

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Кафедра біоінженерії і води



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

**на тему: «Будівництво цеху з виробництва мінеральної води
в смт. Сергіївка Одеської області»**

Здобувачки Литвин О.О.,
4 курсу ПВ-42 групи
Керівник: д.т.н., проф. Коваленко О.О.
Консультант: д.е.н., проф. Самофатова В.А.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 20__ р., протокол № _____.

Завідувачка кафедри БіВ _____ Олена КОВАЛЕНКО

Одеса - 2023 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Технології вина та туристичного бізнесу
Кафедра	Біоінженерії і води
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітня програма	«Технології питної води та водний менеджмент»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав.кафедри Коваленко О.О.

«20» березня 2023р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Литвин Олександрі Олександрівні

1. Тема роботи «Будівництво цеху з виробництва мінеральних вод в смт. Сергіївка Одеської області»
Затверджена наказом ректора ОНТУ від 31.08.2022 р. наказ № 513-03
2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи: 09.06.2023 р.
3. Вихідні дані роботи: цех з виробництва фасованих мінеральних вод з різною мінералізацією та ступенем насичення вуглекислим газом; населений пункт - смт. Сергіївка Одеської області; тара - ПЕТ, об'єм тари - від 0,5 дм³ до 1,5 дм³; дві виробничі лінії; продуктивність першої ліній – до 6 тис. пляшок на добу сильногазованої природної мінеральної лікувально-столової води; продуктивністю другої лінії - до 12 тис. пляшок на добу слабогазованої і негазованої природної мінеральної розведеної лікувально-столової води.
4. Перелік питань, які потрібно розробити: анотація; вступ; розділ 1 «Наукове дослідження за темою роботи»; розділ 2 «Економічна частина проекту»; розділ 3 «Технологічна частина проекту»; розділ 4 «Архітектурно-будівельні рішення, комунікації, зони санітарної охорони джерел води»; розділ 5 «Охорона праці та навколишнього середовища»; висновки; перелік джерел посилання; додатки.
5. Перелік графічного матеріалу: генплан підприємства; векторні технологічні схеми виробництва фасованих природних мінеральних і розведених мінеральних вод з різною мінералізацією та ступенем насичення вуглекислим газом (три схеми); креслення обладнання, що розраховано в проекті.

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділи 1, 3 – 5, висновки, перелік джерел посилання, додатки	д.т.н., проф. Коваленко О.О.	20.03.2023	09.06.2023
Розділ 2	д.е.н., проф. Самофатова В.А.	20.03.2023	09.06.2023

7. Дата видачі завдання: 20 березня 2023 р.

Керівник _____ Коваленко О.О.

Завдання прийняв до виконання _____ Литвин О.О.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання та оформлення анотації та титульної сторінки	24.03.2023	
2	Написання та оформлення розділу 1	03.04.2023	
3	Написання та оформлення розділу 2	24.04.2023	
4	Написання та оформлення розділу 3	15.05.2023	
5	Написання та оформлення розділу 4	22.05.2023	
6	Написання та оформлення розділу 5	29.05.2023	
7	Написання і оформлення висновків переліку посилань і додатків	02.06.2023	
8	Виконання графічної частини проекту	05.06.2023	
9	Подання роботи на перевірку керівнику і консультанту. Виправлення помилок після перевірки.	07.06.2023	
10	Подання завершеної роботи на кафедру для попереднього захисту і перевірки на плагіат	09.06.2023	
11	Захист кваліфікаційної роботи	22.06.2023	

Здобувач-дипломник _____ Литвин О.О.

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 _____ Литвин О.О.

АНОТАЦІЯ

Актуальність теми. На території України зареєстровано близько п'ятсот джерел мінеральних вод. Мінеральні води використовують на курортах та в бальнеологічних лікарнях. Також вони є сировиною для виробництва фасованих лікувальних і лікувально-столових мінеральних вод. Ринок мінеральних вод України є перспективним для подальшого розвитку. Одним із шляхів його розвитку є збільшення обсягів виробництва мінеральних вод, зокрема і в південних регіонах України, а також розширення їх асортименту [77].

На території Одеської області розвідані та затверджені експлуатаційні запаси природних мінеральних вод без специфічних компонентів і властивостей, а також бромні мінеральні води. В смт. Сергіївка, відомому курорті, є три розвіданих джерела мінеральних вод. Завдяки хімічному складу мінеральні води із цих джерел рекомендовані для лікування хронічних захворювань шлунку, печінки та жовчного міхура, а також для лікування порушень обміну речовин. Застосовується мінеральна вода із одного джерела тільки в місцевому санаторії для лікування. А ось промислового виробництва фасованих мінеральних вод в смт Сергіївка немає і завдання створення такого підприємства є актуальним. Це сприятиме розширенню асортименту регіональних мінеральних вод, створить додаткові робочі місця та сприятиме розвитку туристично-рекреаційних комплексів України [77].

Метою кваліфікаційної роботи є розробка проекту будівництва в смт Сергіївка Одеської області підприємства з виробництва фасованих мінеральних вод та питних вод на їх основі.

Завдання проєкту:

- теоретичне дослідження питання наявності і хімічного складу мінеральних вод в Одеській області та обґрунтування доцільності створення нового регіонального виробництва фасованих мінеральних вод;
- розрахунок показників економічної ефективності проєкту;
- розробка технологічної частини проєкту: вибір асортименту продукції, розробка технологічних схем виробництва фасованих природних мінеральних вод, а також питних вод на їх основі, підбір і розрахунок технологічного обладнання,

розробка схем контролю якості продукції та дотримання санітарно-гігієнічних вимог на підприємстві;

- розробка архітектурно-будівельних рішень проєкту: розрахунок виробничих площ та меж зон санітарної охорони підземного джерела води, формування пропозицій до генплану і інженерних комунікацій підприємства, розміщення обладнання в цеху;

- розробка заходів з охорони праці та навколишнього середовища на підприємстві, що проєктується.

ANNOTATION

Relevance of the topic. About five hundred mineral water sources are registered in Ukraine. Mineral waters are used in resorts and balneological hospitals. They are also used as raw materials for the production of packaged medicinal and medicinal table mineral waters. Ukraine's mineral water market is promising for further development. One of the ways of its development is to increase the production of mineral waters, in particular in the southern regions of Ukraine, as well as to expand their range [77].

On the territory of Odesa region, exploitable reserves of natural mineral waters without specific components and properties, as well as bromine mineral waters, have been explored and approved. There are three explored mineral water sources in Serhiivka, a well-known resort. Due to their chemical composition, mineral waters from these springs are recommended for the treatment of chronic diseases of the stomach, liver and gallbladder, as well as for the treatment of metabolic disorders. Mineral water from a single source is used only in local sanatoriums for treatment. However, there is no industrial production of packaged mineral water in Serhiivka, and the task of creating such an enterprise is urgent. This will help expand the range of regional mineral waters, create additional jobs and promote the development of tourist and recreational complexes in Ukraine [77].

The purpose of the qualification work is to develop a project for the construction of an enterprise for the production of packaged mineral waters and drinking waters based on them in Serhiivka, Odesa region.

Project objectives:

- theoretical study of the availability and chemical composition of mineral waters in Odesa region and justification of the feasibility of creating a new regional production of packaged mineral waters;

- calculation of the project's economic efficiency indicators;

- development of the technological part of the project: selection of the product range, development of technological schemes for the production of packaged natural mineral waters and drinking water based on them, selection and calculation of technological equipment, development of product quality control schemes and compliance with sanitary and hygienic requirements at the enterprise;

- development of architectural and construction solutions for the project: calculation of production areas and boundaries of sanitary protection zones for an underground water source, development of proposals for the general plan and engineering communications of the sub-enterprise, placement of equipment in the workshop;

- development of labor and environmental protection measures at the projected enterprise.

ЗМІСТ

Вступ.....	10
Розділ 1 Наукове дослідження за темою роботи.....	11
1.1 Застосування мінеральних вод для питних та оздоровчо-лікувальних потреб людини.....	11
1.2 Ринок фасованих мінеральних вод України та тенденції його розвитку.....	14
1.3 Характеристика родовищ, складу і властивостей мінеральних вод Одеської області.....	17
1.4 Огляд сучасних технологій виробництва фасованих мінеральних вод.....	22
Розділ 2 Економічна частина проекту.....	26
2.1 Економіко-географічна характеристика регіону та обґрунтування доцільності створення виробництва фасованих мінеральних вод в смт. Сергіївка Одеської області.....	26
2.2 Організаційна структура підприємства.....	28
2.3 Розрахунок економічної ефективності проекту.....	30
2.3.1 Розраховуємо вартість встановленого обладнання.....	30
2.3.2 Розрахунок заробітної плати.....	32
2.3.3 Розрахунок реалізованої продукції.....	32
2.3.4 Розрахунок собівартості виробленої продукції.....	32
2.3.5 Розрахунок терміну окупності.....	33
Розділ 3 Технологічна частина проекту.....	34
3.1 Характеристика сировини.....	34

					<i>КРБ.БІВ.1.513-03.1.1</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Литвин О.О.			<i>Пояснювальна записка</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Коваленко О.О.					7	101
Реценз.						<i>ОНТУ, ПВ-42</i>		
Н.Контр								
Затверд.		Коваленко О.О.						

3.2	Характеристика допоміжних матеріалів та вимоги до їх якості.....	35
3.3	Асортимент продукції. Потужність виробничих ліній. Продуктові розрахунки.....	38
3.4	Макети етикеток для готової продукції.....	43
3.5	Розроблені технологічні схеми виробництва фасованих мінеральних вод.....	44
3.6	Опис запропонованих технологій.....	49
3.6.1	Забір природної мінеральної води зі свердловини. Характеристика водозабірної споруди та вимоги до її експлуатації	49
3.6.2	Транспортування, груба фільтрація, накопичення та зберігання води перед розливом.....	51
3.6.3	Підготовка води до розливу.....	52
3.6.4	Підготовка допоміжних матеріалів.....	55
3.6.5	Розлив води і закупорювання пляшок.....	55
3.6.6	Бракераж, етикетування, маркування та пакування пляшок з водою.....	56
3.6.7	Зберігання та транспортування готової продукції до споживача	57
3.7	Контролювання якості сировини і готової продукції	57
3.7.1	Схема контролювання якості сировини, підготовленої води та готової продукції в технологічному процесі.....	57
3.7.2	Вимоги до якості і безпечності готової продукції. Методи контролювання показників якості та безпечності мінеральних вод.....	62
3.7.3	Гарантії виробника. Показання щодо використання готової продукції.....	64
3.8	Санітарія та гігієна на підприємстві	65
3.8.1	Санітарно-гігієнічні вимоги до утримання обладнання, трубопроводів, резервуарів і приміщень.....	65
3.8.2	Засоби для миття і дезінфекції виробничих поверхонь. Схема санітарно-бактеріологічного контролю якості мийки і дезінфекції технологічного обладнання.....	67
3.8.3	Вимоги до особистої гігієни працівників виробництва. Схема контролю дотримання працівниками вимог до особистої гігієни.....	69

3.9	Розрахунки та підбір технологічного обладнання.....	70
3.9.1	Визначення дебіту свердловини та підбір насосу для забору води.....	70
3.9.2	Розрахунок фільтру для механічної фільтрації води.....	72
3.9.3	Розрахунок установки для УФ-знезараження води.....	73
3.9.4	Розрахунок параметрів накопичувальних резервуарів та діаметру трубопроводів.....	74
3.9.5	Перелік підбраного обладнання та його характеристики.....	75
Розділ 4 Архітектурно-будівельні рішення, комунікації, зони санітарної охорони джерел води		80
4.1	Генплан. Розрахунок об'єктів генплану.....	80
4.2	Архітектурно – будівельні рішення	81
4.3	Водопостачання і водовідведення на підприємстві.....	83
4.4	Тепло-, газо- і електропостачання підприємства.....	83
4.5	Зони санітарної охорони підземного джерела води.....	84
Розділ 5 Охорона праці та навколишнього середовища.....		87
5.1	Заходи з охорони праці на підприємстві.....	87
5.2	Заходи з охорони навколишнього середовища на підприємстві.....	89
Висновки.....		91
Перелік джерел посилання.....		92

ВСТУП

Сучасний ринок мінеральних вод постійно зростає, а споживачі стають все більш усвідомленими щодо здорового способу життя та необхідності збереження власного здоров'я. Мінеральні води мають різні властивості і при правильному застосуванні можуть приносити користь людському організму. Ось кілька основних переваг, пов'язаних з споживанням мінеральних вод: гідратація організму та підтримка електролітичного балансу, підтримка здоров'я кісток, підтримка шлунково-кишкового здоров'я, позитивний вплив на шкіру тощо.

Смт. Сергіївка - оздоровчо-туристичне місце, куди у літній сезон приїжджають більше тисячі людей. Значно зростає потреба у питній воді, для задоволення якої немає ефективного рішення. В смт. Сергіївка розвідані три джерела мінеральних вод. Оскільки в Одеському регіоні завод з виробництва мінеральних вод тільки один, то перспективним представляється будівництво в смт. Сергіївка заводу з виробництва як мінеральних вод, так і столових вод на основі мінеральних.

Головна мета даного проєкту – розробка технологій, що дозволять на новому регіональному підприємстві виробляти необхідну продукцію, забезпечувати її якість та безпечність для задоволення потреб споживачів та підвищення їх якості життя. Розлив столових вод на основі мінеральних частково покращить стан питного водопостачання курортників і місцевих жителів смт Сергіївка.

Цей проєкт має велике значення для розвитку регіональної економіки, створення нових робочих місць, вихід на ринок нового асортименту мінеральних і столових вод, задоволення потреб споживачів в якісній і безпечній воді для питних і лікувально-профілактичних потреб.

РОЗДІЛ 1

НАУКОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

Споживчий попит на фасовані мінеральні води зростає як в світі, так і в Україні. Значна увага приділяється створенню і розвитку регіональних підприємств з виробництва такої продукції. Тому метою наукового теоретичного дослідження було обґрунтування передумов для створення в Одеській області нового цеху з виробництва фасованої мінеральної води. А завданнями дослідження були наступні: вивчення напрямків застосування мінеральних вод в життєдіяльності людей, аналіз вітчизняного ринку фасованих мінеральних вод та тенденцій його розвитку, вивчення географічного розташування родовищ мінеральних вод в Одеській області, хімічного складу та властивостей регіональних мінеральних вод, а також огляд сучасних технологій фасованих мінеральних вод.

1.1 Застосування мінеральних вод для питних та оздоровчо-лікувальних потреб людини

Мінеральною водою називають тільки ту воду, яка має свій збережений природний склад солей і яка офіційно видобувається з зареєстрованих підземних свердловин. В мінеральних водах є до 50 - ти різних хімічних елементів. Але основними вважаються іони: катіони – Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} і аніони – HCO^- , Cl^- , SO_4^{2-} , оскільки саме вони характеризуються перевагами при бальнеологічній оцінці [5].

Вважається, що біологічну та фізіологічну дію мінеральних вод на організм при їх зовнішньому застосуванні, в основному, обумовлює їх макрокомпонентний склад. При цьому, участі специфічних біологічно активних компонентів та сполук, в реалізації біологічної активності МВ приділяють менше значення, за винятком коли їх концентрація дорівнює чи вища за бальнеологічно значущу та визначає бальнеогічну групу, до якої відноситься МВ [9].

Природні підземні мінеральні води використовують на курортах, бальнеологічних лікарнях, для питних потреб населення, для промислового

розливу, деякі - в теплоенергетиці. У ширшому розумінні до мінеральних вод відносять також природні промислові води, з яких видобувають йод, бром, бор та інші компоненти, а також термальні води, які використовують з енергетичною метою [6].

На території України виявлено близько 500 джерел різних мінеральних вод, у тому числі в межах Українських Карпат (Нафтуся, Свалява, Поляна Квасова та ін.), Українського щита (Хмільник, Миронівка, Біла Церква та ін.), Дніпровсько-Донецької западини (Миргород). Понад 80 джерел мінеральних вод України використовуються для 50 курортів, 20 бальнеолікарень, 40 заводів лікувально-столових вод [6].

Мінеральні води здавна використовували для профілактики та лікування багатьох захворювань людини. Серед них гепатити різних форм, порушення обміну речовин, цистити, дисбактеріози, хвороби шлунково-кишкового тракту та інші [15]. Природні мінеральні води з метою лікування і профілактики захворювань люди можуть пити та використовувати для інших потреб на курортах за призначенням лікаря. В промислових масштабах здійснюють розлив природних мінеральних вод у тару скляну чи ПЕТ різного об'єму. І це дозволяє людям в будь-якому місці країни чи світу використовувати унікальні властивості природних мінеральних вод для свого оздоровлення без виїзду на курорт.

Основними показниками бальнеологічної значимості мінеральних вод є: загальна мінералізація, вміст газу, іонний склад, вміст органічних сполук і мікроелементів, які проявляють біологічну активність, радіоактивність, рН води, температура [5].

Залежно від загальної мінералізації, наявності специфічних біологічно активних компонентів та сполук, природні мінеральні фасовані води поділяють природні мінеральні столові, природні мінеральні лікувально-столові та природні мінеральні лікувальні [5, 13].

Природні мінеральні води з мінералізацією менше 1 г/дм³, в окремих випадках до 1,5 г/дм³, без специфічних компонентів та зі стабільним фізико-хімічним складом відносять до столових. Ці води можуть використовуватися для

вживання всередину як столовий напій без обмеження частоти вживання та для приготування їжі [5, 13].

Природні мінеральні води з мінералізацією від 1,0 до 8,0 г/дм³, зі стабільним фізико-хімічним складом, з вмістом біологічно-активних компонентів та сполук, нижчим за прийняті бальнеологічні норми, відносяться до лікувально-столових. Їх застосовуються як лікувальні за призначенням лікаря, а також як столові напої при несистематичному вживанні протягом не більше 30 днів з інтервалом 3-6 місяців [5,13].

Природні мінеральні води з мінералізацією понад 8,0 г/дм³, при вмісті в них біологічно активних компонентів та сполук в кількості не нижче прийнятих бальнеологічних норм та які мають виражену лікувальну чи профілактичну дію на організм людини відносяться до лікувальних. Лікувальні води використовуються тільки за призначенням лікаря [5, 12].

Механізм лікувальної дії мінеральних вод – це складний багатоланковий процес, що складається з поєднання місцевих і загальних механізмів, підпорядкованих певним закономірностям. Лікувальні ефекти МВ обумовлені місцевим і загальним регулюючим впливом на фізіологічні та патологічні процеси в організмі людини та визначаються наступними чинниками: загальною мінералізацією, іонним складом, вмістом органічних речовин, газовим складом, температурою тощо [10].

Серед фасованих природних мінеральних вод ще розрізняють розведені води. До них відносять води, одержані розведенням природних підземних мінеральних вод підземними мінеральними водами з мінералізацією до 1,5 мг/дм³. Це дозволяє використовувати такі води в курортній і позакурортній практиці. Розведені природні столові води застосовують як мінеральні природні столові, а розведені лікувально-столові – як мінеральні природні лікувально-столові води [5, 12].

1.2 Ринок фасованих мінеральних вод України та тенденції його розвитку

Природні підземні мінеральні води є важливим видобувним природним ресурсом України. Ефективне та раціональне використання яких забезпечує первинні потреби споживчої аудиторії, підвищує експортний потенціал країни та сприяє формуванню позитивного іміджу в цілому. Україна є однією з лідируючих європейських країн з видобутку і реалізації мінеральних вод. В Україні видобуток підземних вод з урахуванням балансових родовищ у 2017 році становив 1444,022 тис. м³/добу, а у 2018 році - 1472, 358 тис. м³/добу [3].

У регіональному зрізі, всі області України представлено мінеральними водами різного хімічного складу. Найбільша питома вага в балансових запасах Донецькій області (53%), Одеській (9,69%), Запорізькій (7,39%), Львівській (6,60%), Полтавській області [3].

Споживання мінеральної води в Україні на початку 90-х років ХХ століття не відрізнялося масовою популярністю. Фасована мінеральна вода (зазвичай лікувально-столова) була обов'язковим атрибутом роздрібних магазинів. Споживання мінеральної води як столового напою довгий час практично не практикувалося [2].

Сучасний ринок мінеральних вод України має значні перспективи для розвитку, оскільки середньостатистичний громадянин країни за рік споживає від 30 літрів до 40 літрів мінеральної води, тоді як в країнах ЄС на одного громадянина припадає близько 100 літрів на рік [1].

В Україні сформувалася певна структура продажу мінеральної води, виходячи з рівня її мінералізації, що пояснюється специфікою споживчих настроїв громадян та формуванням відповідного попиту на продукцію. Попит на мінеральну воду в країні покривається на 96 % національними виробниками. Незважаючи на наявність значних водних ресурсів та значний потенціал для розвитку ринку мінеральних вод, виробники України майже не експортують власну продукцію на зовнішні ринки.

У сучасних умовах лише близько 1% виробництва мінеральної води експортується в інші країни, хоча слід відмітити значний потенціал для нарощування продажу продукції на зовнішні ринки. Необхідно зазначити, що впродовж 2016 р. було відмічено зростання експорту мінеральної води на 48,0 % порівняно з 2015 р. У структурі експорту такої продукції перше місце посідає Молдова (48,5%) [1].

У сучасних умовах ринок мінеральної води України характеризується істотним рівнем конкуренції. Лідери ринку, які мають у наявності великі виробничі потужності та можливість залучити значні інвестиційні ресурси, намагаються утримати і збільшити обсяги продажів. За рівнем конкуренції на національному ринку мінеральних вод виробників класифікують таким чином:

1. Національні лідери – до цієї групи входять компанії, які займають лідируючі позиції загалом в Україні.
2. Регіональні лідери – компанії, що займають домінуюче положення у певному регіоні.
3. Середні компанії – займають невелику частку ринку та реалізують продукцію в декількох регіонах.
4. Локальні виробники – компанії, що реалізують продукцію в окремому регіоні та отримують невеликий прибуток [1].

На ринку мінеральних вод в Україні функціонує понад 300 виробників. Ключовою особливістю національного ринку є значне домінування вітчизняних торгових марок, оскільки іноземні виробники істотно програють у ціновій конкуренції, а якість продукції в обох групах підприємств рівнозначна. Специфіка національного ринку мінеральних вод полягає в існуванні великих компаній, які об'єднують декілька торгівельних марок, що виробляють продукцію на різних заводах, розміщених у різних регіонах країни. П'ять компаній лідерів у сфері виробництва питних і мінеральних вод здійснюють контроль за 61% ринку України. Лідируючі позиції на ринку мінеральних вод України у 2017 р. займали компанії IDS Group Ukraine, CocaCola, «Оболонь», «Росинка» та «Ерлан». Беззастережним лідером ринку є компанія IDS Group Ukraine, до складу якої входять

такі бренди: «Моршинська», «Боржомі» (імпортується з Грузії) та «Миргородська». Останній бренд є лідером серед торгових марок на ринку мінеральних вод України [1].

Високі позиції на 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 25,0 % ринку мінеральних вод України. Питома вага інших вітчизняних виробників питних і мінеральних вод – менше (1 – 2) % в розрахунку на компанію [1].

В Україні покупцями фасованої мінеральної води переважно є особи віком від 12 до 65 років. Середній вік цільової аудиторії – 35 років. Дослідження ринку показало, що інтенсивність ситуаційної купівлі продукції (до 1,5 літра) становить від 2 до 4 раз впродовж місяця, ємності об'ємом (5 – 6) літрів клієнти купують кожні (4 – 7) днів. Більшість клієнтів віддають перевагу купівлі газованої води. В основному покупка проходить у супермаркетах, іноді в дрібних торгових точках і магазинах біля будинку. Незначна частка клієнтів купує мінеральну воду в аптеках [1].

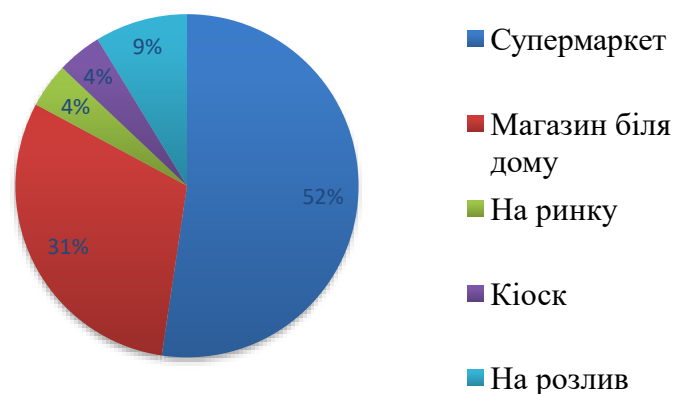


Рисунок 1.1 - Переваги покупців під час вибору місця придбання мінеральної води в Україні за 2018 р. – березень 2019 р. [76]

Ринку фасованої мінеральної води притаманний яскраво виражений сезонний характер. Сезон починається з травня і закінчується в жовтні кожного року. Найбільш залежний від температурних режимів сегмент фасованих мінеральних природних газованих столових вод. У категорії негазованих лікувальних і лікувально-столових вод коливання продажів в залежності від пори року менш виражені. Найбільш «чутливі» до жаркого періоду мінеральні води ємністю 0,5 дм³ та 0,75 дм³. Влітку вони демонструють максимальне зростання продажів. Водночас найбільш популярними залишаються пляшки ємністю 1,5 дм³, причому виключно в категорії газованих мінеральних вод. Що стосується негазованої мінеральної води, то споживач віддає перевагу бутлям об'ємом (5 - 6) дм³ [2].

Сьогодні в умовах трансформації та динамічного розвитку нових сфер економіки, ринок фасованих мінеральних вод займає провідні позиції. Кожний регіон має власні особливості та динаміку видобутку мінеральних вод, обирає власну стратегію для нівелювання чинників, які негативно впливають на економічний розвиток регіону. В цілому, характерною особливістю розвитку ринку мінеральних вод є високий рівень концентрації рекреаційних природно-географічних ресурсів, які широко використовуються в курортному господарстві та мають рекреаційні, оздоровчі та лікувальні властивості [3].

Фахівці передбачають, що подальший розвиток ринку мінеральних вод буде пов'язаний із ще більшим розвитком туризму, рекреаційної діяльності, курортного господарства на рівні регіону, видобутком та розливом цілющих мінеральних вод. Тому питання оцінки бальнеологічних запасів у областях регіонів, підтримки та розвитку брендів з урахуванням територіально-локальних тенденцій, формування конкурентних стратегій управління торговельними марками є актуальним [3].

1.3 Характеристика родовищ, склад і властивості мінеральних вод в Одеській області

Завдяки географічному положенню, природно-кліматичним умовам, наявності численних історико-культурних, архітектурних, природних пам'яток,

розвинених транспортних комунікацій, за кількістю туристичних підприємств та курортно-оздоровчих закладів Одеська область займає провідне місце в Україні і має високий рекреаційно-туристичний потенціал. За використанням своїх туристично-рекреаційних можливостей область в останні 5 років посідала третю рейтингову позицію серед регіонів України. Понад 150 км морських пляжів, грязі та ропа лиманів, підземні мінеральні води, різноманітні об'єкти природно-заповідного фонду, понад 5 тис. об'єктів культурної спадщини, 842 об'єкти туристично-рекреаційного та санаторно-курортного призначення - все це надає змогу одночасно прийняти та забезпечити відповідними послугами майже 107 тис. осіб. І це свідчить про високий рекреаційно-туристичний потенціал Одеської області [4].

Згідно зі схемою гідрогеологічного районування України, територія Одеської області розташована в межах Причорноморського артезіанського басейну пластових вод, а північна її частина, невелика за площею, відноситься до гідрогеологічної області Українського щита (масиву) з переважаючим поширенням тріщинно-жильних вод. [4].

Прогнозні ресурси підземних вод, зокрема питних і технічних, на території Одеської області розподілені нерівномірно. Це пов'язано із відмінністю структурно-геологічних і фізико-географічних умов формування ресурсів та хімічного складу гідросфери. На території Одеської області (за даними 2005 р.) експлуатувалися 5432 артезіанські свердловини, 208 – шахтні колодязі, 11 - джерельних каптажів [4].

Відомо п'ять кластерів, що характеризують територію регіону за ступенем забезпеченості підземними водами:

- до першого (найбільш забезпеченого) віднесено південну частину Ренійського та Ізмаїльського районів. Величина прогнозних ресурсів підземних вод тут складає 211,4 тис. м³/добу;
- до другого віднесено Біляївський район. Величина прогнозних ресурсів підземних вод - 78,80 тис. м³/добу;

- до третього віднесено Ананьївський, Березівський, Великомихайлівський, Іванівський, Кодимський, Красноокнянський, Любашівський, Миколаївський, Фрунзівський, Ширяївський та Білгород-Дністровський райони. Величина прогнозних ресурсів підземних вод - 307,8 тис. м³/добу;

- до четвертого віднесено Арцизький, Балтський, Котовський, Роздільнянський та Тарутинський райони. Величина прогнозних ресурсів підземних вод - 137,5 тис. м³/добу;

- до п'ятого (з найменшою забезпеченістю) віднесені Болградський, Кілійський, Комінтернівський, Овідіопольський, Савранський, Саратський та Татарбунарський райони. Величина прогнозних ресурсів підземних вод - 65,0 тис. м³/добу [4].



Рисунок 1.2 - Розподіл прогнозних ресурсів підземних вод на території Одеської області [4]

Загалом, південні області України (у т.ч. Одеська область) мають обмежені ресурси підземних вод. Балансові експлуатаційні запаси підземних вод в Одеській області станом на 2010 рік оцінювали в 486,310 тис. м³/добу. В розрахунку на одного мешканця області запаси підземних вод (питних та технічних) становлять приблизно від 0,2 до 0,27 м³/добу. Для порівняння по Україні середнє значення цього показника становить від 0,3 м³/добу до 1,13 м³/добу [4]. Більша частина підземних питних і технічних вод (75 - 80)% Одеської області мають загальну мінералізацію більше (1-1,5) г/дм³ [4].

Сучасний стан природних вод Одеського регіону є задовільним на більшості площ. Тенденція до забруднення ландшафтів і природних вод в зонах впливу деяких промислово-міських та аграрних об'єктів свідчать про надмірне техногенне навантаження на довкілля. Погіршується стан підземних вод, які є останнім екологічним резервом водозабезпечення людини. Цьому також сприяє порушення режиму експлуатації та охорони підземних вод, що призвело у деяких районах цієї території до їх вичерпання і забруднення. Недостатня забезпеченість якісними питними підземними водами не дозволяє належним чином використовувати природно-рекреаційний потенціал окремих районів Одеської області [4].

Крім питних і технічних підземних вод на території Одеської області розвідані та затверджені експлуатаційні запаси мінеральних підземних вод. Із дев'яти основних бальнеологічних груп родовища мінеральних вод представлені лише водами без специфічних компонентів і властивостей, та бромними водами (табл.1.1) [4]. Питні мінеральні води Одеської агломерації відносяться до типу мало мінералізованих хлоридних натрієвих вод: мінеральна вода «Куяльник» (санаторій «Куяльник»), «Одеська №1» і «Одеська №2» (санаторій ім. Горького), «Чабанка» (оздоровчий комплекс «Чабанка» ОМТП), «Аква Лібра» (Лен селище, ТОВ «Лібра») [4].

Згідно табл.1.1, затверджені балансові запаси (сумарні) підземних мінеральних вод Одеської області станом на 01.01.2010 р становили 7052 м³/добу, що становило лише 1,45 % від суми балансових експлуатаційних запасів питних і технічних підземних вод в Одеській області [4].

Таблиця 1.1 - Характеристика родовищ та хімічного складу мінеральних вод Одеської області [4]

Назва родовища (кількість ділянок), населений пункт	Індекс ВГ, глибини залягання ВГ (м)	Тип МПВ, вміст специфічного компонента, M , тип води за головними іонами	Категорії запасів, м ³ /д			
			A	B	C_1	$A+B+C_1$
Одеське глибоке (1), м. Одеса	$AR-PR_1$, 1425-1478	Бромна, $Br = 173-259$ мг/дм ³ , $M = 105$ г/дм ³ , Cl $Ca-Na$	173	-	-	173
Одеське (9), м. Одеса	$P_{2,3}hr$, 267-390	Без СКіВ середньої M , $M = 10,7-13,7$ г/дм ³ , $Cl-Na$	167 1	212	389	2272
Чорноморське (1), м. Одеса	$NIS2$, 183,8-99,3	Без СКіВ низької M , $M = 3,2-4,4$ г/дм ³ , $HCO-Cl Na$	84	84	44	212
Зелена зірка (1), м. Одеса	$NIS3$, 111,1-25,3	Без СКіВ низької M , $M = 0,9-1,2$ г/дм ³ , $HCO-Cl-SO_4 Na$	-	12	25,5	37,5
Магнолія (1), м. Одеса	$NIS3$, 109,5-27,5	Без СКіВ низької M , $M = 0,9-1,2$ г/дм ³ , $HCO-Cl-SO_4 Mg-Na$	20	30	-	50
Іверське (1), м. Одеса	$NIS3$, 103,8-104,4	Без СКіВ низької M , $M = 0,9$ г/дм ³ , $SO_4-HCO-Cl Ca-Mg-Na$	-	23	34	57
Куяльник (2), м. Одеса	$NIS3$, 70,4-75,8	Без СКіВ низької M , $M = 3,4-4,2$ г/дм ³ , $SO_4-HCO-Cl Mg-Na$	-	665	300	965
Куяльник (1), м. Одеса	P , 161-221	Без СКіВ середньої M , $M = 11,6-11,7$ г/дм ³ , $Cl Mg-Na$	441	110	-	551
Сергіївське (1), смт. Сергіївка	NIS , 250-285	Без СКіВ низької M , $M = 3,4-4,0$ г/дм ³ , $HCO-Cl Mg-Na$	-	354	-	354
Сергіївське (1), смт. Сергіївка	P_3 , 438-465	Бромна, $Br = 50-62$ мг/дм ³ , $M = 22,9-28$ г/дм ³ , $Cl Mg-Na$	375	-	-	375
Кароліно-Бугаз (1), смт. Затока	P_{2al} , 335-522	Бромна, $Br = 20-33$ мг/дм ³ , $M = 13-15$ г/дм ³ , $Cl-Na$	600	1200	-	1800
Кароліно (1), сел. Салгани	$NIS3$, 121,4-138	Без СКіВ низької M , $M = 0,7-0,8$ г/дм ³ , $SO_4-Cl-HCO Na$	-	-	45	45
Регата (1), м. Ізмаїл	aQ_3 , 46-67,5	Без СКіВ низької M , $M = 0,7-1,0$ г/дм ³ , $Cl-SO_4-HCO Ca-Mg-Na$	45	55	-	100
Таїрівське (1), смт. Таїрове	$NIS3$, 80-140	Без СКіВ низької M , $M = 0,7-0,8$ г/дм ³ , $Cl-SO_4-HCO Ca-Mg-Na$	-	38,5	-	38,5
Червоно-хутірське (1), смт. Овідіополь	$NIS3$, 104,4-107,4	Без СКіВ низької M , $M = 0,6-0,7$ г/дм ³ , $SO_4-Cl-HCO Ca-Mg-Na$	10	12	-	22

Примітки: ВГ – водоносний горизонт, МПВ – мінеральна підземна вода, M – мінералізація у звітному році; без СКіВ – мінеральна вода без специфічних компонентів і властивостей; A і B – категорії розвіданих експлуатаційних запасів мінеральних вод за детальністю геологорозвідувальних робіт і достовірністю. C_1 – категорія опередньо розвіданих експлуатаційних запасів мінеральних вод за детальністю геологорозвідувальних робіт.

Гідромінеральні ресурси (мінеральні лікувальні, лікувально-столові та природно-столові) області мають потенційні можливості для розвитку курортів бальнеологічного спрямування. Однак абсолютна більшість підземних мінеральних вод відноситься до мінеральних вод без специфічних компонентів та властивостей, що трохи знижує профілі бальнеологічних курортів. Крім того, мінералізація природних мінеральних вод без специфічних компонентів і властивостей в окремих родовищах (Кароліно, Регата, Таїрівське, Червонохутірське) менша за 1 г/дм^3 [4].

Разом з тим для здійснення промислового розливу мінеральні води Одеського регіону є перспективним ресурсом. Завдяки цьому можна покращити стан із забезпеченням питних потреб населення регіону.

1.4 Огляд сучасних технологій виробництва фасованих мінеральних вод

У розвитку виробництва фасованих мінеральних вод значну увагу треба приділити технологічному процесу. Мінеральні води підлягають обов'язковому каптажуванню. Каптаж – це гідротехнічна водозабірна споруда, за допомогою якої досягається раціональний спосіб видобутку води на глибині, виведення її на поверхню землі з необхідним дебітом і напором із збереженням хімічного складу і фізичних властивостей і забезпеченням контролю за режимом витікання води. Розрізняють два основних способи підйому води на поверхню – самовилив і примусовий відбір [7].

Для забезпечення безперебійної роботи виробництва створюють необхідний запас мінеральних вод, використовуючи для цього резервуари різних конструкцій і місткості залежно від потужності заводу. Враховуючи регулюючу роль CO_2 в стабілізації хімічного складу води, зберігання всіх вуглекислих вод повинно здійснюватись у герметичних резервуарах під надлишковим тиском CO_2 , котрий не перевищує $0,05 \text{ МПа}$. 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 [7].

Перед розливом мінеральна вода проходить такі стадії обробки: фільтрування, знезаражування, охолодження і при необхідності насичення вуглекислим газом [7].

Для фільтрування використовують напірні піщано-гравійні, мішечні чи картриджні із полімерних матеріалів фільтри. Важливим технологічним параметром при фільтруванні є швидкість фільтрування [7]. Природні мінеральні води ніяких чином не обробляються. Дозволено механічну фільтрацію, якщо є потреба – ще знезалізнення, а також насичення води вуглекислим газом. Якщо на основі природних мінеральних вод виробляють розведені мінеральні води, то вони проходять спочатку механічну фільтрацію. Потім одна частина води йде на зворотній осмос, де відбувається її опріснення. Перміат змішується в певних пропорціях із водою після механічної фільтрації, а далі суміш вод знезаражується та насичується вуглекислим газом. В деяких випадках використовують ще ультрафільтрацію. Ультрафільтрація – це також технологія мембранного очищення води, яка вилучає із води бактерії та інші домішки, але не опріснює її. Перміати після зворотного осмосу та ультрафільтраційної установки змішують та насичують вуглекислим газом. Якщо розведені природні мінеральні води фасують негазованими, то в пляшку можуть додавати рідкий азот для підтримання форми пляшки при транспортуванні і зберіганні.

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 t до 20°C), перед насиченням CO_2 охолоджують до температури ($4\text{...}10$) $^\circ\text{C}$ [7].

На сьогоднішній день майже всі виробники розливають воду в тару із поліетилентерафталату (ПЕТ). Тару виготовляють із преформ на підприємстві за допомогою автоматів видуву. Значно менший відсоток виробників розливає воду у

скляну тару. Розлив проводиться в ізобаричних умовах після врівноваження тиску в газовій зоні резервуару розливної машини. Закорковування пляшок здійснюється за допомогою закупорювальних машин.

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 термозбіжну плівку.

Зберігають готову продукцію у темних провітрених приміщеннях, захищених від попадання вологи, при температурі від плюс 5°C до плюс 20°C і відносній вологості 75 %. Готова продукція повинна бути захищена від атмосферних опадів, сонячних променів і транспортуватись відповідно до правил перевезення вантажів [7].

Для випуску нешкідливої для споживача продукції необхідно дотримуватись вимог чинної нормативної документації. Технологічний процес фасування мінеральних вод регламентується ДСанПіН 4.4.4.065-2000 (Державними санітарними правилами і нормами щодо виробництва і розливу мінеральних та штучно-мінералізованих вод), ТИ-18-6-57-84 «Технологічною інструкцією з обробки та розливу питних мінеральних вод» та Технологічною інструкцією (ТІ) підприємства виробника [7].

Особливу увагу звертають на: вибір матеріалу для трубопроводів і цистерн; вибір консерванту, особливості технологій розливу різних типів мінеральних вод з метою консервації біологічно активних компонентів або очищення води від сполук здатних погіршувати органолептичні властивості, постійний контроль санітарно-бактеріологічного стану води у продовж всього технологічного процесу; встановлення терміну придатності для споживання конкретної мінеральної води з врахуванням особливостей технологічного процесу, виду тари, особливостей фізико-хімічного складу та мікрофлори води; впровадження нових модернізованих технологічних ліній та устаткування для оброблення і розливу води; розширення

переліку споживчої тари; встановлення термінів зберігання мінеральних вод у резервуарах до розливу в споживчу тару; перелік дезінфікуючих і мийних засобів; транспортування мінеральних вод [7].

РОЗДІЛ 2

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЄКТУ

Сергіївський район Одеської області є землею, що містить розвідані запаси природних мінеральних вод. Також цей регіон має достатньо трудових ресурсів, які можна задіяти для будівництва та експлуатації цеху з їх розливу. Метою виконання другого розділу проєкту було оцінити економічну ефективність рішення щодо будівництва цеху з розливу мінеральних вод.

2.1 Економіко-географічна характеристика регіону та обґрунтування доцільності створення виробництва фасованих мінеральних вод в смт. Сергіївка Одеської області

Смт. Сергіївка розташоване на узбережжі Будацького лиману (рис.2.1), є найбільшим приморським клімато-бальнеогрязьовим курортом, який входить в зону Одеських курортів. Сергіївка — селище міського типу в Білгород-Дністровському районі Одеської області України [20].



Рисунок 2.1– Розташування курортів в смт. Сергіївка

Площа смт. Сергіївка - 4,44 кв.км, населення - 5343 тис. осіб (станом на 2019 рік). Площа території курорту — 640 га, з них 82 га зайняті під зелені насадження [20].

Автомобільний транспорт є основним транспортом в селищі. Маршрутні таксі із смт. Сергіївки на Білгород-Дністровський відправляються приблизно щопівгодини. З Одеси маршрутне таксі відправляється від залізничного вокзалу. У літню пору до лиману курсують катери та човни, які доставляють відпочиваючих і місцевих жителів на море [20].

Головна особливість економічно-географічного положення селища – його прикордонне положення та можливість прямого виходу у Чорне море через Будацький лиман, а також наявність хорошої курортної зони. На території курорту працюють 6 санаторіїв і більше 30 пансіонатів, баз відпочинку, дитячих оздоровчих комплексів та таборів. У літній сезон курорт Сергіївка приймає до 10 тисяч туристів і відпочиваючих одночасно [20].

Клімат курорту Сергіївка помірно континентальний і порівняно сухий. Тривалість теплого сезону з березня по листопад. Кількість сонячних днів у році перевищує 230 або 290 сонячних годин. Середньорічна температура близько плюс 12 °С, середньорічна кількість опадів близько 350 мм. Зима коротка і м'яка з середньою температурою близько плюс 5 °С, сніг і температури нижче мінус 10 °С спостерігаються рідко. Літо довге і спекотне із середньою температурою близько плюс 25 °С, нерідко температури вище 35 °С [20].

Мінеральні води курорту «Сергіївка» досліджували в ДУ «УкрНДІ МР та К МОЗ України» у 1978-1979 роках [19]. На основі проведених досліджень підземних вод свердловин № 2М, 3М водоносного горизонту олігоценових відкладів та свердловини № 5М водоносного горизонту у відкладах нижнього сармату вперше було надано бальнеологічну оцінку [19]. Вона наведена в розділі 1 в табл.1.1. Вода зі свердловини № 5 є слабомінералізованою без специфічних компонентів і властивостей різного катіонного та аніонного складу. Вода зі свердловин № 2 і № 3 є високомінералізованою різного катіонного і аніонного складу зі специфічним компонентом бромом. Остання завдяки наявності специфічного компоненту більш є придатною для використання в лікувальній курортній практиці. А ось воду із свердловини № 5 можна використовувати для промислового розливу як мінеральних, так і розведених мінеральних вод. Тому метою економічної частину

проєкту було оцінити економічну доцільність будівництва цеху з виготовлення зазначеної харчової продукції.

В загальному випадку будівництво нового підприємства можна розглядати доцільним, оскільки:

- відсутні конкуренти і є можливість зайняти нішу виробників фасованих мінеральних вод на регіональному ринку та отримувати прибуток;
- фасовані природні мінеральні води є популярним напоєм серед споживачів, особливо в теплі і жаркі сезони року;
- економічний фактор. Вартість води зі свердловини, її підготовки до розливу і пакування є низькими в порівнянні з вартістю готової продукції на прилавках супермаркетів. Це дозволяє припустити, що виробники отримують хороший прибуток, виготовляючи і продаючи таку продукцію.

2.2 Організаційна структура підприємства

Пропонується наступна організаційна структура підприємства, основною діяльністю якого буде виробництво природної мінеральної фасованої води:

- Служба генерального директора: бухгалтерія, провідний економіст, відділ кадрів, відділ з охорони праці.
- Служба завідувача виробництвом: цех з розливу води, лабораторія.
- Технічна служба: технічний відділ, відділ головного інженера, автопарк, відділ технічного обслуговування адмінкорпусу та території.
- Служба логістики: склад готової продукції, відділ комплектації, відділ постачання.

В табл.2.1 зазначено основні обов'язки, які будуть закріплені за запропонованими службами.

Таблиця 2.1 – Обов'язки служб підприємств

Служби підприємства	Обов'язки
1. Служба генерального директора	
Відділ кадрів	Контроль за розташуванням і використанням робочих кадрів. Облік особового складу підприємства.
Бухгалтерія	Контроль за ефективним використанням матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, підготовка та складання балансу підприємства, оформлення бухгалтерських документів, розрахунків і платіжних зобов'язань.
Провідний економіст	Узгодження норм витрат сировини, матеріалів та іншого, щомісячне заповнення фактичних даних по бюджету та при необхідності коригування подальших планових витрат.
Відділ охорони праці	Опрацювання ефективної цілісної системи управління охорони праці, складання із структурними підрозділами комплексних заходів для нормативів безпеки.
2. Служба завідувача виробництвом	
Цех розливу води	Забезпечення випуску продукції згідно затвердженого графіку та асортименту. Контроль технологічних процесів.
Лабораторія	Технохімічний та мікробіологічний контроль якості сировини та допоміжних матеріалів. Сертифікація продукції.
3. Технічна служба	
Технічний відділ	Розробка перспективних та поточних планів будівництва, складання проектів договорів на проектні та підрядні роботи, складання розрахунків економічної ефективності пропозицій.
Відділ головного інженера	Налагодження та підтримка роботи технологічного обладнання підприємства, електричних, теплових, водопровідних та каналізаційних мереж підприємства.
Авто-парк	Обслуговування та підтримання в належному стані транспорту підприємства.
Відділ тех. обслуговування	Створення безпечних санітарно-гігієнічних умов праці. Прибирання і озеленення території.
4. Служба логістики	
Відділ постачання	Визначення за плановими періодами потреби в сировині та матеріалах, розробка планів та балансів матеріально-технічного забезпечення підрозділів підприємства, проведення переговорів з представниками зарубіжних фірм.
Склад готової продукції	Прийом, складування, облік, збереження, перевезення, виконання вантажно-розважувальних робіт готової продукції, ефективно та максимально раціональне використання складських приміщень, підтримання безпечних умов згідно вимог нормативних документів.
Відділ комплектації	Забезпечення наявності комплектуючих для виробництва, забезпечення робітників спеціальним одягом, своєчасне та правильне проведення інвентаризації.

2.3 Розрахунок економічної ефективності проєкту

2.3.1 Розраховуємо вартість встановленого обладнання

$$U_{об} = Ц_{об} + T_B + M, \quad (2.1)$$

$Ц_{об}$ – ціна обладнання, грн;

T_B - транспортні витрати, приймаємо легке обладнання, грн;

M - монтажні витрати, грн.

$$U_{об} = 54907922,2 + 2745396,11 + 8236188,33 = 65889506,6 \text{ млн. грн}$$

Розраховуємо вартість допоміжного обладнання:

- трубопроводів становить 4,3 % від вартості технологічного обладнання:

$$U_{тр} = 4,3 \times Ц_{об} \div 100, \quad (2.2)$$

$Ц_{об}$ – ціна обладнання, грн.

$$U_{тр} = 4,3 \times 54907922,2 \div 100 = 2361040,65 \text{ млн. грн}$$

- кабельних розводок становить 0,5% від вартості технологічного обладнання:

$$U_{каб} = 0,5 \times Ц_{об} \div 100, \quad (2.3)$$

$Ц_{об}$ – ціна обладнання, грн.

$$U_{каб} = 0,5 \times 54907922,2 \div 100 = 274539,61 \text{ тис. грн}$$

Таким чином, загальна сума інвестицій на придбання та встановлення обладнання становить:

$$54907922,9 + 2745396,11 + 8236188,33 + 2361040,65 + 274539,61 = 68525086,86 \text{ млн. грн}$$

2.3.2 Розраховуємо заробітну плату:

$$\text{Зарплата} = \text{Кількість людей} \times \text{мінімальна зарплата} \quad (2.4)$$

$$\text{Зарплата} = 13 \times 6700 = 87100 \text{ тис. грн.}$$

Відрахування від заробітної плати (22%) :

$$87100 \times 22 \div 100 = 19162 \text{ тис. грн.}$$

За табл. 3.7 (розділ 3) знаємо суму води та допоміжних матеріалів для розливу мінеральної води = 184020476,7 млн. грн.

Для розрахунку прийняті наступні ціни на допоміжні матеріали для розливу води:

- Пет-преформа, 1 шт - 1,10 грн.
- Пробка поліетиленова, 1 шт - 0,86 грн.
- Флексоетикетка, 1 кг - 73 грн.
- Плівка поліетиленова, 1 кг – 68 грн.
- Стретч-плівка, 1 кг – 68 грн.
- Вуглекислота, кг - 14 грн.
- Клей для етикетки, 1 кг – 22,7 грн.

Визначаємо вартість електроенергії для обладнання:

Вартість електроенергії для обладнання = Норми споживання × час роботи обладнання × тариф за електроенергію (2.5)

- Глибинний насос для свердловин 6SS25/18. – $18,5 \times 16 \times 6 = 1776$ кВт.
- Фільтр механічного очищення Ecosoft FP 4872-3 (3 шт.). - $30 \times 16 \times 6 = 8640$.
- Пластинчастий розбірний теплообмінник P-P027-38,61-23-566. - $905 \times 16 \times 6 = 86880$ кВт.
- Сатуратор – $4,8 \times 16 \times 6 = 460,8$ кВт.
- Машина розливно-закупорювальна МР-63. - $12 \times 16 \times 6 = 1152$ кВт.
- Етикетувальна машина МППЕ-10 000А. - $12 \times 16 \times 6 = 1152$ кВт.
- Пакувальна машина УМТ-800А.ПТ. - $28 \times 16 \times 6 = 2688$ кВт.
- Охолоджуючий тунель 600. - $8 \times 16 \times 6 = 768$ кВт.
- Автомат для видуву пляшок АРF-Мах 6. - $110 \times 16 \times 6 = 10560$ кВт.
- Зворотній осмос Ecosoft MO1 - $11 \times 16 \times 6 = 1056$ кВт.
- Насос відцентровий СВ 40 PL 1,1 кВт SAER. – $1,1 \times 16 \times 6 = 105,6$ кВт.
- Ультрафіолетовий знезаражувач води Ecosoft EB-45. - $170 \times 16 \times 6 = 16320$ кВт.
- Ультрафіолетовий знезаражувач води Ecosoft E-480. - $29 \times 16 \times 6 = 2784$ кВт.

- Міксер-сатуратор. - $12 \times 16 \times 6 = 1152$ кВт.
- Машина розливно-закупорювальна МР-63. - $12 \times 16 \times 6 = 1152$ кВт.
- Етикетувальна машина МППЕ-12 000А. - $12 \times 16 \times 6 = 1152$ кВт.
- Пакувальна машина УМТ-600ПТ. - $24 \times 16 \times 6 = 2304$ кВт.
- Охолоджуючий тунель 600. - $8 \times 16 \times 6 = 768$ кВт.
- Автомат для видуву пляшок АРФ-Мах 8. - $140 \times 16 \times 6 = 13440$ кВт.

Всього: 154310,4 кВт.

$154310,4 \text{ кВт} \times 6 \text{ (тариф)} = 925860$ тис. грн. – витрати на електроенергію.

Розраховуємо вартість ремонтних робіт = Площа цеха $\times 1 \text{ м}^2$ будівництва,
де 1 м^2 будівництва = 14000 грн. (2.6)

Ремонтні роботи = $450 \text{ м}^2 \times 14000 = 6300000$ млн.грн.

Проектні роботи = $6300000 \times 20 \div 100 = 1260000$ млн. грн.

Комунікації = $6300000 \times 40 \div 100 = 2520000$ млн. грн.

Всього витрат на ремонтні роботи становить: 10080000 млн. грн.

Витрати на рекламу – 37010519,6 млн. грн.

Реалізація – 9 252 629,9 млн. грн.

2.3.3 Визначення реалізованої продукції:

РП = обсяг виробництва \times ціну 1 пляшки = $39744000 \times 8 = 317952000$ млн.
грн. (2.7)

Визначення оборотних коштів:

Оборотні кошти = РП $\div 3 = 317952000 \div 3 = 105984000$ млн. грн. (2.8)

Інвестиція = Витрати на обладнання + оборотні кошти + Витрати на ремонтні
роботи = $68525086,86 + 105984000 + 10080000 = 184589087$ млн. грн. (2.9)

2.3.4 Розрахунок собівартості прибутку

Собівартість = Заробітна плата + Відрахування + Вода та допоміжні
матеріали + Витрати на електроенергію + Реклама та реалізація. (2.10)

$87100 + 19162 + 184020476,7 + 925860 + 37010519,6 + 9 252 629,9 = 231315747$
млн. грн.

Визначення прибутку:

$$\begin{aligned} \text{Прибуток} &= \text{РП} - \text{Собівартість} = \\ &= 317952000 - 231315747 = 86636253 \text{ млн. грн} \end{aligned} \quad (2.11)$$

Податок на прибуток 18 %, тому:

$$\begin{aligned} \text{Чистий прибуток} &= \text{Прибуток} \times 0,72 = \\ &= 86636253 \times 0,72 = 62\,378\,102,2 \text{ млн. грн} \end{aligned} \quad (2.12)$$

2.3.5 Розраховуємо термін окупності:

$$\begin{aligned} \text{Термін окупності} &= \text{Інвестиції} \div \text{Чистий прибуток} = 184589087 \div \\ &62378102,2 = 2,95 \approx 3 \text{ роки.} \end{aligned} \quad (2.13)$$

Таблиця 2.2 – Показники економічної ефективності проекту

Основні показники проекту	Значення показників
1. Інвестиції, млн. грн	68 525 086,86 млн. грн
2. Обсяг виробництва, млн. пляшок	39 744 000 млн. пляшок
3. Обсяг реалізованої продукції, тис. грн	317 952 000 млн. грн
4. Отриманий прибуток, тис. грн	86 636 253 млн. грн
5. Термін окупності, років	3 роки
6. Чистий прибуток, тис. грн	62 378 102,2 млн. грн

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЄКТУ

Для будівництва цеху з виробництва мінеральних вод необхідно вирішити низку завдань технологічного. Зокрема, треба з врахуванням наявної сировини розробити асортимент продукції, визначити продуктивність виробничих ліній, розробити технології виробництва харчової продукції, підібрати необхідне обладнання, розробити заходи із забезпечення санітарно-гігієнічних умов виробництва. Саме на вирішення таких завдань була спрямована технологічна частина проєкту.

3.1 Характеристика сировини

Сировиною для виробництва фасованих мінеральних вод в смт. Сергіївка Одеської області є природна низькомінералізована (3,4 - 4,0) г/дм³ хлоридна натрієва без специфічних компонентів та властивостей вода. Вода буде видобуватися із свердловини № 5М, розташованої в межах населеного пункту смт Сергіївка та на території, що омивається водами Шаболатського та Будакського лиману. Вода зі свердловини № 5 в смт. Сергіївка за ступенем мінералізації та у відповідності до класифікації природних мінеральних вод за ДСТУ 878-93 [12] є лікувально-столовою.

Водоносний горизонт розташований в межах нижньосарматських відкладів. Індекс водоносного горизонту – N_{Is} . Глибина залягання водоносного горизонту – (250-285) м. Сумарні прогнозовані ресурси – 354 м³/добу [4].

Формула хімічного складу природної мінеральної води складена з врахування даних авторів публікацій [4, 43].:

$$M_{3,4-4,0} \frac{Cl_{7,9-8,9}^- HCO_{3,11-15}^-}{(Na^+ + K^+)_{85-90} Mg_{10,9-14,7}^{2+}} \quad (3.1)$$

В табл.3.1 також наведено основний хімічний склад природної мінеральної води зі свердловини № 5. Але в таблиці крім вмісту основних іонів, виражених в екв%, наведені результати розрахунку концентрації цих же іонів в мг/дм³. Розрахунки виконання з врахуванням балансу катіонів і аніонів у воді, з врахуванням формули Курлова та шляхом розв'язання системи рівнянь з двома невідомими.

Таблиця 3.1 – Основний хімічний склад природної мінеральної води “Сергіївська”

Мінералізація г/дм ³	Основні іони, екв.%	Хімічний склад води, мг/дм ³			
		Катіони		Аніони	
		(Na ⁺ + K ⁺)	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻
3,4 - 4,0	Cl ⁻ 79-89 HCO ₃ ⁻ 11-15 (Na ⁺ + K ⁺) 85-90 Mg ²⁺ 10,9-14,7	1566-1890	93-158	297-692	1173-1650

3.2 Характеристика допоміжних матеріалів та вимоги до їх якості

Допоміжними матеріалами для виробництва фасованих природних мінеральних вод, які можуть мати різну мінералізацію за рахунок розведення або різний ступінь насичення вуглекислим газом визначено наступні:

- Діоксид вуглецю – за ДСТУ 4817:2007 [23].
- Перформи із ПЕТ – за ДСТУ 4817:2007 [23].
- Пляшки ПЕТ місткістю 0,5; 0,75 та 1,5 дм³ за ТУ У 25.2-00375326.006.2009, дозволені до використання центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України.
- Поліетиленові гвинтові пробки – за ТУ У 25.2-19338138-001:2004.
- Плівка поліетиленова термозсідальна – за ГОСТ 25951-83 [24].
- Стретч плівка – за ТУ У 6-00 209651.202-99.

- Синтетичний клей і дезинфікуючі засоби відповідні діючої на Україні нормативної документації (дозволені для використання в харчовій промисловості) і мають санітарно-епідеміологічний висновок центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

- Етикетки.

- Чорнила.

Всі допоміжні матеріали, які будуть використовуватися для виготовлення фасованих мінеральних вод, повинні відповідати вимогам нормативних документів та бути дозволені для використання [12]. В табл. 3.2 – 3.4 наведені відомості щодо походження, якості, доставки та зберігання основних допоміжних матеріалів, а саме діоксиду вуглецю, поліетиленових гвинтових пробок та ПЕТ преформ.

Таблиця 3.2 - Відомості щодо походження, якості, доставки та зберігання діоксиду вуглецю

Нормативний документ	ДСТУ 4817:2007 «Діоксид вуглецю газоподібний і скраплений» [23]
Склад та походження	Газоподібний діоксин вуглецю - газ без кольору і запаху
Метод виробництва	Одержуються з газів бродіння спиртового та пивоварного виробництва, газів спалювання, викидних газів виробництва аміаку тощо
Фізико-хімічні, органолептичні та біологічні характеристики	Органолептичні показники: без кольору і запаху Фізико-хімічні показники: об'єм CO ₂ - 99,8 %. Масова концентрація мінеральних олій і механічних домішок - 0,1 мг/кг. Масова концентрація водяних парів 0,037 г/м ³
Вимоги до безпеки	Повинен забезпечувати безпеку для життя і здоров'я населення
Вид упаковки	Балони
Способи доставки	Балони з діоксидом вуглецю транспортують усіма видами транспорту у відповідності до правил перевезення вантажів, чинними на відповідних видах транспорту
Умови зберігання	Діоксид вуглецю зберігають у накопичувальних ізотермічних резервуарах (цистернах) та балонах, розташованих на майданчиках під накриття
Строк придатності до споживання	В ізотермічних цистернах - 6 місяців з дня виготовлення, в балонах - 2 роки з дня виготовлення
Маркування	ДСТУ 4817:2007 «Діоксид вуглецю газоподібний і скраплений»
Підготовка до використання	Перекачування під вакуумом

Таблиця 3.3 - Відомості щодо походження, якості, доставки та зберігання поліетиленових гвинтових пробок

Нормативний документ	ТУ У 25.2-19338138-001:2004
Склад та походження	Являє собою круглу пластмасову форму відповідного розміру
Фізико-хімічні та органолептичні характеристики	Органолептичні показники: кругла форма без пошкоджень. Фізико-хімічні показники: якість поверхні - внутрішня поверхня чиста без напливу припою, на зовнішній поверхні нанесений чіткий малюнок з правильною передачею кольорів згідно вимог замовника, покриття повинно бути рівномірним, гладким. Місткість згідно вимог замовника
Вимоги до безпеки	Повинні відповідати вимогам, що викладені у СанПіН 42-123-4240-86 «Допустимі кількості міграції (ДКМ) хімічних речовин, що виділяються з полімерних та інших матеріалів, що контактують з харчовими продуктами і методи їх визначення»
Вид упаковки	Збирають у стопки и обгортають папером.
Умови зберігання	Температура зберігання не нижча 0 °С Відносна вологість не вища 70 %
Строк придатності до споживання	При дотриманні умов зберігання без обмежень
Маркування	ТУ У 25.2-19338138-001:2004
Підготовка до використання	Перед початком використання зняти транспортне пакування та перед початком закупорювання продизенфікувати

Таблиця 3.4 - Відомості щодо походження, якості, доставки та зберігання поліетиленових гвинтових пробок

Нормативний документ	ТУ У 25.2-33197800-001:2005
Склад та походження	Виробництво преформ з поліетилентерефталату методом лиття. Далі методом видувного формування утворюється тара
Фізико-хімічні та органолептичні характеристики	Органолептичні показники: зовнішній вигляд - корпус циліндричний з заокругленим кінцем без пошкоджень та деформацій. Фізико-хімічні показники: якість поверхні - внутрішня поверхня чиста, покриття повинно бути рівномірним, гладким. Місткість згідно вимог замовника
Вимоги до безпеки	Повинні відповідати вимогам, що викладені у ТУ 2297-001-69382110-2012

Вид упаковки	Упаковується в коробки, маркується відповідним чином, реєструються в системі і відправляються на склад готової продукції.
Умови зберігання	Температура зберігання не вища 0 °С. Відносна вологість менша 70%
Строк придатності до споживання	При дотриманні умов зберігання без обмежень
Маркування	ТУ У 25.2-33197800-001:2005

3.3 Асортимент продукції. Потужність виробничих ліній. Продуктовий розрахунок

Враховуючи результати виконаного літературного огляду та економіко-географічний аналіз, хімічний склад природної мінеральної води в смт. Сергіївка та попит жителів та відпочиваючих населеного пункту на воду, зокрема в літній сезон, запропоновано наступний асортимент продукції для нового цеху з розливу мінеральної води:

1. “Сергіївська”. Вода мінеральна природна лікувально-столова хлоридна натрієва фасована сильногазована штучно насичена CO₂ об’ємом 1,5 дм³ та мінералізацією (3,4 - 4,0) г/дм³.

2. “Сергіївська джерельна”. Вода мінеральна розведена лікувально-столова хлоридна натрієва фасована слабогазована штучно насичена CO₂ об’ємом 1,5 дм³ та мінералізацією (0,7 - 1,0) г/дм³.

3. “Сергіївська джерельна”. Вода мінеральна розведена лікувально-столова хлоридна натрієва фасована слабогазована штучно насичена CO₂ об’ємом 0,5 дм³ та мінералізацією (0,7 - 1,0) г/дм³.

4. “Сергіївська джерельна”. Вода мінеральна розведена лікувально-столова хлоридна натрієва фасована слабогазована штучно насичена CO₂ об’ємом 0,75 дм³ та мінералізацією (0,7 - 1,0) г/дм³.

5. “Сергіївська джерельна”. Вода мінеральна розведена лікувально-столова хлоридна натрієва фасована негазована об’ємом 0,5 дм³ та мінералізацією (0,4 - 0,7) г/дм³.

6. “Сергіївська джерельна”. Вода мінеральна розведена лікувально-столова хлоридна натрієва фасована негазована об’ємом 0,75 дм³ та мінералізацією (0,4 - 0,7) г/дм³.

Вода «Сергіївська» та вода «Сергіївська джерельна» будуть рекомендовані до застосування як лікувальні за призначенням лікаря або як лікувально-столові напої у разі несистематичного вживання протягом не більше тридцяти днів та з інтервалом від трьох до шести місяців.

Пропонується встановити у виробничому цеху дві лінії для розливу мінеральних вод. Перша – з продуктивністю 6000 пляшок/год. Вона буде призначена для виробництва природної мінеральної води, фасованої в ПЕТ-тару об'ємом 1,5 дм³. Друга лінія - з продуктивністю 12000 пляшок/год. Вона буде призначена для виробництва природної мінеральної води, фасованої в ПЕТ-тару об'ємом 0,5 та 0,75 дм³.

Пропонується наступний графік роботи цеху: з середини травня до середини жовтня дві зміни тривалістю вісім годин, у міжсезонний період – одна зміна тривалістю вісім годин (табл.3.5). Вода буде подаватися для розливу тільки з однієї свердловини.

Таблиця 3.5 – Графік роботи цеху

Асортимент продукції	Кількість робочих днів і змін протягом року												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1. Мінеральна природна лікувально-столова сильногазована фасована вода «Сергіївська», 1,5 дм ³ , мінералізація (3,4 - 4,0) г/дм ³ .						<u>22</u> 44		<u>22</u> 44		<u>22</u> 32			РЕМОНТ
2. Мінеральна розведена лікувально-столова слабогазована фасована вода «Сергіївська джерельна», 1,5 дм ³ , мінералізація (0,7 - 1,0) г/дм ³ .	<u>22</u> 22	<u>20</u> 20	<u>22</u> 22	<u>22</u> 22	<u>22</u> 32		<u>22</u> 44		<u>22</u> 44		<u>22</u> 22		
3. Мінеральна розведена лікувально-столова слабогазована фасована вода «Сергіївська джерельна», 0,5 дм ³ , мінералізація (0,7 - 1,0) г/дм ³ .					<u>22</u> 32					<u>22</u> 32			

4. Мінеральна розведена лікувально-столова слабогазована фасована вода “Сергіївська джерельна”, 0.75 дм ³ , мінералізація (0,7 - 1,0) г/дм ³ .						<u>22</u> 44			<u>22</u> 44		
5. Мінеральна розведена лікувально-столова негазована фасована вода “Сергіївська джерельна”, 0.5 дм ³ , мінералізація (0,4 - 0,7) г/дм ³ .						<u>22</u> 44					
6. Мінеральна розведена лікувально-столова негазована фасована вода “Сергіївська джерельна”, 0.75 дм ³ , мінералізація (0,4 - 0,7) г/дм ³ .								<u>22</u> 44			

Таблиця 3.6 – Програма роботи цеху

Асортимент продукції	Потужність лінії, пл./год	Кількість готової продукції, виготовленої протягом півроку					
		I	II	III	IV	V	VI
1. Мінеральна природна лікувально-столова сильногазована фасована вода «Сергіївська», 1.5 дм ³ , мінералізація (3,4 - 4,0) г/дм ³ .	6000						2 112 000
2. Мінеральна розведена лікувально-столова слабогазована фасована вода “Сергіївська джерельна», 1.5 дм ³ , мінералізація (0,7 - 1,0) г/дм ³ .	6000	1 056 000	960 000	1 056 000	1 056 000	1 536 000	
3. Мінеральна розведена лікувально-столова слабогазована фасована вода “Сергіївська джерельна», 0.5 дм ³ , мінералізація (0,7 - 1,0) г/дм ³ .	12000					3 072 000	
4. Мінеральна розведена лікувально-столова слабогазована фасована вода “Сергіївська джерельна», 0.75 дм ³ , мінералізація (0,7 - 1,0) г/дм ³ .	12000						4 224 000

КРБ.БІВ.1.513-03.1.1

Арк.

40

5. Мінеральна розведена лікувально-столова негазована фасована вода "Сергіївська джерельна", 0,5 дм ³ , мінералізація (0,4 - 0,7) г/дм ³ .	12000							
6. Мінеральна розведена лікувально-столова негазована фасована вода "Сергіївська джерельна", 0,75 дм ³ , мінералізація (0,4 - 0,7) г/дм ³ .	12000							
Всього, пл./місяць		1 056 000	960 000	1 056 000	1 056 000	4 608 000	6 336 000	

Таблиця 3.6 (б) – Програма роботи цеху

Асортимент продукції	Потужність лінії, пл./год	Кількість готової продукції, виготовленої протягом півроку						Всього, пл./рік
		VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1. Мінеральна природна лікувально-столова сильногазована фасована вода «Сергіївська», 1,5 дм ³ , мінералізація (3,4 - 4,0) г/дм ³ .	6000		2 112 000		1 536 000			5 760 000
2. Мінеральна розведена лікувально-столова слабогазована фасована вода "Сергіївська джерельна", 1,5 дм ³ , мінералізація (0,7 - 1,0) г/дм ³ .	6000	2 112 000		2 112 000		1 056 000		10 944 000
3. Мінеральна розведена лікувально-столова слабогазована фасована вода "Сергіївська джерельна", 0,5 дм ³ , мінералізація (0,7 - 1,0) г/дм ³ .	12000				3 072 000			6 144 000
4. Мінеральна розведена лікувально-столова слабогазована фасована вода "Сергіївська джерельна", 0,75 дм ³ , мінералізація (0,7 - 1,0) г/дм ³ .	12000			4 224 000				8 448 000
5. Мінеральна розведена лікувально-столова негазована фасована вода "Сергіївська джерельна", 0,5 дм ³ , мінералізація (0,4 - 0,7) г/дм ³ .	12000	4 224 000						4 224 000
6. Мінеральна розведена лікувально-столова негазована фасована вода "Сергіївська джерельна", 0,75 дм ³ , мінералізація (0,4 - 0,7) г/дм ³ .	12000		4 224 000					4 224 000
РЕМОНТ								

Всього, пл./місяць		6 336 000	6 336 000	6 336 000	4 608 000	1 056 000	39 744 000
-----------------------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------

Для розрахунку потреби в сировині і матеріалах, необхідних для виробництва продукції згідно запропонованого асортименту прийняті норми за аналогією з даними, отриманими під час проходження практики на вітчизняному підприємстві з розливу мінеральної води.

З врахуванням кількості пляшок фасованої мінеральної води, які виготовлятиме цех протягом року (табл. 3.6) та прийнятих норм витрат сировини і матеріалів розраховано річну потребу у підготовленій воді, преформах ПЕТ, пробках поліетиленових, флексоетикетці, плівці поліетиленовій, стретч-плівці, вуглекислоті та клею для етикеток. Результати розрахунків представлено в табл.3.7.

Таблиця 3.7 – Річна потреба підприємства в основній сировині і матеріалах, необхідних для розливу мінеральної води

Найменування матеріалів і сировини	Потреба в сировині і матеріалах для виготовлення продукції					
	0,5 дм ³ , негаз.	0,5 дм ³ , слабогаз.	0,75 дм ³ , негаз.	0,75 дм ³ , слабогаз.	1,5 дм ³ , слабогаз.	1,5 дм ³ , сильногаз.
Вода підготовлена, м ³	2 212	3 072	3 168	6 336	16 416	8 640
Преформа ПЕТ, шт	4 266 240	6 205 440	4 266 240	8 532 480	11 053 440	5 817 600
Пробка поліетиленова, шт	4 266 240	6 205 440	4 266 240	8 532 480	11 053 440	5 817 600
Флексоетикетка, кг	1 203,84	1 751,04	1478,4	2 956,8	5 253,12	2764,8
Плівка поліетиленова, кг	6 167,04	8 970,24	9 504	19 008	49 029,12	25 804,8
Стретч-плівка, кг	4 646,4	6 758,4	6 547,2	13 094,4	39 179,52	20 620,8
Клей для етикеток, кг	50,69	73,73	63,36	126,72	218,88	115,2
Вуглекислота, кг	-	9216	-	19 008	49 248	51 840

Найменування матеріалів і сировини	Потреба в сировині і матеріалах для виготовлення продукції					
	0,5 дм ³ , негаз.	0,5 дм ³ , слабогаз.	0,75 дм ³ , негаз.	0,75 дм ³ , слабогаз.	1,5 дм ³ , слабогаз.	1,5 дм ³ , сильногаз.
Вода підготовлена, м ³	4 424 000 грн	6 144 000 грн	6 336 000 грн	12 672 000 грн	32 832 000 грн	17 280 000 грн
Преформа ПЕТ, шт	4 692 864 грн	6 825 984 грн	4 692 864 грн	9 385 728 грн	12 158 784 грн	6 399 360 грн
Пробка поліетиленова, шт	4 692 864 грн	6 825 984 грн	4 692 864 грн	9 385 728 грн	12 158 784 грн	6 399 360 грн
Флексоетикетка, кг	87 880,32 грн	127 825,92 грн	107 923,2 грн	215 846,4 грн	383 477,76 грн	201 830,4 грн
Плівка поліетиленова, кг	419 358,72 грн	609 976,32 грн	646 272 грн	1 292 544 грн	3 333 980 грн	1 754 726 грн
Стретч-плівка, кг	315 955,2 грн	459 571,2 грн	445 209,6 грн	890 419,2 грн	2 664 207,36 грн	1 402 214,4 грн
Клей для етикеток, кг	1150,66 грн	1673,67 грн	1438,27 грн	2876,54 грн	4968,58 грн	2615,04 грн
Вуглекислота, кг	-	129 024 Грн	-	266 112 грн	689 472 грн	725 760 грн
Всього	14 634 072,9	21 124 039,1	16 922 571,1	32 948 254,1	64 225 673,7	34 165 865,8
						184 020 476,7

3.4 Макет етикеток для готової продукції

Для запропонованого в п.3.3 асортименту фасованих природних і розведених мінеральних лікувально-столових вод розроблено макети трьох етикеток (рис. 3.1. а, б, в). При розробці макету етикеток було враховано вимоги до їх структури і оформлення. На етикетці на державній мові написана інформація щодо назви, повної адреси і телефону виробника, адреси потужностей виробництва, місцезнаходження та номеру свердловини, власної назви води, її хімічного класу і

підкласу, мінералізації (в г/дм³), хімічного складу (в мг/дм³) і походження води, глибини свердловини, стану води за ступенем насиченості CO₂ та за його походженням, застосування води та рекомендації щодо прийому мінеральної води, основних протипоказань, кінцевої дати споживання, номера партії продукції, умов зберігання, місткості (в дм³), вказування стандарту на природні мінеральні води. Також враховано, що власна назва фасованої мінеральної води на етикетці повинна бути однакового кольору. Розмір шрифту власної назви фасованої мінеральної води повинен бути у 1,5 рази більшим за розмір шрифту інших інформаційних даних [12].

Також на етикетці буде здійснено маркування продукції штриховими кодами. Дату фасування води буде зазначено спеціальними засобами у будь-якому місці спожиткової тари, зручному для читання інформації. Макет та текст на етикетці перед запуском цеху ще слід буде узгодити з центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України [12].

3.5 Розроблені технологічні схеми виробництва фасованих мінеральних вод

З врахуванням якості природної мінеральної води у свердловині та запропонованого асортименту готової продукції розроблено три технологічні схеми виробництва фасованої природної і розведеної мінеральної хлоридної натрієвої лікувально-столової негазованої та з різним ступенем насичення CO₂ і різною мінералізацією води. На рис. 3.2 – 3.4 зображено принципові векторні схеми розроблених технологій.



а) “Сергіївська”. Вода мінеральна природна лікувально-столова хлоридна натрієва фасована сильногазована штучно насичена CO₂ об’ємом 1,5 дм³ та мінералізацією (3,4 - 4,0) г/дм³.

б) “Сергіївська джерельна”. Вода мінеральна розведена лікувально-столова хлоридна натрієва фасована негазована об’ємом 0,75 дм³ та мінералізацією (0,4 - 0,7) г/дм³.

в) “Сергіївська джерельна”. Вода мінеральна розведена лікувально-столова хлоридна натрієва фасована слабогазована штучно насичена CO₂ об’ємом 0,75 дм³ та мінералізацією (0,7 - 1,0) г/дм³.

Рисунок 3.1 – Макети етикеток для готової продукції

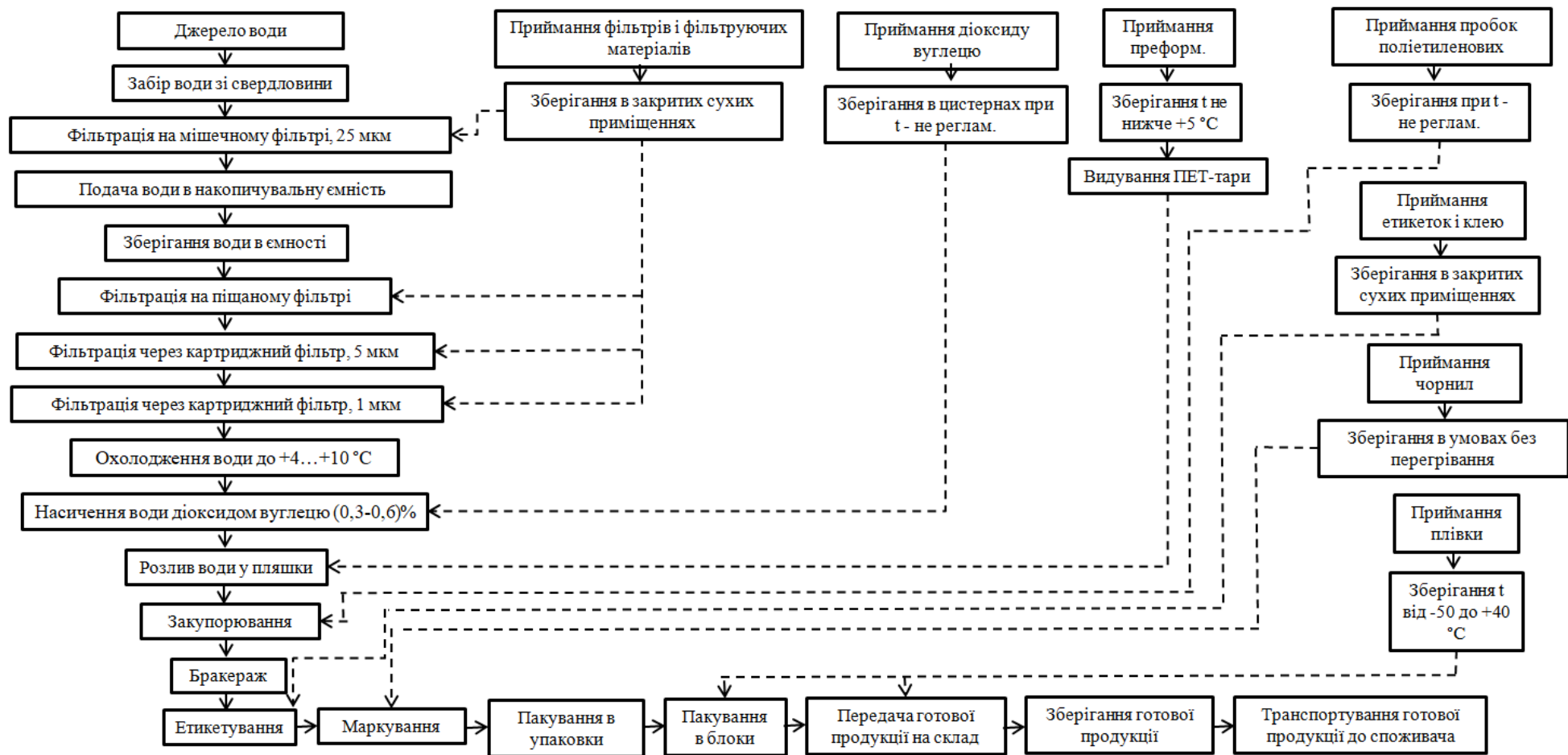


Рисунок 3.2 - Векторна технологічна схема виробництва сильногазованої фасованої мінеральної природної лікувально-столової води «Сергіївська» із мінералізацією (3,4 - 4,0) г/дм³ та об'ємом 1,5 дм³

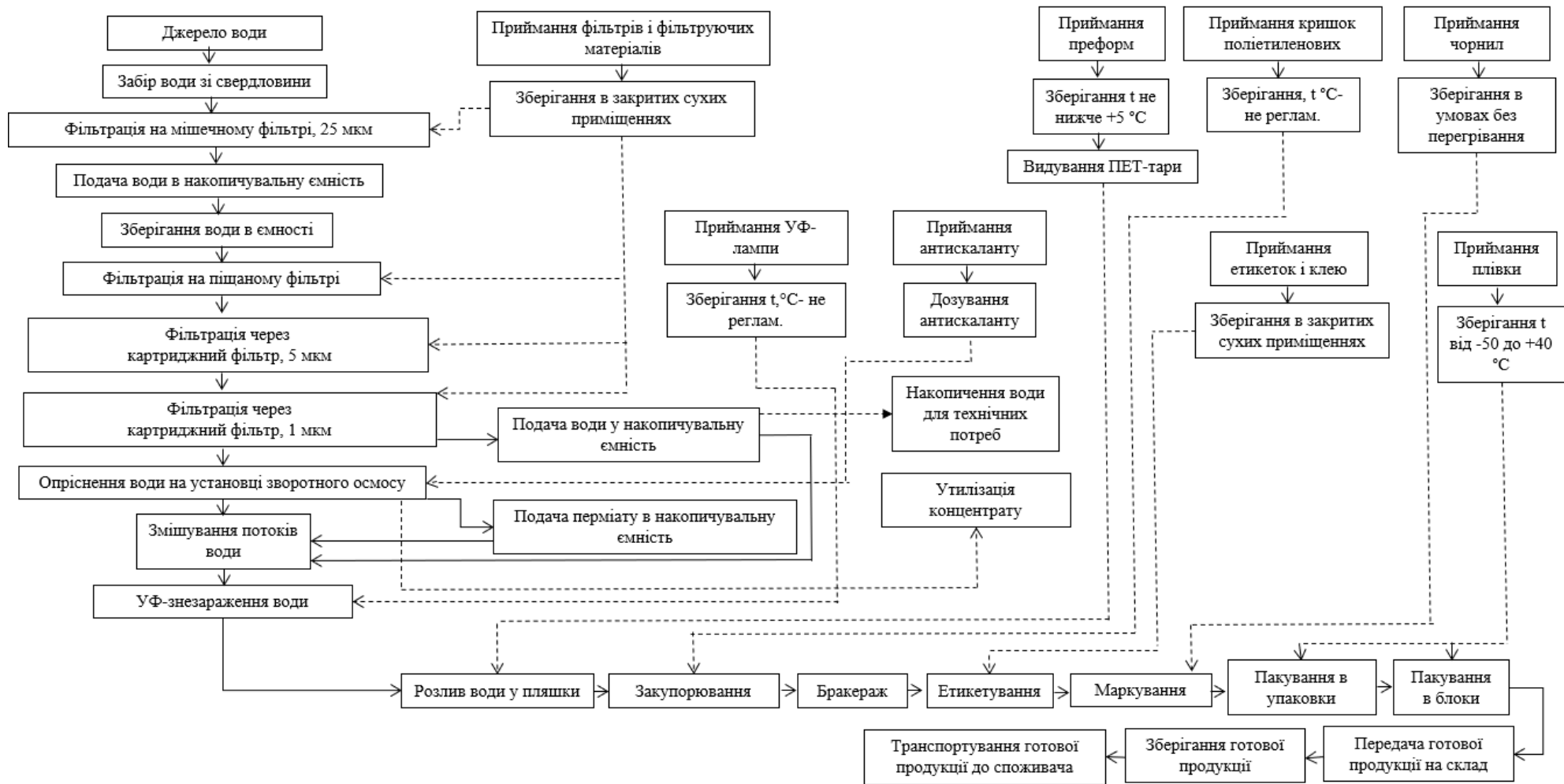


Рисунок 3.4 - Векторна технологічна схема виробництва негазованої фасованої мінеральної розведеної лікувально-столової води «Сергіївська джерельна» із мінералізацією (0,4 - 0,7) г/дм³ та об'ємами 0,5 дм³ і 0,75 дм³

3.6 Опис запропонованих технологій

3.6.1 Забір природної мінеральної води зі свердловини. Характеристика водозабірної споруди та вимоги до її експлуатації

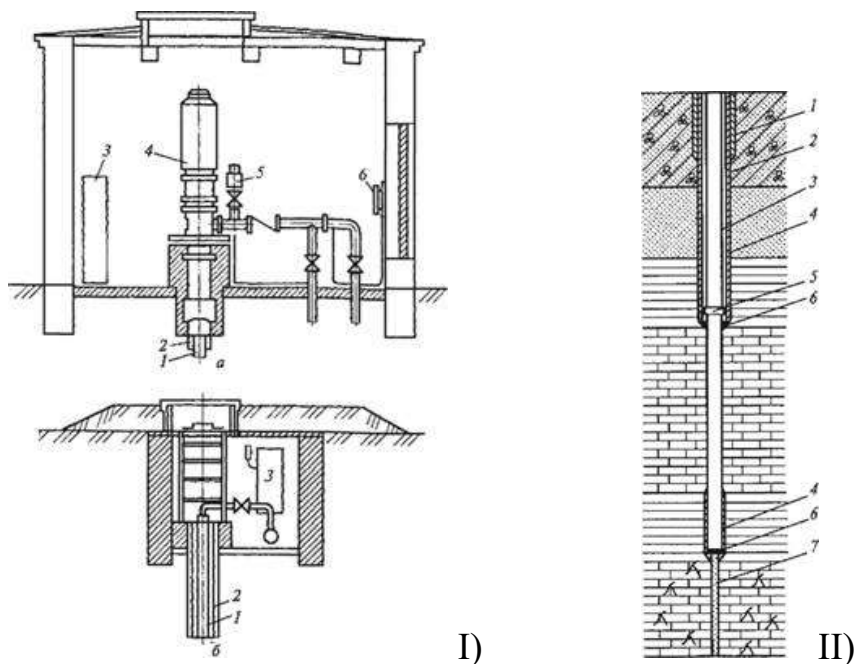
Вода природна мінеральна на підприємстві буде видобуватися за допомогою водозабірної споруди. Вона забезпечуватиме забір підземної води із експлуатаційного водоносного горизонту та виведення її на поверхню [11]. Завданнями роботи водозабірної споруди також є: забезпечувати максимально можливий дебіт води; зберігати фізико-хімічні властивості води на всьому шляху від місця її виходу до місця використання; не допускати втрат води [11, 17].

Водозабірна споруда складатиметься з підземної частини та поверхневої частини. У підземній частині споруди буде здійснюватися забір і груба фільтрація води, а у поверхневій – регулюватиметься подача води та здійснюватиметься спостереження за режимом цього процесу (рис. 3.5).

Ствол вже пробуреної ударним способом свердловини закріплено обсадними трубами і обладнано в нижній частині трубчастим фільтром з дротяною обмоткою для попередження попадання в підземні води твердих часток вапняку, глини, піску.

Гирлова частина буде обладнана оголовком, на який встановлять датчики рівня, температури і витрат води та крани для відбору проб для хімічного і санітарно-бактеріологічного аналізів [11]. Контроль витрат води пропонується здійснювати водоміром СТВ-65. Для вимірювання рівня води в свердловині та температури води пропонується встановити датчики солемір датчик (вимірювач забруднення води) TDS-3 [50].

Оскільки глибина свердловини значна, а саме (250 – 285) м, то для забору води зі свердловини пропонується встановити занурювальний відцентровий насос на вертикальному валу. Це можуть бути насоси марки Глибинний насос для свердловин 6SS25/18, Outlet: 4 дюйма, 18,5kW, 380V[51]. Такі насоси монтують єдиним блоком, до складу якого входять електродвигун та декілька камер з лопатевими колесами.



I. а - надземний павільйон; б - підземна камера; 1 - водопідйомний трубопровід;
 2 - обсадна труба; 3 - шафа електрокерування; 4 - електродвигун насоса; 5 - вантуз; 6 - дифманометр витратоміра [48].

II. 1 - кондуктор; 2 - технічна колона; 3 - експлуатаційна колона; 4 - затрубне цементування; 5 - сполучна муфта; 6 - сальник; 7 – фільтрувальна колона [48].

Рис. 3.5 – Схема водозабірної споруди

Водозабірна споруда буде обладнана надземним закритим приміщенням з освітленням та вентиляцією. Обслуговувати водозабірну споруду будуть працівники, що матимуть на це дозвіл і пройдуть медичний огляд.

Перед початком експлуатації свердловини передбачено відкачування з неї води, оскільки тривалий час свердловина є законсервованою. Згідно [17] відкачка повинна тривати до досягнення динамічного рівня води у свердловині та освітлення води. Продуктивність відкачки повинна бути рівною чи більшою за проектну. Через 6 – 12 год після відкачування необхідно буде здійснити забір проб води для аналізу та встановити якість природної мінеральної води. Якщо вона не буде задовільною, треба буде здійснювати ще відкачування води до тих пір, поки якість не стане такою, як треба. Дозвіл на експлуатацію свердловини треба отримувати у місцевого органу державного санітарно-епідеміологічного нагляду. В подальшому при експлуатації свердловини двічі на рік буде проводитися

генеральна перевірка стану свердловини, а результати перевірки заноситимуться в паспорт свердловини.

3.6.2 Транспортування, груба фільтрація, накопичення та зберігання води перед розливом

Транспортування природної мінеральної води від водозабірної споруди до накопичувальної ємності, а далі в цех розливу буде здійснюватися трубопроводами. Трубопровід буде виготовлений із некородуючого матеріалу, забезпечуватиме збереження фізико-хімічних та мікробіологічних властивостей води, буде водонепроникним та матиме дозвіл МОЗ України для використання в харчовій галузі. Пропонується встановити трубопроводи для транспортування природної мінеральної води із таких матеріалів, що дозволені МОЗ України для такого використання[52].

Трубопровід буде прокладено над поверхнею землі, тому треба передбачити його ізоляцію. Ізоляція захищатиме трубопровід від температурних перепадів. Для ізоляції передбачається використати фольгований спінений каучук [53].

При монтажі трубопроводів буде передбачено можливість для їх періодичного очищення і дезінфекції згідно графіку, розробленого і затвердженого на підприємстві.

Перевірка технічного стану трубопроводів на підприємстві буде здійснюватися не рідше одного разу на квартал. Перевірку здійснюватиме комісія, що буде призначатися керівництвом підприємства з обов'язковою участю в ній головного інженера і санітарного лікаря територіальної санепідстанції. Перевірку водонепроникності трубопроводів будуть здійснювати на підприємстві раз на рік шляхом гідравлічного випробування у відповідності з ДСанПін 3.05.05-84 "Технологічні трубопроводи. Правила й приймання робіт" [11].

Зі свердловини трубопроводом вода буде транспортуватися до накопичувальної ємності. Пропонується встановити одну накопичувальну ємність місткістю 50 м³. В резервуарі вихідна мінеральна вода зберігатиметься до розливу [11]. Термін зберігання води до розливу не буде перевищувати двох діб. Із

накопичувальної ємності природна мінеральна вода подаватиметься на дві технологічні лінії, що будуть розміщені в цеху.

Накопичувальну ємність для зберігання води буде виготовлено із нержавіючої сталі. Вона матиме циліндричну форму, буде вертикально орієнтована та розташована на поверхні землі. Ємність матиме люк для періодичного огляду та очищення, зливною трубою та трубою для подачі в ємність промивної води. Розрив струменя між зливною трубою і каналізацією становитиме не менше 30 см. Її люк буде мати ущільнюючі прокладки з гуми, дозволеної МОЗ України для використання в господарсько-питному водопостачанні, харчовій промисловості, та буде знаходитись під пломбою. Це регламентовано ТІ-18-6-57-84 "Технологічна інструкція з обробки і розливу питних мінеральних вод"[11].

Накопичувальна ємність буде дезінфікуватись та очищуватись одним з дезінфекантів не рідше одного разу на місяць, а після ремонту та при виявленні бактеріального забруднення – підлягатиме позачерговій дезінфекції. Особливо ретельно буде оброблятися водомірне скло і пробовідбірні крани [11]. Дезінфекція також буде проводитися після ремонту резервуарів в обов'язковому порядку. Кожна дезінфекція здійснюватиметься під наглядом представника заводської лабораторії. Про такі заходи обов'язково ставитиметься відмітка в цеховому журналі.

Перед накопичувальною ємністю пропонується встановити мішечний фільтр марки VFH2 [54] з рейтингом фільтрації 25 мкм. Призначення фільтру – вилучення дрібнодисперсних домішок і підтримання в належному санітарно-гігієнічному стані внутрішніх поверхонь накопичувальної ємності.

3.6.3 Підготовка води до розливу

Спільними технологічними процесами у виробництві фасованої природної мінеральної сильногазованої води, а також фасованих розведених мінеральних слабогазованих та негазованих вод з різною мінералізацією є фільтрація крізь піщаний фільтр та послідовна двоступенева мікрофільтрація.

Піщаний фільтр марки Ecosoft FP 4872-3 [55] пропонується встановити з метою знезалізнення води.

Достеменно не відомо, чи є у мінеральній воді в смт. Сергіївка розчинене залізо. Разом з тим відомо, що така домішка є типовою для більшості підземних вод України. З накопичувального резервуару трубопроводом із нержавіючої сталі вода подаватиметься на піщану фільтрацію. Швидкість фільтрації необхідно буде відрегулювати так, щоб рейтинг фільтрації був на рівні (10 ± 3) мкм.

Для контрольного фільтрування води та унеможливлення потрапляння у воду подрібнених часток піску з піщаного фільтру та можливих бактерій з поверхні фільтруючого матеріалу пропонується встановити два картриджних поліпропіленових фільтри з рейтингом фільтрації 5 мкм та 1 мкм.

Для регенерації піщаного фільтру буде застосовуватися зворотне промивання. Промивати фільтр планується за допомогою попередньо профільтрованої та накопиченої в ємності природної мінеральної води. Насосом вода з накопичувальної ємності подаватиметься у фільтр в нижню його частину. Регенерації картриджних фільтрів не здійснюватиметься. Згідно рекомендацій виробника відбудуватиметься їх заміна на нові.

Далі підготовка води до розливу відрізнятиметься для технологій виробництва фасованої природної мінеральної сильногазованої та розведених мінеральних вод слабогазованих і негазованих.

При виробництві фасованої природної мінеральної лікувально-столової води сильногазованої з мінералізацією $(3,4 - 4,0)$ г/дм³ після фільтрації вода подаватиметься на протитечійний пластинчастий теплообмінник. В ньому вода охолоджуватиметься до температури $(4 - 10)$ °С. Теплоносієм в теплообміннику буде холодна питна вода. Пропонується встановити теплообмінник Р-Р027-38,61-23-566 [56]. Далі охолоджена вода надходитиме в сатуратор для насичення води діоксидом вуглецю. Для цього процесу пропонується встановити сатуратор марки сатуратор [62]. Насичення води CO₂ здійснюватиметься в автоматичному режимі при робочому тиску (4 ± 1) кг/см². Вміст CO₂ в розлитих пляшках сильногазованої природної мінеральної води повинен знаходитися на рівні $(0,3 - 0,6)$ % від загальної маси води.

При виробництві фасованої розведеної мінеральної лікувально-столової води слабогазованої з мінералізацією (0,7 – 1,0) г/дм³ після фільтрації потік води розділятиметься. Невелика його частина подаватиметься в накопичувальну ємність з нержавіючої сталі місткістю 50 м³, а основна частина направлятиметься на установку зворотного осмосу для опріснення води. З накопичувальної ємності вода подаватиметься на змішування із перміатом після установки зворотного осмосу, а також відбиратиметься для зворотного промивання піщаного фільтра та ополіскування розливочно-закупорювального блоку.

Опріснення природної мінеральної води здійснюватиметься на установці зворотного осмосу Ecosoft MO12 [57]. На цій установці вилучатиметься до 95 – 99 % всіх розчинених у воді солей і бактерій. Для ефективної роботи установки і унеможливлення відкладення на поверхні мембран карбонатних відкладень у воду перед установкою буде дозуватися антискалянт марки RO82 [58]. Опріснена вода (перміат) буде надходити у дві накопичувальні ємності місткістю 15 м³ кожна. А вже з ємності перміат подаватиметься насосом марки СВ 40 PL 1,1 кВт SAER [59] на змішування з потоком лише механічно профільтрованої води.

Змішування двох потоків води буде здійснюватися в потоці на змішувальній установці марки Esbe VTA 572 30-70°C DN25 1 1/4" [60]. Співвідношення потоків при змішуванні перміату та профільтрованої води із накопичувальної ємності може змінюватиметься в межах (4,6...2,7):1 при мінералізації вихідної води рівній 3,4 г/дм³ та в межах (5,7...3,4):1 при мінералізації вихідної води, рівній 4,0 г/дм³.

Далі вже суміш профільтрованої води з накопичувальної ємності та перміату від зворотноосмотичної установки зензаражуватиметься ультрафіолетовим опроміненням за допомогою бактерицидної лампи марки Ecosoft EB-45 [61]. та подаватиметься на протитечійний пластинчастий теплообмінник для охолодження та насичення вуглекислим газом на обладнанні і за умов, наведених вище. Відмінним буде вміст CO₂ в пляшках із слабогазованою розведеною мінеральною водою. Він буде знаходитися на рівні (0,2 – 0,3) % від загальної маси води.

При виробництві фасованої розведеної мінеральної лікувально-столової води негазованої з мінералізацією (0,4 – 0,7) г/дм³ після фільтрації потік води також розділятиметься і оброблятиметься аналогічно попередній технологічній схемі.

Відмінним буде відсутність процесу насичення води вуглекислим газом, а також іншим буде співвідношення потоків, що змішуються. В даному випадку співвідношення потоків при змішуванні перміату та профільтрованої води із накопичувальної ємності може змінюватиметься в межах (10,1...4,6):1 при мінералізації вихідної води 3,4 г/дм³ та в межах (11,5...5,7):1 при мінералізації вихідної води 4,0 г/дм³.

3.6.4 Підготовка допоміжних матеріалів

Видув пляшок із ПЕТ-преформ здійснюватиметься на машині марки Автомат для видуву пляшок APF-Max 6)[75]. Цей технологічний проце проводитимуть згідно затвердженої на підприємстві інструкції, яку буде розроблено на основі ТУ У 25.2-00375326.006:2009 і відповідно до конструкторської документації.

Фільтри та фільтруючі матеріали повинні зберігатись в спеціальних закритих, сухих приміщеннях.

Діоксид вуглецю, кришки поліетиленові – зберігання, температура не регламентується.

Чорнила збеігаються в умовах без перегрівання. А ось плівки поліетиленові повинні дотримуватись умов зберігання при температурі – 50 до + 40 °С. Та преформи мають дотримуватись температури +5 °С.

3.6.5 Розлив води і закупорювання пляшок

На підприємстві природні і розведені мінеральні лікувально-столові газовані і негазовані води будуть розливатися згідно до вимог ДСТУ 878-93 "Води мінеральні питні. Технічні умови" [12]. Розлив буде здійснюватися в ПЕТ-тару об'ємом 1,5 дм³, 0,75 дм³ та 0,5 дм³.

Видута і охолоджена пляшка пневмотранспортером марки транспортер повітряний (Україна) [63] буде подаватися на розливно-закупорювальний блок. Туди ж буде подаватися підготовлена мінеральна вода. Розлив води здійснюватиметься на розливно-закупорювальному блоці марки Combiblock 12000-81000ВРН [64].

Температура води при розливі може коливатися в межах (10 ± 3) °С. Розлив води здійснюватиметься за ізобарних умов після вирівнювання тиску в плящі та газовій зоні резервуару розливно-закупорювального блоку. Протитиск в плящі створюватиметься CO_2 . Для зменшення дегазації води перепад тиску між розливом і сатуратором не повинен перевищувати 0,05 МПа. Наповнені пляшки подаватимуться на закупорювальний блок установки. Там вони закриватимуться гвинтовими поліетиленовими пробками.

Для запобігання вторинного забруднення мінеральної води її слід фасувати з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог. Тому кожен зміну перед початком розливу і після перерви фасувальну машину треба буде споліскувати профільтрованою природною мінеральною водою із накопичувальної ємності. Після закінчення роботи розливочну машину відповідальний технічний працівник цеху буде перевіряти, регулювати та промивати. Відповідальному технічному працівнику цеху треба буде слідкувати за справністю машини та недопускати недоливу пляшок.

3.6.6 Бракераж, етикетування, маркування та пакування пляшок з водою

Наповнені, закупорені пляшки з водою будуть пропускатися крізь світловий екран. Він буде встановлений на транспортері для візуального контролю продукції. Обов'язковому бракеражу буде піддаватися вся готова продукція. На процесі бракеражу продукції перевірятимуть прозорість води, наявність в ній сторонніх включень, чистоту внутрішньої та зовнішньої поверхні споживчої тари, повноту наливу і герметичність закупорювання пляшки.

Після світлового екрану пляшки будуть подаватися на автоматичну етикетувальну машину марки МППЕ-10 000 (Україна)[65]. На цій машині на пляшку з водою буде наклеюватися поліпропіленова кругова етикетка з текстом затвердженого зразку.

Маркування готової продукції буде здійснюватися штриховими кодами на етикетці. Дату фасування води зазначатимуть спеціальними засобами у верхній частині споживчої ПЕТ-тари [12].

Наповнені водою, закупорені з етикеткою пляшки надходитимуть на пакувальну машину марки УМТ-800А [66] по шість штук (для пляшок ємністю 1,5 дм³) і по 12 штук (для пляшок ємністю 0,5 дм³ та 0,75 дм³). Далі пакети будуть обмотуватися термозбіжною плівкою і надходитимуть в піч. В печі при температурі (180 ± 20) °С плівка щільно облягатиме пляшки і формуватиметься блок з пляшок. Він проходить через тунель марки «Охолоджуючий тунель 600»[67] і подаватиметься роликівим транспортером марки «ООО 4BUILD»[68] до місця укладання на піддон. Сформовані піддони будуть переміщуватися на напівавтоматичні палеттообмотувачі марки «МН-FG-700» [69] з вилами, обмотуватимуться стретч-плівкою і транспортуватимуться електрокарою на місце зберігання в штабелі.

3.6.7 Зберігання та транспортування готової продукції до споживача

Фасовані мінеральні води зберігатимуться у спеціальних затемнених, добре вентиляльованих складських приміщеннях, захищених від потрапляння вологи, за температури від плюс 5 °С до плюс 20 °С [12]. Кількість рядів пакетів, сформованих із споживчої тари з мінеральною водою, під час зберігання не буде перевищувати: п'яти рядів для ПЕТ-тари місткістю 0,5 дм³ та 0,75 дм³; чотири ряди для ПЕТ-тари місткістю 1,5 дм³[12]. Готова продукція в пакетах на піддонах буде укладатися в три або чотири ряди у штабелі висотою до 4,5 м [12].

Готова продукція буде перевозитися усіма видами транспорту, які для цього призначенні [12]. Під час завантаження на транспорт, транспортування і розвантаження у споживача готової продукції вона буде захищена від дії атмосферних опадів[12].

3.7 Контролювання якості сировини і готової продукції

3.7.1 Схема контролювання якості сировини, підготовленої води та готової продукції в технологічному процесі

В загальному випадку, для визначення безпечності та якості питної води проводять гігієнічну оцінку за показниками епідемічної безпеки, санітарно-хімічними та радіаційними показниками. Значення цих показників повинні відповідати гігієнічним нормативам. Якщо під час виробництва питної води проводиться знезараження, виробник повинен вжити заходів щодо мінімізації забруднення питної води побічними продуктами знезараження [17].

На проєктуємому підприємстві з розливу мінеральних вод контроль якості води зі свердловини буде здійснюватися регулярно згідно затверджених графіків і спеціально підготовленими фахівцями. Результати аналізів будуть зберігатися та використовуватися як довідка щодо якості води зі свердловини. У випадку виявлення забруднень, будуть негайно прийматися відповідні заходи для поліпшення якості води [17].

На підприємстві буде здійснюватися щоденний контроль кожної партії продукції. Контроль полягатиме у визначенні герметичності упаковки, правильності маркування, повноти наливу води, органолептичних та санітарно-мікробіологічних характеристик, масової концентрації одного-двох основних іонів, нітратів, нітритів, масову частку діоксиду вуглецю, рН води. Буде встановлюватися відповідність названих показників вимогам відповідних нормативних документів [11, 25]. Вміст радіонуклідів буде визначатися у воді зі свердловини один раз на квартал відповідно до [12] в спеціалізованій та акредитованій лабораторії в м. Одеса. Також згідно цього ж документу буде здійснюватися скорочений і повний хімічні аналізи фасованих мінеральних вод [26]. В табл. 3.8 представлено розроблену схему контролю сировини, підготовленої води та готової продукції в технологічному процесі розливу мінеральних вод на підприємстві в смт. Сергіївка.

Таблиця 3.8 – Схема контролю якості сировини, підготовленої води та готової продукції в технологічному процесі

Найменування продукції	Місце відбору проб	Контрольні параметри	Періодичність контролю	Відповідальний
“Сергіївська”. Вода мінеральна природна	Трубопровід подачі води зі свердловини	Запах, присмак, прозорість, забарвленість, температура,	2 рази за зміну	

лікувально-столова хлоридна натрієва фасована сильногазована штучно насичена CO ₂ об'ємом 1,5 дм ³ та мінералізацією (3,4 - 4,0) г/дм ³		pH, вміст основних іонів, заліза (II), нітритів, нітратів, загальна жорсткість та мінералізація води, ЗМЧ		Завідувач лабораторії
	Мішечний фільтр, 25 мкм	Прозорість води	1 раз за зміну	
	Піщаний фільтр	Концентрація заліза (II) у воді	1 раз за зміну	
	Картриджний фільтр 1 мкм	Прозорість води	2 рази за зміну	
	Пластинчастий теплообмінник	Температура води	1 раз за годину	
	Сатуратор	Концентрація CO ₂ у воді	2 рази за годину	
	Розливально-закупорювальний блок	ЗМЧ	1 раз за зміну	
	Світловий екран	Герметичність упаковки, повнота наливу пляшки	Постійно впродовж зміни	
	Етикетувальна машина	Рівномірність нанесення етикетки на пляшку, правильність орієнтації етикетки	1 раз за зміну	
	Пакувальна машина	Рівномірність нанесення на пляшки пакувального матеріалу	1 раз за зміну	
Зберігання на складі	Запах, присмак, прозорість, забарвленість, pH, вміст основних іонів, нітритів, нітратів, мінералізація води, ЗМЧ, БГКП, синьогнійна паличка	Кожна партія готової продукції		
“Сергіївська”. Вода мінеральна розведена лікувально-столова хлоридна натрієва фасована	Трубопровід подачі води зі свердловини	Запах, присмак, прозорість, забарвленість, температура, pH, вміст основних іонів, заліза (II), нітритів, нітратів, загальна жорсткість та	2 рази за зміну	Завідувач лабораторії

слабогазована штучно насичена CO ₂ об'ємом 1,5, 0,75 і 0,5 дм ³ та мінералізацією (0,7 - 1,0) г/дм ³		мінералізація води, ЗМЧ	
	Мішечний фільтр, 25 мкм	Прозорість води	1 раз за зміну
	Піщаний фільтр	Концентрація заліза (II) у воді	1 раз за зміну
	Картриджний фільтр 1 мкм	Прозорість води	2 рази за зміну
	Накопичувальна ємність профільтрованої води	ЗМЧ	1 раз за зміну
	Зворотно-осмотична установка	Мінералізація перміату і концентрату	2 рази за зміну
	Накопичувальна ємність перміату	ЗМЧ	1 раз за зміну
	Змішувач потоків води	Мінералізація води, рН	2 рази за зміну
	УФ-лампа	ЗМЧ	1 раз за зміну
	Пластинчастий теплообмінник	Температура води	1 раз за зміну
	Сатуратор	Концентрація CO ₂ у воді	2 рази за зміну
	Розливально-закупорювальний блок	ЗМЧ	1 раз за зміну
	Світловий екран	Герметичність упаковки, повнота наливу пляшки	Постійно впродовж зміни
	Етикетувальна машина	Рівномірність нанесення етикетки на пляшку, правильність орієнтації етикетки	1 раз за зміну
	Пакувальна машина	Рівномірність нанесення на пляшки пакувального матеріалу	1 раз за зміну
	Зберігання на складі	Запах, присмак, прозорість, забарвленість, рН, вміст основних іонів, нітритів, нітратів, мінералізація води, ЗМЧ, БГКП, синьогнійна паличка	Кожна партія готової продукції

<p>“Сергіївська”.</p> <p>Вода мінеральна розведена лікувально-столова хлоридна натрієва фасована негазована об’ємом 0,75 і 0,5 дм³ та мінералізацією (0,4 - 0,7) г/дм³</p>	Трубопровід подачі води зі свердловини	Запах, присмак, прозорість, забарвленість, температура, рН, вміст основних іонів, заліза (II), нітритів, нітратів, загальна жорсткість та мінералізація води, ЗМЧ	2 рази за зміну	Завідувач лабораторії
	Мішечний фільтр, 25 мкм	Прозорість води	1 раз за зміну	
	Піщаний фільтр	Концентрація заліза (II) у воді	1 раз за зміну	
	Картриджний фільтр 1 мкм	Прозорість води	2 рази за зміну	
	Накопичувальна ємність профільтрованої води	ЗМЧ	1 раз за зміну	
	Зворотно-осмотична установка	Мінералізація перміату і концентрату	2 рази за зміну	
	Накопичувальна ємність перміату	ЗМЧ	1 раз за зміну	
	Змішувач потоків води	Мінералізація води, рН	2 рази за зміну	
	УФ-лампа	ЗМЧ	1 раз за зміну	
	Розливально-закупорювальний блок	ЗМЧ	1 раз за зміну	
	Світловий екран	Герметичність упаковки, повнота наливу пляшки	Постійно впродовж зміни	
	Етикетувальна машина	Рівномірність нанесення етикетки на пляшку, правильність орієнтації етикетки	1 раз за зміну	
	Пакувальна машина	Рівномірність нанесення на пляшки пакувального матеріалу	1 раз за зміну	

	Зберігання на складі	Запах, присмак, прозорість, забарвленість, рН, вміст основних іонів, нітритів, нітратів, мінералізація води, ЗМЧ, БГКП, синьогнійна паличка	Кожна партія готової продукції	
--	----------------------	---	--------------------------------	--

3.7.2 Вимоги до якості і безпечності готової продукції. Методи контролювання показників якості та безпечності мінеральних вод

Як вже було зазначено вище, кожна партія готової продукції буде перевірятися працівниками лабораторії підприємства на відповідність вимогам до її якості і безпечності. Відбирання проб буде здійснюватися згідно з ГОСТ 23268.0-91[26]. Повнота наливу пляшки водою вимірюватиметься згідно з ГОСТ 23268.1-91[27]. Перелік органолептичних, хімічних та санітарно-мікробіологічних показників вихідної мінеральної води і готової продукції наведено в нормативному документі [12]. Вимоги до значень таких показників та методики їх визначення наведено в табл.3.9 – 3.11.

Таблиця 3.9 – Вимоги до якості готової продукції за органолептичними показниками та методи їх контролювання [12]

Показник якості	Одиниця вимірювання	Норматив	Методи контролювання
Прозорість	-	Прозора рідина без сторонніх домішок	ГОСТ 3351-74 [28] ГОСТ 23268.1-91 [27]
Забарвленість	Градуси	Безбарвна рідина або з відтінком від жовтуватого до зеленуватого	ДСТУ ISO 788-2003 [29] ГОСТ 23268.1-91 [27]
Присмак	ПР (бал)*	Характерний для комплексу розчинених у воді речовин	ГОСТ 3351-74 [28] ГОСТ 23268.1-91 [27]
Запах	ПР (бал)*	Характерний для комплексу розчинених у воді речовин	ГОСТ 3 351-74 [28] ГОСТ 23268.1-91[27]

*Примітка: ПР — показник розведення (до зникнення запаху, присмаку) [12].

Таблиця 3.10 – Вимоги до якості готової продукції за хімічними показниками та методи їх контролювання [12]

Показники	Значення масової концентрації, мг/дм ³ , не більше	Методи контролювання
Нітрати (за NO ₃ ⁻)	10,0	ДСТУ 4078:2001[30] або ГОСТ 23268.9-78 [31]
Нітрити (за NO ₂ ⁻)	0,5	ГОСТ 23268.8-78 [32]
Миш'як (As)	1,5	ГОСТ 4152-89 [33]
Свинець (Pb)	0,1	ГОСТ 18293-72 [34] або РД 52.24.377-2008 [35]
Цинк (Zn)	1,0	РД 52.24.377-2008 [35]
Селен (Se)	0,05	ГОСТ 19413-89 [36]
Кадмій (Cd)	0,01	РД 52.24.377-2008 [35]
Мідь (Cu)	1,0	РД 52.24.377-2008 [35]
Ртуть (Hg)	0,001	ГОСТ 26927-86 [37]
Хром (Cr)	0,1	РД 52.24.377-2008 [35]
Стронцій (Sr)	25,0	ГОСТ 23950-88 [38]
Фтор (F)	10,0	ГОСТ 23268.18-78 [39]
Феноли	0,1	ГОСТ 26449.1-85 [40]
Органічні речовини (в розрахунку на вуглець)	30,0	Посібник [70]

Таблиця 3.11 – Вимоги до якості готової продукції за санітарно-мікробіологічними показниками та методи їх контролювання [12]

Характеристика	Значення	Методи контролювання
Загальне мікробне число (ЗМЧ), КУО в 1 см ³ води, не більше ніж	100	ГОСТ 18963[41]
Бактерії групи кишкових паличок (коліформні бактерії), КУО в 1 дм ³ , менше	3	ГОСТ 18963 [41]
Синьогнійна паличка (<i>Pseudomonas aeruginosa</i>), КУО в 1 дм ³ води	Відсутність	МР[71], посібник[72]

3.7.3 Гарантії виробника. Показання щодо використання

Підприємство з виробництва фасованих мінеральних вод в смт. Сергіївка буде гарантувати відповідність якості готової продукції згідно вище зазначених вимог при умові дотримання умов їх зберігання та транспортування.

Строк придатності готової продукції: 12 місяців – для сильно- та слабогазованої води; 6 місяців – для негазованої води.

Мінеральна вода із свердловини № 5 в смт. Сергіївка є лікувально-столовою. Після розливу в пляшки всі види запропонованої готової продукції із даної води будуть рекомендовані споживачам згідно [12] для застосування за призначенням лікаря і як столовий напій в разі несистематичного вживання протягом не більше 30 днів з інтервалом в три – шість місяців.

Природна мінеральна вода із свердловини №5 в смт. Сергіївка є лікувально-столовою хлоридною натрієвою з низькою мінералізацією. За хімічним складом вона подібна до природної мінеральної води «Куяльник». Відповідно, можна передбачити, що вона матиме і аналогічне медичне показання до застосування:

- хронічні гастрити зі зниженою кислотоутворюючою функцією шлунку в стадії згасаючого загострення, нестійкої та стійкої ремісії;
- хронічні гастрити зі збереженою функцією шлунку в стадії згасаючого загострення, нестійкої та стійкої ремісії;
- хронічні некалькульозні холецистити в стадії згасаючого загострення, нестійкої та стійкої ремісії;
- хронічні пієлонефрити в стадії нестійкої та стійкої ремісії;
- стани, які супроводжуються пригніченням неспецифічних адаптаційних реакцій;
- постхолецистектомічний синдром;
- хронічний панкреатит із зовнішньосекреторною недостатністю;
- функціональні захворювання шлунку та дванадцятипалої кишки з явищами гіпотонічної дискінезії;
- дискінезії жовчовивідних шляхів та жовчного міхура;
- синдром подразненого кишечника (без діареї);
- жировий гепатоз;

- доброякісна гіпербілірубінемія [48].

А розведену мінеральну воду із свердловини № 5 в смт. Сергіївка можна рекомендувати, знову ж таки за аналогією з розведеними водами на основі природної мінеральної води «Куяльник», для споживання людьми різного віку та професійної діяльності. Така вода втамовуватиме спрагу, матиме легкий тонізуючий ефект, нормалізуватиме роботу кишківника, буде збалансовувати обмінні процеси в організмі, позитивно впливатиме на зниження ваги [49].

3.8 Санітарія та гігієна на підприємстві

3.8.1 Санітарно-гігієнічні вимоги до утримання обладнання, трубопроводів, резервуарів і приміщень

На підприємстві, що проектується, будь розміщені адміністративні, виробничі, побутові, підсобні та складські приміщення. Загальні вимоги до виробничих, підсобних приміщень і інвентаря визначаються вимогами нормативних документів, узгоджених з Міністерством охорони здоров'я України [11].

Системи опалення, освітлення і вентиляції приміщень підприємства повинні забезпечуватись відповідні гігієнічним вимогам чинних ДСТУ, санітарних правил і норм [11]. Стіни виробничих приміщень повинні бути пофарбовані світлою масляною фарбою на висоту не менше ніж 1,75 м. Для оброблення стін допускається використання вологостійких полімерних матеріалів [11].

Підлоги у всіх приміщеннях повинні бути гідроізольованими, гладкими, без щілин, зручні для миття, з нахилом до трапів не менше ніж 0,03 %. Трапи повинні мати ґрати та гідравлічні затвори. Каналізаційні трапи і діаметр каналізаційних труб повинні забезпечувати повне вилучення стоків та промивних вод на будь-якій ділянці підлоги. Трубопроводи повинні бути пофарбовані масляною фарбою за ГОСТ 14202-69 [11].

Побілку і пофарбування всіх приміщень на підприємстві проводитимуть не рідше ніж один раз на рік. Покриті пліснявою поверхні перед фарбуванням оброблятимуть протигрибковими препаратами. Проводити ремонтні роботи без

зупинки виробничого процесу не дозволяється. Усі зовнішні отвори, які відчиняються в теплу пору року, повинні будуть мати захищені зйомні сітки від проникнення комах [11].

Перед входом у виробничі, підсобні, адміністративні приміщення і склади повинні бути встановлені пристосування для очищення взуття від бруду, а при вході у виробничі цехи повинні знаходитися килими, насичені дезрозчином [11]. Вхід сторонніх осіб у виробничі і складські приміщення допускається тільки в спеціальному і з дозволу адміністрації [11].

Всі виробничі і допоміжні приміщення, а також обладнання, комунікації та інвентар повинні передаватися від зміни до зміни в чистоті і порядку [11]. Також вони повинні підлягати санітарній обробці за схемою санітарно-бактеріологічного контролю якості миття і дезінфекції згідно графіків, затверджених директором підприємства [11].

Після закінчення роботи треба буде проводити миття всіх приміщень, обладнання і інвентаря. Порядок проведення прибирання такий: спочатку протирають вологою ганчіркою двері, панелі, карнизи, підвіконня, прилади опалювання, трубопроводи, а потім приступають до протирання підлоги. Після закінчення прибирання весь прибиральний інвентар буде промиватися питною водою і буде дезінфікуватися деззасобами, дозволеними МОЗ України для даних цілей [11].

Прибиральний інвентар виробничих приміщень буде мати маркування і зберігатиметься в окремих шафах. Забороняється використовувати його для інших цілей [11].

Контроль за територією підприємства буде здійснюватися для запобігання хімічного ризику зараження навколишнього середовища речовинами промислово-господарської діяльності.

3.8.2 Засоби для миття і дезінфекції виробничих поверхонь. Схема санітарно-бактеріологічного контролю якості мийки і дезінфекції технологічного обладнання

Для дезінфекції і миття обладнання, трубопроводів, резервуарів та приміщень на підприємстві будуть використовуватися засоби, дозволені Міністерством охорони здоров'я України [11]. Перелік засобів та їх характеристика наведено в табл. 3.12.

Таблиця 3.12 – Засоби для миття і дезінфекції обладнання, трубопроводів і резервуарів

Назва засобу	Характеристика	Використання на виробництві
Лужні засоби		
«Оксін» Л 101	Засіб мийний лужний низько пінний для СП миття виробничого обладнання	Лужне миття трубопроводів, обладнання ліній розливу та водопідготовки
Чисто-Пром Л 303	Концентрований слабо лужний високо пінний миючий засіб з дезінфікуючою дією	Зовнішня пінна обробка розливних блоків, транспортерів, підлоги
Кислотні засоби		
«Оксін» К 103	Засіб на основі мінеральних кислот для видалення мінеральних відкладень, застосовується в СП системах	Кислотне миття трубопроводів, обладнання ліній розливу та водопідготовки
Дезінфікуючі засоби		
Акватон-10	Засіб дезінфікуючий на основі ПГМГ	Дезінфекція каптажу трубопроводів, ємностей, виробничих приміщень
Дезекон ОМ	Лужний засіб на основі дидецилдиметиламоніум хлориду та ПАВів	Дезінфекція та миття технологічного обладнання, приміщень та поверхонь

Для дезінфекції будуть використовуватися тільки свіжі розчини, концентрацію яких контролюватимуть працівники лабораторії [11]. Дезінфікуючі засоби зберігатимуть в окремому зачиненому приміщенні.

Загальну дезінфекцію, починаючи від резервуарів для зберігання води, проводитимуть один раз на рік. При виявленні бактеріального забруднення вузлів технологічної лінії проводитимуть позачергову їх дезінфекцію [11]. Перед дезінфекцією проводитимуть ретельну механічну очистку устаткування [11].

Після дезінфекції все обладнання буде ретельно промиватися підготовленою мінеральною водою до повної відсутності дезінфікуючого розчину. Після кожної дезінфекції для бактеріологічного контролю відбиратимуть останні порції промивних вод [11].

Розроблена схема санітарно-бактеріологічного контролю якості мийки та дезінфекції виробничих об'єктів наведено в табл. 3.13.

Таблиця 3.13 – Схема санітарно-бактеріологічного контролю якості мийки та дезінфекції обладнання підприємства

№ з/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)	У міру необхідності за показниками санбаканалізів	ЗМЧ, БГКП, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> *	Після кожної мийки і дезінфекції
2	Трубопроводи та колектори від свердловини до підприємства	Остання промивна вода (змиви)	Після ремонту та при необхідності після ревізії	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки і дезінфекції
3	Заводські резервуари з водою зі свердловини, яка поступає по трубопроводу	Остання промивна вода (змиви)	1 раз на вартал, частіше у міру необхідності за показниками санбаканалізів	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки і дезінфекції
4	Фільтри піщані	Остання промивна вода (змиви)	1 раз за зміну	ЗМЧ, БГКП	Після кожної регенерації
5	Зворотно-осмотична установка	Остання промивна вода (змиви)	Не рідше 1 разу в місяць	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки
6	УФ-лампа для знезараження води	Остання промивна вода (змиви)	Не рідше 1 разу на місяць	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки і дезінфекції
7	Сатуратори	Остання промивна вода (змиви)	Не рідше 1 разу на місяць	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки і дезінфекції
8	Цехові трубопроводи	Остання промивна вода (змиви)	Не рідше 1 разу на місяць	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки і дезінфекції
9	Цехові резервуари	Остання промивна вода (змиви)	Не рідше 1 разу на місяць	ЗМЧ, БГКП	Після кожної мийки і дезінфекції

10	Розливно-закупорювальна машина	Остання промивна вода (змиви)	Не рідше 1 разу на місяць	ЗМЧ, БГКП, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> *	Після кожної мийки і дезінфекції
11	Руки робітників: виробничих цехів, станції наливу, машиністів, які обслуговують машини щодо зборки кроненпробки, бракерувальників кроненпробки, наливачів води у цистерни	Змиви з рук		Наявність БГКП	Вибірково 1 раз за зміну

* Примітка: визначення *Pseudomonas aeruginosa* (синьогнійної палички) буде виконуватися санепідемстанцією м. Одеси. Вона і буде визначати періодичність аналізів.

3.8.3 Вимоги до особистої гігієни працівників виробництва. Схема контролю дотримання працівниками вимог до особистої гігієни

На підприємстві розрізняють дві зони гігієни: «чиста» і «брудна». До «брудної» зони відносяться: склад готової продукції та пакувальних матеріалів, адміністративні приміщення, кімната для прийому їжі, роздягальня вантажників. До «чистої» зони відноситься цех з розливу води, лабораторії. В цих зонах будуть застосовуватися особливі вимоги для мінімалізації чи виключення можливих джерел забруднення. Ця зона повинна завжди бути чиста.

Вимоги до персоналу, що обслуговує «чисту» зону: відповідний спецодяг; миття та дезінфекція рук перед початком роботи, після відлучення з цеху чи контакту з іншими поверхнями. Після вбиральні працівникам необхідно вимити руки з милом два рази перед вдяганням спецодягу [11]; при виконанні робіт, що потребують втручання всередину обладнання, працівник повинен одягнути бахіли, шапочку, одноразовий халат та продизінфікувати руки. Вимоги до персоналу, що обслуговую «брудну» зону: спецодяг, миття та дезінфекція (за необхідності) рук.

Особи, які будуть приступати до роботи на підприємстві повинні пройти медичний огляд. Працівник повинен мати медичну книжку, в якій записано результати медичного огляду. Ця книжка зберігається у начальника цеху. За відсутності медичної книжки, працівника до роботи не допускать [11].

На підприємство буде закуплено спецодяг. При вході на територію підприємства спецодяг необхідно буде одягати. Ні в якому разі не можна одягати на спецодяг верхню одягу. Також буде заборонено застібати спецодяг: шпильками, голками та зберігати в кишенях халатів предмети особистого вживання (дзеркало, гребенці тощо) [11]. Зміну спецодягу проводитимуть щодня. Спецодяг будуть прати у пральних машинах на підприємстві [11]. При виході з підприємства спецодяг потрібно буде знімати.

Працівники при вході на підприємство ретельно повинні будуть очищати взуття. Буде заборонено приносити до цеху та залишати там свої особисті речі, носити ювелірні прикраси. Заборонено буде приймати їжу та палити у виробничих приміщеннях. Приймати їжу буде дозволено у відведеному для цього місці, а саме в кімнаті для приймання їжі. Для зберігання харчових продуктів буде передбачено холодильник, для зберігання особистих речей - спеціальні шафи, які будуть розташовані у побутових приміщеннях [11].

Контроль за дотриманням правил особистої гігієни працівниками виробництва буде покладатися на завідувача лабораторії, мікробіолога та майстра зміни.

3.9 Розрахунки і підбір технологічного обладнання

3.9.1 Визначення дебіту свердловини та підбір насоса для забору води

Питомий дебіт однієї свердловини ($q_{\text{пит}}$, м³/год на 1 п.м. зниження рівня води) розраховують за рівнянням [78]:

$$q_{\text{пит}} = \frac{Q_{\text{д}}}{S_{\text{д}}}, \quad (4)$$

$$q_{\text{пит}} = \frac{352}{97,2} = 3,62 \text{ м}^3/\text{год}$$

де Q_d – максимально добові витрати води на технологічні потреби підприємства, м³/добу. Приймають в розрахунку $Q_d = Q_{d,вд}$.

S_d - максимальне допустиме пониження рівня води у свердловині, м.

Максимально допустиме пониження рівня води у свердловині визначають за формулою [78]:

$$S_d = (0,3 \dots 0,4) \cdot (H_B - m), \quad (5)$$
$$S_d = 0,4 \cdot (250 - 7) = 97,2$$

де H_B -глибина води у свердловині, м;

m – потужність експлуатаційного водоносного горизонту, м.

Глибина води у свердловині (H_B , м) [78]:

$$H_B = H_{св} - H_{ст}, \quad (6)$$

де $H_{св}$ - глибина свердловини, м. Приймають за завданням;

$H_{ст}$ - глибина статичного рівня в свердловині. Приймають в розрахунку рівним 5 м.

$$H_B = 255 - 5 = 250 \text{ м}$$

Розрахунок характеристик насоса для свердловини

Подачу насоса приймаємо $Q_H = Q_d$.

Повний напір насоса (загальну висоту підйому води) визначаємо за рівнянням [78]:

$$H_H = S_p + H_{ст} + h_{вт} + \sum h + H_{ф}, \quad (7)$$

$$H_H = 97,2 + 5 + 2,5 + 15 + 0,5 = 120,2$$

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

$h_{вт}$. – 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;

$\sum h$ - втрати напору в трубопроводі від найбільш віддаленої свердловини до збірного резервуару або водоочисної станції, м. Приймають в розрахунку рівними 15 м;

H_{ϕ} - необхідний напір на водоочисній установці або біля резервуара. Приймають рівним 0,5 м [78].

3.9.2 Розрахунок фільтру для механічної фільтрації води

Для вилучення із води піску, іржі, мулу та зменшення каламутності води застосовують напірні механічні фільтри колонного типу із одношаровим завантаженням (із кварцового піску, подрібненого антрациту, клиноптилоліту, фільтруючого матеріалу на основі зневодненого діоксиду кремнію тощо) або з двошаровим завантаженням, наприклад антрацит і кварцовий пісок [78].

Орієнтовне значення площі фільтрування (F_3 , м²) для нормального режиму роботи механічного фільтру розраховують за рівнянням [78]:

$$F_3 = \frac{Q}{\tau \cdot g_{\max}^H - n \cdot q_{\text{пит}}^{\text{зн}} - n \cdot \tau_{\text{пр}} \cdot g_{\max}^H}, \quad (8)$$
$$F_3 = \frac{352}{960 \cdot 7 - 2 \cdot 0,216 - 2 \cdot 0,33 \cdot 7} = 0,05 \text{ м}^2$$

де Q – продуктивність механічного фільтру, м³/год. В розрахунку приймають рівною $Q_{\text{д}}$;

τ - тривалість роботи фільтру впродовж доби, год. Приймають рівними 8, 16 чи 24 години;

g_{\max}^H – максимальна швидкість фільтрування при нормальному режимі роботи фільтру, м/год. Приймають в межах (7 ...10) м/год при завантаженні фільтру кварцовим піском чи антрацитом, 12 м/год – в разі використання зневодненого діоксиду кремнію, (30 – 48) м/год – для клиноптилоліту.

n – кількість промивань одного фільтру за добу при нормальному режимі його експлуатації. Приймають $n = (1 \dots 3)$;

$q_{\text{пит}}^{\text{зн}}$ - питомі витрати води на одне промивання одного фільтру, м³/м²;

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

Питомі витрати води на одне промивання одного фільтру розраховують за рівнянням [78]:

(9)

$$q_{\text{ПИТ}}^{\text{ЗН}} = 3,6 \cdot i \cdot \tau_{\text{П}},$$

$$q_{\text{ПИТ}}^{\text{ЗН}} = 3,6 \cdot 12 \cdot 5 = 216 \text{ м}^3/\text{м}^2$$

де i - інтенсивність промивання фільтру, л/(с·м²);

$\tau_{\text{П}}$ – тривалість промивання фільтру, хв.

Для промивання фільтрів використовують очищену воду. Середньогодинні витрати води на власні потреби механічних фільтрів ($Q_{\text{в}}$, м³/год) розраховують за формулою [78] :

$$Q_{\text{в}} = \frac{q_{\text{ПИТ}}^{\text{ЗН}} \cdot m \cdot n \cdot F_{\text{с}}}{24}, \quad (10)$$

$$Q_{\text{в}} = \frac{216 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0,05}{24} = 2,7 \text{ м}^3/\text{год}$$

де m – кількість фільтрів. Кількість фільтрів приймають не менше трьох, у тому числі один резервний

3.9.3 Розрахунок установки для УФ-зnezараження води

При проектуванні обладнання для зnezараження води ультрафіолетовим опроміненням розраховують низку параметрів. Зокрема визначають необхідну бактерицидну потужність джерела випромінювання ($F_{\text{н}}$, Вт) [78] :

$$F_{\text{н}} = \frac{Q \cdot \alpha \cdot K \cdot \lg(P/P_0)}{1563,4 \cdot \eta_{\text{П}} \cdot \eta_0}, \quad (11)$$

$$F_{\text{н}} = \frac{352 \cdot 0,1 \cdot 2500 \cdot 0,9}{1563,4 \cdot 0,9 \cdot 0,9} = 62,54 \text{ Вт}$$

де Q – продуктивність установки зnezараження води УФ опроміненням, м³/год. В розрахунку приймають рівною $Q_{\text{д}}$.

α – коефіцієнт поглинання водою, що обробляється, ультрафіолетового випромінювання, см⁻¹. Приймають для підземної води $\alpha=0,1$;

K -коефіцієнт опірності бактерій кишкової палички, мкВт·с/см². Приймають рівним 2500;

P_0 - колі-індекс води до опромінення, од/дм³;

P - коли-індекс води після опромінення, од/дм³. Приймають меншим за 3 од/дм³;
 η_o - коефіцієнт використання бактерицидного опромінення. Коефіцієнт враховує поглинання променів ультрафіолету в товщі води. Приймається рівним 0,9;
 η_n - коефіцієнт використання бактерицидного потоку. Коефіцієнт враховує поглинання променів ультрафіолету в кварцових чохлах. Приймається рівним 0,9.

Витрати електроенергії на знезаражування води (E , Вт· год/м³) [78]:

$$E = \frac{N_{\text{л}}}{Q}, \quad (12)$$

$$E = \frac{85}{62,54} = 1,35 \text{ Вт} \cdot \text{ год/м}^3$$

де $N_{\text{л}}$ – потужність однієї лампи, Вт. Приймають за даними виробника бактерицидних ламп.

3.9.4 Розрахунок параметрів накопичувальних резервуарів та діаметру трубопроводів

Ємність баків води для розпушення зернистих завантажень фільтрів, м³[78]:

$$V = \alpha \cdot Q_{\text{роз}} \quad (13)$$

$$V = 1,3 \cdot 13,77 = 17,9 \text{ м}^3$$

де V – об'єм баку, м³;

α - коефіцієнт запасу, який приймають рівним 1,3;

$Q_{\text{роз}}$ – витрати води на розпушення фільтрів, м³.

Розпушення шару катіоніту необхідне для усунення злежування й видалення подрібнених частинок катіоніту. Витрата води на одне розпушення, м³ [78]:

$$Q_{\text{роз}} = \frac{i \cdot f_{\text{Na}} \cdot 60 \cdot t_{\text{роз}}}{1000},$$

$$Q_{\text{роз}} = \frac{4,5 \cdot 0,05 \cdot 60 \cdot 1020}{1000} = 13,77 \text{ м}^3 \quad (31)$$

f_{Na} – площа фільтрування, м²;

де i – інтенсивність розпушення фільтра залежить від крупності зерен іоніту, л/(с·м²). Приймаємо 4 -5 л/(с·м²);

троз– тривалість розпушення, хв. Приймаємо 15-20 хв;

3.9.5 Перелік підбраного обладнання та його характеристики

Для розроблених технологічних ліній потужність 6000 пл./год та 12000 пл./год підбрано технологічне обладнання за каталогами виробників вітчизняних і закордонних. Перша лінія призначена для виробництва сильногазованої фасованої мінеральної природної лікувально-столової води «Сергіївська» із мінералізацією (3,4 - 4,0) г/дм³ та об'ємом 1,5 дм³. Друга лінія призначена для виробництва слабогазованої фасованої мінеральної розведеної лікувально-столової води «Сергіївська джерельна» із мінералізацією (0,7 - 1,0) г/дм³ та об'ємами 1,5 дм³, 0,75 дм³ та 0,5 дм³. В табл.3.16 та 3.17 наведено перелік обладнання та зазначені його основні техніко-економічні характеристики.

Таблиця 3.16 – Характеристика підбраного обладнання для технологічної лінії продуктивністю 6000 пляшок/год.

№ з/п	Назва обладнання	Країна виробник	Характеристики обладнання	Кількість, шт.
1	Глибинний насос для свердловин 6SS25/18, Outlet	Китай	Виробник – EDWIN. Продуктивність, м.куб / год – 33. Висота подачі, м.вод.ст – 269. Матеріал - AISI 304. Серія насоса - 6SS. Діаметр вихідного патрубку - 4 дюйма. Потужність, кВт - 18,5. Частота обертання, об/хв - 2 850. Електроживлення - 3х380 V, 50 Hz. Тип насосу – свердловинний. Тип приводу – електричний. Ціна – 53695,20 грн.	1
2	Мішечний фільтр ВФН1	Україна	Максимальна продуктивність – 20 м ³ /годину. Кількість фільтроелементів – 1 шт.. Ступінь фільтрації – 50 мкм. Максимальний робочий тиск 10 атм. Робоча температура 1-75 оС. Діаметр з'єднання - 1 ½ дюйма. Матеріал корпусу і підтримуючої кошика – нержавіюча сталь. Матеріал фільтрувального мішка – поліпропілен. Ціна - 97 416 грн.	3

3	Змінний мішок для фільтра ВFN1	Україна	Ступінь фільтрації змінних мішків – 5, 20, 25 мікрон. Пропускна здатність – 20 м3/годину. Ціна – 2556 грн.	3
3	Ємність для води, нержавіюча вертикальна	Україна	Ємність вертикальна нержавіюча 50 м ³ харчова, б/в. Марка сталі: 12x18н10т. Товщина стінки 4 мм. Ціна – 300 000 грн.	1
4	Фільтр механічного очищення Ecosoft FP 4872-3	Україна	Продуктивність робоча — 14.0 м ³ /год Об'єм фільтруючого матеріалу Filter Ag Plus — 990.5 л. Об'єм кварцового піску (підкладки) — 400 кг. Тривалість регенерації — 15–30 хв. Об'єм води на одну регенерацію - 7...14 м ³ . Перепад тиску в робочому режимі — 0.5 ... 1.0 бар. Необхідний рівень попереднього очищення від механічних домішок — 100 мкм. Робочий тиск — 2–6 бар. Електроживлення — 230 В, 50 Гц. Споживана потужність — 30 W. Діаметр підключення трубопроводів — 2” . Вага нетто - 1450 кг. Ціна – 210 000 грн.	3
4	Механічний фільтр високої продуктивності картриджного типу KMF 28.5	Україна	Продуктивність: 28,5 м3/год. Робочий тиск: 8 атм. Робоча температура: max 93 °С. Висота картриджа: 40". Кількість картриджів: 19 шт. Матеріал корпусу: нержавіюча сталь. Розміри (діаметр x висота): 400 x 1350 мм. Розмір фільтра вх/вих: DN50 фланець. Тип фільтра: картриджний . Ціна – 95 812 грн.	2
5	Пластинчастий розбірний теплообмінник Р-Р027-38,61-23-566	Україна	Температура °С – 4. Витрата м3 /год – 30. Втрата напору кПа - 2,1. Теплове навантаження - кВт 905. Запас поверхні % 10. Кількість пластин шт. в одному апараті – 145. Площа поверхні м2 одного апарату - 38,61. Матеріал пластини- AISI 316. Товщина пластини мм - 0,5. Матеріал рами- Сталь 3. Маса - 516 кг.Розміри : 551 x 1405 x 1457 мм.Ціна – 262 037 грн	1
4	Сатуратор	Україна	Продуктивність, бут/година-до 9000. Встановлена потужність, кВт-не більше 4,8. Електроживлення, В/Гц-50. Габаритні розміри машини, мм-1766x1917x2345. Маса машини, кг – 1800. Температура продукту, що фасується, не вище, °С - +4 +6.Тиск повітря для пневмоциліндрів, бар-8. Ціна – 1 200 000	1
8	Машина розливно закупорювальна МР-63.	Україна	Продуктивність, бут/година-до 9000. Встановлена потужність, кВт-не більше 12. Електроживлення, В/Гц-380/50. Габаритні розміри машини, мм-4300*3850*3000. Маса машини, кг-8700. Пневможивлення, МПа -0,4-0,5. Температура рідини для наливу, °С-+1 – +6. Ціна – 8 000 000 грн.	1
9	Етикетувальна машина МППЕ-10 000А.	Україна	Продуктивність, бут/година - до 10000. Встановлена потужність, кВт-не більше 12. Витрата повітря, літр/хв-до 130. Габаритні	1

			розміри машини, мм-4660x1665x2014 .Маса машини, кг-1150. Пневможивлення, МПа-0,45-0,6. Діаметр пляшок, мм -45-110. Матеріал етикетки, мкм-поліпропілен 35–40. Висота етикетки, мм -50-150. Витрати клею-1 кг на 15000 ет. Ціна- 2 400 000 грн.	
10	Пакувальна машина УМТ-800А.ПТ	Україна	Продуктивність, упаковок за хвилину-до 5. Встановлена потужність, кВт-не більше 28. Електроживлення, В/Гц-380/50. Витрата повітря, літр/хв-до 150. Габаритні розміри машини, мм-5360x2200x2050. Маса машини, кг-1000. Пневможивлення, МПа-0,5-0,7. Габарити одержуваного пакета, мм-518x264x240. Ціна – 2 200 000 грн.	1
11	Охолоджуючий тунель 600	Україна	Електричні характеристики: 400 В 3-фазний 50/60 Гц. Опція: 230 В 3-фазний 50/60 Гц. Споживана потужність: 8 кВт – 16 А, Оптимальна температура навколишнього середовища. 20/25 ° С, максимум 32 ° С. Система охолодження 7600/8000 фг / ч. Розміри: 8/12/16 mt, Ш 1250 мм. Робоча ширина: 600 мм. Ціна – 800 000 грн.	1
12	Автомат для видуву пляшок APF-Max 6	Україна	Продуктивність-до 10 000 бут/год. Об'єм пляшки-0,2 - 2,0 л. Тиск повітря для пневмоциліндрів-8-10 бар. Тиск повітря для видування - до 40 бар.Витрата стисненого повітря низького та високого тиску-12,8 м³/хв для пляшки 1,5 л. Температура охолоджувальної рідини -7-9 °С. Напруга мережі живлення-400 В / 50 Гц. Встановлена потужність-110 кВт. Габаритні розміри-9520 x 3300 x 3200 мм. Маса ~ 10 000 кг. Ціна - 12 540 000 грн.	1

Таблиця 3.17 – Характеристика підбраного обладнання для технологічної лінії продуктивністю 12000 пляшок/год.

№ з/п	Назва обладнання	Країна виробник	Характеристики обладнання	Кількість, шт.
1	Зворотній осмос Ecosoft MO12	Україна	Продуктивність — 12 м ³ /год. Вихід пермеату — 75%. Макс. мінералізація на вході — 3 000 мг/л. Витрата вихідної води: - 16...20 м ³ /год (виробництво) - 10 м ³ /год (промивка). Робочий тиск — 8...12 бар. Максимальний тиск — 14 бар. Електроживлення — 380...400 В, 50 Гц (3 ф). Електрична потужність — 11 кВт. Рейтинг мех. фільтра — 5 мкм. Розміри, В×Ш×Г: 1950× 4100 × 1400 мм.Вага: 820 кг. Ціна – 639 00 грн.	1
2	Насос відцентровий СВ 40 PL 1,1 кВт SAER (12,0 м ³ /год, 41 м) трифазний	Україна	Подача до 12,0 м ³ / год. Напір до 41 м. Температура рідини -15 ° С до +70 ° С. Максимальний робочий тиск 10 bar. Максимальна температура навколишнього середовища 40 ° С. Манометрична глибина всмоктування - 8 метрів. Гідравлічні характеристики згідно UNI / ISO 2548 - клас С, доповнення В. Ступінь захисту: IP44. Клас ізоляції: F.Напруга: 230/400V-50Hz. Ціна - 12 196 00 грн	1
3	Ультрафіолетовий знезаражувач води Ecosoft EB-45	Україна	Максимальний потік вихідної води — 10.71 м ³ /год. Тип і кількість випромінювачів — 2 х T585.Максимальний тиск на вході — 8 атм. Електроживлення — 230 В, 50 Гц Споживана потужність — 2 х 85 W (2 лампи).Діаметр підключення трубопроводів — 2" різьба. Пристрій контролю несправності лампи — візуальний. Габаритні розміри установки в зібраному вигляді (Д × Ш х В) — 940 × 192 × 160 мм. Орієнтовна вага — 11.64 кг . Ціна - 90 000 грн.	1
4	Ультрафіолетовий знезаражувач води Ecosoft E-480	Україна	Максимальний потік вихідної води — 1.81 м ³ /год. Тип і кількість випромінювачів — 1 х T529. Максимальний тиск на вході — 8 атм. Електроживлення — 230 В, 50 Гц. Споживана потужність — 29 W. Діаметр підключення трубопроводів — 1" різьба Пристрій контролю несправності лампи — візуальний. Габаритні розміри установки в зібраному вигляді (Д × Ш х В) — 705 × 64 × 107 мм.Орієнтовна вага — 3.5 кг. Ціна – 15 300 грн.	1
5	Міксер-сатуратор	Україна	Продуктивність - 12000 л/год. Вміст повітря - (CO ₂ : H ₂ O) ≥3.8 . Температура на вході (охолодження води) -	1

			0—4 °С. Тиск на вході (охолодження води) - 0.01—0.08 МРА. Тиск на вході (вуглекислий газ - 0.7—0.8 МРА. Чистота СО ₂ - ≥99.9%. Потужність -12 кВт Габарити (Д×Ш×В) - 3000×1800×2700 мм Вага - 2000 кг. Цінв – 1 400 000 грн.	
6	Машина розливно-закупорювальна МР-63.	Україна	Продуктивність, бут/година-до 12 000 Встановлена потужність, кВт-не більше 12 Електроживлення, В/Гц-380/50. Габаритні розміри машини, мм-4500*3950*3200. Маса машини, кг-8700. Пневможивлення, МПа -0,4-0,5. Температура рідини для наливу, °С-+1 – +6. Ціна – 8 000 000.	1
7	Етикетувальна машина МППЕ-12 000А.	Україна	Продуктивність, бут/год-до 12000 Встановлена потужність, кВт-не більше 12. Витрата повітря, літр/хв-до 120. Габаритні розміри машини, мм-4660х1665х2014. Маса машини, кг-1200. Пневможивлення, МПа-0,45-0,6. Діаметр пляшок, мм-45-150 Матеріал етикетки, мкм-поліпропілен 35-40. Висота етикетки, мм-50-150. Витрата клею -1 кг на 20000 ет.Ціна – 2 400 000 грн.	1
8	Пакувальна машина УМТ-600ПТ	Україна	Продуктивність, упаковок за хвилину - до 7 Встановлена потужність, кВт - не більше 24 Електроживлення, В/Гц-380/50. Габаритні розміри машини, мм - 4000х1900х1900. Маса машини, кг – 700 .Пневможивлення, МПа - 0,45-0,6. Габарити одержуваного пакета, мм - 400х280х330. Ціна – 2 200 000 грн.	1
9	Охолоджуючий тунель 600	Україна	Електричні характеристики: 400 В 3-фазний 50/60 Гц. Опція: 230 В 3-фазний 50/60 Гц. Споживана потужність: 8 кВт – 16 А, Подвійне харчування. Оптимальна температура навколишнього середовища. 20/25 ° С, максимум 32 ° С. Система охолодження 7600/8000 фг / ч. Розміри: 8/12/16 mt, Ш 1250 мм. Робоча ширина: 600 мм. Ціна – 800 000 грн.	1
10	Автомат для видуву пляшок APF-Max 8	Україна	Продуктивність - до 12 000 бут/год. Об'єм пляшки - 0,2 - 2,0 л Тиск повітря для пневмоциліндрів - 8-10 бар.Тиск повітря для видування - до 40 бар Температура охолоджувальної рідини – 7-9 °С.Напруга мережі живлення - 400 В / 50 Гц Встановлена потужність – 140 кВт. Габаритні розміри – 9520 х 3300 х 3200 мм Маса ~ 10 000 кг. Ціна – 12 450 000 грн.	1

РОЗДІЛ 4

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ, КОМУНІКАЦІЇ, ЗОНИ САНІТАРНОЇ ОХОРОНИ ДЖЕРЕЛ ВОДИ

4.1 Генплан. Розрахунок об'єктів генплану

Генеральний план являє собою горизонтальне планування цеху, інженерні комунікацій, під'їзні шляхи в масштабі 1:200. На генеральному плані показано роза вітрів (пануючий напрям вітру), основні показники генплану, умовні позначення та експлікація будівель.

Предзаводська зона має місце для заїзду та підходу до будівлі, вона використовується для стоянки машин. У виробничій зоні розміщені виробничий корпус та допоміжні будівлі. На вулицю виходять фасади адміністративно-побутового корпусу, в'їзд на завод, прохідна. Територія огорожена з урахуванням вимог архітектурно-планувального завдання виданого для підприємства.

Територія цеху поділена на чотири зони, в склад яких входять:

1. Складські приміщення, які призначені для зберігання допоміжних матеріалів.
2. Виробничі приміщення, в яких будуть відбуватися основні технологічні процеси виробництва.
3. Підсобно – виробничі приміщення, які включають лабораторію, майстерню, трансформаторну підстанцію.
4. Адміністративний корпус: гардеробні блоки з душовими, гардероб для верхньої одягу, кабінет директора.

На плані передано один виїзд. Територія не зайнята проїздами і будовами, озеленена відповідно до СНіП П-89-80 [73].

Територія підприємства прибиратиметься щодня. Буде мати добре освітлення. Взимку проходи і проїзди будуть чиститися, а під час ожеледиці посипатись піском. Територія буде асфальтована та буде обладнана водопроводом та каналізацією.

4.2 Архітертурно-будівельні рішення

Виробничі приміщення будуть проектуватись за умов, що на одного робітника повинно бути не менше 15 м² об'єму приміщення або 4,5 м² площі при мінімальній висоті 3,2 м. Підлога має бути – еластичною, не слизькою, теплою, а стіни і стелі повинні бути теплопровідними.

До побутових приміщень будуть відноситись:

- гардеробні з умивальниками та душовими;
- кімнати для просушування одягу;
- кімнати для прийому їжі та відпочинку;
- курильні кімнати.

Кімната для харчування буде містити 4 стола, діаметром 80 см x 80см, 12 стільців, висота яких – 1,02 м та ширина 43 см. В кімнаті також для зберігання продуктів харчування буде – холодильник, 143 см x 56 см x 50 см (в.,г.,ш.). 2 тумби, діаметром 75 см x 67 см x 67 см (в.,г.,ш.), на одній тумбі буде стояти мікрохвильова піч, на іншій чайник з чашками. Площа цієї кімнати – 15,65 м².

Гардеробні призначені для збереження вуличного і робочого одягу. Одяг зберігається у закритих шафах. Шафа має розміри: 165см x 50см x 33см (висота, глибина, ширина). Шаф буде – 9 штук. Лавочки для сидіння – 2 штуки. Кімната буде мати площу – 7,44 м².

Душові. Приміщення поділяється на 2 кімнати, які розділені за певними критеріями: на чоловічі та жіночі. Душових кабін – 4 шт. 2- жіночі, 2 – чоловічі. Душові кабінки розділені між собою вологостійкими перегородками, висотою – 1,7 м, які не доходять до підлоги на 0,2 м. Розміри душових кабін 0,8 м x 0,8 м . Відстань між кабінками та стіною , яка поділяє приміщення на 2 кімнати = 80 см. Кімната буде мати площу – 6,40 м².

Вбиральні розміщуються на відстані не більше 75 м від робочих місць у приміщеннях і не більше 150 м на території підприємств. Вбиральні обладнанні унітазами, які розміщені в кабінах 80 см x 120 см. Розділені перегородками висотою 180 см. Кількість унітазів і пісуарів у вбиральнях залежить від кількості працюючих у зміну з розрахунку 13 чоловік в найбільшу зміну. 8 – чоловіків, 5-

жінок. 1- туалет жіночий, 1-туалет та пісуар для чоловіків. Приміщення буде розділене на 2 кімнати. 2- умивальника, діаметр , якого – 90 см. Кімната матиме площу 5,77 м².

Приміщення для відпочинку буде мати диван – 4,0 м x 1,16 м x 90 см (ш.,г.,в.), крісло – 2 шт., діаметр – 1,13 м x 1,10 м x 1,13 м x 85 см (д.,г.,ш.,в.) та стіл – 46 см x 1,20 м x 55 см (в.,ш.,г.). Тому площа приміщення – 40,56 м².

Курильні кімнати розташовуєм суміжно з убиральними. Їх можна розташувати на відстані не більше 150 м від місць на території підприємства. В ній буде міститися 2 лавочки, діаметр – 1,20 м x 45 см x 34 см (д.,в.,ш.). Площа приміщення має розміри 5,80 м².

Адміністративне приміщення потрібне для директора цеху, начальника фінансового відділу, бухгалтера та завідувача виробництва. Це приміщення буде поділено на 4 кімнати, по кабінету кожному. В кімнаті буде стояти письмовий стіл – 1,41 м x 1,22 м x 60 см (ш.,в.,г.), стілець – 97 см x 58 см x 43 см (в.,ш.,г.) та шафа – 95 см x 1,95 м x 42 см (ш.,в.,г.). Один кабінет буде мати площу – 12,3м²., а загалом це адміністративне приміщення – 103,04 м².

Цех водопідготовки. Піщаний фільтр – ширина - 50 см, висота – 130 см. Теплообмінник – висота - 510 см, ширина – 180 см. Зворотній осмос – висота – 148 см, ширина – 36,4 см. Ультрафіолетове опромінювання – 100 см x 35,4 см x 16,3 см (в., г.,ш.). Площа приміщення становить – 45 м².

Цех видуву пляшок.Машина для видуву пляшок із ПЕТ- преформ має розміри – 4,6м x 1,7м x 2,5м (д.,ш.,в.). Після видуву пляшки будуть пересуватися до іншого процесу по транспортеру довжина - 3 м. Приміщення матиме площу 35м².

Цех розливу. Сатуратор – 160 см x 120 см x 200 см(в., г., ш.).Машина розливна має розміри - 4,3 м x 3,85 м x 3 м(д.,ш.,в.). Площа приміщення – 18,56 м².

Цех етикування.Машина для етикування має розміри– 4,66 м x 1,66 м x 2,1 м. Площа приміщення- 10,71 м².

Цех пакування. Далі відправляється до термозбіжної машини – 2,93 м x 2,2 м x 2,5 м (д.,ш.,в.). Потім проходить охолоджувальний тунель, довжина – 8 м, ширина 60 см. І далі по роликовому транспорту, довжина – 4 метра ,відправляється на склад готової продукції. Площа приміщення – 85 м².

Складське приміщення. – 113 м².

4.3 Водопостачання і водовідведення на підприємстві

Вода для потреб господарського і питного водопостачання буде подаватися в будівлю по двох вводах зовнішньої мережі водопроводу підприємства. Ця вода повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 [74].

У виробничих приміщеннях підведення води передбачається до раковин для миття рук, змивних карнів для миття підлоги та сантехприладів в санвузлах. У виробничих приміщеннях буде передбачено встановлення кулеру з підготовленою питною водою.

4.4 Тепло-, газо- і електропостачання підприємства

Постачання електроенергії буде здійснюватися від міських мереж Одеської області ДТЕК і електричних мереж через дві трансформаторні підстанції. Розподіл енергії на підприємстві буде здійснюватися за допомогою кабельних мереж. До цехів буде підведений основний та резервний кабель. В цеху буде свій розподільний щит потужністю 380 В (50 Гц). Для ефективного функціонування підприємства схема електропостачання повинна забезпечувати належний рівень надійності та безпеки.

Підприємство матиме власну систему теплозабезпечення завдяки власній котельні.

Вентиляція на підприємстві призначена для видалення з виробничих та інших приміщень надлишків парів і пилу, а також подачі в них чистого повітря та створення потрібних мікрокліматичних умов. Система витяжної вентиляції буде видаляти забруднене повітря з приміщень.

4.5 Зони санітарної охорони джерел води. Їх розрахунок

Визначення та встановлення зон санітарної охорони (ЗСО) необхідне для забезпечення санітарно-епідеміологічної безпеки та охорони від випадкового або навмисного забруднення поверхневих чи підземних джерел і водопровідних споруд системи централізованого питного водопостачання, а також прилеглих до них територій [78]. Оскільки свердловина № 5 в смт. Сергіївка є глибокою, то можна вважати її захищеною від зовнішніх впливів. Відповідно до нормативного документу [18], для захищених свердловин межі першого поясу ЗСО підземних джерел водопостачання встановлюють від одиночної водозабірної споруди або від крайніх водозабірних споруд, розташованих у групі, на відстані 30 м [78].

Для території першого поясу підземних і поверхневих джерел водопостачання та майданчиків водопровідних споруд передбачаємо наступні заходи [18]:

а) каналізування всіх будівель та споруд із відведенням стічних вод у найближчу систему побутової чи виробничої каналізації або на місцеві очисні споруди при розташуванні останніх за межами першого поясу ЗСО та з урахуванням санітарного режиму в другому поясі ЗСО [18];

б) благоустрій, озеленення, догляд та санітарна рубка лісових насаджень, відведення поверхневих вод за її межі [18];

Для підземних джерел водопостачання забезпечується суворе виконання санітарно-гігієнічних вимог щодо конструкцій свердловини та їх облаштування [18].

Межі другої та третьої ЗСО розраховуються. Розрахунок наведено нижче.

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. Межі ЗСО водних об'єктів повинні встановлюватись відповідно до вимог чинного законодавства. Перегляд встановлених меж поясів ЗСО допускається при зміні водності чи зміні умов

використання джерел водопостачання або зміні місцевих санітарних умов [2 -5]

Межі першого поясу ЗСО підземних джерел водопостачання слід встановлювати від одиночної свердловини або від крайніх водозабірних споруд, розташованих у групі, на відстані: для захищених - 30 м; для недостатньо захищених - 50 м [2 – 5, 78].

Межа другого поясу ЗСО підземного джерела водопостачання повинна визначатись гідродинамічними розрахунками з урахуванням архітектурно-будівельного кліматичного району, як час T_m просування мікробного забруднення потоком підземних вод до місця водозабору [78]. Для усунення життєдіяльності та вірулентності патогенних мікроорганізмів цей час повинен бути не менше, ніж зазначено в табл.2 – 200 для II архітектурно-будівельного кліматичного району і напірних підземних вод. [2 -5].

Межа третього поясу ЗСО підземного джерела водопостачання визначається розрахунком, коли враховується час проходження хімічного забруднення води до водозабірної споруди, який повинен бути більше прийнятого терміну експлуатації водозабірної споруди, але не менше ніж 25 років [2 -5].

Таблиця 2 - Найменший час просування забруднення T_m потоком підземних вод [78]

Гідрогеологічні умови	Найменший час T_m (діб) для архітектурно-будівельних кліматичних районів	
	I та II, IV	IIIА, IIIБ, V
Грунтові води:		
а) за наявності гідравлічного зв'язку з відкритою водоймою	400	400
б) за відсутності гідравлічного зв'язку з відкритою водоймою	400	200
Напірні та безнапірні міжпластові води:		
а) за наявності безпосереднього гідравлічного зв'язку з відкритою водоймою	200	200
б) за відсутності безпосереднього гідравлічного зв'язку з відкритою водоймою	200	100
Примітка: Архітектурно-будівельні кліматичні райони приймаються відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27.		

Для умов, коли відсутній природній побутовий потік, межі другого і третього поясів ЗСО для підземного джерела можна розрахувати за формулою [78]:

$$R = \sqrt{\frac{Q_{\text{д.вд}} \cdot T_{\text{м}}}{\pi \cdot m \cdot \Pi}} \quad (3)$$

$$R = \sqrt{\frac{352 \cdot 200}{3,14 \cdot 7 \cdot 0,1}} = 179 \text{ м} - \text{для другого поясу ЗСО}$$

$$R = \sqrt{\frac{352 \cdot 9125}{3,14 \cdot 7 \cdot 0,1}} = 1208 \text{ м} - \text{для третього поясу ЗСО}$$

де R – розрахунковий радіус ЗСО, м;

$Q_{\text{д.вд}}$ – добова продуктивність водозабору, м³/добу;

$T_{\text{м}}$ - розрахунковий час просування забруднень до водозабору, діб. Для другого поясу ЗСО значення параметра приймають за табл.1.2. для II архітектурно-будівельного кліматичного району і напірних підземних вод. Для третього поясу ЗСО приймають рівним 9125 діб.

m - потужність експлуатаційного водоносного горизонту, м. В роботі приймають, що водоносний горизонт є напірним, захищеним, складається з вапняку, піску та прошарків глини. Потужність такого водоносного горизонту в розрахунку приймають в межах $m = 5 \dots 15$ м.

Π - активна пористість порід водоносного горизонту. Приймають в розрахунку рівною 0,1 [78].

Водопостачання на підприємства буде здійснюватися за допомогою приєднання підприємства до міської мережі водопроводу. Водопровідний ввід повинен бути в ізольованому приміщенні, яке закривається і утримується в відповідному стані. Також буде мати датчики, манометри, крани для відбору проб та зворотні клапани, які будуть допускати рух тільки в одному напрямці [11].

Система водопостачання у разі непередбаченого збою або аварії повинні мати резервуари чистої води для забезпечення гарантованою водою у таких випадках [11].

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Успішна діяльність сучасного харчового підприємства неможлива без впровадження і дотримання заходів з охорони праці та навколишнього середовища. Тому метою виконання розділу 5 кваліфікаційної роботи було визначення таких заходів та формулювання пропозиції щодо їх впровадження на підприємстві, що проектується. При роботі підприємства дотримання запропонованих заходів дозволить уникнути травматизму працівників та сприятиме збереженню навколишнього середовища.

5.1 Заходи з охорони праці на підприємстві

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, обладнання та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, якими будуть користуватися працівники, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів з охорони праці (Закон України "Про охорону праці" (2694-12) [11, 42].

З метою охорони здоров'я та уникнення будь-якого травматизму, працівники підприємства повинні дотримуватись вимог техніки безпеки та виробничої санітарії відповідних до нормативних документів [11].

Усі працівники при прийнятті на роботу та в процесі роботи, будуть проходити навчання з питань охорони праці, пожежної безпеки на підприємстві, надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках та правил поведінки при виникненні аварій.

Для забезпечення нормативних вимог охорони праці при експлуатації і розширенні водозабору передбачається:

- будівельно-монтажні роботи виконувати відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 [43];

- при виконанні ремонтно-будівельних робіт, а також підйомі насосного обладнання місце складування бурового та підйомного обладнання розташовувати з урахуванням безперешкодного проїзду та маневру автотранспорту;

- побутові приміщення для обігріву та відпочинку розташовувати за межами небезпечних зон;
- заборона на розбирання та ремонт приладів (вимірювальної апаратури напірних труб, насосів та інше), які знаходяться під навантаженням або тиском;
- заземлення та занулення усіх електроустановок і металевих конструкцій обладнання для захисту обслуговуючого персоналу від ураження електричним струмом;
- допуск до технічного керівництва роботами осіб, які мають освіту за фахом і пройдуть перевірку знань з охорони праці.

Будова і експлуатація конвеєрних систем буде відповідати вимогам ГОСТ 12.2.022-80 [44]. Не дозволятиметься на ходу знімати пляшки, вибирати ковпачки та преформи, поправляти руками накопичені пляшки під час руху конвеєра. Переходити через конвеєр буде дозволено тільки через перехідні містки. Чистити, змащувати і проводити ремонтні роботи під час роботи конвеєра буде категорично заборонено.

Лінії розливу будуть обладнані сигналізацією, яка забезпечуватиме подачу попереджувального сигналу про пуск лінії. Устаткування лінії розливу у пляшки буде забезпечено пристроями для ручної зупинки і блокування, які дозволятимуть зупинити лінії при заклинюванні пляшок на турнікетних зірочках і конвеєрах. Конвеєри лінії розливу будуть оснащені аварійними кнопками "СТОП" через кожні 10 м. Попереджувальні пристрої, які вмонтовані в машини лінії розливу (кнопки аварійної зупинки, дверні запобіжні вимикачі) повинні постійно перевірятись на працездатність. Не дозволено буде при включеному обладнанні знімати або переміщати захисні пристрої, на яких немає блокуючих систем, торкатись до рухомих деталей та вузлів. Робота автоматів буде дозволена тільки при наявності захисних пристроїв.

Якщо під час роботи машин лінії розливу з'явився сторонній шум, стукіт або буде виходити з них нестандартна продукція, треба буде зупинити їх роботу та приступити до усунення неполадок. Роботи з ремонту, налагодження і усуненню неполадок в обладнанні лінії розливу виконуватимуть тільки після відключення головного вимикача з прийняттям мір щодо його включення іншими. Над вимикачем буде розміщено застережний плакат "Не включати! Працюють люди".

При експлуатації машин робоче місце наладчика повинно утримуватись в чистоті і порядку. Запасні деталі, матеріали, інструменти повинні зберігатись у спеціально

відведених місцях. Робоче місце операторів обладнується ґратчастими настилами, стільцями, які обертаються та мають регульовану висоту сидінь, положення спинки.

При проведенні очищення від забруднень машин необхідно буде контролювати, щоб не виникав контакт між електричними компонентами та водою або іншими засобами для миття та очищення. При застосуванні лужних мийних розчинів для чищення, дезінфекції обов'язково треба буде одягати захисні фартухи, рукавиці та захисні окуляри. На підприємстві буде заборонено виконувати прибирання приміщень з використанням бензину, гасу та інших легкозаймистих і горючих рідин.

Цех розливу мінеральної води буде оснащено засобами гасіння пожеж та зв'язку (пожежна сигналізація, телефони) для негайного виклику пожежної допомоги у разі виникнення пожежі. На ділянці буде передбачено наявність первинних засобів пожежогасіння і інвентар - вогнегасники, ящики з піском, лопати, відра. З метою пожежної безпеки заводська територія і виробничі приміщення будуть забезпечені пожежними водопроводами, пожежними рукавами.

Експлуатація електрообладнання в цеху розливу мінеральної води буде проводитися у відповідності до вимог існуючих правил з технічної експлуатації електричних установок та розроблених на підприємстві робочих інструкцій.

5.2 Заходи з охорони навколишнього середовища на підприємстві

Захист навколишнього середовища на підприємстві – це контроль за викидами шкідливих речовин, що утворюються під час здійснення технологічних процесів та ефективне їх знешкодження. Організаційно-технічні заходи з охорони надр та навколишнього середовища й безпеки проведення робіт регламентуються відповідними нормативними документами (Кодекс про надра, Водний кодекс, інші) [45, 46]. Інструкція щодо умов і правил збирання, сортування і тимчасового розміщення промислових та побутових відходів на заводі буде розроблена згідно вимог ДСанПіН 2.2.7.029-99 «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначенням їх небезпеки для здоров'я населення» [47].

Шкідливі речовини на підприємстві з розливу мінеральної води можуть утворюватись на різних технологічних процесах як в основному виробничому цеху, так і

в допоміжних цехах. До твердих і рідких відходів, що матимуть місце на підприємстві, слід віднести наступні:

- відпрацьовані свинцеві акумулятори - I клас небезпеки;
- відпрацьовані люмінесцентні лампи освітлення - I клас небезпеки;
- відпрацьоване масло моторне - II клас небезпеки;
- відпрацьовані лампи розжарювання - I клас небезпеки;
- відпрацьовані автомобільні шини - IV клас небезпеки;
- залишки плівки поліетиленової - I клас небезпеки;
- залишки преформи ПЕТ- IV клас небезпеки;
- залишки некондиційної пляшки ПЕТ- IV клас небезпеки;
- залишки некондиційної кришки ПП- IV клас небезпеки;
- залишки стрейч-плівки - IV клас небезпеки;
- стрічка транспортерна відпрацьована - IV клас небезпеки;
- відходи бумажні та картону (макулатура) - I клас небезпеки;
- брухт чорних металів (відпрацьовані комплектуючі обладнання, залишки труби металеві) – IV клас небезпеки;
- вловлений пилок (в циклоні) - IV клас небезпеки;
- брухт кольорових металів (мідь, алюміній та їх сплави, нержавіюча сталь) - IV клас;
- тверді комунальні та подібні до них відходи - IV клас небезпеки;
- промивні і стічні води.

Всі тверді і рідкі відходи, які будуть утворюватися на підприємстві, підлягатимуть первинному поточному обліку в місцях, де вони утворюються, згідно п.1 розділу 3 «Порядку підготовки та надання обов'язкової державної звітності в сфері охорони навколишнього середовища» форма 1 – ВТ. Первинний поточний облік типу і кількості токсичних відходів, які утворюватимуться, будуть здійснювати відповідальні особи у сфері поводження з відходами, на основі матеріально-сировинних балансів підприємства.

Відходи в міру їх накопичення будуть збирати у тару, призначену для кожного класу небезпеки з дотриманням правил безпеки, а потім будуть доставлятися для тимчасового зберігання на промисловий майданчик і залишатися на відведеному місці для подальшого перевезення на об'єкти утилізації. Підприємство буде передавати відходи для

утилізації чи захоронення організаціям що мають відповідні ліцензії на перевезення, утилізацію чи захоронення, та з якими підприємство заключить відповідні договори.

Стічні води будуть локально очищуватися і розводитися на підприємстві до норм, що дозволять скидати їх в каналізаційну мережу населеного пункту.

Крім твердих і рідких відходів, на підприємстві також будуть утворюватися газоподібні шкідливі викиди:

- при видуві пляшок з преформи;
- при виробництві зварювальних робіт;
- при роботі опалювальних агрегатів в зимовий період;
- при зарядці акумуляторів, які будуть використовуються для роботи електронавантажувачів;
- при пакуванні пляшок в упаковки;
- при роботі каналізаційно-насосної станції;
- при наклеїці етикетки на пляшки з готовою продукцією.

За кожен вид понаднормових газоподібних і рідких викидів підприємство буде сплачувати державі податки - щоквартально. Розмір цих податків визначать фахівці із державної екологічної служби після розрахунку збитків, які потенційно можуть заподіяти різні викиди навколишньому середовищу.

ВИСНОВКИ

1. В результаті виконання теоретичного дослідження, а саме вивчення напрямків застосування мінеральних вод в життєдіяльності людей, аналізу вітчизняного ринку фасованих мінеральних вод та тенденцій його розвитку, вивчення географічного розташування родовищ мінеральних вод в Одеській області, хімічного складу та властивостей регіональних мінеральних вод, а також огляду сучасних технологій фасованих мінеральних вод обґрунтовано доцільність будівництва в Одеській області в смт Сергіївка нового цеху з виробництва фасованих мінеральних і столових вод.

2. Розроблено організаційну структуру нового підприємства і оцінено економічну ефективність проекту з його будівництва в смт Сергіївка Одеської області. Визначено наступні основні економічні показники проекту: інвестиції - 68 525 086,86 млн. грн; обсяг виробництва - 39 744 000 млн. пляшок; обсяг реалізованої продукції - 317 952 000 млн. грн; отриманий прибуток - 86 636 253 млн. грн; термін окупності - 3 роки; чистий прибуток - 62 378 102,2 млн. грн.

3. В ході виконання технологічної частини проекту розроблено асортимент продукції для нового підприємства, визначено продуктивність виробничих ліній, складено програму роботи цеху, розраховано потребу в сировині і матеріалах, сформульовані вимоги до якості готової продукції, розроблено три технології виробництва фасованих природних мінеральних і розведених мінеральних вод з різним ступенем мінералізації і насичення вуглекислим газом, підібрано (за продуктивністю) необхідне обладнання, розраховано характеристики обладнання (насосу для забору води, механічного фільтру, установки для знезараження води, допоміжного обладнання, трубопроводів), визначено дебіт свердловини, розроблено заходи із забезпечення санітарно-гігієнічних умов на виробництві.

4. Для нового цеху запропоновано архітектурно-будівельні рішення, облаштування комунікацій, розроблено генплан підприємства. Розраховані зони санітарної охорони підземного джерела води.

5. З врахуванням вимог чинних нормативних документів сформульовано перелік заходів з охорони праці, які треба буде впроваджувати і дотримуватися на підприємстві з розливу природних і розведених мінеральних вод в смт. Сергіївка Одеської області. Також визначено, які відходи будуть утворюватися на підприємстві та як буде здійснюватися їх облік, збір і утилізація.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Пономаренко І.В. Аналіз ринку мінеральних вод в Україні // *Термінологічний вісник*. 2018. Вип. 25. С. 412-418. URL: <https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/12457/1/71.pdf> (дата звернення: 20.03.2023).

2. Tanasychuk, A., Srednitskaya, L. & Gabrid, A. (2020). Peculiarities of formulating the current market for mineral water. *Modern Economics*, 19(2020), 178-182. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V19\(2020\)-29](https://doi.org/10.31521/modecon.V19(2020)-29) (дата звернення: 20.03.2023).

3. Файвішенко, Д. (2020). Аналіз тенденцій розвитку регіональних ринків мінеральної води України. *Food Industry Economics*, 12(2). <https://doi.org/10.15673/fie.v12i2.1736> (дата звернення: 20.03.2023).

4. Сафранов Т.А., Волков А.І., Катеруша О.В. Кількісна оцінка гідромінеральної і пелоїдної складових природно-рекреаційного потенціалу одеської області.// *Термінологічний вісник*. 2010. Вип. 7. С. 5-15. URL : <http://uhmj.odeku.edu.ua/wp-content/uploads/2010/08/1-Safranov-Volkov-Katerusha.pdf> (дата звернення:20.03.2023).

5. Що таке мінеральна вода. Сайт Українського науково-дослідного інституту медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України URL: <https://kurort.gov.ua/bez-kategoriyi/shcho-take-mineralna-voda/>(дата звернення:20.03.2023).

6. Мінеральні води України URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8 (дата звернення:20.03.2023).

7. Зварич Р. Організація технологічного процесу виробництва фасованих мінеральних вод // Зб мат. V Всеукр. студ. наук. – техн. конф. "Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». Тернопіль, ТНТУ ім. І. Пулюя. С. 37-38. URL:

https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/13393/2/VseukrStud_2012v1_Zvarich_R-Orhanizatsiia_tekhnolohichnoho_37-38.pdf (дата звернення:20.03.2023).

8. ГСТУ 42.10-02-96 «Води мінеральні лікувальні. Технічні умови» Київ, 1996. UPL: https://kurort.gov.ua/wp-content/uploads/2021/06/gstu_42_10_vody_likuvalni.pdf (дата звернення:20.03.2023).

9. Насібуллін Б.А., Гуца С.Г., Коева Х.О., Волянська В.С., Муратов Н.Н., Державне підприємство Український науково-дослідний інститут медицини транспорту.// *Науково-практичний журнал «Біологічна дія мінеральних вод. Вісник морської медицини»*. Одеса, 2022. Вип. 2. С 119-129. UPL: https://kurort.gov.ua/wp-content/uploads/2022/08/nasibullin_vmm_2022_2.pdf (дата звернення:20.03.2023).

10. Бабова К. Д., Безверхнюк Т. М., Кисилевської А. Ю. Природні лікувальні ресурси: абетка користувача: інформаційно-аналітичний довідник // За заг. ред.: Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України». Одеса, 2021. С 17. UPL: https://kurort.gov.ua/wp-content/uploads/2016/11/dovidnyk_plr_sajt.pdf (дата звернення:20.03.2023).

11. ДСанПіН4.4.4.06500 «Підприємства щодо виробництва і розливу мінеральних і штучно-мінералізованих вод» Київ, 2000. UPL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0065588-00#Text> (дата звернення:20.03.2023).

12. ДСТУ 878-93 "Води мінеральні фасовані. Технічні умови Київ, 2019. URL: <https://kurort.gov.ua/wp-content/uploads/2017/12/proekt33.pdf> (дата звернення:20.03.2023).

13. Що таке ультрафільтрація. Принципи роботи модулів ультрафільтрації URG : <https://www.aquanova.com.ua/ua/stati-i-obzory/tekhnologii-membrannogo-filtra> (дата звернення: 20.03.2023).

14. Принцип роботи зворотного осмосу - що таке зворотний осмос, користь чи шкода. URG : <https://modernsys.com.ua/uk/princip-raboty-obratnogo-osmosa-hto-takoe-obratnyy-osmos-polza-ili-vred.html> (дата звернення:20.03.2023).

15. Мінеральні води курорту Трускавець. Що варто знати. URL: <https://kiyavia.com/turizm-v-ukraini/mineralni-vodi-truskavca-so-var-to-znati> (дата звернення: 20.03.2023).
16. Лікування мінеральними водами в Одеській області. URL: <https://slazo.com.ua/lechenie/likuvannya-mineralnymi-vodami> (дата звернення: 20.03.2023).
17. Гігієнічні вимоги до виробництва та обігу вод природних мінеральних і вод джерельних. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0657-21#n17> (дата звернення: 01.04.2023).
18. ДБН В. 2.5-74:2013. Державні будівельні норми України. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. URL: https://polyplastic.ua/files/DSTU/dbn_v.2.5_74_2013.pdf (дата звернення: 01.04.2023).
19. К.Д. Бабов, Т. М. Безверхнюк, Х.О. Коєва, Є. О. Захарченко, М. В. Арабаджи. Сучасний стан курортно-рекреаційного використання територій приморської смуги Одеської області на прикладі курортів «Куяльник» та «Сергіївка». // *Термінологічний вісник*. 2019, Вип. 2. С 13. URL: https://kurort.gov.ua/wp-content/uploads/2021/04/mrkf_2019-292_10-15.pdf (дата звернення: 01.04.2023).
20. Сергіївка (снт.) URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Сергіївка_\(снт\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Сергіївка_(снт)) (дата звернення: 01.04.2023).
21. ДСанПін 3.05.05-84 "Технологічні трубопроводи. Правила й приймання робіт" URL: <https://gostbank.metaltorg.ru/snip/15/> (дата звернення: 01.04.2023).
22. ТИ-18-6-57-84 "Технологічна інструкція по обробці і розливу питних мінеральних вод", 1986. URL: https://www.glavbukh.npd.edoc/97_476795 (дата звернення: 01.04.2023).
23. ДСТУ 4817:2007. Діоксид вуглецю газоподібний і скраплений. Технічні умови. Київ, 2007.
24. ГОСТ 25951-83. Плівка поліетиленова термозсідальна. Технічні умови. 2007. URL: <https://files.stroyinf/Data2/1/4294849/4294849301.pdf> (дата звернення: 01.04.2023).

25. СП 4416-87. Санітарні правила для виробництва по обробці і розливу питних мінеральних вод. URL: <https://budinfo.org.ua/doc/1006153.jsp> (дата звернення: 01.04.2023).

26. ГОСТ 23268.0-91. Води мінеральні питні лікувальні, лікувально-столові та природні столові. Правила приймання та методи відбору проб. 1992. URL: <http://vsegost.com/Catalog/10/10391.shtml> (дата звернення: 01.04.2023).

27. ГОСТ 23268.1. Води мінеральні питні, лікувальні, лікувально-столові, природні- столові. Методи визначення органолептичних показників і обсягу води у пляшках. 1992. URL: <https://files.stroyinf/Data2/1/4294830/4294830764.pdf> (дата звернення: 01.04.2023).

28. ГОСТ 3351-74. Вода питна. Методи визначення смаку, запаху, кольору та мутності. 1975. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/gost_3351-74.pdf (дата звернення: 01.04.2023).

29. ДСТУ ISO 7887 : 2003. Якість води. Визначання досліджування забарвленості (ISO 7887:1994, IDT). Київ, 2004. (дата звернення: 01.04.2023).

30. ДСТУ 4078-2001 Якість води. Визначання нітрату. Частина 3. Спектрометричний метод із застосуванням сульфосаліцилової кислоти (ISO 7890-3:1988, MOD). Київ, 2003. (дата звернення: 01.04.2023).

31. ГОСТ 23268.9-78. Води мінеральні питні лікувальні, лікувально-столові та природні-столові. Методи визначення нітрат-іонів. 1980. URL: <https://files.stroyinf/Data2/1/4294830/4294830756.pdf> (дата звернення: 01.04.2023).

32. ГОСТ 23268.8-78. Води мінеральні питні лікувальні, лікувально-столові та природні-столові. Методи визначення нітрит-іонів. 1980. URL: <https://files.stroyinf/Data2/1/4294830/4294830757.pdf> (дата звернення: 01.04.2023).

33. ГОСТ 4152-89 Вода питна. Метод визначення масової концентрації миш'яку. 1991. URL: <https://files.stroyinf/Data2/1/4294850/4294850607.pdf> (дата звернення: 01.04.2023).

34. ГОСТ 18293-72. Методи визначення вмісту свинцю, цинку, срібла. 1974. URL: <https://files.stroyinf/Data2/1/4294850/4294850601.pdf> (дата звернення: 01.04.2023).

35. РД 52.24.377-2008. Масова концентрація алюмінію, берилія, ванадія, заліза, кадмія, кобальта, марганця, міді, молібдена, нікеля, свинця, срібла, хрому і цинку у водах. Методика виконання вимірювання методом атомної абсорбції з прямий електротермічної атомізацією проб. 2008. URL: <https://meganorm/Data2/1/4293831/4293831648.pdf> (дата звернення: 01.04.2023).

36. ГОСТ 19413-89. Вода питна. Метод визначення масової концентрації селена. 1990. URL: <https://files.stroyinf/Data/195/19523.pdf> (дата звернення: 01.04.2023).

37. ГОСТ 26927-86. Сировина та продукти харчові. Методи визначення ртуті. 1989. URL: <https://files.stroyinf/Data/291/29102.pdf> (дата звернення: 01.04.2023).

38. ГОСТ 23950-88. Вода питна. Метод визначення масової концентрації стронцію. 1990. URL: <https://files.stroyinf/Data2/1/4294850/4294850593.pdf> (дата звернення: 01.04.2023).

39. ГОСТ 23268.18-78. Води мінеральні питні лікувальні, лікувально-столові та природні столові. Методи визначення фторид-іонів. 1980. URL: <https://files.stroyinf/Data2/1/4294830/4294830765.pdf> (дата звернення: 01.04.2023).

40. ГОСТ 26449.1-85 Установки дистиляційні опріснювальні стаціонарні. Методи хімічного аналізу солоних вод. 1987. URL: <https://files.stroyinf/Index2/1/4294850/4294850335.htm> (дата звернення: 01.04.2023).

41. ГОСТ 18963. Вода питна. Методи санітарно-бактеріологічного аналізу. 1974. URL: <https://docs.cntd/document/1200012663> (дата звернення: 01.04.2023)

42. 2694-12 Закон України "Про охорону праці" Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, N 49, ст. 669 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/2694-12#Text> (дата звернення: 01.04.2023).

43. Нікіпелова О.М. Природні лікувальні ресурси Причорномор'я – об'єкти для ведення здорового способу життя. ДУ«УкрНДІ медичної реабілітації та курортології МОЗ України. Презентація доповіді. 2017. 12 слайдів.

44. ГОСТ 12.2.022-80. Конвеєри. Загальні вимоги безпеки. 1981. URL: <https://legalexpert.in.ua/standarty-i-normativi/ministerstva-i-vedomstva/gost/8861-gost-122022-80.html> (дата звернення: 01.04.2023).

45. Кодекс України про надра. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 36, ст.340 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/132/94-вр#Text> (дата звернення: 01.04.2023).

46. Водний кодекс України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, № 24, ст.189 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text> (дата звернення: 01.04.2023).

47. ДсанПіН 2.2.7.029-99. Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення. МОЗ, 1999. (дата звернення: 01.04.2023).

48. Куяльник. Мінеральна лікувально-столова хлоридна натрієва сильногазована вода. <http://umw.com.ua/ua/ppage/50.html> (дата звернення: 21.04.2023).

49. Куяльник Перший. Лікувально-столова хлоридна натрієва сильногазована мінеральна вода. <http://umw.com.ua/ua/ppage/47.html> (дата звернення: 21.04.2023).

50. Солемір датчик (вимірювач забруднення води) TDS-3. URL: <https://sanpid.in.ua/ua/p1645835425-solemir-datchik-vimiryuvach.html> (дата звернення: 25.04.2023).

51. Глибинний насос для свердловин 6SS25/18, Outlet: 4 дюйма, 18,5kW, 380V URL: <https://prom-nasos.com.ua/ua/catalog/pumps-by-type/borehole-pumps/sverdlovinniy-nasos-6ss25-18-outlet-4-18-5kw-380v/> дата звернення: (25.04.2023).

52. Характеристика труб для свердловин. URL: <https://spioplast.com/chugunnye-truby/> (дата звернення: 25.04.2023).

53. Ізоляція для труб опалення, холодного та гарячого водопостачання. URL: <https://multifoam.ua/ua-izolyatsiya-trub-goryachego-i-holodnogo-vodosnabzheniya-c199> (дата звернення: 25.04.2023).

54. Мішечний фільтр ВФН1. URL: <https://watertechnologies.com.ua/ua/filtryi-dlya-vodyi/filtryi-dlya-promyishlennosti/mexanicheskie-meshochnyie-filtryi/meshochnyij-filtr-bfh1> (дата звернення: 25.04.2023).

55. Фільтр механічного очищення Ecosoft FP 4872-3. URL: <https://www.ecosoft.com/product-uk/fs-fp4872-3> (дата звернення: 25.04.2023).
56. Пластинчатий теплообмінник P-P027-38,61-23-566 ТУ У 28.2-32762338-003:2014.
57. Зворотній осмос Ecosoft MO12. URL: <https://www.ecosoft.com/product-uk/ecosoft-mo12> (дата звернення: 25.04.2023).
58. Антискалант PuroTech RO 82. URL: <https://aquaforesight.com.ua/ua/p1205829590-purotech-tsena-nds.html> (дата звернення: 25.04.2023).
59. Насос відцентровий СВ 40 PL 1,1 кВт SAER (12,0 м³/год, 41 м) трифазний. URL: https://baumar.store/ua/p1719157360-nasos-tsentrobezhnyj-kvt.html?source=merchant_center&gclid=CjwKCAjw04yjBhApEiwAJcvNoa4CFkalavnQQFF-bzps7-J4WB192684Jc1g8d39wpysQqNF_CP7xhoC0yQQA_vD_BwE (дата звернення: 25.04.2023).
60. Триходовий змішувальний клапан Esbe VTA 572 30-70°C DN25 1 1/4". URL: https://rixton.com.ua/trehhodovoj-smesitelnyj-klapan-esbe-vta-572-30-70c-dn25-1-1_4/p14885 (дата звернення: 25.04.2023).
61. Ультрафіолетовий знезаражувач води Ecosoft EB-45. URL: <https://www.ecosoft.com/product-uk/uv-eb45> (дата звернення: 25.04.2023).
62. Сатуратор. URL: https://tp-eu.com/uk/catalog/spill_equipment/saturator/ (дата звернення: 25.04.2023).
63. Транспортер повітряний. URL: <https://prod mash.com/equipment/transporter-butyllok/> (дата звернення: 25.04.2023).
64. Машина розливно-закупорювальна МР-63.9 URL: https://tp-eu.com/uk/catalog/spill_equipment/mashyna-rozlyvno-zakuporyuvalna-mr-63-9/ (дата звернення: 26.04.2023).
65. Етикетувальна машина МПІЕ-10000А. URL: https://tp-eu.com/uk/catalog/labelling_equipment/etyketuvalna-mashyna-mppe-10-000a/ (дата звернення: 26.04.2023).

66. Пакувальна машина УМТ-800А. URL: https://tp-eu.com/uk/catalog/packing_equipment/pakuvalna-mashyna-umt-800a-pt/ (дата звернення: 26.04.2023).

67. Охолоджуючий тунель 600. URL: <https://ftehno.com.ua/product/oholodzhujuchij-tunel-800/> (дата звернення: 26.04.2023).

68. Конвеєр рольганг непривідний від ТОВ 4BUILD. URL: https://4build-krasnopilly.com.ua/p1176937102-konvejer-rolgang-neprivodnoj.html?source=merchant_center&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_term=&utm_content=g&google_ad=640342564717&utm_campaign=%D0%A2%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%91%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%BC%D1%96%D1%88%D1%83%D1%8E%D1%87%D0%B5%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F&gclid=CjwKCAjwl6OiBhA2EiwAuUwWZbSvMf6vUroQUPLMqyM4r3RiYmAcZRYS-h2xQz11eiH2T5ooGjrm5xoCqbAQAvD_BwE (дата звернення: 26.04.2023).

69. Палетообмотувач МН-FG-700 з вилами. URL: <https://kozakplus.ua/products/stretch-packing/pallet-machine/mh-fg-700> (дата звернення: 26.04.2023).

70. Посібник з методів контролю природних мінеральних вод, штучномінералізованих вод та напоїв на їх основі. Частина 1. Фізико-хімічні дослідження. Нікіпелова О. М., Філіпенко Т. Г., Солодова Л. Б. В надзаг: МОЗ України, УкрНДІМРтаК, м. Одеса, 2002 —96 с

71. Методические рекомендации «Обнаружение и индентификация Pseudomonas aeruginosa в объектах окружающей среды (пищевых продуктах, воде, сточных жидкостях)» (Методичні рекомендації «Виявляння і ідентифікація Pseudomonas aeruginosa в об'єктах довкілля (харчових продуктах, воді, стічних рідинах), затв. Головним управлінням карантинних інфекцій МОЗ СРСР 24.05.1984р.

72. Посібник з методів контролю природних мінеральних вод, штучномінералізованих вод та напоїв на їх основі. Ч. 2 Мікробіологічні

дослідження., Ніколенко С. І., Глуховська С. М., Померанц М. Л. В надзаг: МОЗ України, УкрНДІМРтаК, м. Одеса, 2002 —38 с.

73. СНіП II-89-80. «Генеральні плани промислових підприємств», 1982. URL: <https://docs.cntd.ru/document/5200094> (дата звернення 27.04.2023)

74. ДСанПіН 2.2.4-171-10. «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», 2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (дата звернення 27.04.2023)

75. Автомат для видуву пляшок APF-Max 6. URL: <https://pet-eu.com/ru/produkty/vyduvnoe-oborudovanie/apf-max-6/> (дата звернення 27.04.2023).

76. Танасійчук А. М.,Середницька Л. П.,Добровольська Н. В. Інформаційне забезпечення системи маркетингових досліджень ринку мінеральної води // Вісник Хмельницького національного університету. 2021. Вип. № 5. Том 1. С 245-251. URL: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2021/12/2021-5t1-43.pdf> (дата звернення 03.04.2023)

77. Литвин О.О. Мінеральні води Одеської області та перспективи їх промислового розливу. Збірник матеріалів XV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» / Міністерство освіти і науки України. Одеса: ОНТУ, 2022. С. 186. <https://studlifeod.ontu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/11/%D0%97%D0%A1%D0%96-2022.pdf>

78. 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/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2046422>