

**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 2022 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

_____ Анатолій КУЦ
(підпис)

« » лютого 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект відділення приготування сортівок лікєро-горілчаного заводу потужністю 2 млн дал з впровадженням ресурсозберігаючих технологій

Виконала: здобувач 3 курсу,
групи ЗТБ 5-1

Прудченко Марія Іванівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник

Бойко Петро Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

_____ Марія ПРУДЧЕНКО

Київ - 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства

Освітній ступень – «бакалавр»

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Освітня програма – «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнології продуктів
бродіння та виноробства

Анатолій КУЦ

20 вересня 2021 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Прудченко Марії Іванівні

1. **Тема** проекту (роботи) Проект відділення приготування сортівок лікєро-горілчаного заводу потужністю 2 млн дал на рік з впровадженням ресурсозберігаючих технологій
Керівник проекту Бойко Петро Миколайович, к.т.н., доцент
затверджені наказом вищого навчального закладу від 25 жовтня 2021 року № 836-К
2. **Строк** подання студентом роботи 31 січня 2022 р.
3. **Вихідні дані** до проекту _____
 1. Норми технологічного проектування.
 2. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики.
 3. Сировина: Спирт етиловий ректифікований сорту «Люкс»
 4. Передбачити виробництво горілок із впровадженням ресурсозберігаючих технологій
4. **Зміст** розрахунково- пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація. Зміст. Вступ. 1. Структура підприємства та режими його роботи. 2. Вибір і обґрунтування способів та режимів. 3. Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунки та підбір технологічного обладнання. 6. Розрахунки площ складських приміщень. 7. Технохімічний і

мікробіологічний контроль виробництва. 8. Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії. 9. Інженерні системи та енергетичне господарство. 10. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 11. Будівельна частина. 12. Екологічна частина. 13. Охорона праці. Загальні висновки та рекомендації. Список використаної літератури. Додатки.

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

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш

Плани і розрізи – 2 аркуші

Демонстраційний плакат – 1 аркуш

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 20 вересня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Структура підприємства та режими його роботи	01.10.21-02.11.21	
2.	Вибір і обґрунтування способів і режимів отримання дозрілої бражки із крохмалевмісної сировини		
3.	Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів		
4.	Технологічні розрахунки	03.11.21-14.11.21	
5.	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
6.	Розрахунки площ складських приміщень.		
	1-а атестація	15.11.21	
7.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми	16.11.21-21.12.21	
8.	Оформлення креслень з планів та розрізів і погодження їх з керівником		
9.	Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва		
10.	Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії	22.12.21-15.01.22	
11.	Інженерні системи та енергетичне господарство		
12.	Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження		
13.	Будівельна частина	16.01.22-23.01.22	
14.	Екологічна частина		
15.	Охорона праці		
16.	Науково-дослідна робота (за наявності)	24.01.22-30.01.22	
17.	Оформлення пояснювальної записки		
	2-а атестація	31.01.21	
18.	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	01.02.22-04.02.22	
19.	Попередній розгляд роботи на кафедрі		
20.	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	05.02.22-07.02.22	
21.	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувач

Марія ПРУДЧЕНКО

Керівник роботи, доцент

Петро БОЙКО

АНОТАЦІЯ

Даним дипломним проектом передбачено відділення приготування сортівок. Описано головні технологічні прийоми отримання горілок та сортівок.

Були досліджені всі основні моменти проектування, такі як: розрахунки та підбір технологічного обладнання, розрахунки площ складських приміщень, заходи щодо енерго- та ресурсозбереження та питання про екологію.

У даній кваліфікаційній роботі для заощадження витрат запропоновано використати установку «Кристалл».

Також були проведені розрахунки виробництва горілок, представлені об'єми продуктів та відходів.

Розроблено апаратурно-технологічну схему, розрізи та плани приміщень і також був проаналізований техно-хімічний аналіз, описано питання охорони праці, промислової санітарії.

Дипломний проект складається з 71 аркуша формату А4, графічна частина А1 – 4 аркуша.

Ключові слова: сортівка, очищення, фільтрування, активоване вугілля, горілка.

					АНОТАЦІЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

ANNOTATION

This diploma project provides for the department of sorting preparation. The main technological methods of obtaining vodkas and sorters are described.

All the main aspects of the design were investigated, such as: calculations and selection of technological equipment, calculations of storage space, energy and resource conservation measures and environmental issues.

In this qualification work, it is proposed to use the "Crystal" installation to save costs.

Calculations of vodka production were also made, volumes of products and waste were presented.

The hardware-technological scheme, sections and plans of the premises were developed and the techno-chemical analysis was also analyzed, the issues of labor protection and industrial sanitation were described.

The diploma project consists of 71 A4 sheets, graphic part A1 - 4 sheets.

Key words: *water-alcohol mixture, purification, filtration, activated carbon, vodka.*

					ANNOTATION	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АННОТАЦИЯ

Данным дипломным проектом предусмотрено отделение приготовления сортировки. Описаны главные технологические приемы получения водок и сортировок.

Были исследованы все основные моменты проектирования, такие как: расчеты и подбор технологического оборудования, расчеты площадей складских помещений, мероприятия по энерго- и ресурсосбережению и вопросы экологии.

В данной квалификационной работе для сбережения затрат предложено использовать установку «Кристалл».

Также были произведены расчеты производства водок, представлены объемы продуктов и отходов.

Разработана аппаратурно-технологическая схема, разрезы и планы помещений и также был проанализирован техно-химический анализ, описаны вопросы охраны труда, промышленной санитарии.

Дипломный проект состоит из 71 листа формата А4, графическая часть А1 – 4 листа.

Ключевые слова: сортировка, очистка, фильтрование, активированный уголь, водка.

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

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ	8
1.1 Структура підприємства... ..	8
1.2 Режими роботи	9
ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ ПРИГОТУВАННЯ ГОРІЛОК ТА ГОРІЛОК ОСОБЛИВИХ.....	10
2.1 Обґрунтування асортименту проектованої продукції	10
2.2 Принципова технологічна схема виробництва	11
2.3 Аналіз і обґрунтуванням способів та режимів	12
2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми	21
ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	22
3.1 Характеристика проектованої продукції.....	22
3.2 Характеристика сировини	24
3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів.....	28
ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	32
4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	32
4.2 Продуктові розрахунки	32
4.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів	37
РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	39
РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	44
ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ.....	45
ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	53
ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ	56
ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО	58
ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	59
БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	60
ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	61
ОХОРОНА ПРАЦІ.....	65
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	69

					Проект відділення приготування сортівок лікєро-горілочного заводу потужністю 2 млн дал на рік з впровадженням ресурсозберігаючих технологій									
Змн.	Лист	Прізвище	Підпис	Дата										
Розроб.		Прудченко М.І.			Пояснювальна записка				Літ.		Арк.	Акрушів		
Консул.											6	71		
Керівн.		Бойко П.М..							НУХТ ННІХТ ЗТБ –5-1					
Зав. каф.		Куц А.М.												

ВСТУП

На цей час в Україні працює понад двадцять лікero-горілчаних заводів, однак зростання кризових явищ в економіці, частковий розвиток тіньового сектору, звуження внутрішнього та зовнішнього ринку збуту готової продукції призвело до скорочення об'ємів виробництва лікero-горілчаної продукції в Україні.

Якість горілок залежить від використовуваної основної сировини, допоміжних матеріалів під час підготовки води і очищенні водно-спиртової суміші. Чим ефективніше проходить процес водопідготовки і очищення, сортування, стабільність температурного процесу, кращі фільтрувальні і сорбційні матеріали, тим вища якість готового напою.

У зв'язку із постійним зростанням цін на ресурси гостро стоїть питання заощадження витрат серед виробників горілчаного ринку України. У даній кваліфікаційній роботі запропоновано використання установки «Кристалл» для виробництва сортівок.

Пояснювальна записка викладена на сторінках формату А4, графічна частина – 4 аркуші формату А1.

1. Апаратурно-технологічна схема – 71 аркуш.

2. Плани і розрізи – 2 аркуші.

3. Демонстраційний плакат - 1 аркуш.

При роботі було використано літературних джерел.

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

СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

1.1 Структура підприємства

Проектна потужність заводу становить 2 млн дал/рік. Виробництво горілок на заводі включає в себе основні і допоміжні відділення.

Основні відділення:

- водопідготовки;
- спиртосховище;
- приготування сортівки;
- приготування горілок;
- лінія розливу;
- виробнича лабораторія.

Допоміжні відділення:

- РБЦ (ремонтно-будівельний цех);
- РМЦ (ремонтно-механічний цех);
- водонасосна станція;
- транспортна дільниця;
- адміністративний корпус.

До служби технічного директора підпорядкований цех по впровадженню нової техніки, інженерний центр, до складу якого входить проектний відділ, відділ стандартизації, патентний відділ і експериментальна лабораторія.

У підпорядкуванні директора з продажу відділи логістики і відділу продажу, цехи готової продукції.

У підпорядкуванні директора з кадрових питань - відділ кадрів і відділ по підвищенні кваліфікації.

Директор з матеріально-технічного постачання здійснює керівництво:

- відділом постачання;
- коморами з сировиною;
- коморами зі спецодягом, допоміжними матеріалами, миючими засобами.

Дирекції з виробництва підпорядковуються:

- спиртосховище;
- водопідготовки;
- відділення приготування, очищення сортівки;
- цех розливу.

Директор з економіки здійснює керівництво фінансовим, плановим і бухгалтерським відділом.

У підпорядкуванні директора з капітального виробництва - ремонтно-будівельний цех, директора з зовнішньоекономічних питань - імпортно-експортні відносини.

На підприємстві є дирекція з якості, якій підпорядковуються виробнича лабораторія.

1.2 Режими роботи

Робочий режим роботи регулюються законодавством України та наказами по підприємству і колективним договором та правилами внутрішнього розпорядку. Цими правилами передбачається тривалість робочого дня, робочого тижня, кількість

					Структура підприємства та режими його роботи	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

змін, кількість бригад, час перерв під час зміни, графік виходу на роботу.

На підприємстві встановлено п'ятиденний робочий тиждень. Для персоналу технологічного відділення приготування та очищення сортівки, виробничої лабораторії встановлено змінний графік роботи.

Горілчаний цех заводу працює в дві зміни по 8 годин.

Робочий тиждень має два вихідні дні.

В році 242 робочих дні. 5 днів відводиться на капітальний і 5 днів на потокові ремонти.

					Структура підприємства та режими його роботи	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

2 ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ПРИГОТУВАННЯ ГОРІЛОК І ГОРІЛОК ОСОБЛИВИХ

2.1 Асортимент проектованої продукції

Згідно з ДСТУ 4165:2003 [1] горілка – алкогольний напій міцністю 37,5 до 56 % об., виготовлений обробленням водно-спиртової суміші спеціальними сорбентами з внесенням нелетких інгредієнтів або без них. При цьому інгредієнти не повинні змінювати колір горілки. Горілки поділяються на звичайні та особливі.

Звичайні - це прості водноспиртові суміші, що не містять сторонніх домішок, в їх склад входить тільки спирт і вода. Смак цих горілок залежить від концентрації спирту та якості води.

Особливі - при їх виробництві використовуються ароматичні і смакові добавки, що пом'якшують пекучий смак спирту.

В таблиці 2.1 представлено добовий та річний асортимент горілок відповідно потужності заводу 2 000 000 дал в рік горілок.

Таблиця 2.1 — Асортимент проектованої продукції

Назва продукції	Кількість, % до загальної кількості	Річна продуктивність, дал	Добова продуктивність, дал
Горілка «Сумська губернія»	50	1000000	4 273,5
Горілка особлива «Оксамитова»	50	1000000	4 273,5
Всього	100	10000000	8 547

Розраховано продуктивність виробництва 2,0 млн. дал готової продукції з урахуванням 242 робочих днів на рік.

2.2 Принципова технологічна схема

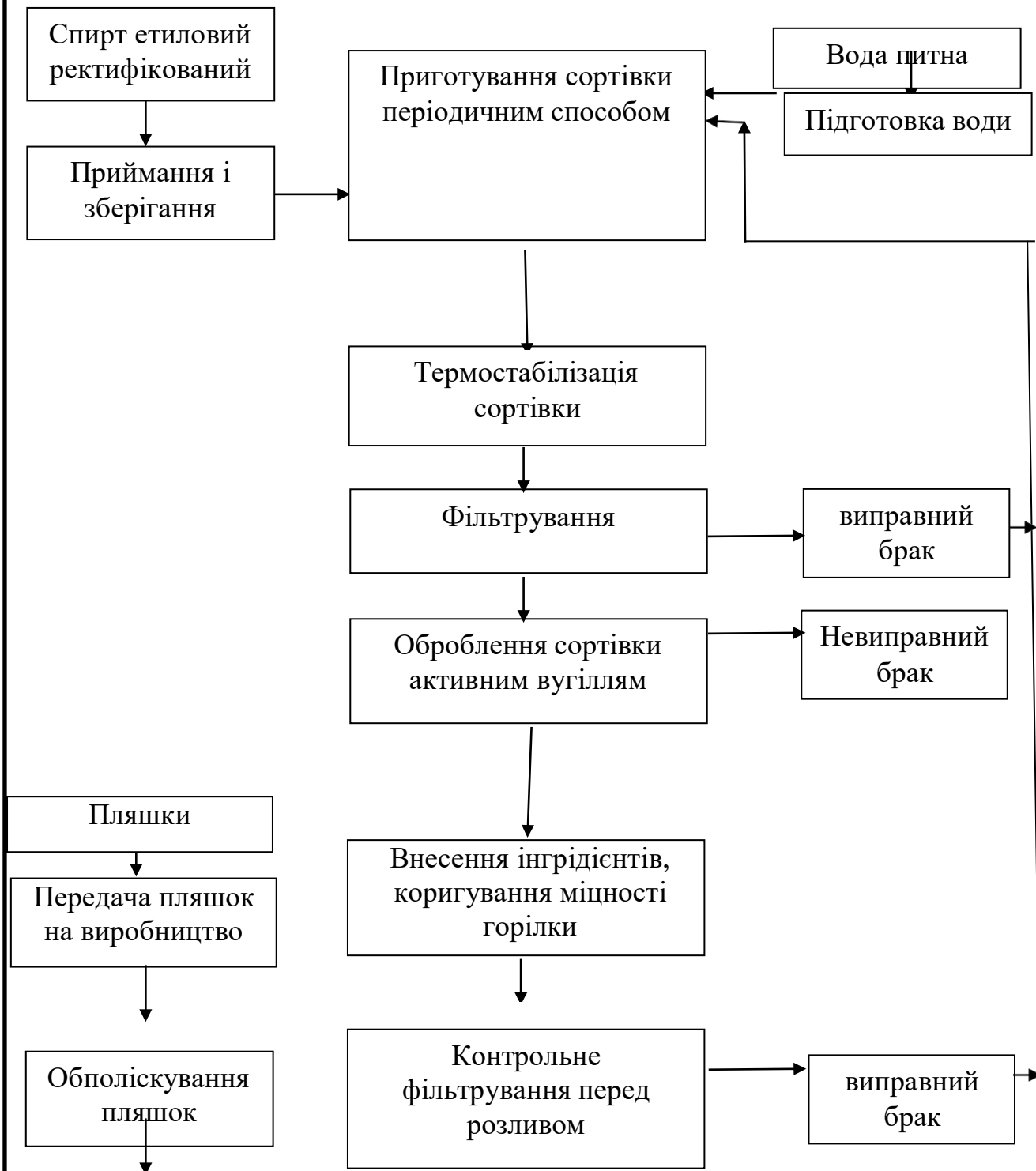
Принципову технологічну схему виробництва горілок і горілок особливих наведено на рис. 2.1.

Згідно зі схемою виробництва горілок і горілок особливих процес поділяють на такі основні стадії: [2].

- приймання, зберігання та відпуск спирту етилового ректифікованого;
- підготування води підготовленої;
- термостабілізація спирту етилового ректифікованого та води підготовленої;
- приготування сортівки (водно-спиртової суміші);

					Обґрунтування та вибір способів і режимів приготування горілок і горілок особливих	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

- термостабілізація сортівки;
- фільтрування і очищення сортівки на вугільно-очисній батареї;
- підготовка та регенерація активного вугілля, кварцового піску та гірського кришталю;
- внесення інгредієнтів, перевірка міцності горілки (горілки особливої), її коригування;
- приймання, зберігання і підготовка нового скляного посуду;
- розлив горілок (горілок особливих) та оформлення готової продукції.



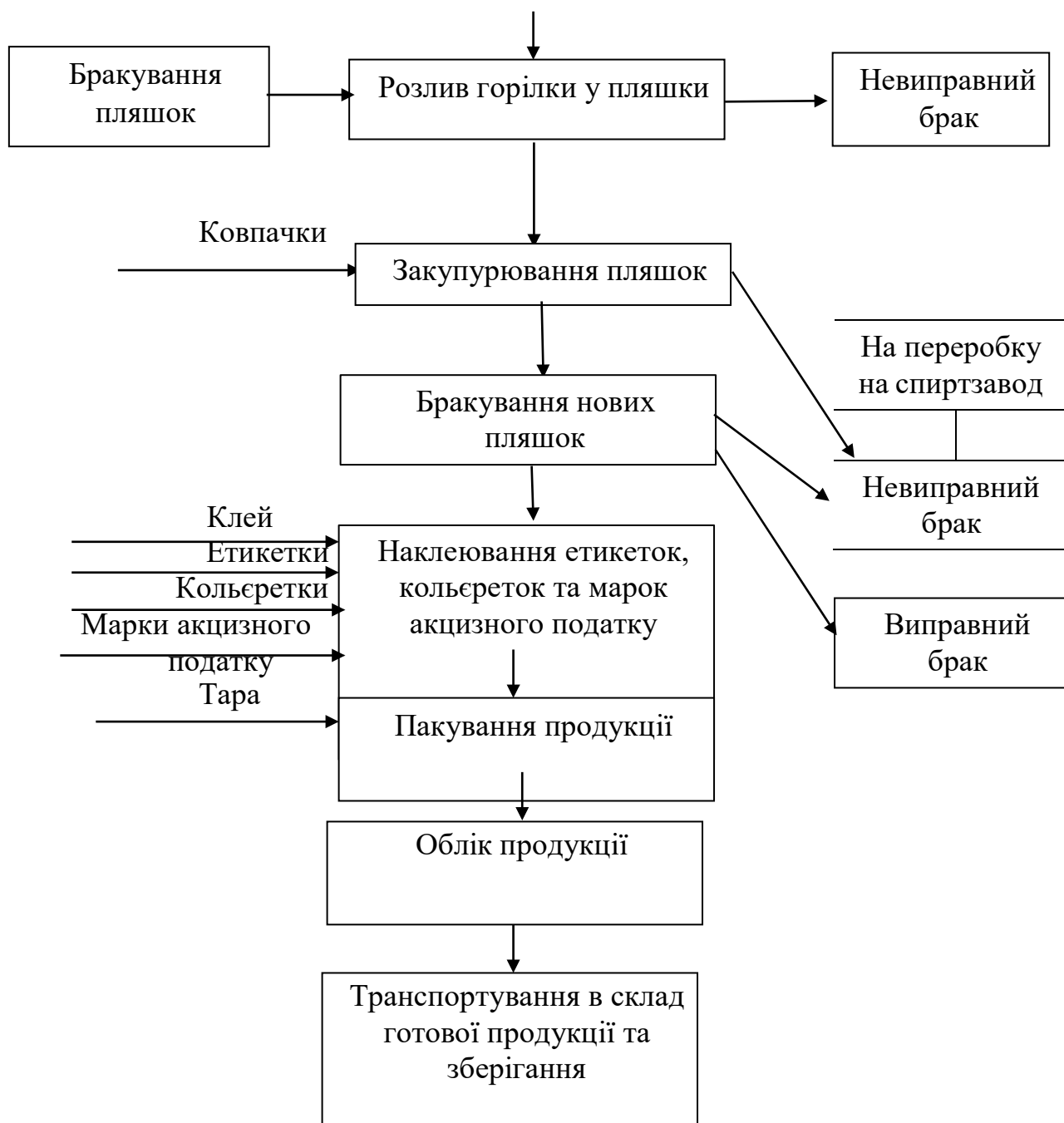


Рис.2.1 – Принципова технологічна схема виробництва горілок і горілок особливих

2.3. Аналіз та вибір технологічних способів та режимів

Принципова технологічна схема виробництва горілок передбачає наступні технологічні процеси: підготовка води; приготування сортівки; фільтрування сортівки та оброблення адсорбентами; внесення інгредієнтів згідно рецептури; корегування міцності; розлив та оформлення пляшок.

Залежно від вмісту домішок процес підготовки води на лікєро-горілочаних заводах може включати одну або декілька технологічних операцій: механічну

					Обґрунтування та вибір способів і режимів приготування горілок і горілок особливих	Арк. 12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фільтрацію, знезалізнення шляхом аерації або фільтрування через модифікований кварцовий пісок, оброблення активним вугіллям, видалення органічних домішок, пом'якшення на натрій-катіонітових фільтрах, знесолення методом зворотного осмосу.

Для отримання високоякісної горілки не бажано використовувати повністю демінералізовану воду, яка не має смаку, а горілки на такій воді не набувають характерного горілкового аромату і смаку, в них відчуються всі негативні домішки спирту.

Для приготування лікєро-горілочаних напоїв витрачають велику кількість води – 9-12 дал на 1 дал переробленого спирту в розрахунку на 100 %-ний. Із цієї кількості 1,5-2,0 дал витрачають на приготування водно-спиртових розчинів, 5-6 дал – на миття пляшок, біля 1 дал – на одержання пари, інша кількість – на побутові потреби.

Для приготування сортівки підготовлену воду змішують з ректифікованим етиловим спиртом періодичним або безперервним способами за схемами "Московського", "Ленінградського" або Полтавського лікєро-горілочаних заводів. На цей час на лікєро-горілочаних заводах України найбільш поширені періодичний та безперервний за схемою Полтавського лікєро-горілкового заводу способи приготування сортівки.

ВОДОПІДГОТОВКА

Відділення водопідготовки має фундаментальне значення у будь-якому харчовому виробництві, пов'язаному з виготовленням напоїв. Вода є основою будь-якого напою, і від її складу залежить якість кінцевого продукту.

Для виготовлення горілок високої якості завод повинен бути забезпечений водою, що відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання». Для отримання високоякісних і стійких при зберіганні напоїв особливу увагу приділяють підготовці технологічної води.

Також контролюють воду згідно з вимогами СОУ 15.9-37-237:2005 «Вода підготовлена для лікєро-горілкового виробництва. Технічні умови». Цей стандарт поширюється на підготовлену воду, призначену для застосування у виробництві горілок, горілок особливих та лікєро-горілочаних напоїв, в т.ч. слабоалкогольних напоїв, яку одержують з питної воли лопатковим обробленням з метою поліпшення якості.

Тому процес підготовки води вимагає застосування передових технологій, сучасних фільтрувальних матеріалів і ретельного контролю з боку виробників алкогольної продукції. Як правило, необхідно дехлорувати воду, видаляти органічні сполуки, залізо, механічні домішки, зменшувати вміст солей твердості, тобто сполук, що впливають на стійкість і органолептичні показники готового продукту.

Етапи водопідготовки

1. Фільтрування.

Одним із найефективніших способів освітлення води в харчових технологіях є її фільтрування крізь шар зернистих фільтрувальних матеріалів з різними гранулометричними, фізико-хімічними та сорбційними властивостями.

Механічні (освітлювальні) фільтри призначені для видалення з води

					Обґрунтування та вибір способів і режимів приготування горілок і горілок особливих	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

механічних частинок, піску, суспензій, іржі, а також колоїдних речовин. Для видалення великих частинок (понад 20...50 мк) застосовують сітчасті або дискові фільтри грубого очищення. Недоліком їх є порівняно низька брудомісткість. Як фільтрувальне завантаження застосовують в основному зневоднений алюмосилікат, що забезпечує фільтрування частинок від 20 мк. Для тоншого очищення застосовують засипку зі спеціальної кераміки.

Важливими вимогами до якості фільтрувальних матеріалів є їх стійкість до води і реагентів. За цими вимогами вода, яка фільтрується через завантаження, не повинна збагачуватися речовинами, шкідливими для здоров'я людини. Крім того, матеріал не повинен руйнуватися під час відновлення його властивостей у процесі щоденних водних і періодичних хімічних промивань.

Як фільтрувальні матеріали використовують хімічно інертні речовини (кварцовий пісок, подрібнений гідроантрацит, подрібнений мармур, керамічна крихта та ін.) для затримання завислих частинок.

2. Видалення заліза і марганцю

Воду знезалізнюють кількома способами: аеруванням, фільтруванням на механічних фільтрах, коагуляцією, вапнуванням, іонообміном і комбінованими способами.

У процесі знезалізнення аеруванням і вапнуванням двовалентне залізо води переходить у тривалентне з утворенням гідроксиду заліза, який випадає в осад. Під час аерування води, крім знезалізнення, поліпшуються присмак і запах води біологічного походження. А у разі коагулювання осаджуються гідроксид заліза та гідроксид алюмінію.

Під час застосування способу іонообміну рухливі іони катіоніту обмінюються на іони заліза, що містяться у воді. У разі знезалізнення фільтруванням з додаванням реагентів для модифікування кварцового піску або інших фільтрувальних матеріалів утворюється каталітична плівка з оксидів заліза на поверхні піску, що інтенсифікує процес виділення заліза з води у вигляді гідроксиду.

Комбінований спосіб знезалізнення складається з процесів аерування, вапнування, коагулювання та механічного фільтрування.

Ефективнішим є застосування *фільтрів-знезалізнювачів*, які призначені для видалення з води заліза і марганцю, що перебувають у розчиненому стані. Як фільтрувальні завантаження використовуються різні природні речовини, що містять двоокис марганцю (Birm, Filox, Greensand і т. ін.).

3. Знесолення й опріснення води

Існують різні технології доведення сольового складу води до відповідності питним чи технологічним вимогам: іонний обмін, електродіаліз, зворотний осмос і багато інших.

Під час знесолення води концентрація розчинених солей знижується до межі, близької до вмісту їх у дистильованій воді, а під час опріснення — до концентрації, припустимої для використання води в господарсько-питних цілях.

Цей процес ґрунтується на пропусканні вихідної води під тиском через напівпроникну мембрану — сито з отворами, які пропускають молекули води, але затримують іони і молекули більшого розміру. Мембрана — це полімерний

					Обґрунтування та вибір способів і режимів приготування горілок і горілок особливих	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

рулонний елемент, дуже чутливий до якості подаваної на очищення води, тому вона попередньо повинна пройти через кілька стадій очищення.

Для поліпшення смакових якостей очищеної (тобто демінералізованої) води така установка може бути укомплектована блоком ремінералізації.

Зворотний осмос (гіперфільтрація) — процес поділу розчинів фільтруванням через мембрани з отворами приблизно 0,1 нм, що проникні для молекул води, але непроникні для гідратованих іонів молекул і недисоційованих сполук.

4. Адсорбційні методи очищення води

В основі адсорбційних методів очищення води лежить явище адсорбування з розчинів — концентрування окремих компонентів розчину (іонів і молекул) на твердій поверхні будь-якого пористого матеріалу. Під час підготовки води в основному застосовуються два типи адсорбції:

– іонний обмін — небажані іони видаляються із води в процесі їх обміну на нейтральні іони, зв'язані з функціональними групами на поверхні адсорбенту (найчастіше — на натрій-іон у разі катіонного обміну і хлорид-іон — аніонного обміну), Іонообмінні адсорбенти в процесах водопідготовки — найчастіше пористі сферичні полімерні гранули, що містять спеціальні функціональні групи для обміну катіонів (катіонообмінники) чи аніонів (аніонообмінники);

– фізична адсорбція (сорбція) — небажані компоненти видаляються з розчину завдяки взаємодії безпосередньо з поверхнею адсорбенту. Сорбенти використовуються для видалення органічних речовин, хлору, коректування смаку, запаху.

Найпопулярнішим сорбентом такого типу є активне вугілля. У водопідготовці найчастіше використовується гранульоване активне вугілля різного походження (антрацит, вугілля, отримане зі шкаралупи кокосових горіхів, деревини і т. ін.), оброблене гарячою водяною парою в спеціальних умовах для створення розвиненої системи пор. Для видалення органічних речовин природного походження нині популярнішими стають полімерні сорбенти.

5. Зм'якшення води.

Установки для зм'якшення води використовують для видалення солей кальцію і магнію. Сучасні установки зм'якшення гарантують зниження вмісту солей фактично до 0,05 моль/м³.

Завдяки застосуванню спеціальних засипок фільтри цього типу можуть мати комплексну дію і здатні також видаляти з води означені кількості заліза, марганцю, нітратів, нітритів, сульфатів, солей важких металів, органічних сполук. Фільтри цього типу потребують регенерації або сольовим, або кислотним, або лужним розчинами і тому оснащені спеціальними місткостями для приготування регенераційних розчинів.

Іонообмінні смоли — нерозчинні високомолекулярні сполуки з функціональними іоногенними групами, здатними вступати в реакції обміну з іонами розчину. Деякі типи іонітів мають здатність вступати в реакції комплексоутворення, окиснення-відновлення, а також здатність до фізичної сорбції ряду сполук, Іони, здатні вступати в реакцію іонного обміну, дістали назву протиіонів. Заряд протиіонів компенсується протилежно зарядженими фіксованими іонами, які хімічно пов'язані з тривимірною матрицею або каркасом

Іоніту.					Обґрунтування та вибір способів і режимів приготування горілок і горілок особливих	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 Коригування лужності води

Для зменшення лужності води можна використовувати декілька способів вапнування, іонообміну, зворотного осмосу.

7 Знезараження води

Кондиціонування питної води не обмежується коригуванням її мінерального складу. Дуже важливим показником якості питної води є її бактеріологічна безпека. Найпоширенішим методом боротьби з бактеріологічним забрудненням (наявністю у воді мікробів і бактерій) є опромінення води ультрафіолетом. При цьому параметри випромінювання підбирають так, щоб гарантувати майже повну стерилізацію води. Як стерилізатори цього типу широко застосовуються спеціальні ультрафіолетові лампи, змонтовані у твердому корпусі, всередині якого протікає вода, піддаючись впливу ультрафіолетового випромінювання.

Класичним методом знезаражування питної води вважається реагентний метод оброблення води речовинами, що генерують під час контакту з водою молекули активного хлору, — солями хлорноватистої кислоти, хлораміном.

Ефективним є також застосування методу бактерицидного оброблення води срібловмісними сорбентами.

8 Демінералізація на зворотньоосмотичній установці. На цій стадії з води видаляються солі, зменшується сухий залишок.

Приготування сортівки

Вода відноситься до асоційованих рідин. Асоціація обумовлена наявністю водневих зв'язків, які утворюються між атомом водню, ковалентно пов'язаних з атомом кисню однієї молекули води, і атомом кисню іншої молекули.

Змішання спирту з водою супроводжується виділенням тепла і стисненням суміші. Причина стиснення - утворення асоціативних зв'язків, що і призводить до ущільнення молекул і поступового зменшення сумарного обсягу системи. Максимальне стиснення спостерігається в межах 53-56 об.% спирту (близько 3,7 дм³ на 100 дм³ суміші), вище і нижче цієї концентрації величина контракції зменшується. Максимальне виділення тепла спостерігається при 36 об.%.

Основні способи приготування сортівок:

Найбільш поширеним є періодичний спосіб, що характеризується наступними очевидними перевагами:

- простота технологічного обладнання;
- перемішування до необхідної однорідності нелімітовано за часом;
- немає необхідності в підтримці стабільної об'ємної швидкості і співвідношення потоків;

-вимір характеристик отриманої сортівки і обчислень її фортеці може виконуватися після здійснення процесу змішування простими засобами вимірювань.

Поряд з перерахованими перевагами, періодичному способу властиві недоліки:

- необхідність послідовної доведення фортеці суміші до необхідного значення - наявність громіздкого ємнісного обладнання для проміжного зберігання одержуваних сортівок;

					Обґрунтування та вибір способів і режимів приготування горілок і горілок особливих	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

- значний час на підготовку до випуску іншої продукції.
- підвищені витрати вугілля і вимоги до стадії фільтрації через великої кількості пилу;
- зниження органолептики напою;

При приготуванні сортівки періодичним способом в сортувальний апарат з мірника наливають розраховані кількості спирту і води. При змішуванні спирту з водою виділяється тепло і зменшується об'єм суміші внаслідок контракції. Тому об'єми спирту і води розраховують з використанням спеціальних таблиць, за якими знаходять кількість води, яку треба додати до 100 об'ємів спирту відповідної міцності для отримання сортівки потрібної міцності. Отриману суміш ретельно перемішують шляхом продування повітря, пропелерною мішалкою або гідродинамічним способом з використанням відцентрового насоса. При відхиленні міцності від заданої її корегують. У разі необхідності для приготування сортівки використовують виправний брак, що утворився на інших технологічних операціях.

В основу роботи установки по безперервному приготуванню сортівки за схемою Полтавського лікєро-горілкового заводу закладений принцип інжекції.

Для інтенсифікації процесу приготування сортівки і підвищення надійності роботи установки змішувач являє собою інжектор, доповнений турбулізатором, всередині якого концентрично вмонтована перфорована труба. Один кінець труби має конічну заглушку-розсікач, а другий з'єднаний з трубопроводом, що відводить сортівку у напірну ємність. Довжина перфорованої труби дорівнює 6-8 діаметрам відповідного трубопроводу. Перфорація труби утворює на діаметрально протилежними отворами. За рахунок перфорованої поверхні турбулізатора відбувається розсередження потоку водно-спиртової суміші на струмені, які сприяють гідродинамічному перемішуванню і завершенню процесу розчинення спирту у воді.

Обробку сортівки здійснюють в динамічних умовах в фільтраційній батареї, яка складається з пісочних фільтрів та вугільних (однієї або двох) колонок, з'єднаних послідовно або паралельно.

На пісочних фільтрах відокремлюються механічні домішки сортівки. Після вугільних колонок пісочні фільтри утримують із горілки дрібнодисперсні частинки вугілля і обумовлюють прозорість горілки.

Переваги пісочних фільтрів:

- простота конструкції;
- дешевизна застосовуваних матеріалів (кварцового піску) і його мала витрата при фільтруванні;
- хімічна стійкість, відсутність стирання при фільтрації;
- невелике гідравлічний опір, що допускає використання соматичних схем.

Недоліки пісочних фільтрів:

- великі габарити;

					Обґрунтування та вибір способів і режимів приготування горілок і горілок особливих	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- у міру наростання шару вугілля при зернистої завантаженні, починають нагромаджуватися частинки вугілля (пиліть);
- при поштовхах потоку пісочний фільтр може скинути вугільний пил;
- при фільтруванні сортування після обробки пилоподібним вугіллям або модифікованим крохмалем кількість забруднень в ній багаторазово зростає, зростають і витрати на фільтрування.

Сортівка, отримана змішуванням спирту і води, є напівпродуктом виробництва. І тільки після обробки дозволеними до використання адсорбентами, вона набуває смак і аромат, характерний для горілки і перетворюється після задавання відповідно до рецептури інгредієнтів у товарний продукт.

Для помякшення смаку спирту в рецептурі горілок що вводять різноманітні підсолоджувачі, а щоб врівноважити приторний смак цукру - додаються кислоти. Для помякшення смаку спирту також застосовують настоянки рослин та боніфікатори.

Сорбенти, що використовуються при виробництві харчових продуктів, повинні відповідати санітарно-технічним вимогам, передбаченим нормативно-технічною документацією та інструкціями органів санітарного нагляду.

Сорбенти не повинні утримувати в своєму складі сполук арсену і фтору в будь-якій формі. Недопустимий вміст в природних сорбентах сполук ртуті, свинцю і радіоактивних речовин. Вони не повинні служити джерелом патогенних бактерій і вірусів, токсинів, що можуть привести до захворювання людей або зниження харчової цінності сировини, а також не забруднювати продукти важкими металами та радіонуклідами і не вносити сторонні запахи та смаки, які знижували б органолептичні показники товарної продукції, що виробляється з етилового спирту.

В останні роки з'явилися повідомлення щодо успішного очищення водно-спиртових розчинів від домішок спирту глинистими матеріалами, серед яких найбільш ефективним виявився палигорськіт.

Швидкість проходження сортівки через колонку з сорбентом регулюється клапанами на пісочному фільтрі і ротаметрі, який встановлений після другої вугільної колонки. Під час контакту сортівки з активним вугіллям спостерігається фізична і хімічна адсорбція альдегідів, вищих спиртів і складних естерів, новоутворення, окислювально-відновлювальні процеси, що сприяє утворенню характерних для горілки смаку і аромату.

Швидкість подачі сортівки на одну вугільну колонку не повинна перевищувати при роботі на свіжому вугіллі для горілки 60 дал/год, для горілки типу горілки особливої 30 дал/год. Активність вугілля в процесі фільтрації зменшується, тому потрібно знижувати швидкість подачі сортівки, регулюючи її таким чином, щоб якість горілки була найкращою. Мінімальною швидкістю подачі сортівки для горілок є 10 дал/год, для горілок особливих – 5 дал/год.

В горілчаному виробництві тривалий час застосовується активне вугілля, отримане із різних порід деревини. Але останнім часом для виробництва особливих горілок використовують такі природні адсорбенти, як різні види молока, яєчний жовток, крохмаль та ін.

В останні роки з'явилися повідомлення щодо успішного очищення водно-спиртових розчинів від домішок спирту глинистими матеріалами, серед яких найбільш ефективним виявився палигорськіт.

					Обґрунтування та вибір способів і режимів приготування горілок і горілок особливих	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Швидкість проходження сортівки через колонку з сорбентом регулюється клапанами на пісочному фільтрі і ротаметрі, який встановлений після другої вугільної колонки. Під час контакту сортівки з активним вугіллям спостерігається фізична і хімічна адсорбція альдегідів, вищих спиртів і складних естерів, новоутворення, окислювально-відновлювальні процеси, що сприяє утворенню характерних для горілки смаку і аромату.

Швидкість подачі сортівки на одну вугільну колонку не повинна перевищувати при роботі на свіжому вугіллі для горілки 60 дал/год, для горілки типу горілки особливої 30 дал/год. Активність вугілля в процесі фільтрації зменшується, тому потрібно знижувати швидкість подачі сортівки, регулюючи її таким чином, щоб якість горілки була найкращою. Мінімальною швидкістю подачі сортівки для горілок є 10 дал/год, для горілок особливих – 5 дал/год.

Іноді для фільтрування горілок, оброблених пилоподібним вугіллям, що дає велику кількість важко затриманих частинок, застосовують каскадне фільтрування (установка «Полтавчанка»). При цьому очищення горілки від вугільної суміші, відбувається фільтрування різними фільтрами грубої і тонкої очистки:

- перший фільтр - рамний, бельтінговий - 20-ти мікронний;
- другий фільтр - фільтр-прес, картонний - 10-ти мікронний;
- третій фільтр - мембранний, керамічний - 4-х мікронний

Тривалість роботи вугільної колонки без регенерації вугілля залежить від активності вугілля, величини його зерен, висоти шару, вмісту домішок в ректифікованому спирті і воді, швидкості подачі сортівки та інших умов і може коливатися в широких межах, відповідних кількості обробленої вугіллям сортівки (від 15 тис до 100 тис).

Швидкість обробки сортівки сорбентом встановлюють з врахуванням обов'язкового позитивного ефекту від обробки (підвищення дегустаційної оцінки не менше 0,2 бала для горілок особливих і 0,1 бала для горілок ординарних за смаком). Допоміжними показниками ефективності очищення сортівки є різниця в окислювальності до і після вугільної колонки та активність вугілля по адсорбції оцтової кислоти. Різниця в окислювальності між горілкою та сортівкою при 20° С повинна бути не менше 2,5 хв. для горілок особливих і 2 хв. для ординарних. Якщо ці умови не досягаються, вугілля регенерують або замінюють новим.

Регенерують відпрацьоване активоване вугілля насиченою водяною парою, при цьому відганяють спирт і адсорбовані вугіллям домішки сортівки. Температура сухої пари при тиску 0,07 МПа дорівнює 114,6° С. Існують також інші способи регенерації – продування повітря, обробка перманганатом калію або перегрітою парою.

Але в сучасних умовах жорсткої конкуренції на провідних заводах використовують виключно свіжий сорбент.

Залежно від найменування горілки для надання відповідного аромату до неї у довідному збірнику вносять відповідно до рецептури задану кількість інгредієнтів – цукру, меду, аскорбінової кислоти та ін. Інгредієнти попередньо розчиняють у водно-спиртовому розчині відповідної міцності, фільтрують і у вигляді прозорого розчину задають в горілку.

В довідному збірнику обов'язково контролюють міцність горілки і в разі потреби додають розрахункову кількість ректифікованого спирту або підготовленої

					Обґрунтування та вибір способів і режимів приготування горілок і горілок особливих	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

води.

Останнім часом посилювся інтерес виробників до безперервному способу тримання водно-спиртової суміші, що визначається такими перевагами:

- є набагато більш продуктивним;
- дозволяє об'єднати в єдиний технологічний процес купажування і фільтрування із забезпеченням високої стабільності потоку рідини через фільтри, що значно покращує якість фільтрування та зменшує потребу в фільтрах;
- не вимагає наявності значних за площею приміщень з купажного ємностями;
- істотно менш пожежонебезпечний, оскільки перекачування спиртовмісних рідин повністю відбувається в герметичних і заповнених трубопроводах;
- герметичність процесу дозволяє знизити безповоротні втрати спирту;
- дозволяє оперативно змінювати асортимент, витрачаючи менше час на підготовку до нового виробничого циклу.

Використання установки «Кристалл»

З метою інтенсифікації процесу приготування сортівки та заощадження енерговитрат запропоновано використання установки «Кристалл» (рис.2.2).

Дана установка дозволяє готувати високоякісні горілки незалежно від факторів навколишнього середовища, а також знизити економічні витрати на виробництво за рахунок зниження пускових витрат.

Основним параметром фізико-хімічного контролю якості та безпеки горілок є вміст альдегідів у напої. Їхня кількість контролюється ДСТУ. Модуль «Кристалл» дозволяє готувати водно-спиртову суміш із високою точністю міцності.

Змішування відбувається при постійній температурі водно-спиртового розчину в безкисневому середовищі. У таких умовах кількість альдегідів знижується вдвічі.



Рис.2.1 Установка «Кристалл»

					Обґрунтування та вибір способів і режимів приготування горілок і горілок особливих	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

2.4 Опис апаратурно – технологічної схеми

Апаратурно-технологічна схема водопідготовки зображена на аркуші формату А1 (лист 1).

Вода з міського трубопроводу через ротаметр **1** подається на механічний фільтр **2**, на якому очищається від механічних та крупних колоїдних домішок. Далі вода відцентровим насосом **3** подається на Na-катіонітовий фільтр **4** для пом'якшення.

Розчин кухонної солі для регенерації Na-катіонітового фільтра готують у солерозчиннику **5**. Пом'якшена вода поступає на вугільно-очисну колонку **6**, після чого направляється на фільтр для оброблення води мінералами **8**, після чого на зворотньоосмотичну установку **9**. За допомогою насоса **10** вода підготовлена подається у напірну ємність підготовленої води **11**.

Ректифікований спирт із спиртосховища через мірники спирту **15** і та **16** подається у збірник приготування сортівки **17**, в який також надходить задана кількість підготовленої води із збірника **11**.

Сортівку перекачують насосом **18** у ємність для сортівки **19**. Після цього сортівка подається на установку «Кристалл» **20** для термостабілізації.

Після цього сортівка поступає на фільтр пісочний попереднього очищення (форфільтр) **21**, де відокремлюються тонкодисперсні домішки, подається знизу у вугільну колонку **22**.

При відсутності покращення органолептичних властивостей швидкість фільтрування знижують, а якщо при зниженні швидкості фільтрації до 10 дал/год дегустаційна оцінка сортівки не підвищується під впливом вугілля його регенерують. Регенерацію вугілля проводять парою, яку подають зверху вниз і направляють на конденсатор **23**. Одночасно на змійовик конденсатора відкривають воду. Із конденсатора спиртовий дистилят направляють у збірник невідправного браку **30**, а звідти на денатурацію.

Далі сортівка за допомогою насоса **24** подається на пісочний фільтр кінцевого очищення **25** і у довідний збірник **28**, куди подаються відфільтровані розчини інгредієнтів згідно рецептури.

					Обґрунтування та вибір способів і режимів приготування горілок і горілок особливих	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1. Характеристика проекрованої продукції

Горілки та горілки особливі повинні відповідати вимогам ДСТУ 4256 [6]. Залежно від найменування горілки для надання відповідного аромату і смаку в сортівку вносять інгредієнти відповідно рецептури.

Купаж на 1000 дал проектованих горілок наведено в табл. 3.1 і горілок особливих в табл. 3.2.

Таблиця 3.1 — Купаж на 1000 дал горілок

Назва компоненту	Купаж на 1000 дал горілки	
	«Сумськ а губернія»	Особливої «Оksamитна»
Спирт етилловий ректифікований Люкс, дм ³	спирт і вода із розрахунку на міцність купажу 40 % об.	
Вода підготовлена , дм ³		
Цукор, кг	26,0	—
Ароматний спирт настою чаю	—	420

Таблиця 3.2 — Витрати інгредієнтів на 1000 дал купажу горілок

Назва горілки	Назва інгредієнтів	
	Цукор, кг	
«Сумська губернія»	10,0	—
Особлива «Оksamитна»	—	Чай чорний баховий 50 кг

. Якість горілок контролюють за органолептичними, фізико-хімічними, токсикологічними і радіологічними показниками (табл. 3.3, 3.4, 3.5) [5].

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники горілок та горілок особливих

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без сторонніх включень
Колір	Безбарвна рідина
Смак та аромат	Характерні для горілки даного типу без стороннього присмаку та аромату, в горілках особливих допускається злегка відчутний характерний аромат

Таблиця 3.4— Фізико-хімічні показники проєктованих горілок

Назва показника	Значення показника для горілки із спирту Люкс		Метод контролю
	горілка «Джерельна»	горілка особлива «Оksamитова»	
Міцність, %	40	40	Згідно з ДСТУ 4165
Лужність — об'єм соляної кислоти $c(HCl) = 0,1$ моль/дм ³ , витрачений на титрування 100 см ³ горілки, см ³	0,5-3,5	0,5-3,5	Згідно з ДСТУ 4165
Масова концентрація альдегідів в перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	4,0	6,0	Згідно з ДСТУ 4165 та ДСТУ 4222
Масова концентрація сивушного масла в перерахунку на суміш ізоамілового та ізобутилового спиртів (1:1) в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	2,0	3,0	Те саме
Масова концентрація сивушного масла в перерахунку на суміш пропілового, ізобутилового та ізоамілового спиртів (3:1:1) в безводному спирті, мг/дм ³ , не	4,0		—«»—
Масова концентрація естерів в перерахунку на оцтово-етиловий естер в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	5,0	7,0	—«»—
Об'ємна частка метилового спирту в	0,01		— «

					Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.5 — Гранично допустимі концентрації вмісту важких металів, радіонуклідів і миш'яку у проєктованих горілках

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж
Свинець	0,3
Кадмій	0,03
Ртуть	0,005
Цинк	10,0
Мідь	5,0
Миш'як	0,2
Цезій 137, БК/кг	600,0
Стронцій 90, БК/кг	200,0

3.2 Характеристика сировини

Сировиною для виробництва горілок, горілок особливих є підготовлена вода та спирт етиловий ректифікований сорту "Люкс".

Спирт етиловий ректифікований

Відповідно до завдання та рецептурі використовується спирт етиловий ректифікований сорту «Люкс», який за органолептичними, фізико-хімічними, токсикологічними показниками повинен відповідати вимогам ДСТУ 4221:2003 [4] (табл. 3.6, 3.7, 3.8).

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники спирту етилового ректифікованого

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без сторонніх часток
Колір	Безбарвна рідина
Смак і запах	Характерний для кожного сорту етилового спирту, виробленого із відповідної сировини, без присмаку та запаху сторонніх речовин

Таблиця 3.7 – Фізико-хімічні показники спирту етилового ректифікованого сорту «Люкс»

Найменування показника	Нормативне значення
Об'ємна частка етилового спирту, за температури °С, не менше	96,3
Проба на чистоту з сірчаною кислотою	Витримує
Масова концентрація альдегідів, у перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм ³ , не менше	2,0
Проба на окислюваність за температурою 20 °С хв., не менше	22
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	4,0
Масова концентрація сивушного масла, в перерахунку на суміш ізоамілового та ізобутилового спиртів (1:1) в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	2,0
Об'ємна частка метилового спирту, в перерахунку на безводний спирт, %, не більше	0,01
Масова концентрація вільних кислот (без СО ₂), в перерахунку на оцтову кислоту, в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	8,0
Проба на фурфурол	Витримує
Масова концентрація сухого залишку, мг/дм ³ , не більше	5,0

Таблиця 3.8 – Вимоги до спирту етилового ректифікованого за вмістом важких металів і миш'яку

Найменування показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше
Вміст важких металів:	
Свинець	0,300
Кадмій	0,030
Ртуть	0,005
Цинк	4,000
Вміст миш'яку	0,200

Вода питна і підготовлена

На лікєро-горілчаному заводі вода питна витрачається на технічні потреби, для охолодження напівпродуктів та продуктів, живлення парових котлів. У технологічних процесах воду питну використовують для миття

					Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк. 25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пляшок, апаратів тощо. Воду підготовлену використовують на приготування сортівки, промивку кварцового піску, активного вугілля [11, 14, 21].

Для технологічних потреб використовують воду питну з міського водопроводу або воду з артезіанських свердловин.

Вода питна за органолептичними та фізико-хімічними показниками повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 [3], які наведені в табл. 3.9- 3.10.

Таблиця 3.9 – Органолептичні показники питної води

Найменування показника	Одиниця виміру	Нормативне значення показника
Запах: при температури 20° С при температури 60° С	бали	не більше 2 не більше 2
Забарвленість	Градуси	не більше 20
Каламутність	нефелометрична одиниця каламутності (1 НОК = 0,58 мг/дм ³)	не більше 1,0
Смак та присмак	Бали	не більше 2

Таблиця 3.10 – Фізико-хімічні показники питної води

Найменування показника	Одиниці виміру	Нормативне значення показника
<i>а) неорганічні компоненти</i>		
Водневий показник	одиниці рН	6,5 - 8,5
Залізо загальне	мг/дм ³	не більше 0,2 (1,0) ¹
Загальна жорсткість	ммоль/дм ³	не більше 7,0 (10,0) ¹
Загальна лужність	ммоль/дм ³	не нормується
Йод	мкг/дм ³	не нормується
Кальцій	мг/дм ³	не нормується
Магній	мг/дм ³	не нормується
Марганець	мг/дм ³	не більше 0,05
Мідь	мг/дм ³	не більше 1,0
Поліфосфати (за РО ₄ ³⁻)	мг/дм ³	не більше 3,5
Сульфати	мг/дм ³	не більше 250

Вода підготовлена для виробництва горілок і горілок особливих повинна відповідати вимогам СОУ 15.9-37-237:2005 [25], які наведені в табл. 3.11- 3.12.

Таблиця 3.11 – Органолептичні показники підготовленої води

Назва показника, одиниця вимірювання	Значення показника
Запах за температури 20°C і під час нагрівання води до температури 60°C, бал	0
Смак та присмак за температури 20°C, бал	0
Забарвленість, градус	не більше 2
Мутність, мг/дм ³	не більше 0,2

Таблиця 3.12 - Фізико-хімічні показники підготовленої води

Назва показника, одиниця вимірювання	Значення показника
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	не більше 0,1
Лужність загальна, ммоль/дм ³	не більше 2,0
Лужність вільна, ммоль/дм ³	не допускається
Окислюваність перманганатна, мгО ₂ /дм ³	не більше 2,0
Сухий залишок, мг/дм ³	не більше 350
Водневий показник, одиниці рН	від 6,0 до 8,0
Масова концентрація натрію+калію, мг/дм ³	не більше 150,0
Масова концентрація заліза (Fe, сумарно), мг/дм ³	не більше 0,05
Масова концентрація марганцю, мг/дм ³	не більше 0,05
Масова концентрація сульфатів, мг/дм ³	не більше 50,0
Масова концентрація хлоридів, мг/дм ³	не більше 60
Масова концентрація силікатів, мг/дм ³	не більше 5,0
Масова концентрація ортофосфатів, мг/дм ³	не більше 0,05
Масова концентрація поліфосфатів, мг/дм ³	не більше 0,05
Масова концентрація нітратів (за NO_3^-), мг/дм ³	не більше 5,0
Масова концентрація нітритів (за NO_2^-), мг/дм ³	не більше 0,1
Масова концентрація аміаку (за азотом), мг/дм ³	не допускається
Масова концентрація хлору залишкового вільного, мг/дм ³	не допускається
Масова концентрація сірководню, мг/дм ³	не допускається

					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Таблиця 3.13 - Токсикологічні показники якості підготовленої води

Назва показника, одиниця вимірювання	Значення показника, не більше
Масова концентрація алюмінію, мг/дм ³	0,1
Масова концентрація берилію, мг/дм ³	0,0002
Масова концентрація кадмію, мг/дм ³	0,001
Масова концентрація миш'яку, мг/дм ³	0,01
Масова концентрація молібдену, мг/дм ³	0,07
Масова концентрація міді, мг/дм ³	0,1
Масова концентрація ртуті, мг/дм ³	0,0005
Масова концентрація срібла, мг/дм ³	0,025
Масова концентрація свинцю, мг/дм ³	0,01
Масова концентрація цинку, мг/дм ³	0,01
Масова концентрація фторидів, мг/дм ³	1,5

3.3 Характеристика основних та допоміжних матеріалів

Як допоміжні матеріали, для виробництва горілок і лікєро-горілочаних напоїв застосовують активне вугілля, фільтруючі матеріали (кварцовий пісок, іоніт, хлорид натрію), пляшки, пакувальні матеріали, ящики, клей тощо.

Характеристика основних і допоміжних матеріалів наведена в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14 — Характеристика основних і допоміжних матеріалів

Назва матеріалу		Нормативно-технічний документ	Сорт	Основні показники якості або Характеристика
1		2	3	4
Цукор білий кристалічний		ДСТУ 4623:2006	I сорт	Кристали білого кольору, солодкі на смак, повністю розчинні у воді, масова концентрація в перерахунку на СР, %: цукрози — не менше 99,75, редукуючих речовин — не більше 0,05, золи — не більше 0,04, вологи — не більше 0,14 %
Ароматний спирт		ДСТУ 4711:2007	з рослинної сировини	Зовнішній вигляд — прозора без осаду та сторонніх включень рідина, допускається опалесценція, яка зникає після фільтрації, колір — безбарвна рідина зі смаком та ароматом чаю, об'ємна частка етилового спирту — 50,0-80,0 %, показник заломлення — 1,3550-1,3650, об'ємна частка ефірної олії — 0,0-2,0 %, густина — 0,850-0,940 г/см ³ при 20 °С
				Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

28

Арк.

Активне кокосове вугілля К-48	Згідно з чинною НД		Зерна чорного кольору без механічних включень; адсорбційна активність за йодом, %, не менше — 52; Сумарний об'єм пор по воді, см ³ /м, не менше — 2,5; насипна густина, г/дм ³ , не більше — 470; масова частка золи, %, не більше — 2; масова частка вологи, %, не більше — 5
Пісок кварцовий	ДСТУ Б.В.2.7-131:2007, ДСТУ EN 12904:2004	Природний	Масова частка SiO ₂ , % не менше — 98,0 %, вміст Fe ₂ O ₃ , % не більше — 0,05
Пляшки скляні	ДСТУ 10117.2 2001	Тип III	Об'єм пляшок, дм ³ , 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; 1,75
Етикетки та кольєретки	Згідно з чинною НД		Матеріал: папір етикетковий «сухий», водостійкий. Покриття: УФ-лак
Металопластикові ковпачки	Згідно з чинною НД	Вітчизняні: тип I, II: № 1,2,3; імпорتنі	Матеріал: металопластик; діаметр — 32 мм, висота — 47 мм, з кільцем, сигналізуючим про відкриття пляшки і дозатором
Плівка термозбігальна	ГОСТ 25951-83		Густина, г/см ³ — 1,350; товщина, мкм — 30; питома вага, м ² /кг — 23,8; температура розм'якшення, °C — 60; робоча температури усадки, °C — 80-120; коефіцієнт тертя — 0,23
Картонні піддони під пляшки	Згідно з чинною НД	-	Матеріали: трьохшаровий картон — Т-21, Т-22, Т-23, Т-25 з різними типами гофри: «В», «С». Розміри, мм — 580×305×110

Таблиця 3.15 — Органолептичні показники цукру білого I сорту

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок.
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.

						Арк.
					Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.16 — Фізико-хімічні показники цукру білого I сорту

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

ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

- Лікero-горілочний завод на рік виробляє 2,0 млн. дал горілок і горілок особливих;
- сортівку готують періодичним способом;
 - горілку «Сумська губернія» розливають за об'ємом, а горілку особливу «Оksamитна» — за рівнем;
- горілки розливають у нові пляшки, в 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;
- розрахунок виконують на 1000 дал горілки.

1 Витрата спирту етилового ректифікованого

Норми втрат спирту, браку та поворотних продуктів наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1—Норми втрат спирту і браку при виготовленні проектованих горілок

Найменування горілки	Втрати спирту в перерахунок на безводний у відділенні, %			Виправний брак, %	Невиправний брак, %	Поворотні продукти, що утворюються в цеху розливу, %
	Очисному	розливу	загальні			
«Джерельна»	0,54	0,50	1,04	3	0,1	1,0
«Оksamитна»	0,54	1,42	1,96	3	0,1	1,0

Витрату безводного спирту, дал, для виробництва 1000 дал будь-якої горілки визначають за формулою

$$V_{\text{б.с.}} = \frac{1000 M_{\text{гор}} (100 + B m_{\text{б.с.}})}{M_{\text{б.с.}} \cdot 100}$$

де $V_{\text{б.с.}}$ —витрата безводного спирту, дал; $M_{\text{гор}}$ —міцність горілки, % об.; $M_{\text{б.с.}}$ —міцність безводного спирту, % об.; $B m_{\text{б.с.}}$ —втрати безводного спирту під час приготування сортівки і розливу горілки, %.

Отже, витрата безводного спирту для приготування проектованих горілок: горілки «Сумська губернія» :

$$V_{\text{б.с. 1}}^{\text{гор}} = \frac{1000 \cdot 40(100 + 1,04)}{100 \cdot 100} = 404,16 \text{ дал}$$

горілки «Оksamитна»:

$$V_{\text{б.с. 2}}^{\text{гор}} = \frac{1000 \cdot 40(100 + 1,96)}{100 \cdot 100} = 408,0 \text{ дал}$$

Далі об'єм безводного спирту, дал, перераховують на спирт ректифікований заданої міцності

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

$$V_{p.c.} = \frac{V_{6c} \cdot 100}{M_{p.c.}},$$

де V_{6c} — витрата безводного спирту, дал;

$M_{p.c.}$ — міцність спирту ректифікованого, % об.

Отже, витрата спирту етилового ректифікованого Люкс для приготування:

- горілки «Сумська губернія» $404,16 \cdot 100 / 96,3 = 419,73$ дал,
- горілки особливої «Оksamитна» $408,0 \cdot 100 / 96,3 = 423,67$ дал.

Витрата підготовленої води

Для спрощення розрахунку приймають, що наведені втрати спирту є однаковими за величиною втратами води. Це обумовлене тим, що спирт завжди випаровується у вигляді водно-спиртової суміші, захоплюючи з собою пару води. Крім того, спирт втрачається як за рахунок випаровування, так і у вигляді механічних втрат водно-спиртової суміші.

Витрату підготовленої води для приготування сортівки заданої міцності із врахуванням стиснення об'єму розчину під час змішування спирту ректифікованого і води (контракції) розраховують за формулою

$$V_v = \frac{V_{p.c.} \cdot V_{6100}}{100} \text{ дал},$$

де V_{6100} — об'єм води, яку треба додати до 100 дал ректифікованого спирту для отримання сортівки заданої міцності, дал.

У разі приготування сортівки міцністю 40 % об. із застосуванням спирту ректифікованого Люкс міцністю 96,3 % об. до 100 дал спирту потрібно додати 147,87 дал води.

Витрата підготовленої води на приготування 1000 дал сортівки для:

- горілки «Сумська губернія» $419,73 \cdot 147,87 / 100 = 620,37$ дал,
- горілки особливої «Оksamитна» $423,67 \cdot 147,87 / 100 = 626,19$ дал

Сортівка

Об'єм приготовленої сортівки зазвичай більший за об'єм виробленої горілки. Це зумовлено тим, що у виробничих місткостях залишається певна частина сортівки попереднього приготування, частина сортівки повертається із очисного відділення після спорожнення фільтрів і вугільних колонок. Із цеху розливу частина горілки повертається у вигляді поворотних продуктів до сортувального відділення. За правильної організації виробничого процесу у цеху розливу їх частка більша як 1,5 % від загального об'єму виробленої продукції.

Такі продукти узагальнюють під загальною назвою виправний брак, тобто їх можна повторно використати для приготування сортівки без додаткової попередньої підготовки. Їх частка становить не більш як 3,0 % загального об'єму виробленої продукції.

Крім того, деяка частина продукту втрачається як невикористаний брак, що потребує додаткового очищення і непридатний для виробництва харчових продуктів. Згідно з чинним законодавством невикористаний брак спрямовують на спиртові заводи для переробки. Його частка близько 0,1 %.

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Отже, загальний об'єм сортівки потрібний для виробництва 1000 дал готової горілки розраховують за формулою

$$V_{\text{сорт.заг}} = \frac{1000(100 + \chi_{\text{в.б.}} + \chi_{\text{н.б.}} Bm_{\text{б.с.заг}})}{100}$$

де $Bm_{\text{б.с.заг}}$ — загальні втрати спирту під час приготування сортівки і розливу горілки, %

Відповідно, загальний об'єм сортівки в напірних збірниках, з якої готують: горілку «Сумська губернія»

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

горілки особливої «Оksamитна»

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

Об'єм виправного браку на кожний сорт горілки

$$1000 \cdot 0,03 = 30 \text{ дал.}$$

Об'єм невивправного браку на кожний сорт горілки

$$1000 \cdot 0,001 = 1 \text{ дал.}$$

Горілка

Якщо врахувати втрати спирту під час розливу і вважати, що весь невивправний брак утворюється в цеху розливу, поворотні продукти, що повертаються у сортувальне відділення, та інгредієнти, які задають в горілку в довідному збірнику згідно з рецептурою, то об'єм горілки, дал, в довідних збірниках розраховують за формулою

$$V_{\text{гор}} = \frac{1000(100 + \chi_{\text{н.п.}} + \chi_{\text{н.б.}} Bm_{\text{б.с.роз}})}{100} + \frac{\sum V_{\text{інг.і}}}{10}$$

де $\chi_{\text{н.б}}$ — частка невивправного браку, що утворився в цеху розливу, частка від 1, $\chi_{\text{н.б}} = 0,001$ (табл. 5.27);

$\chi_{\text{п.п}}$ — частка поворотних продуктів цеху розливу (становить близько 1 % об'єму товарної продукції), $\chi_{\text{п.п}} = 0,01$;

$Bm_{\text{б.с.роз}}$ — втрати безводного спирту під час розливу горілки, %,

$\sum V_{\text{інг.і}}$ — сума об'ємів інгредієнтів, які вводять в довідний збірник згідно з рецептурою, дал;

10 — коефіцієнт перерахунку дециметрів кубічних в декалітри.

Отже, об'єм горілок в довідному збірнику:

особливої «Сумська губернія»

$$1000(100 + 1 + 0,1) / 100 + 26 / 10 = 1013,6$$

горілки особливої «Оksamитна»

$$1000(100 + 1 + 0,1) / 100 + 420 / 10 = 1053$$

В табл. 4.2-4.4 наведені узагальнені результати розрахунків на 1000 дал, річну і добову потужність заводу.

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2—Виробнича програма для виробництва 1000 дал горілки

Найменування продукту	Одиниця вимірювання	Найменування горілки	
		«Сумська губернія»	«Оksamитна»
Безводний спирт	дал	404,16	408,00
Спирт етиловий ректифікований сорту Люкс	дал	419,73	423,67
Підготовлена вода	дал	620,37	626,19
Сортівка	дал	1041,4	1050,6
Виправний брак	дал	30,00	30,00
Невиправний брак	дал	1,00	1,00
Горілка в збірниках готової продукції	дал	1013,6	1053
Цукор білий	кг	26	—
Ароматний спирт настою чаю	дм ³	—	450
Коефіцієнт перерахунку на потужність річну:		500,00	500,00
Добову		2,05	2,05

Таблиця 4.3 — Річна виробнича програма для виробництва горілок

Найменування продукту	Одиниця вимірювання	Найменування горілки		Разом
		«Сумська губернія»	«Оksamитна»	
Безводний спирт	дал	404160	408000	812160
Спирт етиловий ректифікований сорту Люкс	дал	419730	423670	843400
Підготовлена вода	дал	620730	626190	1246920
Сортівка	дал	1041400	1050600	2092000
Виправний брак	дал	30000	30000	60000
Невиправний брак	дал	1000	1000	2000
Горілка в збірниках готової продукції	дал	1013600	1053100	2066700
Цукор білий	кг	26000	—	13000
Ароматний спирт байхового чаю	дм ³	—	420000	420000

Таблиця 4.4 — Добова виробнича програма для виробництва горілок

Найменування продукту	Одиниця вимірювання	Найменування горілки		Разом
		«Сумська губернія»	«Оksamитова»	
Безводний спирт	дал	1663,2	1679	3342.2
Спирт етиловий ректифікований сорту Люкс	дал	1726,8	1743.4	3470.8
Підготовлена вода	дал	2552,96	2576.9	5129.86
Сортівка	дал	4285,4	4323.44	8608.84
Виправний брак	дал	123,44	123,44	246,88
Невиправний брак	дал	4,1	4,1	8,2
Горілка в збірниках готової продукції	дал	4171	4333,3	8504,3
Цукор білий	кг	106,98	—	106,98
Ароматний спирт байхового чаю	дм ³	—	1728,38	1728,38

Арк.

[illegible][illegible]

Тара і допоміжні матеріали

Потрібну кількість пляшок $N_{пл}$, ковпачків $N_{ков}$, етикеток $N_{ет}$, ящиків $N_{я}$, коробів $N_{к}$ гофролотків $N_{гл}$, шт., в які вкладають пляшки, розраховують відповідно до місткості пляшки і відсотка продукції, що розливається в таку пляшку; норм витрат пляшок від їх миття до передавання на склад готової продукції; норм витрат ковпачків і етикеток та їх витрат на виробництві; місткості ящиків, коробів і гофролотків для пляшок відповідної місткості, їх витрат від спрацювання та частки продукції, яку вкладають у відповідну тару.

Розрахунки виконують за такими формулами:

потреба в пляшках різної місткості $N_{пли}$, шт.,

$$N_{пли} = \frac{10V_{гор} \cdot \chi_{горі} (1 + B_{пл})}{100V_{пли}},$$

де $\chi_{горі}$ — відсоток горілки, що розливається у пляшку i -місткості, %; $B_{пл}$ — бій пляшок від їх миття до видачі на склад товарної продукції, частка від 1;

$V_{пли}$ — місткість пляшки, дм³;

10 — коефіцієнт перерахунку декалітрів у кубічні дециметри.

Кількість ящиків $N_{яі}$, коробів $N_{кі}$ та гофролотків $N_{глі}$, шт., для пакування пляшок у i -місткості

$$N_{ков} = \frac{1040N_{пл.заг} (1 + Bm_{ков})}{1000},$$

де $N_{пл.і}$ — загальна кількість пляшок i -місткості, які вкладають у ящики, коробки або гофролоток, шт.;

$Bm_{ков}$ — втрати ящиків, коробів або гофролотків від спрацювання, частка від 1;

$n_{пли}$ — кількість пляшок i -місткості, що вкладають у 1 ящик, короб або гофролоток, шт.

Кількість гвинтових ковпачків $N_{ков}$, шт., для коркування пляшок

$$N_{ет} = \frac{1040N_{пл.заг} (1 + Bm_{ет})}{1000},$$

де $N_{пл.заг}$ — загальна кількість коркованих пляшок, шт.; $B_{тков}$ — втрата ковпачків під час коркування пляшок, частка від 1.

Кількість етикеток, контретикеток, кольєреток і акцизних марок $N_{ет}$, шт., для оформлення пляшок

$$N_{ет} = \frac{4040N_{пл.заг} (1 + Bm_{ет})}{1000},$$

де $B_{ет}$ — втрата етикеток, контретикеток, кольєреток і акцизних марок під час оформлення пляшок, частка від 1.

Для спрощення розрахунків у табл. 4.5 наведено норми витрат і витрат пакувальних та допоміжних матеріалів під час виробництва горілки.

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.5 — Норми витрат і втрат пакувальних та допоміжних матеріалів

Назва показника	Одиниця вимірювання	Норма
Місткість ящиків, коробів або гофролотків для пляшок місткістю, дмз: 1,75 0,75 0,50 0,25	шт.	4 12 20 30
Витрата гвинтових ковпачків	шт./тис. пляшок	1040
Витрата етикеток, контретикеток, кольєреток і акциз-них марок	шт./тис. пляшок	4040
Бій пляшок від їх миття до видачі на склад товарної продукції	%	2,3
Втрати ящиків, коробів і гофролотків від спрацювання	%	1,0
Втрати гвинтових ковпачків під час оформлення продукції	%	5,6
Втрати етикеток, контретикеток, кольєреток і акциз-них марок	%	1,5
Активне вугілля для оброблення сортівок: що не потребують додаткової обробки; що потребують додаткову обробку	кг/тис. дал	1,3 2,0
Кварцовий пісок для фільтрування сортівки і горілки	кг/тис. дал	8,5
Оцтова кислота для останнього протирання пляшок з готовою продукцією	кг/тис. дал	1,0
Клей для наклеювання етикеток, контретикеток, кольєреток, акцизних марок на пляшки	кг/тис. дал	20,4
Папір для обгортання пляшок	кг/тис. дал	130
Плівка ПЕТ для обгортання гофролотків	кг/ тис. гофролотків	40,0

Розрахунки потрібної кількості пляшок для річного і добового асортименту горілок залежно від місткості пляшки та бою їх від миття до видачі на склад товарної продукції наведено в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 — Розрахунки потреби у пляшках для річного і добового асортименту горілки

Найменування горілки	Річний випуск, дм ³	Місткість пляшки, дм ³	Розлито горілки, %	Річний випуск у пляшках такої місткості, дм ³	Кількість пляшок, шт., на	
					Рік	добу
«Сумська губернія»	10000000	1,75	5	500000	291312	1198
		0,75	15	1500000	2039200	8390
		0,5	50	5000000	10196000	41958
		0,25	30	300000	12235200	50350
«Оксанитова»	1000000	1,75	5	500000	291312	1198
		0,75	15	1500000	2039200	8390
		0,5	50	5000000	10196000	41958
		0,25	30	300000	12235200	25175

Із табл. 4.7 розраховано загальну потребу у пляшках різної місткості для річного і добового асортименту горілки.

Таблиця 4.7— Загальна потреба у пляшках

Місткість пляшки, дм ³	Потреба у пляшках на рік для горілки		Разом на		
	«Сумська губернія»	«Оксанитова»	Рік	Добу	%
1,75	291312	291312	582624	2398	1,17
0,75	2039200	2039200	4078400	16784	8.23
0,50	10196000	10196000	20392000	83916	41.17
0,25	12235200	12235200	24470400	100700	49.4
Всього:	24761712	24761712	49523424	203800	100

Потрібна така кількість тари для вкладання пляшок місткістю, дм³:

Н_к 1,75 шт = 582624 (1+0,01)⁴ = 144 284 шт. ящиків \рік

або 144284\243=594 ящиків\добу

Н_к 0,75=4078400 (1+0,1)\12= 343264 штук коробів на рік

або 1343264\243 =1412 коробів на добу

Н_к 0,5=20392000 (1+0,1)\20 = 1029796 штук гофролотків

або 1029796\243 =4238 гофролотків\добу

Н_к 0,25=24470400 (1+0.1) .30 = 823836 гофролотків\рік

або 823846\243= 3390 гофролотків\добу

Загальна потреба у ковпачках

Н_к ов.заг= 1040 *49523424 (1+0.056)\1000 =54388602 ковпачків\рік

або 54388602\243 = 23820 ковпачків\добу

Загальна потреба у етикетках, контретиетках, кольєретках і акцизних марках для пляшок

Н_к ов.заг=4040 *49523424 (1+0.015)\1000 = 2020743650 шт\рік

Або 2020743650\243 =8357000 штук\добу

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

20,4·2000000/1000 = 40800 кг/рік

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{або} \\ 40800/243 = 167,9 \text{ кг/добу.}$$

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

$$1 \cdot 2000000/1000 = 2000 \text{ кг/рік} \\ \text{або } 2000/243 = 8,2 \text{ кг/добу}$$

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

$$40(20392000 + 24470400)/1000 = 74\,145,28 \text{ кг/рік} \\ \text{або } 74145,28 / 243 = 305 \text{ кг/добу.}$$

Активне вугілля для оброблення сортівок.

$$\text{активне вугілля} \text{ — } 2092000 \cdot 0,65/1000 = 1255,2 \text{ кг/рік або } 5 \text{ кг/добу}$$

Кварцовий пісок для фільтрування сортівки і горілки

$$(1673600 + 1634408)8,5/1000 = 28\,118,1 \text{ кг/рік або } 115,7 \text{ кг/добу}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Метою цього розділу є розрахунки і визначення кількості серійного або такого, що виробляється безпосередньо на підприємстві, технологічного та допоміжного обладнання, необхідного для реалізації запроектованого технологічного процесу. Базою для розрахунків і підбору обладнання є такі дані: виробнича потужність цеху (відділення), прийнята технологічна схема, результати продуктових розрахунків, матеріальні баланси технологічних операцій, потужність серійного обладнання. Обов'язково слід врахувати чинні вимоги і рекомендації норм технологічного проектування.

Кількісні розрахунки технологічного обладнання складаються із визначення необхідної кількості окремих резервуарів, машин і апаратів. Такі розрахунки виконують на основі продуктових розрахунків і з урахуванням тривалості роботи обладнання (кількості робочих циклів за певний період часу).

При розрахунках обладнання використовують такі формули:

$$N = \frac{aQZ}{V\tau\gamma n} \text{ шт.},$$

для обладнання періодичної дії —

$$N = \frac{aQ}{W\tau\gamma n} \text{ шт.},$$

для обладнання неперервної дії —

$$N = \frac{V_1}{VK_{об}\gamma} \text{ шт.},$$

розрахунок збірників (резервуарів, ємностей) —

де N — необхідна кількість апаратів, машин, збірників, шт.; a — коефіцієнт нерівномірності надходження сировини на переробку (але не менше 1,4); Q — кількість сировини чи напівпродуктів, що переробляється за добу, т; V_1 — кількість продукту, яка повинна зберігатися у даній ємності, дал; Z — тривалість робочого циклу апарату або ємності, год. або діб; V — місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/резервуару, дал або м³; W — потужність обладнання, т/год.; τ — тривалість роботи обладнання на добу, год.; γ — коефіцієнт використання обладнання; n — кількість робочих змін на добу; $K_{об}$ — коефіцієнт, що враховує кількість робочих циклів обладнання за певний період.

$$K_{об} = \frac{\tau_1}{\tau_2},$$

де τ_1 — кількість робочих (календарних) діб за весь період роботи (сезон, рік, доба); τ_2 — тривалість одного циклу, діб, год.

Напірна ємність для води

Добова потреба горілчаного цеху в підготовленій воді складає 8241,68 дал .

Враховуючи коефіцієнт заповнення ємності 0,9, визначаємо загальний об'єм напірних ємностей

$$V_3 = 8241,68 / 0,9 = 9157,42 \text{ дал.}$$

Приймаємо до установки 5 вертикальних напірних ємностей по 2000 дал кожна виробництва ТОВ «Машзавод», м. Чернівці.

Габаритні розміри ємності, мм, діаметр — 1600, висота — 5100.

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Напірна ємність для спирту

Добова потреба спирті етиловому ректифікованому сорту «Люкс» складає 5576,24 дал .

Враховуючи коефіцієнт заповнення ємності 0,9, визначаємо загальний об'єм напірних ємностей

$$V_3 = 5576,24 / 0,9 = 6159,82 \text{ дал.}$$

Приймаємо до установки 6 вертикальних напірні ємності по 1000 дал кожна виробництва ТОВ «Машзавод», м. Чернівці.

Габаритні розміри ємності, мм, діаметр — 1600, висота — 5100.

Мірник для води

В горілчаному виробництві застосовують мірники горизонтальні конічні і вертикальні циліндричні.

До установки приймаємо мірник марки 787-М об'ємом 250 дал виробництва ДП«ОКБ Академічне», м. Мінськ. Конструктивні матеріали: сталь 12х18Н10Т. Час завантаження і розвантаження мірника — 10 хв.

Визначаємо загальну кількість мірників, знаючи годинну потребу у воді для двозмінної роботи відділення (16 год)

$$8241,68 / 16 = 515,1 \text{ дал/год,}$$

$$N_{\text{м.в}} = 515,1 / 250 = 2,06 \text{ шт.}$$

Приймаємо до установки 1 мірник об'ємом 250 дал та 1 мірник об'ємом 75 дал.

Мірник для спирту

До установки приймаємо мірник марки об'ємом 787-М 250 дал виробництва ДП«ОКБ Академічне», м. Мінськ. Конструктивні матеріали: сталь 12х18Н10Т. Час завантаження і розвантаження мірника – 10 хв.

Визначаємо загальну кількість мірників, знаючи годинну потребу у спирте для двозмінної роботи відділення (16 год)

$$8241,68 / 16 = 515,1 \text{ дал/год,}$$

$$N_{\text{м.в}} = 515,1 / 250 = 2,06 \text{ шт.}$$

Приймаємо до установки 1 мірник об'ємом 250 дал та 1 мірник об'ємом 75 дал.

Відцентрові насоси для перекачування сортівки в напірне відділення

За годину насос повинен перекачати сортівки у напірне відділення

$$V_{\text{сор.год}} = V_{\text{сор.д}} \cdot \tau \cdot \eta \cdot 100 = 8608 \cdot 8 \cdot 0,85 \cdot 100 = 12,6 \text{ м}^3/\text{год}$$

де τ — тривалість перекачування сортівки на добу, год, дал; η — коефіцієнт корисної дії насосу, 0,7-0,9; 100 — коефіцієнт перерахунку дал в м^3 .

Висота третього поверху, на який будуть перекачувати підготовлену воду – 10,8 м. Встановлюємо відцентровий насос марки ЦНС-13-70 з продуктивністю 20 $\text{м}^3/\text{год}$, напором 30 м, потужністю електродвигуна 4,5 кВт, масою 100 кг. Габаритні розміри ємності, мм, довжина — 1055, ширина — 410, висота — 738

Напірні ємності для сортівки

Добові потреби у сортівці горілчаного цеху у сортівці становлять 6915,7 дал.

Враховуючи коефіцієнт заповнення апарату 0,9 визначаємо загальний об'єм

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ємностей

$$V_{\text{сop.е}} = 8608/0,9 = 9564,44 \text{ дал.}$$

Приймаємо до установки 4 вертикальні напірні ємності для сортівки місткістю 2500 дал кожна виробництва ТОВ «Машзавод», м. Чернівці.

Габаритні розміри ємності, мм, довжина — 5950, діаметр — 2400, висота — 3200. Діаметр патрубків, мм, для води — 80, спирту — 70, сортівки — 95.

Однопотоковий пісочний фільтр

Проектуються для встановлення однопотокові пісочні фільтри продуктивністю 200 дал/год = 3200 дал/добу.

Тоді кількість фільтрів для очищення для сортівки для всього добового обсягу виробництва становить

$$8608/3200=2.68 \text{ шт.}$$

Загальна кількість однопотокових пісочних фільтрів – 4 шт., в т.ч. 3 для попереднього очищення сортівки (форфільтри) і 3 для фінішного очищення горілки від завислих часток.

Колонки з активним кокосовим вугіллям та шунгітом

Для сорбційної обробки сортівки для приготування горілки приймаємо продуктивність колонок 60 дал/год – 960 дал/добу.

Тоді кількість колонок для очищення для сортівки становить

$$8608/960 = 8.96 \text{ шт.}$$

Оскільки курсовим проектом передбачається використання активного кокосового вугілля марки К-48 та шунгіту, то для виробництва горілки потрібно встановити 10 колонок: 5 з шунгітом і 5 – з активним кокосовим вугіллям.

Ємність для цукрового сиропу

Оскільки для приготування горілки «Сумська губернія» потрібно 106,8 кг цукру-піску на добу, то цукрового сиропу, який готується у співвідношенні 1:1, потрібно 213,6 кг = 213,6 дм³ = 0,2136 м³.

Приймаємо до установки одну ємність з коефіцієнтом заповнення 0,9. Її загальний об'єм розраховуємо за формулою

$$V_{\text{геом}} = 0,2136/0,9 = 0,237 \text{ м}^3.$$

Геометричні розміри розраховуємо за формулою

$$V_{\text{геом}} = \pi d^2(H+h) /4,$$

де d – діаметр збірника, м; H – висота циліндричної частини, м, ($H = 1,4d$); h – висота конічної частини, м, ($h = 0,2d$).

$$\text{Тоді } V = V_{\text{геом}} = \pi d^2(1,4d + 0,2d) /4 = 1,151 d^3,$$

$$d = 0,30 \text{ м} = 300 \text{ мм}; H = 1,4 \cdot 300 = 420 \text{ мм}; h = 0,2 \cdot 300 = 60 \text{ мм.}$$

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ємності готової продукції

Добові потреби горілчаного цеху у горілці становлять 8504,52 дал/добу .
Враховуючи коефіцієнт заповнення апарату 0,9 визначаємо загальний ємностей
 $8504,52 / 0,9 = 9449,46$ дал.

Приймаємо до установки 4 вертикальні сортувальні апарати для води ємністю 2500 дал кожна виробництва ТОВ «Машзавод», м. Чернівці.

Об'єм ємності визначається з урахуванням сумарної добової кількості виправного браку – 246,9 т дал .

Приймаємо до установки ємність об'ємом 300 дал. Габаритні розміри ємності, мм, діаметр — 640, висота — 1200.

В табл. 5.1 наведені узагальнені технічні характеристики обладнання (специфікація)

Таблиця 5.1– Специфікація обладнання

Номер з/п	Номер на апаратурно-технологічній схемі	Найменування, тип обладнання	Кількість одиниць	Технічна характеристика	Потужність електродвигуна, кВт	Тривалість роботи електродвигуна, год/добу	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8
1	11	Напірна ємність для води	5	Об'єм, дал – 2000. Габаритні розміри, мм: діаметр – 1600; висота – 5100. Матеріал – неіржавіюча сталь			ТОВ «Машзавод», м. Чернівці
2	2	Напірна ємність для спирту	6	Об'єм, дал – 1000. Габаритні розміри, мм: діаметр – 1600; висота – 5100. Матеріал – неіржавіюча сталь			ТОВ «Машзавод», м. Чернівці
3	3	Мірник для води 787-М	2	Горизонтальний конічний мірник, об'єм 250 дал. Габаритні розміри, мм: діаметр – 1200; висота – 600. Матеріал – неіржавіюча сталь			ТОВ «Машзавод», м. Чернівці
4	4	Мірник для спирту 787-М	2	Горизонтальний конічний мірник, об'єм 250 дал. Габаритні розміри, мм: діаметр – 1200; висота – 600. Матеріал – неіржавіюча сталь			ТОВ «Машзавод», м. Чернівці
5	6	Відцентровий насос ЦНС-13-70	1	Продуктивність 20 м³/год, напір 30 м. Габаритні розміри, мм, довжина — 1055, ширина — 410, висота — 750, маса 100 кг	4,5	8	Насос-Україна, м. Харків
							Арк.
				РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛ			ДНАННЯ
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			42

7	9	Напірні ємності для сортівки	3	Об'єм, дал – 2500. Габаритні розміри, мм: діаметр 2400; висота – 5100. Матеріал – нержавіюча сталь			ТОВ «Машзавод», м. Чернівці
8	10	Двопотоковий пісочний фільтр	6	Продуктивність 200-250 дал/год. Габаритні розміри, мм: діаметр – 1050; висота – 1575			Нержавіюча сталь 12X18XH10 Т
9	11	Колонка з активованим кокосовим вугіллям	5	Продуктивність 60 дал/год. Габаритні розміри, мм: діаметр – 700; висота – 4300			Нержавіюча сталь 12X18XH10 Т
10	12	Колонка з шунгітом	5	Продуктивність 60 дал/год. Габаритні розміри, мм: діаметр – 700; висота – 4300			Нержавіюча сталь 12X18XH10 Т
12	14	Довідний збірник	4	Об'єм, дал – 2500. Габаритні розміри, мм: діаметр – 2400; висота – 5100. Матеріал – нержавіюча сталь.			ТОВ «Машзавод», м. Чернівці
14	16	Збірник цукрового сиропу	1	Об'єм, м ³ – 0,073. Габаритні розміри, мм: діаметр – 190; висота циліндричної частини – 266; висота конічної частини – 107. Матеріал – неіржавіюча ста ЛЬ			Нержавіюча сталь 12X18XH10 Т
15	17	Ємність для виправного браку	1	Об'єм, дал – 300. Габаритні розміри, мм: діаметр – 600; висота – 1200. Матеріал – нержавіюча сталь.			Нержавіюча сталь 12X18XH10 Т

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

РОЗРАХУНКИ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Для зберігання тари і готової продукції на заводі передбачаються склади, розрахунок яких наведений в табл. 6.1.

Таблиця 6.1- 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.	50513892	49523424
2	Кількість робочих днів на рік	Дні	242	242
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	215,75	261,2

Пляшки і готова продукція вкладаються на піддони розміром 1000×1200 мм, на яких розміщується 20 ящиків при установці 6 ящиків у висоту для пустих ящиків і 5 ящиків у висоту для готової продукції.

Використання піддонної системи дає можливість механізувати вантажнорозвантажувальні роботи.

Склад готової продукції

- Зберігають готову продукцію у пляшках, заповнених у гофролотки, які встановлюють на піддони розміром 1000х1200 мм по 24 гофролотки. За добу 101900 пляшок горілки, ящиків потрібно на добу 5095, на одному піддоні 20 ящиків у 5 рядів, тобто 100 ящиків то піддонів потрібно 51 штуки для готової продукції.

- Для тари ящики розміщуються у 6 рядів, то піддонів необхідно 43,3 шт

- Із розрахунку на добову потребу в ящиках, з урахуванням коефіцієнту використання площі складу при роботі вантажонавантажувачів – 1,05, забезпечення 2,5-ною добового зберігання площа [28] становить:

- Потрібно для забезпечення 2,5-ною добового зберігання 128 піддонів, щоб розмістити ящики готовою продукцією. Один піддон займає 1.2м², тоді 128 піддонів займуть площу: 153,6м², Потрібна площа складів для зберігання готового продукту: 262 м².

- Потрібна площа складів для зберігання тари 215,9м².

					РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Від якості контролю залежить ступінь регулювання та реалізації в оптимальних умовах технологічних процесів.

Схема технохімічного контролю у відділенні наведена в табл. 7.1.

Таблиця 7.1 – Схема технохімічного контролю

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Контрольований показник, одиниці	Метод визначення	Норма або технологічні показники	Періодичність відбору проби	Відповідальний за проведення аналізу
1	2	3	4	5	6	
Вода підготовлена	Збірник підготовленої води	2) Запах за температури 20 °С і під час нагрівання води до температури 60 °С, бал	Органо-лептичний згідно з ГОСТ 3351	0	Кожна партія	Хімік
		3) Забарвленість, градус, не більше	Фотометричний згідно з ГОСТ 3351	«Екстра», «Люкс», «Пшенична сльоза» 2; «Вищої очистки» 5	Кожна партія	Хімік
		4) Мутність, мг/дм ³ , не більше	Фотометричний згідно з ГОСТ 3351	Екстра», «Люкс», «Пшенична сльоза» 0,2; «Вищої очистки» 0, 5	Кожна партія	Хімік
		<i>Фізико-хімічні показники</i>				
		5) Жорсткість загальна, ммоль/дм ³ , не більше	Комплексонометричний згідно з ГОСТ 4151, ДСТУ ISO 6059	0,1	Кожна партія	Хімік
		6) Лугність загальна, ммоль/дм ³ , не більше	Титриметричний згідно з ДСТУ 9963-1	Не допускається	Кожна партія	Хімік

1	2	3	4	5	6	7
Вода підготовлена	Збірник підготовленої води	7) Лужність вільна, ммоль/дм ³ , не більше	Титрометричний згідно з ДСТУ 9963-2	Не допускається	Кожна партія	Хімік
		8) Окислюваність перманганатна, мгО ₂ /дм ³ , не більше	Перманганатометричний згідно з ДСТУ 7131	2,0	Кожна партія	Хімік
		9) Сухий залишок, мг/дм ³ , не більше	Гравіметричний згідно з ГОСТ 18164	«Екстра», «Люкс», «Пшенична сльоза» 350; «Вищої очистки» 550	Щомісяця	Хімік
		10) Водневий показник, од.рН	Потенціометричний згідно з ДСТУ 4077 [	«Екстра», «Люкс», «Пшенична сльоза» 6,0-8,0; «Вищої очистки» 6,0-8,5	Кожна партія	Хімік
<i>Масова концентрація, мг/дм³, не більше:</i>						
		11) Натрію+калію	Капілярфоретичний згідно з СОУ 15.9-37-237	«Екстра», «Люкс»,	Один раз у квартал	Хімік
Вода підготовлена	Збірник підготовленої води			«Пшенична сльоза» 150,0 «Вищої очистки» 250,0		
		12) Заліза (Fe, сумарно)	Фотометричний згідно з ГОСТ 4011	0,05	Кожна партія	Хімік
		13) Марганцю	Фотометричний згідно з ГОСТ 4974	0,05	Один раз в квартал	Хімік
		14) Сульфатів	Гравіметричний згідно з ГОСТ 18164	«Екстра», «Люкс», «Пшенична	Один раз в квартал	Хімік

				очистки» 80,0		
		15) Хлоридів	Біхромато- метричний згідно з ДСТУ 4079	«Екстра», «Люкс», «Пшеничн а сльоза» 60,0 «Вищої очистки» 80,0	Один раз в квар- тал	Хімік
Вода підго- товле- на	Збірник підготов- леної води	16) Силікатів	Фотомет- ричний згідно з ДСТУ 4079	5,0	Один раз в квартал	Хімік
		17) Нітратів	Фотомет- ричний згідно з ГОСТ 18826	5,0	Один раз в квартал	Хімік
		18) Нітритів	Фотомет- ричний згідно з ГОСТ 4192	0,1	Один раз в квартал	Хімік
		19) Аміаку (за азотом)	Фотомет- ричний згідно з ГОСТ 4192	Не допускається	Один раз в квар- тал	Хімік
Пісок квар- цевий	Перед заванта- женням у фільтр пісочний	Масова частка, %:				
		1) Зовнішній вигляд	Органолеп- тичний згідно з ДСТУ БВ.2.7- 131:2007	Зерна від світло- до темно-сірого кольору без сторо-нніх домішок	Кожна партія	Хімік
		1) SiO ₂ , не менше	Фотометрич- ний згідно з ДСТУ БВ.2.7- 131:2007	98,0	Кожна партія	Хімік
Пісок квар- цевий	Перед заванта- женням у фільтр пісочний	2) Fe ₂ O ₃ , не більше	Фотомет- ричний згідно з ДСТУ БВ.2.7- 131:2007	0,2 - для піску з розміро м зерен від 0,5 мм до 3 мм; 0,07 - для піску з розміро м зерен від 0,2 мм до 0,5 мм.	Кожна партія	Хімік
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТЕХНОЛОГІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	А/к. 4

Катіоніт	Перед завантаженням у фільтр	1) Динамічна об'ємна ємність, моль/м ³ , не менше	Комплексонометричний згідно з ГОСТ 20298	1300	Кожна партія	Хімік
		2) Масова частка вологи, %	Гравіметричний згідно з ГОСТ 20298	48-58	Кожна партія	Хімік
		3) Питомий об'єм в Н ⁺ -формі, см ³ /г, не більше	Комплексонометричний згідно з ГОСТ 20298	2,8	Кожна партія	Хімік
Регенераційний розчин хлориду натрію	Перед входом в іонообмінну колонну	Концентрація хлориду натрію, %	Капілярнофоретичний згідно з СОУ 15.9-37-237	8-10	Один раз за операцію	Хімік
Вода пом'якшена	Після іонообмінної колони з сильно-кислотним катіонітом	1) Органолептичні показники: смак та запах, бал	Органолептичний згідно з ГОСТ 3351	0	2 рази за зміну	Хімік
		3) Забарвленість, градус, не більше	Фотометричний згідно з ГОСТ 3351	5		

1	2	3	4	5	6	7
Промивна вода	Після іонообмінної колони з сильно-кислотним катіонітом	Масова концентрація хлоридів, ммоль/дм ³ , не більше	Капілярно-форетичний згідно з СОУ 15.9-37-237	100	Один раз за операцію	Хімік
Активне вугілля	Перед завантаженням у вугільну колону	1) Зовнішній вигляд	Органо-лептичний згідно з ГОСТ 6217-74	Зерна чорного кольору без механічних домішок	Один раз за операцію	Хімік
		2) Насипна густина, не більше, г/дм ³	Комплексонометричний згідно з ГОСТ 6217-74	240	Один раз за операцію	Хімік
		3) Масова частка вологи, не більше, %	Гравіметричний згідно з ГОСТ 6217-74	10,0	Один раз за операцію	Хімік
		4) Адсорбційна активність за адсорбцією оцтової кислоти, не менше, %	Хімічний згідно з ГОСТ 6217-74	60,0	Один раз за операцію	Хімік
Сортівка	Збірник приготування сортівки	1) Зовнішній вигляд	Візуальний	ДСТУ 4165 прозора безбарвна	При передачі на розлив	Хімік
		2) Колір				
		3) Смак і запах	Органо-лептичний	ДСТУ 4222 Характерний, без сторонніх присмаків і ароматів	При передачі на розлив	Хімік
		4) Міцність, %	Ареометричний	ДСТУ 4222	При передачі на роз-	Хімік
				40	лив	Арк.
			ТЕХНОЛОГІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА			49
Зм.	н.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

		5) Масова концентрація альдегідів в перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	Фото-ефекто-колориметричний	ДСТУ 4222 4,0	При передачі на розлив	Хімік
Горілка	Довід-ний чан	1) Зовнішній вигляд	Візу-альний	ДСТУ 4165 прозора безбар-вна	При передачі на розлив	Хімік
		2) Колір				
Горілка	Довідний чан	3) Смак і запах	Органо-лептичний	ДСТУ 4222 Характерний, без сторонніх присма-ків і ароматів	При передачі на розлив	Хімік
		4) Міцність, %	Ареометричний	ДСТУ 4165 40	При передачі на розлив	Хімік
		5) Лужність, об'єм НСІ (0,1 н), витрачений на титрування 100 см ³ горілок, см ³ , не більше	Хімічний (титрування)	ДСТУ 4165 3,5	При передачі на розлив	Хімік
		6) Масова концентрація альдегідів в перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	Фото-ефекто-колориметром	ДСТУ 4165 4,0	При передачі на розлив	Хімік
		7) Масова концентрація сивушного масла в перерахунку на сивушний ізоамілового спиртів (1:1) в безводному	Хімічний	ДСТУ 4165 2,0	При передачі на розлив	Хімік
		спирті, мг/дм ³ , не більше	ХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ	ОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	АДК.	5
Зм.	Арк.	№ док.	Піппіс	дата		

Горілка	Довід-ний чан	8) Масова концентрація сивушного масла в перерахунку на суміш пропілового ізобутилового та ізоамілового спиртів (3:1:1) в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше	Хіміч-ний	ДСТУ 4165	При передачі на розлив	Хімік
		9) Масова концентрація естерів в перерахунку на оцтово - етиловий естер в безводному спирті, мг/дм ³ не більше	Хіміч-ний	ДСТУ 4165	При передачі на розлив	Хімік
		10) Об'ємна частка метанолу в перерахунку на безводний спирт, %, не більше	Хіміч-ний	ДСТУ 4165	При передачі на розлив	Хімік

Метрологічне забезпечення технологічного процесу

Метрологічне забезпечення якості технологічного процесу забезпечує постійне контролювання за відповідністю засобів та методів вимірювання, які використовує підприємство, вимогам національних стандартів, технічних умов, технологічних регламентів і інструкцій, іншої нормативної документації з введення технологічного процесу, проведення повірки та атестації згідно з Законом України “Про метрологію та метрологічну діяльність” від 05.06.2014 № 1314-VII. Метрологічне забезпечення під час водопідготовки та очищення водно-

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

спиртових сумішей наведено в табл. 7.2.

Таблиця 7.2 – Метрологічне забезпечення технологічного процесу

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	2	3	4
Визначення температури, прозорості, катіонно-аніонного складу води на стадії водопідготовки	Термометр	0..100 °C	0,1 °C
	Фотоелектроколориметр КФК-3-01	0...100%	0,5%
	Спектрофотометр	54000...125000 см ⁻¹	1 клас точності
	Секундомір	0..60 с	1 клас точності
Надходження спирту	Мірник Г4-ВЦ-250 Мірник К7-ВМА	250 дал; 75,1 дал	1 клас точності
	Аерометр АСП-1, Аерометр АСП-2	90..100 91...96 96..100	0,1%
	Термометр	-30...+50 °C	0,1 °C
Визначення міцності сортівки	Аерометр АСП-2	31..36 36..41 41..46 46..51 51...56	1 клас точності
	Термометр	0...+50 °C -30...+50 °C	0,1 °C
Визначення міцності, прозорості та кольору сортівки	Аерометр АСП-2	31..36 36..41 41..46 46..51 51...56	1 клас точності
	Термометр	0...+50 °C -30...+50 °C	0,1 °C
	Фотоелектроколориметр КФК-3-01	0...100%	0,5%
Визначення міцності, прозорості та кольору горілки	Аерометр АСП-2	31..36 36..41 41..46 46..51 51...56	1 клас точності
	Термометр	0...+50 °C -30...+50 °C	0,1 °C
	Фотоелектроколориметр КФК-3-01	0...100%	0,5%
Зважування кварцового піску та активного вугілля	Ваги ВР-02МСУ РП-100 Лабораторні ВЛР-200	0...6 кг 0...100 кг 0...200 г	2 клас точності

ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ

Для забезпечення конкурентоздатності горілок і горілок особливих виробники впроваджують заходи з підвищення якості готової продукції, стандартів ISO 9000, 14000, 18000, 22000, FSSC 22000, НАССР.

При виробництві алкогольних напоїв повинні виконуватися санітарно-гігієнічні норми згідно з ДСанПіН 4.4.4.-152-2008 [22], ДСанПіН 4.4.4.065-00 [23].

Для підтримування санітарного стану на заводі проводять дезінфекційні роботи, санітарну обробку виробничого обладнання і виробничих приміщень, перевірку здоров'я працівників, використовують спеціальний одяг та взуття, дезінфікувальні засоби, килимки з дезінфікувальними розчинами, які забезпечують стерильні умови розливу готової продукції.

На підприємстві обов'язковим є контроль за дотриманням санітарного стану самого підприємства та працівників, обов'язковий контроль вхідної сировини та допоміжних матеріалів а також контролювання готової продукції. Виконання цих операцій документують та архівують.

Для виготовлення безпечної продукції обов'язково виконують такі умови:

- визначення критичних точок у технологічному процесі;
- встановлення критеріїв оцінювання якості та безпечності;
- оперативне та якісне визначення показників безпечності встановлених критеріїв;
- забезпечення негайного реагування у разі відхилень від встановлених вимог технологічного процесу та готової продукції.

Санітарно-гігієнічні вимоги до алкогольних напоїв постійно підвищуються, тому на сьогодні вважають недопустимим наявність тріщин на підлозі, оскільки вони несуть ризик розмноження мікроорганізмів.

Дренажні канали повинні бути з нержавіючої сталі та мати округлу форму, виробниче обладнання забороняється розташовувати над каналізаційними люками.

Стіни повинні мати доступ для миття і мати гігієнічне покриття. Біля входу в основні виробничі зони повинні розміщуватися раковини для миття рук та килимок з дезінфікуючим розчином. Виробничий контроль повинен передбачати контролювання залишкових концентрацій мийних засобів.

На всі основні та допоміжні матеріали повинен бути висновок про безпечність санітарно-гігієнічної експертизи Міністерства охорони здоров'я України.

На підприємстві виробнича лабораторія повинна бути акредитована згідно з ДСТУ ISO 17025 [24].

					ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Санітарно-гігієнічні вимоги до технологічного обладнання

Матеріали, з яких виготовлено технологічне обладнання, інвентар, посуд, тара, повинні бути дозволені Міністерством охорони здоров'я України для контакту з харчовими продуктами.

Розташування технологічного обладнання повинно відповідати апаратурно-технологічній схемі, забезпечувати потоковість технологічного процесу, найкоротші шляхи переміщення сировини та напівфабрикатів, включно зі зустрічними потоками сировини, напівфабрикатів та готової продукції [25].

Розташування обладнання відповідно до умов, що забезпечують можливість санітарно-гігієнічного утримання, доступ для огляду та санітарної обробки. Конструкція обладнання повинна забезпечувати легке розбирання і доступність вузлів, що контактують із сировиною і готовими продуктами для чищення, миття, дезінфекції, моніторингу, а також для проведення санітарного і технологічного контролю за виробничими процесами.

Характеристика мийних і дезифікуючих засобів для санітарної обробки обладнання, інвентарю та тари на підприємстві наведена у табл. 8.1.

Таблиця 8.1 — Характеристика мийних і дезифікуючих засобів допущених для санітарної обробки обладнання, інвентарю та тари підприємств [26]

№ п/п	Найменування матеріалу	Концентрація, %	Призначення	Спосіб виготовлення	Характеристика фізико-хімічних властивостей
1	2	3	4	5	6
1	Кальцинована сода	0,5	Для миття обладнання, інвентарю і тари	50 г розчиняють у 10 дм ³ води	Зневоднений вуглекислий натрій. Білий дрібнокристалічний порошок. Добре розчиняється у воді. Гарячі (50 - 60)°C розчини омилують жирові забруднення, руйнують білкові плівки на поверхні обладнання.
2	Каустична сода	0,5	Для миття обладнання, інвентарю і тари ручним способом	50 г розчиняють у 10 дм ³ води	Їдкий натрій. Безбарвна кристалічна речовина. Добре розчиняється у воді, утворюючи розчини з високим рН. Гігроскопічний. Гарячі розчини омилують забруднені поверхні, гідролізують білки, розщеплюють вуглеводи.
ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ГІГІЄНИ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп	с	Дата
					Арк.

3	Метасилікат натрію	0,5	Для миття обладнання, інвентарю і тари	50 г розчиняють у 10 дм ³ води	Білий кристалічний порошок. Добре розчиняється у воді. Гігроскопічний. Водні розчини мають лужну реакцію, виявляють мийні, дезінфікуючі, вибілюючі властивості
3	Азотна, фосфорна, соляна, оцтова кислоти	1,0	Для видалення осаду з внутрішньої поверхні обладнання, в трубопроводах	10 г розчиняють у 10 дм ³ води	Добре розчиняється у воді. Водні розчини мають кислу реакцію. Видаляють осади з поверхні обладнання, трубопроводів
5	Хлорне вапно	10 5 2	Для обробки контейнерів для харчових відходів Для обробки раковин, умивальників, унітазів Для дезінфекції обладнання, інвентарю, тари	1 кг розчиняють в 10 дм ³ води, відстоюють з осаду 5 дм ³ вихідного розчину розводять в 5 дм ³ води 2 дм ³ вихідного розчину розводять у 8 дм ³ води	Порошок білого кольору, лужної реакції, має запах хлору. Містить 26 - 35% активного хлору. При розчиненні у воді утворює завись. Зберігає активність у водних розчинах не більше 5 діб. Має сильну окислюючу дію, кородує метали. В сухому вигляді розкладається під дією вологи, вуглекислоти, світла і високої температури

Технологічне обладнання повинно забезпечувати безпекупрацюючих під час монтажу (демонтажу), введення в експлуатацію таексплуатацію при автономному використанні і в технологічній лінії з дотриманням вимог, передбачених чинною нормативно-технічною документацією. Частина технологічного обладнання, що має безпосередній контакт із харчовими продуктами, змащуються тільки харчовими маслами . Технологічне обладнання під час експлуатації не повинно мати викиди шкідливих речовин і стічних вод в об'ємах, перевищуючих гранично-допустимі нормативи. Матеріали, з яких виготовлено технологічне обладнання, не повинно спричиняти небезпечну і шкідливу дію на організм людини за усіх встановлених режимів роботи та передбачених умов експлуатації.

					ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО

Водопостачання та водовідведення

У виробництві горілок і горілок особливих вода використовується у технології приготування та з технічною метою для миття обладнання, трубопроводів, потреби лабораторії [2].

На заводі використовують прямоточну схему водопостачання з подальшим та оборотним використанням води.

Вода, яку використовують на підприємстві, повинна відповідати:

- для господарсько-побутових потреб: вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 [26];
- для приготування горілок: вимогам СОУ 15.9-37-237 [1];
- вода для миття скляних пляшок: мати жорсткість менше 0,3 ммоль/дм³;
- на миття підлоги та стінових панелей: вода очищена питна.

На технологічні потреби витрати води розраховують для кожної технологічної стадії відповідно до розрахунку продуктів.

Загальні витрати підготовленої води:

$$7,26 + 1,5 + 2,0 + 1,0 + 0,8 = 12,56 \text{ м}^3/\text{добу},$$

де: 7,26 - витрати води підготовленої при приготуванні горілок, м³/добу;

1,5 - витрати води підготовленої для промивки пісочних фільтрів, м³/добу;

2,0 - витрати води підготовленої на шафу витяжну, м³/добу;

1,0 - витрати підготовленої води на потреби лабораторії, м³/добу;

0,8 - витрати води підготовленої на миття склопосуду і обладнання у лабораторії, м³/добу.

Витрати води підготовленої на машину для споліскування пляшок:

$$8 \times 0,25 \times 7,995 = 15,99 \text{ м}^3/\text{год},$$

де: 8 – тривалість роботи машини для споліскування пляшок, год;

0,25 - витрати води підготовленої на споліскування пляшок, м³/год.

Витрати води на господарсько-побутові потреби (прийнято - 5 % від технологічних потреб):

$$(12,56 + 15,99) \times 0,05 = 28,55 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

9.2 Розрахунки витрат пари

Пару у виробництві горілок використовують для регенерації активного вугілля [2] (табл. 9.1)

					ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.1 – Розрахунки витрат пари

№ пор.	Технологічна стадія	Параметри пари		Погодинні витрати пари, кг	Тривалість споживання, год/добу	Добові витрати пари, кг	Кількість конденсату пари, кг/год
		Тиск, МПа	Температура, °С				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Регенерація активованого вугілля та мінеральних завантажень	0,07	115	200	8	1600	40

9.3 Розрахунок витрат електроенергії

Витрату електроенергії визначають як суму вказаних величин для кожного пристрою, апарату, установки (табл. 9.2) [27].

Витрата електроенергії на 1 дал продукції:

$$5,34 / 8264 = 0,0006 \text{ кВт} \times \text{год} / \text{дал.}$$

Таблиця 9.2 - Витрата електроенергії

№ пор.	Назва обладнання	Кількість двигунів, шт.	Потужність, кВт	Потужність загальна, кВт	Коефіцієнт використання	Одночасно працююче обладнання	Кількість годин роботи, год	Витрата електроенергії на добу, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Фільтри для очищення води та солерозчинник	8	0,03	0,21	0,9	7	8	1,68
2	Відцентрові насоси	20	0,86	17,2	0,85	5	0,2	3,66
Всього								5,34

ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Пріоритетними напрямками проведення ресурсозберігаючої політики вважають [28]:

- впровадження безвідходних чи маловідходних технологій;
- удосконалення обліку матеріальних цінностей на підприємстві та запровадження системи перетворення цінності підприємства в ресурс, який приносить прибуток;
- регулярний аналіз ресурсозбереження і ресурсоемності на підприємстві;
- використання вторинних ресурсів, відходів, зниження матеріаломісткості продукції;
- підвищення продуктивності праці, удосконалення кадрового менеджменту;
- оптимізація управління оборотними і фінансовими ресурсами підприємства тощо.

Енергетична політика повинна вирішувати наступні питання [29]:

1. забезпечення стабільної роботи енергетичного оснащення для виготовлення високоякісної і конкурентноздатної алкогольної продукції в достатній кількості;
2. забезпечення надійного енергопостачання на підприємстві, раціональне і ефективне використання енергії і палива;
3. запровадження нових енергозберігаючих технологій і пристроїв;
4. забезпечення екологічної та енергетичної безпеки;
5. підвищення енергоефективності і економічних показників роботи заводу.

Раціональне споживання електроенергії

При зростанні тарифів на електроенергію потребує впровадження енергозберігаючих заходів.

Енергозбереження передбачає раціональне використання енергоресурсів збільшенням корисної роботи електроприладів [28].

Розумне користування електроенергією дає змогу зменшити витрати на енергетичні потреби у 2-3 рази.

Запропоноване технологічне обладнання перевіряють за водою, за рахунок чого мінімізують витрати на монтаж та пусканогоджування, швидку заміну деталей.

У ємностях передбачено головки СІР-миття, що гарантують високу змочуваність стінок резервуару, а також механічну дію, яка є достатньою до видалення забруднень і зменшення витрат по воді на 40-45 %

					ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Ширину санітарно-захисної зони визначають за видом виробництва, типом шкідливих речовин, що виділяються, умов ведення технологічного процесу згідно з СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [31].

Для даного підприємства вибрано II клас санітарної зони - 500 м.

Промислові будівлі – призначені для розміщення промислових виробництв, забезпечення необхідних виробничих та санітарно-гігієнічних умов для працюючих.

Будинки і спорудження на території промислового підприємства розташовують компактно, відповідно до технологічних взаємозв'язків, характеру шкідливих викидів, класу пожежо- і вибухонебезпечності виробництва.

Під час визначення протипожежних відстаней за основу взято ступінь вогнестійкості будинків і категорія виробництва за вибуховою, вибухопожежною і пожежною безпекою. Відстані між будинками і спорудженнями I і II класів вогнестійкості, якщо в них не розміщено виробництво, небезпечні по вибуху або пожежі, звичайно не нормують. Якщо ж у цих будинках розміщені вибухо- або пожежонебезпечні виробництва, то відстані між ними приймають не менше 9 м. Для будинків III, IV і V ступенів вогнестійкості названі відстані збільшують до 12, 15 і 18 м.

Для роботи обрано 9 метровий протипожежний розрив. Водночас ДБН Б.2.2-12:2019 [32] передбачає окремі умови, що дозволяють не нормувати або зменшувати протипожежні відстані.

Будинки, споруди, відкриті установки, у яких проводять виробничі процеси, які виділяють в атмосферу пару, пил; вибухо- і пожежонебезпечні об'єкти не розташовують відносно інших будинків і споруджень із навітряної сторони для вітрів переважаючого напрямку.

Склади паливних і легкозаймистих рідин, скраплених газів слід розміщувати у знижених місцях рельєфу відносно інших об'єктів підприємства з метою запобігання поширенню пожежі по території промайданчику.

Для забезпечення ефективного гасіння пожежі передбачається під'їзд пожежних автомобілів до будинків і споруджень за всією довжиною за ширини будівлі чи споруди до 18 м — з одного боку, за більшої ширини — з двох боків. Відстань від краю проїжджої частини або спланованої поверхні землі, що забезпечує під'їзд пожежних машин, до стіни будинку повинна бути не більше 25 м при висоті будинків до 12 м. При більшій висоті відстань зменшують до 10 м [33].

До водойм, які можуть використовувати для гасіння пожежі, улаштовують під'їзди з майданчиками розміром понад 12×12 м для пожежних автомобілів.

					БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стіни в душових приміщеннях облицьовують глазурованою плиткою на всю висоту, в гардеробних одягу, кімнаті для зберігання білизни, санітарних вузлах, кімнаті гігієни жінок - на висоту 2,1 м, надалі — фарбують олійною або водоемульсійною фарбами.

Підлоги приміщень покривають метлахською плиткою, стелі фарбують олійною фарбою або білять вапном.

В гардеробних повинно бути забезпечене окреме зберігання домашнього та робочого одягу [34].

Кабіни туалетів повинні мати тамбур, в якому розташовують: умивальник з підведеними гарячою і холодною водою, електрорушник, ємність з дезрозчином, шафа для спецодягу,

Змивні бачки обладнують педальними спусками, туалети повинні безперебійно забезпечуватися туалетним папером [34].

В побутових приміщеннях прибирання проводять декілька раз у день, застосовують гарячу воду та дезінфікуючі засоби. Періодично проводять очищення від сечокислих солей туалетного оснащення технічною соляною кислотою.

Санітарні вузли оснащують спеціальним інвентарем для прибирання та дезінфекції, маркують спеціальним забарвленням, зберігають окремо, заборонено використовувати його не за призначенням.

Перед входом у туалет повинен бути килимок, який змочений розчином хлорного вапна для дезінфікування взуття [32].

Вимоги до території

Територію підприємства огорожують, планують з врахуванням відводу атмосферних та змивних вод.

Усі шляхи, від'їзди, господарські майданчики, навантажувальні рампи покривають твердим покриттям або асфальтують [33].

Територія підприємства повинна освітлюватись у нічний час згідно з діючими нормами.

Територію підприємства утримують в належній чистоті.

Для зберігання тари, палива, різних видів матеріалів виділяють спеціальні майданчики, які обладнують навісом.

					БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

У виробництві горілок утворюється відходи виробництва -виправний та невивправний браки [11, 14, 21].

Виправний брак – придатний для повторного використання у виробництві.

Невивправний брак непридатний для повторного використання і його спрямовують згідно з чинним законодавством на спеціалізовані підприємства на переробку. Виправний брак утворюється під час розливу і оформлення готової продукції (коли спостерігають внутрішні вклученнями, бите скло, дрібні домішки тощо), зливи з розбитих пляшок в цеху розливу та відпуску готової продукції споживачам [11, 14, 21].

Кількість виправного браку становить, в середньому 1,3%, залежить від технічного стану обладнання, якості контрольної картриджної фільтрації, загальної культури виробництва [11, 14, 21].

Виправний брак збирають в окремому збірнику, а надаліспрямовують на установку неперервного приготування сортівки [11, 14, 21].

Невивправний брак, який утворюється на виробництві - проливи з автомату розливу та маркування продукції, зливи з транспортерів, залишки виробів, які було розлито і зібрано з підлоги. Кількість невивправного браку складає біля 0,3% [11, 14, 21].

Оскільки у невивправному браці міститься спирт, брак збирають в збірник невивправного браку, потім направляють на переробку на спиртові підприємства.

Відпрацьоване активне вугілля утворюється при очистці сортівок у разі зниження його активності в наслідок адсорбції органічних сполук, які не видаляються під час регенерації [11, 14, 21].

Відпрацьоване активне вугілля після вилучення залишків спирту, спрямовують на відновлення за температури 800°C чи використовують для структури ґрунту в сільському господарстві [11, 14, 21].

Під час розливу пляшок розбивається і утворюється склобій, який накопичується в посудно-тарному цеху [11, 14, 21].

Склобій утворюється при надходженні на завод, митті скляних пляшок, фасуванні готової продукції, оформленні наповнених скляних пляшок в цеху розливу. Биті пляшки збирають в спеціальні бункери, завантажують в машини і відвозять на площадки для збору склобою [11, 14, 21].

В склобої не повинно бути ковпачків та інших сторонніх речей. Склобій відвозять на склозаводи для переробки на новий скляний посуд [11, 14, 21].

На підприємствах утворюється близько 2% битого посуду; біля 78% склобою повертається на склозаводи.

Характеристику відходів виробництва горілок, наведено в табл. 12.1 [11, 21].

					ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 12.1. – Характеристика відходів виробництва

Найменування відходів	Агрегатний тан	Кількість відходів		Вміст цінних речовин, в %, г/дм ³	Рекомендації щодо використання
		На 1000 дал продукції	За добу		
Виправний брак	Рідкий	13 дал	53,72 дал	40	На приготування наступної сортівки
Невиправний брак	Рідкий	3 дал	12,4 дал	40	Відправляти на спиртові заводи на перегонку
Катіоніт	Твердий	0,2 кг	0,83 кг	-	На покращання структури ґрунту
Активне вугілля	Твердий	2,5кг	10 кг	-	Використовувати для видалення органічних домішок з води та сортівки, регенерувати при температурі 800 °С або використовувати в с/г
Антрацит	Твердий	1,8 кг	7,891 кг	-	Використовувати для видалення органічних та фізико-хімічних домішок з води та сортівки
Мікропористий мінерал	Твердий	1,5 кг	6,427 кг	-	Використовувати для видалення органічних та фізико-хімічних домішок з води та сортівки
Склобій	Твердий	414,87 кг	1714,32 кг	-	Відправляти на завод-склоприладів на переробку
Кварцовий пісок	Твердий	0,32 кг	0,48 кг	-	Утилізують відповідно до чинного законодавства

Заходи щодо охорони навколишнього середовища

Умови підключення промислових стічних вод до міської каналізації встановлюють органи комунального господарства. В міську каналізацію дозволено приймати виробничі стоки, які не призведуть до порушення роботи каналізаційних мереж і споруд, являються безпечними, можуть бути очищені на станціях комунального господарства [24].

Не дозволено скид в міську каналізацію виробничих стічних вод, які містять забруднюючі речовини (окалина, пісок і т. п.) і можуть відкладатися в середині труб, колодязів, решіток [24].

Заборонено скид в систему каналізації палих домішок, токсичних і газоподібних речовин, а також речовин, для яких не встановлено гранично-допустимих концентрацій [24].

Не дозволено скидати в міську каналізацію [24]:

- дренажні води, умовно-чисті стічні води, які незабруднені в технологічному циклі, але відповідають вимогам Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами;
- поверхневий сток з території підприємства (дощові, талі води, води поливу води та інші);
- осади з окремих очисних споруджень, ґрунтові домішки, будівельне та побутове сміття, відходи виробництва.

Виробничі стічні води приймають в міську каналізацію за вмісту в них шкідливих речовин, наведених в табл. 12.2.

Таблиця 12.2 - Загальні вимоги до виробничих стічних вод, що приймаються в стічну каналізацію

Показники складу стічних вод	Гранично допустимі значення
Завислі речовини, мг/дм ³	500
Зольність завислих речовин, %	30
БПК загальна, мг/дм ³	500
ХПК, мг/дм ³	800
Активна реакція середовища рН в межах	Від 6,5 до 8,5
Температура, °С	Не більше +40
Поріг забарвленості	1:16
Хлориди, мг/дм ³	350
Сульфати, мг/дм ³	500

Забороняється спуск в водні об'єкти кубових залишків і технологічних відходів. Дані по середньорічній кількості стічних вод при виробництві горілок в перерахунку на 1000 дал готової продукції приведені в таблиці 12.3.

Таблиця 12.3 - Середньорічна кількість стічних вод

Технологічний процес, операція або апарат	Середньорічна кількість стічних вод, м ³ на 1000 дал готової продукції		
	Всього	В тому числі	
		Підлягають очистці від забруднень	Не потребують спеціальної очистки
Миття обладнання	0,50	0,50	-
Миття приміщень	0,12	0,12	-
Лабораторні потреби	0,3	0,3	-
Господарсько-побутові потреби	3,80	3,80	-

ОХОРОНА ПРАЦІ

Закон України "Про охорону праці" та "Кодекс законів про працю України" є основними законодавчими документами з охорони праці. Крім того, охорону праці на підприємстві регламентують державні та галузеві нормативні акти (стандарти, правила, норми, положення, статuti, інструкції та інші) [35].

На підприємстві згідно з типовим положенням про службу охорони праці проводяться:

- вступні інструктажі працівників; заходи з організації підвищення кваліфікації, перевірки знань з питань охорони праці;
- забезпечення усіх служб підприємства правилами, стандартами, нормами та іншими нормативними актами з охорони праці;
- паспортизація робочих місць;
- ведення обліку та розслідування нещасних випадків, профзахворювань, аварій;
- забезпечення режимів праці і відпочинку працюючих.

Профілактичні заходи з охорони праці фінансуються згідно з загальнодержавними, галузевими і регіональними програмами поліпшення стану безпечності і гігієни праці, виробничого середовища, які спрямовані на запобігання нещасних випадків та профзахворювань.

Умови праці на підприємстві

Стіни цеху приготування горілок фарбують фарбами, які відповідають вимогам технічної естетики і санітарним нормам до підприємств харчової галузі. Підлога повинна мати рівне покриття, покрита плиткою, стійка до робіт механічного та хімічного впливу, при чому умови повинні відповідати зручному прибиранні [36].

Робочі місця, переходи не повинні бути завантажені сировиною, напівфабрикатами та готовою продукцією. Двері повинні відкриватися назовні.

В горілчаному цеху можливий витік парів етилового спирту, який є наркотичною речовиною, що призводить до збудження, а у значних концентраціях – до паралічу центральної нервової системи. Цехи повинні бути обладнані загальнообмінною вентиляцією з витяжкою із верхньої та нижньої зонами, припливом в робочу зону, аварійною вентиляцією з восьмикратним повітрообміном.

Вибір технології та устаткування з точки зору охорони праці

В технології горілок використовують неперервний спосіб приготування сортівки, що дає змогу зменшити випаровування спирту в навколишнє середовище до 0,03 % об.

В устаткуванні, апаратах усі рухомі частини надійно зафіксовані, в електрообладнанні проведено ізоляцію струмоведучих частин, проведено захисне заземлення.

					ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відстані між обладнаннями становлять не менше 0,7 м, відстань від колони до обладнання – не менше 0,5 м, відстань від стіни до обладнання – не менше 0,8 м.

Правила безпеки на підприємстві

Умови праці являють собою сукупність елементів виробничого середовища, що впливають на здоров'я та працездатність персоналу. Умови праці, а також санітарно-гігієнічні, регулюються вимогами нормативних актів про охорону праці.

Для кожного робочого місця нормуються вимоги до: повітря робочої зони (мікроклімат, загазованість, запиленість), шум; вібрації; освітленості.

Повітря робочої зони

Мікроклімат

Основними факторами, які визначають мікроклімат робочої зони є: температура, °С; вологість повітря, %; рухливість повітря, м/с; теплові випромінювання, Вт/м². Ці фізичні фактори суттєво впливають на теплообмін організму з оточуючим середовищем.

В горілчаному цеху мікроклімат нормується гранично-допустимими нормами, спостерігається незначне тепловиділення під час приготування сортівки та під час роботи термостабілізуючих пристроїв.

Загазованість

Під час виробництва горілок контролюють концентрацію в повітрі парів етилового спирту, гранично допустима концентрація - 1000,0 мг/м³, густина 789 кг/м³, температура кипіння 78°C відноситься до 4 класу небезпеки.

У виробничих приміщеннях запроектовано припливно-витяжну механічну, а також природну вентиляцію, які розраховані на видалення надмірного тепла від технологічного обладнання, сонячної радіації, з метою забезпечення метеорологічних і санітарно-гігієнічних умов в робочій зоні, вимог норм техніки безпеки та охорони праці.

У відділенні приготування сортівки, цеху розливу, складу готової продукції та спиртоприймальному відділенні передбачено загальнообмінну вентиляцію з витяжкою з нижньої та верхньої зон, припливом в робочу зону. В усіх вищезгаданих приміщеннях та спиртосховищі аварійна вентиляція забезпечує восьмикратний повітрообмін. Системи вмикаються автоматично від газоаналізаторів.

Запиленість

Для горілчаного цеху не нормується в зв'язку з відсутністю в технологічному процесі пилоутворювачів.

Шум

Шум у цеху приготування горілок і відділенні водопідготовки не перевищує нормативний. Шум створюють тільки насоси. Допустимі норми шуму наведені в табл. 3.2.

					ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 13.1 – Допустимі норми шуму

Професія	Рівень звукового тиску, дБ, в активних смугах з середньоарифметичними смугами, в Гц									Рівень звуку і еквівалентні звуку, ДВА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Оператор лінії розливу	103	99	92	86	83	80	78	76	74	85
Оператор очисного відділення	103	99	92	86	83	80	78	76	74	85

Вібрація

Апарати та машини лінії розливу не потребують постійного ручного керування, безпосереднього контакту з людиною, але створюють загальну технологічну вібрацію, що передається на фундамент, підлогу, а через підлогу діє на людину.

Рівень вібрації на постійних робочих місцях не повинні перевищувати гранично допустимих, гранично допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях 80 дБ, а на території не повинен перевищувати 50 дБ.

Машини які створюють вібрацію: відцентрові і циркуляційні насоси, фільтри для водопідготовки.

Освітленість

В горілчаному цеху запроектоване природне бокове та загальне штучне освітлення, яке є достатнім і відповідає характеру зорових робіт.

Передбачено робоче, аварійне і ремонтне освітлення.

Аварійне освітлення встановлено в місцях, які є небезпечними для проходу людей, а також на сходових клітинах для евакуації людей із приміщень.

Для ремонтного освітлення приміщень застосовують ящики з понижуючими трансформаторами напругою 220/36 В, типу ЯТП-0,25, а у вибухонебезпечних приміщеннях – переносні акумуляторні вибухозахисні ліхтарі типу СГГ.

Ліхтарі загального і місцевого освітлення (газорозрядні лампи) мають напругу не вище 42 В і підвішуються не нижче 2,5 м від рівня підлоги.

Згідно ДБН В. 2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення. Зміна» з характеристикою зрячих робіт загальне спостереження за ходом технологічного процесу в цехах середньої і малої точності (IV і V розряди зорових робіт).

Робоче освітлення повинно бути обов'язковим у всіх приміщеннях і на освітлених територіях для забезпечення нормальної роботи і проходу людей.

					ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА					Арк.
										67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В цьому дипломному проекті була піднята актуальна тема виробництва горілок і горілок особливих із застосуванням ресурсозберігаючих технологій.

На підставі докладного аналізу чинних способів і режимів технології горілок запропоновано технологічні рішення щодо виробництва горілки «Сумська губернія» та горілки особливої «Оksamитна».

1. Приготування сортівки в роботі запропоновано проводити періодичним способом.
2. Передбачено встановлення установки «Кристалл» для термостабілізації сортівки. Це дає змогу знизити енерговитрати під час виробництва.
3. У кваліфікаційній роботі представлено структуру підприємства, режими його роботи, вибрано і обґрунтовано способи і режими, характеризувано проектувану продукцію, сировину, основні і допоміжні матеріали, здійснено технологічні розрахунки, розрахунки площ виробничих і складських приміщень, розраховано і підібрано обладнання, наведено заходи з технохімічного і мікробіологічного контролю, метрологічного забезпечення, забезпечення умов промсанітарії, охарактеризовано вимоги до інженерних систем, енергетичного господарства, заходів з енерго- та ресурсозабезпечення, охорони навколишнього середовища, безпечної праці робітників.

					ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горілки і горілки особливі. Правила приймання і методи випробовування: ДСТУ 4165:2003.[Чинний від 2004-01-01]. К.: Держспоживстандарт, 2003. 18 с. (Національний стандарт України)
2. Вода підготовлена для лікero-горілкового виробництва. Фотометричний метод визначення прозорості: ДСТУ 5071:2008. [Чинний від 2009-07-01].К.: Держспоживстандарт, 2009.10 с. (Національний стандарт України)
3. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості: ДСТУ 7525:2014.[Чинний 2015-02-01]. К.: Мінекономрозвитку України, 2014. 25 с. (Національний стандарт України)
4. ДСТУ 7417:2013 Вугілля активне для лікero-горілкового виробництва. Метод визначання лужності водного настою. [Чинний 2014-07-01].К.: Мінекономрозвитку України, 2014.6 с.(Національний стандарт України)
5. Вугілля активне для лікero-горілкового виробництва. Метод визначання активності за адсорбцією ортової кислоти: ДСТУ 7508:2014. [Чинний 2015-01-01]. К.: УкрНДНЦ, 2016. 8 с. (Національний стандарт України)
6. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: Державні санітарні правила і норми СанПіН 2.2.4-171-10. - Затверджено наказом МОЗ України 12.05.2010 № 400. Зареєстровано Міністром України 01.07.2010 №452/17747. (Нормативний документ Мінохорони здоров'я України)
7. Вода підготовлена для лікero-горілкового виробництва. Технічні умови: СОУ 15.9-37-237:2005.[Чинний від 2006-10-01].К.: Держспоживстандарт України, 2003. 38 с. (Стандарт організації України)
8. Горілки і горілки особливі, напої лікero-горілчані. Метод визначання прогнозованої стійкості під час ДСТУ 7397:2013. [Чинний від 2014-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2014.12 с. (Національний стандарт України)
9. Горілки, горілки особливі, напої лікero-горілчані. Аналіз органолептичний. Метод визначання інтенсивності смаку: ДСТУ 4979:2008.[Чинний від 2009-01-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2009. III, 7 с. (Національний стандарт України)
10. Напої лікero-горілчані. Технічні умови: ДСТУ 4257:2003. [Чинний від 2004-10-01].К.: Держспоживстандарт України, 2003. 10 с. (Національний стандарт України)
11. Напої лікero-горілчані. Правила приймання і методи випробовування: ДСТУ 4164:2003). [Чинний від 2004-01-01]. К.: Держспоживстандарт, 2003.- 30 с. (Національний стандарт України)
12. Напої лікero-горілчані. Методи визначання міцності та загального екстракту із застосуванням автоматичних аналізаторів густини: ДСТУ 7480:2013.[Чинний від 2014-09-01].К.: Мінекономрозвитку України, 2015.III, 8 с. (Національний стандарт України)

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

13. Розчини водно-спиртові. Методи визначання вмісту спирту етилового ДСТУ 7457:2013. [Чинний від 2014-09-01]. К.: Мінекономрозвитку України, 2015. 11 с. (Національний стандарт України)
14. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: [закон України: від 22 липня 2014 р. № 1602-VII] // Відомості Верховної Ради України. 2014. № 41-42. С. 20-24.
15. Рецептури лікєро-горілочаних напоїв та горілок. - Затверджені Першим заступником голови правління концерну «Укрспирт»-головним інженером С.Ф. Гончаром 14.12.1994. К.: УкрНДІспиртбіопрод, 1994. – 375 с. (Нормативний документ Держхарчопрому України)
16. Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови: ДСТУ 4221:2003. [Чинний від 2004-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 12 с. (Національний стандарт України)
17. Спирт етиловий ректифікований, горілки, напої лікєро-горілочані. Критерії оцінювання справжності: ДСТУ 7130:2009. [Чинний від 2010-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2010. III, 6 с. (Національний стандарт України)
18. Технологічна інструкція по лікєро-горілочаному виробництву: ТІ У 18 4466-94. Затверджена Першим заступником голови правління концерну «Укрспирт»-головним інженером С.Ф. Гончаром 23.12.1994.К., УкрНДІспиртбіопрод, 1994. 318 с. (Нормативний документ Держхарчопрому України)
19. Технологічний регламент на виробництво горілок і лікєро-горілочаних напоїв: ТР У 18.5084-96. – Затверджений Заступником голови Держхарчопрому України Л.І. Зінченко 19.12.1996. К.: УкрНДІспиртбіопрод, 1996. 330 с. (Нормативний документ Держхарчопрому України)
20. Технологічний регламент на виробництво горілок і лікєро-горілочаних напоїв: ТР У 18.5084-96. – Затверджений Заступником голови Держхарчопрому України Л.І. Зінченко 19.12.1996. К.: УкрНДІспиртбіопрод, 1996. 330 с. (Нормативний документ Держхарчопрому України)
21. 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.
22. ДСанПіН 4.4.4-152-2008 Державні санітарні норми та правила для підприємств, що виробляють солод, пиво та безалкогольні напої [Чинний від 11-12-2007]. Київ: Держспоживстандарт України, 2008.
23. Державні санітарні правила та норми. ДсанПіН 4.4.4.065-00 4. Гігієна харчування. 4.4. Підприємства харчової та переробної промисловості. Підприємства щодо виробництва і розливу мінеральних та штучно-мінералізованих вод [Чинний від 18-04-2000]. Київ: Держспоживстандарт України, 2000. 44 с.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

24. ДСТУ ISO 17025:2017 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій [Чинний від 01-01-2018]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2018. 40 с.
25. Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини :Закон України від 23 грудня 1997 р. № 771/97. Відомості Верховної Ради України.1998. № 19. С. 298.
26. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: Державні санітарні правила і норми СанПіН 2.2.4-171-10. Затверджено наказом МОЗ України 12.05.2010 № 400. Зареєстровано Міністром України 01.07.2010 №452/17747. (Нормативний документ Мінохорони здоров'я України).
27. Енергозбереження та енергоефективність 2: Методичні вказівки до виконання реферату: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізації «Електронні системи» КПП ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л.М. Батрак,. Є.В. Вербицький. Електронні текстові данні (1 файл: 108 Кбайт). Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2017. 16 с.
28. Енергетична стратегія України до 2030 року [Електронний ресурс]. – URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=260994>. (дата звернення 18.01.2022)
29. СанПіН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов [Чинний від 2008–03–15]. Москва: Минздрав России, 2008. 53 с.
23. ДБН Б 2.2—12:2019 Планування та забудова територій [Чинний від 01-10-2019]. Київ:Мінрегіон України, 2019. 185 с.
30. НАПБ Б.03.002-2007 Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. [Чинний від 03-12-2007]. Київ: Бизнес и безопасность, 2007. 27 с.
31. Про затвердження правил пожежної безпеки в Україні: Наказ від 30 грудня 2014 р. № 1417. *Відомості Верховної Ради України*.2015. № 252/26697.27 с.
32. Про охорону праці: Закон України від 24 листопада 1992 року № 2695-ХІІ. Відомості Верховної ради України. 1992. №2695. С 10.
33. Системи екологічного управління: сучасні тенденції та міжнародні стандарти. Посібник/С.В. Берзіна, І.І. Яреськовська та ін. Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування. Київ: 2017. 134 с.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		