і при бактеріальному забрудненні – негайно [17, 18,19].

Перед розливом мінеральна вода проходить такі стадії обробки: фільтрування, знезаражування, охолодження і при необхідності карбонізацію. Для фільтрування використовують напірні, пісочні, керамічні і інші фільтри. Важливим технологічним параметром при фільтруванні є швидкість фільтрування. Бактеріальному забрудненню піддаються практично всі мінеральні води, однак частіше – води неглибокого залягання. Хоча, як стверджують експерти, при бездоганному санітарно-епідеміологічному стані джерела мінеральної води і устаткування, дотриманні усіх необхідних санітарно-епідеміологічних вимог у процесі розливу можливе запобігання мікробіологічному забрудненню. Бактеріальний стан мінеральної води визначається величиною колі-індекса, значення якого не повинно перевищувати 3 [17, 18,19].

Температура води зумовлюється тепловим режимом надр і глибинною циркуляцією. Враховуючи, що розчинність CO_2 у воді підвищується зі зниженням температури, всі мінеральні води, крім холодних (з температурою до 20°C), перед насиченням CO_2 охолоджують до температури $(4...10)^\circ\text{C}$. Насичення CO_2 надає воді певну гаму смакових якостей, збільшує терміни зберігання мінеральних вод, оскільки пригнічує діяльність патогенної мікрофлори і деяких водних мікроорганізмів [17, 18, 19, 20].

На сьогоднішній день майже всі виробники розливають воду у поліетилентерефталотову тару (ПЕТ), яку виготовляють у себе ж на підприємстві за допомогою автоматів видуву і значно менший відсоток розливає воду у скляну

тару [20]. Розлив проводиться в ізобаричних умовах після врівноваження тиску в газовій зоні резервуару розливної машини. Закорковування пляшок здійснюється за допомогою закорковувальних машин [20].

Розлита у пляшки вода проходить обов'язковий бракераж, де перевіряється прозорість води, наявність у ній сторонніх домішок, чистота внутрішньої і зовнішньої поверхні, повнота заповнення пляшок і герметичність упаковки. Після бракеражу на пляшку з допомогою етикетувального автомату наклеюється етикетка і на термопакувальній машині певна кількість пляшок упаковується у пакети з термозбіжної плівки[20].

Зберігають готову продукцію у темних провітрених приміщеннях, захищених від попадання вологи, при температурі від +2°C до +25°C і відносній вологості 75%. Готова продукція повинна бути захищена від атмосферних опадів, сонячних променів і транспортуватись відповідно до правил перевезення вантажів. Для випуску нешкідливої для споживача продукції необхідно дотримуватись вимог чинної нормативної документації. Технологічний процес фасування мінеральних вод регламентується Державними санітарними правилами і нормами щодо виробництва і розливу мінеральних та штучно-мінералізованих вод ДСанПіН 4.4.4.065-2000 [21], «Технологічною інструкцією з обробки та розливу питних мінеральних вод» ТІ-18-6-57-84 [18] та Технологічною інструкцією (ТІ) підприємства виробника [20].

Технологічні процеси в залежності від типу фасованої води можуть відрізнятися. Природні мінеральні води відповідно до ТІ-18-6-57-84 [18] не дозволяється обробляти реагентами та УФ променями, такі води піддаються тільки механічній фільтрації, охолодженню та насиченню вуглекислим газом. Для стабілізації хімічного складу мінеральних вод дозволяється додавання аскорбінової або лимонної кислоти. Обмеження щодо природних вод не діють при фасуванні вод виготовлених на основі мінеральної води або при виготовленні штучно-мінералізованих вод, адже це води не природного походження [18].

Одним із способів розширення асортименту фасованих мінеральних вод є одержання мінеральних вод, подібних за своїм складом та лікувальними

властивостями до відомих брендів, шляхом внесення хімічних реагентів. Прикладом є виробництво мінеральної бікарбонатно-сульфатноїмагнієвої лікувальної води «Вода довголіття». Ця вода за своїм складом близька до природної мінеральної води з природних джерел в Чехії під назвою «Карлово Варівська вода». «Вода довголіття» отримана штучно, але завдяки хімічному складу має лікувальні властивості аналогічні властивостям води з джерел Карлових Вар та Любляни. «Вода довголіття» має тип сульфатної води, збагачена основними макроелементами– катіонами Mg^{2+} , Na^{+} , K^{+} , і аніонами SO_4^{2-} , HCO_3^{-} , має відповідний рН. Технологічно це реалізовано було наступним чином. Брили воду «Ніколінську», опріснювали її зворотнім осмосом, а потім в опріснену воду вносили основні макроелементи у вигляді солей ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $NaHCO_3$, $NaCl$, K_2SO_4 та $CaCl_2$) згідно розробленої заздалегідь рецептури [22].

Ще одним прикладом виготовленням штучних вод є «питна вода для спортсменів і людей, що ведуть активний спосіб життя». Питна вода для спортсменів і людей, що ведуть активний спосіб життя містить очищену воду і магній, та відрізняється тим, що магній міститься в ній у вигляді карбоксилату магнію, а вміст хлорид-, нітрат-, карбонат- і сульфат-іонів не перевищує 0,01 мас. %, переважно не перевищує 0,001 мас. %. Це дозволяє підвищити екологічну чистоту води. При вмісті хлорид-, нітрат-, карбонат- і сульфат-іонів більше 0,01 мас. % знижується екологічна чистота води. Питна вода для спортсменів містить карбоксилат магнію на основі харчових кислот, що дозволяє підвищити засвоюваність магнію організмом [23].

1.1.5 ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» - лідер з виробництва якісної продукції

З 1834 року природну мінеральну воду «Куяльник» застосовують в лікувальних цілях і як звичайну столову воду [24]. Розлив природної мінеральної води «Куяльник» в промислових обсягах розпочато в 1948 р. на території курорту. Сьогодні завод знаходиться в Суворовському районі м. Одеса і віддалений від центра міста на 12 км на північ [25].

Фасування води зі свердловин відбувається на території заводу, з гарантією найвищого рівня екологічної чистоти й збереження незмінним природного фізико-хімічного складу. Потреби Одеського заводу мінеральної води «Куяльник» лікувально-столовими водами задовольняється шляхом експлуатації трьох свердловин, що розкривають водоносний горизонт родовища «Куяльник». З 1961 року природна мінеральна вода «Куяльник» випускалася в скляній тарі об'ємом 0,5 л. У 1995 році було розпочато розлив води в ПЕТ-тару. Сьогодні вода на підприємстві випускається в пляшках об'ємом 1,5 л, 0,5 л і 6 л.

ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» спеціалізується на випуску природної мінеральної лікувально-столової води «Куяльник» та мінеральних вод на її основі, які виготовлені шляхом змішування природної мінеральної води «Куяльник» з її знесоленою фракцією, отриманою з використанням зворотного осмосу [25].

На протязі діяльності підприємства проводились технічні переоснащення та модернізація. Так у 1996 році була встановлена лінія з розливу мінеральної води в пластикову пляшку.

На підприємстві діє виробничо-аналітична лабораторія, яка проводить постійний моніторинг фізико-хімічних та санітарно мікробіологічних показників якості природної мінеральної води з свердловин та готової продукції. Лабораторією контролюються всі технологічні процеси виробництва мінеральних вод. Так як вода «Куяльник» це вода природного походження, для збереження її природної мікрофлори та лікувальних властивостей особлива увага приділяється контролю санітарно-хімічних показників якості і дотриманню санітарних норм та вимог щодо виробництва готової продукції зі збереженням її природного складу.

Нині Одеський завод мінеральної води «Куяльник» — сучасне підприємство з власною лабораторією, оснащеною високоточним обладнанням, що відповідає міжнародним стандартам мінеральних вод.

Вода «Куяльник» є брендом м. Одеса. За роки існування вона своїми цілющими та смаковими властивостями завоювала серця українців не тільки в

Україні, а й далеко за її межами. Адже «Куяльник» протягом багатьох експортується до Америки та Канади.

Мінеральна вода «Куяльник» успішно пройшла європейську сертифікацію та внесена до реєстру мінеральних вод ЄС. На підприємстві активно йде підготовка для експорту води до країн Європи. Вихід на європейський ринок висуває суворіші вимоги до санітарних показників. Занепокоєння викликає те, що в мінеральній воді «Куяльник» наявний амоній, який легко окислюється до нітриту іону. При виробництві продукції для експорту на європейський ринок необхідно суворо дотримуватися технології фасування та контролювати нітриту на кожному етапі технологічного процесу.

Згідно з Директивою 80/777/ЄЕС (від 15 липня 1980 року) «Про приведення у відповідність законів країн-членів ЄЕС, що належать до експлуатації та маркетингу природних мінеральних вод», яка регламентує дану сферу виробництва в Європі, виникає потреба у внесенні змін до показників якості та нормативних документів України[27]. В країнах Європи Директивою 2009/54/ЄС, чітко визначені критерії віднесення води до мінеральної природної. Тому при спробі реалізувати фасовану мінеральну поза межами України, зокрема – в країнах Євросоюзу, виникає ряд питань до продукції. Це обумовлено з тим, що гігієнічні вимоги до українських фасованих питних та мінеральних вод не гармонізовані з нормативними документами Комісії Codex Alimentarius і відповідним Директивами ЄС [26].

При розробці документів для експорту мінеральної води «Куяльник» до країн ЄС, постає питання урегулювання зміни санітарного показника – нітриту іонів. У мінеральній воді зі свердловин цей показник відсутній або ж присутній в дуже малій концентрації. Але в мінеральній воді присутній іон амонію, який при підйомі води на поверхню окислюється та сприяє появі у готовій продукції нітриту іонів. Тому важливо вивчити проблему зміни якості води і запропонувати спосіб її вирішення.

1.1.6 Мета та завдання дослідження

На основі виконаного теоретичного дослідження сформульована мета роботи. Метою роботи є удосконалення технологічних процесів виробництва природної мінеральної води «Куяльник» та мінеральних вод, виготовлених на її основі задля покращення якості готової продукції.

Для досягнення даної мети необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати технологічну інструкцію з розливу мінеральних вод на ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник», вимоги санітарних правил щодо їх розливу та визначити ділянки технологічного процесу, де можливе погіршення якості води;
- експериментально дослідити зміну показників якості води на технологічних процесах її оброблення та узагальнити результати експерименту;
- з врахуванням висновків, отриманих за результатами експериментального дослідження, запропонувати технологічні та інженерні рішення для удосконалення технології фасованих мінеральних вод на ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник»;
- розробити технологічну частину проекту, в якій врахувати рекомендації і пропозиції за результатами експериментального дослідження;
- виконати техніко-економічне обґрунтування проекту та розрахувати його техніко-економічні показники;
- розробити заходи з охорони праці, цивільного захисту та охорони навколишнього середовища для ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник», які сприятимуть випуску фасованих мінеральних вод високої якості.

1.2 Методологія досліджень

1.2.1 Об'єкт, предмет, програма дослідження

Об'єкт дослідження – технологія фасованих мінеральних вод на ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник».

Предмети дослідження – органолептичні, хімічні та санітарно-мікробіологічні показники якості мінеральної води, технологічні процеси водопідготовки, показники економічної ефективності технології, заходи з охорони праці, цивільного захисту та охорони навколишнього середовища.

Програма дослідження наведена на рис. 1.5.

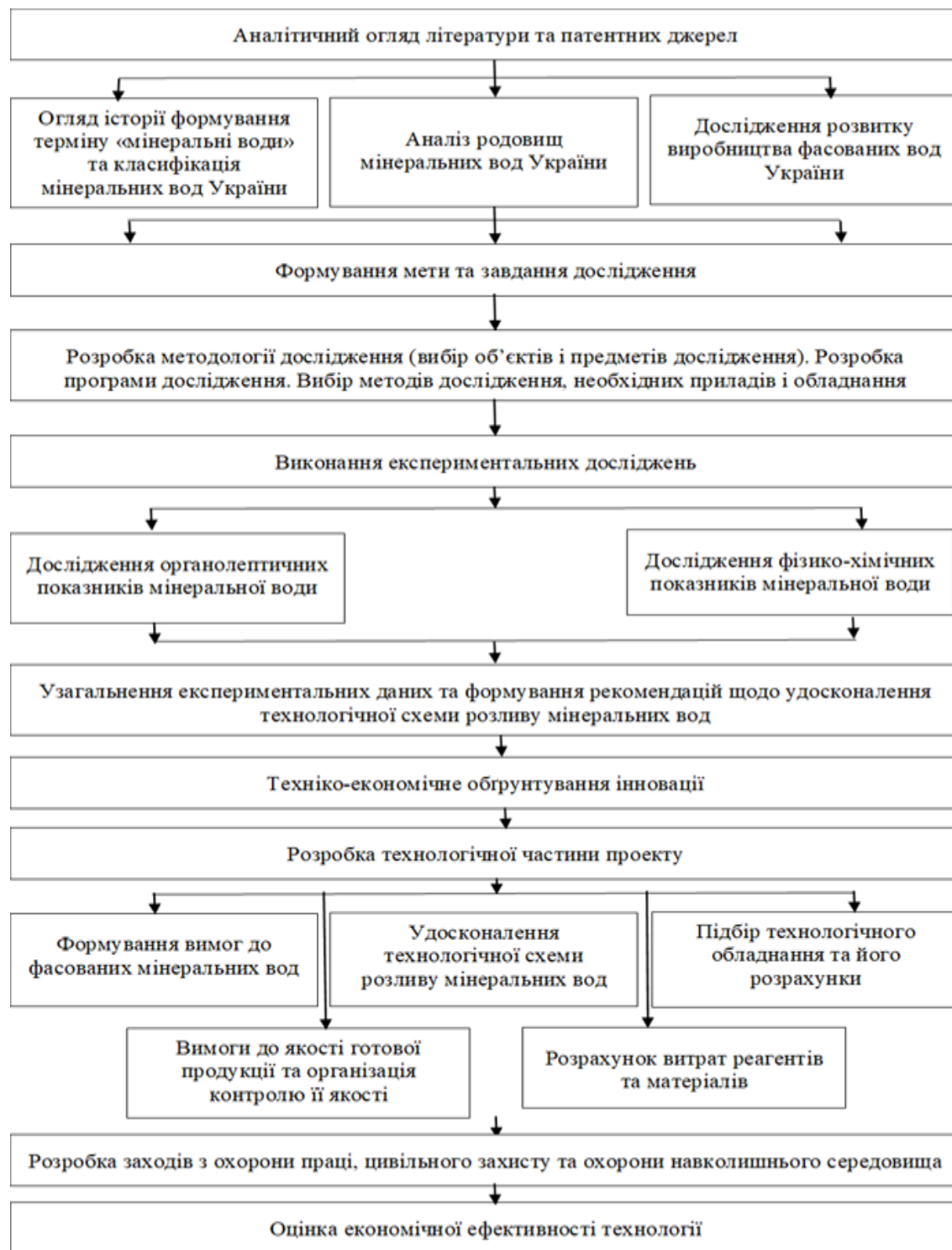


Рисунок 1.5 – Програма проведення дослідження

1.2.2 Методи і обладнання для виконання експериментальних досліджень

У кожній країні існує своя законодавча база, яка регулює як використання води, так і її якість. Природно, що якість води безпосередньо залежить від того, як використовується суспільством і контролюється виконання прийнятих нормативних документів. Основні нормативні документи, що регулюють якісні показники питної води в Україні: «Гігієнічні вимоги до виробництва та обігу вод природних мінеральних і вод джерельних» [28]; ДСТУ 878-93 «Води мінеральні фасовані. Технічні умови» [29]; ДСНіП «Показники безпечності та окремі показники якості питної води в умовах воєнного стану та надзвичайних ситуаціях іншого характеру» [30]; ДсанПіН 4.4.4.065-00 «Підприємства щодо виробництва і розливу мінеральних і штучно-мінералізованих вод» [21]; Закон України «Про курорти», № 2026-ВР (травень, 2000) [31]; Закон України «Водний кодекс», № 214/95-ВР (06.06.1995) [32]; Закон України «Про надра», № 132/94-ВР (27.07.1994) [33]; Закон України «Про питну воду та питне водопостачання», № 2918-111-ВР (10.10.2002) [34]; ДсанПіН 2.2.4-171-10. «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [35]; ТИ-18-6-57-84 «Технологическая инструкция по обработке и розливу питьевых минеральных вод» [18]; Україна. Державна комісія України по запасах корисних копалин «Інструкція із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр та родовищ мінеральних вод», №32 (14.03. 2002) [36]; Наказ МОЗ України «Порядок здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів, визначення методів їх використання», № 243 (2.06 2003) [37]; «Методичні рекомендації зі здійснення державного нагляду за охороною надр при розробці родовищ мінеральних підземних вод», № 51 (березень, 2006) [38].

Головним документом серед всіх нормативів при фасуванні та випуску мінеральних вод є ДСТУ 878-93 «Води мінеральні фасовані. Технічні умови» [29]. За цим документом контролюють показники якості мінеральних вод, при цьому якість оцінюють за санітарно-мікробіологічними, органолептичними, хімічними та радіаційними показниками. Основні компоненти хімічного складу природних

мінеральних вод регламентуються кондиціями та бальнеологічним висновком, який видає ДУ «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України» [39].

Лабораторні дослідження показників якості мінеральної води виконували на базі виробничо-аналітичної лабораторії ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник». Для визначення та контролю органолептичних, хімічних та санітарно-мікробіологічних показників використовували методики, рекомендовані ДСТУ 878-93[29] для мінеральних вод. Під час виконання досліджень використовували реактиви ступеня чистоти хч та чда. Перелік методів та методик, що були застосовані в ході виконання експериментальних досліджень, наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1– Методи і методики для визначення показників якості мінеральної води

Показник	Метод	Стисла характеристика методики	Джерело інформації
Органолептичні показники			
Колір	Органолептичний	Органолептично оцінюють відповідність вимогам нормативно-технічної документації на готову продукцію	ДСТУ 7099:2009 [40] ДСТУ ISO 7887[41]
Запах			
Смак			
Хімічні показники			
рН, од. рН	Потенціометричний	Визначення активності іонів водню іон селективним електродом	ДСТУ 4077 [42]
Хлориди	Титриметричний	Метод ґрунтується на утворенні в нейтральному або слабо лужному середовищі малорозчинного осаду аргентум хлориду	ДСТУ ISO 9297:2007[43]
Гідрокарбонати (загальна лужність)	Титриметричний	Визначання загальної лужності шляхом титрування розчином соляної кислоти після додавання у пробу суміші індикаторів бромкрезолового зеленого та метилового червоного до зміни зеленувато-синього забарвлення на сіре.	ДСТУ ISO 9963-1[44]
Сульфати	Титриметричний	Метод вимірювання масової концентрації сульфатів засновано на тому, що у воді котра містить сульфати, хромово кислий барій виділяє хромову кислоту у кількості еквівалентній сульфат-іонів	МВВ №081/12-0177-05 [45]
Кальцій	Титриметричний	Принцип методу: у процесі титрування етилендіамінтетраоцтова кислота	ДСТУ ISO 6058

Показник	Метод	Стисла характеристика методики	Джерело інформації
		спочатку вступає в реакцію з незв'язаними іонами кальцію, які утворюють комплексну сполуку з індикатором. Індикатор змінює колір від червоного до яскраво-блакитного.	[46]
Магній	Титриметричний	Принцип методу: у процесі титрування етилендіамінтетраоцтова кислота спочатку вступає в реакцію з незв'язаними іонами кальцію та магнію, а потім в еквівалентній точці – з іонами кальцію та магнію, які об'єднуються з індикатором, вивільняючи цей індикатор та змінюючи колір від пурпурово-червоного або фіолетового до синього.	ДСТУ ISO 6059 [47]
Натрій+Калій (сумарно)	Розрахунковий	Розраховується за співвідношенням суми аніонів та катіонів	Посібник [48]
Нітрати	Спектриметричний метод	Метод ґрунтується на реакції між саліциловою кислотою та нітрат-іоном з утворенням нітросполук	Посібник [48]
Нітрити	Спектриметричний метод	Метод заснований на здатності нітритів діазотуватисулфанілову кислоту і на утворенні червоно-фіолетового барвника діазосполуки з 1-нафтиламіном.	Робоча інструкція РІ №10-01.22[49]
Амоній	Спектриметричний метод	Суть методу полягає у вимірюванні поглинання світла за довжини хвилі 655 нм блакитною сполукою, утвореною в результаті реакції іонів амонію з аніонами саліцилату і гіпохлоритунітрозопентаціаноферату за наявності натрієвої солі	ДСТУ ISO 7150[50]
Залізо загальне	Спектриметричний метод	Суть методу полягає у додаванні розчину 1,10 фенантроліну в пробу, що досліджують, і фотометричному значенніоранжево-червоного комплексу за довжини хвилі 510 нм.	ДСТУ ISO 6332[51]
Загальна мінералізація	Розрахунковий	Мінералізацію розраховують як суму вмісту іонів макрокомпонентного складу: карбонат-, гідрокарбонат-, хлорид-, сульфат- іонів, іонів магнію, кальцію, натрію, калію в г/дм ³	Посібник [48]
Питома електропровідність	Потенціометричний	Визначення питомої електропровідності селективним електродом	ISO 7888:1985[53]
Санітарно-мікробіологічні показники			
Загальне мікробне число	Мікробіологічний	Визначення кількості мікроорганізмів у воді в результаті підрахування колоній,	ДСТУ ISO 6222[52]

Показник	Метод	Стисла характеристика методики	Джерело інформації
(ЗМЧ)		що вирости на живильному середовищі.	
Кількість бактерій групи кишкових паличок в 1 дм ³ (колі-індекс)	Мембранної фільтрації	Фільтрування об'єму води через мембрані фільтри, інкубації їх при 36±1°C на середовищі Ендо, підрахунку кількості бактерій, що вирости.	МВ 10.2.1 – 113 – 2005 [54]
Синьогнійна паличка (Pseudomonas aeruginosa)	Мікробіологічний	Визначення синьогнійної палички Pseudomonas aeruginosa – на ЦПХ agarі	Посібник[55]

Для виконання експериментальних досліджень використовували лабораторне обладнання, що пройшло періодичну метрологічну повірку. Перелік обладнання та його характеристики наведені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 - Лабораторне обладнання, використане в експерименті

№	Назва та умовне позначення	Основні характеристики	Відомості про оцінку придатності	Примітка
1	Термостат ТС-80М-2	Температурні режими: від +28°C до 44°C; $\Delta = \pm 1,0^\circ\text{C}$	Атестат №624ТТ від 30.10.2023 р.	є власністю підприємства
2	Термостат ТС-80М	Температурні режими: від +28°C до 37°C; $\Delta = \pm 1,0^\circ\text{C}$	Атестат №623ТТ від 30.10.2023 р.	є власністю підприємства
3	Фільтраційна установка для мікробіологічних посівів	Використовується для мікробіологічних досліджень	Термін дії необмежений	є власністю підприємства
4	Баня водяна 1026	Використовується для мікробіологічних досліджень	Термін дії необмежений	є власністю підприємства
5	Ваги аналітичні електронні ANG 220C	max–220г; min–0,01 г;d–0,1 мг; $\Delta = -0,4$ мг; $\Delta p = 0,1$ мг; $\Delta p_0 = 0,0$ мг; $\Delta p' = 0,1$ мг І клас	Свідоцтво про повірку №2334-МХ від 10.10.2023 р.	є власністю підприємства
6	pH-метр-мілівольтметр з електродом ЭСК-10603/7 (10772)	(-1) – 14 од.pH; $\Delta_{pH} = \pm 0,05$ од.pH діапазон вимірювань потенціалу, мВ, від -2000 до 2000 Границя абсолютної похибки $\Delta = \pm 3$ мВ	Свідоцтво про повірку №1439-ФХ від 21.08.2023 р.	є власністю підприємства
7	Спектрофотометр ULAB-102	Діапазон вимірювань: 0-200%; $\Delta = \pm 0,5\%$ T	Свідоцтво про повірку №1673-ФХ від 18.09.2023 р.	є власністю підприємства

№	Назва та умовне позначення	Основні характеристики	Відомості про оцінку придатності	Примітка
8	Термометр лабораторний ТЛ-4	Діапазон вимірювань: 0-50 °С ;ц.п.0,1°С; $\Delta=\pm 0,2^{\circ}\text{C}$	Свідоцтво про повірку №2333-ТТ від 21.11.2021 р.	є власністю підприємства
9	Посуд лабораторний скляний: колби конічні, стакани хімічні, пробірки, воронки, крапельниці	Використовується для хімічних та мікробіологічних аналізів	Термін дії необмежений	є власністю підприємства

1.3 Результати дослідження

1.3.1 Експериментальне дослідження зміни показників якості природної мінеральної води «Куяльник» на технологічних етапах її виробництва

Перед виконанням експериментального дослідження були проаналізовані інструкції з розливу природної мінеральної води «Куяльник» та мінеральних вод на її основі. За результатами аналізу були визначені технологічні ділянки, де існують ризики для погіршення якості мінеральної води. До таких технологічних ділянок віднесені свердловини, накопичувальні ємності №2 - №5, піщані фільтри, теплообмінник. На цих ділянках здійснювали відбір проб води та піддавали їх органолептичному, хімічному та мікробіологічному аналізу. Вимірювання кожного показника якості води проводили тричі, потім визначали середнє значення, яке і заносили у відповідну таблицю.

В ході експерименту вивчали показники якості води на ділянках її забору з трьох свердловин, а також зміну якості води після змішування води з різних свердловин в накопичувальних ємностях №2 та №3 та якість готової продукції (табл.1.3). Температура води на виході зі свердловини становила від 14,0 до 14,2 °С. При зберіганні в накопичувальних резервуарах в залежності від тривалості зберігання та температури навколишнього середовища температура води перед подачею на піщані фільтри становила від 17 до 28°С.

Проби води на ділянках «Накопичувальна ємність №2» та «Накопичувальна ємність №3» відбирали на виході води з цих ємностей. Відбір води здійснювали відповідно до правил відбору проб за допомогою крану-пробовідбірника спускаючи першу воду протягом 10 хв перед водовідбором.

Показники якості у фасованій мінеральній воді аналізували наступного дня після фасування. Зразки відібраної продукції протягом доби зберігали у кімнаті для відбору проб (затемнене приміщення, без потрапляння денного світла) за температури 20°C.

Таблиця 1.3 –Зміна показників якості мінеральної води від її видобування до фасування (16.10.2023 р.)

Показник, одиниця розмірності	Свр. 19	Свр. 20	Свр. 21	Накопичувальна ємність №2	Накопичувальна ємність №3	Фасована природна мінеральна насичена CO ₂ вода «Куяльник», 1,5 л
Органолептичні показники						
Запах	0 балів	0 балів	0 балів	0 балів	0 балів	0 балів
Смак	2 бали	2 бали	2 бали	2 бали	2 бали	2 бали
Колір	Безбарвна	Безбарвна	Безбарвна	Безбарвна	Безбарвна	Безбарвна
Хімічні показники						
pH, од pH	7,69	7,75	7,79	7,78	7,89	5,05
Кальцій, мг/дм ³	40,08	44,1	48,1	48,1	48,1	48,1
Магній, мг/дм ³	65,6	65,6	68,1	63,2	63,2	65,6
Калій+Натрій, мг/дм ³	1150	1132	1159	1144	1137	1136
Хлориди, мг/дм ³	1529,4	1529,4	1564,1	1522,4	1529,4	1536,3
Гідрокарбонати, мг/дм ³	451,4	475,8	451,4	457,5	457,5	457,5
Сульфати, мг/дм ³	336	288	336	336	312	312
Нітрити, мг/дм ³	0,02	0,05	0,04	0,03	0,05	0,04
Нітрати, мг/дм ³	0,34	2,34	0,67	7,7	8,0	5,34
Амоній, мг/дм ³	1,14	0,88	1,04	1,04	0,94	0,86
Загальна мінералізація, г/дм ³	3,572	3,535	3,626	3,570	3,546	3,555
Санітарно-мікробіологічні						
ЗМЧ	1	0	3	1	51	68
Колі-індекс	<3	<3	<3	<3	<3	<3

Показник, одиниця розмірності	Свр. 19	Свр. 20	Свр. 21	Накопичувальна ємність №2	Накопичувальна ємність №3	Фасована природна мінеральна насичена CO ₂ вода «Куяльник», 1,5 л
Синьогнійна паличка (Pseudomonasaeruginosa)	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Також в ході експерименту вивчали, наскільки змінюється якість води в трьох свердловинах протягом місяця (табл. 1.4). При цьому визначали наступні показники якості води: рН, вміст хлоридів, гідрокарбонат-іонів, нітрат- і нітрит-іонів.

Таблиця 1.4 - Зміна показників якості води в трьох свердловинах впродовж місяця досліджень

Показник, одиниця розмірності	Природна мінеральна вода "Куяльник"											
	05.09.2023			12.09.2023			19.09.2023			26.09.2023		
	Свр. 19	Свр. 20	Свр. 21	Свр. 19	Свр. 20	Свр. 21	Свр. 19	Свр. 20	Свр. 21	Свр. 19	Свр. 20	Свр. 21
рН, од рН	7,69	7,6	7,62	7,66	7,6	7,64	7,66	7,6	7,64	7,66	7,6	7,64
Хлориди, мг/дм ³	1553	1546	1617	1546	1539	1617	1546	1539	1617	1546	1539	1617
Гідрокарбонати, мг/дм ³	445,3	469,7	457,5	445,3	475,8	457,5	445,3	475,8	457,5	445,3	475,8	457,5
Нітрити, мг/дм ³	0,004	0,02	0,011	0,007	0,033	0,002	0,007	0,033	0,002	0,007	0,033	0,002
Нітрати, мг/дм ³	0,75	0,375	0,125	0,75	0,63	3,25	0,75	0,63	3,25	0,75	0,63	3,25

Дослідження зміни вмісту нітрит-іонів у природній мінеральній воді проводили на всіх технологічних процесах її оброблення. Експеримент проводили в найбільш сприятливий період для процесу нітрифікації - літній, коли температура навколишнього середовища була вищою 20 °С, результати цих досліджень наведені в табл.1.5 та табл.1.6. та в листопаді, коли температура навколишнього середовища була нижчою, ніж в літній період (табл. 1.7)

Таблиця 1.5 - Вміст нітрит-іонів на технологічних процесах оброблення мінеральної води (період з 29.06.23 по 17.07.23)

Ділянка технологічного процесу	Вміст нітритів, мг/дм ³									
	29.06., четвер, $t_{н.с.} = +20^{\circ}\text{C}$	30.06., п'ят ниця $t_{н.с.} = +22^{\circ}\text{C}$	04.07., вівто рок, $t_{н.с.} = +21^{\circ}\text{C}$	05.07., середа $t_{н.с.} = +23^{\circ}\text{C}$	07.07., четвер, $t_{н.с.} = +25^{\circ}\text{C}$	12.07., середа, $t_{н.с.} = +21^{\circ}\text{C}$	13.07., чет вер, $t_{н.с.} = +2^{\circ}\text{C}$	14.07., п'ят ниця, $t_{н.с.} = +24^{\circ}\text{C}$	15.07., субота $t_{н.с.} = +21^{\circ}\text{C}$	17.07., поне ділок, $t_{н.с.} = +24^{\circ}\text{C}$
Накопичувальна ємність №2	0,002	0,008	0,006	0,004	0,005	0,038	0,062	0,026	0,021	0,036
Піщані фільтри	0,006	0,005	0,014	0,017	0,007	0,062	0,054	0,032	0,018	0,035
Теплообмінник	0,016	0,014	0,029	0,026	0,049	0,054	0,069	0,102	0,153	0,324
Накопичувальна ємність №3	0,005	0,004	0,006	0,016	0,006	0,116	0,093	0,02	0,127	0,296
Накопичувальна ємність №4	не визначали	0,1	0,013	не визначали	0,035	0,127	0,227	0,119	не визначали	не визначали
Накопичувальна ємність №5	не визначали	0,03	0,015	не визначали	0,013	0,044	не визначали	не визначали	не визначали	не визначали
Фасована природна мінеральна насичена CO ₂ вода «Куяльник» ,1,5 л	Не визначали	0,042	Не визначали	0,031	0,118	0,14	Не визначали	Не визначали	0,147	0,333

Таблиця 1.6 - Вміст нітрит-іонів на технологічних процесах оброблення мінеральної води (період з 19.07.23 по 01.08.23)

Ділянка технологічного процесу	Вміст нітрит-іонів, мг/дм ³								
	19.07., середа, <i>t</i> _{н.с.} =+22° С	20.07., четве р <i>t</i> _{н.с.} = +23°С	21.07. , п'ят ниця, <i>t</i> _{н.с.} = +23°С	24.07., поне ділок, <i>t</i> _{н.с.} = +22°С	25.07., вівто рок, <i>t</i> _{н.} = +24°С	26.07., середа , <i>t</i> _{н.с.} = +24°С	27.07, четвер, <i>t</i> _{н.с.} = +23°С	31.07., Поне ділок, <i>t</i> _{н.с.} =+22° С	01.08., вівто рок, <i>t</i> _{н.с.} = +21°С
Накопичувальн а ємність №2	0,018	0,049	0,009	0,036	0,036	0,053	0,042	0,069	0,024
Піщані фільтри	0,018	0,035	0,027	0,029	0,029	0,04	0,051	0,022	0,069
Теплообмінник	0,056	0,102	0,035	0,042	0,025	0,105	0,1	0,178	0,081
Накопичувальн а ємність №3	0,035	0,081	0,018	0,053	0,024	0,066	0,067	0,187	0,099
Накопичувальн а ємність №4	0,126	0,128	0,109	0,173	0,038	0,136	Не визначал и	Не визначал и	Не визначал и
Фасована мінеральна насичена СО ₂ вода «Куяльник» 1,5л	Не визнача ли	0,11	0,04	Не визначал и	0,058	0,087	0,084	0,186	0,136

Таблиця 1.7 - Вміст нітрит-іонів на технологічних процесах оброблення мінеральної води (період з 14.11.23 по 17.07.23)

Ділянка технологічного процесу	Вміст нітритів, мг/дм ³						
	14.11., вівторок, $t_{н.с.} = +8^{\circ}\text{C}$	17.11., четвер $t_{н.с.} = +8^{\circ}\text{C}$	20.11., понеділок, $t_{н.с.} = +10^{\circ}\text{C}$	23.11., четвер, $t_{н.с.} = +6^{\circ}\text{C}$	27.11., понеділо к, $t_{н.с.} = +7^{\circ}\text{C}$	29.11., середа, $t_{н.с.} = +8^{\circ}\text{C}$	01.12., п'ятниця, $t_{н.с.} = +5^{\circ}\text{C}$
Накопичувальна ємність №2	0,009	0,008	0,016	0,004	0,015	0,039	0,042
Піщані фільтри	0,013	0,008	0,031	0,013	0,017	0,69	0,054
Накопичувальна ємність №3	0,015	0,014	0,119	0,016	0,056	0,116	0,089
Фасована природна мінеральна насичена CO ₂ вода «Куяльник», 1,5 л	Не визначали	0,032	0,222	0,03	0,118	0,164	Не визначали

В табл. 1.8 наведено зміну вмісту нітрат-іонів, нітрит-іонів та хлоридів у фасованій мінеральній воді у період з дев'ятого серпня по одинадцяте вересня 2023 року. Дослідження проводили у ранковий час, коли у накопичувальних ємностях залишалась вода з попереднього робочого дня. Четвертого та восьмого вересня перед запуском лінії розливу проводили пробні опорожнення накопичувальних ємностей та їх заповнення свіжою мінеральною водою зі свердловин після прокачування. Перед наповненням ємностей провели їх ополіскування мінеральною водою. В інші дні вода з свердловин в автоматичному режимі подавалась в ємностях при відборі на лінію розливу. Підприємство в літній період року працює в двозмінному режимі (по 16 год. на добу). Накопичена мінеральна вода зберігається в накопичувальних ємностях перед подачею на лінію розливу в літній період 8 годин. Перед вихідними днями опорожнення ємностей не проводиться і вода зберігається 56 годин, перед початком робочого тижня.

Таблиця 1.8– Вплив тривалості зберігання води в ємності перед її розливом, а також температури навколишнього середовища на вміст хлоридів, нітрат- і нітрит-іонів у готовій продукції

Показник, одиниця розмірності	Фасована природна мінеральна насичена CO ₂ вода "Куяльник", 1,5 л										
	09.08., Середа, $t_{н.с.} = +21^{\circ}\text{C}$	10.08., , четвер, $t_{н.с.} = +20^{\circ}\text{C}$	17.08. четвер, $t_{н.с.} = +28^{\circ}\text{C}$	18.08. п'ятниця, $t_{н.с.} = +20^{\circ}\text{C}$	22.08., вівторок, $t_{н.с.} = +31^{\circ}\text{C}$	24.08., четвер, $t_{н.с.} = +27^{\circ}\text{C}$	28.08., понеділок, $t_{н.с.} = +27^{\circ}\text{C}$	31.08., четвер, $t_{н.с.} = +28^{\circ}\text{C}$	04.09., понеділок, четвер, $t_{н.с.} = +23^{\circ}\text{C}$	08.09. п'ятниця, четвер, $t_{н.с.} = +21^{\circ}\text{C}$	11.09., четвер, $t_{н.с.} = +15^{\circ}\text{C}$
pH, од pH	5,32	5,3	5,85	5,84	5,62	5,91	5,61	5,09	5,13	5,35	5,2
Хлориди, мг/дм ³	1542	1553	1418	1451	1524	1492	1601	1533	1524	1517	1553

Нітрити, мг/дм ³	0,073	0,104	0,172	0,199	0,162	0,093	0,116	0,21	0,047	0,022	0,102
Нітрати, мг/дм ³	1,11	0,5	0,75	0,875	1,11	0,375	4,25	0,375	0,8	1,5	0,5

В таблиці 1.9 представлені результати дослідження показника нітрит іонів в другій половині листопаду. Дослідження нітритів проводились в ранковий час, досліджували залишки води з попередньої робочої зміни з додаванням води з свердловин. В ході дослідження отримали підтвердження, що концентрація нітритів найбільша в понеділок з поступовим зменшення до кінця робочого тижня. 27.11 було зупинено виробництво води з раптовою поломкою лінії розливу, в ємностях залишилась мінеральна вода з свердловин. Підвищення нітритів у воді за час простою наведено 29.11.

Так як у мінеральній воді зі свердловин присутнє загальне залізо в концентрації більше ніж 0,2 мг/дм³ (залізо III відповідно до ТІ-18-6-57-84 [18]) потребує контролю, адже швидко окислюється при підйомі води на поверхню) тому проводились спостережні дослідження зміни концентрації загального заліза у воді від тривалості прокачування свердловин. Результати цих досліджень наведені в табл. 1.9.

Таблиця 1.9 - Зміна вмісту загального заліза у мінеральній воді зі свердловин в залежності від тривалості прокачування води в них

Свердловина	Вміст загального заліза у мінеральній воді зі свердловин, мг/дм ³		
	Тривалість прокачування води		
	2 хв. після включення	15 хв. після включення	2,5 год після включення
Свр.19	0	2,35	0
Свр.20	7,48	1,68	0
Свр.21	2,66	3,36	0,17

Оскільки концентрація іонів загального заліза в свердловині №20 найбільша, провели додаткові дослідження зміни при прокачуванні свердловини не лише зазначеного показника, а рН і електропровідності води, а також вмісту хлоридів та нітрит-іонів. Результати цих досліджень наведені в табл.1.10.

Таблиця 1.10 -Зміна показників якості мінеральної води зі свердловини №20 в залежності від тривалості її прокачування

Показник, одиниця розмірності	Мінеральна вода на виході зі свердловини №20		
	Відразу після включення насосу	Через 10 хв роботи насосу	Через 20 хв роботи насосу
pH, од pH	8,25	8,09	7,63
Питома електропровідність, mS/см	5,64	5,79	5,97
Хлориди, мг/дм ³	1538,6	1538,6	1552,8
Нітрит-іони, мг/дм ³	0,034	0,056	0,016
Залізо загальне, мг/дм ³	8	12,04	1,456

1.3.2 Обговорення результатів експериментального дослідження та формування рекомендацій щодо удосконалення технології виробництва фасованих мінеральних вод

За результатами отриманих даних при проведенні дослідження мінеральної води від добування з свердловин до фасування її в пляшки можна зробити висновок, що вода з свердловин за фізико-хімічними показниками майже ідентична. Незначні відхилення в концентрації основних іонів хімічного складу зумовлені відстанню між свердловинами та невеликими відмінностями в геологічному розрізі свердловин. При аналізі води з накопичувальних ємностей №2, №3 і фасованої води в пляшки значних змін в хімічному складі не виявлено. Санітарно-хімічні показники (нітрити, нітрати) знаходяться на тому ж рівні, що у воді з свердловини. В день проведення дослідження фасування води відбувалося без попереднього її накопичення в ємностях.

Протягом вересня проводилися системні спостереження за основними показниками хімічного складу мінеральної води з трьох свердловин (табл. 1.4). Результати аналізів свідчать про стабільність вмісту основних іонів та незначний вміст санітарно-хімічних показників – нітрит і нітрат іонів.

За даними таблиць 1.5 і 1.6 можна зробити висновок, що накопичення нітрит іонів відбувається під час технологічних процесів. Підвищення показника спостерігається з ємності накопичення води №2. Коли проводилось попереднє опорожнення резервуарів і заповнення їх свіжою мінеральною водою зміна показника нітрит іонів не значна. В понеділок, коли розлив води розпочали з води,

яка була накопичена в п'ятницю, показник нітрит іонів виріс до 0,3 мг/дм³ з поступовим зменшенням до кінця робочого тижня 0,04 мг/дм³.

З таблиці 1.8 видно зміну масової концентрації нітритів у фасованій продукції в залежності від дня тижня та температури навколишнього середовища. При підвищенні температури процеси нітрифікації проходять інтенсивніше.

З отриманих результатів дослідження зміни вмісту іонів загального заліза в мінеральній воді зі свердловин (табл. 1.9) можна зробити висновок, що перша вода після включення свердловин не придатна для використання. При вмісті іонів заліза вище 0,3 мг/дм³ потрібно проводити додатковий контроль готової продукції за цим показником, адже двовалентне залізо у фасованій воді, навіть під дією вуглекислоти, може окислитись та випасти осадом у плящі.

У таблиці 1.10 наведено зміну вмісту заліза в залежності від часу відбору води на свердловині №20, так як на ній показник найвищий. Зменшення вмісту заліза за часом водовідбору свідчить про можливу корозію обсадної труби.

На ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» фасування готової продукції проводиться з попереднім накопиченням води з трьох свердловин. Хімічний показник якості води, а саме вміст нітрит іонів дуже важливий при оцінюванні якості готової продукції, а особливо при експорті до країн ЄС, де до нього висуваються суворіші вимоги ніж на території України. При попередньому накопиченні води «Куяльник» перед розливом показник нітрит іонів перевищує норматив, який регламентує Кодекс Аліментаріус (Codex Alimentarius) та Директиви ЄС. Так як у мінеральній воді «Куяльник» присутній іон амонію, воду з свердловин для уникнення процесу нітрифікації та накопичення нітрит іонів необхідно фасувати відразу після відбору. Також необхідно суворо дотримуватись графіку санітарної обробки накопичувальних ємностей і обладнання гарячим розчином каустичної соди, яка видаляє нітрити та виключити етап попереднього накопичення води зі свердловин.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

2.1 Аналіз світового ринку фасованих мінеральних вод

Мінеральна вода є поширеним серед населення напоєм і досить популярна у багатьох країнах світу. Це пояснюється тим, що у людей формується переконання у корисності мінеральної води, яка тонізує шкіру, очищає шлунок від різних шкідливих речовин, насичує організм вітамінами, живить організм та приводить в тонус, запобігає старінню. Така популярність у споживачів сприяла розвитку ринку мінеральної води і тому саме цей ринок є одним із провідних у світі[13].

Підйом світового виробництва мінеральних вод починається з другої половини 90-х років. У 2001 р. у грузинському експорті мінеральні води зайняли перше місце, склавши 10% загального обсягу (в цілому розлито 80,1 млн пляшок). Сьогодні «Боржомі» в Грузії виробляють компанії: «GG and MWco» і «Союз виробників Боржомі» (об'єднує 14 підприємств). На сьогодні Компанія «GG and MWco» має велике число ексклюзивних дистриб'юторів і серйозні досягнення по збуту продукції у Велику Британію, Німеччину, Ізраїль, Австрію, США, Польщу та Монголію. Аналіз останніх досліджень вказує на бурхливе зростання продажу мінеральної води в Європі. У Великій Британії та Ірландії споживання перевищило минулорічний рівень на 27%. Експерти Nielsen стверджують, якщо раніше в британських супермаркетах пляшки з мінеральною водою займали в середньому п'ять футів довжини полиць, то сьогодні - сім. Однак ринок мінеральної води у Великій Британії все ще невеликий. У Швейцарії перше місце на ринку займає сорт Migros торгової компанії Migros Genossenschafts-Bund (27.6 %). У Німеччині покупці обирають місцеві сорти мінеральної води (localbrands) [56].

В Італії, Франції, Іспанії, а також США (ці країни разом з Німеччиною споживають найбільші обсяги мінеральної води) від 55 до 90% ринку належить мінеральній негазованій воді. В останні кілька років набула поширення так звана

ароматизована мінеральна вода з фруктовим присмаком. Нині у Західній Європі цей продукт займає близько 12—15 % ринку [56].

Ароматизована вода стає дедалі популярнішою в зв'язку зі зростанням міжнародного попиту на продукт, який виходить за межі звичайного коефіцієнта освіження звичайної води до такого, де присутній покращений смак і функціональність. Останні кілька років провідні виробники бутильованої води випускають ароматизовані варіанти своїх популярних брендів. Однак останнім часом спостерігається зростання захоплення функціональним або розширеним водним сегментом. Тип води може бути збагачений вітамінами та/або містити інші функціональні елементи для споживача, такі як заспокійливий релаксant або мультивітамінний засіб. Оскільки споживачі стають все більш мінливими, звертаючись до більш здорових варіантів напоїв, глобальна індустрія фасованої води безперечно виграє. Завдання для індустрії фасованої води полягає в тому, щоб задовольняти вимоги споживачів щодо вдосконаленої води, зберігаючи при цьому основні переваги традиційної звичайної води, такі як природність і гідратація[57].

На відміну від європейського, на американському ринку близько 80% обсягу продажів припадає не на мінеральну, а на очищену питну воду, яка поставляється в 5-25 літрових балонах як альтернатива водопровідній воді. Це і найбільш розвинений ринок збуту. Обумовлено такий стан тим, що там ринок набагато більш інтегрований, ніж у Європі, водні кулери широко застосовуються в побуті, а також тим, що американці ширше використовують сучасні технології. Сьогодні індустрія продажів фасованої питної води є однією з найбільш швидкозростаючою в світі. Як правило, компанії постачальники беруть цю воду не з природних підземних джерел, а зі звичайних комунальних мереж і лише піддають її додатковій фільтрації. З цього приводу один із керівників British Water Companies Association висловився в тому сенсі, що ринок очищеної питної води є одним із головних питань XXI ст. Крім того, США є ареною конкурентної боротьби між найбільшими виробниками фасованої води (Nestle і Danone), з одного боку, і

такими гігантами індустрії безалкогольних на поїв, як Coca Cola і PepsiCo- з іншого[56].

Франція займає провідне положення по частці імпорту мінеральної води з 74,1 % у 2018 р. (245,542 кілолітр, приріст 24,8 % порівняно з попереднім роком). Франція імпортує кілька марок, які добре відомі японцям, американцям, включаючи бренди мінеральної води Volvic, Evian, Vittel, Perrier[56].

Як видно з діаграми (рис. 2.1), провідне місце за показником споживання води займає Європа, серед країн якої на частку Франції, Італії та Німеччини приходить 50% світового об'єму споживання. Далі слідує США, якій належить 20 % світового об'єму споживання мінеральної води. Водночас слід зауважити, що Азія й Тихоокеанський регіон мають достатньо високий потенціал для посилення своїх позицій за аналізованим показником, оскільки щорічний темп росту об'єму споживання мінеральної води становить 15 %[56].

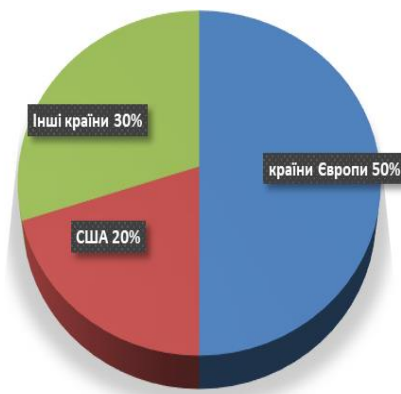


Рисунок 2.1 - Розподіл об'єму споживання мінеральної води на світовому ринку[56]

Китайські експерти відзначають великий потенціал галузі з виробництва фасованої питної води в країні. У КНР на душу населення припадає близько 10 л фасованої води на рік без урахування водопровідної обробленої води. Це в 17 разів менше, ніж в Італії, в 15 разів менше, ніж у Франції, і в 4 рази менше, ніж у Гонконгу. З 2000 р. у Китаї швидкими темпами розвивається ринок прохолодних напоїв, у тому числі виробництво штучно мінералізованої фасованої питної води ємністю до 4 л. За останні 20 років сегмент прохолодних напоїв у середньому досяг більше 20 % ринку напоїв в цілому. У цьому секторі активно працюють

іноземні компанії, зокрема, Danone, CocaCola, Pepsi і Nestle. Наприклад, компанія Danone придбала солідний пакет акцій компанії "Вахаха", найбільшого китайського виробника питної фасованої води[56]

Світовий ринок мінеральної води вважається найбільш динамічним та перспективним для харчової галузі. Приріст продажів мінеральних вод на рік становить у середньому (10 – 15) %. Щорічне споживання мінеральної води в світі становить 97 млрд літрів[6]. За даними журналу Fortune, прибутки в цій галузі вже зараз досягають 1 трлн дол. США на рік - це 40 % від прибутку, наприклад, нафтових компаній [56].

Ринок питної та мінеральної води характеризується такими основними особливостями: витіснення з ринку імпоротної продукції, активність регіональних виробників мінеральної та питної води, інтенсивне зростання ринку на (10 – 15) % щорічно. Частка імпоротної продукції мінімальна, а регіональні виробники мінеральної води займають 75 % цього ринку і, на думку експертів, мають всі можливості збільшити свою присутність на ринку ще на (6 – 8) % [56].

Сьогодні в умовах стрімкого зростання конкуренції та підвищенні споживання продовольчих товарів, значна роль та місце відводиться саме розвитку брендам на ринку мінеральної води.

2.2 Стан та перспективи розвитку ринку фасованих мінеральних вод в регіонах України

В Україні ринок мінеральної води, як і в більшості країн світу, досить розвинений[13]. Специфіка національного ринку мінеральних вод полягає в існуванні великих компаній, які об'єднують декілька торговельних марок, що виробляють продукцію на різних заводах, розміщених у різноманітних регіонах країни. П'ять компаній лідерів у сфері виробництва питних і мінеральних вод контролюють 61% ринку України. На ринку мінеральних України сьогодні продається більше 650 торговельних марок води, з яких активно розливається не менше 300[13].

Лідером галузі є IDS Borjomi Ukraine (входить до холдингу IDS Borjomi International), що представлена на ринку такими брендами (торговельними марками) мінеральної води: «Borjomi», «Моршинська», «Моршинка», «Миргородська», «Миргородська Лагідна», «Трускавецька», «AquaLife», «Аква Няня», «Аляска». На сьогодні українська група компаній «IDS Borjomi Ukraine» функціонує на основі стратегічного партнерства таких підприємств: Моршинський завод мінеральних вод «Оскар», Миргородський завод мінеральних вод, Трускавецький завод мінеральних вод, Дистрибуційна компанія «IDS AquaService»[58, 59].

Компанія «The Coca-Cola Company» представлена на ринку мінеральної води брендом (торговельною маркою) «BonAqua», а «PepsiCo» – торговельною маркою «Аква Мінерале Лайф». «Карпатські мінеральні води»: «Карпатська Джерельна», «Фруджі». Корпорація «Оболонь» на ринку мінеральної води представлена такими брендами (торговельними марками): «Оболонська», «Прозора», «Збручанська», «Живчик», «Регіональна вода», «Аквабаланс». Компанія «Росинка» виробляє мінеральну воду під брендами «Софія Київська», «Росинка», компанія «Біола» – «Каліпсо», «Знаменівська», «Два океани». У таблиці 2.1 наведено структуру ринку мінеральної води України за виробниками[58, 59].

Таблиця 2.1 Структура ринку мінеральної води України за виробниками

№	Виробник	Торговельні марки мінеральної води	Частка ринку, у %
1	IDS Group	«Моршинська», Аляска, Миргородська, «АкваЛайф», «Боржомі», «Трускавецька», імпорт з Грузії мінеральної води «Боржомі»	30
2	Coca-ColaBeverages	«BonAqua»	16
3	Оболонь	«Прозора», «Оболонська»	6
4	Росинка	«Софія Київська»	5
5	Ерлан	«Два Океани», «Біола», «Каліпсо», «Знаменівська»	4

Крім цього, з 2015 р. на ринку закріпила свої позиції компанія «Еконія», що спеціалізується на продажах мінеральної натуральної води для дітей під

торговельними марками «Малятко», «Аквуля» та доставкою води додому під торговельною маркою «Чистий ключ»[58].

Високі позиції на вітчизняного ринку займають Корпорація «Українські мінеральні води» (до складу компанії входять ТДВ «Одеський завод мінеральних вод «Куяльник» та ТДВ «Свалявські мінеральні води»), «Галс» («Роганська»), «Аквапласт» («Ранкова Роса»), «Малбі-Фудс» («Buvette»), ПФ «Панда» («Караван»). Ці компанії займають близько 25%ринку мінеральних вод України [58].

Корпорація «Українські мінеральні води» на сьогодні є найбільшою національною торговельною компанією. З 1994 року працює на українському ринку. Корпорація «Українські мінеральні води» виробляє природні мінеральні води для профілактики та лікування захворювань, які представлені на ринку брендами: «Куяльник», «Поляна Квасова», «Свалява», «Лужанська», «Тонус-кисень»[25]. Корпорація «Українські мінеральні води» є дистриб'ютором двох найбільших заводів з видобутку та розливу мінеральної води: ТДВ «Свалявські мінеральні води» та ТДВ «Одеський завод мінеральних вод «Куяльник», в асортименті якого мінеральні води «Куяльник», «Куяльник Перший», «Тонус-кисень» та «Сімейна». На заводі розливається єдина в Україні мінеральна столова вода, яка збагачена киснем, - «Тонус-кисень» ТМ «Куяльник»[25].

Разом з тим необхідно відмітити скорочення загального виробництва мінеральної води в Україні впродовж 2012–2015 рр. Це пояснюється економічною та політичною нестабільністю в країні, частковою окупацією території країни внаслідок повномасштабного військового вторгнення зі сторони Росії. В 2015–2019 рр. доцільно відмітити зростання ринку на 10,4 млн. дал. (або на 9,6%). В останні роки виробництво негазованої мінеральної води зростало більш швидшими темпами, ніж виробництво газованої. У 2017–2018 рр. приріст виробництва негазованої мінеральної води становив 20,0%, а у 2018-2019 рр. – 4,9%, поряд із цим виробництво газованої мінеральної води зросло на 0,4% та 1,1% відповідно [58].

Попит на мінеральну воду в Україні покривається на 96% національними виробниками. Однак, незважаючи на наявність значних водних ресурсів та потенціал для розвитку, виробники України мало експортують власну продукцію на зовнішні ринки. У сучасних умовах лише близько 3% виробництва мінеральної води експортується за кордон, хоча доцільно відмітити значний потенціал для нарощування продажу продукції на світовий ринок.

Невелика частка імпорту обумовлена зростаючим виробництвом вітчизняної продукції, девальвацією гривні, а також митним збором, який складає 30% (але не менше 0,6 євро за 1 л) [58]. Структура ринку мінеральної води України наведена на рис. 2.2.



Рисунок 2.2 - Структура ринку мінеральної води України у натуральному виразі, % [58]

Необхідно зазначити, що впродовж 2019 р. було відмічене зростання експорту мінеральної води на 48,0% порівняно з 2018 р. У структурі експорту продукції перше місце посідає Ліберія (12,8%), Молдова (8,2%). Поряд з цим, компанії почали вивозити мінеральну воду в такі країни, як Гана та Ліван (рис. 2.3) [13, 56, 58].

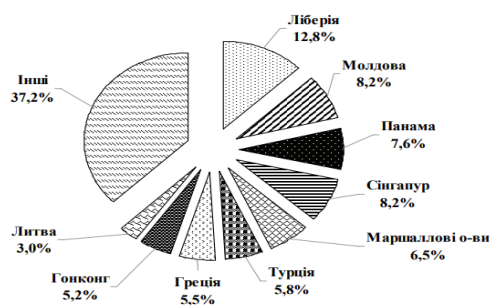


Рисунок 2.3 - Структура експорту мінеральної води України, у натуральному виразі у 2019 році, % [60]

Сучасний ринок мінеральних вод України має значні перспективи для розвитку, оскільки середньостатистичний громадянин країни за рік споживає (30–40) літрів мінеральної води, тоді як в країнах Європейського Союзу на одного громадянина припадає близько 100 літрів на рік [60].

Ринок мінеральних вод в Україні, на відміну від інших галузей національної економіки, має сприятливі перспективи для подальшого розвитку, як на вітчизняному, так і на інтеграційному рівнях. В результаті зростання ринку мінеральної води в Україні очікується прилив західного капіталу, новітні технології виробництва, а відповідно, значне зростання експорту продукції - до (20 – 30)% від виробленої [61].

Значимість розвитку в Україні ринку мінеральної води підкреслює ще той факт, що відповідно до даних міжнародних маркетингових досліджень, обсяг мінеральної води у вартісному виразі досяг у 2020 р. приблизно 70 млрд дол. США і буде продовжувати зростати за рахунок збільшення потреб, зміни моделей споживчих витрат, підвищення рівня усвідомлення населенням значущості води для здоров'я порівняно з іншими ціннісними орієнтаціями[62].

Досліджуючи показники експорту та імпорту мінеральної води за останні роки можна зробити висновок, що на ринку мінеральної води в Україні є дефіцит певних видів дорогих та якісних мінеральних вод. Для зростання експорту товаровиробникам необхідно вирішити питання логістики, оптимізації маркетингових стратегій з урахуванням особливостей країн, до яких планується експортувати продукцію, тощо. Стримуючим фактором для збільшення експорту продукції України є недовіра західних покупців до українських торгових марок [13]. Тому підвищення якості фасованих мінеральних вод за рахунок удосконалення технологій їх розливу є актуальним і необхідним для виходу економічних ринків України на світовий рівень.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Характеристика джерела природної мінеральної води «Куяльник»

Куяльницьке родовище мінеральних вод розташовано в межах Причорноморської западини, на кристалічних підвалинах якої залягає потужна товща осадових утворень. Осадкові породи представлені відкладами силуру, крейди, палеогену, неогену і четвертинної системи. На площі між Куяльницьким і Хаджибейським лиманами поширені високомінералізовані хлоридні натрієві води, які використовуються для лікувальних цілей на курорті "Куяльник" [63].

Водовміщуючими породами є тонкі прошарки оолітових вапняків, пісків і скупчення уламків раковин. В покрівлі водоносного горизонту залягають глини верхнього сармату або меотису. В підшві залягають щільні глини верхнього сармату. Потужність водоносних прошарків коливається від 0,6 до 7,2 м при загальній потужності відкладів (35-65) м. Глибина залягання спробуваних водоносних прошарків вапняків, що розкрита свердловинами на родовищі, коливається в межах (59-74) м. Статичний рівень коливається від 11,52 м до 70 м. Глибина залягання покрівлі водоносного горизонту від 20,0 до 20,8 м [63].

На підприємстві ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» експлуатуються три свердловини. Ще одна свердловина є спостережною.

Експлуатаційна свердловина №8-біс (19) пробурена в квітні - травні 1997 року НПФ «Терра-Ново» на глибину 81,5 м і закріплена двома колонами сталевих труб. Міжтрубний простір зацементовано. Від глибини 73,1 м до глибини 81,5 м свердловина пройдена діаметром 190,5 мм і обсадними трубами не закріплена. Мінеральні води виведені з інтервалів 72,9 - 73,6 м, 74,3-75,1 м, в якому залягають вапняки раковинні верхнє сарматського під'ярусу, і використовуються заводом для розливу. Визначення дебіту свердловини проводилось при двох пониженнях. При пониженні 17,5 м дебіт свердловини становить 5,0 м³/год, а при пониженні 34,5 м – 9,0 м³/год. Над свердловиною побудована надкаптажна споруда, яка

підтримується в належному стані. Основні характеристики свердловини наведені в табл.3.1 [63].

Експлуатаційна свердловина №6 (20)пробурена в жовтні 1996 року - березень 1997 року на глибину 79,1 м НПФ «Терра-Ново» і закріплена двома колонами обсадних туб до глибини 44,2 м діаметром 377 мм, а в інтервалі 0.0 – 75,2 м діаметром 219 мм. Від глибини 75,2 м до глибини 79,1 м свердловина пройдена 190,5 мм і обсадними трубами не закріплена. Мінеральні води виведені з інтервалів 75,2 – 75,8 м і 76,2 - 77, 2 м, які літологічно представлені раковинними вапняками. Визначення дебіту свердловини проводились при двох пониженнях. При пониженні 17,5 м дебіт свердловини складає 14,5 м³/год, при пониженні 11,5 м - 10 м³/год, рекомендований дебіт 10,0 м³/год. Надкаптажна споруда над свердловиною утримується в належному стані. Основні характеристики свердловини наведені в табл.3.1 [63].

Експлуатаційна свердловина №17 (21)пробурена в квітні - травні 1998 року НПФ «Терра-Ново» на глибину 80,0 м і закріплена двома обсадними колонами: діаметром 426 мм до глибини 45,0 м; в інтервалі 0.0 – 73,65 м, діаметр 324,5 мм. Свердловина обладнана проволочним фільтром з гравійною обсіпкою. Робоча його частина встановлена в інтервалі 73,65 – 75,8 м загальною довжиною 2,15 м. Надфільтрова труба довжиною 4,35 м діаметром 219 мм встановлена в інтервалі 69,3 - 73,65 м, відстійник 2,1 м діаметром 219 мм встановлений в інтервалі 75,8 - 77,9 м. Визначення дебіту проводилось при трьох пониженнях. При пониженні 18,5 м дебіт свердловини становить 10,1 м³/год, при пониженні 24,65 м – 13,4 м³/год і при пониженні 27,5 м – 16,0 м³/год, рекомендований дебіт для експлуатації - 13,0 м³/год. Надкаптажна споруда утримується в належному стані. Основні характеристики свердловини наведені в табл.3.1 [63].

Артезіанська свердловина № 8525/8а була пробурена трестом «Укрбурвод» в 1980 р. Проектом буріння трьох експлуатаційних свердловин і згідно з висновку ДГП «Причорноморгеологія» та Державного управління екобезпеки в Одеській області, 10.09.2001 р. свердловина №8 переведена в розряд спостережної для

вивчення режиму рівня водоносного горизонту в процесі експлуатації водозабору. Водопідйомне обладнання демонтовано, оголовок герметизований, є отвір для спуску спеціального мірного інструменту. Основні характеристики свердловини наведені в табл.3.1 [63].

Таблиця 3.1 – Характеристика діючих та спостережної свердловин

Характеристики	Свердловина №8 біс-(19)	Свердловина №6-(20)	Свердловина №17-(21)	Свердловина № 8525/8а
1	2	3	4	5
Глибина, м	73,5	75,7	77,9	75,0
Рекомендований дебіт, м³/год	9,0	10,0	13,0	-
Санітарно-захисна зона (зона суворого режиму), м	65 x 85	65x70	30x30	65 x 85
Площа надкаптажної споруди, м²	32,7	14,7	13,4	12,8
Тип огорожі санітарно-захисної зони	Металевий паркан	Залізобетонний паркан	Металевий паркан	Металевий паркан
Наявність споруд в межах зони	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Матеріал стін надкаптажних споруд	Бетонні стінові блоки	Металокаркас, обшитий металевими профілюючими листами з утеплювачами з мін. вати	Металокаркас, обшитий металевими профілюючими листами з утеплювачами з мін. вати	Бетонні стінові блоки
Підлоги надкаптажних споруд	Керамічна плитка по цементно-піщаній стяжці і бетонною основою	Керамічна плитка по цементно-піщаній стяжці і бетонною основою	Керамічна плитка по цементно-піщаній стяжці і бетонною основою	Керамічна плитка по цементно-піщаній стяжці і бетонною основою

3.2 Зони санітарної охорони джерела мінеральної води та розрахунок їх меж

Для забезпечення санітарно-епідеміологічної безпеки та охорони від випадкового або навмисного забруднення підземних джерел, а також прилеглих до нього територій на підприємстві передбачені зони санітарної охорони (далі ЗСО).

ЗСО складаються з трьох поясів: перший пояс (пояс суворого режиму), включає територію розташування водозабірних споруд; другий і третій пояси (пояси обмежень і спостережень), включають територію, яка призначена для охорони джерел водопостачання від забруднення. Наявність ЗСО в установленому порядку розроблено та затверджено Постановою Ради Міністрів України від 07.03.1984 р. №102, зони санітарної охорони (ЗСО) джерел водозабору мінеральних лікувально-столових вод [63].

Проектування зон санітарної охорони, а також розробка плану заходів щодо надійного забезпечення необхідної якості води джерела водопостачання розроблено згідно з «Положення про порядок проектування та експлуатації зон санітарної охорони джерел водопостачання та водопроводів господарсько-питного призначення» [64].

Перший пояс ЗСО - зона суворого режиму (територія де розташовані свердловини), радіусом 30 м огорожується парканом висотою 2,0 м. У цій зоні забороняється перебування сторонніх осіб, розміщення житлових та господарських будівель, застосування пестицидів, органічних і мінеральних добрив, прокладення трубопроводів, видобування гравію чи піску та проведення інших будівельно-монтажних робіт. Ворота при вході на територію першого поясу зон санітарної охорони свердловин закриваються на замок, встановлений знак, що обмежує вхід [31]. II та III пояс зон санітарної охорони призначені для захисту підземних вод від мікробного і хімічного забруднення [64].

При розрахунковому водовідборі 900 м³/добу розміри ЗСО склали:

Таблиця 3.2 – Зони санітарної охорони при водовідборі 900 м³/добу

	ЗСО II пояс (400 діб),м	ЗСО III пояс (10000 діб),м
r	530	2990
R	560	2990
L	1090	6000
2d	1300	5980

В межах другого поясу ЗСО (зона обмежень) здійснюється [64]:

- регулювання відведення територій під забудову населених пунктів, спорудження лікувально-профілактичних та оздоровчих закладів, промислових і сільськогосподарських об'єктів, а також внесення можливих змін у технологію виробництва промислових підприємств, пов'язаного із ризиком забруднення підземних вод стічними водами;

- благоустрій промислових і сільськогосподарських об'єктів, населених пунктів та окремих будівель, їх централізоване водопостачання, каналізування, відведення забруднених поверхневих вод;

- виявлення, тампонування всіх старих, недіючих, дефектних або не правильно експлуатованих свердловин та шахтних колодязів, які створюють небезпеку забруднення водоносного горизонту; регулювання будівництва нових свердловин [64].

Забороняється:

-Забруднення території відходами, сміттям, гноєм, відходами промислового виробництва та іншими відходами;

- розміщення складів паливно-мастильних матеріалів, пестицидів та мінеральних добрив, накопичувачів, шламосховищ та інших об'єктів, які створюють небезпеку хімічного забруднення джерел водопостачання;

- розміщення кладовищ, скотомогильників, полів асенізації, наземних полів фільтрації, гноєсховищ, силосних траншей, тваринницьких і птахівничих підприємств та інших сільськогосподарських об'єктів, які створюють небезпеку мікробного забруднення джерел;

- зберігання і застосування мінеральних добрив та пестицидів;

- закачування відпрацьованих (зворотних) вод у підземні горизонти, підземне складування твердих відходів та розробка надр землі [64].

В межах третього поясу ЗСО (зона спостережень) здійснюється:

-виявлення, тампонування всіх старих, недіючих, дефектних або не правильно експлуатованих свердловин та шахтних колодязів, які створюють небезпеку забруднення водоносного горизонту;

- буріння нових свердловин та проведення будь-якого нового будівництва за обов'язковим погодженням з органами державної санітарно-епідеміологічної служби та геології на місцях [64].

Забороняється:

-закачування відпрацьованих (зворотних) вод у підземні горизонти, підземне складування твердих відходів та розробка надр землі, що може привести до забруднення водоносного горизонту;

- розміщення складів паливно-мастильних матеріалів, пестицидів та мінеральних добрив, накопичувачів, шламосховищ та інших об'єктів, які створюють небезпеку хімічного забруднення джерел водопостачання [64].

3.3 Хімічний склад природної мінеральної води «Куяльник»

Природна мінеральна вода «Куяльник» немає запаху, солонка на смак, з загальною мінералізацією (3,0 – 4,0) г/л, без специфічних компонентів згідно ДСТУ 878-93. Усереднений хімічний склад природної мінеральної води на виході зі свердловини представлено за результатами експерименту (табл.1.3 -1.4)

Таблиця 3.3 –Усереднений хімічний склад природної мінеральної води «Куяльник» перед розливом [63]

Показники	Одиниці виміру	Вміст
HCO_3^-	mg/l	465
SO_4^{2-}	mg/l	292
Cl^-	mg/l	1550
Ca^{2+}	mg/l	42
$(\text{Na}^+ + \text{K}^+)$	mg/l	1150
Mg^{2+}	mg/l	78
Мінералізація	g/l	3,5

За концентрацією водневих іонів природна мінеральна воді «Куяльник» є слаболужною ($\text{pH} = 7,2 - 8,1$ од. pH), за температурою - холодною ($t = 13,5 - 14,0$ °C). Серед аніонів має перевагу хлор-іон (табл. 3.3), завжди присутній гідрокарбонат-іон і сульфат-іон. Лише в чотирьох пробах води був визначений

карбонат – іон в кількості (12-36)мг/дм³. Серед катіонів переважає натрій-іон. Вміст кальцій-іону коливається в межах 36-50 мг/дм³, калій-іон – 14 мг/дм³, магній-іон - (22-68)мг/дм³ [63].

Із біологічно активних мікрокомпонентів в воді типу «Куяльник» присутні в незначних кількостях йод (0,02-0,7) мг/дм³ і бром (3,7 мг/дм³). Мідь, марганець, кобальт, нікель, свинець, хром, ртуть за межами чутливості аналізу, цинк був виявлений лише в одній пробі в концентрації 0,005 мг/дм³. В окремих пробах виявлені сліди нітриту і нітрату. Залізо сумарне виявлено майже в усіх пробах в кількості (0,24-1,4)мг/дм³ [63].

Кремнієва і метаборна кислоти виявлені майже в усіх пробах, вміст їх відповідно складає (13-15) мг/дм³ і (10-15)мг/дм³. Феноли, амоній і миш'як не виявлені. З газовим складом води типу «Куяльник» азотні, вміст азоту (в об'ємних %) -82%, кисню – 92%, вуглекислого газу – 6,8 %, метану – 2,0 % [63].

3.4 Особливості мікрофлори природної мінеральної води «Куяльник»

Природна мінеральна вода «Куяльник» населена мікрофлорою різних еколого -трофічних груп, які здійснюють складні біохімічні процеси і здатні активно змінювати рН, Eh, газовий та сольовий склад води. У мінеральних водах зі свердловин виявляли амоніфікуючі, нітрифікуючі, денітрифікуючі, тіонові, метанутворюючі та інші бактерії. Вони приймають участь у багатьох окислювально-відновних процесах у системі «вода – порода – газ – мікроорганізм» [65].

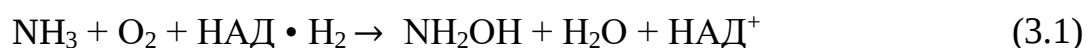
За результатами спостережень та звіту про науково – дослідну роботу «Комплексний моніторинг мінеральної води «Куяльник» [33], санітарно-хімічний стан підземних вод «Куяльник» (свердловини №19, 20, 21) задовільний. Мікробний ценоз вод в основному складають наступні групи: сапрофіти, олігокарбофіли, стретоміцети, метанотворюючі, тіонові, а головним чином - амоніфікуючі аероби, у т.ч. амоніфікуючі аероби продуценти H₂S і амоніфікуючі продуценти NH₃ та амоніфікуючі анаероби у т.ч. амоніфікуючі аероби продуценти

H₂S і амоніфікуючі продуценти NH₃. Амоніфікуючі мікроорганізми (бактерії) - група різних за систематичним положенням мікроорганізмів, що здійснюють процес амоніфікації - розкладання органічних нітрогеновмісних (азотистих) речовин із виділенням амоніаку (аміаку) [65].

У мінеральних водах з свердловин №19, 20, 21 нітрат- і нітрит-іони не виявлено або ж вони присутні в малих концентраціях, а іони амонію присутні у водах всіх свердловин та у фасованій воді «Куяльник»(може досягати до 5 мг/дм³) [65].

Аміак, що утворюється в процесі амоніфікації у воді, порівняно швидко окислюється нітрифікуючими бактеріями до нітритів і нітратів. Нітрифікуючі мікроорганізми включають як аммонійокиснюючі бактерії, так і археї (АОБ і АОА відповідно), які здійснюють 6-електронне окиснення NH₃ до NO₂⁻ (нітрифікатори I фази), і нітритоокиснюючі бактерії (НОБ, нітрифікатори II фази), які виконують 2-електронне окиснення NO₂⁻ до NO₃⁻ [66].

Про мікробіологічну природу процесу нітрифікації вперше висловив припущення Л. Пастер. Пізніше, у 1890– 1892 рр., С.Н. Виноградський виділив нітрифікуючі бактерії у чисту культуру й показав, що процес нітрифікації протікає у дві фази. Перша фаза нітрифікації – окиснення аміаку або солей амонію до нітритів – ведуть нітрозні бактерії, що відносяться до родів *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrosolobus*, *Nitrospira*. З нітрозних бактерій найбільш детально вивчений вид *Nitrosomonaseuropaea*. Клітини його мають форму коротких паличок, розміром (1,0-1,5)мкм. Вони рухомі або нерухомі, одиночні або в коротких ланцюжках. У даний час вважається, що перша фаза нітрифікації включає кілька етапів. Очевидно, на першому етапі аміак окислюється до гідроксиламіну за участю ферменту монооксигенази, що каталізує приєднання до молекули аміаку одного атома кисню [66]:

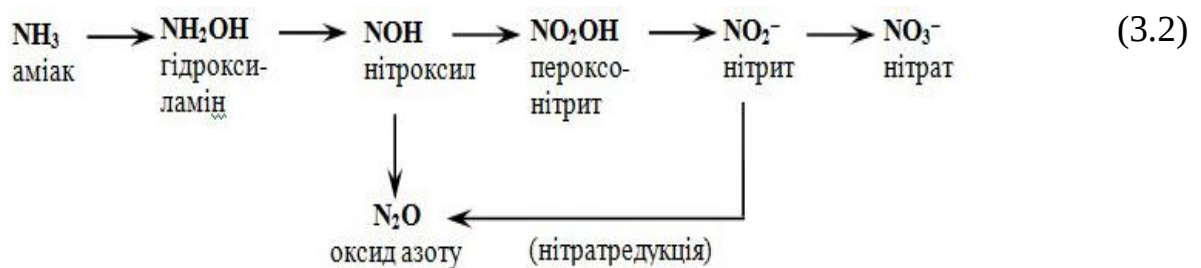


гідроксиламін

Далі гідроксиламін під дією ферменту гідроксиламіноксидоредуктази окислюється до нітриту через проміжний продукт – нітроксил. Енергія, звільнена

в реакціях окиснення й акумульована клітиною в АТФ, витрачається для фіксації CO_2 і інших біосинтетичних процесів [66].

Другу фазу нітрифікації – окислення нітритів у нітрати – здійснюють нітратні бактерії родів *Nitrobacter*, *Nitrospira*, *Nitrococcus*. Краще за інших нітратних бактерій вивчений *Nitrobacter winogradskyi*, клітини якого мають грушоподібну форму. Розмножується брунькуванням, дочірня клітина, що має один латерально розташований джгутик, зазвичай рухлива. Ймовірний шлях перетворення аміаку [66]:



Усі нітрифікуючі бактерії – obligatні аероби. Більшість із них хемолітоавтотрофи. Присутність органічних речовин у середовищі, у концентраціях, звичайних для гетеротрофів, інгібує ріст нітрифікуючих бактерій. Найкраще нітрифікуючі бактерії розвиваються за температури $(25 - 30)^\circ\text{C}$ і $\text{pH} = (7,5-8,0)$. Нітрифікацію також здатні здійснювати деякі гетеротрофні мікроорганізми: рр. *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Nocardia* [65].

Загалом на ефективність нітрифікації впливає низка факторів: інтенсивність аерації, вміст CO_2 , температура, концентрація NH_4^+ та нітратного азоту [66]. Так, швидкість протікання нітрифікації значно зменшується при низьких температурах, мінімально допустимою є 8°C [67, 68]. Також важливим є наявність кисню, оскільки процес нітрифікації інгібується при концентрації розчиненого кисню менше $(0,5 - 1) \text{ мг/дм}^3$ та повністю зупиняється при $0,2 \text{ мг/дм}^3$. Окрім того життєдіяльність автотрофних нітрифікуючих бактерій визначається у певному інтервалі pH – від 7 – 8, тому що вільний аміак (при високих значеннях pH) та азотна кислота (при низьких значеннях pH) мають токсичний вплив на бактерії роду *Nitrobacter* [66, 68].

Вміст амонію в мінеральних водах ДСТУ 878-93 не нормується, оскільки наявність його пов'язана з природним генезисом вод. Але присутність цього компонента у воді вимагає особливої уваги і контролю при промисловому розливі, адже його окиснення може призвести до випуску некондиційної продукції.

3.5 Асортимент продукції підприємства

Сьогодні підприємство ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» виробляє фасовані мінеральні води в наступному асортименті: природна мінеральна хлоридна натрієва вода «Куяльник», мінеральна лікувально-столова вода «Куяльник І», мінеральна столова вода «Тонус-кисень», мінеральна столова вода «Сімейна». Асортимент продукції представлений на рис. 3.1



Рисунок 3.1 – Асортимент продукції ТДВ «Одеський завод мінеральної води Куяльник» [25]

Вода «Куяльник» – це природна сильногазована лікувально-столова мінеральна вода, що входить в підгрупу хлоридно-натрієвих вод, фасована в пляшки об'ємом 0,5 та 1,5 л. Вона має природну мінералізацію в діапазоні (3-4) г/дм³. Вода «Куяльник» сприяє регуляції процесів травлення, вона незамінна для людей з низькою кислотністю шлунка. При непереносимості молочних продуктів може замінити кефір. Швидко заповнює потребу організму в солях. Чудово

втамовує спрагу в силу наявності в складі мінеральних цінних природних солей. Регулює водний баланс в організмі, перешкоджає втраті вологи організмом. Нормалізує функції внутрішніх органів, зміцнює імунну систему, виводить з організму шлаки. Крім усього іншого вплив води на організм обумовлено впливом на нейрогуморальні процеси, що підвищують трофічну функцію кишківника і шлунку, активізує ферментоутворення. Вода «Куяльник» знімає важкість у шлунку, а також значно полегшує алкогольний похмільний синдром [25].

Природна мінеральна вода «Куяльник» внесена до державного реєстру мінеральних вод згідно ДСТУ 878-93[29]. Згідно з довідкою про кондиції, виданої Одеським НДІ МР і К, природна мінеральна вода «Куяльник» рекомендована для внутрішнього застосування в якості лікувально-столової води при лікуванні хронічних колітів і хронічних гастритів з секреторною недостатністю [63].

«Куяльник Перший»- це сильногазована лікувально-столова мінеральна вода, яка фасується в пляшки об'ємом 0,5 та 1, 5л. Вона відноситься до хлоридно-натрієвих вод, володіє помірно низькою мінералізацією на рівні (1,9-2,3) г/дм³, що робить її придатною для щоденного вживання. За своїми характеристиками і корисними властивостями близька до класичної води «Куяльник», але володіє особливою м'якістю і неповторним смаком. Її унікальна особливість полягає в тому, що всього один стакан цієї води в день заповнює потребу організму в природних мінералах, підтримує оптимальний водно-сольовий баланс організму, якісний рівень вітамінів і мікроелементів, а також запобігає зневодненню організму [25].

«Тонус-кисень»- це мінеральна столова збагачена киснем вода нового покоління, яка потрібна людині щодня, щоб отримувати необхідну кількість кисню для збереження життєвої активності, здоров'я, краси та значно покращити якість життя. Вона виготовлена шляхом змішування природної мінеральної води «Куяльник» зі свердловин та її знесоленої фракції, отриманої з використанням зворотного осмосу. Мінералізація води становить 0,1 – 1,0 г/л. Випускається в PET пляшках об'ємом 0,5 та 1,5 л. «Тонус-кисень» знімає втому, відновлює шкіру, регулює тиск, полегшує головний біль і дарує відмінний настрій. Особливо

рекомендована для спортсменів, людей з хворим серцем, мешканцям мегаполісів та тих, хто постійно відчуває розумові та фізичні навантаження [25].

Мінеральна негазована вода «Сімейна» розливається в пляшки об'ємом 6,0 л. Вона виготовлена шляхом змішування природної мінеральної води «Куяльник» зі свердловин та її знесоленої фракції, отриманої з використанням зворотного осмосу відповідно до рецептури. Мінералізація води становить (0,1 – 1,0) г/л. Низька мінералізація та вміст важливих для людського організму природних мікроелементів (кальцій, магній) роблять питну воду «Сімейна» ідеальною для тамування спраги. Її унікальність полягає у дивовижній гармонії між чудовими споживчими та відмінними корисними властивостями. Ідеально підходить для приготування їжі та гарячих напоїв для всієї родини. Вода містить мінімальний рівень солей, завдяки чому не залишає накипу на дорогих електроприладах [25].

3.6 Характеристика допоміжних матеріалів

Для фасування мінеральних вод у PET пляшки використовуються допоміжні матеріали: преформи для виготовлення пляшок, пробки гвинтові для герметичного закупорювання пляшок, плівка термозбіжна для пакування пляшок з водою в пакети та стрейч плівка для пакування пакетів з водою на палетах. Лабораторією підприємства проводиться вхідний контроль допоміжних матеріалів на їх відповідність нормативним документам відповідно до яких вони виготовляються. Перелік основних допоміжних матеріалів та вимоги до їх якості наведені в табл. 3.4

Таблиця 3.4 - Характеристика допоміжних матеріалів для випуску мінеральних вод

Назва об'єкту контролю	НД, що регламентує показники об'єкта	Параметри, які контролюються	Методи контролю	Вимоги	Періодичність контролю	№ журналу контролю
1	2	4	5	6	7	8
1. Етикетки	ТУ У 22.1--16476839-001-2004 Матеріали пакувальні з друкованою інформацією. Технічні умови. ТОВ «Ітак»	Зовнішній вигляд	ТУ п.5.5	В етикетках не допускаються наскрізні отвори, плями, складки, зморшки, надриви, кромки, злипання окремих шарів, механічні пошкодження в рулоні	кожна партія при надходженні	Ф 27 Журнал вхідного контролю
		Ширина, мм	ТУ п.5.2	56±1 74±1		
		Споживче маркування відповідність інформації затвердженим макетам	Візуальний	Згідно специфікацій до договорів постачання, затверджених еталонних зразків		
		Умови зберігання	ТУ п.6.4	Зберігати в закритих складських приміщеннях, при температурі не нижче 18°C при відносній вологості від 65% , на відстані 1 м від нагрівальних приладів.	Кожної виробничої зміни	Ф 23 Протокол контролю умов зберігання
2. Преформи для PET пляшки	ТУ У 22.2-34657144-001:2013 Преформи із полімеру поліетилентерефталат у PETФ. Технічні умови ТОВ «Ретал Дніпро»	Зовнішній вигляд	ТУ п.6.1	Гладка, без зморшок. Ріжучі шви, задирки, повітряні бульбашки, кристалізація нерозплавлених гранул, чужорідні краплі, димчасті кільця вологи – відсутні.	Кожна партія при надходженні	Ф 27 Журнал вхідного контролю
		Маса, г	ТУ п.5.6	19,3±0,3 32,7±0,3 91,0±0,9		
		Умови зберігання	ТУ п.7.2	Преформи повинні зберігатись в транспортній упаковці в закритих сухих приміщеннях, захищених від попадання вологи та прямих сонячних променів, при температурі від -5 до +35°C на відстані не менш 1 м від нагрівальних приладів.	Кожної виробничої зміни	Ф 23 Протокол контролю умов зберігання
3. Пробка для PET пляшки	ТУ У 25.2-19338138-001-2011 Пробки гвинтові поліетиленові KEF. Технічні умови. ПрАТ «Лакма»	Зовнішній вигляд	ТУ п.4.4	Без дефектів. Контрольний зразок – еталон	кожна партія при надходженні	Ф 27 Журнал вхідного контролю
		Зовнішній діаметр, мм	ТУ п.4.3	30,2±0,4		
		Висота, мм	ТУ п. 4.3	15,2±0,4		
		Умови зберігання	ТУ п. 5.4	В закритих сухих приміщеннях, захищених від попадання вологи та прямих сонячних променів, при температурі від +5 до +45°C та відносній вологості від 40% до 90 % на відстані не менш 1 м від нагрівальних приладів.	Кожної виробничої зміни	Ф 23 Протокол контролю умов зберігання

4. Стрейч-плівка	ТУ У 22.2-34600884-001:2019 Стретч-плівка пакувальна. Технічні умови ТОВ «ТРИУМФ ПАК»	Зовнішній вигляд	ТУ п.6.7	Прозора плівка, без розривів, дір та запресованих складок	кожна партія при надходженні	Ф 27 Журнал вхідного контролю
		Ширина, мм	ТУ п.6.4	500		
		Товщина, мкм	ТУ п.6.5	23		
		Умови зберігання	ТУ п.7.3	Запаковану плівку зберігають у сухому, провітрюваному приміщенні в горизонтальному положенні при температурі до +35°C на відстані не менш 0,25 м від опалювальних приладів.		
5. Вуглекислота	ДСТУ 4817:2007 Діоксид вуглецю газоподібний і скраплений. Технічні умови.	Запах	ДСТУ 4817:2007	Без стороннього запаху	Кожна партія при надходженні	Ф 27 Журнал вхідного контролю
		Наявність мінеральних масел	ДСТУ 4817:2007	Відсутні		
6. Плівка термозбіжна	ТУ У 22.2-34657144-004:2015 Плівка термозбіжна багатошарова. Технічні умови . ТОВ «Ретал Дніпро»	Зовнішній вигляд	ТУ п.3.6	Гладка, однорідна, не повинна мати запресованих складок, розривів, окрім штучної перфорації, механічних пошкоджень	кожна партія при надходженні	Ф 27 Журнал вхідного контролю
		Ширина, мм	ТУ п.6.4	400±1% 430±1%		
		Товщина, мм	ТУ п.6.3	0,06±20% 0,08±20%		
		Умови зберігання	ТУ п.7.2	Запаковану плівку зберігають в сухих закритих складських приміщеннях при температурі від +40 °С до мінус 50°С, захищену від прямого впливу сонячного світла, на відстані не менш 1 м від нагрівальних приладів.		

3.7 Удосконалені технологічні схеми та опис технологій розливу природної мінеральної води «Куяльник» та мінеральних вод на її основі

Розлив мінеральної води починається з каптажування джерел водозабору свердловин №№19,20,21. Свердловини експлуатуються з рекомендованим дебітом, вказаного в паспорті свердловин, відповідно свердловина 19 – 9 м³/год, свердловина 20 – 10 м³/год, свердловина 21 – 13 м³/год. Мінеральна вода з свердловин трубопроводами з нержавіючої сталі подається до цеху розливу, де в колекторі вода з трьох свердловин змішується та подається до накопичувальної ємності №2 об'ємом 50 м³. Поряд з накопичувальною ємністю №2 встановлена резервна ідентична накопичувальна ємність №1 об'ємом 50 м³. Накопичувальна ємність ізольована від впливу навколишнього середовища шляхом покриття поверхні ємності шаром мінеральної вати товщиною 50 мм та склотканиною з відбиваючим ефектом. З накопичувальної ємності №2 вода подається на два піщані фільтри продуктивністю 10 м³/год, що забезпечують ступінь фільтрації 10 мкм. Після механічного очищення вода накопичується в ємностях №3 та №4 об'ємом 30 м³ кожна. З накопичувальної ємності №3 мінеральна вода подається на лінію розливу, а з резервуару №4 природна мінеральна вода «Куяльник» надходить на систему зворотного осмосу, в якій відбувається розподіл її на фракції: знесолену, що надходить у накопичувальний резервуар №5 з нержавіючої сталі та ропу.

Під час розливу мінеральної води «Куяльник» вода з ємності №3 подається на теплообмінник, де охолоджується до температури 10 °С і подається на сатуратор для її насичення вуглекислотою та фасування в пляшки.

Розлив мінеральних вод «Куяльник І», «Тонус-кисень» та «Сімейна» проходить при змішуванні за допомогою дозуючих насосів на сатураторі накопиченої води з ємності №3, яка охолоджується на теплообміннику та знесоленої фракції у співвідношенні відповідно до рецептури.

На видувних машинах заготівлі преформ подаються на спеціальні пресформи, де під дією температури та тиску виготовляються пляшки, готова та

охолоджена пляшка подається пневмотранспортом на розливо-закупорювальний блок. На автоматі розливу, який працює в ізобаричних умовах пляшки заповнюються водою і подаються на закупорювальний блок для герметичного закручування пляшок з мінеральною водою.

Наповнені, закупорені пляшки проходять через світловий екран встановлений на транспортері для візуального контролю продукції. Обов'язковому бракеражу підлягає 100% готової продукції. На цій операції перевіряється прозорість води, наявність у ній сторонніх включень, чистота внутрішньої та зовнішньої тари, повнота наливу та герметичність закупорювання.

Після світлового екрану пляшки подаються на автоматичну етикетувальну машину «МППЭ-10000А» (Україна), де на пляшку наклеюється поліпропіленова кругова етикетка з текстом затвердженого зразка. Дата наноситься спеціальним струменевим принтером «DOMINO» (Великобританія) на пляшку.

Наповнені, закупорені пляшки з наклеєною етикеткою надходять на пакувальну машину «Vega 30» (Італія) по 6 штук (пляшки ємністю 1,5 L) та по 12 штук (пляшки ємністю 0,5 L), обандеролюється термозбіжною плівкою і надходять у піч, в якій за температурою $(180 \pm 20)^{\circ}\text{C}$, плівка сідає і щільно облягає пляшки. Готовий пакет проходить через тунель з вентилятором, що охолоджує, і подається з цеху розливу роликівим транспортером до місця укладання на складі готової продукції. Пакети укладаються на піддон. Сформовані піддони переміщують на напівавтоматичні палетайзери, обтягують стрейч плівкою та транспортують на місце зберігання штабелю. Зберігання води мінеральної столової проводиться на складі готової продукції при температурі $(15 \pm 10)^{\circ}\text{C}$. При дотриманні зазначених умов зберігання вода мінеральна столова, без змін якісних показників може зберігатися до дванадцяти місяців.

3.8 Мийка і дезінфекція технологічного обладнання, матеріалів та приміщень на підприємстві

Контроль за санітарним станом цехів розливу, технологічного обладнання та накопичувальних ємностей на підприємстві покладається на виробничо-

аналітичну лабораторію. Відповідно до вимог ДСанПін 4.4.4.-152-2008 [60] та ДСанПін 4.4.4.-065-200[21] лабораторією проводиться постійний контроль відповідно до затвердженої схеми санітарно-мікробіологічного контролю, що наведена в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Схема санітарно-бактеріологічного контролю якості мийки та дезінфекції обладнання підприємства

№ п/п	Місце відбору проб	Об'єкт дослідження	Періодичність мийки та дезінфекції	Аналізи, що виконуються	Періодичність аналізів
1	Оголовок гирлової частини водозабору	Остання промивна вода (мінеральна)	1 раз на 6 місяців	ЗМЧ, БГКП, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Після кожної мийки і дезінфекції
2	Трубопроводи та колектори від свердловини до підприємства	Остання промивна вода (змиви)	1 раз на 6 місяців	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки і дезінфекції
3	Резервуар з водою зі свердловини, яка поступає по трубопроводу	Остання промивна вода (змиви)	1 раз на місяць	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки і дезінфекції
4	Фільтри механічної очистки	Остання промивна вода (змиви)	1 раз на місяць	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки і дезінфекції
5	Іонообмінні фільтри	Остання промивна вода (змиви)	1 раз на місяць	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки і дезінфекції
6	УФ-лампа для знезараження води	Остання промивна вода (змиви)	1 раз на місяць	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки і дезінфекції
7	Цехові трубопроводи	Остання промивна вода (змиви)	1 раз на місяць	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки і дезінфекції
8	Цехові резервуари	Остання промивна вода (змиви)	1 раз на місяць	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки і дезінфекції

Резервуари, призначені для прийому води з каптажу, очищуються та дезінфікуються не рідше 1 разу на місяць, а після ремонту та виявленні бактеріального забруднення – підлягають позачерговій дезінфекції. Санітарна обробка складається з механічної очистки їх від осадів солей, мулу та інших відкладень, промивання, дезінфекції одним із дозволених розчинів дезінфектанту

при експозиції 1 година з подальшою промивкою питною водою, а потім водою, що розливається.

Санітарна обробка трубопроводів та колекторів проводиться 1 раз на 6 місяців або після ремонту та складається з промивання, дезінфекції одним із дозволених розчинів дезінфектанту при експозиції 1 година, промивання питною водою до зникнення залишків використаних препаратів і ополіскується мінеральною водою в об'ємі, що дорівнює місткості трубопроводу. Якість санітарної обробки та дезінфекції перевіряється працівниками лабораторії підприємства та заносяться в лабораторний журнал [21]. Перелік засобів для миття та дезінфекції обладнання та резервуарів наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Засоби для миття і дезінфекції обладнання, трубопроводів і резервуарів

Назва засобу	Характеристика	Використання на виробництві
Кислотні засоби		
CRYSTAL	Засіб мийний концентрований на основі азотної кислоти з антибактеріальною дією	Кислотне миття трубопроводів, обладнання лінії водопідготовки
Лужні засоби		
Каустична сода	Засіб мийний лужний для СП миття виробничого обладнання	Лужне миття накопичувальних ємкостей, трубопроводів, обладнання
ТЕРМО низькопінний	Засіб мийний концентрований високо лужний з дезінфікуючою дією	Лужне миття накопичувальних ємкостей, трубопроводів, обладнання
Дезінфікуючі засоби		
Акватон-10	Засіб дезінфікуючий на основі ПГМГ	Дезінфекція водозабірної споруди, трубопроводів, ємностей, виробничих приміщень
ГРІН ЛАЙН БАЗІК	Засіб дезінфікуючий на основі ЧАС	Дезінфекція водозабірної споруди, трубопроводів, ємностей, виробничих приміщень

Генеральна санітарна обробка всього обладнання проводиться 1 раз на рік під час зупинки на плановий ремонт.

3.9 Розрахунок витрат сировини допоміжних матеріалів

ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» працює на споживача. Відповідно плани наливу мінеральної води за її видами плануються на майбутній місяць на основі даних відвантажень за попередній рік та замовлень продукції. Найбільше завантажено підприємство в літні місяці. В цей час на підприємстві працює дві лінії розливу води в дві зміни. На лінії «KOSME» випускаються мінеральні сильногазовані води «Куяльник», «Куяльник І» та мінеральна столова вода насичена киснем «Тонус-кисень». На лінії розливу «Сімейна» мінеральна столова вода «Сімейна» об'ємом 6,0 л. Норми витрат сировини для виготовлення готової продукції на підприємстві затверджені наказом директора і розраховані на випуск 1000 пляшок готової продукції з врахуванням втрат сировини. При цьому норми втрат: преформи складають 2,5 %, пробки для закупорювання – 10 %, етикетки – 10 %, термозбіжна та стрейч – 10 %. Розрахунок витрат сировини та допоміжних матеріалів на прикладі липня 2023 року представлено в табл.3.7.

Таблиця 3.7 - Розрахунок витрат сировини та допоміжних матеріалів

Назва матеріалів	Норма на 1000 пл.	Витрата на випуск
Мінеральна вода «Куяльник» 1,5 л, випуск 875 406 пляшок		
Мінеральна вода з свердловин	1,79 м ³	1567 м ³
Преформа	1025 шт	897 291шт
Пробка	1010 шт	884 160шт
Етикетка	1010 шт	884 160шт
Плівка термозбіжна	4 кг	3502 кг
Стрейч плівка	0,4 кг	350,2 кг
Мінеральна вода «Куяльник І» 1,5 л, випуск 573366 пляшок		
Мінеральна вода з свердловин	1,973 м ³	1131 м ³
Преформа	1025 шт	587 700 шт
Пробка	1010 шт	579 099 шт
Етикетка	1010 шт	579 099 шт
Плівка термозбіжна	4 кг	2293 кг
Стрейч плівка	0,4 кг	229,3 кг
Мінеральна столова вода «Тонус-кисень» 1,5 л, випуск 422982 пляшок		
Мінеральна вода з свердловин	2,109 м ³	892 м ³

Преформа	1025 шт	433 556шт
Пробка	1010 шт	427 212шт
Етикетка	1010 шт	427 212шт
Плівка термозбіжна	4 кг	1692 кг
Стрейч плівка	0,4 кг	169,2 кг
Мінеральна столова вода «Сімейна» 6,0 л, випуск 106 254 пляшок		
Мінеральна вода з свердловин	8,86 м ³	941 м ³
Преформа	1012 шт	107 529 шт
Пробка	1005 шт	106 785 шт
Етикетка	1002 шт	106 466 шт
Ручка	1002 шт	106 466 шт
Плівка термозбіжна	8 кг	850 кг
Стрейч плівка	0,8 кг	85 кг

3.10 Характеристика технологічного обладнання та його розрахунки

В 1996 році на підприємстві ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» було встановлено PET лінію з розливу мінеральних вод та безалкогольних напоїв KOSME виробництва Італії продуктивністю 6000 пл/год. KOSME являється дочірнім підприємством німецької компанії Krones (табл.3.8).

Krones AG — провідна компанія з виробництва технологічного та пакувального обладнання для харчової промисловості — головним чином для виробництва напоїв. Krones випускає різні види установок та машин, призначених для всіх етапів виробничого процесу - від виробництва продукту, його розливу та маркування до фінального пакування та підготовки до відвантаження, а також інтегрує виробничі IT-системи [70].

Таблиця 3.8 - Основні характеристики технологічного обладнання

№	Найменування обладнання, технологічної лінії	Марка	Продуктивність	Кількість одиниць	Габарити, мм	Потужність кВт	Рік введення в експлуатацію
1	Видувна машина	KSB4000	4000 бут/год	2	2033x7005x2086	52кВт	1997
2	Повітряний транспортер	NASTRI TRANSPORTATORI CONVEYOR SYSTEM	10000 бут/год	1	16000x1200	12кВт	1997
3	Сатуратор	PREMIX 150/R	6000 л/год	1	2200x3010	10кВт	1997
4	Автомат розливу	MASTER FILLER	10000 бут/год	1	2400x3020	7кВт	1997
5	Закупорювальний автомат	AROL	10000 бут/год	1	2065x850	0.75кВт	1997
6	Етикетувальна машина	МППЭ-10000А	10 000 шт./год	1	3000x1600x2000	7,0 кВт	2010
7	Стрічковий конвеєр		10 000 шт./год	1	15000x1200	4 кВт	1997
8	Лазерний принтер	DOMINO	1000 бут/год	1	300x1060	2кВт	2019
9	Пакувальна машина	Vega 30	800 уп/год	1	5000x1200	62 кВт	2012
10	Палетопакувальник	AVSA15	6.5 об/хв	2	1500x2250x3075	0.5кВт	1997
11	Піщаний фільтр	Amiad	10 м ³ /год	2	2000x1000		1996
12	Холодильна машина	ERACO	107.500 kcal/h (125 kW)	1	2828x1188x2330	55кВт	2020
13	Теплообмінник	Анкор	1000л/год	1	600x800мм		2020
14	Ультрафільтрація	Aquamet AQM36M	10 000 л/год	1	2040x1150x1525		2005
15	Зворотний осмос	BR-360	15 000 л/год	1	62000x2100x2020	30кВт	2013

Глибинні насоси призначені для подачі води з криниці, свердловини та відкритих водойм, глибиною більше 9 м, коли використання поверхневої насосної станції є неможливим. Глибинні насоси комплектуються асинхронними двигунами з короткозамкнутим ротором однофазними або трифазними. Глибинні насоси складаються з гідравлічної частини, розміщеної знизу, та електродвигуна, який розташований вгорі. Конструкція насоса захищає двигун від перегріву та дозволяє самостійно охолоджуватися. Такий насос має досить зручний та компактний корпус. Конструкція насоса наведена на рис 3.3 [71].

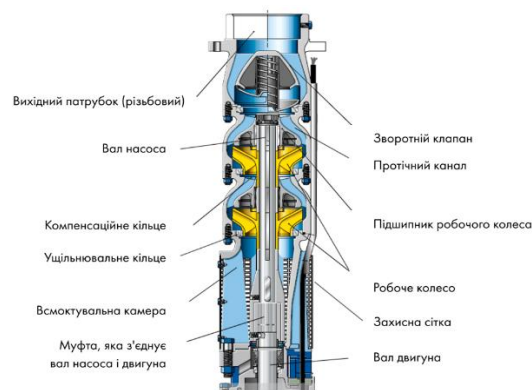


Рисунок 3.3 – Конструкція глибинного насоса

За допомогою двигуна колеса крутиться навколо власної осі та своїми лопастями вони створюють центробіжну силу чим і переміщає воду всередині втулки. Підвищується тиск за допомогою чого вода і піднімається по трубопроводу [71].

Розрахунок характеристик глибинного насоса для свердловини №21.

Подачу насоса приймаємо рівній середньодобовому забору води

$$Q_n = Q_{с.д} = 130 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

Повний напір насоса (загальну висоту підйому води) визначаємо за рівнянням:

$$H_n = S_p + H_{ст} + h_{вт} + \sum h + H_{ф}, \quad (3.3)$$

де S_p – розрахункове пониження води у свердловині, м. Приймаємо в розрахунку рівним 40 м;

$H_{ст}$ – статичний рівень води на свердловині, рівний 1,5 м;

$h_{вт}$ – втрати напору у водопіднімальній трубі насоса до устя свердловини, м. Приймають для насосів із заглибленим двигуном – (1,5...3) м, а для насосів з двигуном на поверхні землі – (2,5...5) м;

Σh - втрати напору в трубопроводі від найбільш віддаленої свердловини дозбірного резервуару або водоочисної станції, м. Приймають в розрахунку рівними 15 м [72].

$H_{ф}$ - необхідний напір на водоочисній установці або біля резервуара. Приймаємо рівним 0,5 м [72].

$$H_n = 40 + 1,5 + 3 + 15 + 0,5 = 60 \text{ м}$$

Для експлуатації даної свердловини з рекомендованим дебітом 13 м³/год на висоту підйому підходить глибинний насос PEDROLLO 4SR15/24. Характеристика насосу Pedrollo 4SR 15/24: потужність електродвигуна - 7,5 кВт 400 В; максимальна подача насоса - до 300 л/хв. (18 м³/г); оптимальна подача при ККД 53% на висоті 95 м - 250 л/хв (15 м³/год); максимальний напір насоса - до 150 м; температура рідини до +30°C; максимальна вмістом піску не більше - 150 г/м³; максимальна кількість пусків в годину не більше - 20/год [73].

Розрахунок характеристик механічного фільтру. Для вилучення із води піску, іржі, мулу та зменшення каламутності води застосовують напірні механічні фільтри колонного типу із одношаровим завантаженням або з двошаровим завантаженням. Механічний фільтр може працювати в двох режимах: нормальному і форсованому [72].

Орієнтовне значення площі фільтрування (F_3 , м²) для нормального режиму роботи механічного фільтру розраховуємо за рівнянням:

$$F_3 = \frac{Q}{\tau \cdot \vartheta_{max}^H - n \cdot q_{пит}^{3H} - n \cdot \tau_{пр} \cdot \vartheta_{max}^H}, \quad (3.4)$$

де Q – продуктивність механічного фільтру, м³/год. В розрахунку приймаємо рівною середньодобовій потребі мінеральної води на лінію розливу – 180 м³;

τ - тривалість роботи фільтру впродовж доби - 16 годин;

ϑ_{max}^H – максимальна швидкість фільтрування при нормальному режимі роботи фільтру, м/год, при завантаженні фільтру піском - 10 м/год;

n – кількість промивань одного фільтру за добу при нормальному режимі його експлуатації. Приймаємо $n = 1$;

$q_{\text{пит}}^{\text{зн}}$ - питомі витрати води на одне промивання одного фільтру, $\text{м}^3/\text{м}^2$;

$\tau_{\text{пр}}$ - час простою фільтру із-за його промивання, год. Приймають 0,33 год [72].

Питомі витрати води на одне промивання одного фільтру розраховуємо за рівнянням:

$$q_{\text{пит}}^{\text{зн}} = 3,6 \cdot i \cdot \tau_{\text{п}} \quad (3.5)$$

де i - інтенсивність промивання фільтру, $\text{л}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$;

$\tau_{\text{п}}$ – тривалість промивання фільтру, хв [72].

Оскільки для промивання фільтрів використовують очищену воду, то треба враховувати і витрати води для їх власні потреби обладнання. Середньогодинні витрати води на власні потреби механічних фільтрів ($Q_{\text{в}}$, $\text{м}^3/\text{год}$) розраховуємо за формулою [72]:

$$Q_{\text{в}} = \frac{q_{\text{пит}}^{\text{зн}} \cdot m \cdot n \cdot F_{\text{с}}}{24}, \quad (3.6)$$

де m – кількість фільтрів. Кількість фільтрів = 2.

Питомі витрати води на одне промивання одного фільтру:

$$q_{\text{пит}}^{\text{зн}} = 3,6 \cdot 0,33 \cdot 4 = 4,75 \text{ л/с}$$

Орієнтовне значення площі фільтрування:

$$F_3 = \frac{180}{16 \cdot 10 - 1 \cdot 4,75 - 1 \cdot 0,33 \cdot 10} = 1,18 \text{ м}^2$$

Середньогодинні витрати води на власні потреби механічних фільтрів:

$$Q_{\text{в}} = \frac{4,75 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1,18}{24} = 0,47 \text{ м}^3/\text{год}$$

3.11 Вимоги до якості готової продукції та організація контролю її якістю

ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» випускає природну мінеральну воду «Куяльник» показники якості якої регламентуються ДСТУ 878 [29]. На мінеральні води виготовлені на основі мінеральної води «Куяльник» розроблено та зареєстровано в установленому порядку технічні умови ТУ У 15.9-

00375326.002:2007 Води мінеральні столові фасовані «Тонус – кисень», «Сімейна» [74] та ТУ У 15.9-00375326-004:2005 Вода мінеральна лікувально-столова «Куяльник І». Технічні умови [75]. У технічних умовах викладені вимоги до показників якості, які регламентовані національним стандартом ДСТУ 878-93 «Води мінеральні фасовані. Технічні умови» [29].

У табл. 3.9 - 3.12 наведено вимоги нормативних документів до органолептичних, хімічних та санітарно-мікробіологічних показників якості і безпечності фасованих мінеральних вод. Цим вимогам в повній мірі після запропонованих і впроваджених удосконалень відповідає якість готової продукції, що виробляється на підприємстві ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник». Інші показники якості готової продукції, що не регламентуються нормативним документом, але обов'язково вказуються на етикетці продукції, наведені в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Вимоги до органолептичних показників якості мінеральних вод [29;74;75]

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без побічних вкраплень, з незначним натуральним осадом мінеральних солей
Колір	Безбарвна рідина або з відтінком від жовтуватого до зеленкуватого
Смак і запах	Характерні для комплексу розчинених у воді речовин

Таблиця 3.10 – Вимоги до хімічних показників якості мінеральних вод [29;74;75]

Назва компонента	Значення масової концентрації, mg/l, не більше ніж	
	у лікувально- столових	у столових
Нітрати (NO_3^-)	50,0	50,0
Нітрити (NO_2^-)	2,0	2,0
Барій	5,0	1,3
Сурма	0,05	0,005
Ціаніди	0,7	0,07
Миш'як (As)	1,5	0,05
Нікель	0,02	0,02
Манган	1,0	0,4
Свинець (Pb)	0,1	0,1
Цинк (Zn)	5,0	5,0
Селен (Se)	0,05	0,05

Уран (U)	1,8 (23,8 Bq/l)	1,8 (23,8 Bq/l)
Кадмій (Cd)	0,01	0,01
Мідь (Cu)	1,0	1,0
Ванадій (V)	0,4	0,4
Ртуть (Hg)	0,02	0,005
Хром (Cr)	0,5	0,5
Стронцій (Sr)	25,0	7,0
Радій (Ra)	$5,0 \cdot 10^{-7}$ (18,5 Bq/l)	$5,0 \cdot 10^{-7}$ (18,5 Bq/l)
Фтор (F)	10,0	1,5
Феноли	0,1	0,001
Інші органічні речовини (у розрахунку на вуглець, C _{орг})	30,0	5,0

ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» сертифіковано на відповідність вимог міжнародного стандарту ISO 22000, який визначає вимоги до системи управління безпекою продуктів харчування. Побудована на основі вимог даного стандарту система менеджменту безпеки продукції, що дозволяє:

Таблиця 3.11 - Санітарно – мікробіологічні показники мінеральних вод [29;74;75]

Назва показника	Значення
Загальне мікробне число (ЗМЧ)*, CFU в 1 ml	< 100
(36±1) °C – 24 год	
(36±2) °C – (48±2) год	
Кількість коліформних бактерій, CFU в 1 L	< 3
Синьогнійна паличка (<i>Pseudomonasaeruginosa</i>), CFU в 1 L	не допускається

Таблиця 3.12 – Макрокомпонентний іонний склад природної мінеральної води «Куяльник» та мінеральних вод на її основі [25;74;75]

Показник, одиниця розмірності	«Куяльник»	«Куяльник перший»	«Тонус - кисень»	«Сімейна»
Катіони				
Натрій-Калій (Na ⁺ +K ⁺),mg/l	900-1300	600-750	160-260	≤200
Кальцій (Ca ²⁺), mg/l	<50	15-30	≤20	≤20
Магній (Mg ²⁺),mg/l	<100	25-40	≤20	≤20
Аніони				
Хлориди (Cl ⁻), mg/l	1200-1700	850-950	220-350	≤250
Сульфати (SO ₄ ²⁻), mg/l	280-380	120-180	≤100	≤100
Гідрокарбонати (HCO ₃ ⁻),mg/l	400-550	250-350	60-120	≤150

Загальна мінералізація, g/l	3,0 – 4,0	1,9-2,3	0,1-1,0	0,1-1,0
-----------------------------	-----------	---------	---------	---------

- ідентифікувати і оцінити всі потенційно можливі в ланцюгу виробництва продукції небезпеки, включаючи ризики, пов'язані з типом процесу і використовуваного обладнання;

- результативно обмінюватися інформацією з постачальниками, споживачами та іншими зацікавленими сторонами в ланцюжку створення продукції;

- відповідати застосовним законодавчим і нормативним вимогам, що стосуються безпеки продукції, і узгодженим вимогам споживачів.

Компетентність виробничо – аналітичної лабораторії на право проведення вимірювань у сфері метрології підтверджена свідоцтвом про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ РОБОЧИХ ТА СЛУЖБОВЦІВ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Аналіз стану охорони праці і заходи покращення виробничої санітарії і гігієни праці на підприємстві ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник»

Аналіз стану охорони праці на підприємстві ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» виконано з метою встановлення відповідності робочих місць, виробничих процесів, техніки і обладнання нормативно-правовим актам, а також виявлення причин виробничих травм і професійних захворювань. Під час аналізу використані знання, набуті під час вивчення курсу «Охорона праці та Цивільний захист» [76].

Заходи щодо поліпшення стану виробничої санітарії і гігієни праці здійснюються з метою створення безпечних умов праці шляхом: доведення до нормативного рівня показників виробничого середовища за елементами умов праці (технічні та технологічні рішення); захисту працівників від дії шкідливих виробничих чинників. До показників ефективності заходів щодо поліпшення виробничої санітарії і гігієни праці належать [77]:

а) зміни стану умов праці: зміна кількості засобів виробництва, приведених у відповідність до вимог стандартів безпеки праці; поліпшення санітарно-гігієнічних показників виробничого середовища; покращання психофізіологічних показників, зменшення фізичних і нервово-психічних навантажень, покращання естетичних показників, раціональне компонування робочих місць і упорядкування робочих приміщень і території тощо[77];

б) соціальні результати заходів: збільшення кількості робочих місць, що відповідають нормативним вимогам; зниження рівня виробничого травматизму; зменшення кількості випадків професійної захворюваності; зменшення плинності кадрів через незадовільні умови праці; престиж та задоволення працею [77];

в) економічні результати заходів щодо поліпшення умов праці виражаються у вигляді економії за рахунок зменшення збитків внаслідок аварій, нещасних випадків і професійних захворювань тощо [77].

В кваліфікаційній роботі розглядається технологічний процес виробництва мінеральної води. Цей технологічний процес складається з: фільтрації, сатурації (насичення газом), розливу, пакування та зберігання. На підприємстві, що займається виготовленням мінеральної води можуть виникнути такі небезпечні і шкідливі виробничі чинники як: можливість травматизму електричним струмом, можливість травматизму від рухомих елементів механізмів, можливість вибуху балонів з газом під тиском.

Можливість травматизму електричним струмом може виникнути на кожному з етапів виробництва, тому що увесь технологічний процес виконується за допомогою електричних установок. Дуже негативним фактором є підвищена вологість на підприємстві та вірогідність контакту електричного струму з водою.

Можливість травматизму від рухомих елементів механізмів більш імовірна на етапі розливу та пакування, тому що на цьому етапі упаковану у пляшки воду транспортує стрічковий конвеєр.

Можливість вибуху ємності з газом під тиском може виникнути на етапі сатурації мінеральної води. При підвищеному тиску в ємності з CO₂ є загроза вибуху не тільки самої ємності, але й деяких елементів сатуратора, що додатково може спричинити загрозу ураження електричним струмом або пожежу на підприємстві.

З метою попередження нещасних випадків на виробництві необхідно здійснювати дієві заходи із забезпечення дотримання вимог безпеки на робочих місцях, постійного та належного контролю за дотриманням працівниками вимог нормативно – правових актів з охорони праці, промислової безпеки та пожежної безпеки, а саме необхідно [78]:

- забезпечити здійснення постійного контролю за дотриманням працівниками вимог охорони праці, трудової та виробничої дисципліни;

- не допускати до виконання робіт працівників, які не пройшли в установленому порядку медичних оглядів, навчання, інструктажів і перевірки знань з питань охорони праці;

- забезпечити всіх працівників спецодягом, а тих, які виконують роботу по охороні об'єктів справним телефонним або іншим зв'язком ;

- проводити перевірки всіх електро- та газоприладів, у разі не відповідності їх вимогам безпеки вилучити їх з експлуатації;

- заборонити куріння, а також використання відкритого вогню в виробничих приміщеннях;

- не допускати на лінію транспортних засобів, які знаходяться в технічно несправному стані, а також водії яких не пройшли в установленому порядку передвиїздних медичних оглядів тощо;

- заборонити перебування на робочих місцях, у тому числі на об'єктах охорони, в нічний час, сторонніх осіб.

ДСаНПіН 4.4.4.065-00 «Підприємства щодо виробництва і розливу мінеральних та штучно-мінералізованих вод» [21] регламентують вимоги до особистої гігієни і охорона праці на підприємствах, а саме:

1. Особи, які поступають на роботу на підприємство (цех) з виготовлення і розливу мінеральних та штучно-мінералізованих вод, в обов'язковому порядку повинні пройти медичний огляд[21].

2. Кожен працівник повинен мати санітарну книжку, куди регулярно заносять результати медичних оглядів, у тому числі і відомості про перенесені інфекційні захворювання, проходження працівниками навчання за програмою гігієнічної підготовки. Санітарні книжки зберігаються у начальника цеху або в пункті охорони здоров'я [21].

3. Працівники, які не мають санітарної книжки до роботи не допускаються [21].

4. Не допускаються до роботи в цехах з виробництва та розливу мінеральних та штучно-мінералізованих вод особи, які страждають хворобами,

зазначеними у Наказі Міністерства охорони здоров'я України "Положення про медичний огляд працівників певних категорій" від 31.03.94 р. №45 [79].

5. Працівники зобов'язані приходити на роботу у чистому особистому одязі, при вході на підприємство ретельно очищати взуття [21].

6. Зміна санітарного одягу проводиться щодня або частіше у міру забруднення. Забороняється входити до виробничого цеху без санітарного одягу або в спецодязі для роботи на вулиці. Спецодяг перуть у пральні підприємства або на підприємствах побутового обслуговування населення. Забороняється прання санітарного та спецодягу в домашніх умовах [21].

7. Слюсарі, електромонтери і інші працівники, які виконують ремонтні роботи у виробничих, складських приміщеннях, повинні дотримуватись вимог особистої гігієни, працювати в цехах у санітарному одязі, інструменти переносити в спеціальних закритих ящиках з ручками. Ділянки, на яких проводиться ремонт, повинні бути відгороджені [21].

8. При виході за територію підприємства санітарний одяг необхідно знімати. Забороняється надівати на санітарний одяг особистий верхній одяг[21].

9. Категорично забороняється приносити в цех сторонні предмети (годинник, сірники, цигарки, сумки тощо), носити ювелірні прикраси [21].

10. Забороняється застібати санітарний одяг шпильками, голками та зберігати в кишенях халатів предмети особистого вжитку (дзеркала, гребінці тощо)[521].

11. Після відвідування туалету необхідно двічі вмити руки з милом до надівання халату і безпосередньо перед тим, як приступити до роботи [21].

12. При виході з туалету слід продезінфікувати взуття на дезкилимку [21].

13. Забороняється приймати їжу та палити у виробничих приміщеннях. Приймати їжу дозволяється тільки у їдальнях, буфетах, кімнатах для приймання їжі або інших пунктах харчування, розташованих на території підприємства або поблизу нього [21].

14. Для зберігання харчових продуктів передбачаються спеціальні шафи, побутові холодильники, розташовані у побутових приміщеннях [21].

15. Контроль за дотриманням правил особистої гігієни працівниками виробництва покладається на начальника цеху, зміни, ділянки [21].

16. З метою охорони здоров'я та попередження виробничого травматизму всім працівникам підприємства слід виконувати основні вимоги техніки безпеки та виробничої санітарії відповідно до чинних нормативних документів [21].

17. Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, обладнання та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, якими користується працівник, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів з охорони праці [77, 21, 69].

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» [77] керівництво підприємства повинно забезпечити:

- застосування безпечного атестованого обладнання, механізмів, процесів;
- працюючих засобами індивідуального та колективного захисту з огляду на мікробіологічне забруднення і небезпечність неочищених стічних вод;
- професійну підготовку і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганду безпечних методів праці;
- виконання санітарно-гігієнічних нормативів умов праці та оптимальних режимів праці і відпочинку працюючих при безперервній роботі;
- професійний добір виконавців для певних видів робіт;
- регламентацію безпечних методів контролю за роботою споруд;
- запобігання можливості виникнення аварійних ситуацій вчасним виявленням небезпеки, контролем та керуванням технологічним процесом та обслуговуванням споруд і обладнання у випадку порушення їх роботи[21].

На підприємстві існують дві діючі «Декларації відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства з питань охорони праці», які містять в собі найменування видів робіт підвищеної небезпеки, які працівники підприємства мають право проводити на свердловинах.

Підрозділом виробничо-аналітичної лабораторії, а саме начальником лабораторії та гідрогеологом, ведуться режимні спостереження щодо нагляду за роботою свердловинам і безпечною їх експлуатацією, дотриманням режиму санітарних зон водозаборів та контроль якісних показників природних мінеральних вод зі свердловин.

Для безпечної експлуатації свердловин на підприємстві діють основні інструкції з охорони праці, якими керуються працівники заводу під час експлуатації та обслуговування свердловин.

Щоквартально на місцях, у всіх підрозділах «РМС» та «Виробнича лабораторія» проводяться інструктажі щодо обслуговування свердловин згідно програм проведення планових інструктажів та існуючих інструкцій, які регулярно поновляються згідно існуючого законодавства.

Головний механік підприємства, який очолює підрозділ «РМС», начальник підрозділу «Виробнича лабораторія» проходять навчання 1 раз на 3 роки у навчальних центрах за направленнями діяльності щодо обслуговуванню свердловин. На даний час мають «Посвідчення про перевірку знань з питань охорони праці», які надані «Міжгалузовим центром охорони праці та промислової безпеки» за такими направленнями:

- Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт(НПАОП0.00-1.75-15);
- Правила охорони праці для працівників виробництва солоду, пива та безалкогольних напоїв(НПАОП 15.9-1.28-17);
- Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті;
- Правила розробки і охорони родовищ лікувальних мінеральних вод(НПАОП 14.0-1.01-87);
- Положення про охорону підземних вод (НПАОП 14.0-4.01-84)
- Положення про порядок складання і зміст технологічних схем розробки родовищ мінеральних лікувальних вод(НПАОП 14.0-4.02-78);
- Правила роботи з інструментами та пристроями(НПАОП 0.00-1.71-13), тощо.

На базі підприємства проводяться навчання та перевірка знань робітників, які відповідно до наказу допущені на територію свердловин для виконання спостережних та ремонтно-профілактичних робіт, за напрямками діяльності силами адміністративного штату (головний інженер, енергетик, інженер з охорони праці, головний механік, завідувача виробництвом). Розроблені програми та узгоджені терміни навчання та роботи комісії на рік.

Вся робота з охорони праці контролюється згідно 4-х ступеневого контролю, про що складаються Акти та робляться Приписи у «Журналі обліку видачі приписів інженера служби охорони праці» [80, 81, 82].

4.2 Цивільний захист робочих та службовців у надзвичайних ситуаціях

Оповіщення працівників підприємства щодо надзвичайних ситуацій проводиться за заздалегідь розробленою схемою (знаходиться на стенді у приміщенні «Прохідної»). Адміністрація у неробочий час оповіщається телефоном через відповідального за цивільний захист. Залежно від обставин, оповіщається й решта працівників.

При отриманні інформації про надзвичайну подію під час роботи подається три довгих дзвоника, що буде означати подання попереджувального сигналу «Увага всім», після чого негайно приводяться у готовність радіо- та телеприймачі для прийняття повідомлення.

При загрозі або виникненні катастрофічних стихійних лих, працівники підприємства, за розпорядженням адміністрації, повинні зупинити роботу, виконати необхідні протипожежні заходи, вимкнути від електромережі електрообладнання, підготуватися до евакуації або вивезення до безпечного місця.

Порядок укриття в захисних спорудах цивільного захисту: на випадок виникнення надзвичайної ситуації, пов'язаної із загрозою або початком забруднення повітря хімічно небезпечною чи радіоактивною речовиною всі учасники робочого процесу підлягають укриттю в захисній споруді цивільного

захисту. Для невеликої кількості працівників передбачено приміщення КНС (10 чол.)

При загрозі хімічного ураження оповіщаються всі працівники, які знаходяться на території підприємства. Вентиляційні установки та кондиціонери терміново вимикаються, закриваються вікна, двері, кватирки, приміщення герметизуються. Вихід із будівлі й вхід до неї припиняється до особливого розпорядження адміністрації. Працівникам видаються засоби індивідуального захисту, одночасно вживаються заходи із забезпечення відвідувачів ватно-марлевими пов'язками.

При проведенні термінової евакуації працівників підприємства з небезпечних зон залучається весь наявний службовий, а також особистий транспорт працівників заводу, які повинні надавати його в розпорядження адміністрації.

4.3 Охорона навколишнього середовища

Охорона навколишнього природного середовища – це система державних, суспільних та міжнародних заходів, які забезпечують раціональне використання, відновлення, примноження та збереження природних ресурсів від руйнування, забруднення та виснаження [83].

Харчова та переробна промисловість, як і багато інших галузей народного господарства, є джерелом негативного впливу на навколишнє середовище. Широка номенклатура різних видів сировини та готової продукції, що випускається, разом з різноманіттям та різним рівнем екологічної безпеки промислових технологій визначає значні відмінності у кількості та забрудненості виробничих відходів [83].

Традиційно вважається що харчові підприємства несуттєво впливають на навколишнє середовище. Перш за все це пов'язано з тим, що сировиною для переробки є природна органічна речовина відходи якої можуть бути досить легкоутилізовані. Але надходження забруднених стічних вод, що містять органічні

речовини рослинного та тваринного походження, у природні водоймища призводить до погіршення умов життєдіяльності гідробіонтів внаслідок того, щона руйнування цих речовин витрачається кисень, який розчинений у воді і є одним з найважливіших умов життєдіяльності біоти водойм. У стічних водах органічні речовини в забрудненнях складають 58%, мінеральні речовини – 42%. Крім того, тут є бактеріальні та біологічні забруднювачі [83].

На підприємствах з виробництва мінеральних вод також присутнє антропогенне забруднення це забруднення атмосферного повітря викидами, скид неочищених стічних вод до каналізаційних систем та викид неочищених газів[83].

На підприємстві проводяться заходи щодо попередженню забрудненню навколишнього середовища:

- проводиться постійний контроль за якістю стічних вод та заходи щодо їх очищення;
- проводяться регулярні роботи щодо підтримання порядку, чистоти на території заводу та на території структурних підрозділів, про що регулярно складаються санітарною комісією підприємства «Акти санітарного стану»;
- еколог, відповідальний за поводження з відходами, контролює та регулярно проводить перевірки стану навколишнього середовища на підприємстві, про що складає акти;
- щорічно проводяться відбори проб викидів стаціонарних джерел на підприємстві з отриманням Акту та Звіту «Контроль затверджених нормативів ГДВ»;
- організовані спеціально відведені місця для тимчасового накопичення відходів та укладаються договори на передачу відходів іншим суб'єктам господарської діяльності, що мають відповідні ліцензії.

РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Визначення оптової ціни підприємства:

- відпускна ціна продукції на підприємстві складає 13,600 тис. грн./1000 пляш,
тоді оптова ціна підприємства складає:

$$Ц_{\text{опт.}} = Ц_{\text{від.}} / 1,20 = 13,6 / 1,20 = 11,33 \text{ тис. грн. /1000 пляш.},$$

де податок на додану вартість складає 20 %.

При виготовленні готової продукції планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 15%, (15% від 1 000 000 = 150 тис пл). Об'єм реалізованої продукції збільшиться за рахунок того, що об'єм води, який скидається до каналізаційної мережі буде направлятися на очистку і вода буде використовуватись в якості сировини для виготовлення змішаних вод [84].

$$\Delta \text{РП} = Ц_{\text{опт.}} \cdot \Delta V = 11,33 \cdot 150 = 1699,5 \text{ тис. грн.}$$

$$\Delta \text{П}\Delta \text{РП} = \Delta \text{РП} \cdot (P/1+P) = 1699,5 \cdot (20/120) = 283,25 \text{ тис.грн.}$$

Визначення обсягу переробки води в натуральному виразі. Обсяг переробки води в натуральному виразі складе:

$$V_{\text{рік}} = V_{\text{доба}} \cdot T, \quad (5.1)$$

де $V_{\text{доба}}$ – обсяг води з свердловин за добу, що скидається до каналізації, м^3 ;

T – кількість робочих днів на рік.

$$V_{\text{рік}} = 9 \cdot 250 = 2250 \text{ м}^3$$

Впровадження запропонованої технології дозволить заощаджувати кошти на заборі мінеральної води з свердловин. Розмір економії складе:

$$B_3 = 2250 \cdot 80 = 180 \text{ тис. грн.}$$

Додаткові заощадження на водовідведенні складатимуть:

$$B_{\text{водовідведення}} = 2250 \cdot 17,244 = 38,799 \text{ тис. грн.}$$

Сумарна економія підприємства на скиданні мінеральної води при прокачуванні свердловин складе:

$$E = 180 + 38,799 + 283,25 = 502,049 \text{ тис. грн}$$

Визначення витрат підприємства на обладнання. Для очищення мінеральної води з свердловин, яка скидається до каналізаційної мережі на підприємстві

планується встановити фільтр механічного очищення фільтр механічного очищення Ecosoft FP 1665CT вартістю 30 380 грн з ПДВ та фільтр для знезалізнення та пом'якшення води Ecosoft FK 1465CE Twin вартістю 112 132 грн з ПДВ. Також необхідно встановити накопичувальні ємкості вартістю 40 000 грн.

Визначення додаткових витрат підприємства допоміжні матеріали.

Визначення додаткових витрат на сировину:

Сіль на регенерацію одного фільтра системи – $2000 \cdot 14,8 = 29\,600$ грн

Вода на регенерацію – $187,5 \text{ м}^3 \cdot 17,916 = 4\,677$ грн

Накопичувальні ємкості для мінеральної води – $2 \cdot 20\,000 = 40\,000$ грн

Витрати на допоміжні матеріали складають:

$$B_{\text{дод}} = 29\,600 + 40\,000 + 4\,677 = 74\,277 \text{ грн}$$

Відповідно загальні витрати на сировину та матеріали складають:

$$B_{\text{заг.}} = B_{\text{уст.}} + B_{\text{дод}} \quad (5.2)$$

$$B_{\text{заг.}} = 0 + 74\,277 = 74\,277 \text{ грн.}$$

Визначення додаткових витрат підприємства на заробітну плату.

Визначення витрат на заробітну плату не розраховується, бо все додатково встановлене обладнання автоматизоване і не потребує додаткових робітників. Керування встановленим обладнанням здійснюється через загальний пульт керування.

Визначення додаткових витрат підприємства на електроенергію. Витрати на електроенергію розраховуємо за формулою:

$$B_{\text{ел.ен}} = \sum (\tau \cdot \eta) \cdot T, \quad (5.3)$$

де τ – кількість годин роботи приладу, год,

η – паспортна потужність електродвигуна приладу, кВт,

T – тариф електроенергії (3,96), грн./кВт·год[84].

Фільтри працюють щодня для очищення 9 м^3 води з свердловин, їх потужність складає 1,1 кВт. Планується використовувати фільтр для механічного очищення води Ecosoft FP 1665CT щодня протягом 5 годи, а фільтр Ecosoft FK 1465CE Twin щодня протягом 3-х годин на день, 250 робочих днів, тариф на електроенергію складає 3,96 грн/кВт*год. Тобто, додаткові витрати електроенергії складатимуть:

$$B_{\text{ел.ен}} = (1250 + 750) \cdot 1,1 \cdot 3,96 = 8\,712 \text{ грн.}$$

Визначення розміру амортизаційних відрахувань за додатково придбане обладнання. Вважатимемо, що амортизація обладнання нараховується за прямолінійним методом. Згідно п. 138.3.3 Податкового кодексу України мінімально допустимі строки корисного використання для наступних груп основних засобів становлять: для машин та обладнання – 5 років.

Обладнанням користуються протягом 3 годин на добу. Вважатимемо, що амортизація фондів, що використовуються на виробництві нараховується за прямолінійним методом [84]. Спираючись на ці дані, було встановлено норми амортизаційних відрахувань, що занесені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 - Результати амортизаційних відрахувань

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн.	Норма відрахування, %	Відрахування на амортизацію, грн
Фільтр для знезалізнення та пом'якшення води Ecosoft FK 1465CE Twin	112 132	0,2	22 426
Фільтр механічного очищення Ecosoft FP 1665CT	30 380	0,2	6 076
Накопичувальні ємності	40 000	0,2	8 000
Всього	36 502		

Визначення розміру інших витрат. Інші витрати складають 10% від суми попередньо встановлених витрат та розраховуються за формулою:

$$B_{\text{ін}} = (B_{\text{сировина}} + B_{\text{паливо}} + B_{\text{зп}} + B_{\text{соц.}} + B_{\text{ам}}) \cdot 0,1 \quad (5.4)$$

$$B_{\text{ін}} = (0 + 8\,712 + 36\,502) \cdot 0,1 = 4\,521 \text{ грн}$$

Визначення розміру накладних витрат. Накладні витрати складають 10% від суми витрат з урахуванням інших витрат:

$$B_{\text{накл}} = (B_{\text{сировина}} + B_{\text{паливо}} + B_{\text{зп}} + B_{\text{соц.}} + B_{\text{ам}} + B_{\text{ін}}) \cdot 0,2 \quad (5.5)$$

$$B_{\text{накл}} = (0 + 8\,712 + 36\,502 + 4\,521) \cdot 0,2 = 9\,947 \text{ грн}$$

Таблиця 5.2 – Кошторис витрат на створення системи очистки води

Найменування статей витрат	Сума витрат, грн.
Сировина та матеріали	74 277
Електроенергія	8 712
Амортизаційні відрахування	36 502
Інші витрати	4 521
Накладні витрати	9 947
Всього:	133 959

Собівартість обробки 2 250 м³ води – 133 959 грн.

Собівартість обробки 1 м³ води – 59,5 грн.

Визначення прибутку

$\Delta\P = E - \Delta C = 502\,049 - 133\,959 = 368\,090$ грн.

Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

Визначення витрат на проведення дослідів у виробничій лабораторії ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник»

Розмір інвестицій визначається за формулою:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{вир}},$$

де $I_{\text{ін}}$ – інноваційний бюджет (інвестиції на проведення науково-дослідних робіт - НДР);

$I_{\text{вир}}$ – інвестиції у виробництво для впровадження результатів НДР.

Визначення інноваційного бюджету

Склад інноваційного бюджету:

$$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + C_{\text{ндр}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{сер}},$$

де $V_{\text{кон}}$ – витрати на формування концепції (30% від $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{екс}}$ – витрати на експериментальні дослідження;

$V_{\text{сер}}$ – витрати на сертифікацію продукції;

$C_{\text{ндр}}$ – ціна НДР (вартість проведення прикладних науково-дослідних робіт).

Визначення ціни НДР

Ціна НДР визначається за формулою:

$$C_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + \Pi + \text{ПДВ},$$

де $V_{\text{ндр}}$ – витрати на проведення прикладних НДР;

Π – прибуток від НДР (приймаємо рентабельність до 50%);

ПДВ – податок на додану вартість 20% [84].

$V_{\text{ндр}}$ визначаються на підставі складання кошторису витрат на проведення НДР у таблиці 5.3

Визначення витрат на допоміжні матеріали

1. реактив Неслера - 110 грн (за 100 г);
2. трилон Б – 160 грн (за 100 г);
3. спирт етиловий ректифікований – 150 грн (за 0,5 л);
4. Вода дистильована – 10 л *12 грн/л =120 грн
4. луг (NaOH) для приготування розчину – 70 грн (за 0,5 кг);
5. сульфосаліцилова кислота – 50 грн (за 50 г);
6. бромкрезоловий зелений – 160 грн (за 10 г);
7. стандарт-титр соляної кислоти – 230 грн (1 упак)
8. нітрат срібла – 400 грн (за 10 г);
9. інші реактиви – 1000 грн;
10. колба конічна – 40 грн (за 1 шт.);
11. піпетка – 30 грн (за 1 шт.);
12. бюретка – 115 грн (за 1 шт.);

Таблиця 5.3 – Розрахунок вартості сировини

Вид сировини	Всього витрат, м ³	Ціна за 1 м ³	Загальна вартість, грн
Мінеральна вода з свердловин	1	80	80

Не передбачається наймати нових співробітників та купувати додаткове обладнання.

При визначенні витрат на сировину враховувалися також витрати на допоміжні матеріали для проведення досліджень та вартість необхідних допоміжних матеріалів:

- рушники – 2 шт. – 16 грн.;
- білий халат – 1 шт. – 250 грн.;
- ручки – 3 шт. – 15 грн.;
- олівець – 1 шт. – 4 грн.;
- файли – 100шт. – 25 грн.;

- витрати на ксерокс – 100 грн.;
- папір – 1 уп. – 180 грн.;
- папки – 3 шт. – 15 грн.

Відповідно загальні витрати на сировину та матеріали для проведення дослідів складають:

$$B_{\text{заг}} = 80 + 110 + 160 + 150 + 120 + 70 + 50 + 160 + 230 + 400 + 1000 + 200 + 150 + 230 + 605 = 3715 \text{ грн}$$

Витрати на електроенергію

Витрати на електроенергію розраховуємо з виразу:

$$B_{\text{ел.ен.}} = \Sigma(\tau \cdot \eta) \cdot T, \quad (5.6)$$

де τ – кількість годин роботи приладу, год.

η – паспортна потужність електродвигуна приладу, кВт.

T – тариф електроенергії (3,96), грн/кВт·год [84].

Витрати на електроенергію зведені до таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Витрати на електроенергію

Найменування обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Тривалість експлуатування обладнання, год	Тариф, грн/кВт·год	Витрати електроенергії, кВт·год
Дистилятор ДЕ-10	7,5	1,5	3,96	44,55
Спектрофотометр	0,1	5		1,98
Ваги електронні	0,01	2		0,08
Витяжна шафа	3	4		47,52
Водяна баня	1	2		7,92
pH метр	0,05	9		1,78
Електрична плита	2	6		47,52
Всього	151,35 грн			

Витрати на заробітну плату

До цих витрат відносять заробітні плати учасників НДР. В НДР приймають участь керівник з технології, керівник з економічної частини, інженер кафедри, дослідник та лаборант. Усі витрати наведені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Розрахунок оплати праці усіх учасників НДР

Учасники НДР	Місячний оклад, грн.	Кількість місяців	Ступінь участі, %	Оплата, грн.
Керівник з технологічної кафедри	12000	2	46	11 040
Керівник з курсової роботи	12000	2	35	8 400
Лаборант	8000	2	10	1 600
Студент-дослідник	8000	2	10	1 600
Всього:				22 640
Відрахування на соціальні потреби	$22\,640 \cdot 0,22 = 4\,981$			

Відрахування на соціальні заходи – 22% від величини заробітної плати.

Амортизаційні відрахування.

Амортизаційні відрахування беруть від вартості основних виробничих фондів. Обладнанням користуються в лабораторії підприємства протягом 2 місяців. Норма амортизації складає 20 % від балансової вартості працюючих, 60 % від балансової вартості комп'ютера. Комп'ютер і електронні ваги 10 % ($60/12 \cdot 6$), інше обладнання 10% ($20/12 \cdot 6$). Розрахунок амортизації обладнання наведені в табл. 5.6.

Таблиця 5.6– Розрахунок амортизації обладнання

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн.	$A_{обл}, \%$	$V_{аморт.}, грн$
Дистилятор ДЕ-10	10 000	3	300
Спектрофотометр	18 800	3	564
Ваги електронні	18 600	10	1 860
Витяжна шафа	28 760	3	863
Водяна баня	6 000	3	180
рН метр	4 500	3	135
Електрична плита	1 300	3	39
Всього	3 941 грн		

Загальна площа лабораторії, що використовується складає 35 м². Ціна 1м² площі приміщення складає 9600 грн, тому загальна вартість лабораторії: 336000 грн (35·9600 = 336000) [84].

Норма амортизації приміщення - 5%.

Амортизаційні відрахування за 2 місяці

$$V_{\text{ам.пр.}} = 336000 \cdot (2/12) \cdot 0,05 = 2\,800 \text{ грн.}$$

Загальні амортизаційні відрахування обладнання і приміщення:

$$V_{\text{ам}} = 3\,941 + 2\,800 = 6\,741 \text{ грн.}$$

Інші витрати

Інші витрати беруть у розмірі 10% від суми витрат по розрахованим статтях.

$$V_{\text{ін}} = (V_{\text{мат}} + V_{\text{ел.ен}} + V_{\text{з/п}} + V_{\text{соц}} + V_{\text{аморт}}) \cdot 0,1 \quad (5.7)$$

$$V_{\text{ін}} = (80 + 3\,635 + 151,35 + 22\,640 + 6\,741) \cdot 0,1 = 3\,325 \text{ грн.}$$

Накладні витрати

Накладні витрати складають 30% від усіх витрат, і розраховуються за формулою:

$$V_{\text{накл}} = (V_{\text{мат}} + V_{\text{ел.ен}} + V_{\text{з/п}} + V_{\text{соц}} + V_{\text{аморт}} + V_{\text{ін}}) \cdot 0,3 \quad (5.8)$$

$$V_{\text{накл}} = (3\,715 + 151,35 + 22\,640 + 6\,741 + 3\,325) \cdot 0,3 = 10\,972 \text{ грн.}$$

Кошторис витрат на проведення прикладних НДР наведено в таблиці 5.7

Таблиця 5.7 – Кошторис витрат на проведення прикладних НДР

Найменування статей витрат	Сума витрат, грн
1. Матеріали	3 715
2. Електроенергія	151,35
3. Заробітна плата (основна і додаткова)	17 659
4. Відрахування на соціальні заходи	4 981
5. Амортизаційні відрахування	6 741
6. Інші витрати	3 325
7. Накладні витрати	10 972
ВСЬОГО	47 544

Витрати на проведення НДР – 47,544 тис. грн.

Ціна НДР складає:

$$Ц_{\text{ндр}} = B_{\text{ндр}} + П + ПДВ \quad (5.9)$$

$$П = B_{\text{ндр}} \cdot 0,2 = 47\,544 \cdot 0,2 = 9\,508 \text{ грн}$$

$$\text{НДС} = (B_{\text{ндр}} + П) \cdot 0,2 = (47\,544 + 9\,508) \cdot 0,2 = 11\,410 \text{ грн}$$

$$Ц_{\text{ндр}} = 47\,544 + 9\,508 + 11\,410 = 68\,462 \text{ грн}$$

Інноваційний бюджет:

$$I_{\text{ін}} = B_{\text{кон}} + Ц_{\text{ндр}} + B_{\text{екс}} + B_{\text{сер}} + B_{\text{пат}}, \quad (5.10)$$

де $B_{\text{кон}}$ – витрати на розробку концепції (30% від $Ц_{\text{ндр}}$);

$Ц_{\text{ндр}}$ – ціна НДР;

$B_{\text{екс}}$ – затрати на експериментальні дослідження (50% от $Ц_{\text{ндр}}$);

$B_{\text{сер}}$ – затрати на сертифікацію продукції (20% $Ц_{\text{ндр}}$);

$B_{\text{пат}}$ – затрати на патентування (10% от $Ц_{\text{ндр}}$).

$$I_{\text{ін}} = 68\,462 \cdot (0,3 + 1 + 0,5 + 0,2 + 0,1) = 143\,770 \text{ грн.}$$

Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:

$$I_{\text{вир}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}}, \quad (5.11)$$

де $I_{\text{овф}}$ – інвестиції у ОВФ;

$I_{\text{ок}}$ – інвестиції у оборотні кошти (ОК);

$I_{\text{рек}}$ – інвестиції у стартову рекламу.

$$I_{\text{овф}} = I_{\text{буд}} + I_{\text{уст}}, \quad (5.12)$$

де $I_{\text{буд}}$ – інвестиції в будівництво ($I_{\text{буд}} = 0$);

$I_{\text{уст}}$ – інвестиції в устаткування.

Оскільки передбачено тільки установку обладнання, тоді інвестиції в устаткування будуть дорівнювати затратам на купівлю нового устаткування:

$$I_{\text{уст}} = B_{\text{п.уст}} B_{\text{п.уст}} = 1,1 \cdot (B_{\text{уст}} + T_{\text{р}} + Z_{\text{с}} + M), \text{ де:} \quad (5.13)$$

$B_{\text{уст}}$ – вартість обладнання, яке додатково встановлюють;

$T_{\text{р}}$ – транспортні витрати на доставку, приймають 5% від $B_{\text{уст}}$;

$Z_{\text{с}}$ – заготовельно-складські витрати, приймають 2% від $B_{\text{уст}}$;

M – витрати на монтаж, приймають 10% від $B_{\text{уст}}$;

1,1 – коефіцієнт, враховуючий затрати на тару, додаткові частини, витрати на комплектацію та інші[84].

В результаті впровадження результатів наукових досліджень, планується встановити обладнання, що наведено в табл. 5.9

Таблиця 5.9 Перелік додаткового обладнання

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн.
фільтр механічного очищення Ecosoft FP 1665CT	30 380
фільтр для знезалізнення та пом'якшення води Ecosoft FK 1465CE Twin	112 132
Накопичувальні ємкості	40 000
Всього	182 512

$$V_{\text{уст}} = 182\,512 \text{ грн}$$

$$T_p = 182\,512 \cdot 0,05 = 9\,126 \text{ грн}$$

$$B_c = 182\,512 \cdot 0,02 = 3\,650 \text{ грн}$$

$$M = 182\,512 \cdot 0,1 = 18\,251 \text{ грн}$$

$$V_{\text{п.уст}} = 1,1 \cdot (182\,512 + 9\,126 + 3\,650 + 18\,251) = 234\,893 \text{ грн}$$

Інвестиції у оборотні кошти не плануються, оскільки немає витрат на сировину.

Інвестиції на рекламу не передбачені.

Інноваційний бюджет:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{пр}} = 143,77 + 234,893 = 378,66 \text{ тис. грн}$$

Порівняємо суму інвестицій на проведення НДР і впровадження результатів у підприємстві (I) з прибутком (П) [84].

$$T_{\text{ок}} = I / \Delta\Pi = 378,66 / 368,09 = 1,03$$

Виходячи з отриманих даних, можемо зробити висновок, що термін окупності 1 рік. НДР є вигідним проектом.

ВИСНОВКИ

Мінеральні води України – це один з найважливіших природних ресурсів країни, який широко застосовують для вживання та в санаторно-курортному лікуванні. В даному проекті розглянуто технологічну схему та вимоги до фасування природних мінеральних вод. Відповідно до вимог нормативних документів природні мінеральні води не дозволяється піддавати обробці, яка може вплинути на фізико-хімічний склад та її мікробіологічні властивості.

На технологічних етапах, які проходить природна мінеральна вода «Куяльник» перед розливом (накопичення, фільтрування, охолодження) відбуваються процеси окиснення хімічних елементів азотної групи, які властиві мінеральній воді. Вода «Куяльник» відноситься до групи хлоридно-натрієвих – концентрація хлорид іонів сягає 1600 мг/л. Води з високим вмістом хлорид іонів є агресивними і призводять до корозії обсадних сталевих труб при простій свердловин. В ході експериментальних досліджень було досліджено зміну хімічного складу мінеральної води «Куяльник» на всіх стадіях технологічного процесу. В процесі накопичення та зберігання мінеральної води в ємностях відбуваються процеси окиснення іонів амонію до нітрит іонів, які підвищуються на кожному етапі технологічного процесу, при 0,002 мг/л у воді з свердловин, до 0,2 мг/л і більше у фасованій воді, що перевищують гранично допустимі концентрації, які регламентовані директивами ЄС. Дослідження вмісту загального заліза у воді з свердловин показали його високу концентрацію до 12 мг/л при прокачуванні свердловин після простою. Зменшення концентрації заліза відбувається з водовідбором і становить 0,17 мг/л після 2.5 год роботи свердловини.

На основі результатів дослідження було розроблено рекомендації щодо удосконалення технології розливу мінеральної води «Куяльник», а саме необхідно виключити процес попереднього накопичення та зберігання води з свердловин у ємностях. У літній період року, коли температура навколишнього середовища +25°C і вище, процеси окиснення відбуваються інтенсивно і дослідження

накопиченої на ранок води показали перевищення допустимої норми ЄС - 0,1 мг/л. Тому виключення етапу попереднього накопичення води (за 8 год до фасування) та проведення миття ємностей і технологічного обладнання суворо дотримуючись графіку (1 раз на місяць) виключить процес накопичення нітрит іонів. Дотримання рекомендацій дасть змогу ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» випускати конкурентоздатну продукцію, яка відповідає вимогам ЄС.

В проекті було проведено розрахунки основного обладнання необхідного для видобування та фільтрування мінеральної води. Також проведено техніко-економічні розрахунки для встановлення додаткового обладнання для знезалізнення мінеральної води з свердловин, яка при прокачуванні скидається до каналізації. Порівнявши суму інвестицій з прибутком визначили, що термін окупності становить 1 рік – проект є економічно вигідним.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Інтернет ресурс <https://europeanwater.com.ua/uk/istorija-mineralnih-vod-ievropi/> (дата звернення: 28.11.2023)
2. Шестопалов В.М., Негода Г.М., Набока М.В., Овчиннікова Н.Б. Проблеми класифікації мінеральних вод України і перспективи виявлення їх різноманітності // Проблеми мінеральних вод. – К., 2002. – С. 13-32.
3. Р.І. Байцар, О.А., Круглова Розмежування різновидів мінеральної води у вітчизняних стандартах. 2008. С.168-170
4. Н 62 Нікіпелова О.М. Рекреаційні ресурси і курортологія: Конспект лекцій. – Одеса: Вид-во «ТЕС», 2007 . – 150 с.
5. Т.С. Британова, А.В. Самко Товарознавча характеристика мінеральних вод України//Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики//2012
6. Офіційний вебсайт <https://kurort.gov.ua/bez-kategoriyi/shcho-take-mineralna-voda/>Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України (дата звернення: 2.11.2023)
7. Інтернет ресурс МІНЕРАЛЬНІ ВОДИ УКРАЇНИ <https://svit-vody.com/ua/мінеральні-води-україни/> (дата звернення: 2.11.2023)
8. Офіційний вебсайт <https://kurort.gov.ua/bez-kategoriyi/shcho-take-mineralna-voda/>Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України (дата звернення: 2.11.2023)
9. Інтернет ресурс https://geoknigi.com/view_map.php?id=38 Карта підземних вод України (дата звернення: 28.11.2023)
10. Інтернет ресурс <https://vue.gov.ua/> Гідромінеральні_ресурси_України (дата звернення: 2.11.2023)
11. Мінеральні води URL: <https://www.wikidata.uk-ua.nina.az> (дата звернення: 2.10.2023)
12. Шаповалова І.О., Державне регулювання ринку мінеральних вод// Економічні науки. – 2009. С. 77-80.
13. Ринок мінеральної води: потенціал, конкуренція, управління брендом : монографія / Д. С. Файвішенко. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2020. – 436 с.

14. Танасійчук А. М., Середницька Л. П., Габрид А. І. Особливості формування сучасного ринку мінеральної води // Електронне наукове фахове видання з економічних наук «ModernEconomics», №19 (2020). С. 178-182

15. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу :www.ukrstat.gov.ua (дата звернення: 2.10.2023)

16. Єрмолаєва Г.А., Колчева Р.А. Технологія і обладнання виробництва пива и безалкогольних напоїв: Вид. Центр «Академія», 2000.-416 с.

17. Рудольф В.В., Балашов В.Е. Виробництво безалкогольних напоїв і розлив мінеральних вод. – : Агропромвидат, 1988-287с.

18. Технологічна інструкція з обробки и розливу питних мінеральних вод ТІ 18-6-57-84. – [Чинний від 1986-07-01] –М., 1986. – 64 с.

19. Правила розробки і охорони родовищ лікувальних мінеральних вод, затверджені постановою Держгіртехнагляду СРСР від 27.08.1987 №28 (НПАОП 14.0-1.01-87)

20. Зварич Р. Організація технологічного процесу виробництва фасованих мінеральних вод V Всеукраїнська студентська науково - технічна конференція "ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

21. Державні санітарні правила та норми ДСанПіН 4.4.4.065-00 «Підприємства щодо виробництва і розливу мінеральних і штучно-мінералізованих вод», затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 18.04.2000 №65

22. ДЕГТЯРЕНКО В. І. патент на корисну модель №27870 Спосіб одержання штучно виготовленої мінеральної бікарбонатно-сульфатноїмагнієвої лікувальної води "Вода довголіття"

23. ЖЕБРОВСЬКА Ф. І., ГУЛІЧ М. П., КОСТЮК Г. В.,КАПЛУНЕНКО В. Г., КОСІНОВ М. В.патентна корисну модель №58323 Питна вода для спортсменів і людей, що ведуть активний спосіб життя

24. Вода мінеральна Куяльник сильногазована URL:
<https://tabletki.ua/uk/%D0%9A%D1%83%D1%8F%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA/1020668/>

25. Офіційний сайт <http://new.umw.com.ua/product/> Корпорація «Українські мінеральні води» (дата звернення: 2.11.2023)
26. Стріколенко Т.В., Ляпіна О.В, Боегова О.М. Актуальні проблеми гігієнічної регламентації фасованих питних вод//2018
27. Аналіз нормативної документації, яка регламентує виробництво фасованих мінеральних вод / Р. Байцар, О. Круглова // Медична гідрологія та реабілітація. — 2006. — Т. 4, № 2. — С. 98-101.
28. Гігієнічні вимоги до виробництва та обігу вод природних мінеральних і вод джерельних наказ Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України 12.04.2021 № 741
29. ДСТУ 878-93 Води мінеральні фасовані. Технічні умови [Чинний від 1994-07-01] Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 1994. 88 с. (Інформація та документація)
30. ДСНіП «Показники безпечності та окремі показники якості питної води в умовах воєнного стану та надзвичайних ситуаціях іншого характеру МОЗ України наказ 22.04.2022 № 683
31. ЗУ Про курорти (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2000, № 50, ст.435) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2026-14#Text>
32. Закон України «Водний кодекс», № 214/95-ВР (06.06.1995) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
33. Закон України «Про надра», № 132/94-ВР (27.07.1994) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/132/94-%D0%B2%D1%80#Text>
34. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання», № 2918-111-ВР (10.10.2002) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14#Text>
35. ДСанПіП 2.2.4-171-10. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» Наказ МОЗ України від 12.05.2010 за №400 - К.: Офіційний вісник України. - 2010 -№51
36. «Інструкція із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр та родовищ мінеральних вод», №32 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0320-02#Text>

37. «Порядок здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів, визначення методів їх використання», наказ МОЗ № 243 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0752-03#Text>

38. Методичні рекомендації зі здійснення державного нагляду за охороною надр при розробці родовищ мінеральних підземних вод» URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/208313_723708

39. Офіційний вебсайт <https://kurort.gov.ua/bez-kategoriyi/shcho-take-mineralna-voda/> Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України (дата звернення: 2.11.2023)

40. ДСТУ 7099:2009 Продукція безалкогольної промисловості. Методи визначання органолептичних показників та об'єму продукції. Зміна № 1: чинний з 2015-06-22. - К.: Держстандарт України, 2015. - 44 с.

41. ДСТУ ISO 7887:2003 Якість води. Визначання і досліджування забарвленості (ISO 7887:1994, IDT) чинний з 2003-10-02.

42. ДСТУ 4077 Якість води. Визначання рН (ISO 10523:1994, MOD) [Текст] / - Офіц. вид. – Чинний від 01.07.2003. - К. : Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2003. - IV, 11 с.: (Національний стандарт України)

43. ДСТУ ISO 9297:2007 Якість води. Визначення хлоридів. Титрування нітратом срібла із застосуванням хромату як індикатора (метод Мора) / - Офіц. вид. м. Київ – Чинний від 01.01.2009. (Національний стандарт України)

44. ДСТУ ISO 9963-1:2007 Якість води. Визначення лужності. Частина 1. Визначення загальної та часткової лужності/ - Офіц. вид. м. Київ – Чинний від 01.01.2009. (Національний стандарт України)

45. МВВ №081/12-0177-05 Поверхневі, підземні та зворотні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації сульфатів титриметричним методом. Чинний від 21.06.2005.

46. ДСТУ ISO 6058-2003 Якість води. Визначання кальцію. Титриметричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти (ISO 6058:1984, IDT)

47. ДСТУ ISO 6059-2003 Якість води. Визначання сумарного кальцію та магнію. Титриметричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти (ISO 6059:1984, IDT) чинний з 2015-06-22. - К.: Держстандарт України, 2015. - 44 с.

48. Посібник з методів контролю природних мінеральних вод, штучно-мінералізованих вод та напоїв на їх основі. Ч. 1. Фізико-хімічні дослідження. / Нікіпелова О.М., Філіпенко Т.Г., Солодова Л.Б. – МОЗ України; УкрНДІМРтаК. – Одеса, 2002. – 96 с

49. Робоча інструкція №10-01.22 Визначення масової концентрації нітрит іонів затверджена т.в.о. директора «Одеський завод мінеральні води «Куяльник»

50. ДСТУ ISO 7150-1:2003 Якість води. Визначання амонію. Частина 1. Ручний спектрометричний метод (ISO 7150/1:1984, IDT); наказ Держспоживстандарту України від 10 червня 2003 р. № 101 з 2004-07-01

51. ДСТУ ISO 6332:2003. Якість води. Визначення заліза. Спектрометричний метод із використанням 1,10-фенантроліну (ISO 6332:1988, IDT) Чинний від 2004-07-01

52. ДСТУ ISO 6222:2002 Якість води [Текст] ; Підрахування мікроорганізмів, що утворюють колонії. Підрахування колоній інокуляцією в живильне агарове середовище (ISO 6222:1999, IDT) -Офіц. вид. - Чинний від 01.10.2004. - К. : Держспоживстандарт України, 2004. - IV, 4 с. - (Національний стандарт України)

53. ISO 7888:1985 Water quality Determination of electrical conductivity URL: <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/14838/ffffe623f2654f4ea96ea3ceb22de16f/ISO-7888-1985.pdf>

54. МВ 10.2.1-113-2005 «Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води», затв наказом МОЗ України від 03.02.2005 № 60.

55. Посібник з методів контролю лікувальних грязей, ропи та препаратів на їх основі / С.І. Ніколенко, С.М. Глуховська, І.П. Ковальова // Ч.2. Мікробіологічні дослідження. Одеса: 2010. – 86 с.

56. Д. С. Файвішенко, Світовий ринок мінеральної води //Агросвіт №19, 2019.

57. Bina Rani, RaazKumarMaheshwari, Ankita Garg Bottled Water – A Global Market Over view [Електронний ресурс]/Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/232725190_Bottled_Water/_A_Global_Market_Overview (дата звернення: 2.12.2022).

58. Пономаренко І. В. Аналіз ринку мінеральних вод в Україні // Економіка та управління підприємствами. – 2018.-№25. – С. 412–418.

59. Рогатинська Л. Ринок мінеральних вод України: Проблеми і перспективи розвитку//Х студентська науково - технічна конференція «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання» [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/60838738.pdf>(дата звернення: 28.11.2022).

60. Аналіз ринку мінеральної води України в 2019 году. [електронний ресурс]. URL: <https://koloro.ua/blog/issledovaniya/analiz-rynka-mineralnoi-vody-2019.html> (дата звернення 15.01.2023)

61. Інноваційне управління промисловими підприємствами в системі ефективного використання конкурентного потенціалу : монографія / за наук. ред. д-ра екон. наук, проф. В. М. Нижника. — Хмельницький : ХНУ, 2014. – 547 с. 27. Інструменти та методи просування продукції в internet: аналітичний огляд: веб-сайт. URL: https://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2015_3_20_32.pdf (дата звернення: 20.10.2022).

62. В. В. Добрянська Комплексна інтегральна маркетингова оцінка конкурентоспроможності продукції ПРАТ «Миргородський завод мінеральних вод»// Ефективна економіка №1, 2021

63. Проект гірничого відводу Куяльницького родовища ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник»

64. Проект організації зон санітарної охорони водозабору ТДВ «Одеський завод мінеральної води «Куяльник» Куяльницьке родовище мінеральних підземних вод.

65. Звіт про науково – дослідну роботу «Комплексний моніторинг мінеральної лікувально-столової води «Куяльник»

66. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология: учебник для студ. биол. специальностей вузов. Москва : Изд. центр «Академия». 2003. 464 с.
67. Бурнашова Е.Н., Семенов С.Ю., Мартинов М.С. Микробиологические методы очистки сточных вод от соединений азота. Достижения науки и техники АПК. 2015. Т.29. №2. С. 49 – 51.
68. Интернет ресурс <https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=125934>
Роль мікроорганізмів у кругообігу речовин. Трансформація азотовмісних речовин(дата звернення: 12.11.2023)
69. ДСанПін 4.4.4.-152-2008 Державні санітарні норми і правила для підприємств, що виробляють солод, пиво та безалкогольні напої наказ МОЗ України від 11.12.2007 №811.[Електронний ресурс] / Режим доступу:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1411-07#Text>
70. Вікіпедія URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Krones> (дата звернення: 28.11.2023)
71. Будова, призначення та принцип роботи глибинного насоса «NASOSSERVIS» URL: <https://nasosservis.com/glubunnuyn/bydova> (дата звернення 20.10.2022 р.)
72. Коваленко О.О. Методичні вказівки для виконання і оформлення курсового проекту з дисципліни "Інновації у виробництві харчових продуктів, напоїв, мінеральної і питної води" [Текст] : для студентів спец. 181 "Харчові технології" освітньо-проф. програми "Технології харчових продуктів, напоїв, мінеральних і питних вод" ден. і заоч. форм навчання. Ч. 2 / О. О. Коваленко ; відп. за вип. О. О. Коваленко ; Каф. біоінженерії і води. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 44 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/libraryw/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2046422>
73. Интернет ресурс URL: <https://pedrollo.prom.ua/ua/p31106207-nasos-dlya-skvazhiny.html> (дата звернення: 2.12.2023)
74. ТУ У 15.9-00375326.002:2007 Води мінеральні столові фасовані «Тонус – кисень», «Сімейна»

75. ТУ У 15.9-00375326.001:2005 Вода мінеральна лікувально-столова «Куяльник І». Технічні умови
76. Гогіташвілі Г.Г. Системи управління охороною праці. Навчальний посібник. Львів: Афіша, 2002. 320 с.
77. Закон України «Про охорону праці». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>
78. Попередження нещасних випадків на виробництві URL: <https://oppb.com.ua/news/poperedzhennya-neshchasnyh-vypadkiv-na-vyrobnyctvi> (дата звернення: 28.11.2023)
79. Наказ Міністерства охорони здоров'я України "Положення про медичний огляд працівників певних категорій" від 31.03.94 р. №45 URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/164005_525985 (дата звернення: 28.11.2023)
80. Правила розробки і охорони родовищ лікувальних мінеральних вод, затверджені постановою Держгіртехнагляду СРСР від 27 серпня 1987 року № 28 (НПАОП 14.0-1.01-87)
81. Правила створення та експлуатації підземних сховищ газу в пористих пластах, затверджені Мінгазпромом СРСР та Держгіртехнаглядом СРСР від 14.03.1986 та 16.05.1986 № 11
82. Положение об охране подземных вод, утверждено Министерством геологии СССР 15.08.1984 (НПАНОН 14.0-4.01-84)
83. Інтернет ресурс <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3147/oxorona-navkolishnogo-se-redo-vishha> Охорона навколишнього середовища (дата звернення: 2.11.2023)
84. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Інноваційний менеджмент» Одеса: ОНАХТ, 2010.