

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

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

«До захисту в ЕК»

Директорка ННІХТ

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис)

« » лютого 2026 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

_____ Анатолій КУЦ
(підпис)

« » лютого 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

із спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: **Проект цеху виготовлення горілок і горілок особливих
потужністю 600 тис. дал напоїв на рік з впровадженням сучасних
фільтрувальних та сорбційних матеріалів**

Виконав: здобувач 5 курсу групи ЗТБ-5-1

Юрій Володимирович СЕМЕНЧУК

(підпис)

Керівник: доцент, кандидат

технічних наук, доцент Світлана ОЛІЙНИК

(підпис)

**Рецензент: кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник**

Володимир КОВАЛЬЧУК

(підпис)

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

Юрій СЕМЕНЧУК

(підпис)

Київ – 2026 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства
Освітній ступень – «бакалавр»
Спеціальність – 181 «Харчові технології»
Освітня програма – «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнології
продуктів бродіння та виноробства

_____Анатолій КУЦ

01 листопада 2025 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА Юрія Володимировича СЕМЕНЧУКА

1. Тема роботи Проект цеху виготовлення горілок і горілок особливих потужністю 600 тис. дал напоїв на рік з впровадженням сучасних фільтрувальних та сорбційних матеріалів

Керівник роботи Світлана ОЛІЙНИК, к.т.н., доцент
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом по Університету від 04 листопада 2025 року № 902-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 01 лютого 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи _____

1. Норми технологічного проектування. 2. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики. 3. Сировина для отримання горілок і горілок особливих: спирт етиловий ректифікований сорту "Пшенична сльоза". 4. Передбачити впровадження сучасних фільтрувальних та сорбційних матеріалів

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація (трьома мовами). Зміст. Вступ. 1. Характеристика підприємства та режими його роботи. 2. Обґрунтування асортименту проектованої продукції. 3. Техніко-економічне обґрунтування вибору технології горілок і горілок особливих. 4. Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунки площ виробничих та складських приміщень. 7. Розрахунки та підбір технологічного обладнання. 8. Контроль якості та безпеки готової продукції. 9. Система екологічного управління та енерго- і ресурсозбереження. 10. Заходи щодо організації безпечних умов виробництва. Загальні висновки. Список використаної літератури.

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

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш

План – 1 аркуш

Демонстраційний плакат – 1 аркуш

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання – 08 грудня 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Характеристика підприємства та режими його роботи	16.12.25- 03.01.26	виконано
1.1	Структура підприємства та режими його роботи		
1.2	Обґрунтування, вибір способів та режимів		
2.	Обґрунтування асортименту проекрованої продукції	04.01.26-15.01.26	виконано
3.	Техніко-економічне обґрунтування вибору технології горілок і горілок особливих та опис апаратурно-технологічної схеми		
3.1	Принципово-технологічна схема		
3.2	Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва		
3.3	Опис апаратурно-технологічної схеми		
	1-а атестація	16.01.26	виконано
4	Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	17.01.26-21.01.26	виконано
4.1	Характеристика проекрованої продукції		
4.2	Характеристика сировини		
4.3	Характеристика основних і допоміжних матеріалів		
5	Технологічні розрахунки	22.01.26-24.01.26	виконано
6	Розрахунки площ виробничих і складських приміщень		
7	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
8.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми та плану	25.01.26-29.01.26	виконано
9	Оформлення креслення і погодження з керівником		виконано
10.	Контроль якості та безпечності готової продукції	30.01.26-02.02.26	виконано
11.	Система екологічного управління та енерго- і ресурсозбереження		
12.	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві		
13	Оформлення пояснювальної записки	03.02.26-04.02.26	виконано
	2-а атестація	05.02.26	виконано
14	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	06.02.26-14.02.26	виконано
15	Попередній розгляд проекту на кафедрі		
16	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	15.02.26-19.02.26	виконано
17	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувач

Юрій СЕМЕНЧУК

Керівник роботи

Світлана ОЛІЙНИК

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі розглянуто виробництво горілок і горілок особливих потужністю 600 тис. дал на рік з впровадженням сучасних фільтрувальних та сорбційних матеріалів.

У кваліфікаційній роботі узагальнено проаналізовані:

- сучасні технології виробництва горілок і горілок особливих,
- застосування різних видів допоміжних матеріалів при фільтрації та сорбційній очистці для отримання води підготовленої та горілок.

Обґрунтовано асортимент запроєктованих горілок і горілок особливих, виконано техніко-економічне обґрунтування технологічного процесу виробництва.

Визначено вимоги до готових горілок і горілок особливих, основної сировини: спирту етилового неденатурованого сорту "Пшенична сльоза" і води підготовленої, а також інгредієнтів, напівпродуктів, допоміжних матеріалів, застосовуваних у технологічному процесі.

Обрано та обґрунтовано застосування фільтрувальних та сорбційних матеріалів під час отримання підготовленої води, фільтрування та очистки водно-спиртових сумішей.

Виконано технологічні розрахунки у перерахунку на 1000 дал готової продукції, добову, річну продуктивність виробництва горілок і горілок особливих.

Запроваджена технологія горілок і горілок особливих передбачає впровадження:

- механічного фільтрування води за допомогою гідроантрациту;
- комплексного матеріалу Filtrons X2 для зм'якшення, сорбційного очищення від органічних домішок, заліза, марганцю, нітратів, нітритів;
- очищення сортівок активним кокосовим вугіллям Silcarbon 207C та завершальне фільтрування на вугільно-очисній батареї матеріалом обсидіаном;
- додаткового очищення після вугільно-очисної батареї системою автоматизованих фільтрувальних елементів "Золота фільтрація";
- застосування контрольного фільтрування автоматизованою картриджною системою.

У кваліфікаційній роботі представлено схеми: принципову технологічну та апаратурно-технологічну, плани виробничих площ цеху з виробництва горілкової продукції.

Ключові слова: сортівка, горілка, горілка особлива, фільтрування, очищення, купаж..

					АНОТАЦІЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		3

ANNOTATION

The qualification work considered the production of vodkas and special vodkas with a capacity of 600 thousand dal per year with the introduction of modern filtering and sorption materials.

The qualification work generally analyzed:

- modern technologies for the production of vodkas and special vodkas,
- the use of various types of auxiliary materials in filtration and sorption purification to obtain prepared water and vodkas.

The range of designed vodkas and special vodkas was substantiated, a feasibility study of the technological process of production was performed.

The requirements for finished vodkas and special vodkas, the main raw materials: ethyl alcohol undenatured grade "Pshenychna sloza" and prepared water, as well as ingredients, intermediate products, auxiliary materials used in the technological process were determined.

The use of filtering and sorption materials during the production of prepared water, filtering and purification of water-alcohol mixtures was selected and justified.

Technological calculations were made per 1000 dal of finished product, daily and annual productivity of vodka and special vodka production.

The introduced technology of vodka and special vodka provides for the implementation of:

- mechanical filtration of water using hydroanthracite;
- complex material Filtrons X2 for softening, sorption purification from organic impurities, iron, manganese, nitrates, nitrites;
- purification of sorting tanks with activated coconut coal Silcarbon 207C and final filtration on a coal-purification battery with obsidian material;
- additional purification after the coal-purification battery with a system of automated filter elements "Golden Filtration";
- application of control filtration by an automated cartridge system.

The qualification work presents schemes: basic technological and hardware-technological, plans of production areas of the vodka production workshop.

Keywords: sorting, vodka, special vodka, filtration, purification, blending.

					АНОТАЦІЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	6
1	ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ.....	7
1.1	Структура підприємства	7
1.2	Режими роботи.....	8
2	ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	9
3	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ГОРІЛОК І ГОРІЛОК ОСОБЛИВИХ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ.....	10
3.1	Принципова технологічна схема	10
3.2	Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва горілок і горілок особливих.....	11
3.3	Опис апаратурно-технологічної схеми	27
4	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	28
4.1	Характеристика проєктованої продукції	28
4.2	Характеристика сировини	31
4.3	Характеристика основних і допоміжних матеріалів	34
5	ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	37
6	РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ..	46
7	РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.....	52
8	КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ..	54
8.1	Основи системи управління якості та безпечності харчової продукції.....	54
8.2	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення.....	57
9	СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	65
10	ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ.....	70
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	73
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	74

					Проект цеху виготовлення горілок і горілок особливих потужністю 600 тис. дал напоїв на рік з впровадженням сучасних фільтрувальних та сорбційних матеріалів								
Зм.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата	ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА								
Розроб.		Семенчук Ю.В								Літера	Аркуш	Аркушів	
Перев.		Олійник С. І.								К	Р	5	78
Н. к.з	№	№ докум.	Підпис	Дата						НУХТ ННІХТ ЗТБ-5-1			
Затв.		Кущ А.М.											

ВСТУП

В основних директивах розвитку алкогольної галузі велика увага приділяється прискоренню технічного переозброєння підприємств на базі застосування сучасних матеріалів, систем фільтрування та очищення води та водно-спиртових сумішей для формування готового продукту постійно стабільної якості.

Головними факторами, що визначають стабільність горілчаної продукції, є якісні характеристики основних сировинних складових: спирту етилового ректифікованого, води підготовленої, додаткових інгредієнтів, що входять до рецептур горілок і горілок особливих.

У сучасних умовах роботи лікєро-горілчаних підприємств важливим і актуальним завданням є вдосконалення технологічного процесу та технохімічного контролю виробництва алкогольних напоїв у галузі розширення випробувань фізико-хімічних показників основних та допоміжних видів сировини, в тому числі фільтрувальних та сорбційних матеріалів, достовірний контроль яких забезпечував би підвищення якості та безпеки готової продукції.

Виходячи з вищесказаного підприємствам лікєро-горілчаної галузі необхідно: активніше використовувати в практичному застосуванні наукові розробки, спрямовані на підвищення якості та зниження собівартості продукції, підвищення ефективності використання сировини, економію тепло- та енергоресурсів, переробку вторинних сировинних ресурсів, вирішення проблем екології; активізувати роботу щодо впровадження автоматизованих систем управління технологічним процесом приготування горілок; з метою скорочення витрат виробництва сміливіше впроваджувати нові підходи до обробки водно-спиртових розчинів високоміцним активним вугіллям з використанням блочних систем фільтрів з пресованим шаром активного вугілля.

Багаторівнева система водопідготовки, застосування систем фінішної патронної та картриджної фільтрації продукту, контроль якості на всіх етапах виробничого процесу є запорукою створення якісних алкогольних напоїв. Високий рівень автоматизації процесу виготовлення горілок дає змогу мінімізувати участь працівника у виробництві, завдяки чому можливої випуск унікальних сортів напоїв за своїми органолептичними та фізико-хімічними характеристиками продукції зі стабільно високою якістю та смаком.

У даній кваліфікаційній роботі запропоновано використання сучасних вискоєфективних матеріалів та установок для кондиціювання води та очищення сортівок.

Пояснювальна записка викладена на 77 сторінках формату А4, графічна частина – 3 аркуші формату А3: апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш, плани – 1 аркуш, демонстраційний плакат - 1 аркуш.

При роботі було використано 34 літературні джерела.

					ВСТУП	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

1.1 Структура підприємства

Основні виробничі підрозділи заводу:

- спиртоприймальне відділення;
- цех приготування горілок і горілок особливих;
- цех розливу готової продукції;
- лабораторія контролю якості та безпечності виробничого процесу;
- склад готової продукції;
- склад зберігання основних та допоміжних матеріалів;
- майстерні та дільниця автотранспорту.

Схему організаційної структури підприємства, показано на рис. 1.1

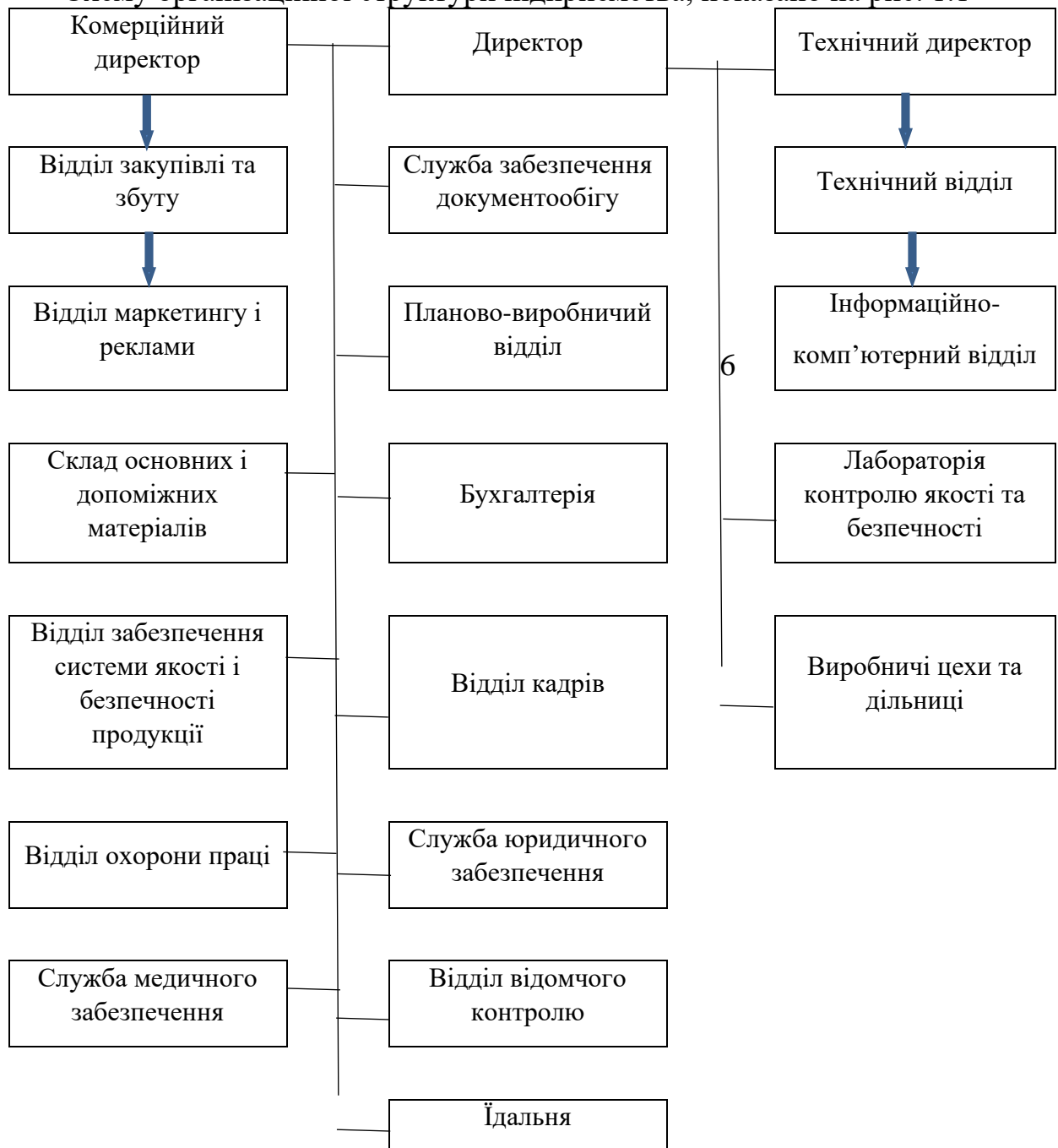


Рисунок 1.1 – Організаційна структура підприємства

1.2 Режими роботи

Наказом по підприємству встановлено наступні режими роботи: річний, тижневий, внутрішній.

Визначено:

- 243 робочих дні,
- п'ятиденний робочий тиждень,
- вісьмигодинний робочий день,
- однозмінна робота,
- на капітальний та поточний ремонт відведено по п'ять днів.

					СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		8

2 ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Визначено річний і добовий асортимент проєктованих горілок і горілок особливих (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Річний і добовий асортимент проєктованих горілок і горілок особливих

Назва типу напою	Частка від загальної кількості, %	Виробництво, дал на	
		рік	добу
Горілки	60	360000	1481,5
Горілки особливі	40	240000	987,7
Всього	100	600000	2469,2

Асортимент і обсяг проєктованої продукції наведено у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Асортимент і обсяг проєктованої продукції

Найменування напою	Частка від загальної кількості, %	Виробництво	
		дал/рік	дал/добу
Горілка «Пшенична срібляна»	30	180000	740,7
Горілка «Пшенична золотава»	30	180000	740,7
Горілка особлива «Пшенична оригінальна»	40	240000	987,7
Всього	100	600000	2469,37

					ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ГОРІЛОК І ГОРІЛОК ОСОБЛИВИХ

3.1 Принципова технологічна схема

Принципову технологічну схему технології горілок і горілок особливих наведено на рис. 3.1.

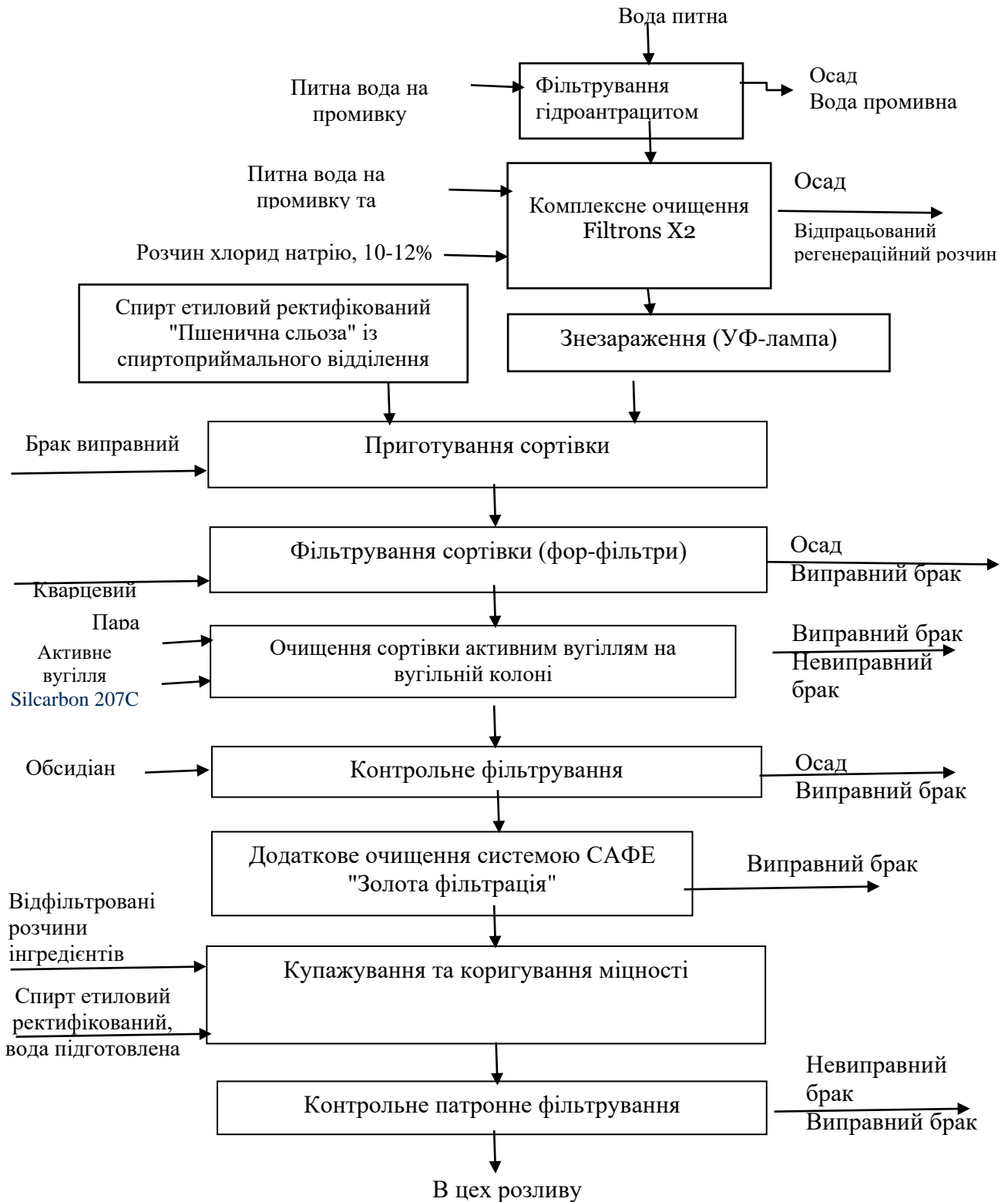


Рис. 1 — Принципова технологічна схема виробництва горілок та горілок особливих

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2 Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва горілок і горілок особливих

Технологія горілок і горілок особливих складається з наступних основних стадій [2,18]:

- приймання та відпуск спирту етилового неденатурованого;
- підготовка (виправлення) води;
- приготування водно-спиртової суміші;
- фільтрування та очищення водно-спиртової суміші фільтрувальними матеріалами та сорбентами;
- доведення до необхідної міцності купажу та внесення необхідних інгредієнтів;
- розлив і оформлення готової продукції.

Застосування системи водопідготовки

Система водопідготовки в сучасних умовах повинна забезпечувати автоматичне керування а також [2,18]:

- авторегулювання системи для стабільного графіка експлуатації, за заданим обсягом очищеної води, що може змінюватись; ручне управління - для випадків, коли необхідне втручання оператора;
- у процесі експлуатації повинен бути забезпечений безперервний контроль наступних параметрів: перепаду тиску, витрати води та часу експлуатації – на кожному блоці системи; солемісту, витрати і температури вихідної, очищеної і води промивної, що скидається в каналізацію, а також рН очищеної води та регенераційних розчинів;
- мембранний блок повинен забезпечувати можливість регулювання мікроелементного складу очищеної води;
- паспортна величина продуктивності системи водопідготовки повинна забезпечуватися не тільки на початку, а й наприкінці гарантійного строку;
- витратні матеріали, необхідні для проведення регламентних робіт, повинні бути адаптовані під конкретні умови експлуатації системи водопідготовки, а їх рецептури розшифровані для користувачів як за хімічним складом, так і за співвідношенням концентрацій;
- технічна документація та експлуатаційний регламент повинні містити обсяг даних, достатній для проведення монтажних та пусконаладжувальних робіт, оптимальні експлуатаційні та сервісні нормативи на гарантії;
- система водопідготовки повинна бути інтегрована в кільце оборотного водопостачання підприємства;
- остаточні дизайн та комплектність системи водопідготовки визначаються паритетом технологічної доцільності та економічних можливостей підприємства.

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Якість очищеної води залежить від складу вихідної води, технологічних вимог та найчастіше поділяється на три типи[2,18] :

- фільтрована та дезодорована вода, що відповідає вимогам питної якості;
- вода пом'якшена;
- підготовлена виправлена вода..

Для отримання очищеної води застосовуються блочна система водопідготовки.

Фільтр для знезалізнення води слугує для видалення зважених частинок тривалентного колоїдного заліза, окиснення двовалентного заліза його тривалентну форму з подальшим видаленням.

Принцип роботи фільтра заснований на фільтрації вищезазначених забруднювачів поверхнею пористих матеріалів, що фільтрують. Окислення розчинених іонів заліза може здійснюватися насиченням вихідної води киснем повітря під тиском. Перевага фільтра полягає в його надійності та відсутності хімічних реагентів у процесі експлуатації як при знезалізненні, так і при періодичній регенерації (відновленні) шарів, що фільтрують. Є ефективним засобом видалення названих забруднень при невеликій собівартості та мінімальних трудовитратах. Зниження вмісту заліза становить 95-96%. Колона фільтра виготовляється зі склопластику підвищеної міцності, вуглецевої сталі з пасируючою обробкою поверхонь, що контактують з водою, або з корозійностійкої сталі [2,18, 25].

Механічний фільтр слугує для видалення зважених частинок колоїдного заліза, великих колоній мікрофлори, зважених частинок кремнію та інших механічних домішок. Принцип роботи фільтра заснований на фільтрації вищевказаних забруднювачів через шари зернистих і пористих фільтруючих матеріалів різної структури, щільності, розмірів і механізму взаємодії з забруднювачами, що містяться у вихідній воді. Зазвичай застосовується від 3 до 12 різних шарів, що фільтрують. Фільтр є ефективним засобом видалення зазначених забруднювачів з рейтингом до 10 мкм при невеликій собівартості та мінімальних трудовитратах. Обслуговування фільтра зводиться до мінімуму після встановлення мінімального для даної вихідної води автоматичного режиму промивання зворотним струмом вихідної води. Режим промивки не потребує застосування хімічних реагентів і дуже короткочасний. Орієнтовний сумарний час регенераційного промивання фільтра становить не більше однієї години на тиждень. Усі деталі виконані з корозійностійких матеріалів. Фільтраційна колона виконана із склопластику підвищеної міцності [2,18, 25].

Традиційними завантаженнями механічних фільтрів є кварцовий пісок та подрібнений антрацит. В останні роки забезпечується використання завантажень

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

значно вищої якості, наприклад, керамзитовий гравій різних фракцій, та нових видів - гідроантрацит, фільтроантрацит, склощербінь, горілі породи, цеоліти.

Кварцовий пісок - природний матеріал, що характеризується високим вмістом оксиду кремнію та незначною кількістю розчинних сполук кальцію, заліза та марганцю. Кварцовий пісок за невеликого вмісту домішок вапняку відповідає всім вимогам до фільтруючих матеріалів [2,18].

Зернисте завантаження антрацит фільтрант, гідроантрацит застосовується видалення каламутності, механічних домішок, окислених частинок марганцю, заліза і сірководню в системах промислової водопідготовки. Матеріал володіє чудовими сорбційними властивостями і здатний працювати в широкому діапазоні температур [2,18].

Гідроантрацит - це матеріал природного походження, отриманим методом сухого подрібнення кам'яного вугілля. Утворення антрациту є багатостолітнім, при цьому шари колишніх рослин під впливом тиску і температури перетворюються в практично чистий вуглець. Фільтри, які завантажені гідроантрацитом спроможні забезпечити високу продуктивність і меншу втрату напору, ніж фільтри, завантажені кварцовим піском. Перевагами застосування гідроантрациту є [2,18] :

- стійкий до стирання,
- ефективно видаляє зважені частки за високої швидкості потоку,
- змога тривалого використання без виносу матеріалу з фільтру за високими робочими потоками.

Гідроантрацит Everzit N -Grade I (0,8-1,6мм) — антрацит, що видобувають на вугільному родовищі глибиною понад 1 км. Гідроантрацит має унікальну структуру та призначений для видалення колоїдних органічних забруднень, видалення з потоку вихідної води сполук гумінових та фульвокислот, алюмо- та феросилікатів та інших колоїдних забруднень, які погіршують роботу іонообмінних смол та мембранних фільтрелементів [2,18].

Техні характеристики:

Розмір часток, мм: 0,6-1,6.

Насипна густина, кг/м³ - 700.

Знос, % - 2.

Ефективний розмір гранул, мм: 0,9-1,0

Пористість, % 8,5

Принцип роботи фільтра ґрунтується на уловлюванні зазначених забруднювачів, при фільтруванні потоку вихідної води через шар іонообмінної смоли в натрієвій формі. Установа обладнана автоматичним блоком регенерації іонообмінної смоли насиченим розчином кухонної солі. Циклічність регенерації визначається при відпрацюванні експлуатаційних режимів у процесі пусконаладжувальних робіт і встановлюється на таймерах блоку, що управляє,

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

після чого установка не вимагає іншого догляду, крім періодичного поповнення ємності сольового розчину кристалічною кухонною сіллю.

Карбоновий фільтр слугує для видалення вільного хлору з води, що очищається. Поряд із вільним хлором, за допомогою сорбції на активному вугіллі, буде видалена більшість розчинених органічних сполук. І вільний хлор, і розчинена органіка надають воді неприємного смаку і запаху. Обробка води на фільтрі з активним вугіллям повністю знімає цю проблему. Активне вугілля виготовляються за новітніми технологіями зі шкаралупи кокосових горіхів спеціальних твердих порід, кам'яновугільної сировини, мають високу пористість при відмінних показниках на стирання. Фільтраційна колона виконана із склопластику підвищеної міцності [2,18, 25].

Установка для пом'якшення води повністю видаляє солі жорсткості (переважно Ca^{2+} і Mg^{2+}). Вимоги до вмісту солей жорсткості у виробництві технологічної води для горілок і горілок особливих, досить жорсткі, т.к. навіть малі концентрації цих домішок їх у воді сприяють високому ризику випадання осаду в напоях. Сучасні установки пом'якшення гарантують зниження вмісту солей жорсткості трохи більше $0,05$ моль/дм³. Основними постачальниками катіонітової смоли, що є головною ланкою установки є фірми Lanxess (Німеччина, бренд Lewatit), Dow Chemical (США, Ionac), Purolite (США, Німеччина), Amberlite (США, DuPont™), Bayer (Німеччина) [2,18, 25].

Повний цикл роботи катіонітової установки складається з кількох операцій [2,18]:

- 1) пом'якшення води,
- 2) промивання та розпушування катіоніту: розпушування шару катіоніту перед регенерацією проводиться для усунення стеження катіоніту і видалення з нього дрібних частинок, що вносяться з водою і кухонною сіллю, а також утворюються в результаті стирання катіоніту в процесі роботи.
- 3) регенерація катіоніту: проводять 8-12% розчином кухонної солі. У солерозчинник, завантажений відповідною кількістю хлористого натрію, пускають воду з таким розрахунком, щоб концентрація розчину сольового становила в середньому 10%. Розчинення солі в залежності від її якості та крупності триває 10-12 хв. Відмивання катіоніту після регенерації проводиться для видалення продуктів регенерації та залишку кухонної солі. Для відмивання користуються питною водою.

Установка обладнана механізмами автоматичної регенерації іонообмінної смоли. Циклічність регенерації легко розраховується, виходячи із вмісту солей жорсткості, і встановлюється на таймерах механізмів регенерації, після чого

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

установка не вимагає іншого догляду, крім періодичного поповнення ємності розчину сольового кристалічної кухонної сіллю.

Фільтраційні колони всіх перерахованих вище фільтрів виконуються зі склопластику підвищеної міцності. Середній термін експлуатації склопластикових колон складає 25 років.

Системи комплексного очищення [2,18]

Filtrons X2 - фільтруюче завантаження для комплексного очищення води. Іонообмінний матеріал комплексної дії, під час роботи одночасно знижує мутність, кольоровість, окислюваність, видаляє іони заліза, марганцю, а також іони солей жорсткості і нітратів. Складається з семи спеціально підібраних компонентів різного спектру дії. Під час роботи компоненти розшаровуються, в залежності від насипної ваги і щільності іонного матеріалу, і виконують кожен свою функцію.

Преваги матеріалу Filtrons X2:

- комплексне очищення однією засипкою;
- не схильний до впливу сезонного коливання якості вихідної води;
- використовуються іонообмінні матеріали виключно виробництва країн ЄС і США.

Специфікація і робочі умови:

- максимальна робоча температура - 40 °С;
- швидкість фільтрації - 20-25 м/год;
- швидкість зворотного промивання - 10-15 м/год;
- швидкість промивання розсолем - 3-5 м/годину;
- мінімальна висота шару - 500 мм;
- оптимальна висота шару - 800 мм;
- вільний обсяг - понад 40%;
- витрата хлориду натрію - 100 г/дм³ матеріалу;
- концентрація розчину регенераційного хлориду натрію - 8-10%;
- витрата води на промивку - менше 10 дм³/дм³ матеріалу;
- робоча обмінна ємність по солям жорсткості - 0,7 моль/м³.

Допустимі показники якості вхідної води:

- жорсткість - 15 моль/м³;
- залізо - 10 мг/дм³;
- марганець - 3 мг/дм³;
- окислюваність - 20 мг О₂/дм³;
- амоній - 4 мг/л;
- робочий діапазон рН - 5-9;
- максимальний солевміст - 4000 мг/дм³.

Filtrons X2 є інноваційним мультимедійним іонообмінним матеріалом комплексної дії, який одночасно справляється з кількома завданнями водоочищення. Завдяки унікальному складу це фільтруюче завантаження

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

ефективно знижує каламутність, кольоровість, окиснюваність, а також видаляє іони заліза, марганцю та солі жорсткості з води за один прохід. Це робить Filtrons X2 універсальним рішенням як для побутових систем фільтрації, так і для комерційного та промислового застосування.

Принцип роботи Filtrons X2

Унікальність Filtrons X2 полягає в його багатокомпонентній структурі, що складається з шести спеціально підібраних матеріалів різного спектру дії. При роботі фільтра ці компоненти природним чином "розшаровуються" залежно від ваги та густини, формуючи багатшарову систему очищення. Кожен шар виконує свою специфічну функцію, що забезпечує комплексне очищення води від різних забруднювачів.

Переваги використання Filtrons X2

- комплексна дія проти 6 основних забруднювачів води,
- ефективне очищення води від заліза та марганцю,
- зниження жорсткості води,
- зменшення каламутності та кольоровості,
- зниження перманганатної окиснюваності,
- видалення нітратів,
- універсальність застосування для різних систем водоочищення
- економічна ефективність за рахунок багатофункціональності.

Для досягнення оптимальних результатів при використанні Filtrons X2 рекомендується дотримуватися наступних умов експлуатації:

1. мінімальна висота фільтруючого шару повинна становити не менше 50 см для забезпечення ефективного очищення,
2. регулярно проводити регенерацію фільтруючого завантаження з використанням сольового розчину (8-10% NaCl) із розрахунку 150-160 г солі на 1 дм³ матеріалу,
3. забезпечити правильні швидкості потоку води в різних режимах роботи фільтра,
4. контролювати параметри вихідної води, щоб вони не перевищували максимально допустимі значення для даного фільтруючого завантаження,
5. періодично проводити зворотну промивку для видалення накопичених забруднень і відновлення фільтруючої здатності завантаження.

Мембранне очищення води - головна складова системи водопідготовки. Призначена для глибокого очищення води шляхом зворотного осмосу, мікрота/або нанофільтрації на TFC (*thin film composition*) композитних мембранах. Гарантує видалення до 99% розчинених неорганічних солей, до 99,8% розчинених органічних сполук, 100% видалення бактерій та вірусів. Управління здійснюється системою аналогового контролю. Блок регенераційного промивання мембран інтегрований у загальну мережу аналогового контролю

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

установки. Всі матеріали, з яких виконані вузли та трубопроводи системи, що знаходяться у прямому контакті з водою, на стороні високого тиску - з корозійностійкої сталі, на стороні низького тиску - високоякісного полівінілхлориду [2,18].

Мембранні установки враховують склад вихідної води та особливості водозабору, технологічні вимоги до очищеної води, особливості виробництва. Так, наприклад, для горілчаного виробництва враховується асортимент виробів, що випускаються, і сорт застосовуваного для них спирту, наявні на підприємстві блоки водопідготовки, наявність та обсяг накопичувальних резервуарів, кількість та обсяг збірників сортівки, особливості роботи очисного відділення, кількість ліній розливу, їх продуктивність і графік роботи та ін. [2,18, 25]

З урахуванням цих особливостей, застосовують мембранні фільтруючі елементи діаметром 1,8"; 2"; 2,5"; 4"; 8", типу "Magnum", виробництва фірм США, Німеччини з точним розрахунком мембранних контурів установок. Це дозволяє експлуатувати установку зі стабільною технологічною ефективністю і мінімальними експлуатаційними витратами до 8-10 років. [2,18, 25]

У процесі експлуатації установки є змога здійснювати постійний контроль солемісту вихідної води, якості очищеної води, її рН із зазначенням селективності по секціях мембранного контуру, при автоматичній термокомпенсації. Автоматично враховується час напрацювання, гідравлічний опір мембранного контуру, з передачею інформації аналоговий блок управління регенераційними промиваннями. Здійснюється постійний контроль нижньої межі тиску води на вході насоса живлення установки і верхньої межі на виході з мембранного контуру, з комутацією на реле живильного насоса, що дозволяє установці автоматично підтримувати задану межу робочого тиску.

Регенераційні промивання мембранного контуру здійснюються адаптованими миючими композиціями, рецептура яких заздалегідь розраховується та уточнюється в процесі пусконаладжувальних робіт, відповідно до особливостей умов експлуатації установки. Зазначені експлуатаційні особливості, а також питання стерилізації, консервації та екологічної чистоти докладно викладаються у Технологічному регламенті з експлуатації системи водопідготовки.

У сучасних установках зворотного осмосу є функція регулювання мікроелементного складу технологічної підготовленої води (за рахунок регулювання співвідношення потоків пермеату з різних секцій мембранного контуру, в т.ч. і вихідної води з точки входу в мембранний контур) і лінію рециркуляції концентрату, що забезпечує високу ступінь використання вихідної води.

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наявність у системі водопідготовки блоку пом'якшення забезпечує оптимальну експлуатацію мембранної установки з конверсією 75-80% та збереженням високої якості технологічної води. Застосування інгібіторів втрачає будь-який сенс, т.к., з погляду технологічних можливостей та експлуатаційної надійності, воно може порівнятися з пом'якшенням. А правильно розрахований регенераційний цикл пом'якшення (з проведенням регенерації у "голодному" режимі) економічно ефективніший, ніж застосування інгібіторів [2,18].

Ультрафіолетовий стерилізатор є додатковим блоком у системі; встановлюється перед ємністю з підготовленою водою. При необхідності зберігання очищеної води в ємності протягом 4-х днів і більше, а також у разі, якщо об'єм ємності більший за 10-кратну годинну продуктивність системи, УФ - стерилізатор повинен працювати в безперервному режимі та встановлюється на ємності з підготовленою водою.

Приготування сортівки (водно-спиртової суміші) [2,18]

Сортівка це однорідний водно-спиртовий розчин міцністю 37,0% - 56,0%, призначений для виробництва горілок і горілок особливих.

Вода відноситься до асоційованих рідин. Асоціація обумовлена наявністю водневих зв'язків, які утворюються між атомом водню, ковалентно пов'язаним з атомом сильно електростатично негативного кисню однієї молекули води, та атомом кисню іншої молекули.

Енергія водневих зв'язків становить приблизно 30 кДж/моль, тобто вона значно слабкіше ковалентних зв'язків (наприклад, енергія зв'язку О-Н дорівнює 460 кДж/моль). Тому асоціати можуть розпадатися та знову утворюватися в інших комбінаціях.

Етиловий спирт відноситься до асоційованих рідин. На відміну від води він утворює асоціати у вигляді ланцюгів.

Водно-спиртові розчини є змішаними асоціатами. У водно-спиртових розчинах утворюються гідрати певного складу, а саме: $C_2H_5OH \cdot 12H_2O$; $C_2H_5OH \cdot 13H_2O$; $3C_2H_5OH \cdot H_2O$.

Змішування спирту з водою супроводжується виділенням тепла (одна з ознак проходження хімічної реакції) та контракцією (стисненням) суміші через щільніше ущільнення молекул внаслідок утворення асоціатів. Максимальне стиснення спостерігається в області 53-56 % об. спирту (близько 3,7 дм³ на 100 дм³ суміші), вище і нижче цієї концентрації величина контракції зменшується. Максимальне виділення тепла спостерігається за 36 об.%. Явище контракції слід враховувати під час розрахунку водно-спиртових сумішей.

Традиційно для приготування сортівок використовують два способи: безперервний та періодичний [2,18].

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Безперервний спосіб здійснюють для підприємств продуктивністю понад 1,5 млн. дал на рік на установках типу "Полтавчанка" (Україна) та Dissel (Німеччина) з автоматичним регулюванням процесу за основним параметром - заданою концентрацією спирту (режим хемостату) [2,18].

На установці приготування сортівок "Полтавчанка" змішування здійснюється інжекційним способом, безперервний потік дозволяє спеціальним регульованим вентилем коригувати міцність суміші на 0,1% об. Контроль витрати спирту здійснюється візуально за індикаторами [2,18].

Спосіб із застосування установок DIVA дозволяє регулювати продуктивність лінії в досить широких межах за повного контролю характеристик потоку. Дана установка дозволяє здійснювати контроль та регулювання міцності сортівки, температури. Система є не просто установкою змішування, а комплексною технологічною лінією виробництва горілки. При цьому вона має модульний принцип побудови, малі габарити та невелику вартість.

Через мірники спирт надходить у приймальні ємності горілкового виробництва, після чого подається в автоматичне встановлення змішування. Надалі вводиться підготовлена вода з відділення водопідготовки. Установка Dissel обладнана витратомірами (масфлуометрами), які з високою точністю вимірюють абсолютну масу рідини, що проходить через прилади. Крім того, масфлуометри вимірюють температуру рідини, її в'язкість, а також міцність спирту. Ці показники дозволяють досягти високої точності дозування, незалежно від обсягу рідин. Усі дані надходять в єдину систему програмованого логічного контролера, який і керує всім процесом. Змішування в установці відбувається під великим тиском близько семи атмосфер. За допомогою спеціальних лопаток, розміщених під певним кутом у трубі, створюються турбулентні завихрення, за рахунок яких вода і спирт у потрібних пропорціях перемішуються швидко та ефективно. Міцність отриманої сортівки коливається в межах $\pm 0,2\%$. [2,18]

При періодичному способі спирт етиловий і воду підготовлену змішують у збірнику приготування сортівки, який являє собою герметично закритий циліндричний резервуар зі сферичними днищем та кришкою, виготовлений із нержавіючої сталі [2,18].

Перемішування спирту етилового з водою підготовленою здійснюється:

- пропелерною мішалкою (частота обертання мішалки 480 об/хв),
- із застосуванням повітря,
- суміщенням способів.

Збірник приготування сортівки забезпечений вимірювальним склом і краниками для відбору проб.

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Готову сортівку викачують відцентровим насосом в напірну ємність.

На деяких заводах застосовують гідродинамічний спосіб перемішування, що полягає в тому, що суміш спирту і води багаторазово перекачується відцентровим насосом зовнішнього трубопроводу знизу вгору і проходить через насадки (сопла), розташовані всередині збірника. При цьому тривалість перемішування скорочується приблизно вдвічі.

З метою пожежо- та вибухобезпеки електродвигуни при відцентрових насосах повинні бути герметично закриті або винесені у суміжне приміщення. Усі електродвигуни також герметизуються.

Водно-спиртову суміш готують наступним чином [2,18]:

- у збірник приготування сортівк подають розраховані кількості спочатку спирту етилового (як легшої рідини - для отримання ефекту мимовільного змішування з важчою водою), потім підготовленої води;
- спирт етиловий із водою підготовленою перемішують до отримання однорідної суміші;
- відбирають пробу та в ній визначають міцність. При відхиленні міцності від заданої її коригують, після чого суміш вдруге перемішують;
- готову сортівку перекачують у напірну ємність.

Оскільки продуктивність проєктованого цеху становить 600 тис. дал на рік раціональним є використання періодичного способу приготування сортівки.

Попередня фільтрація сортівки на вугільно-очисній батареї [2,18]

Після приготування сортівки отриману суміш викачують насосом у напірну ємність і без відстоювання направляють на фільтрацію в одно- або двопотоковому пісочному фільтрі, де сортівка очищається від зважених частинок.

Кварцевий пісок є зернистим матеріалом мінерального походження за вмістом кремнезему не менше 99%. Колір зерен кварцевого піску: від блідо молочно-жовтого до білого, поверхня кристалічна шорстка; форма округла, сферична, кутоподібна, що покращує утворення фільтраційної плівки.

Обробка сортівок сорбентами [2,18]

Сортівка, приготована змішуванням спирту етилового та води підготовленої, є напівпродуктом виробництва. Тільки після обробки сорбентами вона набуває смаку та аромату, характерного для горілки.

Починаючи з відкриття очищувального впливу деревного вугілля на водно-спиртові суміші академіком Ловицем Т.Є., для очищення сортівок застосовують активоване вугілля. Проте останнім часом ринку алкогольних напоїв активно просуваються й інші способи очищення, які дозволені до застосування типовим технологічним регламентом.

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Очищення сортівок активованим вугіллям [2,18]

Поглинання якоюсь речовиною інших речовин називається сорбцією.

Якщо процес сорбції йде лише на поверхні, його називають адсорбцією, яка характеризується збільшенням концентрації речовини на межі розділу фаз.

Якщо поглинаюча речовина дифундує в глиб поглинача і розподіляється за обсягом, це явище називається абсорбцією.

Речовина, на поверхні якої йде адсорбція, називається адсорбентом, а речовина, яка адсорбується – адсорбатом. Адсорбція може йти на поверхні розділу наступних фаз: газ – тверде тіло, розчин – тверде тіло, газ – розчин.

Сили взаємодії адсорбенту та адсорбату, що визначають адсорбцію, різні, і зазвичай розглядають два крайні випадки, коли адсорбція характеризується фізичними чи хімічними взаємодіями: так звана фізична та хімічна адсорбція.

Активне вугілля - пористе вуглецеве тіло, зернисте або порошкоподібне, що розвиває при контактуванні з рідкою фазою значну площу поверхні для протікання сорбційних явищ.

За своїми структурними характеристиками активне вугілля належать до групи мікрокристалічних різновидів вуглецю - це графітові кристаліти, що складаються з площин довжиною 2-3 нм, які у свою чергу утворені гексагональними кільцями.

Однак типова для графіту орієнтація окремих площин решітки щодо один одного в активному вугіллі порушена - шари безладно зсунуті і не збігаються в напрямку, перпендикулярному їх площині. Окрім графітових кристалітів активне вугілля містить від однієї до двох третин аморфного вуглецю; водночас присутні гетероатоми. Неоднорідна маса, що складається з кристалітів графіту та аморфного вуглецю, визначає своєрідну пористу структуру активного вугілля, а також їх адсорбційні та фізико-механічні властивості.

Наявність хімічно зв'язаного кисню в структурі активного вугілля, що утворює поверхневі хімічні сполуки основного або кислого характеру, значно впливає на їх адсорбційні властивості.

Адсорбційні характеристики активного вугілля оцінюються кількістю модельної речовини, адсорбованого одиницею маси вугілля за певних умов (до повного насичення еталонним розчином), і навіть часом захисного впливу одиниці обсягу вугілля до його насичення. Контролювання адсорбційних властивостей активного вугілля здійснюють за йодним числом або активністю за йодом.

Для оцінки якості зернистого активного вугілля, що використовується як фільтруюче-сорбуюче завантаження в адсорберах різної конструкції, важливого

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

значення набувають їх фізико-механічні характеристики - зернення, насипна густина, механічна міцність.

Основні властивості активного вугілля і, насамперед пориста структура визначаються видом вихідної вуглецевовмісної сировини і способом його переробки.

Суть технологічного процесу отримання активного вугілля полягає в такому виборі вугільної сировини, параметрів її попередньої підготовки, а також параметрів карбонізації та активації, щоб окислення вуглецевої речовини супроводжувалося б утворенням еквівалентного обсягу пор, а також розвитком адсорбційної активності при мінімальному обгарі.

У горілчаному виробництві застосовують березове активне вугілля марки БАВ та кокосове активне вугілля марки КАУ, С 207, С 607 імпрегноване сріблом та імпрегноване платиною, одержувані термообробкою в струмі водяної пари.

Активне вугілля марки Silcarbon С 207 виготовляють зі спеціальних сортів кокосової шкаралупи, має високу поглинаючу здатність (табл. 3.1) [2,18] .

Таблиця 3.1

Основні властивості активованого вугілля марки Silcarbon 207С

Назва показника	Одиниця виміру	Значення показника
Площа поверхні	м ² /г	1050 - 1150
СТС-адсорбція	% (в/в)	50 - 60
Вологість	% (в/в)	< 5
Йодний індекс	мг/г	1000 - 1100
Зольність	% (в/в)	< 3
рН водної витяжки	одиниця рН	9 – 11
Твердість на стирання	%	95 - 99
Насипна густина	г/см ³	0.49 - 0.53

Активне вугілля завжди містить хімічно зв'язаний кисень від 1,5 до 10%.

Органічна речовина вугілля складається в основному з вуглецю (до 96%) та невеликих кількостей водню (1-2,5%), азоту (0,3-1,5%) та сірки (від 0 до 1%).

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

До складу мінеральних речовин входять залізо, алюміній, магній, калій, кальцій та кремній. Деякі з мінеральних речовин, особливо оксиди заліза та магнію, можуть відігравати роль каталізаторів різних хімічних реакцій.

Нормується маса 1 дм³ вугілля, що має бути не більше 220 г (при визначенні без ущільнення).

Пористість і маса одиниці обсягу вугілля взаємопов'язані: що більше пористість, то менше маса. Зниження маси активного вугілля марки БАВ до величини меншої за 200 г/дм³ різко зменшує його механічну міцність [2,18].

Важливим є визначення активності вугілля за оцтовою кислотою (розчин концентрацією 0,025 моль/дм³). При цьому кислота адсорбується на вугіллі, а розчин, що пройшов, має лужну реакцію. Коли адсорбційна здатність вугілля буде вичерпана, розчин, що проходить через вугілля, буде мати кислу реакцію, що визначається за зміною забарвлення бромтимолового синього, доданого в кислоту. Кількість (см³) кислоти, адсорбоване 50 г вугілля, вважається одиницею активності вугілля.

Є також інші способи визначання сорбційних і каталітичних властивостей (розкислення перманганату калію - проба Ланга, поглинання метиленового блакитного, лужність водного настою та ін.) [2,18].

Вплив температури на сорбцію водних розчинів далеко ще не однозначно. При сорбції на мікропористих сорбентах речовин, розміри молекул яких близькі до ефективних розмірів пор, проникнення цих молекул у пори залежить від їх кінетичної енергії. При достатній енергії (температурі) молекули сорбату проникають у вікна пор і сорбуються; в іншому випадку відбувається лише незначне поглинання на поверхні мезо- та макропор. Іншими словами, сорбційна ємність підвищується зі зростанням температури; це явище називається "активованою адсорбцією". [2,18]

Поліпшення дегустаційних показників горілки при очищенні сортівки вугіллям пояснюється адсорбцією вугіллям мікродомішок спирту, що надають йому неприємного запаху і смаку. Певну позитивну роль відіграє кисень повітря, що міститься в порах вугілля, який окислює етиловий та інші спирти у відповідні альдегіди і кетони, а потім - у кислоти, що утворюють зі спиртами естери. [2,18]

Фізична адсорбція викликається міжмолекулярними, або Ван-Дер-Ваальсовими силами, і відбувається головним чином у мікропорах активного вугілля.

Оцтовий альдегід з водних розчинів адсорбується свіжим вугіллям майже повністю, відпрацьованим вугіллям – дещо менше. При адсорбції з водно-спиртових розчинів з 0,0005% початкової концентрацією альдегіду спостерігається незначне його наростання, що відбувається за рахунок

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

окислення спирту; при концентрації 0,001-0,005% вміст альдегіду в розчині незначно зменшується. Отже, новоутворення оцтового альдегіду та його адсорбція значною мірою компенсують один одного. [2,18]

Адсорбція активним вугіллям з водно-спиртових розчинів ізоамілового та вторинного бутилового спирту, фурфуролу, оцтової кислоти, ацетальдегіду та етилацетату відбувається тим сильніше, чим вища молекулярна маса домішки і чим нижча міцність спирту.

Окрім фізичної адсорбції, вугілля має хімічну сорбцію, або хемосорбцію. Необоротна сорбція кисню вугіллям призводить до утворення оксидів основного характеру, які при взаємодії з водою дають основу. Гідроксильні іони, що переходять із поверхні вугілля в розчин, утримуються протилежними зарядами поверхні, утворюючи подвійний електричний шар. Така будова деяких ділянок поверхні вугілля підтверджується значно більшою сорбцією вугіллям кислот, ніж лугів. На користь цього говорить і найкраща адсорбція кислот свіжим вугіллям у порівнянні з відпрацьованим на очищенні сортівок. [2,18]

В процесі обробки водно-спиртових розчинів активним вугіллям відбуваються реакції окиснення ненасичених сполук і спиртів, реакції етерифікації та омилення складних естерів.

Динамічний метод очищення є обов'язковим відповідно до чинного виробничого технологічного регламенту та застосовується на більшості лікеро-горілчаних заводів. [2,18]

Спосіб полягає в тому, що сортівку пропускають через одну або дві послідовно з'єднані вертикальні циліндричні колонки, завантажені активним вугіллям. [2,18]

Після завантаження вугільної колони, починають подавати знизу сортівку. Перші каламутні порції сортівки спрямовують у збірник виправного браку, і після фільтрації повертають на переробку (вносять за необхідності під час приготування сортівки). [2,18]

Активність вугілля в процесі фільтрації зменшується, тому доводиться знижувати швидкість подачі сортівки, регулюючи її таким чином, щоб якість горілки задовольняла вимогам чинного стандарту. [2,18]

При тривалій перерві у роботі швидкість подачі сортівки знижують до 5 дал/год, при наступній нормальній швидкості подачі перші порції горілки спускають із колонок у збірник сортівки або збірник виправного браку і випарюють спирт із вугілля. [2,18]

Тривалість роботи вугільної колонки без регенерації вугілля (міжрегенераційний період) коливається і залежить від [2,18] :

- активності вугілля,

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

- величини його зерен,
- висоти шару (обробка сортівки в одній або двох колонках),
- вмісту домішок у етиловому спирті та воді підготовлених,
- швидкості подачі сортівки,
- інших умов.

Вугільну колонку відключають на регенерацію, коли різниця в часі розкислення перманганату (проба Ланга) горілкою та сортівкою буде менше 3 хв для горілки із спирту сорту «Пшенична сльоза», менше 2,5 хв для горілки із спирту сорту «Люкс» та різниця в органолептичній оцінці не перевищить відповідно 0,2-0,3 бала. [2,18]

Регенерують відпрацьоване активне вугілля насиченою водяною парою, при цьому відганяються спирт і адсорбовані вугіллям домішки сортівки, які направляють на ректифікацію або денатурацію спирту. Температура сухої пари при тиску 0,07 МПа дорівнює 114,6°C. Після охолодження активного вугілля його видаляють та спрямовують у місця визначені відповідно до чинного законодавства. [2,18]

При нормальній міцності вугілля витрата його, що викликається механічним руйнуванням та винесенням, становить близько 1,2 кг на 1000 дал сортування.

Переваги способу [2,18] :

- спрощення та інтенсифікація обробки сортівок,
- підвищується якість горілки,
- зменшується витрата вугілля,
- знижуються втрати спирту.

Недоліки способу:

- низька продуктивність вугільних колонок,
- нерівномірність обробки сортівок.

Остаточна фільтрація горілки [2,18]

Після завершення обробки горілки активним вугіллям вона піддається остаточній фільтрації для усунення частинок сорбенту та зниження каламутності. Фільтрування зазвичай здійснюється на одно- та двопотокових фільтрах. Для підвищення блиску іноді застосовують двостадійну фільтрацію.

Як матеріал для контрольної фільтрації використовують обсидіан – природний матеріал вулканічного гірського походження. За зовнішнім виглядом має сферичну, круглясту, округлу форму, раковистий злам, різноманітне забарвлення, іноді смугасте, плямисте. Твердість обсидіану за показником Моса: 5,0 – 6,0. Ефект очищення обсидіаном на стадії остаточного фільтрування є на

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

15 % вищим у порівнянні з кварцевим піском, при цьому показник прозорості покращується на 5-10%, очищена сортівка має кришталевий блиск.

Додаткове очищення сортівок на системах автоматизованих фільтрувальних елементів САФЕ "Срібної", "Платинової", "Золотої" фільтрації [2,18]

Застосовується для випуску елітних горілок із особливим блиском.

В установках використовуються спеціально розроблені фільтруючі елементи картриджного патронного типу на основі активованого вугілля зі шкаралупи кокосового горіха, імпровізованого сріблом або платиною.

Переваги застосування систем [2,18]:

- компактність мікрофільтраційного обладнання порівняно з громіздкими вугільними колонками;
- різке підвищення (в 100 разів) швидкості обробки сортівок на одиницю маси вугілля у разі підвищення ресурсу його роботи більш ніж 10 разів;
- можна проводити безперервно процес за рахунок високої швидкості фільтрації, що виключає високого накопичення альдегідів у фільтраті;
- система не тільки покращує органолептичні властивості горілки, але й надає прозорості та блиску, збільшуючи стабільність до не випадання осаду.
- компактність обладнання, порівняно з громіздкими вугільними колонками, дозволяє задіяти мінімальну кількість площ;
- легкість та зручність експлуатації фільтруючих елементів заощадить масу часу та сил, які потрібні на заміну вугілля у класичній вугільній колонці;
- в результаті високої твердості вугілля мінімізуються витрати на контрольне фільтрування.

Недоліки:

- можливість міграції срібла та платини у напій;
- заповнення мікропор вугілля металевим сріблом зі зменшенням поверхні контакту.

Додаткове очищення на системі автоматизованих фільтрувальних елементів САФЕ "Золота" фільтрація [2,18]

Фільтрелемент марки ЕПВ.ПШАu (Golden Silk) – фільтрелемент із намотаної з різною щільністю з'єднаних між собою золотою шовковою ниткою з текстурованою джгутовою поліпропіленовою ниткою. Призначений для додаткової обробки горілки для облагородження складу та органолептичних властивостей, наголошуючи на повноті смаку. За даними виробника обладнання ТОВ "Технофільтр Україна" золото надає напою не тільки кристалічний блиск і чистоту, а й сприяє покращенню активізації обмінних процесів.

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Внесення інгредієнтів та коригування міцності купажу [2,18]

Відфільтровану горілку збирають у доводних (купажних) збірниках, куди вносять інгредієнти, передбачені рецептурою.

Внесення інгредієнтів у горілку після її обробки активним вугіллям найбільш доцільно, оскільки не потрібно промивання комунікацій та вугільних контакторів при їх перемиканні з одного сорту горілки на інший.

Коригування міцності горілки (якщо це необхідно) проводиться у доводних збірниках шляхом внесення спирту етилового або води підготовленої. Горілку та горілку особливої стандартної міцності направляють на остаточне полірувальне контрольне фільтрування, надалі у цех розливу.

Контрольна поліруюча фільтрація [2,18]

Основні завдання, що реалізуються під час контрольної фільтрації:

- покращення зовнішнього вигляду продукції за рахунок надання напою кристалльної чистоти (блиску);
- усунення браку за змістом механічних домішок;
- збільшення терміну зберігання готової продукції за рахунок підвищення колоїдної стійкості.

Існує два способи розміщення установок контрольної фільтрації:

- вузол контрольного фільтрування комплектує лінію розливу, тобто працює в комплекті з автоматом розливу. Цей спосіб дозволяє максимально скоротити відстань між контрольним фільтром та автоматом розливу. Відповідно, фільтрований виріб знаходиться в трубопроводі, що підводить мінімальний час, що практично виключає можливість попадання випадкових дрібнодисперсних частинок у пляшку з виробом. Але цей спосіб найдорожчий як за капвкладеннями, так і за експлуатаційними витратами. Крім того, можлива невідповідність щодо продуктивності вузла фільтрації та лінії розливу. Поломка фільтра може призвести до зупинки розливу, внаслідок чого для підвищення надійності доцільною є установка буферної ємності;
- вузол контрольного фільтрування працює як самостійний блок між доводною і напірою ємністю перед апарату розливу. Цей метод дешевше, т.к. продуктивність фільтра та потужність насосного агрегату можна прийняти заниженими щодо номіналу, використовуючи можливість його експлуатації у графіку очисного відділення (цілодобовому). Крім того, цей спосіб дозволяє повніше виробляти ресурс фільтрелементів і мінімізувати втрати при переході з одного виробу на інший. Однак цей варіант не завжди забезпечує необхідний ступінь освітлення виробу через потрапляння сторонніх включень вже після контрольного фільтрування. Тому рекомендується при трубопроводах із чорної сталі розміщення вузлів контрольної фільтрації через кожні 50 м траси.

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Контрольний фільтр зазвичай являє собою картриджний (замінний при необхідності) мембранний фільтр у металевому корпусі, іноді використовують дешевші пластикові одноразові фільтри.

Утворення та переробка виправного та невиправного браку [2,18]

Виправний брак утворюється при підготовці до основної стадії фільтрів із кварцевим піском та обсидіаном, активного вугілля у вугільних колонах перед регенерацією та на початковій стадії до настання рівноваги міцності сортівки, промивки системи "Золотої" фільтрації, контролювання прозорості готової продукції на лінії розливу. Виправний брак збирають у збірнику виправного браку і після фільтрування, за необхідністю задають при приготуванні сортівки.

Невиправний брак збирають у збірнику невиправного браку та передають на переробку згідно із законодавством України.

3.3 Опис апаратурно-технологічної схеми

Вода із міськводогону через ротаметр 1 подається на фільтр з гідроантрацитом 2 для механічної фільтрації, далі насосом 3 в установку з комплексним матеріалом Filtrons X2 для зм'якшення, сорбційернр рчищення, коригування заліза, марганцю 4, далі у зворотноосмотичну установку 6. Очищена вода, через насос 3 та ультрафіолетову лампу 7, надходить у напірну ємність підготовленої води 8, надалі у ємність 14 для приготування водно спиртової суміші

Об'єм етилового спирту сорту «Пшенична сльоза» вимірюють мірником 13 та спрямовують у збірник приготування сортівки 14. Сортівку насосом 15 подають в напірний збірник сортівки 17, далі на фор-фільтр з кварцевим піском 18, вугільно-очисну колону 19, фінішну фільтрацію обсидіаном 20. Швидкість очистки ВСС регулюють ротаметром 1. Після цього ВСС надходить на систему автоматизовану з фільтрувальними елементами САФЕ «Золота фільтрація» 22, потім у збірник готової продукції 23. Розчини інгредієнтів подають в купаж із збірників 24 та 25, міцність купажа доводять до стандартної внесенням спирту чи води підготовленої Виправний брак спрямовують у збірник виправного браку 16. Зливи із вугільної колони 19 через конденсатор 27 надходять у збірник невиправного браку 26.

Із збірника готової продукції 23 горілку або горілку особливу направляють на контролю фільтрацію картриджною системою 25, а потім в цех розливу.

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		27

4 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

4.1 Характеристика проєктованої продукції

Згідно з ДСТУ 9335:2025 "Напої спиртні. Технічні умови" горілки/Vodka і горілки особливі відносять до груп напоїв, виготовлених із спирту етилового

За органолептичними показниками проєктовані горілки та горілки особливі мають відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 4.1 та в рецептурі.

Таблиця 4.5

Органолептичні показники проєктованих горілок і горілок особливих

Найменування показника	Характеристика		
	горілки		горілки особливої
	«Пшенична срібляна»	«Пшенична золотава»	«Пшенична оригінальна»
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без сторонніх домішок та осаду	Прозора рідина без сторонніх домішок та осаду	Прозора рідина без сторонніх домішок та осаду
Колір	Безбарвна рідина	Безбарвна рідина	Безбарвна рідина
Аромат	Без стороннього аромату. Характерний — горілчаний	Без стороннього аромату. Характерний — горілчаний	Специфічний, від ледь відчутного до яскраво вираженого
Смак	Без стороннього присмаку. Характерний — м'який горілчаний	Без стороннього аромату. Характерний — горілчаний	Без стороннього присмаку. Характерний — м'який горілчаний

За фізико-хімічними показниками проєктовані горілки мають відповідати вимогам табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Фізико-хімічні показники проєктованих горілок

Найменування показника, одиниця вимірювання	Значення показника для горілок	
	«Пшенична срібляна»	«Пшенична золотава»
Міцність (вміст спирту етилового), % об.	40,0	40,0±0,2
Масова концентрація альдегідів у перерахунку на ацетальдегід, мг/дм ³ спирту 100 % об., не більше ніж	0,005	0,005
Масова концентрація вищих спиртів у перерахунку на 2-метил-1-пропанол, мг/дм ³ спирту 100 % об., не більше ніж	0,005	0,005
Масова концентрація естерів у перерахунку на етилацетат, мг/дм ³ спирту 100 % об., не більше ніж	0,013	0,013
Масова концентрація метанолу, мг/дм ³ спирту при 100 % об., не більше ніж	0,1	0,1
Масова концентрація цукрів у перерахунку на інвертний цукор, г/дм ³ , не більше ніж	8,0	8,0

Фізико-хімічні показники проєктованої горілки особливої «Пшенична оригінальна», наведено у табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Фізико-хімічні показники проєктованої горілки особливої «Пшенична оригінальна»

Назва показника, одиниця вимірювання	Значення показника
Міцність (вміст спирту етилового), % об.	40,0
Масова концентрація альдегідів у перерахунку на ацетальдегід, мг/дм ³ спирту запри 100 % об., не більше ніж	0,008
Масова концентрація вищих спиртів у перерахунку на 2-метил-1-пропанол, мг/дм ³ спирту з100 % об., не більше ніж	0,005
Масова концентрація естерів у перерахунку на етилацетат, мг/дм ³ спирту 100 % об., не більше ніж	0,015
Масова концентрація метанолу, %, 100 % об., не більше ніж	0,1
Масова концентрація цукрів у перерахунку на інвертний цукор, г/дм ³ , не більше ніж	8

Для надання горілці та горілці особливої органолептичних характеристик застосовується обробку спеціальними адсорбентами та/або обробка обробку активним вугіллям.

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

Рецептура та витрати інгредієнтів горілки «Пшенична срібляна», наведені у табл. 4.4 та 4.5.

Таблиця 4.4

Рецептури горілки «Пшенична срібляна» на 1000 дал

Компоненти купажу	Одиниця вимірювання	Кількість
Спирт етиловий ректифікований «Пшенична сльоза»	дм ³	Спирт і вода з розрахунку на міцність купажу 40%
Вода підготовлена	дм ³	
Глюкоза кристалічна	кг	0,5
Кислота лимонна	кг	0,5

Таблиця 4.5

Витрати інгредієнтів на 1000 дал горілки «Пшенична срібляна»

Назва інгредієнту	Одиниця виміру	Кількість
Глюкоза кристалічна	кг	0,5
Кислота лимонна	кг	0,5

Рецептура горілки «Пшенична золотава», наведені у табл. 4.6, 4.7.

Таблиця 4.6

Купаж горілки «Пшенична золотава» на 1000 дал

Компоненти купажу	Одиниця вимірювання	Кількість
Спирт етиловий ректифікований «Пшенична сльоза»	дм ³	Спирт і вода з розрахунку на міцність купажу 40%
Вода підготовлена	дм ³	
Сіль кухонна харчова	кг	0,2

Таблиця 4.7

Витрати інгредієнтів на 1000 дал горілки «Пшенична золотава»

Назва інгредієнту	Одиниця виміру	Кількість
Сіль кухонна харчова	кг	0,5

Рецептура і витрати інгредієнтів горілки особливої «Пшенична оригінальна», наведені у табл. 4.8, 4.9.

Таблиця 4.8

Купаж горілки особливої «Пшенична оригінальна» на 1000 дал

Компоненти купажу	Одиниця вимірювання	Кількість
Спирт етиловий ректифікований «Пшенична сльоза»	дм ³	Спирт і вода з розрахунку на міцність купажу 40%
Вода підготовлена	дм ³	
Ароматний спирт пшеничних сухарів	дм ³	50,0
Мед натуральний липовий	кг	10,0

Таблиця 4.9

Витрати інгредієнтів на 1000 дал горілки особливої «Пшенична оригінальна»

Назва інгредієнту	Одиниця виміру	Кількість
Сухарі пшеничні	кг	10,0
Мед натуральний липовий	кг	10,0

4.2 Характеристика сировини

Відповідно до завдання для приготування горілок і горілок особливих використовують, як основну сировину спирт ректифікований етиловий із харчової сировини сорту «Пшенична сльоза» та воду підготовлену.

Показники якості спирту етилового, відповідно до вимог ДСТУ 4221:2003, наведено в табл. 4.10 та 4.11 [5].

Таблиця 4.10

Органолептичні показники спирту етилового

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без сторонніх часток
Колір	Безбарвна рідина
Смак і запах	Характерний для етилового спирту сорту "Пшенична сльоза", без стороннього присмаку та запаху

Таблиця 4.11

Фізико-хімічні показники спирту етилового сорту «Пшенична сльоза»

Назва показника	Значення показника
Об'ємна частка етилового спирту, за температури °С, не менше	96,3
Проба на чистоту з сірчаною кислотою	Витримує
Проба на окислюваність за температурою 20 °С хв., не менше	23
Масова концентрація альдегідів, у перерахунку на ацетальдегід в безводному спирті, мг/дм ³ , не менше	2,0
Масова концентрація сивушного масла: пропіловий, ізопропіловий, бутиловий, ізобутиловий та ізоаміловий спирти, в перерахунку на суміш пропілового, ізобутилового та ізоамілового спиртів (3:1:1) в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	3,0
Масова концентрація вільних кислот (без CO ₂), в перерахунку на оцтову кислоту, в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	8,0
Масова концентрація естерів у перерахунку на оцтовоетиловий естер в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	1,5
Об'ємна частка метилового спирту, в перерахунку на безводний спирт, %, не більше	0,005
Проба на фурфурол	витримує
Масова концентрація сухого залишку, мг/дм ³ , не більше	5,0

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Вода питна

За показниками якості вода питна повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 (табл. 4.12 та 4.13) [1].

Таблиця 4.12

Органолептичні показники

Назва та одиниця вимірювання показника	Характеристика і значення показника
Зовнішній вигляд	прозора рідина без осаду та сторонніх часток
Порогове число запаху, бали, не більше	2
Порогове число смаку, бали, не більше	2
Колірність, градуси, не більше	20
Каламутність, одиниця НОК, не більше	1,0

Таблиця 4.13

Фізико-хімічні показники

Назва та одиниця вимірювання показника	Значення показника
Водневий показник, значення одиниці рН	6,5...8,5
Жорсткість загальна, моль/м ³ , не більше	7,0
Сухий залишок, мг/дм ³ , не більше	1000
Вміст, мг/дм ³ , не більше	
заліза	0,2
марганцю	0,05
хлоридів	250
сульфатів	250
нітратів	50,0
нітритів	2,0
поліфосфатів	3,5
хлору залишкового вільного	0,5

Для промивки кварцевого піску, обсидіану, активованого угілля, систем очищення, а також для приготування водно-спиртової суміші використовують підготовлену воду, яка повинна відповідати вимогам СОУ 15.9-37-237:2005 [30], (табл. 4.14, 4.15).

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Таблиця 4.14

Органолептичні показники води підготовленої

Назва показника та одиниця вимірювання	Значення показника
Запах за температури 20°C, бали	0
Смак та присмак за температури 20°C, бал	0
Забарвленість, градуси, не більше	2
Мутність, мг/дм ³ , не більше	0,2

Таблиця 4.15

Фізико-хімічні показники води підготовленої

Назва показника та одиниця вимірювання	Значення показника
Сухий залишок, мг/дм ³ , не більше	350
Жорсткість загальна, моль/м ³ , не більше	0,1
Лужність загальна, моль/м ³ , не більше	2,0
Лужність вільна, моль/м ³ , не більше	0,002
Окислюваність перманганатна, мгО ₂ /дм ³ , не більше	2,0
Водневий показник, значення одиниці рН	6,0...8,0
Вміст, мг/дм ³ , не більше	
кальцію	1,0
магнію	1,0
натрію+калію	150,0
загального заліза	0,05
кремнію	2,7
марганцю	0,05
сульфатів	40,0
хлоридів	60,0
силікатів	5,0
ортофосфатів та поліфосфатів	0,05
нітратів	5,0
нітритів	0,5
алюмінію	0,1
міді	0,1
фторидів	1,5
Масова концентрація, мг/дм ³ , не більше	
аміаку	не допускається
хлору вільного залишкового	
сірководню	

4.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів

Ароматний спирт пшеничних сухарів готують згідно з Виробничим технологічним регламентом та ДСТУ 4711:2007 «Спирти ароматні з рослинної сировини і ефірних олій. Загальні технічні умови» [9] (табл. 4.16-4.18)

Таблиця 4.16

Органолептичні показники

Найменування показника	Характеристика показника
Зовнішній вигляд	Прозора рідина, без осаду та сторонніх включень. Ддопускається опалесценція, що зникає після фільтрування
Колір	Безбарвна рідина
Смак і аромат	Властиві пшеничним сухарям, без стоннього присмаку та запаху

Таблиця 4.17

Фізико-хімічні показники ароматного спирту

Найменування показника	Значення показника
Об`ємна частка етилового спирту, %	50,0...80,0
Густина, г/см ³	0,850...0,940
Показник заломлення	1,3550...1,3650

Таблиця 4.18

Вміст важких металів і миш'яку

Вміст:	Граничний рівень, мг/кг
- свинцю	0,3
- кадмію	0,03
- ртуті	0,005
- міді	5,0
- заліза	15,0
- цинку	10,0
- миш'яку	0,2

Характеристику інгредієнтів, основних і допоміжних матеріалів, наведено в табл. 4.19.

Характеристика основних і допоміжних матеріалів

Найменування матеріалу	Нормативно-технічний документ	Сорт	Основні показники якості або характеристика
1	2	3	4
Глюкоза кристалічна гідратна	згідно з чинною НД	-	Зовнішній вигляд - білий кристалічний порошок. Смак - солодкий, властивий глюкозі. Запах - без стороннього запаху, властивий глюкозі. Свілопропускання розчину - 97,5%. Масова частка вологи - не більше 9%. Питоме обертання - 52,5...53 градуси.
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	екстра та вищий сорт	Колір - білий. Зовнішній вигляд - кристалічний сипкий продукт, не дозволено наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних із походженням солі. Смак - солоний, без стороннього присмаку. Запах - відсутній. Масова частка хлориду натрію, % - 93,3...93,5.
Кислота лимонна моногідрат	згідно з чинною НД		Зовнішній вигляд - безбарвні кристали або білий порошок, не допускають сторонні механічні домішки. Смак - кислий, без стороннього присмаку. Запах - відсутній. Масова частка лимонної кислоти, % - 99,5...100,5.
Мед натуральний липовий	ДСТУ 4497:2005	вищий гатунок	Колір - від білого до світло-жовтого. Смак - солодкий, ніжний, приємний, без сторонніх присмаків. Аромат - специфічний, липового цвіту, слабкий, ніжний. Ознаки бродінні та механічні домішки - не дозволені. Масова частка води - не більше 18,5%. Вміст гідроксиметилфурфуролу - не більше 10 мг/кг. Масова частка відновлюваних цукрів - не менше 80%.
Сухарі пшеничні	згідно з чинною НД	прості, висушені	Зовнішній вигляд - півномірна, пориста поверхня без пригоріlostей та блідих частинок, колір на зламі - приємно жовтий. Смак та запах - приємні, властиві типу сухарів, без сторонніх запахів та присмаків. Вологість: 8...12%. Кислотність 7,5...15 градусів.

1	2	3	4
Гідроантрацит	Згідно з чинною НД	-	Зовнішній вигляд: зернистий матеріал, крошка від асфальтового до чорного кольору. Розмір часток: 0,6-1,6 мм. Насипна густина: 700 кг/м ³ Знос: 2%. Ефективний розмір гранул: 0,9-1,0 мм. Пористість: 8,5%
Комплексний матеріал для очистки води Filtrons X2	Згідно з чинною НД	-	Прозорі сферичні частинки, бурштинового кольору з додатковими частинками білого, світло- та темнокоричневого кольору. Вологість: 50-80%.. Насипна густина: 0,8-0,84 кг/дм ³ .
Активне вугілля Silcarbon 207C	Згідно з чинною НД	-	Вугілля гріпнульоване, виготовлене із шкаралупи кокосових горіхів. Вологість - не вище 5%. Зольність - не вище 3%. Твердість: 95-99%. Активність за йодом — від 50 до 95%. Активність за оцтовою кислотою, см ³ : не менше 50. Насипна густина — 0,49-0,53 г/см ³ . Розмір частинок — 1,0...3,5 мм
Обсидіан	Згідно з чинною НД	-	Природне вулканічне скло, магматична гірська порода за кольором суміш чорних, сірих, коричневих, червоних варіацій, іноді з білими або темно-коричневими краплями. Твердість за Моосом - 5
Пляшка скляна	Згідно з чинною НД	-	За зовнішнім виглядом - прозорі або декоровані. За якістю скла: рівномірні, без бульбашок, пливів, смуг та інших дефектів. Безбарвне скло повинно мати високу прозорість та рівномірність. Тест на хімічну стійкість за метиленовим блакитним - відповідає. Тест на водостійкість - не більше 0,25 см ³ розчину соляної кислоти.
Етикетки, контретикетки та кольєретки	Згідно з чинною НД	-	Матеріал: папір етикетковий «сухий», водостійкий. Покриття: УФ-лак
Ковпачки	Згідно з чинною НД	-	Матеріал - металопластик. Кільце розривне, що сигналізує про відкриття пляшки з дозатором Хімічна стійкість - відповідає. Не допускається сторонніх запахів.
Плівка термозбіжна	Згідно з чинною НД	-	Матеріал: поліетилен або поліолефін; ПВХ Товщина: 40-150 мкм, термозбіжність за температури 130-150 °С.
Картонні піддони під пляшки	Згідно з чинною НД	-	Матеріал: багатошаровий аркушний гофрокартон.

5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Потужність підприємства: 600 тис. дал горілок і горілок особливих на рік. виробляється 60 % горілок і 40% горілок особливих:

- на основі спирту етилового ректифікованого (неденатурованого) сорту «Пшенична сльоза» об'ємною часткою 96,5% об. 243 доби на рік;
- сортівку готують періодичним способом;
- розлив горілок «Пшенична срібляна» та «Пшенична золотава» за об'ємом, горілки особливої «Пшенична оригінальна» — за рівнем;
- розлив проводять у нові пляшки, у т.ч.: 5 % — у пляшки місткістю 1,75 дм³, 15 % — у пляшки місткістю 0,75 дм³, 50 % — у пляшки місткістю 0,5 дм³, 30 % — у пляшки місткістю 0,25 дм³;
- розрахунки виконують на 1000 дал горілки, добову і річну продуктивність.

5.2. Продуктові розрахунки

Витрата спирту етилового ректифікованого (неденатурованого)

Норми втрат спирту і браку при виготовленні проєктованих напоїв наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 — Норми втрат спирту та виправного і невиправного браку

Назва напою				Брак виправний, %	Брак невивправний, %	Поворотні продукти по цеху розливу, %
	очисному	розливу	загальні			
Горілка «Пшенична срібляна»	0,54	0,50	1,04	3	0,1	1,0
Горілка «Пшенична золотава»	0,54	1,42	1,96	3	0,1	1,0
Горілка особлива «Пшенична оригінальна»	0,54	1,42	1,96	3	0,1	1,0

Витрата спирту безводного, дал, для виробництва 1000 дал горілок та горілок особливих розраховується за формулою

$$V_{\text{б.с}} = \frac{1000 M_{\text{гор}}(100 + \text{Вт}_{\text{б.с}})}{M_{\text{б.с}} \cdot 100},$$

де $V_{\text{б.с}}$ — витрата безводного спирту, дал; $M_{\text{гор}}$ — міцність горілки (горілки особливої), % об.; $M_{\text{б.с}}$ — об'ємна частка безводного спирту, % об.; $\text{Вт}_{\text{б.с}}$ — втрати безводного спирту, %.

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

Витрата спирту безводного для приготування:

- горілки «Пшенична срібляна»

$$V_{б.с} = \frac{1000 \cdot 40(100 + 1,04)}{100 \cdot 100} = 404,2 \text{ дал,}$$

- горілки «Пшенична золотава» та горілки особливої «Пшенична оригінальна»

$$V_{б.с} = \frac{1000 \cdot 40(100 + 1,96)}{100 \cdot 100} = 408,0 \text{ дал.}$$

Об'єм безводного спирту, дал, за перерахунком на спирт із заданою об'ємною часткою:

$$V_{р.с} = \frac{V_{б.с} \cdot 100}{M_{р.с}},$$

де $V_{б.с}$ — витрата безводного спирту, дал; $M_{р.с}$ — об'ємна частка спирту ректифікованого (неденатурованого), % об.

Витрата спирту етилового ректифікованого неденатурованого сорту "Пшенична сльоза" для приготування:

горілки «Пшенична срібляна» — $404,2 \cdot 100 / 96,5 = 418,9$ дал,

горілки «Пшенична золотава» — $408,0 \cdot 100 / 96,5 = 422,8$ дал,

горілки особливої «Пшенична оригінальна» — $408,0 \cdot 100 / 96,5 = 422,8$ дал.

Витрата підготовленої води

Витрата води підготовленої для приготування ВСС з міцністю відповідно до рецептури (з урахуванням контракції):

$$V_{в} = \frac{V_{р.с} V_{в100}}{100}, \text{ дал,}$$

де $V_{в100}$ — об'єм води, яку треба додати до 100 дал ректифікованого спирту для отримання сортівки заданої міцності, дал.

Під час приготування ВСС міцністю 40 % об. зі спирту ректифікованого неденатурованого "Пшенична сльоза" об'ємною часткою 96,5 % об. до 100 дал спирту потрібно додати 148,42 дал води

Витрата підготовленої води на приготування 1000 дал сортівки для:

горілки «Пшенична срібляна» — $418,9 \cdot 148,42 / 100 = 621,2$ дал,

горілки «Пшенична золотава» і горілки особливої «Пшенична оригінальна» — $422,8 \cdot 148,42 / 100 = 627,8$ дал.

Водно-спиртова суміш

Загальний об'єм ВСС необхідний для виробництва 1000 дал готової горілки:

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

$$V_{\text{сop.зар}} = \frac{1000(100 + \text{Ч}_{\text{вб}} + \text{Ч}_{\text{нб}} + \text{Вт}_{\text{б.с.зар}})}{100},$$

де $\text{Вт}_{\text{б.с.зар}}$ — загальні втрати спирту під час приготування ВСС і розливу готової продукції, %.

Загальний об'єм сортівки в напірних збірниках, з якої готують
—горілку «Пшенична срібляна»:

$$\frac{1000(100 + 3 + 0,1 + 1,04)}{100} = 1041,4 \text{ дал,}$$

—горілку «Пшенична золотава», горілку особливу «Пшенична оригінальна»:

$$\frac{1000(100 + 3 + 0,1 + 1,96)}{100} = 1050,6 \text{ дал.}$$

Об'єм виправного браку на кожний напій (горілка «Пшенична срібляна», горілку «Пшенична золотава», горілка особлива «Пшенична оригінальна») становить:

$$1000 \cdot 0,03 = 30 \text{ дал.}$$

Об'єм невикорданого браку на кожний напій (горілка «Пшенична срібляна», горілку «Пшенична золотава», горілка особлива «Пшенична оригінальна») становить:

$$1000 \cdot 0,001 = 1 \text{ дал.}$$

5.3. Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів

Горілка

Об'єм горілки, дал, в довідних збірниках розраховують за формулою:

$$V_{\text{гор}} = \frac{1000(100 + \text{Ч}_{\text{н.б}} + \text{Ч}_{\text{п.п}} + \text{Вт б.с.роз})}{100} + \frac{\Sigma V_{\text{інг.і}}}{10},$$

де $\text{Ч}_{\text{н.б}}$ — частка невикорданого браку, що утворився в цеху розливу, частка від 1, $\text{Ч}_{\text{н.б}} = 0,001$; $\text{Ч}_{\text{п.п}}$ — частка поворотних продуктів цеху розливу(становить близько 1 % об'єму товарної продукції), $\text{Ч}_{\text{п.п}} = 0,01$; Вт б.с.роз — втрати безводного спирту під час розливу горілки, %; $\Sigma V_{\text{інг.і}}$ — сума об'ємів інгредієнтів, які вводять в довідний збірник згідно з рецептурою, дал; 10 — коефіцієнт перерахунку дециметрів кубічних в декалітри.

Об'єм купажів в довідному збірнику становить для:

—горілки «Пшенична срібляна»

$$\frac{1000 (100 + 1 + 0,1 + 0,5)}{100} + \frac{10}{10} = 1037,00 \text{ дал,}$$

—горілки «Пшенична золотава»

$$\frac{1000 (100 + 1 + 0,1 + 1,42)}{100} + \frac{10}{10} = 1026,2 \text{ дал,}$$

—горілки особливої «Пшенична оригінальна»

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

$$\frac{1000(100+1+0,1+1,42)}{100} + \frac{80}{10} = 1033,2 \text{ дал.}$$

Виробничу програма для виробництва горілок і горілок особливих у перерахунку на 1000 дал готової продукції, приведено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 — Виробнича програма для виробництва горілок і горілок особливих у перерахунку на 1000 дал готової продукції

Назва компоненту	Одиниця виміру	Найменування		
		горілки «Пшенична срібляна»	горілки «Пшенична золотава»	горілки особливої «Пшенична оригінальна»
Спирт безводний	дал	404,20	408,00	408,00
Спирт етиловий ректифікований "Пшенична сльоза"	дал	418,9	422,8	422,8
Вода підготовлена	дал	621,2	627,8	627,8
Водно-спиртова суміш	дал	1041,4	1050,6	1050,60
Брак виправний	дал	30,00	30,00	30,00
Брак невивправний	дал	1,00	1,00	1,00
Купаж в доводних збірниках	дал	1037,00	1026,20	1033,2
Глюкоза кристалічна гідратна	кг	0,5	—	—
Кислота лимонна харчова	кг	0,5	—	—
Сіль кухонна харчова	кг	—	0,2	—
Мед натуральний липовий	кг	—	—	10,0
Ароматний спирт пшеничних сухарів	дм ³	—	—	50,0
Сухарі пшеничні				10,0
Коефіцієнт перерахунку на річну добову		180 0,75	180 0,75	240 0,99

Річну виробничу програму виробництва горілок, горілок особливих, наведено в табл. 5.3.

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

Таблиця 5.3 — Річна виробнича програма для виробництва горілок, горілок особливих

Назва компоненту	Одиниця виміру	Найменування		
		горілки «Пшенична срібляна»	горілки «Пшенична золотава»	горілки особливої «Пшенична оригінальна»
Спирт безводний	дал	72720	73440	97920
Спирт етиловий ректифікований "Пшенична сльоза"	дал	72756	76104	101472
Вода підготовлена	дал	111816	113004	150672
Водно-спиртова суміш	дал	187452	189090	252072
Брак виправний	дал	5400	5400	5400
Брак не виправний	дал	180	180	180
Купаж в доводних збірниках	дал	186660	184716	247968
Глюкоза кристалічна гідратна	кг	90	—	—
Кислота лимонна харчова	кг	90	—	—
Сіль кухонна харчова	кг	—	36	—
Мед натуральний липовий	кг	—	—	2400
Ароматний спирт пшеничних сухарів	дм ³	—	—	12000
Сухарі пшеничні				2400

Добову виробничу програму виробництва горілок, горілок особливих, наведено в табл. 5.4.

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

**Таблиця 5.4 — Добова виробнича програма для виробництва горілок,
горілок особливих**

Назва компоненту	Одиниця виміру	Найменування		
		горілки «Пшенична срібляна»	горілки «Пшенична золотава»	горілки особливої «Пшенична оригінальна»
Спирт безводний	дал	299,3	403,0	403,0
Спирт етиловий ректифікований "Пшенична сльоза"	дал	299,5	313,2	417,6
Вода підготовлена	дал	460,1	465,0	620,0
Водно-спиртова суміш	дал	771,4	778,1	1037,3
Брак виправний	дал	22,2	22,2	22,2
Брак невиправний	дал	0,74	0,74	0,74
Купаж в доводних збірниках	дал	768,1	760,1	1020,4
Глюкоза кристалічна гідратна	кг	0,37	—	—
Кислота лимонна харчова	кг	0,37	—	—
Сіль кухонна харчова	кг	—	0,15	—
Мед натуральний липовий	кг	—	—	9,9
Ароматний спирт пшеничних сухарів	дм ³	—	—	49,4
Сухарі пшеничні				9,9

Тара і допоміжні матеріали

У табл. 5.5 та 5.6 наведено зведену потребу кількості пляшок для річного і добового асортименту горілок і горілок особливих в залежності від їх місткості та з урахуванням биття від стадії споліскування до надходження на склад готової продукції.

Таблиця 5.5 — Потреба у пляшках для річного і добового асортименту горілок і горілок особливих

Найменування напою	Річний випуск, дм ³	Місткість пляшки, дм ³	Розлито горілки, %	Річний випуск у пляшках такої місткості, дм ³	Кількість пляшок, шт., на	
					рік	добу
горілка «Пшенична срібляна»	1800000	1,75	5	90000	51429	212
		0,75	15	270000	360000	1482
		0,50	50	900000	1800000	7407
		0,25	30	540000	2160000	8888
горілка «Пшенична золотава»	1800000	1,75	5	90000	51429	212
		0,75	15	270000	360000	1482
		0,50	50	900000	1800000	7407
		0,25	30	540000	2160000	8888
горілка особлива «Пшенична оригінальна»	2400000	1,75	5	120000	68571	282
		0,75	15	360000	480000	1975
		0,50	50	1200000	2400000	9877
		0,25	30	720000	2880000	11852

Таблиця 5.6 — Загальної потреба у пляшках для річного і добового асортименту горілок та горілок особливих, штук

Місткість пляшки, дм ³	Потреба у пляшках на рік для напою			Разом на		
	горілка «Пшенична срібляна»	горілка «Пшенична золотава»	горілка особлива «Пшенична оригінальна»	рік	добу	%
1,75	51429	51429	68571	181429	705,5	1,2
0,75	360000	360000	480000	1200000	4938	8,3
0,50	1800000	1800000	2400000	6000000	24691	41,4
0,25	2160000	2160000	2880000	7200000	29630	49,7
Всього:	4371429	4371329	5828571	14571429	59665	100

Потрібна кількість коробів для вкладання пляшок місткістю 1,75 дм³ :

$$N_{к1,75} = \frac{181429(1+0,1)}{4} = 49892 \text{ шт. коробів/рік або}$$

$$\frac{49892}{243} = 205 \text{ шт. коробів/добу.}$$

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

Потрібна кількість коробів для вкладання пляшок місткістю 0,75 дм³ :

$$N_{к0,75} = \frac{1200000(1 + 0,1)}{12} = 110000 \text{ шт коробів/рік}$$
$$\frac{110000}{243} = 453 \text{ шт. коробів/добу.}$$

Потрібна кількість коробів для вкладання пляшок місткістю 0,5 дм³ :

$$N_{к0,50} = \frac{6000000(1+0,1)}{20} = 300000 \text{ шт коробів/рік або}$$
$$\frac{3000000}{243} = 1245 \text{ шт. коробів/добу.}$$

Потрібна кількість коробів для вкладання пляшок місткістю 0,25 дм³ :

$$N_{к0,25} = \frac{7200000(1+0,1)}{30} = 264000 \text{ шт коробів/рік або}$$
$$\frac{264000}{243} = 1086 \text{ шт. коробів/добу.}$$

Загальна потреба у *ковпачках*

$$N_{ков. заг} = \frac{1040 \cdot 14571429(1+0,056)}{1000} = 16002926 \text{ шт ков./рік або}$$
$$\frac{16002926}{243} = 65856 \text{ ков./добу.}$$

Загальна потреба у *етикетках, контретикетках, кольєретках і акцизних марках* для пляшок

$$N_{ет. заг} = \frac{4040 \cdot 14571429(1+0,015)}{1000} = 59751602 \text{ шт./рік або}$$
$$\frac{59751602}{243} = 245891 \text{ шт./добу.}$$

Загальна потреба у *клею* для наклеювання етикеток, контретикеток, кольєреток і акцизних марках на пляшки:

$$20,4 \cdot 600000 / 1000 = 12240 \text{ кг/рік або } 12240 / 243 = 50,4 \text{ кг/добу.}$$

Загальна потреба у *оцтовій кислоті* для останнього протирання пляшок з готовою продукцією

$$1 \cdot 600000 / 1000 = 600 \text{ кг/рік або } 600 / 243 = 2,5 \text{ кг/добу}$$

Загальна потреба у *плівці* для обгортання гофролотків. В гофролотки вкладають пляшки місткістю 0,50 і 0,25 дм³. Отже, потрібно плівки

$$40(6000000 + 7200000) / 1000 = 528000 \text{ кг/рік}$$

$$\text{або } 528000 / 243 = 2172,7 \text{ кг/добу.}$$

Активне вугілля для оброблення сортівок.

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

активне вугілля — $619344 \cdot 0,65 / 1000 = 403$ кг/рік або 1,7 кг/добу,

Кварцевий пісок та обсидіан для фільтрування ВСС:

$619344 \cdot 8,5 / 1000 = 5264$ кг/рік або 21,7 кг/добу.

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

6 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок та підбір технологічного обладнання здійснено відповідно до норм проектування та з урахуванням продуктивних розрахунків. Збірники та мірники виконані із нержавіючої сталі AISI 304.

Збірник води підготовленої для приготування купажу

Добова необхідність у підготовленій воді 1645,1 дал. Враховуючи коефіцієнт заповнення ємності 0,9, визначаємо загальний об'єм напірних ємностей

$$V_z = 1645,1 / 0,9 = 1717 \text{ дал}$$

Приймаємо - 4 вертикальних напірних збірника (з урахуванням запасу) місткістю 1000 дал («STS Group», Україна).

Збірник для зберігання спирту

Добова необхідність у спирті етилового сорту "Пшенична сльоза" становить 1030,3 дал. Враховуючи коефіцієнт заповнення ємності 0,9, визначаємо загальний об'єм напірних ємностей:

$$V_z = 1030,3 / 0,9 = 1145 \text{ дал}$$

Приймаємо - 3 вертикальних напірних збірника (з урахуванням запасу) місткістю 1000 дал («STS Group», Україна).

Мірники спирту

Відповідно до технологічних норм проектування є необхідність обов'язкового встановлення мірника спирту об'ємом 75 дал та мірника спирту об'ємом 75 дал («BTS Group», Україна).

Збірники приготування сортівки

Добова потреба у приготуванні ВСС становить 2587 дал. З урахуванням коефіцієнту заповнення ємності 0,9 та тривалості приготування й перекачування ВСС у напірну ємність можна прийняти 1 стандартну ємність місткістю 600 дал.

Насос відцентровий для перекачування ВСС в напірний збірник

Насос за 1 год повинен перекачати сортівку у напірний збірник:

$$N_{\text{сор.год}} = V_{\text{сор.}} \cdot \tau \cdot \eta \cdot 100 = 2587 \cdot 8 \cdot 0,85 \cdot 100 = 3,8 \text{ м}^3/\text{год}$$

де τ — тривалість перекачування сортівки на добу, год, дал; η — коефіцієнт корисної дії насосу, 0,85; 100 — коефіцієнт перерахунку дал в м^3 .

Встановлюємо відцентровий насос марки ЦНС-13-70 з продуктивністю - 13 $\text{м}^3/\text{год}$.

Напірні збірники сортівки перед вугільно-очисною батареєю

Добова необхідність у ВСС – 2587 дал.

Коефіцієнт заповнення збірника - 0,9, тоді загальний об'єм становить:

$$V_{\text{сор.е}} = 2587 / 0,9 = 2875 \text{ дал.}$$

Приймаємо до встановлення 3 вертикальних напірних збірника сортівки місткістю 1000 дал («STS Group», Україна).

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

Фільтр днопотоковий перед та після вугільної колони вугільно-очисної батареї

Для фільтрування ВСС, за умови цілодобового очищення, у вугільно-очисній батареї необхідно встановити однопотокові фільтри продуктивністю 60 дал/год - 1440 дал/добу.

Кількість фільтрів для очищення для сортування добового обсягу виробництва становить:

$$2587/1440=1,8 \text{ шт.}$$

Для кращої фільтриції (по 2 фільтра) та з урахуванням запасу необхідно встановити для попередньої та остаточної фільтрації по 6 шт..

Вугільна колона вугільно-очисної батареї

Для очищення ВСС, за умови цілодобової роботи, у вугільно-очисній батареї за середньої швидкості 60 дал/год, необхідна продукція становить 1440 дал/добу.

Тоді мінімальна кількість колонок для очищення для сортування становить:

$$2587/1440=1,8.$$

З урахуванням запасу та кращого очищення необхідно встановити 3 вугільних колони.

Збірники купажні доводні готової продукції

Для отримання купажу напою за добовою потребою 2587 дал/добу та з урахуванням коефіцієнту заповнення збірника - 0,9, загальна місткість становить:

$$2587/0,9=2875 \text{ дал.}$$

З урахуванням приготування різних видів горілчаних напоїв та запасом, приймаємо до встановлення 4 збірника місткістю 1000 дал ((«STS Group», Україна)).

Збірник виправного браку

Добовий загальний об'єм утвореного виправного браку 67 дал. З урахуванням коефіцієнту заповнення 0,9, загальна місткість збірника виправного браку становитиме:

$$67/0,9=74,4 \text{ дал.}$$

З урахуванням запасу встановлюємо 1 збірник виправного браку місткістю 200 дал.

Збірник невиправного браку

Добовий загальний об'єм утвореного виправного браку 3 дал. З урахуванням коефіцієнту заповнення 0,9, загальна місткість збірника виправного браку становитиме:

$$3/0,9=3,4 \text{ дал.}$$

З урахуванням запасу встановлюємо 1 збірник невиправного браку місткістю 100 дал.

В табл. 6.2 представлено специфікацію основного технологічного обладнання.

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

Таблиця 6.2

Специфікація основного технологічного обладнання

Номер позиції на АТС	Назва, тип (марка) обладнання	Кількість, шь	Технічна характеристика	Потужність електро-двигуна, кВт	Тривалість роботи двигуна, год/доб	Примітка
1	2	3	4	5	6	7
1	Ротаметр РМ-1,6 ЖУЗ або водомір Sensus MeiStream	4	Межа вимірювання, м ³ /год - 0,16 Габаритні розміри, мм: 395x104x104			Sensus, Німеччина, BTS Engineering
2	Фільтр механічний Aquarum FAG-1252	6	Продуктивність - 0,8...1,5 м ³ /год Габаритні розміри: 600x1700x1000мм			ТОВ "Aqua-room", Україна
3	Насос відцентровий	2	Продуктивність 20 м ³ /год, напір 30 м. Габаритні розміри, мм: 1025x420x750.			ТОВ "Aqua-room", Україна
4	Установка комплексного очищення Aquarum K-1465	2	Продуктивність - 2,0...3,0 м ³ /год Габаритні розміри: 600x1700x1000мм			ТОВ "Aqua-room", Україна
5	Солерозчинник Aquarum K-1465	2	Продуктивність - 2,0...3,0 м ³ /год Габаритні розміри: 600x1700x1000мм			ТОВ "Aqua-room", Україна
6	Установка зворотноосотична Aquarum AMRO	1	Продуктивність - 2,0...3,0 м ³ /год Габаритні розміри: 650x1750x1000мм			ТОВ "Aqua-room", Україна
7	Установка знезараження УФ-лампа AR-UV-3	1	Продуктивність - до 3,0 м ³ /год Робочий тиск 1,0-8,6 бар			ТОВ "Aqua-room", Україна
8	Збірник води підготовленої	4	Місткість, дал - 1000. Габаритні розміри, мм: діаметр – 2570; висота – 2320. Матеріал – неіржавіюча сталь AISI 304			«STS Group», Україна
9	Спиртовловлювач адсорбційний СА-1,0Т	1	F=5,0 м ² . Габаритні розміри, мм: 1000x800x9000	3,5		Компанія "UTC", Україна
10	Запобіжник вогневий ОП – 50 або ВП-50	2	-	-		Укртехгруп, Україна

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ

Арк.

Зм. Лист. № докум. Підпис Дата

1	2	3	4	5	6	7
11	Оглідовий ліхтар	1	Проход умовний, DN, мм: 15-200.			ТОВ "Укрпромцентр ЛТД", Україна
12	Мірник спирту AISI 304 вертикальний S=3мм	2	Місткість, 75 дал, загальні габаритні розміри, мм: 710x2600. Похибка $\pm 0,02\%$. Матеріал – неіржавіюча сталь AISI 304	–	–	«BTS Engineering» (Україна)
13	Мірник спирту AISI 304 горизонтальний S=4мм горизонтальний	1	Місткість, 250 дал, агальні габаритні розміри, мм: висота 3031, довжина 2700 Похибка $\pm 0,02\%$. Матеріал – неіржавіюча сталь AISI 304			«BTS Engineering» (Україна)
14	Збірник сортівки	1	Об'єм, дал – 600, габаритні розміри, мм: діаметр 1745, загальна висота 3846. Матеріал – неіржавіюча сталь AISI 304	–	–	ТОВ «Укр-пром- інновації» (Україна)
15	Насос багатоступеневий відцентровий марки ЦНС-13-70 для перекачування сортівки	1	Продуктивність, м ³ /год - 13, напір - 70 м, маса 100 кг. Габаритні розміри, мм: 1410x440x600	4,5		ТОВ "Системакс", Укр https://www.rozavetrov.ua/index.php?cPath=193_402&language=україна
16	Збірник виправного браку	1	Об'єм, дал – 200. Габаритні розміри, мм: діаметр – 450; висота – 1250. Матеріал – неіржавіюча сталь AISI 304	–	–	ТОВ «Укр-пром- інновації» (Україна)
17	Напірний збірник сортівки перед вугільно-очисною батареею	3	Об'єм, дал – 1000. Габаритні розміри, мм: діаметр 2005; висота – 3000. Матеріал – неіржавіюча сталь AISI 304			ТОВ «Укр-пром- інновації» (Україна)
18	Фільтр попереднього очищення	6	Габаритні розміри, мм: діаметр –1100; висота – 1580. Матеріал – неіржавіюча сталь AISI 304			«BTS Engineering» (Україна)

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ

Арк.

Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	-------	----------	--------	------

2	3	4	5	6	7	8
19	Вушільна колона	3	Продуктивність 60 дал/год. Габаритні розміри, мм: діаметр – 700; висота – 4300. Матеріал – неіржавіюча сталь AISI 304			«BTS Engineering» (Україна)
20	Фільтр кінцевого очищення	6	Габаритні розміри, мм: діаметр – 1100; висота – 1580. Матеріал – неіржавіюча сталь AISI 304			«BTS Engineering» (Україна)
21	Установка САФЕ "Золотої фільтрації"	1	Продуктивність 200 дал/год. Габаритні розміри, мм: діаметр – 1500; висота – 1600			
22	Збірник доводний та готової продукції	4	Об'єм, дал – 1000. Габаритні розміри, мм: діаметр 2005; висота – 3000. Матеріал – неіржавіюча сталь AISI 304	–	–	ТОВ «Укр-пром-інновації» (Україна)
23	Збірник приготування розчину цукру та інгредієнтів	1	Об'єм, м ³ – 0,5. Габаритні розміри, мм: діаметр – 800, висота – 1200. Матеріал – неіржавіюча сталь			ТОВ «Укр-пром-інновації» (Україна)
24	Збірник ароматного спирту	1	Об'єм, м ³ – 0,5. Габаритні розміри, мм: діаметр – 800, висота – 1200. Матеріал – неіржавіюча сталь			ТОВ «Укр-пром-інновації» (Україна)
25	Патронний контрольний фільтр	1	Розміри, мм: 2500x1500x1500	–	–	«BTS Engineering» (Україна)
26	Збірник невинного браку	1	Об'єм, дал – 100. Габаритні розміри, мм: діаметр – 900; загальна висота – 2445. Матеріал – неіржавіюча сталь	–	–	ТОВ «Укр-пром-інновації» (Україна)

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Закінчення табл. 6.2

1	2	3	4	5	6	7
27	Теплообмінник	1	Потужність 30 м ³ /год, загальні габартні розміри, мм: 1300x500x750; маса – 130 кг	8	4	«BTS Engineering» (Україна)

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		64

7 РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Розрахунок площ, що займає технологічне обладнання наведено в табл.

7.1.

Таблиця 7.1

Розрахунок площ, що займає технологічне обладнання

№	Найменування технологічного обладнання	Габаритні розміри, мм			Площа одиниці обладнання, м ²	Кількість обладнання, шт	Загальна площа, м ³
		Довжина а	Ширина	Висота			
1	Мірник спирту 75 дал	806	1550	–	1,2	1	1,22
2	Мірник спирту 250 дал	2700	2173		5,94	1	5,94
3	Фільтр механічний	600	700		0,42	4	1,68
4	Насос відцентровий	1025	420		0,43	2	0,86
5	Установка комплексного очищення	600	1700		1,02	4	4,08
6	Солерозчинник	600	700		0,42	2	0,84
7	Установка зворотноосмотична	650	750		0,49	1	0,49
8	Установка знезараження	500	200		0,1	1	0,1
9	Буферна ємність для спирту	1740	2500	–	4,35	1	4,35
10	Збірник води підготовленої	1285	1285	–	1,64	4	6,55
11	Спиртовловлювач	1000	800		0,8	1	0,8
12	Збірник сортівки	1750	1750	3840	3,06	1	3,06
13	Насос відцентровий	1410	440	660	0,62	2	1,24
14	Напірний збірник сортівки	1110	1110	3000	1,21	3	3,63
15	Фільтри попереднього та кінцевого очищення сортівки	550	550	1580	0,3	12	3,63
16	Вугільна колона	380	380	900	1,45	2	2,9
17	Ємність для готової продукції	1580	1800	4300	1,26	3	3,8
18	Патронни контрольний фільтр	2500	1500	150	3,75	1	3,75
19	Установка САФЕ	750	750	1600	0,6	1	0,6
20	Збірник доводний та готової продукції	1100	1100	3000	1,2	4	4,88
21	Збірник виправного браку	600	600	1250	0,36	1	0,36
22	Збірник невивправного браку	500	500	–	0,25	1	0,25
23	Збірник інгредієнтів	450	450	1200	0,2	1	0,2
24	Збірник ароматного спирту	450	450	1200	0,2	1	0,2
25	Теплообмінник	1300	1500	750	1,95	1	1,95
26	Ємність водно-спиртового розчину	1200	1500		1,8	1	1,8
27	Установка приготування ароматного спирту	3500	1450	–	5,25	1	5,25
	Всього						64,41

РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ					Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата	

Площа цеху визначається як добуток площі, що займає технологічне обладнання та коефіцієнту запасу К (К=4...6).

$$S = 64,41 \times 6 = 386,5 \text{ м}^2.$$

Площі допоміжних приміщень цеху становлять:

- відділення водопідготовки – 85 м²;
- електрощитова та КПП – 25 м²;
- вентиляційна камера – 22 м²;
- побутова кімната та санвузли – 35 м²;
- лабораторія, кабінет зав. лабораторії та дегустаційна кімната – 55 м²;
- кабінет начальника цеху – 28 м²;

Площа допоміжних цеху складає

$$S = 72 + 18 + 18 + 21 + 36 + 26,2 = 250 \text{ м}^2$$

Загальна площа підприємства складає:

$$S = 387 + 250 = 637 \text{ м}^2$$

На підприємстві для зберігання тари і готової продукції передбачено складські приміщення (табл. 7.2).

Таблиця 7.2 – Розрахунок складських приміщень

№ пор.	Показник	Одиниця виміру	Склад тари	Склад готової продукції
1	2	3	4	5
1	Кількість пляшок, що використовується за рік	шт.	1486285	14571429
2	Кількість робочих днів на рік	дні	243	243
3	Норма запасу, на добу		2	2
4	Кількість пляшок в ящику	шт.	20	20
5	Кількість ящиків на піддоні	шт.	20	20
6	Кількість ярусів на піддоні	шт.	6	5
7	Площа піддона	м ²	1,20	1,20
8	Коефіцієнт використання площі	-	0,50	0,50
9	Коефіцієнт, що враховує втрати посуду	-	1,02	1,01
10	Потрібна площа складів за нормами	м ²	127,3	125,0

8 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

8.1 Основи системи управління якістю та безпекою харчової продукції

Виробництво алкогольної продукції пов'язано з ризиками, які можуть виникнути в ході технологічного циклу: порушення виконання санітарних норм і правил, перебої у роботі технологічного обладнання, застосування неякісної основної сировини та допоміжних матеріалів, людський фактор і інші. Тому, прийнято та успішно впроваджується модель управління безпекою харчової продукції, що заснована на запобіганні, виключенні чи зниженні появи ризиків на всіх етапах виробничого процесу, від постачання сировини до готової продукції.

Система НАССР – міжнародні принципи, що визначають вимоги до ефективного контролю безпеки харчових продуктів, що побудована на принципах:

- проведення аналізу небезпек: біологічних, хімічних або фізичних;
- визначення критичних точок контролю;
- визначення граничних значень параметрів, наприклад, мінімальна і максимальна температура, тривалість процесу тощо;
- створення системи моніторингу контролю критичних точок;
- застосування коригуючих дій;
- розробка процедури верифікації з метою підтвердження ефективності роботи системи НАССР;
- ведення записів.

ДСТУ EN ISO 9001:2018 Системи управління якістю. Вимоги (EN ISO 9001:2015, IDT; ISO 9001:2015, IDT) визначає вимоги до систем управління якістю підприємств: відповідальності керівництва, управління інфраструктурою та виробничим середовищем, планування, управління документацією та записами, управління підбором персоналу, його навчання, підвищення кваліфікації, процесами вибору постачальників та організації закупівель, проектування продукції, виробничими процесами, контролю рекламаціями, зворотний зв'язок із споживачами, моніторинг продукції та процесів, проведення внутрішніх аудитів, управління невідповідностями, коригувальні та запобіжні дії). Застосування ДСТУ EN ISO 9001:2018 демонструє прихильність керівництва компанії до якості продукту, що виробляється, забезпечує стабільну відповідність очікуваним параметрам якості та задоволеності клієнтів, а також постійне вдосконалення системи з урахуванням змін вимог зацікавлених сторін.

Стандарт ДСТУ EN ISO 9001:2018 містить вимоги до всіх організацій у ланцюзі виробництва та споживання харчових продуктів, починаючи від

									Арк.	
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата						

сільськогосподарських робіт до переробки, транспортування та зберігання, аж до пакування та роздрібною торгівлі. Він об'єднує в собі елементи аналізу ризиків та критичних точок контролю (НАРСР), пререквізитних програм (програм створення попередніх умов) та інтерактивний обмін інформацією у рамках структурованої системи менеджменту.

У 2025 році було впроваджено нову редакцію стандартів ISO 22002, у тому числі розроблено новий рамковий стандарт ISO 22002-100, що встановлює загальні вимоги щодо створення та підтримки програм передумов (PRP) у ланцюжку постачання харчових продуктів, кормів та упаковки.

На сьогодні в Україні є чинним ДСТУ ISO/TS 22002-1:2019 "Програми-передумови безпечності харчових продуктів. Частина 1. Виробництво харчових продуктів (ISO/TS 22002-1:2009, IDT)", що містить більш поглиблені вимоги виробничих процесів і поширюється на:

- будівництво та розміщення/розташування будівель та споруд;
- розташування приміщень та робочих місць;
- комунальні послуги (повітря, вода, енергія);
- керування відходами;
- придатність обладнання, його очищення та ремонт;
- управління закупленими матеріалами;
- заходи щодо попередження перехресного забруднення;
- миття та дезінфекція; боротьба зі шкідниками;
- особиста гігієна та зручності для персоналу;
- переробки продукції; процедура відкликання продукції; складування; інформація про продукт/обізнаність споживача; захист продукції.

Додатковими вимогами є:

- 1) технічні специфікації (характеристики) на послуги;
- 2) нагляд за персоналом щодо застосування принципів харчової безпеки;
- 3) специфічні нормативні вимоги для інгредієнтів та матеріалів;
- 4) оголошені, але позапланові перевірки сертифікованих організацій;
- 5) аналіз вхідної інформації відповідно до стандартів.

Ця схема сертифікації призначена для переробних підприємств - виробників харчових продуктів..

Перевагами від запровадження системи управління безпекою харчової продукції є:

- створення репутації виробника якісного та безпечного продукту харчування;
- відповідність принципам НАССР;
- використання нових підходів до управління безпекою продукції;

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					

- визнання всіма організаціями, що входять у світовий ланцюжок постачання харчових продуктів;
- системний та запобіжний підхід до виявлення ризиків у галузі харчової безпеки,
- розробки та впровадження контрольних заходів;
- підвищення інвестиційної привабливості;
- створення надійної основи прийняття управлінських рішень;
- створення умов для виконання обов'язкових законодавчих та регламентуючих вимог;
- заміна загальноприйнятого вибіркового контролю готової продукції на запобіжний та постійний контроль процесів виробництва;
- можливість створення ефективної системи менеджменту харчової безпеки на базі вже існуючих санітарно-гігієнічних програм та планів виробничого контролю;
- виключно високий рівень гармонізації зі стандартом ДСТУ EN ISO 9001:2018, що полегшує створення інтегрованих систем менеджменту;
- суттєве скорочення витрат на верифікацію після закінчення обробки продукту; заповнення наявного розриву між вимогами НАССР та ДСТУ EN ISO 9001:2018;
- зниження кількості помилок у роботі персоналу за рахунок підвищення рівня його підготовки;
- скорочення витрат на управлінську діяльність організації за рахунок їх реструктуризації у частині витрат на контроль та випробування продукції.

8.2 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення

Якість та безпека алкогольних напоїв у сучасних умовах є невід'ємною частиною виробництва. Якість горілок і горілок особливих залежить від багатьох параметрів: починаючи від сировини до готової продукції, що обумовлює її складний хімічний склад та вимагає комплексного підходу до контролю якості.

Технохімічний і мікробіологічний контроль здійснюється виробничою лабораторією, що дає змогу вести технологічний процес в оптимальному режимі, прослідковувати за якістю і безпечністю продукції, вчасно реагувати та усувати недоліки, забезпечити випуск стандартизованої продукції високої якості. Технохімічному і мікробіологічному контролю піддають сировину, напівфабрикати, основні і допоміжні матеріали, готову продукцію.

У комплексному аналітичному контролі горілок і горілок особливих виділяють два основні напрями: визначення хімічного складу зразків, оцінка їх відповідності значенням, відображеним у національних та виробничих стандартах, та ідентифікація фальсифікованих, контрафактних зразків.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		57

При здійсненні технохімічного і мікробіологічного контролю використовують атестовані методики, які наведено у чинних стандартах і нормативних документах. Схему технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва горілок і горілок особливих наведено у табл. табл. 8.1.

Таблиця 8.1

Схема технохімічного і мікробіологічного контролю

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Контрольований показник, одиниці	Метод контролю	Норма або технологічні показники	Періодичність відбору проби	Відповідальний за проведення аналізу
1	2	3	4	5	6	7
Спирт «Пшенична сльоза»	Спирто-приймальне відділення	Зовнішній вигляд	Візуальний	ДСТУ 4181	При надходженні на завод, кожна партія	Хімік
		Колір				
		Смак та аромат	Органолептичний	Характерний спиртовий		
		Об'ємна частка етилового спирту за температури 20°C, %, не менше	Ареометром	ДСТУ 4181 96,3		
		Проба на чистоту з сірчаною кислотою	Порівняння	ДСТУ 4181 Витримує		
		Окислюваність за температури 20 °C, хв., не менше	Порівняння	ДСТУ 4181 23		
		Масова концентрація альдегідів у перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм, не більше	Хімічний, газохроматографічний	ДСТУ 4181 та ДСТУ 4222 2,0		
		Масова концентрація сивушного масла, в перерахунку на суміш ізоамілового спирту (1:1) в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше		ДСТУ 4181 та ДСТУ 4222 3,0		
Масова концентрація естерів, у перерахунку на оцтово-етиловий естер в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	ДСТУ 4181 та ДСТУ 4222 1,5					

Продовження табл. 8.1

1	2	3	4	5	6	7	
Спирт «Пшенич- на сльоза»	Спирто- приймаль- не відділення	Об'ємна частка метилового спирту, в перерахунку на безводний спирт, %, не більше	газохрома- тографічн ий	ДСТУ 4222 0,005	При надходже- нні на завод, кожна партія	Хімік	
		Масова концентрація вільних кислот (без CO ₂) в перерахунку на оцтову кислоту в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	Титрометр ичний	ДСТУ 4181 8,0			
		Проба на фурфурол	Хімічний	ДСТУ 4181 Витримує			
		Масова концентрація сухого залишку, мг/дм ³ , не більше	Гравіметр ичний	ДСТУ 4181 5,0			
Вода	Збірник підготовле- ної води	Жорсткість загальна, моль/м ³ , не більше	Комплекс ометричн ий	Згідно з чинною НД 0,1	Кожна партія	Хімік	
		Лужність загальна, моль/м ³ , не більше	Титрометр ичний	ДСТУ EN ISO 9963-1:2022 2,0			
		Окислюваність перманганатна, мг O ₂ /дм ³ , не більше	Перманган атометрич ний	ДСТУ 7131 2,0			
		Сухий залишок мг/дм ³ , не більше	Гравіметр ичний	Згідно з чинною НД 350			
		Масова концентрація, мг/дм ³ :			Згідно з чинною НД 0,05	Кожна партія	Хімік
		заліза, не більше	Спектрое- метричн ий				
		марганцю, не більше		Згідно з чинною НД 0,05			
		кальцію, не більше		Згідно з чинною НД 1,0			
		магнію, не більше		Згідно з чинною НД 1,0			
		гідрокарбонатів, не більше	титрометр ичний	Згідно з чинною НД 122,0			

Продовження табл. 8.1

1	2	3	4	5	6	7
Вода підготовлена	Збірник підготовленої води	натрію та калію, не більше	капілярофотетичний	СОУ 15.9-37-238 120,0	Кожна партія	Хімік
		сульфатів, не більше		СОУ 15.9-37-238 50		
		хлоридів, не більше		СОУ 15.9-37-238 60		
		ортофосфатів та поліфосфатів, не більше		СОУ 15.9-37-238 0,1		
		нітритів, не більше		СОУ 15.9-37-238 2,0		
		нітратів, не більше		СОУ 15.9-37-238 2,0		
		силікатів, не більше	Хімічний ДСТУ 7133 5,0			
Водно-спиртова суміш (сортівка)	Збірник сортівки	Зовнішній вигляд, колір, прозорість	Візуальний	ДСТУ 4165, згідно рецептури	Кожна партія	Хімік
		Міцність (об'ємна частка етилового спирту), %	Ареометричний			
Ароматний спирт	Збірник ароматного спирту	Зовнішній вигляд, колір, прозорість	Візуальний	ДСТУ 4165, відповідно до рецептури	У кожній партії	Хімік
		Смак, аромат	Органолептично			
		Міцність, %	Аерометричний	Згідно з чинною НД 70,0... 85,0		
Цукровий сироп	Збірник цукрового сиропу	Зовнішній колір, колір	Візуальний	Згідно з ДСТУ 7477	У кожній партії	Хімік
		Запах, смак	Органолептично			
		Масова концентрація сухих речовин, %	Рефрактометричний	СОУ 15.9-37-452:2006 60-73,2		

Арк.

Продовження табл. 8.1

1	2	3	4	5	6	7
Вугілля активоване	При надходженні на склад допоміжних матеріалів	Зовнішній вигляд, колір	візуальний	Згідно з чинною НД	У кожній партії	Хімік
		Гранулометричний склад, мм	розсів			
		Активність за йодом, %, не менше	йодометричний	Згідно з чинною НД 60		
		Активність за лужністю водного настою, см ³ , не менше	Титрометричний	Згідно з чинною НД 2,0		
		Активність за оцтовою кислотою, одиниць, не менше	Хімічний	Згідно з чинною НД 60		
		Вологість, %, не більше		Згідно з чинною НД 10		
Вугілля активоване	Вугільна колона вугільно-очисної батареї	Активність за йодом, %, не менше	йодометричний	Згідно з чинною НД 30	У кожній партії	Хімік
		Активність за лужністю водного настою, см ³ , не менше	Титрометричний	Згідно з чинною НД 0,2		
		Активність за оцтовою кислотою, одиниць, не менше	Хімічний	Згідно з чинною НД 30,0		
		Різниця в дегустаційній оцінці до та після очищення, бал, не менше	Органолептично	ДСТУ 4165, 0,2		
		Ефект очищення, %	Спектрофотометричний	Згідно з чинною НД 15,0		
Готова продукція. Горілка, горілка особлива	Доводний збірник, перед розливом	Зовнішній вигляд	Візуальний	ДСТУ 4165, згідно рецептури	У кожній партії	Хімік
		Колір	Візуальний			
		Аромат і смак	Візуальний			
		Міцність, % об.	Аерометричний			

Арк.

Закінчення табл. 8.1

1	2	3	4	5	6	7
Готова продукція. Горілка, горілка особлива	Доводний збірник, перед розливом	Масова концентрація альдегідів у перерахунку на ацетальдегід, мг/дм ³ спирту 100 % об.	Газохроματοграфічний	ДСТУ 4165, згідно рецептури	У кожній партії	Хімік
		Масова концентрація вищих спиртів у перерахунку на 2-метил-1-пропанол, мг/дм ³ спирту 100 % об.				
		Масова концентрація естерів у перерахунку на етилацетат, мг/дм ³ спирту 100 % об.				
		Масова концентрація метанолу, %, при 100 % об.				
		Масова концентрація цукрів у перерахунку на інвертний цукор, г/дм ³	фотоколориметричний			
		Лужність, см ³ на 100 см ³ горілки	Титриметричний			

Метрологічне забезпечення технологічного процесу – комплекс заходів, нормативних актів та наукових засад, що використовуються для досягнення заданої точності параметрів вимірювання. Під це визначення попадає широкий спектр дії - від контролю якості та перевірки обладнання, до впровадження законодавчої бази та нормативів вимірів.

Організація метрологічного забезпечення засобів вимірювань включає такі заходи:

використання робочих та еталонних вимірювальних засобів заданої точності;

проведення вимірювань та аналіз їх стану;

систематична перевірка вимірювальної апаратури та калібрування обладнання;

проведення вимірювань відповідно до прийнятих методик для заданих норм точності;

забезпечення проведення метрологічної експертизи для технічної та конструкторської документації;

створення, розробка та впровадження нормативних документів та актів державного або галузевого рівня;

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		62

проведення акредитації технічного персоналу та регулярна перевірка рівня знань та компетентності;

здійснення метрологічного нагляду.

Засоби метрологічного забезпечення допомагають оптимізувати робочі процеси, збільшити точність вимірів та стати основою якісної продукції підприємства.

Метрологічне забезпечення технологічного процесу наведено у табл. 8.2.

Таблиця 8.2

Метрологічне забезпечення технологічного процесу

№	Стадія, що потребує контролю	Назва засобів вимірювання, заводське устаткування	Межі виміру	Клас точності, допустима похибка
1	2	3	4	5
1	Зважування інгредієнтів	Ваги технічного призначення, що забезпечують метрологічні характеристики, згідно з чинними НД	0-10,0 кг	2 клас
2	Зважування цукру	Ваги технічного призначення, що забезпечують метрологічні характеристики, згідно з чинними НД	0-100 кг	±0,2%
3	Визначення масової концентрації сухих речовин у цукровому сиропі	Рефрактометри загального призначення, що забезпечують точність вимірювань відповідно до методики аналізу, згідно з чинними НД	0-90 %	±0,01%
4	Визначення об'ємної частки етилового спирту (міцності) спирту етилового, ароматного спирту, сортівки, готової продукції	Ареометр АСП-1 та АСП-2, згідно з чинними НД Термометр, що забезпечує метрологічні характеристики, згідно з чинними НД	11-101 0-50 °C -30...+50	1 клас точності 0,1°C 0,1°C
5	Визначення масової концентрації альдегідів, естерів, сивушного масла у спирті етиловому	Фотоелектроколориметр (КФК-2,КФК-3), Спектрофотометр, Секундомір, що забезпечують метрологічні характеристики, згідно з чинними НД	0-100% 0-100 % 0-60 с	1 клас точності
6	Визначення температури	Термометр, що забезпечує метрологічні характеристики згідно з методикою виконання досліджень, згідно з чинними НД	0-100 °C - 30...+30°C	0,1°C 0,1°C

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					

Закінчення табл. 8.2

1	2	3	4	5
7	Вхідний контроль спирту	Мірник, термометр, ареометр, що забезпечують метрологічні характеристики згідно з методикою виконання вимірювань, згідно з чинними НД	5 дал -30...+30 °С 90-100	1 клас точності 0,1°С 0,1% об.
8	Визначення забарвленості, каламутності, прозорості води підготовленої, сортівки та готової продукції	Фотоелектроколориметр (КФК-2,КФК-3), що забезпечують метрологічні характеристики, згідно з чинними НД	0-100%	-
9	Визначення катіонно-аніонного складу води	Спектрофотометр, що забезпечує метрологічні характеристики, згідно з чинними НД	0-100%	-
10	Визначення катіонно-аніонного складу води	Система капілярного електрофорезу, що забезпечує метрологічні характеристики, згідно з чинними НД	кварцевий капіляр довжиною не менше 50 см і внутрішнім діаметром від 50 мкм до 100 мкм	-
10	Визначення об'ємної частки метанолу, масової концентрації мікродомішок спирту (альдегідів, сивушного масла, естерів)	Газовий хроматограф з полум'яно-іонізаційним детектором інжектором з можливістю поділу потоку для роботи з капілярними колонками, що забезпечує метрологічні характеристики, згідно з чинними НД	межа детектування за нормальними вуглеводними (C ₇ -C ₁₅) не більше 5·10 ⁻¹⁷ г/с	-

9 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Екологічне управління - частина загального менеджменту, яка забезпечує розроблення, впровадження, виконання та дотримання екологічної політики.

Сферою та об'єктами екологічного управління є взаємодія людини та природи. На цей час є необхідним застосування стандартів, що дозволяють екологічно безпечно керувати сучасним виробництвом, за яких досягається оптимальне співвідношення між екологічними та економічними показниками.

Система екологічного управління на підприємстві є частиною загальної системи адміністративного управління з організаційною структурою, системою планування та розподілу відповідальності, розробленими методами та процедурами, наявністю ресурсів, необхідних для реалізації екологічної політики. На сьогодні чинним є застосування ДСТУ ISO 14001:2015 "Системи екологічного управління. Вимоги і керівництво до застосування (ISO 14001:2015, IDT)"

Перевагами впровадження системи управління якістю згідно стандарту ДСТУ ISO 14001:2015 є:

успішне просування організації на міжнародних ринках, відповідність європейським стандартам співробітництва (зокрема, Європейського Союзу);

демонстрація соціально відповідальної позиції, що створює гідний імідж організації в суспільстві;

створення конструктивних відносин із екологічними державними службами;

посилення довіри до організації інвесторів.

Вимоги стандартів ISO серії 14000 не замінюють законодавчих вимог та не вторгаються у сферу дії національних нормативів, а доповнюють їх, об'єднуючи у систему екологічного менеджменту.

Принципи екологічного менеджменту визначаються як послідовність процедур, яким має слідувати громадянин, компанії, організації, галузі та уряд, з основною метою захисту довкілля.

Основними засадами екологічного менеджменту є:

1. принцип "забруднювач платить" - принцип, що намагається зменшити чи пом'якшити забруднення довкілля, стягуючи плату за забруднення. За цим принципом забруднювач платить деякий штраф, щоб покрити витрати, пов'язані з забрудненням довкілля різними можливими способами. Цей штраф є не просто компенсацією, а сумою, яка може бути використана для часткового відшкодування збитків, заподіяних забруднювачем. У вартість входить штраф за

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					

екологічні збитки та її вплив на людей. У свою чергу організації та компанії вживають запобіжних заходів, щоб їх не оштрафували за те, що вони забруднюють довкілля.

2. Принцип «Платить користувач» був розроблений на основі принципу "забруднювач платить". Принцип свідчить, що «Всі користувачі ресурсів повинні сплачувати повну довгострокову граничну вартість використання ресурсу та пов'язаних з ним послуг, включаючи будь-які пов'язані з цим витрати на лікування». Як один із принципів екологічного менеджменту, цей принцип встановлює вартість для користувачів природних ресурсів, щоб заплатити за граничну екологічну шкоду або забруднення, яке відбувається в результаті видобутку, використання чи використання певних природних ресурсів, послуг та послуг з обробки.

3. Принцип перестороги встановлює запобіжні заходи щодо невизначеностей, пов'язаних з речовиною або діяльністю, які можуть представляти загрозу для навколишнього середовища, щоб запобігти несприятливому впливу цієї речовини чи діяльності на довкілля. Найкращим заходом обережності є усунення небезпеки речовини, яка може статися з довкіллям, зруйнувавши її чи в такий спосіб діяльність. Інші способи можуть включати заміну цієї речовини на екологічно чисту речовину, або прийняття екологічно чистих процедур, які були визнані нешкідливими або такими, що надають свідомо менший вплив на довкілля.

4. Принцип відповідальності стосується кожної людини, підприємства, компанії, галузі, держави і навіть країни за підтримку екологічних процесів, що відбуваються у навколишньому середовищі. Наявність доступу до ресурсів довкілля тягне за собою відповідальність за використання цих ресурсів для сталого екологічного розвитку, економічну ефективність, соціально справедливого характеру. Відповідно до цього принципом кожна людина, компанія тощо несуть відповідальність за забезпечення та підтримання безпечного, чистого та сталого розвитку.

5. Принцип пропорційності відноситься до поняття збалансованості. Це передбачає досягнення балансу між економічним розвитком, з одного боку, та захистом навколишнього середовища, з іншого.

6. Принцип участі є одним із принципів екологічного способу життя, враховує, що кожен має брати участь у прийнятті рішень, що покращують стан навколишнього середовища, діяльності з охорони навколишнього середовища, розробці політики, спрямованої на покращення стану навколишнього середовища.

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					

7. Принцип ефективності та дієвості ураховує, що уряд кожної країни, міста, району, області несе відповідальність за забезпечення добре структурованих політик та процедур при запровадженні сталого управління водними ресурсами. Як один із принципів раціонального природокористування, принцип ефективності та результативності враховує, що ресурси мають використовуватися ефективно користувачем інструментів політики, які створюють стимули для зведення до мінімуму марнотратного використання цих ресурсів. Він також прагне мінімізувати витрати на охорону навколишнього середовища шляхом створення та впровадження законів, процесів та процедур для вирішення питань екологічного керівництва.

Застосування системи екологічного менеджменту включає управління навколишнього середовища шляхом забезпечення розумного використання природних ресурсів без їх зниження якості та продуктивності.

Виробництво спиртних напоїв є системоутворюючою сферою економіки країни, що формує агропродовольчий ринок, продовольчу та економічну безпеку. Найважливішою умовою успішного розвитку алкогольної галузі є подолання ряду існуючих системних проблем, у тому числі в області ресурсозбереження.

Враховуючи зростання жорсткої конкуренції в умовах інноваційного розвитку економіки, ресурсозберігаючий шлях розвитку харчової промисловості найбільш ефективним та здатним забезпечити стаке соціально-економічне зростання. Проблема ресурсозбереження, комплексного використання сировини особливо важлива, оскільки під час переробки вихідної сировини для отримання основної продукції воно використовується на 15-30%, а решта переходить у відходи та вторинні сировинні ресурси. Трансформування традиційних технологій в інноваційні маловідходні та ресурсозберігаючі дозволять перейти від відкритих виробничих систем (отримання цільового продукту вимагає значних витрат ресурсів та супроводжується утворенням великої кількості відходів) до напіввідкритих, а потім і до систем закритого типу з повною переробкою всіх ресурсів та утилізацією відходів.

Для досягнення цілей ресурсозбереження доцільно використовувати систему показників оцінки ефективності використання ресурсів, що дозволяє враховувати величину ресурсів, що надходять, ступінь використання ресурсів для забезпечення процесів діяльності підприємства та проводити аналіз резервів.

Дана система показників характеризує ресурсний потенціал і є групою показників, що забезпечують процес раціонального розподілу ресурсів за рахунок впровадження інноваційних технологій, а також здійснення функцій адаптаційного керування підприємством.

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					

Програмно-цільовий підхід у рамках формування та реалізації системи ресурсозбереження дозволяє здійснити:

- визначення (уточнення) комплексу програмних цілей усіх рівнів управління, що залучаються, наприклад, до кооперативного взаємодії та уточненню програмної структури, що включає конкретні види діяльності з реалізації цілей у сфері ресурсозбереження;

- уточнення якісного та кількісного складу певних ланок, рівнів управління, між якими розподіляються цілі програми ресурсозбереження;

- уточнення форм і типів зв'язків між органами управління та ієрархічними рівнями різних організацій, що залучаються до спільних дій;

- налагодження механізмів координації по вертикалі та горизонталі управління, уточнення сфери повноважень та відповідальності кожного органу управління, служби, виконавця;

- аналіз впливу факторів зовнішнього середовища, що задають певну типологію структури управління;

- визначення організаційного потенціалу кожного ієрархічного рівня системи управління всім персоналом, залученим до спільних дій у сфері ресурсозбереження, що описується в термінах функцій, по відношенню до кожної мети, а також балансу взаємодії між певними функціями кожному рівні.

Система управління ресурсозбереженням на підприємстві дозволяє:

- створювати умови розвитку процесу ресурсозберігаючих нововведень;
- давати оцінку ресурсозберігаючому потенціалу та реалізовувати заходи щодо його підвищення;

- розробляти оптимальний зміст програми ресурсозбереження.

Система енергоменеджменту (Energy Management System, EMS) – це комплекс програмних та апаратних засобів, що забезпечує моніторинг, аналіз та оптимізацію енергоспоживання підприємства. Вона дозволяє контролювати використання електроенергії, води, газу та інших ресурсів, мінімізуючи витрати та підвищуючи загальну ефективність виробничих процесів.

Компонент системи EMS апаратна складова EMS передбачає:

- різні сенсори, лічильники, контролери та комунікаційне обладнання, що забезпечують збір і передачу даних в реальному часі;

- інтелектуальні лічильники енергії, пристрої, що відстежують споживання електроенергії, води, газу та інших енергоресурсів з високою точністю;

- контролери та програмовані логічні контролери, пристрої, що управляють процесами збору та обробки даних, а також передають їх у систему обліку;

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					

- датчики температури, вологості та тиску, вимірювальні пристрої, що дозволяють враховувати вплив зовнішніх факторів на споживання енергії;
- шлюзи даних забезпечують інтеграцію EMS з іншими корпоративними системами (MES, ERP, SCADA).
- сервери та сховища даних, централізовані системи, що акумулюють інформацію та забезпечують її зберігання та обробку.

Програмна частина передбачає:

- моніторинг у реальному часі, збирання та візуалізація даних про споживання енергоресурсів у зручному інтерфейсі;
- аналіз енергоспоживання, виявлення аномалій, неефективного використання ресурсів та факторів, що впливають на витрати;
- прогнозування та моделювання, аналіз історичних даних щодо створення прогнозів та сценаріїв оптимізації;
- автоматизація управління енергоресурсами, можливість автоматичного коригування параметрів споживання зниження витрат;
- генерація звітності та аналітики, створення звітів відповідно до міжнародних стандартів ДСТУ ISO 50001:2020 "Система, енергетичного менеджменту. Вимоги та настанови по використанню", які дозволяють підприємствам підтверджувати свою відповідність нормам енергоефективності;
- інтеграція з іншими системами, зв'язок EMS із ERP, SCADA, MES для комплексного управління виробничими процесами.

Перевагами застосування EMS є:

- економія енергоресурсів, зниження витрат на електроенергію, воду та газ завдяки автоматизованому моніторингу та корекції енергоспоживання;
- підвищення ефективності, оптимізація виробничих процесів, виявлення вузьких місць використання енергії;
- автоматизація та контроль, інімізація людського фактора та забезпечення безперервного контролю використання ресурсів;
- гнучкість та масштабованість, можливість адаптації системи під потреби конкретного підприємства та подальше розширення;
- відповідність міжнародним стандартам вимогам ISO 50001, підвищує конкурентоспроможність підприємства.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

10 ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Безпека на робочому місці – це один із ключових аспектів успішного функціонування будь-якого підприємства. Сучасні технології та методи охорони праці допомагають мінімізувати ризики, знизити кількість нещасних випадків та підвищити ефективність роботи працівників. Сучасними підходами до охорони праці є:

- цифровізація процесів - впровадження цифрових рішень дозволяє автоматизувати контроль над дотриманням норм безпеки. Використання спеціалізованого програмного забезпечення та мобільних додатків для моніторингу робочих процесів знижує ймовірність людської помилки та підвищує оперативність реагування на інциденти;
- штучний інтелект та аналіз даних допомагають прогнозувати потенційні небезпеки на виробництві. Вони аналізують дані про нещасні випадки, виявляють закономірності та пропонують превентивні заходи;
- використання wearables та IoT - «розумних» пристроїв (датчики на одязі, браслетах), що носяться, дозволяють відстежувати стан працівників, попереджати їх про ризики і контролювати дотримання правил безпеки в режимі реального часу;
- VR та AR для навчання співробітників - використання технологій віртуальної та доповненої реальності для тренування персоналу дає можливість моделювати аварійні ситуації та навчати працівників правильним діям без загрози їхньому життю.

У зв'язку з розвитком технологій і умовами праці, що змінюються, оновлюються і міжнародні стандарти в галузі охорони праці. Серед ключових нормативних документів основними є закон України "Про охорону праці" від 24 листоп. 2008 р. № 2695-ХІІ, чинні нормативні документи, ДСТУ ISO 45001:2019 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT).

Переваги впровадження сучасних методів охорони праці:

- зниження рівня виробничого травматизму,
- підвищення мотивації працівників,
- зниження витрат на компенсації та лікування,
- відповідність міжнародним стандартам,
- поліпшення репутації компанії.

Для ефективної роботи на підприємстві введеться служба охорони праці, розробляється Положення про службу охорони праці, визначається структура служби, її чисельність, основні завдання, функції та права її працівників. Затверджуються посадові інструкції відповідальних осіб служби, де крім їхніх прав та обов'язків визначають відповідальність за виконання покладених на них функцій.

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					

Під час затвердження положень та інструкцій враховують чинні положення законодавства з охорони праці та вид діяльності підприємства, конкретні умови праці на ньому.

Під час робочого процесу має проводитися кілька інструктажів з питань охорони праці: перший чи вступний інструктаж проводиться перед початком роботи нового працівника. Він складається з: інформації про майбутні умови праці; відомостей про всі небезпечні або шкідливі виробничі фактори, та їх можливий вплив на життя та здоров'я працівника.

За проведення вступного інструктажу відповідає спеціаліст з охорони праці. Нові працівники також проходять первинний інструктаж на робочому місці, що включає потрібне навчання.

Первинний інструктаж проводиться безпосереднім керівником працівника; повторні інструктажі (раз на квартал чи раз на півроку); позапланові інструктажі можуть проводитися за зміни правил охорони праці, зміни в устаткуванні або за порушення працівником правил охорони праці та ін.; Цільові інструктажі, які проводяться за потреби виконати якусь разову роботу.

Інформація про проведення інструктажів вноситься до відповідного журналу та засвідчується підписами інструктора та особи, яка проходила інструктаж.

Якщо працює менше 50 осіб, окрема служба не створюється, але її функції покладаються в порядку сумісництва (суміщення) на особу, яка має або яка отримує для цього відповідну підготовку.

Якщо на підприємстві працює менше 20 осіб, можливий варіант залучення фахівців з боку для виконання функцій зазначеної служби. Такі фахівці підписують договір на надання відповідних послуг і повинні мати не менше трьох років трудового стажу та знання з охорони праці.

Існує перелік обов'язкових медоглядів, які проводить роботодавець власним коштом:

- медогляд при прийомі працювати зі шкідливими чи небезпечними умовами праці чи такою, де є потреба у професійному доборі;
- періодичні медогляди працівників, зайнятих на зазначених вище роботах;
- щорічний обов'язковий медогляд осіб віком до 21 року.

Працівники підприємства забезпечуються засобами індивідуального захисту. До них належить: спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби, необхідні для виконання робіт зі шкідливими та небезпечними умовами праці або для робіт, пов'язаних із забрудненням або несприятливими температурними умовами.

Атестацію робочих місць проводиться на підприємствах, де стан здоров'я працівників може негативно вплинути технологічний процес, використовуване обладнання, сировина та/або матеріали. Атестацію проводять атестаційною комісією, склад та повноваження якої визначаються наказом по підприємству у строки, передбачені колективним договором, але не рідше ніж один раз на 5 років. Відомості про результати атестації заносяться до картки умов праці.

Охорона праці включає заходи:

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					

- розроблення документації з охорони праці;
- організація та проведення спеціальної оцінки умов праці, навчань, інструктажів, медоглядів працівників;
- оцінка професійних ризиків;
- організація робочих місць відповідно до вимог безпеки;
- надання спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту, а також засобів, що змивають та знешкоджують;
- впровадження засобів колективного захисту від шкідливих та небезпечних виробничих факторів;
- страхування працівників від тимчасової непрацездатності, професійних захворювань та нещасних випадків на виробництві;
- облаштування санітарно-побутових приміщень, приміщень для відпочинку та психологічного розвантаження;
- розслідування, облік та аналіз нещасних випадків, профзахворювань, мікротравм працівників та інші заходи.

Умови праці на робочих місцях відносять до певного класу (підкласу), та у разі віднесення умов праці до шкідливих та/або небезпечних працівників надаються відповідні гарантії та пільги:

- працівники забезпечуються спецодягом та засобами індивідуального та колективного захисту;
- працівникам проводяться попередні та періодичні медогляди;
- вводиться скорочена тривалість робочого дня;
- встановлюється додаткова відпустка;
- призначається підвищена оплата праці;
- встановлюється пільгове пенсійне забезпечення;
- здійснюється забезпечення лікувально-профілактичного харчування.

											Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата							

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі обгрунтовано використання матеріалів та способів очищення води та сортівки у виробництві горілок та горілок особливих.

Було запропоновано такі технологічні рішення:

1. На стадії механічної фільтрації води використано високоефективний низькозольний гідроантрацит, на стадії остаточного фільтрування сортівки мікропористий матеріал – обсидіан, застосування який сприятимуть підвищенню швидкості фільтрування та підвищать екологічність виробництва за рахунок зменшення кількості матеріалів на їх підготовку до циклу фільтрації.

2. Для пом'якшення, адсорбційного очищення води використано сучасне багатокомпонентне завантаження Filtrons X2 та забезпечує одночасне кондиціювання води за вмістом кальцію, магнію, заліза, марганцю, органічних речовин при зменшеному шарі матеріалу та витратах промивних вод при регенерації.

3. Приготування водно-спиртової суміші (сортівки) здійснюється класичним періодичним способом.

4. Очищення водно-спиртової суміші проводиться у вугільно-очисній батареї класичним способом та застосуванням низькозольного активного кокосового вугілля Silcarbon 207C, що дасть змогу змінювати швидкість фільтрації у широкому діапазоні, зменшить витрати підготовленої води на стадії промивки на початковому етапі роботи.

5. Додаткове очищення водно-спиртової суміші здійснюють системою сорбційно-фільтрувальних елементів САФЕ "Золота фільтрація", що забезпечить підвищення дегустаційної оцінки на 0,1-0,2 бали та стабілізації фізико-хімічних показників готової продукції.

6. Контрольне фільтрування купажу перед розливом здійснюють із застосуванням системи патронної фільтрації, що покращує прозорість горілок і горілок особливих на 10-25%.

7. Виконано продуктові розрахунки і обладнання, розрахунки площ складських і виробничих приміщень; наведено принципову технологічну схему приготування горілок і горілок особливих, а також системи:

- управління якості та безпечності харчової продукції зі схемою технохімічного, мікробіологічного контролю, метрологічним забезпеченням, заходи з охорони праці на робочому місці;
- ресурсозбереження та енергоменеджменту;
- забезпечення безпечних умов праці на виробництві.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		84

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Державні санітарні правила і норми 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Затверджено наказом МОЗ України 12.05.2010 № 400. Зареєстровано Мінюстом України 01.07.2010 №452/17747.
2. Горілка: технологія, якість, інновації: монографія / О. В. Кузьмин, В.Г. Топольник, А.Н. Ловягин Донецьк: ДонНУЕТ, 2011. 307 с.
3. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою. [Чинний від 2015-07-01]. Київ : Держспоживстандарт, 2003. 12 с.
4. ДСТУ 4165:2003 Горілки і горілки особливі. Правила приймання і методи випробовування. [Чинний від 2004-01-01]. Київ : Держспоживстандарт, 2003. 18 с.
5. ДСТУ 4221:2003 Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови. [Чинний від 2004-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 12 с.
6. ДСТУ 4256:2003 Горілки і горілки особові. Технічні умови. [Чинний від 2004-10-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 10 с.
7. ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови [Чинний від 2007-01-01]. Київ: Держспоживстандарт, 2007. 22 с.
8. ДСТУ 4623:2023 Цукор білий. Технічні умови. [Чинний від 2023-11-01]. Київ: УкрНДНЦ, 2023. 14 с.
9. ДСТУ 4711:2007 Спирти ароматні з рослинної сировини і ефірних олій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 13 с.
10. ДСТУ 7477:2013 Сироп цукровий для лікєро-горілчаного виробництва. Технічні умови [Чинний від 2014-09-01]. Київ: Мінекономрозвитку України, 2015. 9 с.
11. ДСТУ 9335:2025 Напої спиртні. Технічні умови [Чинний від 2025-12-01]. Київ: ДП УкрНДНЦ, 2025. 45 с.
12. ДСТУ EN ISO 9001:2018 Системи управління якістю. Вимоги (EN ISO 9001:2015, IDT; ISO 9001:2015, IDT) [Чинний від 2018-12-05]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2018. 29 с.
13. ДСТУ ISO 14001:2015 Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосовування (ISO 14001:2015, IDT). [Чинний від 21.12.2015]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 30 с..
14. ДСТУ ISO 22000:2019 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі (ISO 22000:2018, IDT). [Чинний від 2021-09-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 30 с.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. ДСТУ ISO/TS 22002-1:2019 "Програми-передумови безпечності харчових продуктів. Частина 1. Виробництво харчових продуктів (ISO/TS 22002-1:2009, IDT)". [Чинний від 2021-08-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2021. 16 с.
16. ДСТУ ISO 45001:2019 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT) [Чинний від 2019-12-26]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 31 с.
17. ДСТУ ISO 50001:2020 Система, енергетичного менеджменту. Вимоги та настанови по використанню [Чинний від 2020-09-15]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 25 с.
18. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства : підруч. / С. В. Іванов, В. А. Домарецький, В. Л. Прибильський та ін. / за заг. ред. С.В. Іванова. Київ : НУХТ, 2012. 487 с.
19. Ємності. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.hng-ua.com/yemnosti-z-nerzhaviyucho%D1%97-stali/> (дата звернення: 25.04.2025).
20. Ємності з нержавіючої сталі [Електронний ресурс]. URL: https://www.rozavetrov.ua/index.php?cPath=193_402&language=uk (дата звернення: 25.04.2025).
21. Курсове і дипломне проектування: методичні рекомендації щодо складання принципів і апаратурно-технологічних схем та умовно-графічних зображень в апаратурно-технологічних схемах для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробства» за ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» /уклад. П.Л. Шиян, В.Л. Прибильський, А.М. Куц та ін. Київ.: НУХТ, 2012. 68 с. (№ 8116).
22. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад.В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко. К.: НУХТ, 2017. 45 с.
23. Мірники. [Електронний ресурс]. URL: https://bts.net.ua/ua/technological-equipment/capacitive-equipment/measuring-bowls-for-alcohol/?srsId=AfmBOorxNdwv1ki1u5a4Giw6mHe_SZZIZf45PFYU5hW6X6Fd2DS4cGZQ. (дата звернення: 25.04.2025).
24. Насос відцентровий. [Електронний ресурс]. URL:<https://surl.li/ejcgng> (дата звернення: 26.01.2026).
25. Обладнання водопідготовки [Електронний ресурс]. URL:<https://Aqua-room.com.ua> (дата звернення: 26.01.2026).
26. Про географічні зазначення спиртних напоїв: Закон України від 01.12.2022

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

р., № 2800-ІХ. Урядовий кур'єр, 04.01.2023 р. № 2.

27. Про охорону праці: Закон України від 24 листоп. 2008 р. № 2695-ІІ. Відомості Верховної Ради України. 2008. № 49. Ст. 668.
28. Проектування підприємств галузі з основами САПР: методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної і заочної форм навчання / уклад. А.М. Куц та ін. Київ: НУХТ, 2015. 80 с.
29. Рецептури лікєро-горілочаних напоїв і гор горілок. Затверджено першим заступником голову правління концерну «Укрспирт»-головним інженером С.Ф. Гончаром 14.12.1994. Київ: Укрспиртбіопрод, 1994. 375 с.
30. СОУ 15.9-37-237:2005 Вода підготовлена для лікєро-горілочаного виробництва. Технічні умови. [Чинний від 2006-10-01]. Київ: Мінагрополітики України, 2003. 38 с. (Стандарт організації України).
31. Технологічне обладнання [Електронний ресурс]. URL:<https://surl.li/pmbogn> (дата звернення: 26.01.2026).
32. Технологічне обладнання [Електронний ресурс]. URL:<https://surl.li/rbjlic> (дата звернення: 26.01.2026).
33. Технологічне обладнання [Електронний ресурс]. URL:<http://ukrtehgroup.com/> (дата звернення: 26.01.2026)
34. Технологічне обладнання [Електронний ресурс]. URL:<https://ukrpromcentr.com.ua/ua/> (дата звернення: 26.01.2026)

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ					Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата	