

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»

Директор ННІХТ

_____ О.В. Кочубей-Литвиненко
(підпис)

« » червня 2020 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

_____ А.М. Куц
(підпис)

« » червня 2020 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

з спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр та назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженері»

на тему: **Комплексний кафедральний дипломний проект відділень водопідготовки та приготування сортівки лікєро-горілчаного заводу потужністю 2 млн. дал на рік з впровадженням інноваційних технологій. Варіант 1**

Виконав: здобувач 2курсу, групи ТБ-4-8ск

Бурко Володимир Олександрович
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Керівник

Бондар Микола Васильович
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що в цьому дипломному проекті немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань
Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2020 р

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства

Освітній рівень – «бакалавр»

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма – «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнології
продуктів бродіння та виноробства

_____ А.М. Куц
02 березня 2020 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНИЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Бурко Володимира Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема Проект відділення підготовки води і сортування лікеро горілчаного заводу потужністю 2 млн дал на рік

Керівник проекту Бондарь Микола Васильович, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 16 березня 2020 року №245-КС

2. Строк подання студентом проекту

01 червня 2020 р.

3. Вихідні дані до проекту _____

1. Норми технологічного проектування.

2. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики.

3. Сировина для виробництва спирта

4. Передбачити виробництво горілки особливої «Кришталь» та горілки «Полісся» 40% об

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

Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунки та підбір технологічного обладнання. 6.

Розрахунки площ складських приміщень. 7. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва. 8. Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії. 9. Інженерні системи та енергетичне господарство. 10 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 11. Будівельна частина. 12. Екологічна частина. 13. Охорона праці. 14. Науково-дослідна робота. Загальні висновки та рекомендації. писок 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 02 березня 2020 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|----------------------|---|-------------------------------|----------|
| 1. | Структура підприємства та режими його роботи | 27.04.20-08.05.20 | Виконано |
| 2. | Вибір і обґрунтування способів і режимів | | |
| 3. | Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів | | |
| 4. | Технологічні розрахунки | 10.05.20-14.05.20 | Виконано |
| 5. | Розрахунки та підбір технологічного обладнання | | |
| 6. | Розрахунки площ складських приміщень. | | |
| 1-а атестація | | 15.05.20 | |
| 7. | Викреслювання апаратурно-технологічної схеми | 16.05.20-21.05.20 | Виконано |
| 8. | Оформлення креслень з планів та розрізів і погодження їх з консультантом | | |
| 9. | Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва | 22.05.20-24.05.20 | Виконано |
| 10. | Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії | | |
| 11. | Інженерні системи та енергетичне господарство | | |
| 12. | Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження | | |
| 13. | Будівельна частина | 25.05.20-27.05.20 | Виконано |
| 14. | Екологічна частина | | |
| 15. | Охорона праці | | |
| 16. | Науково-дослідна робота | | |
| 17. | Оформлення пояснювальної записки | 28.05.20-30.05.20 | Виконано |
| 2-а атестація | | 31.05.20 | |
| 18. | Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат | 01.06.20-06.06.20 | Виконано |
| 19. | Попередній розгляд проекту на кафедрі | | Виконано |
| 20. | Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК | 07.06.20-10.06.20 | Виконано |
| 21. | Захист проекту в ЕК | | |

Здобувач

_____ (підпис)

В.О. Бурко

Керівник роботи

_____ (підпис)

М.В. Бондар

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота обґрунтовано процес водопідготовки і сортівки для виробництва горілки особливої «Кришталь» та горілки «Полісся» лікєро-горілчаного заводу потужністю 2,0 млн. дал напоїв на рік.

Під час водопідготовки передбачено:

- видалення механічних домішок води на двопотоковому пісочному фільтрі із застосуванням кварцового піску;
- видалення катіонів заліза і марганцю;
- пом'якшення води здійснювати на установці типу Дюплекс;
- фільтрування пом'якшеної води на зворотно-осмотичній установці та дезодорація купажованої пом'якшеної води в колонці, яка заповнена активним кокосовим вугіллям.

Сортівка буде виготовлятиь шляхом змішування та ретельного перемішування спирту етилового ректифікованого сорту «Люкс» і підготовленої води періодичним способом. Обробка сортівки передбачає фільтрування через двопотокий фільтр, заповнений гірським кришталем, та проходження через колонки, заповнені активним кокосовим вугіллям.

В пояснювальній записці наведені технологічні та енергетичні розрахунки на підставі яких визначені потрібні для виробництва кількості ректифікованого спирту, підготовленої води, технологічного обладнання.

Ключові слова: вода, сортівка, горілка, дюплекс, пом'якшення, фільтрування, активне вугілля, осмос.

АННОТАЦИЯ

Квалификационная работа обоснованно процесс водоподготовки и сортировки для производства водки особой «Хрусталь» и водки «Полесье» ликеро-водочного завода мощностью 2,0 млн. Дал напитков в год.

Во время водоподготовки предусмотрены

- удаление механических примесей воды на двухпоточная песочном фи-льтри с применением кварцевого песка;
- удаление катионов железа и марганца;
- смягчение воды осуществлять на установке типа Дюплекс;
- фильтрование смягченной воды на возвратно-осмотической установке и дезодорация купажированных смягченной воды в колонке, заполненной актив-ным кокосовым углем.

Сортировка будет производиться путем смешивания и тщательного перемешивания спирта этилового ректификованного сорта «Люкс» и подготовленной воды периодическим способом. Обработка сортировки предусматривает фильтрации че-рез двопотокий фильтр, заполненной горным хрусталем, и прохождения че-рез колонки, заполненные активным кокосовым углем.

В пояснительной записке приведены технологические и энергетические ро-счетами на основании которых определены необходимые для производства количества рек-тификованого спирта, подготовленной воды, технологического оборудования.

Ключевые слова: вода, сортировка, водка, Дюплекс, смягчения, филь-трування, активный уголь, осмос.

SUMMARY

Qualification work substantiates the process of water treatment and sorting for the production of vodka special "Crystal" and vodka "Polissya" distillery with a capacity of 2.0 million dal per year.

During water treatment it is provided:

- removal of mechanical impurities of water on a two-stream sand filter using quartz sand;
- removal of iron and manganese cations;
- water softening should be carried out at a Duplex installation;
- filtration of softened water on a reverse osmosis unit and deodorization of blended softened water in a column filled with activated coconut carbon.

The sorting will be made by mixing and thoroughly re-mixing the ethyl alcohol of the rectified luxury grade and the prepared water in a batch manner. Sorting involves filtering through a two-stream filter filled with rock crystal and passing through a column filled with activated coconut.

The explanatory note describes the technological and energy calculations on the basis of which the required quantities for the production of the rectified alcohol, prepared water and process equipment are determined.

Keywords: water, sort, vodka, duplex, softening, filtration, charcoal, osmosis.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП..... | 8 |
| 1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ..... | 9 |
| 2 ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ..... | 10 |
| 2.1 Обґрунтування асортименту проєктованої продукції..... | |
| 2.2 Принципова технологічна схема виробництва..... | 11 |
| 2.3 Аналіз і обґрунтування способів та режимів..... | 27 |
| 2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми..... | 26 |
| 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ..... | 28 |
| 3.1 Характеристика проєктованої продукції..... | |
| 3.2 Характеристика сировини..... | 30 |
| 3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів..... | 35 |
| 4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ..... | 38 |
| 4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків..... | |
| 4.2 Продуктові розрахунки..... | |
| 4.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів..... | 42 |
| 5 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ..... | 46 |
| 6 РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ..... | 53 |
| 7 ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ..... | 55 |
| 8 ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ..... | 63 |
| 9 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО..... | 66 |
| 10 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ..... | 68 |
| 11 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА..... | 69 |
| 12 ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА..... | 70 |
| 13 ОХОРОНА ПРАЦІ..... | 73 |
| ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ..... | 78 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... | 79 |
| ДОДАТКИ | |

| | | | | | | | | |
|-----------|------|---------------------|--------|------|---|---|------|---------|
| | | | | | «Проект відділення підготовки води і сортування лікєро горілканого заводу потужністю 2 млн дал на рік» | | | |
| Змн. | Арк. | Прізвище | Підпис | Дата | | | | |
| Розроб. | | <i>Бурко В. О.</i> | | | Зміст | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Керівн. | | <i>Бондар М. В.</i> | | | | | 7 | 81 |
| Консул. | | | | | | НУХТ ННІХТ, каф. БПБВ ТБ-4-8ск, 2020 | | |
| Зав. каф. | | <i>Куц А. М.</i> | | | | | | |

ВСТУП

Лікєро-горілочана галузь України є однією з найбільш розвинутих, завдяки впровадженню новітніх прогресивних технологій, спрямованих на інтенсифікацію усіх стадій технологічного процесу, зокрема підготовки води, та покращення якості готової продукції. Підготовка води для виробництва лікєро-горілочаних напоїв – важливий і відповідальний процес, який потребує чималої уваги. Адже від цього етапу виробництва залежить якість кінцевої продукції. Для вибору оптимальної схеми водопідготовки для конкретного виробництва необхідно провести аналіз існуючих методів підготовки води та оцінити універсальність використання при коливаннях вихідної якості води.

На даний момент для підприємств лікєро-горілочаної галузі діє стандарт України СОУ №15.91371237:2005 «Вода підготовлена для лікєро-горілочаного виробництва». Цей галузевий стандарт включає вимоги до підготовки води для приготування слабоалкогольних напоїв, горілок і лікєро-горілочаних напоїв зі спирту. Воду потрібно отримувати питної якості, тому в якості джерела водопостачання бажано використовувати артезіанські свердловини з подальшим доведенням води до необхідної до виробничих потреб якості.

Пояснювальна записка викладена на сторінках формату А4, графічна частина – 3 аркуші формату А1.

1. Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуші.
2. Плани і розрізи – 2 аркуші.

При роботі було використано літературних джерел.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------|------|
| | | | | | Вступ | Арк. |
| | | | | | | 8 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

1. СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

Зазвичай лікєро-горілчані заводи мають такі основні та допоміжні виробничі цехи і відділення:

- відділення підготовки сировини;
- варильне відділення;
- дріжджебродильне відділення;
- брагоректифікаційне відділення;
- спиртоприймальне відділення;
- склад готової продукції;
- відділення теплопостачання (котельня);
- механічна майстерня;
- адміністративний корпус.

1.1 Режим роботи виробничих цехів, відділень, дільниць

Робочі години, години відпочинку працівників підприємства регулюється положенням чинного законодавства, колективного договору та правилами внутрішнього трудового розпорядку.

На більшості об'єктах встановлений наступний графік роботи: для працівників з п'ятиденним робочим тижнем робочий день розпочинається о 8.00 години, закінчується о 17.00. Перерва обідня з 12.00 до 13.00. Субота і неділя – вихідні; для робітників працюючих по змінах: денна зміна з 8.00 до 20.00, нічна з 20.00 до 8.00 години. Норма тривалості роботи не може перевищувати 40 годин на тиждень, що встановлено законодавством. Праця в понад робочий час сплачується у подвійному розмірі відповідно ст. 106 КЗпП, а праця у святкові і неробочі дні сплачується у подвійному розмірі відповідно ст.107 КЗпП.

На бажання працівника, який працює у святковий та неробочий день, йому може бути наданий другий день відпочинку.

За кожен годину роботи у вечірню зміну проводиться доплата у розмірі 20 %, в нічну зміну - в розмірі 40 % тарифної ставки (посадового окладу). Нічною вважається зміна, якщо не менше 50 % її тривалості випадає в нічний час (з 22.00 години до 6.00 години).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ | Арк. |
| | | | | | | 9 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

2 ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ

2.1 Асортимент проекрованої продукції

Згідно з ДСТУ 4256:2003, горілка — це алкогольний напій міцністю від 37,5 до 56,0 %, виготовлений обробленням водно-спиртової суміші спеціальними сорбентами з внесенням нелетких інгредієнтів, або без них. При цьому інгредієнти не повинні змінювати колір горілки [1].

Горілка – прозора безбарвна рідина без сторонніх включень і осаду з характерним горілчаным ароматом і смаком. В Україні виробляють горілки звичайні і особливі.

Горілка особлива – це напій, який готується шляхом змішування спирту етилового ректифікованого з підготовленою водою, з додаванням інгредієнтів, головним чином ароматних спиртів, які надають їй характерних смаку і аромату. Асортимент проекрованої лікєро-горілчаної продукції на добу і на рік, виходячи із 242 діб роботи, наведено в табл. 2.1, а в табл. 2.2 – асортимент проектованих горілок.

Таблиця 2.1 – Загальний річний і добовий асортимент проекрованої продукції

| Найменування виробу | % від загальної кількості | Виробництво в дал на | |
|----------------------------|---------------------------|----------------------|-----------|
| | | рік | добу |
| Горілки і горілки особливі | 100 | 2 000 000 | 16 528,93 |
| Всього | 100 | 2 000 000 | 16 528,93 |

Таблиця 2.2 – Асортимент проектованих горілок

| Найменування горілки | Виробництво горілок і горілок особливих | | |
|-----------------------------|---|-------------|--------------|
| | % від загальної кількості | на рік, дал | на добу, дал |
| Горілка особлива «Кришталь» | 70 | 1 120 000 | 9 256,2 |
| Горілка «Полісся» | 30 | 480 000 | 3 966,9 |
| Всього | 100 | 1 600 000 | 13 223,1 |

Розраховано виробництво на 2 000 000 дал готової продукції з урахуванням 242 робочих днів на рік.

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

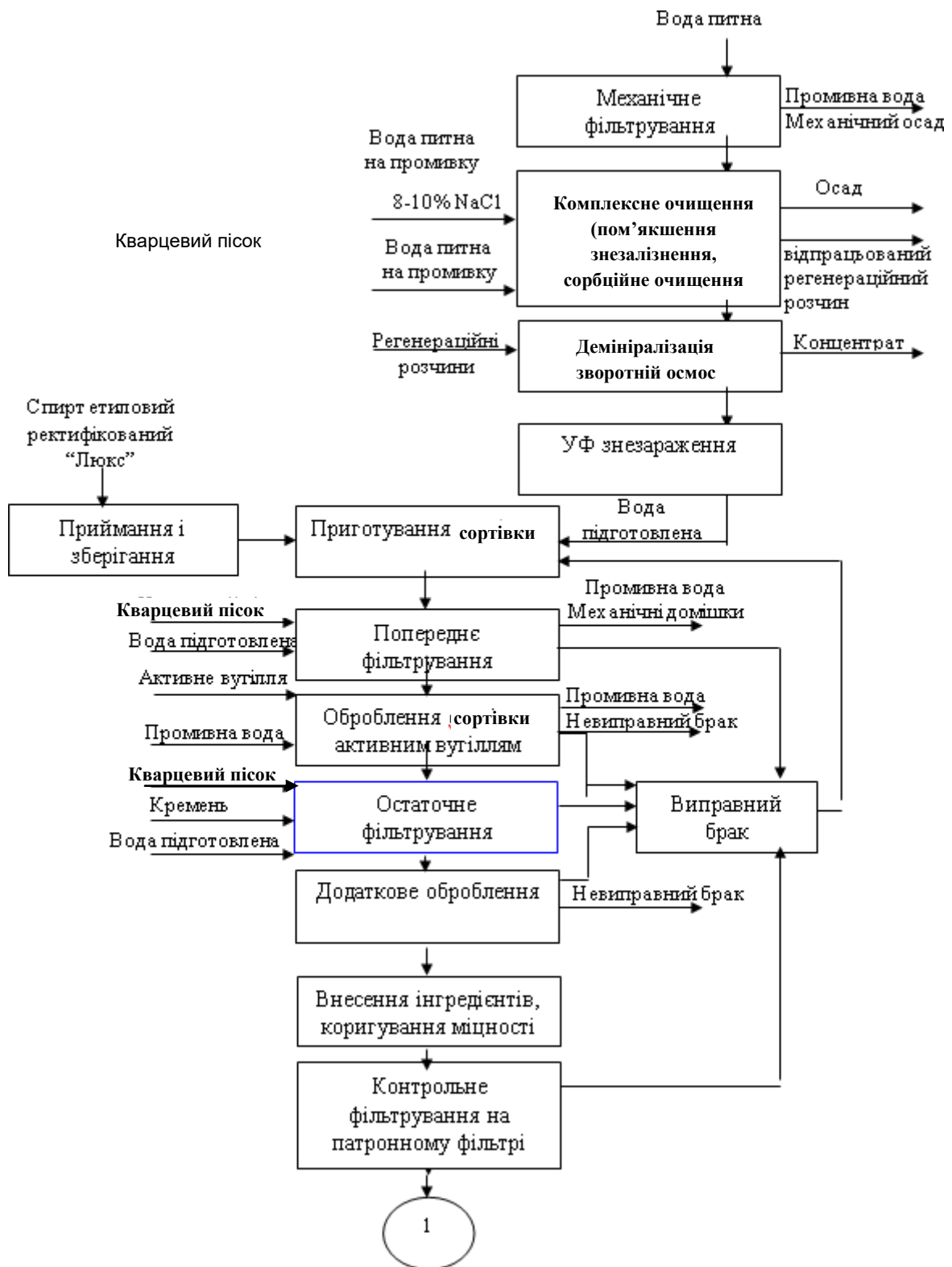
2.2 Принципова технологічна схема виробництва

Принципову технологічну схему виробництва горілок і горілок особливих наведено на рис. 1.

Згідно зі схемою виробництва горілок і горілок особливих процес поділяють на такі основні стадії: [2, 3].

- приймання та зберігання спирту етилового ректифікованого;
- підготовки води;
- приготування водно-спиртового розчину (сортівки);
- фільтрування і очищення сортівки на вугільно-очисній батареї;
- регенерація активного вугілля, кварцового піску та кременю;
- внесення інгредієнтів, перевірка і коригування міцності горілки (горілки особливої);
- приймання, зберігання і підготовка склопосуду;
- розлив горілки (горілки особливої) в пляшки і оформлення готової продукції;
- пакування та маркування пляшок з готовою продукцією і транспортування їх в склад готової продукції;
- збір виправного браку і його переробка;
- збір невивправного браку і його утилізація.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | Принципова технологічна схема виробництва | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 11 |



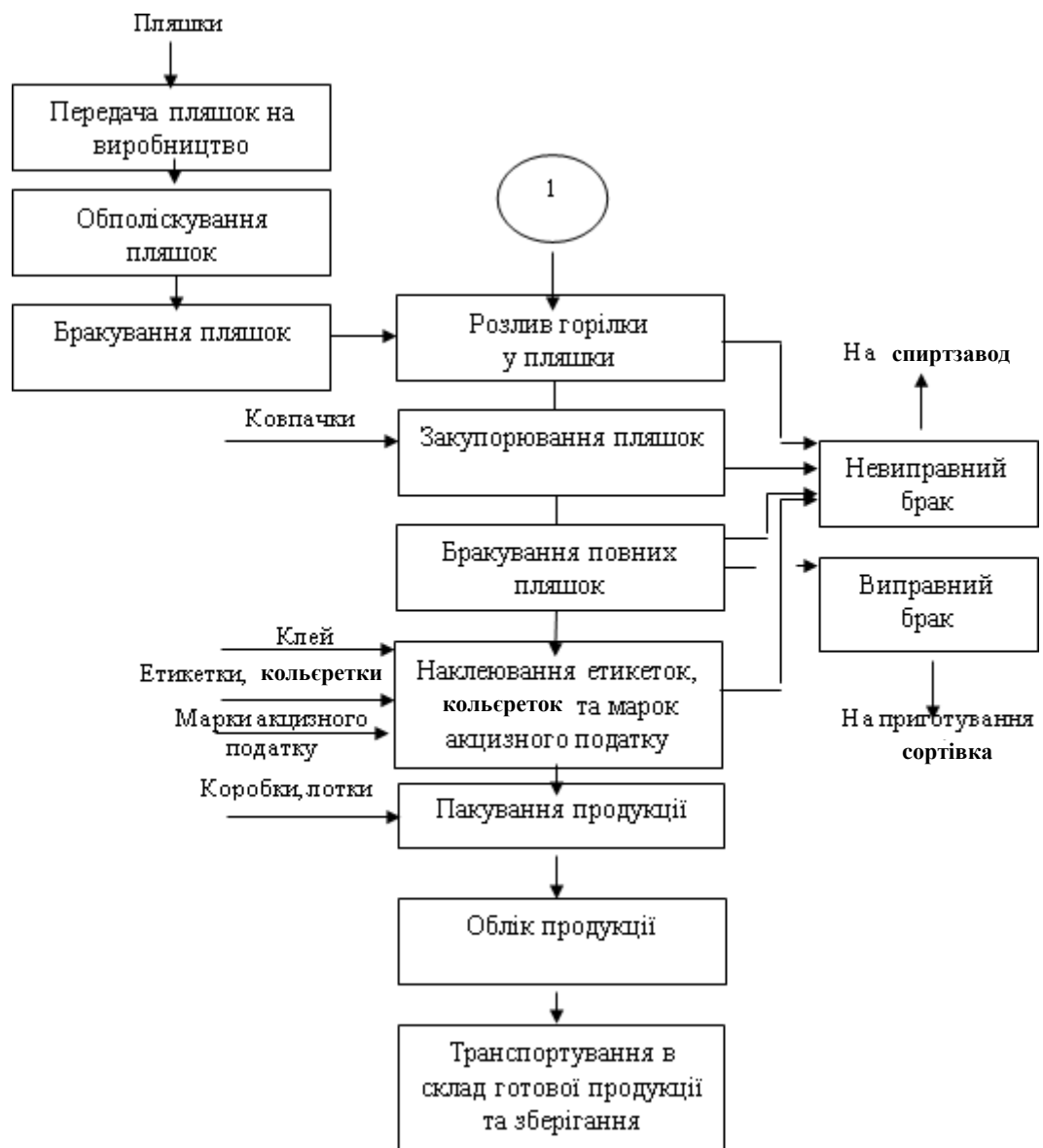


Рис. 1 – Принципова технологічна схема виробництва горілок і горілок особливих.

2.3 Аналіз і вибір способів і режимів

2.3.1. Водопідготовка

Водопідготовка – початкова стадія процесу одержання горілки. Задачею водопідготовки є коригування чи оптимізування сольового складу води, видалення з механічних сторонніх домішок, колоїдних і органічних речовин, що впливають на стійкість, органолептичні і фізико-хімічні показники готового продукту.

Взалежності від складу вихідної води застосовують способи водопідготовки: іонообмінний, зворотноосмотичний, сорбційний та інші.

Механічне фільтрування

Під час кондиціонування води спосіб фільтрування є обов'язковим, під час якого вона очищується від зважених механічних домішок, колоїдної зависі, пластівців осаду, часток винесеного катіоніту або активного вугілля, тощо. Фільтрування - фізико-хімічний процес адгезії зважених і колоїдних домішок води до зерен фільтруючого матеріалу. Важливими вимогами до якості фільтрувальних матеріалів (ФМ), що використовуються у підготовці води для виробництва напоїв, є їх хімічна стійкість до води, кислот, лугів і реагентів [4]. Ці вимоги обумовлені тим, щоб вода, яка фільтрується крізь завантаження, не збагачувалася б речовинами, шкідливими для здоров'я людей та не впливала на якість готової продукції. Крім того, фільтрувальний матеріал повинен мати оптимальний фракційний склад для забезпечення

гідродинамічних умов фільтрування, високу ступінь однорідності та механічної міцності, не руйнуватися в процесі відновлення його властивостей, під час водних і періодичних хімічних промивках.

Традиційними матеріалами для завантаження фільтрів пісочних є кварцовий пісок та подрібнений антрацит.

Кварцовий пісок (річковий чи кар'єрний) – природний матеріал, який характеризується високим вмістом оксиду кремнію і незначним вмістом розчинних сполук кальцію, заліза та марганцю. Кварцовий пісок при незначному вмісті домішок відповідає всім вимогам, які пред'являються до фільтрувальних матеріалів. Даний фільтрувальний матеріал володіє високою міжзернистою пористістю, має високу грязоемкість та хороші сорбційні властивості. Кварцовий пісок хімічно інертний - не вступає в реакцію з іншими речовинами.

Зерна подрібненого антрациту мають менший форму, ніж кварцового піску, тому його зазвичай використовують в якості верхнього шару завантаження двохшарових фільтрів. Антрацит володіє рядом переваг: різноманітність його складу дозволяє частинкам поглинати в шар фільтрувального завантаження, що забезпечує більш тривалішу роботу в режимі сервіса і знижує втрати напору. Внаслідок меншої форми зерен антрациту швидкість руху і витрат води на промивку значно менші, ніж у кварцового піску.

У даній кваліфікаційній роботі для завантаження фільтру пісочного було обрано фільтрувальний матеріал - кварцовий пісок. Перевагами

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ | Арк. |
| | | | | | | 14 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

застосування кварцового піску є одномінеральність, однорідність структури, висока пористість, що забезпечить високу грязьоемкість. Використання кварцового піску забезпечить високу продуктивність процесу та якість очищення води питної. Застосовуваний матеріал має низьку собівартість порівняно з іншими фільтрувальними матеріалами. Таким чином, завдяки фізико-хімічним показникам та водночас низькій собівартості кварцового піску порівняно з іншими матеріалами доцільно та економічно використовувати кварцовий пісок при механічному фільтруванні води для виробництва напоїв.

Фільтрування води на механічному фільтрі

Перед заповненням і включенням у роботу фільтрів пісочних проводять їх внутрішній огляд і гідравлічні випробування для перевірки герметичності корпусу, трубопроводів, і вентилів. Знайдені дефекти усувають.

Вихідна вода по трубопроводу надходить в верхню частину фільтра і рівномірно розподіляється по площині перерізу фільтра.

Розмір часток завантаження від 0,5-2,0 мм при висоті шару не менше 700 мм і швидкості фільтрування 10-12 м/год.

Кварцовий пісок повинен мати зерна округлої форми. Найкращими фракціями потрібно вважати фракції з діаметром зерен від 0,8-1,0 мм, при цьому сумарний вміст цих фракцій повинен складати не менше 80% від загальної кількості кварцового піску, який завантажують у фільтр пісочний.

У кварцовому піску не допускається присутність глинистих, крейдових, вапняних і інших забруднень. Кварцовий пісок при надходженні на завод, окрім сортування за величиною зерен, його ретельно промивають водою і обробляють розчином соляної кислоти концентрацією в 2-3%, після чого знову промивають водопровідною питною водою до повного видалення залишків кислоти.

На підтримуючу систему фільтра пісочного засипають три шари кварцового піску:

- розмір часток 2,0-3,0 мм - висота шару 50 мм;
- розмір часток 1,0-2,0 мм - висота шару 150 мм;
- розмір часток 0,5-1,0 мм - висота шару 800 мм.

Після деякого періоду роботи фільтра пісочного швидкість проходження води в ньому уповільнюється, так як на поверхні фільтруючого шару осідають зависі. Тому кварцовий пісок в фільтрі пісочному періодично спускають і промивають вихідною питною водою у зворотному напрямку. При цьому тривалість підпушування і промивки складає 20-30 хвилин.

Адсорбційне очищення

Адсорбційне очищення як один з етапів водопідготовки включає в себе знезалізнення та видалення органічних речовин. Обов'язковість проведення даного етапу водопідготовки полягає в тому, що більшість води питної, яка використовується у лікєро-горілчаній промисловості містить високу концентрацію заліза та марганцю та органічних речовин, які знижують якість води підготовленої, і в свою чергу – лікєро-горілчанних напоїв.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 15 |

Високий вміст заліза у воді надає неприємний терпкий смак; така вода, як правило, каламутна, жовтуватого кольору. При окисненні залізо переходить в гідроксид і осідає у вигляді твердих частинок. Ця властивість використовується для видалення з води розчиненого у воді заліза. Забарвлення в основному обумовлюється присутністю сполук заліза у вигляді гідрокарбонату $[\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2]$ і сульфату заліза (II) $[\text{FeSO}_4]$ або гуміновими речовинами [5].

У підземних джерелах води марганець (Mn) зустрічається не так часто, як залізо, і найчастіше присутня у воді разом з розчиненим залізом Fe^{2+} . Слід зауважити, що присутність марганцю у воді можна спостерігати за кількома ознаками, а саме:

- чорний осад;
- каламутна темна вода;
- при тривалому контакті з водою чорніють руки і нігтьові пластини.

Сірководень - безбарвний газ з характерним запахом гнилісного білка.

Сірководень дуже отруйний. Сірководнева вода при стоянні на повітрі, особливо на світлі, скоро стає каламутною від сірки, яка виділяється. Це відбувається в результаті окиснення сірководню киснем повітря. Розчин сірководню у воді володіє властивостями кислоти. Сірководень – сильний відновник (ця властивість перешкоджає окисненню двовалентного заліза, присутнього у воді).

Сірководень та гідросульфіді сприяють значній інтенсифікації процесів корозії сталі, продуктом корозії є сірчисте залізо FeS. Воно не утворює щільної захисної плівки на металі і не захищає залізо від подальшої корозії. Крім того, наявність сірководню у воді надає їй неприємний запах.

Знезалізнення

Всі різноманітні методи, які застосовуються в технології знезалізнення води, можна віднести до двох основних типів – реагентні і безреагентні. Знезалізнення підземних вод можна здійснювати лише реагентними методами, а для видалення заліза з підземних од найбільшого поширення набули безреагентні методи.

Безреагентні методи знезалізнення можуть бути застосовані, коли вихідна вода характеризується: рН - не менше 6,7; лужністю – не менше 1 мг-екв / л; перманганатная окислюваність - не більше 7 мг O_2 / л.

Метод окислення заліза шляхом спрощеної аерації заснований на здатності води, що містить двовалентне залізо і розчиний кисень, при фільтруванні на поверхні зерен, утворюючи каталітичну плівку з іонів та оксидів дво- і тривалентного заліза. Ця плівка активно інтенсифікує процес окиснення і виділення заліза з води. На самому початку процесу знезалізнення при надходженні на фільтр перших порцій води, коли поверхня завантаження ще чиста, адсорбція сполук заліза на її поверхні відбувається в мономолекулярному шарі, тобто має місце фізична адсорбція. Після утворення мономолекулярного шару процес виділення з'єднань заліза на зернах піску не

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 16 |

припиняється, а навпаки, посилюється, внаслідок того, що утворився моношар хімічно більш активний, ніж чиста поверхня завантаження (піску).

Адсорбційні властивості плівки із з'єднань заліза на зернах фільтрувального завантаження, висока її питома поверхня та наявність великої кількості зв'язаної води дозволяють зробити висновок, що плівка являє собою дуже сильний адсорбент губчастої структури.

Реагентні методи знезалізнення води слід застосовувати при низьких значеннях рН, високій окиснюваності, нестабільності води.

Знезалізнення води спрощеною аерацією, хлоруванням і фільтруванням полягає у видаленні надлишку вуглекислоти і збагачення води киснем при аерації, що сприяє підвищенню рН і первинному окисненню органічних сполук заліза. Остаточне руйнування комплексних сполук заліза (II) і часткове його окиснення досягається шляхом введення у воду, що обробляється окиснювача (хлору, озону, перманганату калію і т.ін.).

Для проведення етапу водопідготовки – адсорбційного очищення (знезалізнення та видалення органічних речовин) у даній кваліфікаційній роботі обрано матеріал – активне вугілля. По-перше, використання даного матеріалу забезпечить знезалізнення води питної, видалення органічних речовин, що забезпечить економічність даного етапу водопідготовки. По-друге, склад та властивості активного вугілля забезпечують високу ефективність проведення процесу та низьку собівартість.

Однак, одночасно з високим ефектом очищення води від органічних домішок, активне вугілля може підвищувати твердість, лужність, масову концентрацію карбонатів, ортофосфатів, силікатів у підготовленій воді. Це може негативно впливати на якість готової продукції, в якій утворюються осадки та погіршуються фізико-хімічні та органолептичні показники горілок, горілок особливих та напоїв.

Активне вугілля має здатність видаляти з води хлор, який є причиною неприємного запаху та смаку води. Для підтримування вугілля в робочому стані, концентрація хлору у воді не повинна бути більше ніж 4 мг/дм³. При наявності складних сполук хлору, необхідно підтримувати мінімальну швидкість потоку. Робота у такому режимі можлива за умови, якщо масова концентрація вільного хлору не перевищує 1 мг/дм³. Активне вугілля також адсорбує органічні домішки, які є причиною небажаної забарвленості та смаку води. Додатковий прошарок з кварцевого піску затримує зважені частки та попереджує замулення води після циклу зворотної промивки активного вугілля. Зворотну промивку здійснюють автоматично за допомогою електронного програмного пристрою або у ручному режимі. Фільтр автоматично відновлює роботу після закінчення циклу зворотної промивки.

Для ефективною роботи фільтра проводять зворотну промивку хлорованою водою кожні 1-2 дні, а також не залишають фільтр на тривалий час у режимі простою з вологим фільтрувальним завантаженням.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 17 |

Воду після фільтра іонітного подають в верхню частину фільтра сорбційного вугільного для покращання органолептичних показників за рахунок видалення органічних домішок. Швидкість фільтрування води, крізь фільтр сорбційний вугільний, повинна бути не менше швидкості фільтрування крізь фільтр іонітний [5].

Пом'якшення

Пом'якшення води здійснюють на послідовно або паралельно з'єднаних установках. В даній кваліфікаційній роботі використовується установка типу Дуплекс, на якій пом'якшення здійснюють шляхом фільтрування питної води крізь шар сильнокислотного катіоніту. На підприємствах використовують іонообмінний матеріал КУ-2-8-чС, однак він показує недостатньо позитивний результат в порівнянні з сильнокислотним катіонітом Dow HCR-D-S у натрієвій формі, який має іони натрію, здатні до обміну на іони кальцію і магнію.

У даній кваліфікаційній роботі було обрано вищезазначений матеріал для пом'якшення води, оскільки при фільтрації води через шар сильнокислотного катіоніту Dow HCR-D-S у натрієвій формі в профільтованій пом'якшеній воді містяться в основному солі натрію, які мають високу розчинність та не утворюють осаду в горілках та інших напоях при відповідних значеннях лужності та вмісту мікроелементів.

Процес пом'якшення води має циклічний режим та складається з таких послідовних операцій:

- підпушування шару катіоніту потоком вихідної води;
- регенерація катіоніту фільтруванням через нього розчину хлориду натрію;
- швидке відмивання катіоніту;
- фільтрування води крізь шар сильнокислотного катіоніту Dow HCR-Sv Na⁺ формі до моменту досягнення гранично-допустимої твердості води;
- заповнення солерозчинника.

Установка складається з управляючого клапану, блоку живлення, витратоміру, верхнього розподільного пристрою, центрального розподільного стояку, нижнього розподільного пристрою, баку-солерозчиннику. Під час роботи ємності високого тиску працюють поперемінно та забезпечують неперервне пом'якшення води, тобто одна ємність регенерується, друга переходить з режиму очікування у робочий цикл пом'якшення води. Управління циклічністю роботи здійснюється «здвоєним блоком управління» (здвоєним управляючим клапаном).

Вода у верхню частину іонітного фільтра, заповненого сильнокислотним катіонітом у натрієвій формі. В процесі роботи фільтра іонітного обмінна ємність катіоніту знижується, а твердість підготовленої води знижується. Лінійна швидкість подачі води при фільтруванні через шар

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------|------|
| | | | | | ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І | Арк. |
| | | | | | РЕЖИМІВ | 18 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

катіоніту 10-15 м³/год. Якщо середня твердість при очистці води становить більше ніж 0,1 ммоль/дм³, фільтр іонітний відключають на регенерацію [6].

Очищену на фільтрі іонітному воду, виводять через дренажний пристрій та направляють у фільтр сорбційний вугільний.

Підпушування шару катіоніту перед регенерацією проводять для запобігання злежування катіоніту і видалення з нього бруду, внесеного з водою, а також утворених в процесі роботи в результаті тертя зерен катіоніту.

Для підпушування використовують вихідну питну воду. Потік води надходить в дренажну систему, проходить знизу вгору через шар катіоніту і скидається в каналізацію.

Регенерацію сильнокислотного катіоніту проводять шляхом пропускання розчину хлориду натрію концентрацією 8-9%.

Регенераційний розчин подають у фільтр пом'якшення за допомогою насоса. При проходженні регенераційного розчину зверху вниз крізь шар катіоніту відбувається перехід його в робочу Na⁺- форму. Відпрацьований регенераційний розчин скидають до каналізації.

Відмивання катіоніту після регенерації проводять для видалення продуктів регенерації і залишків регенераційних розчинів. Відрегенерований катіоніт спочатку відмивають повільно для витиснення регенераційного розчину, а потім проводять швидку промивку вихідною водою. Вихідну воду пропускають зверху вниз крізь шар відрегенерованого катіоніту. Перші порції промивних вод скидають до каналізації.

Після відмивання катіоніту фільтр іонітний знову включають в роботу.

Приготування сольового розчину і підготовка його до роботи

Солерозчинник - це закритий циліндричний резервуар зі з'ємною кришкою. Повітря видаляють через повітряну трубку.

На дренажний пристрій солерозчинника засипають три підтримуючих шару кварцового піску загальною висотою від 300 до 400 мм, величина зерен нижнього шару від 3 до 5 мм, середнього від 2 до 3 мм і верхнього від 0,8 до 2 мм.

Сіль кухонну харчову засипають поверх шару кварцового піску. Після завантаження солі в солерозчинник подають воду питну і розчиняють сіль. Розчин солі фільтрують крізь шар кварцового піску і відводять в збірник сольового розчину.

Солерозчинник промивають після кожної регенерації фільтра іонітного, тобто після вимивання з нього кожного завантаження солі. Тривалість промивки становить 10-15 хвилин.

По закінченні промивки воду з солерозчинника спускають і завантажують його відваженою кількістю кухонної харчової солі [6].

Знесолення води на зворотноосмотичній мембранній установці

У даній кваліфікаційній роботі для знесолення води обрано установку зворотнього осмосу, оскільки при використанні цієї установки введеться

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 19 |

безперервний автоматичний контроль за солевмістом очищеної води та автоматичним виключення у випадку перевищення заданого солевмісту та тиску.

При переході через мембрани, вода, звільнена від розчинених домішок, попадає в колектори пермеату і відводиться в збірник води підготовленої. Частину води, що не пройшла через мембрани і збагачена домішками, збирають в колекторі концентрату і відводять з установки. Відношення потоків пермеату і концентрату - значення регульоване. Його підтримують у діапазоні від 50-70%.

Воду пом'якшену після сорбційного фільтра подають насосом високого тиску в мембранний елемент. Пермеат, продавлений крізь пори мембрани розміром у 0,1 нм, збирають в колекторі води підготовленої, розташованому по вісі мембранного елемента. Концентрат проходить по поверхні мембрани і скидається з іншого кінця елемента в зливний трубопровід.

Установки зворотного осмосу, які працюють на воді з солевмістом до 0,5 г/дм³ не потребують попередньої підготовки вихідної води. При солевмісті від 0,5 до 3 г/дм³ та вище необхідно вводити стадію попередньої очистки вихідної води. Спосіб попередньої очистки визначають у кожному конкретному випадку залежно від солевмісту вихідної води та існуючої заводської системи водоочистки. Як стадія попередньої очистки може використовуватись підкислення вихідної води, Ca⁺-катіонування, ультрафільтрація та інші методи.

Дезодорація води через активне вугілля

Вода звільнена від неорганічних домішок може мати неприємний смак і аромат внаслідок наявності в ній органічних домішок, які не видалені на попередніх стадіях.

Вихідну або оброблену перманганатом калію воду подають на вугільну колонку, яка завантажена сорбентом – активованим вугіллям, яке пройшло попередню обробку 0,5-1% - ним розчином соляної кислоти.

Для фільтра з активним вугіллям використовують вугільні колонки, які застосовують для очистки сортівок, або стандартні фільтри Na-катіонових установок.

При одержанні невеликих об'ємів води для цієї мети може бути використане і інше обладнання, наприклад, пісочний фільтр. Швидкість фільтрації через фільтр з активним вугіллям повинна бути не менше швидкості фільтрації води через сульфовугільний фільтр (1-2,5 м/год).

Ефективність дії вугілля перевіряють по різниці показників окислюваності води вихідної та обробленої активним вугіллям. Різниця в окислюваності повинна бути не нижче 2-3 мг O₂/дм³.

Контроль за роботою активного вугілля здійснюють раз у зміну. Коли показник окислюваності води більше 2 мг O₂/дм³, вугільні колонки зупиняють на регенерацію.

Висновки. Вибір способу водопідготовки для лікєро-горілчаного виробництва досить великий. Універсальної схеми обробки для різного

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ | Арк. |
| | | | | | | 20 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

складу солей жорсткості відсутня. Отже, вибір схеми водопідготовки повинен бути заснований насамперед на залежності від хімічного складу питної води.

Тому в даній кваліфікаційній роботі відповідно до якості вихідної води пропонується удосконалити існуючу схему водопідготовки і передбачити наступні стадії:

Механічне видалення домішок проходить на пісочних фільтрах.

Видалення катіонів заліза і марганцю.

Пом'якшення води – на Na - катіонітній установці ХВ – 122.

Зворотній осмос відбувається на зворотно-осмотичній установці МРР-120-21К-01 .

Дезодорація відбувається шляхом обробки пом'якшеної води в колонці заповненої активним кокосовим вугіллям.

2.3.2. Приготування горілок та горілок особливих

Водно-спиртову суміш у лікєро-горілочному виробництві готують періодичним і безперервним способом. Проектом передбачається приготування сортівки періодичним способом, який складається з таких стадій:

- 1) наповнення збірника приготування сортівки спиртом етиловим ректифікованим і водою підготовленою (20-30 хв);
- 2) перемішування (5-20 хв.);
- 3) вимірювання міцності та її коректування;
- 4) перекачування сортівки у напірний бак (10-30 хв.).

Спочатку у підготовлений збірник приготування сортівки з мірника наливають розраховану кількість спирту етилового ректифікованого, потім (періодично по мірі виробничої необхідності) із збірників відповідну кількість поверненого виправного браку, а потім воду підготовлену, з розрахунку отримання водно-спиртової суміші необхідної міцності. При змішуванні спирту з водою виділяється тепло, а об'єм суміші зменшується внаслідок контракції. Кількість спирту і води, необхідної для приготування відповідного об'єму сортівки з використанням чи без використання повернених водноспиртових рідин, по яких знаходять кількість води, яка додається до 100 об'ємів спирту відповідної міцності для отримання сортівки заданої міцності розраховують за спиртометричними таблицями [7].

Фільтрування водно-спиртової суміші

У водно-спиртових сумішах завжди міститься невелика кількість тонкодисперсних зважених часток. Це суспензії, що вносяться з підготовленою водою, мінеральні солі залишкової жорсткості, що виділяються при змішуванні води підготовленої зі спиртом етиловим ректифікованим. Враховуючи, що зважені домішки, які містяться у вихідній сортівці, забивають пори активного вугілля і знижують його активність, а оброблена вугіллям водно-спиртова суміш (горілка) повинна бути абсолютно прозора, фільтрування проводять двічі: до і після обробки суміші вугіллям [6].

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------|------|
| | | | | | ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І | Арк. |
| | | | | | РЕЖИМІВ | 21 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Вугільно-очисна батарея для очистки горілок активним вугіллям динамічним методом складається із пісочних фільтрів попередньої фільтрації (форфільтрів), вугільних колонок і пісочних фільтрів для остаточної фільтрації горілок.

Фільтрування - це процес посвітління рідин при проходженні їх через пористу перегородку, затримує тверду і проникну рідку фази. Основна маса частинок витягується з суспензії, що містить тверду фазу, яка затримується на поверхні фільтруючої перегородки і слугує додатковим фільтрувальним шаром.

Процес фільтрування з утворенням осаду характерний для концентрованих суспензій з вмістом твердої фази 10 - 15% і більше. Процес фільтрування без утворення осаду характерний для малоконцентрованих суспензій. Цей вид фільтрування найбільш прийнятний для водно-спиртових сумішей, що містять тверду фазу в дуже незначній кількості.

Фільтрування є гідродинамічним процесом, швидкість якого прямо пропорційна різниці тисків, створюваної по обидві сторони фільтрувальної перегородки, і обернено пропорційна опорі, випробуваному рідиною при її русі через пори перегородки і шар утвореного осаду.

Фільтрування сортівки дійснюється на пісочних фільтрах періодичної дії. В якості фільтруючого матеріалу застосовують кварцовий пісок різного ступеня крупності, наявний у фільтрі шарами.

Кварцовий пісок сортують за величиною зерен, ретельно промивають водою і обробляють 2-3%-ним розчином соляної кислоти.

Розмір пор, утворених зернами піску, менше розміру основної маси зважених часток, тому останні, накопичуючись на поверхні шару піску, утворюють тонкопористих плівку осаду. Спочатку фільтрування, поки плівка ще не утворилася, через фільтр проходять дрібні частинки осаду і перші порції фільтрату виходять мутними. Потім на фільтруючому матеріалі утворюється шар зважених часток, проходячи через який, водно-спиртової розчин освітлюється до повної прозорості.

Сортівку обробляють активним марки БАУ-А, яке краще адсорбує домішки і одночасно каталізує окислювальні процеси, які сприятливо впливають на якість готової продукції.

Пісочні фільтри підбираються із розрахунку, щоб забезпечити максимальну продуктивність вугільних колонок.

Якість очистки горілки залежить від ступеня активності вугілля і тривалості контакту його з водно-спиртовою сумішшю. Процес очистки горілки в динамічних умовах полягає в наступному.

Сортівка з напірних ємкостей надходить на фільтри для попередньої очистки (форфільтри) від мінеральних і органічних осадів та інших механічних забруднень. Попередня ретельна фільтрація сортівки перед надходженням їх на вугільні колонки – обов'язкова для запобігання забруднення активного вугілля і подовження міжрегенераційного періоду його дії. Із цих фільтрів сортівка надходить знизу вверху через одну, дві або при послідовно з'єднані вугільні колонки. Після фільтрації через активне вугілля з

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ | Арк. |
| | | | | | | 22 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

відповідною швидкістю для кожного сорту горілки її направляють на пісочні фільтри, а потім у збірники готової продукції (довідні чани).

Фільтрація горілки через пісочні фільтри після вугільних колонок забезпечує прозорість горілки і затримує дрібнодисперсні частки вугілля, що утворюються від тертя вугілля виносяться потоком сортівки.

Для запобігання забруднення вихідних комунікацій частками вугілля або пилу, верхнє сито перед навантаженням вугілля покривають фланеллю.

Перші порції фільтрату направляють у відділення бортівки на переробку. Якщо фільтрат є прозорим – переключують кран на вугільні колонки. Перші порції фільтрату, що мають знижену міцність, в зв'язку з сорбцією спирту вугіллям, теж направляють у ємність для приготування сортівки. Оброблену сортівку направляють на фільтри остаточної очистки. Коли в ліхтарі буде зовсім прозорий фільтрат, його направляють в збірники готової продукції. Оптимальні швидкості фільтрування сортівки через вугільно-очисну батарею наведені в табл. 2.3 [7].

Таблиця 2.3. - Оптимальні швидкості фільтрування сортівки через вугільно-очисну батарею

| Період роботи батареї | Оптимальна швидкість фільтрування, дал/год | |
|-----------------------------|--|---------------------------|
| | для ординарних горілок | для високосортних горілок |
| На новому активному вугіллі | від 80 до 180 | від 60 до 140 |
| Робочий цикл | від 30 до 80 | від 20 до 80 |
| На регенерованому вугіллі | від 10 до 60 | від 10 до 40 |

Спиртовий конденсат, отриманий при випарюванні направляють на переробку з чинним законодавством.

Регенерація відпрацьованого активованого вугілля

Регенерацію здійснюють парою. Регенерація парою передбачає відгін домішок спирту адсорбованих вугіллям в процесі очистки сортівки, пропущеної крізь нього (сивушне масло, ефіри, кислоти, альдегіди та інше).

Перед регенерацією вугільну колонку відключають від пісочних фільтрів, відкривають повітряний краник на верхній кришці колонки і горілку, яка в ній міститься, спускають в чан для приготування сортівки [7].

Після спуску горілки відкривають верхній люк колонки, виймають з горловини сітку, обтягнуту фланеллю і люк знову закривають. Разом закривають повітряний краник. Відкривають кран для відведення спиртових парів з колонки на холодильник і через колонку починають пропускати пару (насичену або перегріту). При використанні перегрітої пари її температура не повинна перевищувати 200 °С для уникнення плавлення полуди стінок колонок. Тиск в колонці не повинен перевищувати 0,07 МПа, так як вона не розрахована на роботу при підвищеному тиску. Для запобігання перевищення тиску пари в вугільній колонці її попередньо редукують. Редукційний вентиль повинен бути відрегульований на 0,07 МПа, а на шкалі манометра наноситься червона смуга.

Пару спочатку пропускають повільно, щоб запобігти викиду спиртового дистилляту із ліхтаря холодильника. Одночасно з пуском пари в колонку на змійовик холодильника відкривають воду. Коли трубопровід, який відводить пару з колонки до холодильника, починає нагріватися, потік води на холодильник збільшують і регулюють вентилем так, щоб температура спиртового дистилляту не перевищувала 18 °С.

Додаткове оброблення сортівки із застосуванням фільтрувальних елементів ЕПФ.У Рt-А-750 П

Одним з напрямків покращення органолептичних властивостей горілок є застосування установок з фільтрувальними елементами ЕПФ.У Рt-А-750 П.

Установка додаткового фільтрування - це модульна конструкція, що включає фільтротримач, вісім фільтрувальних елементів імпрегновані платиною ЕПФ.УРt-А-750П, ротаметр, запірну арматуру.

Взаємодія іонів платини з активним вугіллям відбувається за механізмом іонного обміну. Сорбція супроводжується відновленням іонів платини на поверхні активного вугілля до металевого стану. Відновлення іонів платини на поверхні активного вугілля відбувається електрохімічно [6].

Як засипку фільтрувального елемента марки ЕПСФ.У_{Ag}-А-750П використовують активне вугілля марки 607 С, імпрегноване платиною. Активне вугілля вказаної марки гранульоване, одержане зі шкаралупи кокосового горіха, з концентрацією платини на поверхні 0,4-0,5 %. Це вугілля має твердість більше 97%, площу поверхні більше 1000 м²/г.

Стандартний патронний елемент марки ЕПСФ. У_{Ag}-А-750П висотою 250 мм, зовнішнім діаметром 26 мм заповнений активним вугіллям, маса якого становить - 300 г, з насипною густиною 0,5 г/см³.

На основі цього модуля використовують елементи висотою 500 мм, 750 мм та 1000 мм. Ресурс роботи картриджу від 3500 дал до 5000 дал на один фільтрувальний елемент марки ЕПФ.УРt-А-750 П висотою 250 мм.

В конструкції фільтрувального елемента врахована здатність вугілля змінювати об'єм (набухати) в процесі роботи, це виключає можливість "каналоутворення" навіть при високих швидкостях.

Оскільки адсорбційно-фільтрувальним матеріалом у фільтрувальному елементі є активне вугілля на основі шкаралупи бового горіха, імпрегноване платиною, нові фільтрувальні елементи на початковому етапі фільтрування можуть у невеликих кількостях виділяти у фільтрат дрібнодисперсну фракцію активного вугілля. Для запобігання попадання цієї фракції активного вугілля у горілку на початку фільтрування через фільтрувальні елементи пропускають приблизно 200 дм³ горілки в окремий збірник, дають їй відстоятися, після чого повертають у збірник виправного браку.

У процесі роботи підтримання номінальної швидкості, регулювання здійснюють вхідним краном. Швидкість фільтрування горілки через установку визначають ротаметром. Швидкість оброблення горілки встановлюють з врахуванням обов'язкового одержання позитивного ефекту від оброблення, підвищення дегустаційної оцінки горілки після оброблення

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 24 |

на установці. Різниця в окислюваності між горілкою до та після фільтрування на установці за температури плюс 20 °С повинна бути не менше ніж 1,0 хв.

Оптимальна швидкість фільтрування горілки на установці з використанням фільтрувальних елементів марки ЕПФ.УРt-А-750 П становить 60-100 дал/год

Внесення інгредієнтів

Відповідно до рецептури горілок і горілок особливих в сортівку вносять інгредієнти: глюкозу кристалічну гідратну, ароматний спирт, гідрокарбонат натрію, глюкозно-фруктозний сироп.

Гідрокарбонат натрію попередньо розмішують в ємкості з нержавіючої сталі з невеликою кількістю сортівки до отримання однорідної суспензії. Суміш зливають в сортувальний чан, перемішують з основною масою водно-спиртового розчину протягом 10-15 хв, після чого дають відстоятися 15-20 хв і знову відновлюють перемішування, додаючи розчин оцтової кислоти натрію, попередньо приготовлений у невеликій емальованій ємкості. У ємність наливають 0,4 дм³ 80%-ний оцтової кислоти на 1000 дал сортівки, розводять до 2 дм³ підготовленою водою і в отриманий розчин при постійному перемішуванні вводять невеликими порціями гідрокарбонат натрію до нейтральної реакції.

Ароматний спирт являє собою продукт, одержаний перегонкою настоїв водно-спиртової рідини з ефірооїльної або плодово-ягідної сировини. За зовнішнім виглядом це безбарвна рідина міцністю 75-80% об. з тонким приємним ароматом. Ароматний спирт відрізняється від настою відсутністю забарвлення і більш ніжним ароматом.

Ароматні спирти одержують шляхом перегонки ароматичних речовин, що містяться в одному або декількох видах рослинної сировини, з водно-спиртовою рідиною, а також шляхом перегонки спиртованих настоїв, морсів або соків.

За своїм складом ароматні спирти є розчинами ароматичних речовин ефірних олій у водно-спиртової суміші.

Розлив горілчаних напоїв

Для контрольного фільтрування і полірування готового продукту застосовують систему патронних (картриджних) фільтрів. Патронні фільтри з глибинними фільтрувальними елементами з поліпропілену дозволяють найбільш якісно і надійно провести процес. Фільтрувальний елемент складається з 40 і більше шарів фільтрувального матеріалу, причому розмір пор (залежить від товщини волокна і щільності його пакування) зменшується від зовнішнього шару до внутрішнього. Затримка часток проходить в усьому об'ємі матеріалу: більш великі частки затримуються зовнішніми шарами, дуже дрібні – внутрішніми. Для попередження попадання часток мікрОВОлокна в фільтрат при різкому збільшенні швидкості потоку (поштовхах, перепадах тиску) на внутрішній каркас фільтрувального елемента кладуть підложку з тканини. Така структура фільтрувального елемента дозволяє отримати високу тонкість фільтрування. Фільтрувальні елементи з такою структурою мають наступні характеристики: затримуюча здатність часток розміром від 1,0 до 3

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 25 |

мкм з ефективністю не менше 99 %, пористість – 80 %. Фільтрувальні елементи з поліпропілену зберігають сталість властивостей протягом всього процесу фільтрування, не розмокають і не виділяють ворс у фільтрат. Патронний фільтр встановлюють після напірної ємкості перед автоматом розливу. Патронний фільтр працює під гідростатичним напором, рідина подається самопливом. Глибинні фільтрелементи із поліпропілену мають дуже низький гідравлічний опір – для роботи фільтра достатньо перепаду висоти 2 м. Фільтрування ведуть плавно, без поштовхів і ривків тиску, швидкість потоку на фільтрувальних елементах складає від 7 до 10 м/год. Патронні фільтри промивають згідно з паспортом на конкретну установку - зворотним током за температури води підготовленої плюс 60°C, при її витраті 10 дм³/хв на кожну одинарну (250 мм) довжину фільтрувального елемента протягом 20 хв.

Напої розливають тільки у нові пляшки, які поступають в горілчаний цех із тарного складу. Пляшки ополіскуються водою на пляшкомиїних машинах і подаються на розлив. Розлив напоїв проводять на лінії розливу в пляшки місткістю 0,25; 0,5; 0,7; 0,75; 1,75; 3,0; 4,8 дм³.

Порожні вимиті пляшки подаються пластинчатим транспортером до автомату розливу. На вході в автомат є дистанційний механізм (зірочка), який переміщує пляшки на диск плунжера. Плунжер складається з рухливого циліндра, у верхній частині якого закріплений столик, де встановлюється пляшка, а в нижній частині кріпиться ролик. При русі каруселі ролик котиться по вихідній частині нерухомого копера, що закріплений на станині і піднімає плунжер з порожньою пляшкою.

При прийомі пляшки шийка її центрується дзвоником пристрою розливу, потім у пляшку вводиться трубка наливу. При подальшому підйомі шийка пляшки, впираючись у дзвіночок, відкриває нижній клапан, забезпечуючи цим налив. При подальшому русі по коперу, ролик плавно опускає плунжер і пляшку в крайнє нижнє положення, а нижній клапан закривається.

В кінці циклу пляшка повзає по направляючих, захоплюється вивантажною зірочкою і подається на транспортер для подачі до наступного автомату – закупорювального.

Укупорка пляшок ведеться на імпорнтних автоматах «під гвинт». В процесі закупорювання на боковій поверхні ковпачка утворюється гвинтовий виступ, який відповідає гвинтовій різьбі горла пляшки, а кільце обтискає нижню частину вінця пляшки. Перфороване кільце на ковпачку служить знаком забезпечення, так як воно відривається при повороті ковпачка у напрямі, протилежному різьбі.

Закупорені пляшки піддають візуальному огляду перед світловим екраном. Для зручності візуального контролю перевертають догори дном – бракувальниця бачить, як тяжкі включення спускаються донизу, а легкі піднімаються вгору. Забраковані пляшки знімають.

Закупорені та проінспектовані пляшки поступають на апарат наклеювання етикеток. Для зручності застосовують імпорнтні чотирьох

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 26 |

позиційні автомати (етикетка, кольєретка, контрєтєкетка, акцизна марка). На зворотній стороні етєкетки в момент наклеювання її на пляшку наносять штемпельною фарбою дату випуску: число, місяць, рік та номер бригади. Повністю оформлені пляшки укладають в гофровані коробки.

Фасування, пакування та маркування готової продукції проводять відповідно вимог ДСТУ 4256:2003 [1].

Зберігання та транспортування лікєро-горілочаних напоїв

Зберігання горілок, горілок особливих та лікєро-горілочаних виробів здійснюється згідно з ДСТУ 4256:2003 «Горілки і горілки особливі. Технічні умови» [1]. Термін зберігання горілок – 24 місяці, горілок особливих – 12 місяців з дня виготовлення. Температура зберігання повинна бути від – 5 °С до +25 °С для горілок і горілок особливих відносній вологості не більше 85%.

Транспортування напоїв проводить усіма видами транспортних засобів, в межах міста допускається перевезення у відкритому транспорті.

2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми

Вода питна з міського водопроводу подається на двопотоковий фільтр 13 для видалення механічних домішок. Далі поступає на фільтр 3. Потім направляється на натрій-катіонітовий фільтр 4. Регенерацію катіоніту проводять 15-20%-ним розчином кухонної солі, який подається з солерозчинника 1 відцентровим насосом 2.

Далі пом'якшена вода поступає на зворотноосмотичну установку 5, де вона звільняється від розчинених солей, і потім проходить через вугільну колонку 6. З вугільної колонки 6 вже підготовлена вода подається в збірник підготовленої води 7.

Із спиртосховища через мірник 8 у напірний збірник спирту 9 подається спирт етиловий ректифікований. Спирт і вода самопливом поступають у сортувальний збірник 10, де готують водно-спиртову суміш (сортівку). Перемішування проводять гідромеханічно (багаторазово перекачують по зовнішньому трубопроводу знизу вгору). Приготовлену суміш відцентровим насосом 11 перекачують у напірний збірник сортівки 12.

Із збірника 12 сортівка самопливом поступає на двопотоковий пісочний фільтр (форфільтр) 13, де відокремлюються тонкодисперсні домішки, подається знизу у вугільні колонки 14 і 15. У колонці проходить покращення органолептичних властивостей сортівки внаслідок чого вона перетворюється в горілку.

Регенерацію активного вугілля проводять парою, яку подають зверху вниз і направляють на холодильник 17. Одночасно на змійовик холодильника відкривають воду. Із холодильника спиртовий дистилат направляють у збірник відгонів 18, а звідти у збірник невинного браку.

Горілка з колонки 15 подається у збірник готової продукції 16. Швидкість проходження сортівки регулюють за допомогою ротаметра 19. Далі у збірник готової продукції 16. В цей же збірник подаються інгредієнти згідно рецептури. Вся суміш перемішується, витримується і через мішечний фільтр 20 подається у цех розливу.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ | Арк. |
| | | | | | | 27 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1 Характеристика проекрованої продукції

Горілки та горілки особливі повинні відповідати вимогам ДСТУ 4256:2003 «Горілки та горілки особливі. Технічні умови» [1]. 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 горілки «Полісся»

| Найменування компонента | Одиниця вимірювання | Кількість |
|--------------------------------------|---------------------|--|
| Спирт етиловий ректифікований «Люкс» | дм ³ | Спирт та вода з розрахунку на міцність купажу 40 % об. |
| Вода питна пом'якшена | дм ³ | |
| ГФС-30 | кг | 30,0 |

Таблиця 3.2 – Купаж на 1000 дал горілки особливої «Кришталь»

| Найменування компонента | Одиниця вимірювання | Кількість | Вміст ефірної олії |
|--------------------------------------|---------------------|--|--------------------|
| Спирт етиловий ректифікований «Люкс» | дм ³ | Спирт та вода з розрахунку на міцність купажу 40 % об. | |
| Вода питна пом'якшена | дм ³ | | |
| Ароматний спирт апельсинової шкірки | дм ³ | 12,0 | 0,42 |

Якість горілок контролюється за органолептичними та фізико-хімічними показниками, вмістом важких металів, радіологічними показниками.

Органолептичні показники характеризують прозорість горілок, їх аромат і смак.

До фізико-хімічних показників відносяться міцність, вміст мікродомішок спирту, лужність.

Згідно завдання горілку випускають міцністю 40 % об. Відхилення від цієї міцності не повинні перевищувати для окремої пляшки ± 0,2% об., а в середній пробі з 20 пляшок ± 0,1% об.

Органолептичні показники горілок і горілок особливих наведені в табл. 3.3. Фізико-хімічні показники горілок та горілок особливих наведені в табл. 3.4. Токсикологічні показники горілок та горілок особливих наведені в табл. 3.5 [1].

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------------|
| | | | | | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ | Арк. 28 |
| 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 горілок і горілок особливих

| Найменування показника | Значення показника для | |
|--|--------------------------|------------------------------------|
| | горілок із спирту «Люкс» | горілок особливих із спирту «Люкс» |
| Міцність, % об | 37,5- 56,0 | 37,5- 56,0 |
| Лужність – об’єм соляної кислоти $c(\text{HCl})=0,1$ моль/дм ³ , витраченої на титрування 100 см ³ горілки, см ³ , не більше | 3,5 | 3,5 |
| Масова концентрація альдегідів, у перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше | 4,0 | 6,0 |
| Масова концентрація сивушного масла, в перерахунку на суміш ізоамілового та ізобутилового спиртів (1:1) в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше | 2,0 | 2,0 |
| Масова концентрація сивушного масла, в перерахунку на суміш пропілового, ізобутилового та ізоамілового спиртів (3:1:1) в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше | 4,0 | 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 перерахунку на безводний спирт, %, не більше | 0,01 | 0,01 |

Таблиця 3.5 – Вміст важких металів та питома активність радіонуклідів в горілках і горілках особливих

| Найменування показника | Допустимий рівень мг/кг, не більше |
|------------------------|------------------------------------|
| Свинець | 0,3 |
| Кадмій | 0,03 |
| Ртуть | 0,005 |
| Мідь | 5,0 |
| Цинк | 10,0 |
| Миш’як | 0,2 |

Органолептична оцінка горілок і лікєро-горілочаних напоїв проводиться за 10-ти бальною система і наведена в табл. 3.6 і 3.7.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 29 |

Таблиця 3.6 – Загальна бальна оцінка якості горілок

| Оцінка | Загальний бал | Умови, при яких напій отримує дану оцінку або бракується |
|--------------|---------------|--|
| Відмінно | 9,5-10,0 | Всі показники мають оцінку «відмінно» |
| Добре | 9,2-9,5 | Має показники «добре» і «відмінно» |
| Незадовільно | менше 9,2 | Повертають на переробку як виправний брак |

Таблиця 3.7 – Критерії дегустаційної оцінки горілок

| Показник якості | Органолептична характеристика горілок | Бальна оцінка | Примітка |
|-----------------|---|--|-------------------------|
| 1. Прозорість | 1.1 Безбарвна, прозора з блиском рідина 1.2 Безбарвна, прозора, без блиску рідина 1.3 Безбарвна з опалом рідина | Від 1,9 до 2,0 (відмінно) Від 1,8 до 1,9 (добре) Менше 1,8 | Знімається з дегустації |
| 2. Аромат | 2.1 Характерний для даного виду, яскраво виявлений 2.2 Характерний для даного виду, хороший 2.3 Характерний для даного виду, слабовиражений | Від 3,8 до 4,0 (відмінно) Від 3,6 до 3,8 (добре) Менше 3,6 | Знімається з дегустації |
| 3. Смак | 3.1 Характерний для даного виду, чистий, м'який 3.2 Характерний для даного виду, але дещо різкуватий 3.3 Характерний для даного виду, але різкий, пекучий | Від 3,8 до 4,0 (відмінно) Від 3,6 до 3,8 (добре) Менше 3,6 | Знімається з дегустації |

3.2 Характеристика сировини

Сировиною для виробництва горілок і горілок особливих є спирт етиловий ректифікований і підготовлена вода.

Спирт етиловий ректифікований

Згідно ДСТУ 4221:2003 в Україні виробляють і застосовують для приготування алкогольних напоїв спирт етиловий ректифікований застосовують таких сортів: «Пшенична сльоза»; «Люкс»; «Екстра»; «Вищої очистки» [8] .

Завдання на проект передбачає застосування спирту етилового ректифікованого сорту «Люкс». За органолептичними та фізико-хімічними показниками спирт етиловий ректифікований повинен відповідати вимогам ДСТУ 4221:2003, показники якості якого наведені в табл. 3.8 і 3.9.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ | Арк. |
| | | | | | | 30 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Таблиця 3.8 – 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 3.9 – Фізико-хімічні показники спирту етилового ректифікованого

| Найменування показника | Нормативне значення показника для спирту «Люкс» |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 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: пропілового, ізопропілового, бутилового, ізобутилового та ізоамілового 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 CO ₂), в перерахунку на оцтову кислоту, в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше | 8,0 |
| Масова концентрація органічних речовин, що обмілюються, в перерахунку на оцтовий естер, в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше | 18,0 |
| Проба на фурфурол | Витримує |
| Масова концентрація сухого залишку, мг/дм ³ , не більше | 5,0 |

За вмістом важких металів і миш'яку спирт етиловий ректифікований повинен відповідати певним вимогам ДСТУ 4221:2003, які наведені в табл. 3.10.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ | Арк. |
| | | | | | | 31 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Таблиця 3.10 – 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

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 пляшок, апаратів тощо. Воду підготовлену використовують на приготування сортівки, промивку кварцового піску, активного вугілля.

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 [11], які на ведені в табл. 3.11- 3.12.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 32 |

Таблиця 3.11 – 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 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 33 |

Таблиця 3.12 – Фізико-хімічні показники водопровідної 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 PO ₄ ³⁻) | мг/дм ³ | не більше 3,5 |
| Сульфати | мг/дм ³ | не більше 250 |
| <i>а) органічні компоненти</i> | | |
| Хлор залишковий зв'язаний | мг/дм ³ | не більше 1,2 |
| Окислюваність перманганатна | мгО ₂ /дм ³ | не більше 4 |

Вода підготовлена для виробництва горілок і горілок особливих повинна відповідати вимогам СОУ 15.9-37-237:2005 [12], які наведені в табл. 3.13- 3.15.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 34 |

Таблиця 3.13 – 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 3.14 - 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 |

Таблиця 3.15 - 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/д ³ | 0,01 |
| Масова концентрація цинку, мг/дм ³ | 0,01 |
| Масова концентрація фторидів, мг/дм ³ | 1,5 |

3.3. Характеристика основних і допоміжних матеріалів

Окрім основної сировини для виробництва горілок застосовують основні і допоміжні матеріали, основні вимоги до яких наведені в табл. 3.16 та 3.17.

Таблиця 3.16 – Характеристика якості інгредієнтів

| Найменування інгредієнта | Характеристика та вимоги до якості | Нормативний документ |
|------------------------------------|---|---------------------------------|
| ГФС-30 (Глюкозно фруктозний сироп) | «Видима» масова частка сухих речовин %, не менше 68,6 «Істинна» масова частка сухих речовин %, не менше 70,0 рН 4,0 – 6,0 Кислотність, см ³ (0,1н NaOH)/100 г СР, не більше 4,0 | ТУ У 15.6 – 32616426 – 009:2005 |
| Кислота лимонна моногідрат харчова | Масова частка лимонної кислоти моногідрата, не менше, %, 99,5 Масова частка води, %, 7,5-8,8 Масова частка сульфатної золи, не більше, %, 0,05 Масова частка сульфатів, не більше, %, 0,015 Масова частка оксалатів, не більше, %, 0,01 | ГОСТ 908 |
| Ароматний спирт | За зовнішнім виглядом це безколірна водно-спиртова рідина. З тонким приємним ароматом. Міцність 75-80 % об. | ДСТУ 4711:2007 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 36 |

Таблиця 3.17 - Характеристика допоміжних матеріалів

| Найменування матеріалів | Сорт, марка | Позначення стандарту | Найменування показників, одиниця виміру | Нормативне значення |
|-------------------------|----------------------------|---------------------------|---|---------------------|
| Вугілля активне | C-607 | ТР У 18.5084 [11] | Активність за адсорбцією оцтової кислоти, од., не менше | 60 |
| Вугілля регенероване | C-607 | ТР У 18.5084 [13] | Активність за адсорбцією оцтової кислоти, од, не менше | 15 |
| Кислота соляна | Технічна або хімічно чиста | ГОСТ 857-95 [11] | Масова частка соляної кислоти, % не менше | 31,5 |
| Пісок кварцовий | Пісок кварцовий | ДСТУ БВ.2.7-131:2007 [13] | Масова частка SiO ₂ , %, не менше Масова частка Fe ₂ O ₃ , %, не більше | 98 0,2 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 37 |

4.1 Вихідні дані до розрахунків

Лікєро-горілочаний завод потужністю 2,0 млн дал напоїв на рік, виробляє 30 % горілки «Полісся» і 70 % горілки особливої «Кришталь»;

горілки виробляють із ректифікованого спирту Люкс міцністю 96,3 % об. 242 доби на рік;

сортівку готують періодичним способом;

Продуктові розрахунки виконуються за прийнятою в галузі методикою на 1000 дал кожної горілки, річну і добову потужність [14], асортименту та рецептурі горілок (табл. 2.1, 3.1 і 3.2).

4.2 Продуктові розрахунки

Витрата спирту

Кількість спирту, що витрачається на виробництво горілки, визначають, урахувавши безповоротні його втрати при приготуванні водно-спиртової суміші (сортівки), перекачуванні її в напірне відділення, обробці суміші активованим вугіллям і її фільтрації, а також при розливу горілки. Ці втрати обчислюють в об'ємних відсотках від кількості спирту, витраченого на виробництво горілки. Крім того враховують спирт, що міститься в поворотному продукті (виправному браку) і у відходах виробництва – невиправному браці, який після зміцнення використовують для денатурації спирту. Норми втрат спирту при виробництві горілок приведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Норми втрат спирту при виробництві горілок

| Найменування горілки | Втрати спирту, % | | |
|-----------------------------|------------------|----------------|----------|
| | в очисному цеху | в цеху розливу | загальні |
| Горілка «Полісся» | 0,54 | 0,5 | 1,04 |
| Горілка особлива «Кришталь» | 0,54 | 0,5 | 1,04 |

Горілка «Полісся»

Витрата безводного спирту для виробництва 1000 дал горілки

$$V_{\text{б.с.}} = \frac{1000M_{\text{гор}}}{100(1 - V_{\text{T}})} \text{ дал б.с.},$$

де $V_{\text{б.с.}}$ – витрата безводного спирту, дал; $M_{\text{гор}}$ – вміст спирту в горілці (міцність горілки), % об.; V_{T} – загальні втрати безводного спирту при приготуванні і розливанні горілки, %.

$$V_{\text{б.с.}} = \frac{1000 \cdot 40}{100(1 - 0,0104)} = 404,2 \text{ дал б.с.}$$

формулою:

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

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

де $V_{p.c}$ – витрата ректифікованого спирту, дал; $M_{гор}$ – міцність ректифікованого спирту, % об.

$$V_{p.c} = \frac{404,2 \cdot 100}{96,3} = 419,73 \text{ дал.}$$

Витрати виправленої води для приготування 1000 дал сортівки

$$V_B = \frac{V_{p.c} V_{100}}{100} \text{ дал,}$$

де V_B – витрата води, дал; $V_{p.c}$ – витрата ректифікованого спирту, дал; V_{1000} – кількість води, яку треба додати до 100 дал спирту міцністю 96,3 % для утворення водно-спиртової суміші заданої концентрації спирту, дал, $V_{100}=147,87$ дал.

$$V_B = \frac{419,73 \cdot 147,87}{100} = 620,65 \text{ дал.}$$

Розрахунок кількості сортівки

Визначаючи кількість приготованої сортівки, потрібно, крім безповоротних втрат, враховувати також кількість поворотних продуктів і неповоротних втрат.

Кількість поворотних продуктів – 2,5 % об'єму вироблюваної продукції, кількість неповоротних втрат – 0,1% об'єму вироблюваної продукції.

Визначаємо об'єм сортівки $V_{сор}$ для приготування 1000 дал горілки:

$$V_{сор} = 1000K \text{ дал,}$$

$$K = B_{T1} + K_2 + K_3,$$

де K – поправочний коефіцієнт; B_{T1} – загальна сума втрат продукції в очисному і розливному цехах, %; K_2 – загальна сума продуктів, що повертаються в очисне відділення, %; K_3 – неповоротні втрати у вигляді невикористаного браку, %.

$$K = 1 + 0,0104 + 0,25 + 0,001 = 1,2614,$$

$$V_{сор} = 1000 \cdot 1,2614 = 1261,4 \text{ дал.}$$

Об'єм поворотних продуктів:

$$1000 * 0,025 = 25 \text{ дал.}$$

Об'єм невикористаного браку:

$$1000 * 0,001 = 1 \text{ дал.}$$

Якщо врахувати втрати горілок при розливі і вважати, що в розливному цеху утворюється весь виправний і невикористаний брак у кількості 0,8 % від об'єму готової продукції, то поправочний коефіцієнт K_1 для визначення горілки у збірниках готової продукції дорівнюватиме:

$$K_1 = 1 + 0,005 + 0,001 + 0,008 = 1,014.$$

Об'єм горілки в збірнику готової продукції буде розраховуватись по формулі:

$$V_{гор} = 1000K_1 = 1000 \cdot 1,014 = 1014 \text{ дал.}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ | Арк. |
| | | | | | | 39 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Горілка «Кришталь»

Витрата безводного спирту для виробництва 1000 дал горілки

$$V_{\text{б.с}} = \frac{1000M_{\text{гор}}}{100(1 - \text{Вт}_1)} \text{ дал б.с.}$$

де $V_{\text{б.с}}$ – витрата безводного спирту, дал; $M_{\text{гор}}$ – вміст спирту в горілці (міцність горілки), % об.; Вт_1 – загальні втрати безводного спирту при приготуванні і розливанні горілки, %.

$$V_{\text{б.с}} = \frac{1000 \cdot 40}{100(1 - 0,0104)} = 404,2 \text{ дал б.с.}$$

У перерахунку на спирт ректифікований витрату розраховують за формулою:

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

де $V_{\text{р.с}}$ – витрата ректифікованого спирту, дал; $M_{\text{гор}}$ – міцність ректифікованого спирту, % об.

$$V_{\text{р.с}} = \frac{404,2 \cdot 100}{96,3} = 419,73 \text{ дал.}$$

Витрати виправленої води для приготування 1000 дал сортівки

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

де $V_{\text{в}}$ – витрата води, дал; $V_{\text{р.с}}$ – витрата ректифікованого спирту, дал; V_{100} – кількість води, яку треба додати до 100 дал спирту міцністю 96,3 % для утворення водно-спиртової суміші заданої концентрації спирту, дал, $V_{100} = 147,87$ дал.

$$V_{\text{в}} = \frac{419,73 \cdot 147,87}{100} = 620,65 \text{ дал.}$$

Розрахунок кількості сортівки

Визначаючи кількість приготованої сортівки, потрібно, крім безповоротних втрат, враховувати також кількість поворотних продуктів і неповоротних втрат.

Кількість поворотних продуктів – 2,5 % об'єму вироблюваної продукції, кількість неповоротних втрат – 0,1% об'єму вироблюваної продукції.

Визначаємо об'єм сортівки $V_{\text{сор}}$ для приготування 1000 дал горілки:

$$V_{\text{сор}} = 1000K \text{ дал,}$$

$$K = \text{Вт}_1 + K_2 + K_3,$$

де K – поправочний коефіцієнт; Вт_1 – загальна сума втрат продукції в очисному і розливному цехах, %; K_2 – загальна сума продуктів, що повертаються в очисне відділення, %; K_3 – неповоротні втрати у вигляді невиправного браку, %.

$$K = 1 + 0,0104 + 0,25 + 0,001 = 1,2614,$$

$$V_{\text{сор}} = 1000 \cdot 1,2614 = 1261,4 \text{ дал.}$$

Об'єм поворотних продуктів:

$$1000 * 0,025 = 25 \text{ дал.}$$

Об'єм невиправного браку:

$$1000 * 0,001 = 1 \text{ дал.}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ | Арк. |
| | | | | | | 40 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Якщо врахувати втрати горілок при розливі і вважати, що в розливному цеху утворюється весь виправний і невивправний брак у кількості 0,8 % від об'єму готової продукції, то поправочний коефіцієнт K_1 для визначення горілки у збірниках готової продукції дорівнюватиме:

$$K_1 = 1 + 0,005 + 0,001 + 0,008 = 1,014.$$

Об'єм горілки в збірнику готової продукції буде розраховуватись по формулі:

$$V_{гор} = 1000K_1 = 1000 \cdot 1,014 = 1014 \text{ дал.}$$

Обчислені дані щодо кількості продуктів на 1000 дал кожного сорту горілки подано в табл. 4.2. Річну кількість сировини, інгредієнтів, напівпродуктів і горілок наведено в табл. 4.3. Добова виробнича програма заводу наведена в табл. 4.4.

Таблиця 4.2 – Виробнича програма для випуску 1000 дал горілки

| Найменування продукту | Одиниця вимірювання | Найменування горілки | |
|---------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|
| | | Полісся | Кришталь |
| Безводний спирт | дал | 404,2 | 404,2 |
| Спирт ректифікований «Люкс» | дал | 419,73 | 419,73 |
| Підготовлена вода | дал | 620,65 | 620,65 |
| Сортівка | дал | 1261,4 | 1261,4 |
| Поворотні продукти | дал | 25 | 25 |
| Невивправний брак | дал | 1 | 1 |
| Горілка в збірниках готової продукції | дал | 1014 | 1014 |
| ГФС-30 | кг | 30,0 | - |
| Ароматний спирт | дм ³ | - | 12,0 |

Таблиця 4.3 – Добова виробнича програма для випуску горілки

| Найменування продукту | Одиниця вимірювання | Найменування горілки | | |
|---------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|----------------|
| | | Полісся | Кришталь | Всього за добу |
| Горілка | дал | 9256,2 | 3966,9 | 13223,1 |
| Безводний спирт | дал | 3741,4 | 1603,4 | 5344,8 |
| Спирт ректифікований «Люкс» | дал | 3885,1 | 1663,3 | 5548,4 |
| Підготовлена вода | дал | 5744,9 | 2462,1 | 8207 |
| Сортівка | дал | 11675,8 | 5003,9 | 16679,7 |
| Поворотні продукти | дал | 230,45 | 98,77 | 329,22 |
| Невивправний брак | дал | 9,22 | 3,95 | 13,17 |
| Горілка в збірниках готової продукції | дал | 9385,8 | 4022,5 | 13408,3 |
| ГФС-30 | кг | 277,7 | - | 277,7 |
| Ароматний спирт | дм ³ | - | 47,6 | 47,6 |

Таблиця 4.4 – Річна виробнича програма для випуску горілки

| Найменування продукту | Одиниця вимірювання | Найменування горілки | | |
|---------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|---------------|
| | | Полісся | Кришталь | Всього за рік |
| Горілка | дал | 1120000 | 480000 | 1600000 |
| Безводний спирт | дал | 452704 | 194016 | 646720 |
| Спирт ректифікований «Люкс» | дал | 470097,6 | 201264 | 671361,6 |
| Підготовлена вода | дал | 695128 | 297912 | 993040 |
| Сортівка | дал | 1412768 | 605472 | 2018240 |
| Поворотні продукти | дал | 28000 | 12000 | 40000 |
| Невиправний брак | дал | 1120 | 480 | 1600 |
| Горілка в збірниках готової продукції | дал | 1135680 | 486720 | 1622400 |
| ГФС-30 | кг | 33600 | - | 33600 |
| Ароматний спирт | дм ³ | - | 5760 | 5760 |

4.3 Розрахунки потрібної кількості тари і допоміжних матеріалів

Вихідні дані для розрахунків основних і допоміжних матеріалів наведені в табл. 4.5 [15].

Таблиця 4.5 – Вихідні дані для розрахунку тари та допоміжних матеріалів

| Найменування показника | Одиниця вимірювання | Об'єм пляшки, дм ³ | | | | |
|---|---------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1,75 | 1,0 | 0,75 | 0,5 | 0,25 |
| Місткість ящиків, коробів або гофролотків для пляшок | шт. | 6 | 12 | 12 | 20 | 30 |
| Бій пляшок під час зберігання і на виробництві | % | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| Втрати ящиків, коробів і гофролотків від спрацювання | % | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Кількість нових ящиків, коробів або гофролотків для пляшок | % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Витрата ковпачків | шт. на 1000 пляшок | 1040 | 1040 | 1040 | 1040 | 1040 |
| Втрати ковпачків під час коркування | частка від 1 | 0,056 | 0,056 | 0,056 | 0,056 | 0,056 |
| Витрата етикеток, контретикеток, колереток і акцизних марок | шт. на 1000 пляшок | 4040 | 4040 | 4040 | 4040 | 4040 |

| | | | | | | |
|--|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Втрати етикеток, контретикеток, колереток і акцизних марок | частка від 1 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 |
| Витрати клею для оформлення пляшок | кг на 1000 дал | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Кількість нових пляшок | % від загальної потреби | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Витрата вугілля марки БАУ - А | кг на 1000 дал | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Витрата кварцового піску | кг на 1000 дал | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |

Тару і допоміжні матеріали для розфасовування, оформлення і пакування готових напоїв, миття посуду, а також для інших операцій визначаємо для річного і добового виробництва горілок.

Дані про наявність пляшок різної місткості для річної і добової потреби наведено згідно завдання наведено в табл. 4.6

Таблиця 4.6 – Обсяги розливу горілок у пляшки різної місткості

| Найменування горілки | Річний випуск, дм ³ | Місткість пляшок | | Річний випуск у пляшках цієї місткості, дм ³ | Кількість пляшок, шт., на | |
|----------------------------|--------------------------------|------------------|-------|---|---------------------------|--------|
| | | дм ³ | % | | рік | добу |
| Українська оригінальна | 480 000 | 0,5 | 70 | 480000·0,7=336 000 | 672 000 | 2 777 |
| | | 0,75 | 20 | 480000·0,2=96 000 | 128 000 | 529 |
| | | 1,0 | 10 | 480000·0,1=48 000 | 48 000 | 198 |
| Вікова | 1 120 000 | 0,25 | 80 | 1200000·0,8=896 000 | 3 584 000 | 14 810 |
| | | 0,5 | 15 | 1200000·0,15=168 000 | 336 000 | 1388 |
| | | 1,75 | 5 | 1200000·0,05=56 000 | 32 000 | 132 |
| Загальна потреба у пляшках | | 0,25 | 26,8 | 896 000 | 3 584 000 | 14 810 |
| | | 0,5 | 58,05 | 504 000 | 1 008 000 | 4 165 |
| | | 0,75 | 10,4 | 96 000 | 128 000 | 529 |
| | | 1,0 | 3,9 | 48 000 | 48 000 | 198 |
| | | 1,75 | 0,84 | 56 000 | 32 000 | 132 |
| Всього | 1 600 000 | | 100 | 1 600 000 | 4 800 000 | 19 835 |

Для розрахунку загальної кількості пляшок приймаємо, що бій пляшок під час зберігання і на виробництві рівний 2,3 %.

Отже, для річного обсягу виробництва з урахуванням бою, треба пляшок, шт. :

$$\text{місткістю } 0,25 \text{ дм}^3 - 3\,584\,000 / (1 - 0,023) = 3\,668\,373;$$

$$\text{місткістю } 0,5 \text{ дм}^3 - 1\,008\,000 / (1 - 0,023) = 1\,031\,730;$$

$$\text{місткістю } 0,75 \text{ дм}^3 - 128\,000 / (1 - 0,023) = 131\,013;$$

$$\text{місткістю } 1,0 \text{ дм}^3 - 48\,000 / (1 - 0,023) = 49\,130;$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ | Арк. |
| | | | | | | 43 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Для пляшок місткістю 1,0 дм³:
 $49\ 130 \cdot 1040 \cdot 1,056 / 1000 = 53\ 957$ шт.

Для пляшок місткістю 1,75 дм³:
 $32\ 753 \cdot 1040 \cdot 1,056 / 1000 = 35\ 971$ шт.

Всього потрібно ковпачків – 5 395 652 шт.

Розрахунки річної витрати етикеток, контретикеток, колереток і акцизних марок

Пляшка з горілкою оформлюється етикеткою, контретикеткою, колереткою і акцизною маркою, витрата яких на 1000 пляшок становить 4040 шт., а втрати – 1,5 %.

Для пляшок місткістю 0,25 дм³:
 $3\ 668\ 373 \cdot 4040 \cdot 1,015 / 1000 = 15\ 042\ 529$ шт.

Для пляшок місткістю 0,5 дм³:
 $1\ 031\ 730 \cdot 4040 \cdot 1,015 / 1000 = 4\ 230\ 711$ шт.

Для пляшок місткістю 0,75 дм³:
 $131\ 013 \cdot 4040 \cdot 1,015 / 1000 = 537\ 233$ шт.

Для пляшок місткістю 1,0 дм³:
 $49\ 130 \cdot 4040 \cdot 1,015 / 1000 = 201\ 462$ шт.

Для пляшок місткістю 1,75 дм³:
 $32\ 753 \cdot 4040 \cdot 1,015 / 1000 = 134\ 308$ шт.

Всього потрібно етикеток, контретикеток, колереток і акцизних марок – 20 146 244 шт.

Витрати клею

Для наклеювання етикеток з тонкого паперу автоматами з вакуум-пневматичними головками або барабанами рекомендується декстриновий або синтетичний клей. Для оформлення 1000 дал напоїв витрачається 2,8-3,2 кг синтетичного клею.

Отже річна потреба в синтетичному клеї становить:
 $(1\ 600\ 000 \cdot 3,2) / 1000 = 5\ 120$ кг.

Витрати активного вугілля марки БАУ-А

Річні витрати:
 $(1\ 600\ 000 \cdot 1,3) / 1000 = 2\ 080$ кг.

Добові витрати:
 $2080 / 242 = 8,6$ кг

Витрати кварцового піску

Річні витрати:
 $(1\ 600\ 000 \cdot 0,2) / 1000 = 320$ кг.

Добові витрати:
 $\Pi = 320 / 242 = 1,6$ кг.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 45 |

5 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунки обладнання та його підбір здійснюється згідно продуктового розрахунку, режимів роботи обладнання та його продуктивності [15].

Добова потреба горілчаного цеху в підготовленій воді складає 13 223,1 дал. Оскільки цех працює 8 годин на добу, то на годину потреба в воді складатиме:

$$V_v = 13\,223,1 / 8 = 1025,8 \text{ дал} = 16,5 \text{ м}^3;$$

1. Солерозчинник призначений для розчинення повареної солі у воді, яку в подальшому використовують для регенерації катіоніту.

До установки приймаємо 1 солерозчинник марки В 7075/С з корисним об'ємом 0,1 м³.

2. Натрій-катіонітовий фільтр являє собою циліндричний корпус з сферичною кришкою і днищем, його продуктивність 6 м³/год.

Тоді потрібна кількість фільтрів становитиме:

$$n = V_v / G \text{ шт.},$$

де V_v – потреби заводу у воді, м³/год; G – робоча продуктивність фільтра, м³/год.

$$\text{Отже } n = 16,5 / 8 = 2,06 \approx 2 \text{ шт.}$$

Приймаємо до установки 2 натрій-катіонітових фільтрів.

3. Зворотноосмотична установка призначена для видалення з води солей, органічних речовин, які впливають на якість горілок.

Згідно із обґрунтування способу водопідготовки приймаємо установку зворотного осмосу МРР-120-21К-01.

Основні технічні характеристики

Тип та система МРР-120-21К-01:

Номінальна продуктивність 1,5 м³/год при робочому тиску 12-14 кгс/см² (1,2-1,4 МПа) і температурі поступаючої води;

Потреба в воді з урахуванням вилучення концентрату: до 4,0 м³/год залежно від іонного складу і температури вихідної води.

Корисна продуктивність по очищенню води: 1,5-1,8 м³/год залежно від іонного складу і температури вихідної води;

Допустимий діапазон температур вихідної води: від +5 до +30° С;

Допустима мінералізація вихідної води: загальна мінералізація до 1500 мг/л;

Селективність по кухарській солі: не менше 96 %;

Допустимий вміст вільного хлору: не більше 0,1 мг/л;

Допустима жорсткість вхідної води: загальна жорсткість до 10 ммоль/дм³.

4. Вугільні колонки. Вугільна колонка для води призначена для покращання дегустаційних якостей води. Проектується для встановлення вугільна колонка продуктивністю 110 дал/год – 880 дал/добу. Для очищення води, при добовій потребі в ній 13 223,1 дал/добу необхідно:

$$13\,223,1 / 880 = 11,92 \approx 12 \text{ колонок.}$$

Встановлюємо 12 колонок для очищення води.

Для очищення сортівки, при добовій потребі в ній 12 223,1 дал/добу приймаємо продуктивність 80 дал/год – 640 дал/добу. Необхідно:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 46 |

$$12\,223,1/640 = 26 \text{ колонок}$$

5. Збірник підготовленої води. Загальну ємність збірників підготовленої визначають за формулою:

$$V_{зб.в} = (V_{доб}(24-t)) / 24,$$

де $V = 12\,223,1$ – потужність заводу за добу, дал; $t = 8$ – час, який працює відділення за добу, год.

$$V_{зб.в} = 12\,223,1(24-8) / 24 = 5471,3 \text{ дал}$$

Кількість збірників розраховують за формулою:

$$N_{зб.в} = V_{зб.в} / V + 1 = 5471,3 / 1800 + 1 = 3,03 \text{ шт.}$$

де $V = 1800$ – ємність одного збірника, дал.

Приймаємо до установки 4 збірники води

6. Мірник спирту призначений для вимірювання спирту. В лікеро-горілчаному виробництві застосовують мірники горизонтальні конічні і вертикальні циліндричні.

До установки приймаємо сім мірників по 1000 дал марки М 1кл-10000.

За добу необхідно 5544,8 дал спирту «Люкс».

Кількість мірників визначається за формулою:

$$n = \frac{V_{cn} \tau}{V_m t} \text{ шт.},$$

де $V_{cn} = 5544,8$ – витрата добова спирту, дал; $V_m = 1000$ – об'єм мірника, дал; $t = 0,8$ – тривалість завантаження, год.; $\tau = 1$ – тривалість наповнення, вимірювання об'єму і звільнення мірника, год.

$$n = \frac{5544,8 \cdot 1}{1000 \cdot 0,8} = 6,9 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 7 мірників для спирту ректифікованого спирту «Люкс».

7. Сортувальний збірник. При періодичному способі горілку готують в сортувальному збірнику, який має циліндричну форму. Добова витрата сортівки – 16679,7 дал. Коефіцієнт заповнення сортувального апарату – 0,9

Загальний об'єм сортувальних апаратів:

$$V_{заг} = \frac{166,79}{0,9} = 185,3 \text{ м}^3.$$

Проектуємо до встановлення шість сортувальних збірників діаметром $d=2,5$ м і висотою $H = 2,9$ м, загальним об'ємом $V_{заг1} = 30,4 \text{ м}^3$

8. Напірні збірники сортівок.

Добова витрата сортівок складає:

$$16679,7 \text{ дал/добу} = 166,8 \text{ м}^3 / \text{добу.}$$

За завданням проектується два сорти: горілок і горілок особливих. Тому проектуємо вісім напірних ємностей для сортівок. Ведемо розрахунок збірників по добовій витраті сортівки для горілки особливої «Вікова» яка складає 11675,8 дал/добу = 116,8 м³/добу і горілки «Українська оригінальна»

5003,9 дал/добу = 50 м³/добу. Проектуємо на цих горілок по чотири напірних збірники сортівки, всього вісім.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 47 |

Об'єм одного збірника для горілки «Вікова» складає:

$$V_1 = \frac{116,8}{4} = 29,2 \text{ м}^3.$$

Проектуємо збірник діаметром 3,6 м і висотою 3 м. Фактичний об'єм збірника складає:

$$V_1 = \frac{3,14 \cdot 3,6^2 \cdot 3}{4} = 30,52 \text{ м}^3,$$

що задовольняє розрахунковому об'єму V_1 .

Приймаємо до встановлення чотири напірних збірники сортівок діаметром 3,0 м і висотою 3,6 м, та об'ємом $V=30,52 \text{ м}^3$

Об'єм одного збірника для горілки особливої «Українська оригінальна» складає:

$$V_1 = \frac{50}{4} = 12,5 \text{ м}^3.$$

Проектуємо збірник діаметром 1,6 м і висотою 3,2 м. Фактичний об'єм збірника складає:

$$V_1 = \frac{3,14 \cdot 3,2^2 \cdot 3}{4} = 12,87 \text{ м}^3,$$

що задовольняє розрахунковому об'єму V_1 .

Приймаємо до встановлення чотири напірних збірники сортівок діаметром 3,2 м і висотою 1,6 м, та об'ємом $V=12,87 \text{ м}^3$

9. Двопотоковий пісочний фільтр використовується для видалення з водно-спиртової суміші завислих частин і мінеральних солей, а також для фільтрування суміші після її очистки активного вугілля.

Розчин підводиться до фільтра зверху через розподільний пристрій і знизу через перфоровану трубу. Освітлений розчин відводиться через дренажний пристрій розміщений в середині піску.

Проектуються для встановлення двопотокові пісочні фільтри продуктивністю 250 дал/год = 2000 дал/добу.

Для очищення води необхідно:

Встановлюється чотири пісочних двопотокових фільтри для очищення води.

Для очищення сортівки необхідно:

$$\frac{13223,1}{2000} = 7,4 = 8 \text{ шт.}$$

Встановлюється вісім пісочних двопотокових фільтри для очищення сортівки.

10. Холодильник призначений для конденсації спиртових парів під час регенерації активного вугілля. Встановлюємо 1 трубчастий теплообмінник типу 325 КНВ- 0.6-1.6-М11 з площею теплообміну 5 м^2 .

11. Збірник готової продукції має циліндричну форму з конічним днищем. Загальна ємність збірників готової продукції визначається по формулі

$$V_{зб.гор} = V_{доб}(24-t) / 24,$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 48 |

де $V_{\text{доб}} = 13223,1$ – потужність заводу по горілкам за добу, дал; $t = 8$ – час, який працює відділення за добу, год

$$V_{\text{зб.гор}} = 13223,1(24-8)/24 = 8938,9 \text{ дал.}$$

Геометричні розміри розраховуємо за формулою

$$V_{\text{зб.гор1}} = \pi D(H + h)/4,$$

де $V_{\text{зб.гор1}} = 5$ – геометричний об'єм одного збірника, м³; D – діаметр збірника, м; H – висота циліндричної частини, м, ($H=1,4D$); h – висота конічної частини, м, ($h=0,2D$).

$$V_{\text{зб.гор1}} = 1,151 \times D^3$$

$$\text{Звідси } D = \sqrt[3]{V_{\text{зб.гор1}} / 1,151} = \sqrt[3]{5 / 1,151} = 1,6 \text{ м} = 1600 \text{ мм};$$

$$H = 1,4 \cdot 1,6 = 2,24 \text{ м} = 2240 \text{ мм};$$

$$h = 0,2 \cdot 1,6 = 0,32 \text{ м} = 320 \text{ мм.}$$

Кількість збірників розраховують за формулою

$$N_{\text{зб.гор}} = V_{\text{зб.гор}} / V + 1 = 8938,9 / 1000 + 1 = 9,9 = 10 \text{ шт.}$$

До установки приймаємо 10 збірників.

12. Збірник спирту. Загальна ємність збірників розраховується за формулою:

$$V_{\text{зб.с}} = V_{\text{доб}}(24-t) / 24,$$

де $V_{\text{доб}}$ – потужність заводу по горілці за добу, дал; t – час, який працює відділення за добу, год.

$$V_{\text{зб.с}} = 5548,4(24-8) / 24 = 3698,93 \text{ дал.}$$

Кількість збірників становитиме:

$$N_{\text{зб.с}} = V_{\text{зб.с}} / V + 1 = 3698,93 / 1000 + 1 = 4,6 = 5 \text{ шт.}$$

В таблиці 5.1. приведена загальна технічна характеристика обладнання.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 49 |

Таблиця 5.1 – Специфікація обладнання

| Номер з/п | Номер на апаратурно-технологічній схемі | Найменування, тип обладнання | Кількість | Технічна характеристика | Потужність електродвигуна, кВт | Кількість годин роботи, год/добу | Примітка |
|-----------|---|---|-----------|---|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 1 | Солерозчинник Марка В 7075/С | 1 | Площа фільтрування 0,16 м ² ; діаметр апарата 700 мм; загальна висота 1792 мм; об'єм фільтруючого матеріалу 0,08 м ³ ; маса 100 кг | | | МПВФ "Енергетик" |
| 2 | 2 | Відцентровий насос Марка Н-НМЗ | 3 | Продуктивність 20 м ³ /год; напір 20 м; допустима вакууметрична висота всмоктування 5,5 м; зовнішній діаметр всмоктуючого і нагнітаючого патрубків 39/39 мм; електродвигун типу АО-41-4; габаритні розміри: довжина 1205 мм, ширина 340 мм, висота 665 мм; маса 100 кг | 1,7 | 8 | ТОВ «Гідро-екологія», м. Київ |
| 3 | 4 | Натрій-катионітовий фільтр Марка ХВ-122 | 2 | Продуктивність 6 м ³ /год; Діаметр фільтра 700 мм; загальна висота 3240 мм; висота фільтруючого шару 2000 мм; маса фільтра 511 кг | | | |
| 4 | 5 | Зворотньо-осмотична установка Марка МРР-120-21К-01 | 1 | Продуктивність 1,5 м ³ /год при робочому тиску 122-14 кгс/см ² ; поверхня мембрани 80 м ² ; робочий тиск 5,0 МПа; габаритні розміри: довжина 3100 мм; ширина 900 мм; висота 2000 мм; маса 4000 кг | | | Millipor (США) |
| 5 | 6,14, 15 | Вугільна колонка | 25 | Продуктивність – 80 дал/год; Габаритні розміри: діаметр 1000 мм; висота 5300 мм | | | ТОВ «Машзавод», м. Чернівці |
| 7 | 7 | Збірник підготовленої води | 4 | Місткість 1800 дал, габаритні розміри: ширина 1100 мм, висота 3200 мм | | | ТОВ «Машзавод», м. Чернівці |

| | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ | | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | 50 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|----|--|----|--|-----|------|--|
| 8 | 10 | Сортувальний збірник | 6 | Об'єм – 30,4 м ³ , габаритні розміри: діаметр 2500 мм, висота 2900 мм, висота конічного днища 400 мм | | | ТОВ «Машзавод», м. Чернівці |
| 9 | 11 | Відцентровий насос Марка ВЦН-20 | 4 | Продуктивність 20 м ³ /год; напір 30 м; допустима вакууметрична висота всмо-ктування 5,5 м; зовнішній діаметр всмоктуючого і нагнітаючого патрубків 54/54 мм; електродвигун типу АО-2-32-2; габаритні розміри: довжина 1055 мм, ширина 410 мм, висота 738 мм, маса 100 кг | 4,5 | 0,42 | ТОВ «ТД Електропром плюс» |
| 9 | | Мірник технічний горизонтальний Г4-ВИЦ-250 | 1 | Об'єм, дал – 250. Габаритні розміри, мм: довжина - 1000, ширина - 1600, висота – 1200. Матеріал – нержавіюча сталь. | | | ПО «Смілянський машзавод», м. Сміла, Україна |
| 10 | | Мірник технічний К7-ВМА | 1 | Об'єм, дал – 75. Габаритні розміри, мм: діаметр- 700; висота - 2000 Матеріал – нержавіюча сталь. | | | ПО «Смілянський машзавод», м. Сміла, Україна |
| 10 | 13 | Двопотоківий фільтр | 12 | Продуктивність 40 дал/год; габаритні розміри: діаметр 920 мм, висота 3400 мм | | | ТОВ «Машзавод», м. Чернівці |
| 11 | 17 | Холодильник трубчатий | 1 | Площа поверхні охолодження 4,5 м ² ; габаритні розміри: діаметр 636 мм, висота 2080 мм | | | ТОВ «Машзавод», м. Чернівці |
| 12 | 18 | Збірник відгонів | 1 | Габаритні розміри: діаметр 1050 мм, висота 1575 мм | | | ТОВ «Машзавод», м. Чернівці |
| 13 | 16 | Збірник готової продукції | 5 | Місткість 1000 дал; габаритні розміри: діаметр 1600 мм, висота 2240, висота конічного днища 320 мм | | | ТОВ «Машзавод», м. Чернівці |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 51 |

| | | | | | | | |
|----|----|-------------------------------|---|--|--|--|-----------------------------|
| 14 | 9 | Збірник спирту | 5 | Об'єм, дал – 1000; Діаметр, мм – 1700; Ширина, мм - 2500; Висота, мм - 3000. Матеріал – нержавіюча сталь | | | ТОВ «Машзавод», м. Чернівці |
| 15 | 12 | Напірні збірники сортівки | 4 | Об'єм, м3 – 30,5; Діаметр, мм – 3000; Висота, мм – 3600. | | | ТОВ «Машзавод», м. Чернівці |
| 16 | 12 | Напірні збірники сортівки | 4 | Об'єм, м3 – 12,8; Діаметр, мм – 1600; Висота, мм – 3200. | | | ТОВ «Машзавод», м. Чернівці |
| 17 | 8 | Мірник для спирту М 1 кл-1000 | 7 | Горизонтальний конічний мірник, об'єм 1000 дал, Габаритні розміри, Д×В, мм – 950х2850. Маса – 290 кг. | | | ТОВ «Машзавод», м. Чернівці |

6. РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ ТА СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Промислові будівлі призначені для виконання в них певних технологічних процесів по виготовленню продукції і покращення обслуговування процесу.

Кожна збудована будівля повинна відповідати експлуатаційним, інженерно-технічним і архітектурним вимогам. Експлуатаційні вимоги – капітальність будівель (довговічність, вогнестійкість). Технічні – міцність та стійкість будівель в цілому і окремих його елементів.

Архітектурні вимоги – співпадання зовнішнього вигляду і інтер'єрів, застосованих матеріалів і обробка будівель за їх призначенням.

Об'ємно – планувальні рішення горілчаного цеху

Будівля горілчаного цеху в якій знаходиться відділення водопідготовки та приготування сортівки запропонована прямокутної форми висотою в три поверхи.

Визначення висоти поверхів

Висота промислових будівель розраховується з урахуванням кроку підвищення висоти +1,200 м, а також експлуатаційними вимогами відстані стелі до обладнання.

Висоту поверху вираховують по найбільш високому обладнанні на поверсі.

Висота першого поверху складає +4,800 м, оскільки висота вугільних колонок, що розміщені в очисному відділенні, складає 4,3 м.

Висота другого поверху складає +3,600 м, оскільки висота довідних ємностей для горілок, що розміщені в довідному відділенні, складає 2,4 м.

Висота третього поверху складає +3,600 м, оскільки висота напірних ємностей із сортівкою, що розміщені в напірному відділенні, складає 1,7 м.

Загальна висота проєктованого горілчаного цеху +13,600 м.

Визначення довжини поверхів

Довжина промислових приміщень визначається за допомогою наступних факторів :

- 1) Крок між колонами будівлі становить 6,0 м;
- 2) Відстань між обладнанням і стіною повинна бути не менше 0,7 м;
- 3) Відстань між обладнанням і колоною – не менше 0,5 м;
- 4) Відстань між апаратами – приблизно 0,8-1,0 м.

Розрахунок довжини приміщення ведеться по найбільш заставленого обладнанням поверху. В даному проєктованому горілчаному цеху найбільше обладнання знаходиться на другому поверсі: пісочні фільтри, мірники для води і спирту, вугільні колонки та ємності готової продукції.

Тоді довжина приміщення з урахуванням експлуатаційних розривів становить

$$L=1,0+1,1+0,7+1,1+0,7+1,1+0,7+1,1+0,7+1,1+0,7+2+1,0 = 10,9 \text{ м}$$

Приймаємо довжину приміщення 12 м.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ ТА СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ | Арк. |
| | | | | | СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ | 53 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Визначення ширини поверхів

Розрахунок ширини приміщення ведеться по найбільш заставленого обладнанням поверху. На кожному з поверхів розміщено по три ємності діаметром 2,5 м.

Тоді ширина приміщення з урахуванням експлуатаційних розривів становить

$$H = 1,5 + 2,5 + 1,0 + 2,5 + 1,0 + 2,5 + 1,5 = 11,5 \text{ м}$$

Приймаємо ширину приміщення 12 м.

Для зберігання тари і готової продукції на заводі передбачаються склади, розрахунки яких наведені в табл. 5.1 [16].

Таблиця 6.1. – Розрахунки складських приміщень

| Найменування показника | Одиниця виміру | Склад тари | Склад готової продукції |
|--|----------------|------------|-------------------------|
| Кількість пляшок, що використовується за рік | шт. | 4 800 000 | 4 912 999 |
| Кількість робочих днів на рік | дні | 242 | 242 |
| Норма запасу, на добу | | 2 | 2 |
| Кількість пляшок в ящику | шт. | 20 | 20 |
| Кількість ящиків на піддоні | шт. | 20 | 20 |
| Кількість ярусів на піддоні | шт. | 6 | 5 |
| Площа піддона | м ² | 1,20 | 1,20 |
| Коефіцієнт використання площі | - | 0,50 | 0,50 |
| Коефіцієнт, що враховує втрати посуду | - | 1,02 | 1,01 |
| 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 дозволяє механізувати вантажно-розвантажувальні роботи.

Склад готової продукції

Зберігання готової продукції проводиться у пляшках, затарених у гофрокороби, які встановлюються на піддони розміром 1000×1200 мм місткістю 24 гофрокороба.

Виходячи з добової потреби в гофрокоробах, що складає 6248 штук, з урахуванням коефіцієнту використання площі складу при роботі погрузчиків – 1,05, забезпечення 2,5-ною добового зберігання площа:

$$S = \frac{6248 \cdot 2,5}{24 \cdot 1,05} = 688 \text{ м}^2.$$

Виходячи з компоновки виробничих приміщень і наявності вільної площі на промплощадці площа складу складає 609 м².

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ ТА СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ | Арк. |
| | | | | | | 54 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

7. ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Контроль сировини, проміжних продуктів основного виробництва, якості готової продукції, побічних продуктів здійснюється заводськими лабораторіями. Воду, звичайно, відносять до сировини. Якість сировини, що транспортується на завод контролюється лабораторією сировини.

Центральною лабораторією контролюється технологічний процес, проміжні продукти основного виробництва та якість спирту. Технохімічний контроль проводять в лабораторії, яка повинна бути обладнана основними приладами: рефрактометрами, поляриметрами, пікнометрами, потенціометрами, фотоелектроколориметрами, аналітичними та технічними вагами, сушильними шафами, термометрами, ареометрами, психрометрами і т.д. Контроль сировини, проміжних продуктів і якості товарної продукції здійснюється у відповідності до показників, зазначених в ДСТУ для кожного виду продукції на технічних умовах.

При здійсненні метрологічного забезпечення виробництва лаборанти керуються Законом України «Про метрологію та метрологічну діяльність», Державними стандартами (перевірка засобів вимірювань ДСТУ 2708-99, метрологічне забезпечення ДСТУ 2682-94, метрологія, терміни та визначення ДСТУ 2681-94), методичними вказівками та рекомендаціями Держстандарту України, нормативно-технічними документами спиртової промисловості, що регламентують організацію і діяльність метрологічної служби, а також дійсним положенням.

Загальне керівництво роботами по метрологічному забезпечення на підприємстві здійснює головний інженер.

Завідуючою лабораторії щомісячно оформляється звіт про використання сировини та вихід етилового спирту і інших побічних продуктів виробництва.

Лабораторіями ведуться журнали контролю по обліку сировини та напівпродуктів на кожній стадії виробництва.

Проведення технохімічного контролю є головними завданнями для контролю якості води, якості сировини та готової продукції, недопущення випуску продукції, показники якості якої не відповідають діючій нормативно-технічній документації, підвищення відповідальності всіх ланок виробництва за якість продукції, яка випускається [12].

Технохімічний контроль технологічних та мікробіологічних процесів у дріжджебородильному відділенні наведений в табл. 6.1.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 55 |

Таблиця 7.1 – Схема технохімічного та мікробіологічного контролю

| Елемент дослідження | Місце збору проб | Контрольний показник, одиниці виміру | Метод контролю | Норма або технологічні показники | ПеОб'єкт контролрідичність відбору проби та місце | Відповідальний за проведення аналізу |
|--|------------------------------|---|-----------------------|----------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Вода питна | На вході у фільтр механічний | Жорсткість, ммоль/дм ³ , не більше | Комплексонометричний | ГОСТ 4151 [4] 7,0 | Щодня | Хімік |
| | | Сухий залишок мг/дм ³ , не більше | Гравіметричний | ГОСТ 18164 [20] 350 | Щоквартально | Хімік |
| | | Окислюваність, мг О ₂ /дм ³ , не більше | Перманганатометричний | ДСТУ 4181 [43] 4,0 | Кожна партія | Хімік |
| | | Масова концентрація заліза, не більше | Фотометричний | ГОСТ 4011 [9] 0,05 | Щодня | Хімік |
| Вода підготовлена Вода підготовлена Збірник підготовленої води Збірник підготовленої води | | Жорсткість, ммоль/дм ³ , не більше | Комплексонометричний | ГОСТ 4151 [4] 0,1 | Кожна партія | Хімік |
| | | Лужність, ммоль/дм ³ , не більше | Титриметричний | ДСТУ 9963-1 [53] 2,0 | Кожна партія | Хімік |
| | | Окислюваність, мг О ₂ /дм ³ , не більше | Перманганатометричний | ДСТУ 5071 [49] 2,0 | Кожна партія | Хімік |
| | | Сухий залишок мг/дм ³ , не більше | Гравіметричний | ГОСТ 18164 [20] 350 | Кожна партія | Хімік |

| | | | | |
|------|------|----------|--------|------|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |
|------|------|----------|--------|------|

ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ
КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО
МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Арк.

56

| | | | | | | |
|--------------|--|---|--------------------|---|------------------------|-------|
| | | Масова концентрація іонів, мг/дм ³ : | | | | |
| | | - заліза, не більше | Фото-метричний | ГОСТ 4011 [9] 0,05 | Кожна партія | Хімік |
| | | - натрію та калію, не більше | Капілярофоретичний | СОУ 15.9-37-237 [2] 120,0 | Щоквартально | Хімік |
| Вода Вода | Збірник підготовленої води Збірник підготовленої води | Масова концентрація іонів мг/дм ³ : | | | | |
| | | - марганцю, не більше | Фотометричний | ГОСТ 4974 [13] 0,5 | Кожна партія | Хімік |
| | | - сульфатів, не більше | Фотометричний | ГОСТ 4389 [19] 50 | Кожна партія | Хімік |
| | | - хлоридів, не більше | Капілярофоретичний | СОУ 15.9-37-237 [2] 120,0 50 | Кожна партія | Хімік |
| | | - силікатів, не більше | Фотометричний | ГОСТ 7133 [21] 5,0 | Кожна партія | Хімік |
| | | - фосфатів, не більше | Фотометричний | ГОСТ 18309 [17] 0,1 | Кожна партія | Хімік |
| | | - міді, не більше | Фотометричний | ГОСТ 4388 [7] 0,1 | Кожна партія | Хімік |
| | | - алюмінію, не більше | Фотометричний | ГОСТ 18165 [6] 0,1 | Кожна партія | Хімік |
| Сортівка | Збірник приготува | Зовнішній вигляд | Візуальний | ДСТУ 4165 [23] прозора безбар-вна | При передачі на розлив | Хімік |

| | | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|---|--|---|---------------------------------|-------|
| | | Колір | Візу- альний | ДСТУ 4165 [23] прозора безбар-внна | При передачі на розлив | Хімік |
| | | Смак і запах | Органо- лептич- на | ДСТУ 4165 [23] Характерний, без сто-ронніх присма-ків і ароматів | При передачі на розлив | Хімік |
| | | Міцність, % | Ареоме- тром | ДСТУ 4165 [23] 40 | При передачі на розлив | Хімік |
| Сортівка | Збірник приготування сортівки | Масова концентра- ція альдегідів в перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше | Фото- ефектро - колори- метром | ДСТУ 4165 [23] 4,0 | При передачі на розлив | Хімік |
| Вугілля активне Вугілля активне | Вугільна колонка | Активність вугілля БАУ-ЛВ, С-607, С-607 Pt | Хімічний | Актив-ність за адсорб-цією оцтової кислоти, од., не менше 60 | Перед засипкою в колонку | Хімік |
| | | | Йодоме- тричний | Актив-ність за йодом, %, Не менше 60 | Перед засипкою в колонку | Хімік |

| | | | | | | |
|---------|--------------------|---|----------------|---|------------------------------|-------|
| | Вугільна колонка | Активність вугілля БАУ-ЛВ, С-607, С-607 Pt | Хімічний | Активність за адсорбцією оцтової кислоти, од., не менше 15 | Перед регенерацією | Хімік |
| | | | Йодометричний | Активність за йодом, %, не менше 30 | Перед регенерацією | Хімік |
| Горілка | Збірник | Зовнішній вигляд | Візуальний | ДСТУ 4165 [23] прозора безбарвна | При передачі на розлив | Хімік |
| | | Колір | Візуальний | ДСТУ 4165 [23] прозора безбарвна | При передачі на розлив | Хімік |
| Горілка | Довідна ємність | Смак і запах | Органолептична | ДСТУ 4165 [23] Характерний, без сторонніх присмаків і ароматів | При передачі на розлив | Хімік |
| | | Міцність, % | Ареометричний | ДСТУ 4165 [23] 40 | При передачі на розлив | Хімік |
| | | Лужність, об'єм НСІ (0,1 н), витрачений на титрування 100 см ³ горілок, см ³ , не більше | Титриметричний | ДСТУ 4165 [23] 3,5 | При передачі на розлив | Хімік |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Підпись | Дата |

ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ
КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО
МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Лист

59

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------|-----------------|--|----------------|---------------------------|-------------------------|-------|
| Горілка | Довідна ємність | Масова концентрація альдегідів в перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше | Фото-метричний | ДСТУ 4165 [23] 4,0 | При пере-дачі на розлив | Хімік |
| | | Масова концентрація сивушного масла в перерахунку на сивушний ізоамілового спиртів (1:1) в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше | Фото-метричний | ДСТУ 4165 [23] 2,0 | При пере-дачі на розлив | Хімік |
| | | Масова концентрація сивушного масла в перерахунку на суміш пропілового ізобутилового та ізоамілового спиртів (3:1:1) в безводному спирті, мг/дм ³ , не більше | Фото-метричний | ДСТУ 4165 [23] 4,0 | При пере-дачі на розлив | Хімік |
| | | Масова концентрація естерів в перерахунку на оцтово - етиловий естер в безводному спирті, мг/дм ³ не більше | Фото-метричний | ДСТУ 4165 [23] 5,0 | При пере-дачі на розлив | Хімік |

| | | | | | | |
|---------|--------------------|---|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------|
| Горілка | Довідна ємність | Об'ємна частка ме- танолу в перерахунку на безводний спирт, %, не більше | Фото- метрич- ний | ДСТУ 4165 [23] 0,01 | При пере- дачі на розлив | Хімік |
|---------|--------------------|---|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------|

В 2010 р. в Україні введені в дію нові Державні санітарні норми та правила “Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною” (ДСанПН 2.2.4-171-10) [25], які на сьогоднішній день є основним документом стосовно встановлення вимог до безпечності та якості питної води. Розробники ДСанПН 2.2.4-171- 10 в значній мірі врахували вимоги директиви ЄС [26] а також дані порівняльного аналізу національних стандартів якості води в Україні та країнах Європи, США і Росії.

У плані гармонізації міжнародних та українських стандартів безпечності та якості питної води введення в дію нових ДСанПН 2.2.4-171-10 [7], без сумніву, є знаковою подією в Україні. Супроти попереднього ДСанПН 2.2.4.4-036-96 [27], у новому документі ГДК для Mn, Ni, Fe, бензолу та 1,2-дихлоретану знижені до значень, які наведені в директиві ЄС [26].

Відрадним є й те, що нормативи подані диференційовано стосовно різних видів питної води: водопровідної, з колодязів та каптажів джерел, а також фасованої з пунктів розливу та бюветів. Проблеми гармонізації міжнародних та українських стандартів якості питної води в значній мірі лежать в площині аналітичного контролю вод.

Відомо, що в Україні більшість лабораторій, в яких проводиться контроль якості води, є недостатньо оснащені сучасним аналітичним обладнанням. З огляду на це, видається дивним, чому в ДСанПН 2.2.4-171-10 для визначення Co, Ni, Cr, Cd, Sb, Ca, Mg і Na рекомендована лише єдина методика на основі методу атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою (ДСТУ ISO 11885-2005) [28]. Без сумніву, метод індуктивнозв'язаної плазми є одним із найчутливіших і найселективніших в аналізі води на вміст металів. Однак в Україні, окрім провідних наукових установ, атомно-емісійні спектрометри з індуктивно-зв'язаною плазмою (ІЗП–АЕС) є лише в декількох аналітичних лабораторіях. Переважна

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 61 |

більшість хіміко-аналітичних лабораторій санітарно-епідеміологічних служб, водоканалів, установ екобезпеки, які згідно українського законодавства повинні здійснювати контроль природних та питних вод, не оснащені такими сучасними і дуже дорогим обладнанням. Тому незрозуміло, чому в новому ДСанПІН 2.2.4-171-10 серед методик визначення багатьох металів не знайшлося місця атомно-абсорбційним та спектрофотометричним методикам, які, до речі, залишаються базовими діючих міжнародних стандартів.

У ДСанПІН 2.2.4-171-10 одиниці виміру для загальної жорсткості помилково наведені у ммоль/дм³ замість ммоль-екв/дм³. Оскільки загальна жорсткість обумовлена розчинними солями Ca²⁺ і Mg²⁺, то ця помилка має принципове значення, тому що, начебто в новому документі збільшується допустиме значення жорсткості води у 2 рази, що є абсурдним.

– ГН 6.6.1.1-130 “Державні гігієнічні нормативи. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr у продуктах харчування та питній воді”.

Необхідність прийняття Державних гігієнічних нормативів “Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr у продуктах харчування та питній воді” обумовлена тим, що після аварії на Чорнобильській АЕС значна частина території України є забрудненою саме ізотопами ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr, період піврозпаду яких становить ~ 30 років.

Серед токсичних важких металів поширеним забруднювачем вод є марганець. Цей метал частіше зустрічається в артезіанських водах. Проте водопровідні води також можуть містити підвищені концентрації марганцю.

Зокрема, згідно проведених досліджень у 2010 р. [29], дуже високий вміст марганцю (0,15–0,165 мг/л) був виявлений у водопровідній воді Деснянського, Голосіївського, Святошинського і Шевченківського районів м. Києва. Підвищений вміст у воді марганцю негативно впливає на вищу нервову систему людини, спостерігається зниження активності ферментів холінестерази церулоплазміну крові, збільшується відсоток мітотичної активності клітин кісткового мозку. Марганець не виводиться з організму людини природним шляхом. Нині у світовій практиці вимоги до вмісту марганцю у питній воді стають жорсткішими. Згідно директиви ЄС з якості питної води [26] ГДК для марганцю становить 0,05 мг/л. Таке ж значення ГДК для цього токсичного металу фігурує в нових ДСанПІН 2.2.4-171-10 [25].

Якість питної води значною мірою залежить від технології знезаражування води. Найпоширенішими методами дезінфекції води є хлорування та озонування.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 62 |

8. ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ

Порушення санітарно-гігієнічних та санітарно-епідеміологічних правил та норм тягне за собою дисциплінарну, адміністративну чи кримінальну відповідальність відповідно до законодавства України.

З метою охорони здоров'я населення України встановлюються Санітарні правила для підприємств виноробної галузі.

8.1 Санітарні вимоги до території підприємства

Територія підприємства повинна бути огорожена та озеленена відповідно до СНіП 11-89-80 «Генеральні плани промислових підприємств».

Під'їзні шляхи, проїзди, проходи та майданчики на території підприємства повинні регулярно прибирати від сміття.

Будівельні та господарські матеріали повинні зберігатися в складах або тимчасово під навісами на спеціально обладнаних асфальтованих майданчиках. Речовини, що забруднюють повітря пилом та газами, повинні зберігатися у спеціально відведених приміщеннях.

Збирання відходів та сміття повинен проводитися регулярно. Контейнери, смітники після розвантаження повинні підлягати миттю знаступною дезінфекцією.

8.2 Санітарні вимоги до сировини, технологічного процесу, напівфабрикатів та готової продукції

З метою попередження пошкодження ягід, запилення їх будь-якимим сторонніми речовинами, повинні виконуватися наступні вимоги:

- На території винограднику до збирання винограду повинні бути закінчені всі дорожні, будівельні, агротехнічні та інші роботи;
- Закінчені всі заходи по боротьбі зі шкідниками

Обробка вина ЖКС допускається лише на підприємствах, які мають відповідне виробниче обладнання та лабораторію, здатну забезпечити належний контроль за проведенням цього процесу.

Вино, що пройшло всі стадії технологічної обробки, повинно бути повністю прозорим та розливостійким.

8.3 Миття та стерилізація обладнання

Способи та режими миття і стерилізації призначаються не тільки з урахуванням вимог технології виробництва, але і з урахуванням виду і марки конструкційного матеріалу і захисного покриття.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 63 |

При митті і стерилізації необхідно дотримуватися розроблених правил з техніки безпеки і промсанітарії.

Після миття водою, перш ніж застосувати миючі та дезінфікуючі розчини (луги і кислоти), необхідно впевнитися, чи збереглися неушкодженими покриття на деталях арматури і стінках резервуарів. Якщо порушений захисний шар на деталях арматури, то перед початком миття із застосуванням кислот або лугів деталі необхідно захистити.

Для миття рекомендується застосовувати гумові, пінопластові або волосяні щітки. Після обробки обладнання миють водою.

В процесі миття і після її завершення необхідно оглянути захисні покриття; при виявленні яких-небудь порушень шару повідомити про це виноробу або працівникам лабораторії.

8.4 Дезінфікуючі засоби

Як дезінфікуючі засоби використовують фізичні фактори і хімічні препарати, для знищення хвороботворних мікроорганізмів, які розмножуються в ємностях, обладнанні, приміщеннях.

До фізичних дезінфікуючих засобів відносяться пар, гаряче повітря, гаряча вода, прямі сонячні промені, кварцове, ІЧ-та УФ-опромінення та ін.

До хімічних дезінфікуючих засобів відносяться багато антисептиків. В якості дезінфікуючих засобів найбільш часто використовують пар та гарячу воду, сірчистий ангідрид, сірчисту кислоту, рідше антиформін, дезмол, перманганат калію, формальдегід. Миття та дезінфекцію проводять згідно "Технологічної інструкції з санітарної обробки ємностей, устаткування, і приміщень". За кордоном розпочато виробництво нових детергентів, одні з яких володіють тільки дезінфікуючими властивостями, наприклад, четвертинні амонієві сполуки, інші - одночасно миючими і дезінфікуючими властивостями, наприклад, амфолітом, йодофори. Останні рекомендується застосовувати для обробки ліній розливу, пляшок.

Даною кваліфікаційною роботою передбачено використання таких дезінфікуючих та миючих засобів:

1. Антиформін

Готують робочий розчин антиформіну перед дезінфекцією. Застосовують його для миття: резервуарів з нержавіючої сталі – зрошують або обмазують щітками внутрішню поверхню резервуарів. Люки та крани закривають і витримують ємність 24 години. Потім промивають водою. Скляні трубопроводи і шланги миють таким чином: їх заповнюють розчином антиформіну і витримують не менше 1 години, потім промивають теплою водою. Останні порції зливної води лабораторія перевіряє на відсутність антиформіну (за фенолфталеїном).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 64 |

2. Неохлор

Являє собою сильний дезінфікуючий засіб, що складається з гіпохлориту натрію і миючих, ароматизованих, антикорозійних, стабілізуючих, що містять активний хлор, добавок. Застосовується на заводі для обробок скляних трубопроводів і робочих рукавів.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 65 |

9. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

9.1 Постачання електроенергії

Електроенергією підприємство забезпечується із загальної електромережі.

На виробництво горілок на заводі витрачається 6,2 кВт*год на 1 дал продукції, включаючи витрати електроенергії на освітлення, невраховані витрати і витрати в мережі.

Отже, на виробництво 2000 дал витрати електроенергії становлять:

$$6,2 * 2000 = 12400 \text{ кВт*год.}$$

Всього за добу витрачається 12400 кВт електроенергії.

9.2 Водопостачання та водовідведення

Вода, що поступає на завод для технологічних і господарсько-побутових потреб підприємства, повинна відповідати ДСанПін 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» і ДсанТіН №136/1940 від 15.04.97 «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарчо-питного водопостачання».

Ведуться журнали первинного обліку забраної води по затвердженій формі ПОД -11, який відповідає інструкції водного надзору 33-5.401-86.

Скид стічної води здійснюється на власні поля фільтрації.

Для охолодження зброджуваних середовищ може використовуватись вода технічна, яка не відповідає вимогам питної води. При цьому перетинання трубопроводів питної і технічної води не допускається.

В кожному виробничому цеху повинні бути встановлені умивальники для миття рук з підведенням гарячої та холодної води через змішувачі. Умивальники забезпечуються милом, дезинфікуючим розчином, рушниками разового користування чи електрорушниками.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 66 |

Для забезпечення працівників питною водою встановлюються питні фонтанчики або сатураційні установки.

Для відведення побутових і виробничих стічних вод підприємство повинно бути приєднане до загальноміської каналізації. При обладнанні всієї внутрішньої каналізації повинні бути передбачені гідравлічні затвори для запобігання проникнення запахів з каналізаційної мережі. Витрати води у відділеннях термоферментативної обробки замісів та зброджування крохмалевмісної сировини складаються з суми витрат води на окремих технологічних стадіях виробництва спирту.

Сумарні витрати води у відділенні, виходячи з продуктового розрахунку

$$V_{\text{в.заг}} = V_{\text{нат.кат.ф}} + V_{\text{пот.з}} + V_{\text{звро.у}} + V_{\text{вуг.к}} + V_{\text{піс.ф.дво пот.}}, \text{ дм}^3/1000 \text{ дал}$$

$$V_{\text{в.заг}} = 2,06 + 16,5 + 4 + 12223,1 + 250 = 12495 \text{ дм}^3 / 100 \text{ дал.}$$

$$\text{Витрати води на годину: } 12495 \cdot 1,25 = 15619,6 \text{ дм}^3 / \text{год.}$$

Витрати води на господарчо-побутові потреби складають 5 % від технологічних потреб: $15619,6 \cdot 0,05 = 781 \text{ дм}^3 / \text{год.}$

Витрати води на миття обладнання при дезінфекції складають біля 20 % від добих витрат: $15619,6 \cdot 0,2 = 3123,9 \text{ дм}^3 / \text{год.}$

Вода після миття очищається і повторно використовується або повертається у водойму.

$$\text{Загальні добові витрати води: } 15619,6 + 781 + 3123,9 = 19524,5 \text{ дм}^3 / \text{год.}$$

Добові витрати води під час термоферментативної обробки замісів та зброджування крохмалевмісної сировини на 1 дал:

$$19524/125 = 156,2 \text{ дм}^3 / \text{дал.}$$

9.2 Розрахунок витрат пари

Під час виробництва спирту із зернової сировини при низькотемпературній обробці пара витрачається на теплову обробку, ректифікацію спирту та пропарювання деякого обладнання та комунікацій. Витрата пари на теплову обробку сировини із продуктового розрахунку складає 433,7 кг на 100 дал.

$$\text{Годинні витрати пари: } 433,7 \cdot 1,25 = 542,125 \text{ кг/год.}$$

Втрати пари в навколишнє середовище становлять 10 % від отриманої величини: $542,125 \cdot 0,1 = 54,2 \text{ кг/добу.}$

Дійсні витрати пари: $542,125 + 54,2 = 596,3 \text{ кг/год.}$ Дійсні витрати пари під час термоферментативної обробки замісів та зброджування крохмалевмісної сировини на 1 дал: $596,3/125 = 4,8 \text{ кг/дал}$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 67 |

10. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

У зв'язку із інтенсивним вичерпанням паливно-енергетичних ресурсів планети в усьому світі і нашій країні зокрема, які зумовлюють загострення енергетичної кризи, надзвичайно актуальними стають проблеми енергозаощадження та ефективного використання енерго- та водних ресурсів.

Важливість ресурсозбереження підтверджується Законами України «Про енергозбереження» від 01.07.1994 р. № 75/94-ВР [19], «Про відходи» 05.03.1998 р. № 187/98-ВР [20], «Про ресурсозбереження» від 01.07.1994 р. № 75/94-ВР, комплексною державною програмою енергозбереження України. Загальнодержавною програмою «Питна вода України» від 03.03.2005 р. № 2455-IV на 2006-2020 роки, яка спрямована на реалізацію державної політики щодо забезпечення населення якісною питною водою відповідно до Закону України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10.01.2002 р. № 2918-III.

Дотримання ресурсозбереження – важлива характеристика якості техніки і технології. Якщо техніка вимагає менше витрат ресурсів на виготовлення та експлуатацію, вона вважається ресурсозберігаючою. Ресурсозберігаюча технологія – технологія маловідходна або безвідходна. Ефективне вирішення будь-якої проблеми базується на двох головних забезпечуючих факторах: інформаційне та кадрове забезпечення.

На стадії водопідготовки передбачено комплексне очищення води, що дає змогу здійснювати одночасно знезалізнення води, пом'якшення і сорбційне очищення при зменшенні витрат питної води на 20-40 % на промивку та підготовку до роботи. Введення комплексної обробки, в той же час, дало змогу зменшити кількість насосів для подавання води, регенераційних рідин тощо. Запровадження у схемі водопідготовки автоматизованої системи демінералізації води сприяє раціоналізації витрат промивної води, регенераційних розчинів та скиду конденсату.

Як адсорбенти для обробки сортівки, застосовано знезолене активне кокосове вугілля для покращення смакових властивостей горілок при зменшенні витрат на придбання імпортного активного вугілля, зменшення витрат води на стадіях підготовки та промивки.

Сорбційні матеріали для очищення води, запропоновані у проекті, на стадії водопідготовки дають змогу збільшити питомі об'єми підготовленої води на 20-50 % та тривалість очищення сортівки в 1,3-1,5 рази при зменшенні масової концентрацію альдегідів, сивушного масла, метанолу на 10-20 %.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 68 |

11. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Промислові будівлі призначені для виконання в них певних технологічних процесів, і покращення їх обслуговування, по виготовленню продукції.

Експлуатаційним, інженерно-технічним і архітектурним вимогам, повинна відповідати кожна збудована будівля. Експлуатаційні вимоги – капітальність будівель (довговічність, вогнестійкість). Нормативні, Економічні – передбачають нормативні об’ємно-планувальні, технічні та вартісні показники. Технічні – міцність та стійкість будівель в цілому і окремих його елементів. Архітектурні вимоги – співпадання зовнішнього вигляду і інтер’єрів, застосованих матеріалів і обробка будівель за їх призначенням.

Обладнання, яке здійснюється послідовні операції розміщують поряд з дотриманням між ними необхідних експлуатаційних розривів.

Відстань між виступаючими частинами обладнання з урахуванням проходів для людей повинна бути не менше 0,8 м, а для обладнання підвищеної небезпеки (швидко обертаючих, нагрітих) до 1,5-2 м, між обладнанням і колоною не менше 0,5 м. Відстань між рядами обладнання повинна бути не менше 1,5 м. Крок колон 6 метрів. Площадки для обслуговування апаратів розміщених в один ряд мають ширину не менше 1,5м, а відстань від площадки до кришки апарата 0,8-1 м. Відстань трубопроводів до стіни 0,3м.

Установлення обладнання та його розташування повинна відповідати діючим вимогам і нормам. Небезпечні зони відділень виробництва, частини обладнання, що рухаються, повинні бути позначені сигнальними кольорами та знаками безпеки відповідно до ГОСТ 12.4.026-76.

На апаратах та устаткуванні повинні бути таблички, на яких нанесені найменування та порядковий номер відповідно технологічній схемі.

Для кожного приміщення повинні бути складені схеми розташування наземних і підземних трубопроводів з зазначенням продукту, що перекачується, його температури і тиску, діаметру труб і характеристики арматури. Трубопроводи повинні бути пофарбовані у різні кольори за ГОСТ14202-69.

Гарячі поверхні повинні бути теплоізовані так, аби температура зовнішньої поверхні апаратів і трубопроводів не перевищувала 45°C, вбудовані до устаткування аспіраційні та витяжні вентиляційні системи повинні бути заблоковані з пусковими пристроями устаткування, застосування горючих теплоізоляційних матеріалів не допускається.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
| | | | | | БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 69 |

12 ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

12.1 Характеристика відходів, стічних вод і викидів

В процесі виробництва горілок утворюється відходи виробництва - виправний і невивправний брак [19, 20].

Виправний брак – це брак, придатний для виробництва, невивправний – це брак лікєро-горілчаного виробництва, непридатний для повторної переробки.

Невивправний брак утворюється в процесі виробництва - це проливи зі стаканів розливочного автомату, зливи з конвеєрів, залишки виробів, зібрані з підлоги. Кількість невивправного браку складає близько 0,3%.

Так як у невивправному браку міститься спирт, то брак збирають в окремі збірники і відправляються на переробку на спиртові заводи.

При виробництві горілки виправний брак утворюється при розливі і оформленні пляшок з продукцією з відхиленнями по об'єму, внутрішніми включеннями (бите скло, дрібні сторонні включення та інше), зливи з розбитих пляшок в цехах розливу і відпускнуому.

Кількість виправного браку в середньому 1,3% і залежить від технічного стану обладнання, культури виробництва, якості контрольної фільтрації.

Виправний брак збирають в окремому збірнику, а потім передають в сортувальний збірник для приготування сортівки.

Відпрацьоване активоване вугілля утворюється в процесі очищення сортівок в зв'язку із зменшенням його активності в результаті адсорбції органічних з'єднань, які не видаляються при її регенерації.

Відпрацьоване активне вугілля яке непридатне для використання для вище названих цілей, може бути регеноване при температурі 800°C, або використане в сільському господарстві для поліпшення структури ґрунту
Спиртові відгони одержують при регенерації водяною парою відпрацьованого активного вугілля після пропуску через нього відповідної кількості горілки.

В процесі виробництва горілок частина пляшок розбивається і утворюється склобій. Склобій накопичується в посудно-тарному цеху при розпакуванні і підготовці посуду, при митті пляшок, при фасуванні продукції, при оформленні наповнених пляшок і у відпускнуому цеху. Биті пляшки складають в ящики, потім, на візках, транспортують до бункерів. Із останніх склобій вивантажують в машини і відвозяться на площадки для збору склобою. В склобій перетворюють бракований посуд.

В склобої не повинно бути алюмінієвих ковпачків, цвяхів та інших сторонніх речей. Склобій відвозять на склозаводи для виробництва нового скляного посуду. Всього на заводах б'ється близько 2% посуду; з них 78% склобій повертається на заводи скловиробів.

Характеристика відходів виробництва наведена в табл. 8.1 [19, 20].

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 70 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Таблиця 12.1. – Характеристика відходів виробництва

| Найменування відходів | Агрегатний стан | Кількість відходів | | Вміст цінних речовин, %, 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 |
| Активне вугілля | Твердий | 2 кг | 8,264 кг | - | Використовувати для видалення органічних домішок з води та сортівки, регенерувати при температурі 800 °С або використовувати в сільському господарстві |
| Склобій | Твердий | 414,87 кг | 1714,32 кг | - | Відправляти на завод-склоприладів на переробку |
| Кварцовий пісок | Твердий | 0,2 кг | 0,83 кг | - | Утилізують відповідно до чинного законодавства |

12.2 Заходи щодо охорони навколишнього середовища

Умови підключення стічних вод на промисловості в міську каналізацію встановлюються органами комунального господарства. В міську каналізацію дозволяється приймати тільки ті виробничі стоки, які не приведуть до порушення роботи споруджень і каналізаційних мереж, не являються небезпечними для обслуговуючого персоналу і можуть бути очищені на станціях аерації разом з побутовими стічними водами у відповідності з вимогами. Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами.

Не дозволяється скидати в міську каналізацію виробничі стічні води, що містять речовини, які здатні забруднювати труби, колодязі, решітки або відкладатися на стиках труб, колодязів, решіток (окалина, пісок і т. п.).

Категорично забороняється скидати в систему каналізації пальні домішки, токсичні і газоподібні речовини; речовини, для яких не встановлені ГДК у воді водойм культурно-побутового водокористування.

Під час водопідготовки на стадії комплексного очищення та зворотноосмотичної демінералізації утворюються промивні води після регенерації.

Не підлягають скиду в міську каналізацію:

- 1) дренажні води та нормативно-чисті виробничі стічні води незабруднені в технологічному циклі і які відповідають по своїх показникам вимогам. Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами від 25.03.1999 р. № 465;
- 2) поверхневий стік з території промислових підприємств (дошові, талі, поливочні води та інші);
- 3) осади з локальних очисних споруджень, ґрунт, будівельне та побутове сміття, тверді відходи виробництва.

Виробничі стічні води можуть бути прийняті в міську каналізацію, якщо вміст в них шкідливих речовин не перевищує значень, що приведені в табл. 8.2.

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 табл. 8.3.

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 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 | - |

13. ОХОРОНА ПРАЦІ

13.1 Закон України про охорону праці

Закон України Про охорону праці введений в дію постановою Верховної Ради України 14.10.92 № 2695-ХІІ.

21 листопада 2002 року Верховною Радою України був прийнятий закон “Про охорону праці” із змінами і доповненнями № 229-ХІ. Цей закон, а також “Кодекс законів про працю України” є основною законодавчою базою охорони праці. Їх доповнюють державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці. Це стандарти, правила, норми, положення, статuti, інструкції та інші документи, якими надано чинність правових норм обов’язкових для виконання усіма установами і працівниками України.

Цей закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян та охорону їх життя і здоров’я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносинами між власником підприємства, установи, організації або уповноваженим органом.

9.2. Санітарні умови праці на виробництві

Об’ємно планувальні конструктивні рішення виробничих і допоміжних будівель та приміщень підприємства повинні задовольняти вимогам:

СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы. СНИП 2.09.04.-87. Административные и бытовые здания. СНИП 2.09.02.-85. Производственные здания. А також іншими нормативними документами, затвердженим Держбудом України.

13.2 Аналіз санітарних умов праці на виробництві.

Мікроклімат виробничого приміщення

Стан повітря у виробничому приміщенні називається мікрокліматом, або метрологічними умовами.

Мікроклімат або метрологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами: температурою повітря в приміщенні, °С; відносною вологістю повітря, %; рухливістю повітря, м/с; тепловим випромінюванням, Вт/м².

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 73 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Всі ці параметри поодиночі, а також у комплексі впливають на фізіологічну функцію організму – його терморегуляцію і визначають самопочуття.

Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорії робіт по важкості і періоду року.

Основні нормативні документи, де наводяться норми мікроклімату – це санітарні норми і стандарти безпеки праці, зокрема ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. “Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны”.

Оптимальні мікрокліматичні умови – це такі параметри мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину забезпечують нормальний тепловий стан організму без напруги і порушення механізмів терморегуляції. Вони створюють відчуття теплового комфорту і забезпечують передумови для високого рівня працездатності. Нормуються в залежності від категорії робіт по важкості та періоду року.

Допустимі мікрокліматичні умови – це такі показники мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину можуть спричинити дискомфортне теплопочуття, що обумовлене напруженням механізмів терморегуляції, але які не виходять за межі фізіологічних можливостей організму людини. При цьому може виникнути деяке зниження працездатності, але пошкодження або порушення здоров'я у людини не виникає.

Для виявлення наявності шкідливих і небезпечних чинників виробництва треба проаналізувати роботу обладнання бродоректифікаційного відділення.

Для людей, що працюють на виробництві, не залежно від роду їх діяльності, повинні бути створенні умови виробничого середовища, які б не завдавали шкоди їх здоров'ю і були безпечними для людини. Ризики отруїтися, отримати наднормову (шкідливу) дозу будь-якого опромінення або завдати іншої шкоди здоров'ю мають бути зведені до мінімуму або виключені зовсім.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 74 |

13.2.1 Загазованість повітря

Загазованість повітря – це присутність у повітрі робочої зони шкідливих газів та парів.

Загазованість повітря нормується відповідно до ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. “Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны”.

13.2.2 Запиленість повітря

Запиленість повітря – це присутність у повітрі робочої зони пилу, тобто дуже подрібнених частинок твердої речовини, які можуть мати різну форму та розміри.

У відповідності з ГОСТ 12.0,003-74 ССБТ “Опасные и вредные производственные факторы”, підвищена запиленість повітря робочої зони відноситься до небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

13.2.3 Шум

Шум – безладне сполучення великої кількості звуків різноманітної сили та частоти. Звук обумовлюється механічними коливаннями в пружних середовищах і тілах, частоти яких лежать в діапазоні 16-20000 Гц, які спроможне прийняти людське вухо. Механічні коливання з такими частотами називаються звуковими, або акустичними. Нечутні механічні коливання з частотами нижче звукового діапазону (16 Гц) називаються інфразвуковими, а з частотами вище звукового діапазону (20000 Гц) – ультразвуковими.

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються за ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ “Шум. Общие требования безопасности”. Цей стандарт також встановлює класифікацію шуму, вимоги до шумових характеристик і до захисту від шуму на робочих місцях.

13.2.5 Вібрація

Вібрація – це механічні коливання машин, механізмів та їх елементів. За способом передачі на людину розрізняють локальну та загальну вібрацію. Загальна вібрація викликається коливанням опірних поверхонь і за джерелом її виникнення поділяються на транспорту, транспортно-технологічну та технологічну. Локальна вібрація передається безпосередньо через руки

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 75 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

людини і виникає при роботі з окремими інструментами, які потрібно тримати в ході технологічного процесу.

Гігієнічні нормування вібрацій передбачає встановлення найбільш допустимих рівнів віброшвидкості в м/с. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ “Вибрационная опасность. Общие требования”.

Маса віброуючого устаткування, що утримується руками оператора в процесі праці не повинна перевищувати 10 кг. При роботі з віброуючим устаткуванням сумарний час контакту з віброуючими поверхнями не повинна перевищувати 75 % тривалості робочого часу

13.2.6 Освітлення виробничих приміщень

Освітлення у виробничому приміщенні має відповідати нормам і правилам регламентованими в СНиП II – 4-79 “Естественное и искусственное освещение”.

Видиме опромінення (світло) – це електромагнітне опромінення з довжиною хвилі у межах 380-770 нм. Освітлення відноситься до одного з найважливіших факторів виробничого середовища, яке постійно діє на працюючого протягом всього часу роботи. Освітленість робочих місць здійснюється природнім світлом – в світлі години доби і штучним – у темні. Вимоги, які ставляться до раціонального освітлення: достатня освітленість робочого місця (нормована); рівномірне освітлення; відсутність тіней, особливо рухомих, на робочій поверхні; захист від сліпучої дії джерела світла; вірний вибір напрямку світла.

Природне освітлення поділяється на бічне одностороннє та двостороннє; верхнє, коли ліхтарі та світлові прорізи знаходяться в покритті або в стінах під ним; комбіноване, коли сполучається бічне і верхнє освітлення.

Штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне та охоронне. Розрізняють такі системи штучного освітлення: загальну, місцеву та комбіновану.

13.2.7 Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

Санітарно побутові приміщення нормуються відповідн

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 76 |

Таблиця 13.5 - Норми щодо забезпечення санітарно побутовими

приміщеннями

| Професія | Шкідливість у повітрі робочої зони | | | Група виробничих професій за СНиП 2.09.04-87 | Санітарна характеристика робочого персоналу | Санітарно-побутові приміщення | | | |
|----------|------------------------------------|----------------|------------------------|--|---|--------------------------------|--------------|---|---|
| | Вид | Клас небезпеки | ГДК, мг/м ³ | | | Розрахункова кількість чоловік | | Тип гардеробних, число відділень шафи на одну особу | Спеціальні побутові приміщення і обладнання |
| | | | | | | На одну душову сітку | На один кран | | |
| Технолог | Спирт етиловий | IV | 1000 | 1в | Процеси які спричиняють забруднення речовинами 3 і 4 класів небезпек и тіла і спецодягу, що видаляється із застосуванням спеціальних миючих засобів | 5 | 20 | Роздільні, по одному відділенню | хімчистка або прання спецодягу |

| | | | | |
|------|------|----------|--------|------|
| | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В кваліфікаційній роботі на підставі докладного аналізу чинних способів і режимів технології горілок запропоновані технологічні рішення щодо виробництва горілки «Кришталь» та горілки особливої «Полісся» з використанням ароматного спирту мускатного горіху.

Якість спирту гарантується виробником, а якість води залежить від способу водопідготовки на заводі. Вибір способів водопідготовки для горілчаного виробництва досить великий. Після проведення техніко-економічного аналізу сучасних способів водопідготовки проектом для забезпечення високої якості технологічної води пропонуються такі заходи:

1) Водопідготовка:

видалення механічних домішок води на двопотоковому пісочному фільтрі зі з-застосуванням кварцового піску;

-видалення катіонів заліза і марганцю;

-пом'якшення води здійснювати на Na-катіонітовій установці ХВ-122;

-фільтрування пом'якшеної води на зворотно-осмотичній установці МРР-120-21К-01 для більш повного видалення небажаних домішок;

2) -проводити дезодорацію купажованої пом'якшеної води в колонці, яка заповнена активним кокосовим вугіллям.

3) Сортівка буде виготовлятися шляхом змішування та ретельного перемішування спирту етилового ректифікованого сорту «Люкс» і підготовленої води періодичним способом.

4) Порівнявши способи обробки сортівки, що забезпечують високі органолептичні та фізико-хімічні показники горілки та витрати на придбання сорбційних матеріалів, пропонується обробку сортівки здійснювати в колонках, заповнених знезоленим активним кокосовим вугіллям. Такий захід окрім покращення смакових властивостей горілок забезпечить зменшення витрат, зменшення витрат води на стадіях підготовки та промивки.

5) Були виконані технологічні розрахунки на підставі яких були встановлені потрібні кількості ректифікованого спирту Люкс, підготовленої води, ароматного спирту і ГФС-30, потрібна у тарі і допоміжних матеріалах. Також було розраховано і підібрано технологічне та допоміжне обладнання. Виконані розрахунки площ виробничих і складських приміщень.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------|------|
| | | | | | ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ | Арк. |
| | | | | | | 78 |
| 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. Производство водок и ликеро-водочных изделий: учебное пособие /И.И. Бурачевский, Р.А. Зайнуллин, Р.В. Кунаков и др. — М.: ДеЛипринт, 2009.— 324 с.
3. Технологічний регламент на виробництво горілок і ліккеро-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)
4. Производство водок и ликеро-водочных изделий: учебное пособие /И.И. Бурачевский, Р.А. Зайнуллин, Р.В. Кунаков и др. — М.: ДеЛипринт, 2009.— 324 с.
5. Макаров, С.Ю. Инновации в технологи и обородовании приготовления водок / Макаров С.Ю. Славская И.Л. – М.: ООО «НИПКЦ ВОСХОД-А», 2011. – 156 с.
6. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: Підруч. / С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильний та ін.. // За заг. ред. д-ра хім. наук, проф.. С.В. Іванова. – К: НУХТ, 2012. – 487 с.
7. Фильтрующие среды для комплексной очистки воды / Шевчук Е.А., Малецкий З.В., Шенкарук Е.Н., Бойко Т.Р., Олефиренко Г.Ф. // Оригінальні дослідження. – 2009. – № 6-7. – С. 24-28.
8. Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови: ДСТУ 4221:2003. – [Чинний від 2004-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 12 с. – (Національний стандарт України)
9. 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 Мінюстом України 01.07.2010 №452/17747. – (Нормативний документ Мінохорони здоров'я України)
10. Вода підготовлена для ліккеро-горілочаного виробництва. Технічні умови: СОУ 15.9-37-237:2005. – [Чинний від 2006-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 38 с. – (Стандарт організації України)
11. Технологічний регламент на виробництво горілок і ліккеро-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)
12. Кислота соляная синтетическая техническая. Технические условия: ГОСТ 857-95. – [Действующий с 01-09-2008]. – К.: Москва, Стандартинформ, 2008. – 20 с. – (Межгосударственный стандарт).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 79 |

13. Пісок кварцевий. Технічні умови: ДСТУ Б.В.2.7 – 131:2007 – [Чинний від 17-07-2007]. – К.: Київ, Держспоживстандарт, 2007. - 13 с. – (Національний стандарт України).
14. Технологія спирту, лікєро-горілочаних напоїв та дріжджів у задачах і прикладах: навч. посіб. / В.О. Маринченко, А.М. Куц, П.Л. Шиян та ін.; за ред. В.О. Маринченко. – К.: НУХТ, 2015. – 354 с.
15. Зайнуллин, Р.А. Расчет продуктов, расходных материалов и оборудования для производства водок и ликероводочных изделий. /Р.А. Зайнуллин, И.И. Бурачевский. — М.: ДеЛи принт, 2009. — 210 с.
16. Строительные нормы и правила. Производственные здания: СНиП 2.09.02-85.- [Действующий с 01-01-1987]. – К.: Москва, Госстрой СССР. – 15 с. – (Міждержавні норми).
17. Інструкція по хіміко-технологічному контролю лікєро-горілочаного виробництва. - Київ: УкрНДІспиртбіопрод, 1999. – 459 с.
18. Про метрологію та метрологічну діяльність: [закон України: від 05.06.2014 № 1314-VII– ВР] // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2014. - № 30, ст. 1008.
19. Про енергозбереження: [закон України: від 01.07.1994 р. № 75/94-ВР] // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 1994. - № 30, ст. 284.
20. Про відходи: [закон України: від 05.03.1998 р. № 187/98-ВР] // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 1998. – № 36-37, ст. 242.
21. Ильина Е.В. Технология и оборудование для производства водок и ликероводочных изделий: учебное пособие / Е.В. Ильина, С.Ю. Макаров, И.Л. Славская. — М.: ДеЛи принт, 2010. — 492 с.
22. Методичні вказівки до виконання і захисту дипломного проекту студентами денної та заочної форм навчання спеціальності “Технологія продуктів бродіння і виноробства” напряму підготовки 6.0951701 “Харчові технології та інженерія” /Укл.: А.М. Куц, П.Л. Шиян, В.О. Маринченко, А.Є. Мелетьєв, М.В. Білько. – К.: НУХТ, 2010. – 53 с.
23. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 181 “Харчові технології” освітнього ступеня “бакалавр” усіх форм навчання / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, З.М. Романова та ін. – К.: НУХТ. 2017. – 45 с.
24. Методичні вказівки до умовно-графічних зображень в апаратурно-технологічних схемах для студентів спец. 7.091704 "Технологія бродильних виробництв і виноробство" напряму 0917 "Харчова технологія та інженерія" та 7.050201 "Менеджмент у виробничій сфері" напряму 0502 "Менеджмент" ден. і заоч. форм навчання / Уклад.: П.С.Циганков, П.Л.Шиян.
25. Державні санітарні норми та правила „Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною (ДСанПН 2.2.4–171–10). МОЗ України. Наказ від 12.05.2010 р. № 400.
26. Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. Official Journal of the European Communities. 1998. No. L 330/32, EN. P. 1-23.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 80 |

27. Державні санітарні правила і норми „Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання” (ДСанПН 2.2.4.4–036–96). –МОЗ України. Наказ від 23.12.1996 р. № 383.
28. Визначення 33 елементів методом атомноемісійної спектроскопії з індуктивно-зв’язаною плазмою: ДСТУ ISO 11885:2005 (ISO 11885:1996, ІДТ) – [Чинний від 2008-01-01]. –К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 14 с.
29. Кліментьєв І. М. Епідемічне значення питної води / І. М. Кліментьєв // Довкілля та здоров’я. – 2009. – № 4(51). – С. 73-76.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| | | | | | | 81 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |