

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

**Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок
та косметичних засобів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту ННІХТ
_____ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2021 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри ТЖХТ
_____ Носенко Т.Т.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів

на тему: Створення бази функціонального напою з цитратами калію та магнію

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 12

Запарова Тетяна Сергіївна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) _____ (підпис)

Керівник Бричка Сергій Якович
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) _____ (підпис)

Консультанти _____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

Рецензент Стеценко Н.О.
(прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____ (підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ГЖХТ

Носенко Т.Т.

“ ” _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Запарова Тетяна Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Створення бази функціонального напою з цитратами калію та магнію

керівник роботи д.т.н, Бричка Сергій Якович,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” 10 2020 року № 883-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи 1000 кг/зміну

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, аналітичний огляд науково-технічної літератури, об'єкти та методи досліджень, експериментальна частина, технологічна частина, розрахунок економічної ефективності, охорона навколишнього середовища, охорона праці, висновки, список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу

Лист 1. Принципова-технологічна схема, формат аркушу А1

Лист 2. Апаратурно-технологічна схема, формат аркушу А1

Лист 3. Технічний проект технологічних відділень з компоновкою обладнання, формат аркушу А1

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28 жовтня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|----|--|-------------------------------|----------|
| 1 | ВСТУП | 01.11.2020 | |
| 2 | РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 03.11.2020-09.11.2020 | |
| 3 | РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ | 10.11.2020-17.11.2020 | |
| 4 | РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА | 18.11.2020-29.11.2020 | |
| 5 | РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | 30.11.2020-07.12.2020 | |
| 6 | РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ | 08.12.2020-15.12.2020 | |
| 7 | РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА | 16.12.2020-21.12.2020 | |
| 8 | РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ | 22.12.2020-29.12.2020 | |
| 9 | ВИСНОВКИ | 30.12.2020-05.01.2021 | |
| 10 | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 03.11.2020-07.01.2021 | |
| 11 | ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ПРИНЦИПОВА-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА | 10.11.2020-18.11.2020 | |
| 12 | ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА | 10.11.2020-09.01.2021 | |
| 13 | ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ТЕХНІЧНИЙ ПРЕКТ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВІДДІЛЕНЬ З КОМПАНОВКОЮ ОБЛАДНАННЯ | 10.11.2020-10.01.2021 | |
| 14 | ПЕРЕДЗАХИСТ, ПЕРЕВІРКА НА АКАДЕМПЛАГІАТ, РЕЦЕНЗУВАННЯ КР | 21.01.2021-29.01.2021 | |

Здобувач

(підпис)

Запарова Т.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Бричка С.Я.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ЗАПИСКА ПОЯСНЮВАЛЬНА 89 С., РИС., ТАБЛ., ДЖЕРЕЛ.

У ході даної роботи було розроблено рецептуру енергетичного напою з використанням інноваційних компонентів – спіруліни, цитратів калію та магнію.

На основі аналізу науково-технічної літератури наведено загальну інформацію про енергетичні напої, розглянуто ринок даної продукції, описано хімізм дії продукту, проаналізовано існуючі технології отримання енергетичних напоїв.

Наведено характеристику об'єктів дослідження та проаналізовано методи дослідження готової продукції.

Охарактеризовано основні компоненти, описано органолептичні та фізико-хімічні показники їх якості. Розроблено принципову та апаратурно-технологічну схеми виробництва енергетичних напоїв, розраховано матеріальний баланс процесу, обґрунтовано вибір основного технологічного обладнання, прораховано площу виробничих приміщень, описано методи контролю якості готового продукту. Також здійснено розрахунок економічної ефективності процесу.

Описано заходи з охорони навколишнього середовища, проаналізовано охорону праці на підприємстві.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЕНЕРГЕТИЧНІ НАПОЇ, ХАРЧОВІ ДОБАВКИ,
ЦИТРАТ КАЛІЮ, ЦИТРАТ МАГНІЮ.

ABSTRACT

EXPLANORY NOTE 89 P., P., TABLE., SOURCE.

In the course of this work, a recipe for an energy drink was developed using innovative components – spirulina, potassium and magnesium citrate.

Based on the analysis of scientific and technical literature, general information about energy drinks is given, the market of this product is considered, describes the chemistry of the product, the existing technologies of energy drinks production are analyzed.

The characteristics of research objects are given and the methods of research of finished products are analyzed.

The main components are characterizes, organoleptic and physicochemical indicators of their quality are described. The basic and hardware-technological schemes of energy drinks production are developed, the material balance of the process is calculated, the choice of the main technological equipment is substantiated, the area of production premises is calculated, the methods of quality control of the finished product are described. The calculation of the economic efficiency of the process was also performed.

Measures for environmental protection are described, labor protection at the enterprise is analyzed.

KEYWORDS: ENERGY DRINKS, FOOD ADDITIVES, POTASSIUM CITRATE, MAGNESIUM CITRATE.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 6 |
| 1. РОЗДІЛ I. Аналітичний огляд наукових-технічної літератури | 8 |
| 1.1. Історія та класифікація енергетичних напоїв..... | 8 |
| 1.2. Ринок енергетичних напоїв в Україні..... | 10 |
| 1.3. Загальна характеристика сировини..... | 14 |
| 1.4. Хімізм процесу..... | 19 |
| 1.5. Аналіз рецептур..... | 20 |
| 1.6. Аналіз існуючих технологій..... | 21 |
| 1.7. Сфери застосування готової продукції..... | 31 |
| 2. Розділ II. Об'єкти та методи досліджень | 34 |
| 2.1. Характеристика вихідної сировини..... | 34 |
| 2.2. Методи та методики дослідження напою енергетичного..... | 37 |
| 3. РОЗДІЛ III. Експериментальна частина | 42 |
| 3.1. Розроблення рецептури енергетичного напою..... | 42 |
| 3.2. Визначення властивостей енергетичного напою..... | 42 |
| 4. РОЗДІЛ IV. Технологічна частина | 48 |
| 4.1. Технологія виробництва..... | 48 |
| 4.2. Матеріальний баланс..... | 50 |
| 4.3. Характеристика основного обладнання..... | 52 |
| 4.4. Розрахунок площ виробничих приміщень..... | 56 |
| 4.5. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва енергетичного напою..... | 58 |
| 4.6. Аспекти якості, надійності та безпеки продукції..... | 60 |
| 5. РОЗДІЛ V. Розрахунок економічної ефективності | 68 |
| 5.1. Техніко-економічне обґрунтування..... | 68 |
| 6. РОЗДІЛ VI. Охорона навколишнього середовища | 75 |
| 6.1. Заходи з охорони атмосферного повітря, очистка перед викидом в атмосферу..... | 75 |
| 6.2. Очистка стічних вод перед скидом у водойми | 76 |
| 7. РОЗДІЛ VII. Охорона праці | 80 |
| 7.1. Шкідливі фактори..... | 80 |

| | | | | | | | |
|----------|------|---------------|---|--------|-----------------------------|----------------|---------|
| | | | | | ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ | | |
| Змн | Арк. | № докум | № | Підпис | Дата | | |
| Розроб.. | | Запарова Т.С. | | | | Літ. | Арк. |
| Перевір. | | Бричка С.Я. | | | | | Аркушів |
| | | | | | | ЗМІСТ | |
| Н.контр. | | Бойчук Т.М. | | | | НУХТ Каф. ТЖХТ | |
| Затверд. | | Носенко Т.Т. | | | | | |

ВСТУП

Енергетичні напої (енергетіки, енерготоніки) — безалкогольні напої, у рекламній кампанії яких робиться акцент на їхню здатність стимулювати центральну нервову систему людини та/або підвищувати працездатність, а також на те, що вони не дають людині заснути.

Напої містять тонізуючі речовини, найчастіше кофеїн (у деяких випадках замість кофеїну в складі виробниками заявляються екстракти гуарани, чаю чи мате, що містять кофеїн, або ж кофеїн під іншими назвами: матеїн, теїн) та інші стимулятори: теобромін і теофілін (алкалоїди какао), а також нерідко вітаміни, як легкозасвоювальне джерело енергії — вуглеводи (глюкозу, сахарозу), адаптогени тощо. Останнім часом додається таурин.

Енергетик — сильно-газований напій, який містить велику кількість вугільної кислоти (H₂CO₃)- тому що це сприяє більш швидкому засвоєнню компонентів і швидкому прояву ефекту.

Всі інгредієнти енергетичних напоїв є компонентами звичайної їжі і щодо них відсутні будь-які побоювання, що викликають необхідність заборон і обмежень. Кофеїн — алкалоїд, що присутній в кавових зернах, чайному листі, какао-бобах, колагоріхах, гуарані. Таурин — звичайна амінокислота, що міститься практично у всіх білкових продуктах харчування. Таурин зустрічається в звичайній їжі, особливо в морепродуктах та м'ясі, і це звичайний метаболіт у організмі людей. Вітаміни групи В (В3, В5, В6, В12) звичайні вітаміни, які часто вживаються у недостатній кількості. Містяться в бобових, злаках, печінці та ін. Європейські інститути оцінки ризику встановили, що такі рівні вважаються безпечними для основних інгредієнтів енергетичних напоїв: таурин 4000 мг/л, глюкуронолактон 2400 мг/л і кофеїн 320 мг/л.

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|----------------------|----------|---------------|-----------------------------|-------------------------|-------------|----------------|
| | | | | | ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ | | | |
| <i>Змн</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>№</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | |
| <i>Розроб.</i> | | <i>Запарова Т.С.</i> | | | | <i>Лім.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Аркушіє</i> |
| <i>Перевір.</i> | | <i>Бричка С.Я.</i> | | | | | | |
| <i>Н.контр.</i> | | <i>Бойчук Т.М.</i> | | | | ВСТУП НУХТ Каф. ТЖХТ | | |
| <i>Затверд.</i> | | <i>Носенко Т.Т.</i> | | | | | | |

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історія та класифікація енергетичних напоїв

Сучасні енергетичні напої часто називають напоями "третього тисячоліття". Проте насправді це далеко не так – ідея створення напою, здатного стимулювати психоемоційну і фізичну активність людського організму, додавати сили і допомагати концентруватися у відповідальні моменти була втілена в життя ще декілька тисячоліть тому. Ті природні інгредієнти, які в давнину використовувалися для створення настоїв, що бадьорять, використовуються і в сучасному виробництві. Проте виникнення енергетичних напоїв в різних країнах датується різними періодами. Так, для Німеччини "століттям перших енергетиків" стало дванадцятье сторіччя, а за першовідкривача тут вважається ігуменя Хильдегарда фон Бінген. Звичайно, на смак і своїм здібностям, що бадьорять, напої тих років не можна порівнювати з сучасними. Своім "другим життям" енергетик зобов'язаний англійцеві Сміт-кляйну Бічамону, який в 1938 році приготував свій перший енергетичний напій Lukozade для спортсменів Туманного альбіону, що трохи не привело до їх отруєння. Пізніше Бічамон вніс деякі зміни до рецептури свого напою і повторно запустив його в тепер уже масовий продаж. На диво всім, погана репутація не перешкодила напою завоювати скажену популярність у британського населення. Більш того, в 1962 році в Японії за зразком саме цього напою був створений новий, такий, що отримав назву Lirovitan. На сьогоднішній день Японія є одним з самих значущих експортерів на світовому ринку енергетичних напоїв, а виникнення цього "зілля" у більшості асоціюється саме з цією країною. У Європу енергетичний напій прийшов значно пізніше, ніж до Японії. І першовідкривачем тут став австрійський підприємець Дітріх Матешец, який в 1982 році під час свого відрядження в Гонконзі вперше випробував один з вже широко вироблюваних там тонізуючих напоїв.

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|--|--|--|----------------|-------------|----------------|
| | | | | | ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ | | | | | |
| <i>Змн</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО- ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | | | | | |
| <i>Розроб.</i> | | <i>Запарова Т.С.</i> | | | | | | <i>Літ.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Архівів</i> |
| <i>Перевір.</i> | | <i>Бричка С.Я.</i> | | | | | | | | |
| <i>Н.контр.</i> | | <i>Бойчук Т.М.</i> | | | | | | НУХТ Каф. ТЖХТ | | |
| <i>Затверд.</i> | | <i>Носенко Т.Т.</i> | | | | | | | | |

Вже тоді у нього виникла ідея підстави першого в Європе підприємства по промислового виробництва енергетичних напоїв, і в 1984 році він утілює цю ідею в життя. Напій австрійця отримав назву Red Bull і завоював величезну популярність серед європейців, що незабаром викликало появу десятків напоїв з аналогічними властивостями. Сьогодні енергетичні напої все стрімкіше вливаються в життя сучасної людини, а найкрупнішими ринками збуту є Європа, Південна і Північна Америка. Виробництвом енергетиків тепер займаються не тільки профільні підприємства, такі як Red Bull, але і лідери безалкогольної індустрії – Pepsi і Coca-cola[1].

Дія енергетичних напоїв

Плюси :

+ енергетичні напої відмінно піднімають настрій і стимулюють розумову діяльність.

+ кожен може знайти енергетичний напій по своїх потребах. Відповідно до їх призначення, енергетичні напої умовно розділяють на групи: одні містять більше кофеїну, інші - вітамінів і вуглеводів. «Кавові» напої підходять трудового і студентам, яким доводиться працювати і вчитися ночами, а «вітамінно-вуглеводні» - для активних людей, що вважають за краще проводити вільний час в спортзалі.

+ дія чашки кави зберігається 1 - 2 години, дія енергетичного напою - години 3 - 4. Крім того, майже всі енергетичні напої газовані, що прискорює їх дію.

+ завдяки зручній упаковці енергетичні напої можна носити з собою і вживати в будь-якій ситуації (на танцполі, в машині), чого не можна сказати про каву або чай.

Мінуси:

- енергетичні напої можна споживати в строгій відповідності з дозуванням. Максимальна доза - 2 банки напою на добу. Перевищення дози може призвести до підвищення артеріального тиску або рівня вмісту цукру в крові;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 9 |

- енергетичні напої офіційно заборонені у Франції, Данії і Норвегії, де вони продаються тільки в аптеках, оскільки вважаються за ліки;

- вітаміни, які містяться в енергетичних напоях, не можуть замінити мультивітамінний комплекс;

- людям, що страждають на серцево-судинні захворювання, гіпо- або гіпертонію, не слід вживати енергетичні напої;

- заява, що енергетичний напій забезпечує організм енергією, є голосливою. Вміст заповітної банки тільки відкриває шлях до внутрішніх резервів організму. Сам напій ніякої енергії не містить, а тільки використовує нашу власну. Таким чином, ми використовуємо власні енергетичні ресурси, простіше кажучи, беремо у себе енергію у борг. Проте рано чи пізно цей борг доведеться повернути з відсотками у вигляді втоми, безсоння, дратівливості і депресії;

- як будь-який інший стимулятор, кофеїн, який міститься в енергетичних напоях, приводить до виснаження нервової системи. Його дія зберігається в середньому 3-5 годин, після чого організму потрібен відпочинок;

- енергетичний напій, що містить поєднання глюкози й кофеїну, дуже шкідливий для молодого організму;

- любителі спорту мають пам'ятати про сечогінні властивості кофеїну. Це значить, що після тренувань енергетичний напій пити не можна, адже в процесі фізичних навантажень організм і так втрачає багато рідини;

- багато енергетичних напоїв містять велику кількість вітаміну В, що викликає прискорене серцебиття і тремтіння в кінцівках;

- енергетичні напої містять таурин і глюкуронолактон. Вміст таурину у декілька разів перевищує допустимий рівень, а кількість глюкуронолактона, що міститься в 2 банках напою, перевищує добову норму майже в 500 разів[2].

1.2 Ринок енергетичних напоїв в Україні

Український ринок енергетичних напоїв стрімко розвивається і є вкрай перспективним. Брендінгове агентство KOLORO провело дослідження стану ринку енергетичних напоїв, їх виробництва, споживання і найбільш популярних торгових марок в Україні.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 10 |

Енергетичний напій (енергетик, енерготонік) - це сильногазований слабоалкогольний або безалкогольний напій із вмістом тонізуючих речовин, таких як кофеїн, екстракт гуарани, мате, чаю або таурину, які впливають на нервову систему людини, активізуючи розумову і фізичну діяльність.

За складом енергетики ділять на:

- *Енергетики, що містять кофеїн*
- *Енергетики, що містять глюкозу*
- *Енергетики, що містять алкоголь*

У складі перших, як правило, присутні кофеїн, таурин, екстракт гуарани, L-карнітин та вітаміни групи В. Такі енергетики стимулюють нервову систему. До складу напоїв, що містять глюкозу входить вітамінний комплекс або інші корисні речовини і активні мінерали. Такі напої потрібно вживати до або під час важких фізичних навантажень.

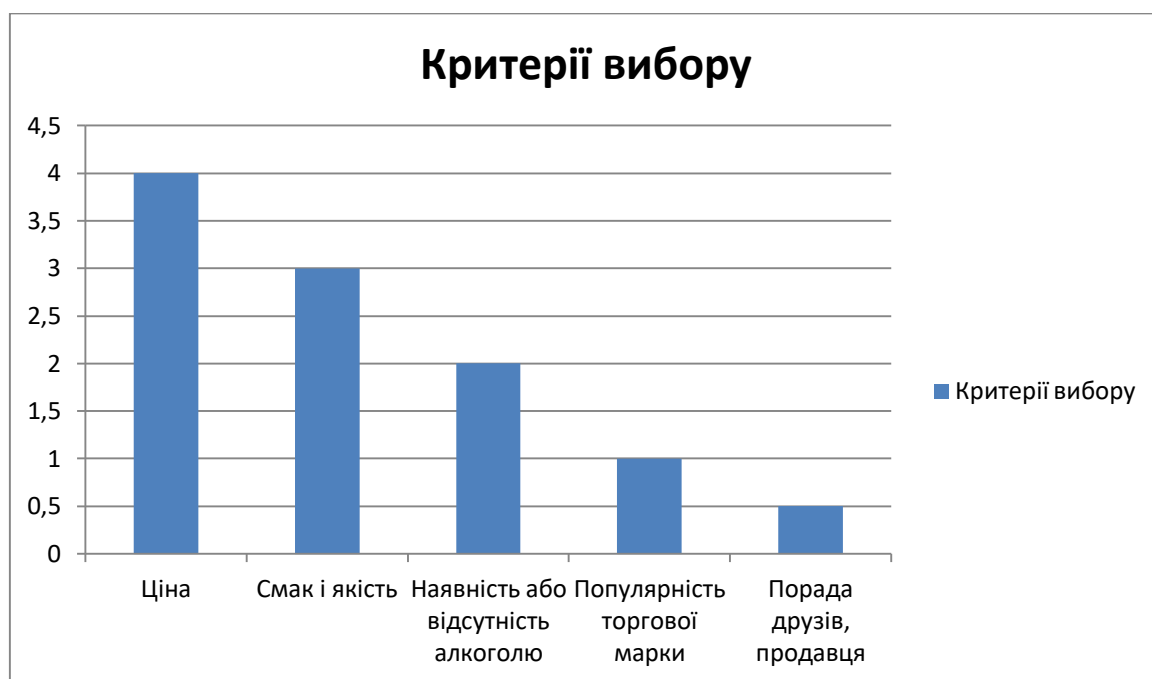
Енергетичні напої розливаються, як правило, в бляшані банки різного об'єму від 0,2 л до 0,7 л. Однак останнім часом виробники енергетиків стали розливати напої в ПЕТ-тару (пластикові пляшки). Оскільки часте вживання енергетиків може привести до небажаних наслідків для організму людини, *напої в тарі невеликого обсягу користуються попитом.*

Згідно з даними аналітиків компанії Constant, середньостатистичний українець випиває енергетиків близько 0,6 л на рік. Це дуже низький показник, оскільки в Європі цей показник в межах 5-6 л на рік. Це означає, що ринок енергетиків в Україні має потенційну ємність. Основними конкурентами енергетиків на ринку є пиво, слабо- і безалкогольні напої.

Оскільки на ринку представлена велика кількість торгових марок споживачі роблять свій вибір, спираючись в першу чергу на ціну, і лише потім на смак і характеристики напою.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 11 |

Критерії вибору енергетичних напоїв



Головними споживачами енергетиків в Україні є активна молодь, яка проживає в містах, у віці від 15 років і старше, відвідувачі нічних клубів і кафе. Оскільки молодь, як правило, не володіє високим рівнем доходу, ціна є головним критерієм вибору енергетика. Потенційним сегментом споживачів є спортсмени, «трудоголіки», водії і всі ті люди, які виконують напружену як фізичну, так і розумову роботу - протягом тривалого часу, або ж працюють за ненормованим робочим графіком.

Що стосується дистрибуції енергетичних напоїв, то вона відрізняється від дистрибуції енергетиків в Європі і Америці. Там дана продукція реалізовується найбільше в нічних закладах, ресторанах і автозаправках. В Україні ж на реалізацію енергетиків в клубах і кафе доводиться всього лише близько 10%, а на автозаправках – не більше 20%, а решта 70% реалізуються в межах роздрібної та оптової торгівлі. Найчастіше люди купують енергетики в супермаркетах.

На український ринок спецій істотно впливають:

Ринок енергетиків в Україні досить невеликий. На його частку серед загального обсягу продажів безалкогольних напоїв припадає близько 2%. Але, незважаючи на це, цей ринок має хороші річні темпи зростання. Так, у 2009 році продукції було реалізовано на 24 млн. доларів, а в 2010 і 2011 рр.- вже 27,8 і 31 млн.дол. відповідно.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 12 |



Причиною зростання обсягу продажів енергетиків в 2010 році стало виробництво більшістю виробників упаковки великого розміру, що спричинило як збільшення обсягу напоїв в цілому, так і збільшення кількості споживачів. Крім того, на ринку з'являються нові вітчизняні виробники або нові торгові марки, які конкурують з дорогими міжнародними брендами за рахунок менше вартості продукції.



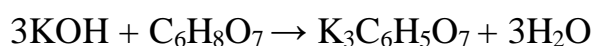
Ринок енергетичних напоїв росте з кожним роком в середньому на 30%; буде спостерігатися тенденція зростання продажів вітчизняних енергетичних напоїв, які набирають популярність за рахунок недорогої вартості; основний фактор вибору енергетика це ціна товару; лідери ринку - це група компаній «Нові продукти» (ТМ Non Stop і Revo Energy), Coca Cola (ТМ Burn і Gladiator), а також Red Bull[1,2].

1.3 Загальна характеристика сировини

До складу деяких енергетиків входять такі харчові добавки як Е332 (цитрат калію) та Е345 (цитрат магнію).

Цитрат калію – хімічна сполука, сіль калію і лимонної кислоти з формулою $K_3C_6H_5O_7$, безбарвні кристали, розчиняються у воді, утворюють кристалогідрат.

Отримується нейтралізацією лимонною кислотою розчину гідроксиду або карбонату калію:



Слабкість, підвищена втома можуть бути симптомом недостатчі калію, який відповідає за нормальну роботу організму на клітинному рівні. Лимонна кислота підвищує стійкість організму до інфекцій, виводить токсини.

Поєднання двох речовин дозволило створити унікальну харчову добавку. Продукти, збагачені антиоксидантом Е332, не тільки довго зберігаються і володіють приємним смаком, але і є постачальниками важливого макроелементу.

Офіційне позначення добавка калію цитрату закріплено ГОСТ 54572-2011. Міжнародна назва – Potassium citrates. Інші найменування продукту:

- Е332 (Е-332), індекс в європейській кодифікації
- Калій лимоннокислий 1-заміщений безводний або калій лимоннокислий 3-заміщений 1-водний
- Калієва сіль лимонної кислоти
- Харчовий цитрат калію
- Калій цитрат (монокалійцитрат, трикалійцитрат)

Добавка Е332 відноситься до групи антиоксидантів (підгрупа цитратів). Являє собою 1-заміщену або 3-заміщену калієву сіль лимонної кислоти. Перша

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 14 |

позначена E332(i), друга E332(ii).

Під загальною назвою цитрати калію речовина виконує декілька функцій в різних галузях виробництва:

- Регулятор кислотності
- Стабілізатор
- Емульгатор
- Фіксатор забарвлення
- Синергист антиоксидантів

Калію цитрати фасують в наступну тару: мішки по ГОСТ 30090 (мішкові тканини); мішки паперові по ГОСТ 53361 (просочені або непросочені); ящики з картону по ГОСТ 13512. Обов'язково має бути маркування «Берегти від вологи». Всередині має бути вкладиш із харчової поліетиленової плівки.

Основна сфера застосування цитратів калію - різні галузі харчової промисловості. Речовина може бути використано як приправа і самостійна смакова добавка до страв. Як стабілізатор і регулятора кислотності харчову добавку E 332 включають до складу наступних товарних виробів (в дужках вказано допустима кількість на 1 кг готового продукту:

- Джеми, мармелади, варення (10г). Додатково виступає ретардатором, тобто заторможує
- Гелеутворення в желатині
- Соки, нектари, фруктові компоти (100г)
- Хлібобулочні, кондитерські вироби, десерти (10г)
- Маргарин, свинний жир (100г)
- Майонез
- Фруктові і овочеві консерви

Харчові цитрати калію використовує молочна галузь для запобігання скисанню продукції. Лимоннокислий калій вводять в молоко, яке піддається довгому нагріву. Стабілізуючі властивості добавки забезпечують продукту термостійкість. Завдяки властивості відновлювати сольовий рівень, покращувати консистенцію, фіксувати забарвлення антиоксидант E332 використовують у

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 15 |

виробництві: м'ясопродуктів рублених (3 г/кг); необробленої риби і морепродуктів (включаючи заморожені); сухого та згущеного молока.

В якості солі-плавителя антиоксидант застосовують в технологічному виробництві плавлених сирів (30 г/кг). Лимоннокислий калій значно продовжує термін придатності, надає продукту необхідну в'язкість і еластичність, приємний смак. Харчова добавка E332 в кількості 2 г/л дозволена в замінниках жіночого молока і сумішах для прикорму здорових дітей першого року життя. Кодекс Аліментаріус дозволяє використовувати добавку E332(i) в 9 стандартах, E332(ii) має 11 допусків.

Харчову добавку E332 під різними непатентованими назвами застосовують як самостійні ліки для відновлення недостатчі калію в організмі. Завдяки властивості блокувати сприйнятливості нервових закінчень цитрати калію входять в склад паст для чутливих зубів. В косметичній промисловості антиоксидант E332 застосовують як основу для шампунів і для виготовлення прозорого мила.

Альтернативне використання цитратів калію:

1. Виготовлення сигаретного паперу
2. Виробництво добрив
3. В складі реактивів для забарвлення тканин
4. Проявлення кольорових плівок в фото справі

Користь і шкода

Цитрати калію з точки зору біохімії вважаються повністю безпечними речовинами. Іони солей лимонної кислоти є активними учасниками метаболічного процесу. Харчова добавка E332 є постачальником калію. Макроелемент володіє високою розчинністю і практично повністю засвоюється в організмі.

Добова безпечна доза встановлена в широкому діапазоні: від 2 до 40 г на кг маси тіла.

Потреба залежить від віку, маси тіла, фізичної активності. Дефіцит калію може спричинити:

- Серцеву аритмію
- Слабкість і судоми в м'язах

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 16 |

- Послаблення імунітету
- Сухість шкіри
- Ламкість нігтів

Негативного впливу цитратів калію на організм людини не встановлено. З обережністю слід вживати продукти з E332 людям, які страждають від гіперкалімією різного походження.

Цитрат магнію – магнієва сіль лимонної кислоти $C_6H_6O_7Mg$, лікувальний засіб, джерело магнію, одного з найважливіших макроелементів в організмі.

При зберіганні харчових продуктів відбувається окислення деяких складових, в результаті чого вони псуються. Для запобігання цих процесів додають спеціальні речовини – антиоксиданти. Однією з таких є цитрат магнію (E345).

Псування продовольчих продуктів в результаті реакції окислення відбувається через дію на них кисню при впливі світла і підвищенні температури. При цьому, в першу чергу, окислюються жири, вітаміни і інші цінні елементи. Це погіршує харчову цінність продуктів. В результаті реакції окислення з'являються речовини, які погано впливають на вигляд продукту, а, крім того, вони можуть бути токсичними для людини.

Антиоксиданти і, зокрема, цитрат магнію запобігають такому псуванню. Крім того, E345, являючись харчовою добавкою, володіє властивостями, які дозволяють використовувати її в якості:

- регулятора кислотності
- Стабілізатора смаку
- Замінника харчової солі

Синергетичні властивості E345 дозволяють посилювати дію інших антиокисників. Цитрат магнію широко застосовується в медицині. Наприклад, він використовується при проведенні хірургічних операцій або при досліджуванні кишечника при колоноскопії. Ця речовина володіє також широким спектром впливу на організм людини (анти ритмічним, заспокійливим, снодійним, антистресовим, протисудомним, жовчогінний засіб).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 17 |

Характеристики і назви:

Цитрат магнію Mg^{2+} (E345, E-345) – це магнієва сіль лимонної кислоти.

Формула - $C_6H_6O_7Mg$.

Синоніми: тримагнійдицинтрат.

Властивості

| Показник | Стандартні значення |
|-------------------------|---|
| Колір | Білий |
| Склад | Магнієва сіль лимонної кислоти |
| Зовнішній вигляд | Порошок білого кольору або безбарвні кристали |
| Запах | Відсутній |
| Розчинність | Погано розчиняється у воді |
| Склад основної речовини | Mg^{2+} 11% |
| Смак | Слабокислий |
| Молярна маса | 214,41 г/моль |

В природі цитрат магнію міститься в шкірках цитрусових фруктів, хвої і в листках бавовника, а в промисловості його отримують шляхом синтезу лимонної кислоти (E-330) і гідроксиду магнію.

В якості добавки E345 застосовують майже в 70 стандартах на харчові продукти в якості регулятора кислотності і антиоксиданта.

Його додають:

- В какао і шоколад
- В соки із фруктів (до 3 мг/л)
- В нектари (до 5 мг/л)
- В джеми, мармелади

Добавку E345 використовують при охолодженні і заморозці овочів та фруктів, а також в рослинних і тваринних жирах і маслах. Виключення становлять оливкова олія та масло, отримане шляхом пресування. В якості солі для плавлення

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 18 |

добавка використовується з обмеженням. При цьому її кількість не повинна перевищувати 30 г/кг.

Користь і шкода

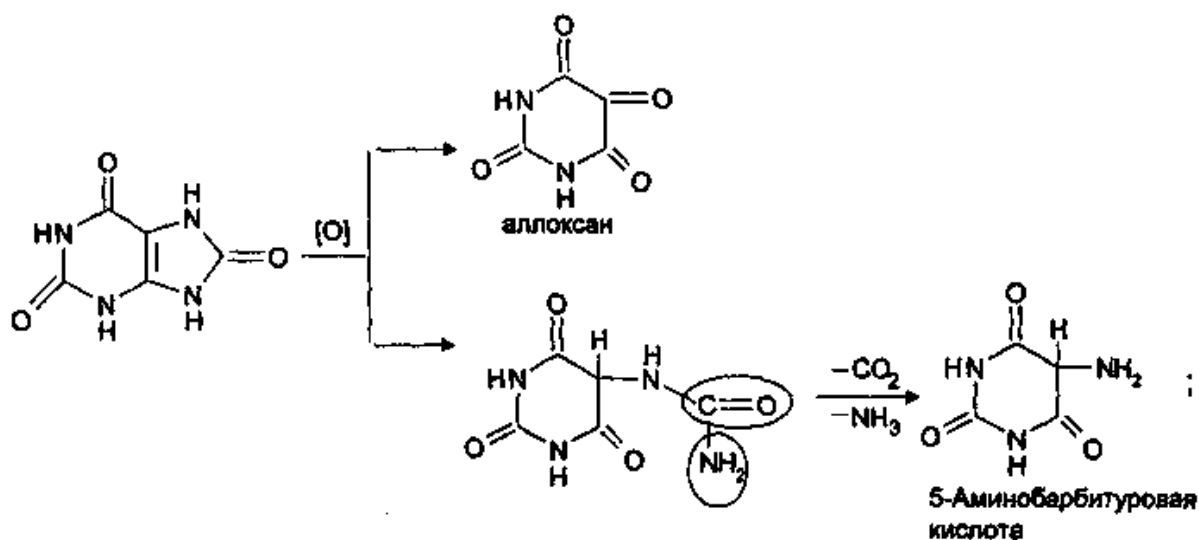
Магній є необхідним елементом в організмі людини. Його нестача викликає різні відхилення в здоров'ї. Тому вживання речовин, які містять цей мінерал, в принципі, вважається корисним. При деяких відхиленнях здоров'я цитрат магнію лікарі навіть прописують в якості лікувального засобу.

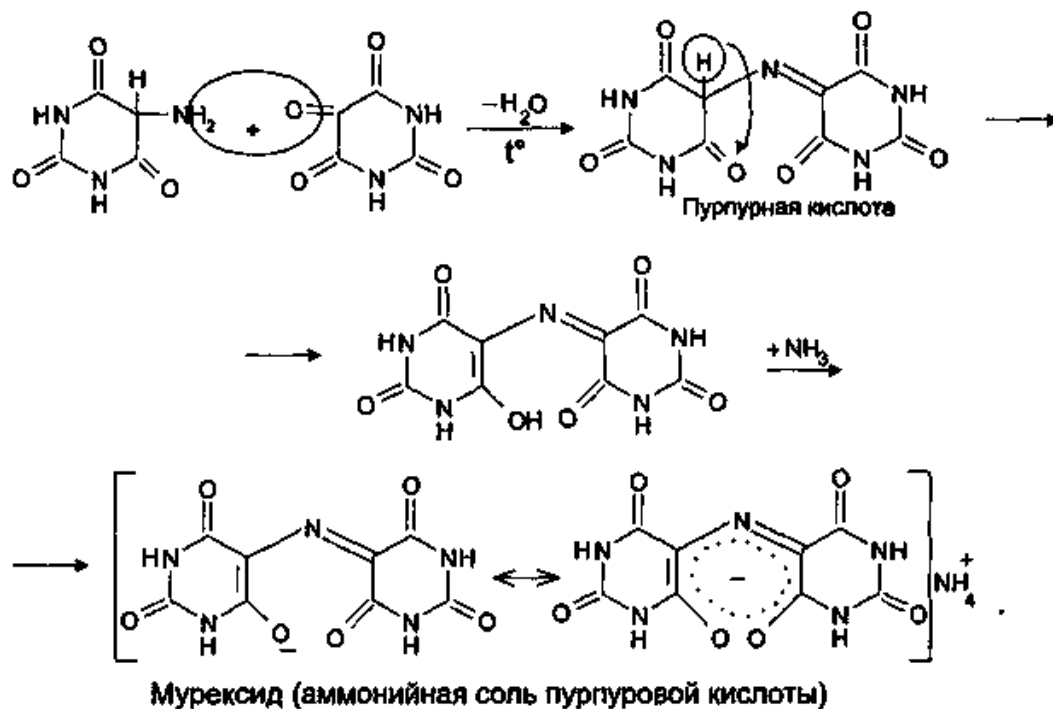
Але ця добавка може нести і шкоду для здоров'я. Тому її не рекомендують використовувати для харчування дітей. Крім того, у людей, які мають погану переносимість харчових добавок, Е345 може викликати алергічні реакції. Саме з цих причин цей антиоксидант отримав статус «умовно безпечний»[3].

1.4 Хімізм процесу

Реакція заснована на окислювально-гідротичному розщепленні речовин групи ксантина до похідних піримідину, в яких 1 або 2 аміногрупи конденсуються один з одним до утворення пурпурової кислоти, що має у вигляді аммонієвої солі солі червоно-фіолетове забарвлення[4].

Хімізм (на прикладі сечової кислоти):





1.5. Аналіз рецептур

Усі числа зазначені в перерахунку на 100 грамів продукту (обсяг банки зазвичай 0,25-0,5л). Відомості переписані з упакувань і не перевірені на достовірність[5].

Таблиця 1.1

Склад популярних енергетичних напоїв

| | Burn | Red Bull | Non Stop | REVO Energy | Revo AlcoEnergy |
|-----------------------------|------|----------|--------------------|--------------------|-----------------|
| Енергетична цінність (кКал) | 61,3 | 45 | 39,5 | - | - |
| Вуглеводи (г) | 14,3 | 11,3 | 10 | - | - |
| Таурин (мг) | 420 | 400 | 150 | 1000 | - |
| Кофеїн (мг) | 35 | 32 | 20 | 100 | 112,2 |
| Гуарана (екстракт, мг) | 5,3 | - | Входить до кофеїну | Входить до кофеїну | 132,0 |
| Доміана (мг) | - | - | - | - | 33,0 |

Продовження таблиці 1.1. Склад популярних енергетичних напоїв.

| | | | | | |
|--|-------|------|-------|-------|--------|
| Глюкуронолактон (мг) | 255 | 240 | - | - | - |
| Аскорбінова кислота (вітамін С, мг) | - | - | 31,20 | 6,24 | 35,006 |
| Ніацин (В3, мг) | 5,8 | 8 | 1,58 | 6,732 | 8,886 |
| Пантотенова кислота (В5, мг) | 1,1 | 2 | 1,01 | 4,302 | 5,679 |
| Піродиксин (В6, мг) | 0,6 | 2 | 0,23 | 0,995 | 1,313 |
| Інозит (В8, мг) | 12 | - | - | - | - |
| Вітамін В9 (мг) | - | - | 0,03 | 0,115 | 0,151 |
| Фолієва кислота (В12, мг) | 0,028 | 0,02 | - | - | - |

Згідно наведеної таблиці можна зробити висновки про те що склад енергетичних напоїв не сильно відрзняється, оскільки основні діючі елементи присутні в усіх розглянутих енергетичних напоях де відрізняється лише масою використаних інгредієнтів.

1.6. Аналіз існуючих технологій

Асортимент безалкогольної продукції як на світовому ринку, так і в Україні постійно розширюється в основному за рахунок використання нових, нетрадиційних видів сировини, а також різних харчових добавок, що додають напоям бажаного смаку, кольору, зовнішнього вигляду та підвищують їхню стійкість.

Безалкогольні напої за зовнішнім виглядом підрозділяються на: рідкі напої - прозорі та замутнені; концентрати напоїв у споживчій тарі.

Рідкі напої за ступенем насичення двоокисом вуглецю підрозділяються на такі типи: сильногазовані, середньогазовані, слабогазовані, негазовані.

За способом обробки рідкі напої можуть бути непастеризованими і пастеризованими; напої із застосуванням консервантів, напої без застосування консервантів; напої холодного розливу; напої гарячого розливу.

Залежно від використовуваної сировини, технології виробництва і призначення напої підрозділяються на групи: соковмісні; напої на зерновій сировині; напої на пряно-ароматичній сировині; напої на ароматизаторах (есенціях та ароматних спиртах); напої шумування; напої спеціального призначення; штучно мінералізовані води.

У даний час вітчизняними заводами і цехами з виробництва безалкогольних напоїв випускаються: напої безалкогольні газовані з низькою калорійністю, а також для хворих діабетом із застосуванням аспартаму, ксиліту, сорбіту та інших замінників цукру, їх відносять до напоїв спеціального призначення; напої газовані, що являють собою насичені двоокисом вуглецю водянні розчини цукру, з додаванням продуктів переробки плодово-ягідної сировини (соків, екстрактів тощо), пряно-ароматичної, утому числі рослинної (настоїв трав, коренів, цедри цитрусових тощо), сировини ароматичних речовин (есенцій, ефірних олій), фарбників органічних кислот, напої на зерновій сировині, що являють собою насичені діоксидом вуглецю розчини концентрату квасного сусла, сахарози, харчових кислот та інших ароматичних і смакових речовин; напої шумування, до яких відносять хлібний квас, плодово-ягідні кваси; води штучно мінералізовані, що виготовляються із сумішей солей та насичені діоксидом вуглецю; напої негазовані, утому числі сухі напої, шипучі і нешипучі, виготовлені з цукру, виннокам'яної кислоти, соди, есенцій, екстрактів і фарбників.

Різноманітний асортимент безалкогольних напоїв визначається великою кількістю різних видів сировини, що входять до складу напоїв.

Сировина, використовувана для виробництва безалкогольних напоїв, вода, цукор, сорбіт, ксиліт тощо повинні відповідати вимогам нормативно-технічної документації.

Останнім часом велику популярність здобувають низькокалорійні напої, у яких цукор, що визначає енергетичну цінність, замінено на низькокалорійні сполучення, що мають солодкий смак, який за Інтенсивністю у багато разів перевищує солодкість сахарози, прийняту за умовну одиницю.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| | | | | | | 22 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Найчастіше використовують підсолоджувач (аспартам) - похідні двох амінокислот - аспарагінової та фенілаланіну, солодкість якого складає 200 од.-Його недоліком є низька стабільність у розчинах, що залежить від рН і температури. Період піврозпаду при рН4,2 і температурі 25°С складає 260 діб. Кількість добового споживання — допустимого вмісту продукту (ДВП) -до 7,5 мг/кг маси тіла.

Фарбники застосовуються для підфарбовування напоїв. Вони підрозділяються на натуральні та синтетичні. До натуральних харчових барвників відносяться фарбники з ягід бузини, витяжок черешні, кизилу, вишні та інших плодів і ягід, а також коренеплодів. До синтетичного відносяться тартазин та індигокармін. Колер — розчин паленого цукру. За зовнішнім виглядом - густа рідина темно-коричневого кольору, гіркомого смаку, з масовою часткою сухих речовин 70,0+2% , кислот у перерахуванні на лимонну — не менше 0,8%.

Фарбники натуральні харчові залежно від вигляду використовуваної сировини випускають концентрованими чи порошкоподібними. Концентровані: бузиновий, вишневий, виноградний, ожинний, чорничний, чорноплодно-горобиний, чорно-порічковий, фітолакковий; порошкоподібний -буряковий. За зовнішнім виглядом концентровані — густа сиропоподібна рідина, кисло-солодкого і слабо-кислого смаку; порошкоподібні мають інтенсивний червоний або темно-червоний кольори. Масова частка сухих речовин залежно від найменувань -35-68%.

Ароматичні речовини. Як ароматичні речовини використовують настої, екстракти, есенції, розчини запашних речовин, що залежно від способу одержання підрозділяються на виготовлені з рослинної сировини, виготовлені із синтетичних запашних речовин, а також комбіновані, одержувані із суміші натуральних і синтетичних запашних речовин. Ряд смакових та ароматичних добавок можна готувати безпосередньо на підприємстві за діючими технологічними інструкціями. До таких добавок належать: настої лаврового листа, кориці, гвоздики, трави райхон тощо.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 23 |

Настої спиртові - тархунний, м'ятний, кавовий та ін. добового споживання — допустимого вмісту продукту (ДВП) -до 7,5 мг/кг маси тіла.

Фарбники застосовуються для підфарбовування напоїв. Вони підрозділяються на натуральні та синтетичні. До натуральних харчових барвників відносяться фарбники з ягід бузини, витяжок черешні, кизилу, вишні та інших плодів і ягід, а також коренеплодів. До синтетичного відносяться тарт-разин та індигокармін. Колер — розчин паленого цукру. За зовнішнім виглядом - густа рідина темно-коричневого кольору, гіркою смаку, з масовою часткою сухих речовин 70,0+2% , кислот у перерахуванні на лимонну — не менше 0,8%.

Фарбники натуральні харчові залежно від вигляду використовуваної сировини випускають концентрованими чи порошкоподібними. Концентровані: бузиновий, вишневий, виноградний, ожинний, чорничний, чорноплодно-горобиний, чорно-порічковий, фітолакковий; порошкоподібний -буряковий. За зовнішнім виглядом концентровані — густа сиропоподібна рідина, кисло-солодкого і слабо-кислого смаку; порошкоподібні мають інтенсивний червоний або темно-червоний кольори. Масова частка сухих речовин залежно від найменувань -35-68%.

Ароматичні речовини. Як ароматичні речовини використовують настої, екстракти, есенції, розчини запашних речовин, що залежно від способу одержання підрозділяються на виготовлені з рослинної сировини, виготовлені із синтетичних запашних речовин, а також комбіновані, одержувані із суміші натуральних і синтетичних запашних речовин. Ряд смакових та ароматичних добавок можна готувати безпосередньо на підприємстві за діючими технологічними інструкціями. До таких добавок належать: настої лаврового листа, кориці, гвоздики, трави райхон тощо.

Ефірні олії - продукти, отримані екстракцією чи перегонкою з водяною парою з ефірно-олійної сировини: лавра, евкаліпта, троянди, цедроцитрусових плодів, гвоздики полиню лимонного та ін. Виробляються за різними нормативними документами. Використовуються у вигляді спиртових розчинів. У деякі напої додають ванілін, пряності, мед, продукти бджільництва (апілак,

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| | | | | | | 24 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

екстракти квіткового пилка), молочні продукти (згущена і суха молочна сироватка, сухе знежирене молоко).

До напоїв на зерновій основі та напоїв шумування відносяться квас, отриманий шумуванням, та кваси пляшкового розливу, що виробляються за технологією газованих безалкогольних напоїв. Основна сировина для квасів шумування - концентрат квасного сусла, цукор, вода.

Концентрат квасного сусла - продукт, отриманий шляхом затирання з водою житнього та ячмінного солодів, житнього чи кукурудзяного борошна або свіжозростаючого томленого (ферментованого) житнього солоду з додаванням житнього борошна і ферментних препаратів, з наступним освітленням, згущенням отриманого сусла у вакуум-апараті і теплової обробки продукту. Використовуються також для готування концентратів квасів.

Останніми роками напої на імпортованих концентратах різних фірм ("Кока-кола", "Пепсі-кола", "Делер", "Еса-ром", "Милеста" та ін.) потіснили напої на вітчизняній сировині. Концентрати закордонних фірм, як правило, поставляються у вигляді суміші смакових та ароматичних речовин, включаючи фарбники. Вони добре зберігаються і транспортуються, використовуються для виготовлення напоїв у невеликих дозах. Ці фактори визначили їх широке розповсюдження.

Основні дефекти безалкогольних напоїв пов'язані з виникненням у них осадів. Порушення стійкості викликається причинами біологічного і небіологічного характеру. Біологічні помутніння з'являються в результаті розвитку різних видів мікроорганізмів, що у напоях можуть споживати цукор, органічні кислоти, інші розчинні речовини.

Безалкогольні напої являють собою добре живильне середовище для дріжджів, бактерій, цвілевих грибів, у них присутні у невеликих концентраціях азотисті речовини, вітаміни; рН напоїв - 2,5-5.

Ознаками мікробіологічного псування напоїв є:

- зовнішні зміни: поява муті, слизу осаду, зміна фарбування, поява на поверхні кілець плівок;

- підвищення тиску в пляшці через нагромадження вуглекислого газу. При

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| | | | | | | 25 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

відкриванні утворюється велика кількість піни, спостерігається викид напою, маслянистий присмак (ознака розвитку лейконостоку), смак цвілі та ін.

Найчастіше у напоях розвиваються дріжджі. Вони розмножуються за наявності хоча б невеликої кількості кисню. Викликають шумування в основному напої на фруктових соках. Осмофільні, стійкі до високих концентрацій цукру дріжджі викликають псування сиропів, концентратів. Інфікують напої також молочнокислі та оцтовокислі бактерії. Оцтовокислі бактерії потребують присутності кисню, віддають перевагу рН не нижче 4, частіше розмножуються у негазованих напоях і квасі, зброджуваному у відкритих ємностях, з утворенням плівок на поверхні. Молочнокислі бактерії утворюють стійку муть і призводять до збільшення кислотності у продукті. До них відносять і слизоутворюючі бактерії - лейконосток, що перетворюють сахарозу в слизуватий продукт - декстран. Вони потрапляють у напій в основному з цукром.

Особливе місце серед бактерій-шкідників виробництва займає кишкова паличка, її присутність звичайно безпосередньо не впливає негативно на продукт, але підвищені концентрації цих бактерій свідчать про забруднення напоїв, недотримання санітарно-гігієнічного режиму на підприємстві.

Запобігти мікробіологічному псуванню напоїв можна шляхом забезпечення належного санітарно-гігієнічного стану підприємства, устаткування, трубопроводів, якісної водо підготовки для виробництва напоїв, якісного миття та дезінфекції устаткування, а також застосування термічної обробки цукрових, купажних сиропів, створення необхідної кислотності та ступеня насичення диоксидом вуглецю готового продукту.

Зі спеціальних методів підвищення біологічної стійкості використовують пастеризацію напоїв на зерновій сировині та застосування консервантів, в основному бензойної та сорбінової кислот, а також їхніх солей.

Крім біологічних помутнінь, у напоях можуть утворюватися осадки колоїдної природи. Вони пов'язані з порушенням стабільності колоїдної системи напоїв: дубильних, пектинових речовин та ін., а також з хімічними реакціями між складовими частинами продукту. При взаємодії карбонату кальцію, що міститься

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| | | | | | | 26 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

у воді, з лимонною кислотою утворюється осад лимоннокислого кальцію або з'являється опалесценція напою.

Помутніння та осади можуть також утворюватися при взаємодії солей заліза з дубильними речовинами соків і вин, з колером. У присутності міді й кисню активізуються окисні процеси, у результаті яких осмолюються ефірні олії цитрусових настоянок. Пектинові, білкові, дубильні і фарбові речовини, що містяться у напоях у вигляді колоїдних розчинів, під впливом різних факторів (зміна кислотності середовища, вплив тепла тощо) можуть коагулювати з утворенням суспензії.

Запобігання колоїдним помутнінням зводиться до усунення причин їх появи, за допомогою технологічних прийомів: пом'якшення води, фільтрування компонентів чи купажу купажного сиропу, добре насичення напою диоксидом вуглецю, що зменшує окисні процеси.

Огляд застосовуваних видів сировини дозволяє побачити, що виробництво безалкогольних напоїв використовує як натуральну, такі синтетичну сировину, причому в теперішній час спостерігається тенденція до поступового скорочення натуральних компонентів, заміна їх синтетичними. Незважаючи на те, що основною вимогою до сировини, використовуваних у виробництві безалкогольних напоїв, є її безпека, таку тенденцію не можна назвати благополучною. І це пов'язано, насамперед, з віковою структурою споживачів напоїв. Відомо, що найбільш популярними безалкогольними напої є у дітей, анатомо-фізіологічні особливості яких сприяють підвищеному споживанню рідини. Особливості організму, що розвивається, обумовлюють обережність при оцінці доцільності використання харчових добавок під час виготовлення харчових продуктів для дітей (у тому числі й напоїв).

Проблема збалансованого раціонального харчування передбачає розвиток виробництва низькокалорійних, дієтичних продуктів, у тому числі безалкогольних напоїв, у яких цукор, як головний носій калорійності, частково або цілком замінений на низькокалорійні чи некалорійні речовини. У даний час частка таких напоїв у світовому виробництві складає понад 60%.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 27 |

Дані Комітету експертів ВООЗ по харчових добавках підтверджують, що найчастіше використовувані заразу виробництві безалкогольних напоїв підсолоджувачі (аспартам, сахарин, ацесульфам.) у рекомендованих припустимих концентраціях є безпечними для споживача. Крім того, застосування у виробництві суміші цих речовин дозволяє досягти синергічного ефекту з одночасним зниженням рівня споживання окремих Інгредієнтів. Однак, дане положення в основному стосується сумішей, зроблених фабрично, що представляють собою гомогенізоване середовище.

З огляду на розходження у зовнішньому вигляді та фізико-хімічних властивостях різних підсолоджувачів однорідну суміш у кустарних умовах зробити дуже важко. Як вважають фахівці, такі спроби призведуть до кінцевого поділу компонентів і зміни смакових якостей напоїв.

На жаль, не вирішеним залишається питання лабораторного контролю за вкладенням сировини у безалкогольні напої. Визначення масової частки ароматизаторів, фарбників, багатомпонентних сумішей підсолоджувачів надзвичайно ускладнено, оскільки вимагає наявності сучасної високоточної і дорогої апаратури, розробки методик з визначення.

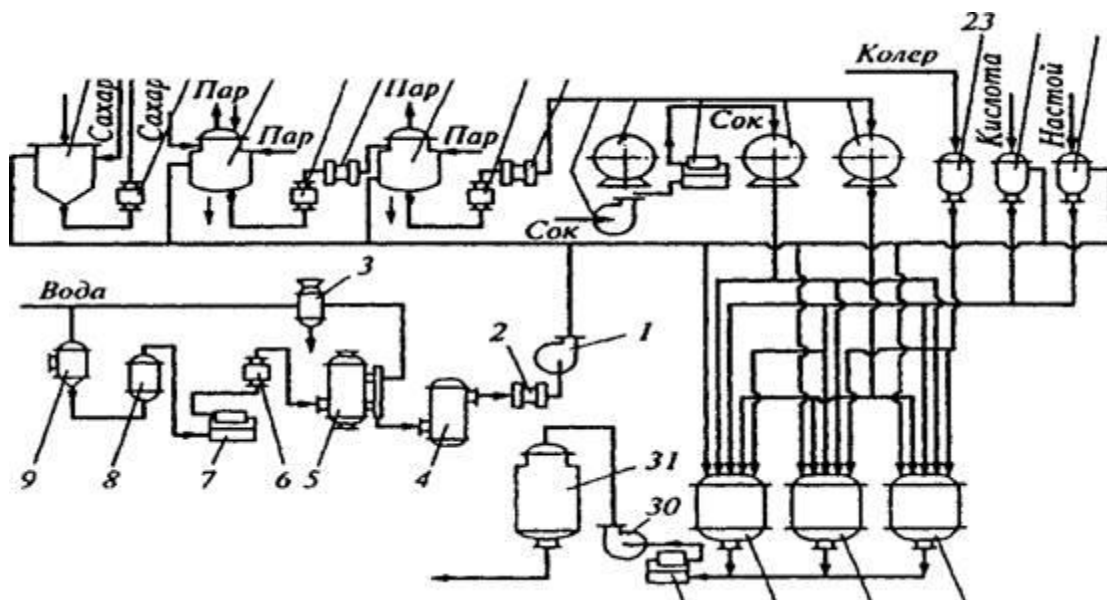


Рис. Апаратурно-технологічна схема виробництва безалкогольних напоїв та мінеральних вод

У цьому випадку не тільки чесність і порядність виробника забезпечує якість продукції. Зростає роль органів нагляду за дотриманням вимог

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 28 |

нормативних документів, рецептур, технологій виробництва, а також серйозного підходу з дентифікації та контролю якості сировини та допоміжних матеріалів, застосовуваних у виробництві безалкогольних напоїв, організації системи лабораторного контролю за виробництвом.

Для організації безперервної роботи є ряд установок, які включають теплообмінник, змішувач, резервуари, центрифуги. Освітлення можна зробити на 20/30 хв. швидше підігрівом соку до температури 75-80°C, при якій денатурують білки, з послідувачим охолодженням до температури 20-40°C. Це здійснюється в двох послідовних теплообмінниках. Денатуровані /коагульовані/ частинки потім відділяють центрифугами.

І При зберіганні навіть освітлені соки можуть утворювати муть внаслідок збільшення частинок колоїдного ступеня дисперсності. Основною причиною вважають окислювальну дію розчиненого в соку кисню на хімічні компоненти соку /дубильні, барвні, пектинові, білкові/. Крім того, можлива окислювальна післядія, тобто при подрібненні сік окислюється, утворюючи перекиси, що пізніше приводить до окислення інших, компонентів. В зв'язку з цим, тривалість зберігання, в процесі якого соки мутніють, дуже не визначена, бо залежить від багатьох факторів.

Деаерація соків проводиться в установці, яка складається з приймального бачка, який обладнаний поплавком та клапаном деаератора, що є вертикальним циліндром, всередині якого знаходиться циліндр з перфорованих листків. Сік розбризкується форсункою, і вакуум в циліндрі сприяє видаленню кисню. Процес ведеться при температурі не вище 3-5 °C і тиску 700-730 мм рт.ст.

Концентрування рідких та пюреподібних продуктів проводиться шляхом випарювання, виморожування та зворотним осмосом.

Випарювання — видалення води при кипінні продукту. Є складні системи, в яких, крім розчинених речовин є суспендовані частинки різного ступеня дисперсності.

В процесі випарювання проходять фізико-хімічні зміни продукту: збільшується щільність та в'язкість продукту, йде коагуляція білків, гідроліз

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 29 |

складних сполук, реакція меланоїдного утворення, карамелізації і властивості продукту весь час змінюються. Тому вибір режиму є важливою ланкою в технологічному процесі концентрування.

Установка складається зі збірника, насоса, яким подається сік в підігрівач, а з нього - в випарний апарат. Пара подається в простір підігрівача, і випарний апарат, горищна пара /від кипіння соку/ разом з повітрям направляється в краплеуловлювач, конденсатор, де конденсується, а потім відкачується вакуум-насосом. Згущений до потрібної концентрації розчин відкачується в збірник готового продукту.

Перед скасуванням підбирається відповідна тара, проводиться миття тари, підготовка кришок.

Фасування здійснюється на автоматичних та напіваавтоматичних машинах, а також /густих мас/ вручну. Для наповнення циліндричних консервних банок рідкими харчовими продуктами застосовують наповнювальні та дозувально-наповнювальні автомати.

З самого початку при стерилізації наявність повітря сприяє підвищенню тиску в -банках. Все це викликає потребу знижувати величину тиску в банці шляхом теплового чи механічного екстрагування: банки з продуктом та не закатыми кришками пропускають через екстаустери протягом 8-10 хв., обробляють паром, а далі негайно укупувають. Перспективним для екстрагування є використання інфрачервоних променів. Різновидністю теплового екстрагування є попереднє підігрівання продукту /томатної пасти, овочевої ікри/ продукту перед скасуванням або заповнення гарячою заливкою /сиропом, соусом, розсоллом/ - цим створюється вакуум після остаточного охолодження продукту в банці.

Механічне екстрагування проводиться шляхом створення вакууму при укупувувальні на вакуум-закаточних машинах.

Відповідальним технологічним процесом є укупування банок Тільки повна герметичність дозволяє провести подальшу стерилізацію і тривале зберігання. Металічні банки герметизують подвійним закаточним швом.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 30 |

Герметизація банок з продуктом здійснюється автоматичними чи напівавтоматичними закаточними машинами /для металевих банок, для склянок типу I/ та укупурювальними машинами/ для скляних банок типу II, III, PT, "Омніл"/.

Після укупурювання банки направляють для миття, щоб видалити рештки жиру та інших забруднень. Якщо на банках нема жиру, то їх обмивають гарячою водою під душем. Якщо не видалити жир з поверхні банок, то при стерилізації він розкладається, виділяючи вільні кислоти, які реагують з солями заліза, кальцію, магнію, утворюють нерозчинні сполуки - мила, що міцно тримаються на поверхні жести.

Для видалення жиру банки миють в машинах типу МЖУ-125 або МЖУ-250 0,5%-ним розчином лугу, до якого інколи додають рідке калійове мило. Мийний розчин підігрівають до температури 70-80 °С. Після миття лугом банки промивають чистою водою.

Транспортування, зберігання сировини та продукції Консервний цех чи завод повинен мати навіс /з асбошиферу/, відкритий з 3-х боків для доброї циркуляції повітря та зручності роботи транспорту. Підлогу роблять водонепроникною з нахилом до каналізаційних труб. Розміри сировинного майданчику визначаються продуктивністю заводу. Одночасне навантаження приймається приблизно на їм2 300-600 кг сировини. Ящикові піддони розраховані на установку 6 ярусів /4-5,5 м/. В залежності від виду сировини термін зберігання її коливається від години до декількох діб[6,7].

1.7. Сфери застосування готової продукції (добавки)

E 345

У природному середовищі антиоксидант E 345 можна зустріти, наприклад, в апельсиновій шкірці або хвої. У промислових масштабах виготовляють з лимонної кислоти і гідроксиду магнію в рівних кількостях. Цитрат магнію зовні виглядає як порошок у вигляді кристалів і гранул світлого кольору, добре розчинний у воді.

Антиоксидант - покликаний зберігати продукти від прогоркання (появи

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 31 |

неприємного запаху і смаку), овочі і фрукти від почорніння, а так само рятує від окислення вино і безалкогольні напої.

Регулятор кислотності - добавка, що збільшує термін зберігання продуктів харчування шляхом регулювання кислотності в ньому.

Стабілізатор забарвлення - зберігає колір продукту в процесі його виробництва і подальшого зберігання. Ущільнювач рослинних тканин. Замінник солі.

Цитрат магнію можна додавати в м'ясні продукти, в плавлений сир, кондитерські та хлібобулочні вироби, джем, варення, десерти, молоко, маргарин, рослинне масло, сік. Вплив на організм Існує безпечна добова норма споживання в їжу з продуктами харчування ортофосфати амонію, яка не повинна перевищувати 30 мг / кг від їхньої спільної ваги. користь E345 Цитрат магнію допомагає підтримувати енергетичний рівень в організмі, а так само при нервових зриви або виснаженні. шкода Цитрат магнію здатний викликати алергічні реакції у людей схильним до них. Продукти з добавкою E345 не рекомендуються дітям.

E332

Цитрат калію E332 активно використовують у фармацевтиці, виготовленні косметичних засобів, харчової промисловості для стабілізації необхідного рівня кислотності і кислотно-лужного балансу.

Харчова добавка E332 присутній в варення, джемах, десертах, желе і желейних цукерках для регуляції кислотності і консистенції. Часто цитрат калію додають в сухе молоко і сухі вершки, напої, морепродукти (риба, раки, креветки, молюски), нерідко виявляється в тваринних і рослинних жирах і маслах. Також додається E332 в овочеві та фруктові консерви, напівфабрикати з м'яса, фарші.

Присутній цитрат калію і в кондитерських і борошняних виробках. Практично не обходиться без цієї добавки виробництво плавлених сирів. Цитрат калію надає їм еластичну і щільну структуру, приємний специфічний смак, подовжує термін зберігання сиру. Для продовження терміну зберігання і для запобігання згортання молока, в нього додають E332 у вигляді солей-

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 32 |

стабілізаторів. Дозволена добавка до вживання у всіх країнах світу, в тому числі на Україні і в Росії. Детально про вплив на організм людини: Негативний вплив на здоров'я і життя людини не виявлено. Знаходиться в реєстрі харчових добавок. Добова безпечна доза застосування коливається від 2 до 40 грам на кілограм ваги людини[8].

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 33 |

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика вихідної сировини

Лимонна кислота кристалічна речовина білого кольору, температура топлення 153 °С, добре розчинна у воді, розчинна в етанолі, малорозчинна в діетиловому етері. Слабка триосновна кислота. Відкрив і виділив із соку недостиглих плодів лимону 1784 року шведський аптекар Карл Шеєле.

Код ризику: R36/37/38, — лимонна кислота подразнює очі, органи дихання та шкіру. Разово вжита всередину значна кількість лимонної кислоти може спричинити подразнення слизової оболонки шлунка, кашель, біль, криваву блювоту. Під час контакту зі шкірою можливе слабе подразнення. Удихання пилу сухої лимонної кислоти спричиняє подразнення дихальних шляхів.

У 1970-х роках у світі набула поширення містифікація, відома як «вільжуїфський список». Згідно з цим списком лимонну кислоту позначили як сильний канцероген. Направду, жодних підтверджень канцерогенних властивостей лимонної кислоти нема. Медичний інститут у Вільжуїфі (Франція, передмістя Парижа), на дослідження якого послався список, заперечив своє авторство й наявність подібних досліджень. Американська FDA визначає лимонну кислоту як GRAS (англ. Generally recognized as safe й визнає безпечною) [3].

LD₅₀ для щурів перорально: 3 г/кг.

Лимонну кислоту широко застосовують у харчовій промисловості, для вироблення напоїв, желе, карамелі, як харчовий додаток E330, залежно від технологічної потреби. Увіходить до складу деяких косметичних засобів. Дозування не нормоване.

Регулятор кислотності, антиоксидант, комплексоутворювач.

Вода- призначена для споживання людиною, повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в епідемічному й радіаційному відношенні,

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|--|----------------|-------------|----------------|
| | | | | | ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ | | | |
| <i>Змн</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ | <i>Лім.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Архівів</i> |
| <i>Розроб.</i> | | <i>Запарова Т.С.</i> | | | | | | |
| <i>Перевір.</i> | | <i>Бричка С.Я.</i> | | | | | | |
| <i>Н.контр.</i> | | <i>Бойчук Т.М.</i> | | | | | | |
| <i>Затверд.</i> | | <i>Носенко Т.Т.</i> | | | | | | |
| | | | | | | НУХТ Каф. ТЖХТ | | |

мати сприятливі органолептичні властивості і нешкідливий хімічний склад.

Для виробництва питної води слід надавати перевагу воді підземних джерел питного водопостачання населення, надійно захищених від біологічного, хімічного та радіаційного забруднення.

Основна вимога до органолептичних властивостей води — відсутність неприємного запаху, смаку, кольору.

Мінералізація води (сухий залишок) згідно з нормативними вимогами^[2] не повинна перевищувати 1 г/дм³, але може бути 1,5 г/дм³ — за погодженням з головним санітарним лікарем відповідної адміністративної території України. В той же час, за показником фізіологічної повноцінності мінерального складу води — оптимальною є мінералізація 0,2-0,5 г/дм³. Для посушливих районів світу вода може вважатися доброю при мінералізації до 1 г/дм³, задовільною — від 1 до 2 г/дм³, допустимою для пиття — від 2 до 2,5 г/дм³, допустимою для пиття в крайніх випадках — від 2,5 до 3,0 г/дм³.

Твердість води (вміст йонів кальцію та магнію) не повинна перевищувати 7 ммоль/дм³ кількості речовини еквівалента.

Значення рН повинні бути в межах 6,5-8,5.

Концентрація нітратного йону не повинна перевищувати 45-50 мг/дм³ (у перерахунку на азот — близько 10 мг/дм³).

Важливе значення має характеристика мікробіологічного стану питної води (колі-індекс — не більше 3, коли-титр — не менше 300). Більшість країн Північної Америки та Європи постійно розробляють і удосконалюють більш жорсткі стандарти питної води, при цьому пріоритетом для всіх країн є епідемічна безпека питної води[6].

Arthrospira — рід з ціанобактерій. «...види роду *Arthrospira* (*A. platensis* та *A. maxima*), під назвою «спіруліна», є промислово цінними об'єктами, введені в активну культуру і їхню біомасу використовуються в різних галузях народного господарства (легка, харчова та медична промисловості)»

Spirulina (*Arthrospira*) *platensis* — вид ціанобактерій з роду *Arthrospira*, який раніше належав до роду Спіруліна (*Spirulina*). Це одноклітинна водорість, приблизно в 100 раз більша, ніж хлорела (*Chlorella*), досягає 250–500 мкм,

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 35 |

спіральної форми, росте в деяких прісноводних озерах Африки (Чад, Ефіопія, Кенія). Природне середовище їх проживання багате бікарбонатом натрію. Потреба цієї водорості в інших мінеральних речовинах подібна з потребою у вищих рослин. Оптимальна температура для росту і розмноження складає 30-35°C.

Для водорості характерний високий вміст протеїну хорошої якості (до 70% в сухій речовині). Перетравлюваність протеїну задовільна.

У Чаді здавна люди використовують цю водорість в їжу; збирають примітивним способом і сушать на сонці.

Склад сухої речовини водорості: сира зола — 14-18%, жир — 5-6, протеїн — (N X 6,25) 45-49, вуглеводи — 16-20, целюлоза — 0,2-0,7, хлорофіл 1,5%. [2] В очищеній біомасі: протеїну — 62-68%, вуглеводів — 18-20%, жиру — 2-3, нуклеїнових кислот — 4,1%; високий рівень незамінних амінокислот, за винятком метіоніну; присутні бета-каротин, B1, B2, B6 і B12.

Можна використовувати як засіб від анемії Пониження рівня еритроцитів у крові та гемоглобіні - це поширене явище серед людей пожилого віку. У зв'язку з цією анемією, яка забезпечується підвищеною усталеністю і слабкістю, спостерігається переважно у пожилих людей. Під час проведення одного дослідження під час участі 40 осіб докладному віці навчальних закладів встановлено, що щоденний прийом спіруліни може збільшити рівень гемоглобіні та кількість еритроцитів, тим самим нівелюючи симптоми анемії. Однак варто вчитися, що подібне дослідження проводилося всього одного разу. Тому для підтвердження ефективності цього додавання при лікуванні анемії необхідні додаткові дослідження.

Повищує силові показники та виносливість окислення, яке виникає в результаті інтенсивних фізичних навантажень, є основною причиною повороту мишної усталості. Визначені расивні продукти, такі як спіруліна, здатні покращити стан спортсменів та мінімізувати участь від цього процесу. У рамках деяких експериментів було встановлено, що додавання з синьо-зелених водорослів у деяких випадках, помімо цього, підвищує силові показники та

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 36 |

збільшує виносимість. Так, при її постійному використанні час, необхідний для повороту мишної усталості, збільшується.

Нормалізує рівень цукру в крові експерименти, що проводяться із участю тварин, демонструють, що спіруліна може знизити рівень цукру в крові. Більше того, її ефективність означає значно вище показників метформіну. Помимо цього, існують докази, що додавання може бути ефективним і для людей. При проведенні досліджень продовження 2 місяців з участю 25-ти осіб було встановлено, що прийом 2-х грамів порошки в сутках знижує рівень сахару в кровях з 9-ти до 8-ми відсотків. Це дозволяє знизити ризик розвитку діабету в середньому на 21 відсоток і зменшити ймовірність летального виходу на 1 відсоток. Нове з-за порівняльно невеликого продовження досліджень для підтвердження його результатів необхідно провести додаткові експерименти[9,12].

2.2 Методи та методики дослідження напою енергетичного

Визначення кислотності розчину

Метод засновано на титруванні лугом усіх кислот, що знаходяться в напої.

Напій частково визволяють від вуглекислоти збовтуванням, відбирають піпеткою 10 см³у конічну колбу з 50-100 мл киплячої дистильованої води у залежності від інтенсивності забарвлення напоїв і швидко охолоджують до кімнатної температури.

В охолоджений розчин додають 4-5 крапель 1 - процентного спиртового розчину фенолфталеїну та титрують 0,1н розчином їдкого лугу до появи рожевого забарвлення, що не зникає на протязі 30 сек.

Титровану кислотність (X) в мл 1н розчину лугу обчислюють за формулою

$$X = \frac{V * K * 100}{V_1 * 10}, \quad (2.1)$$

V - об'єм 0,1н розчину їдкого лугу, який пішов на титрування, мл;

V₁ - об'єм напою, взятого на титрування, мл;

K - поправочний коефіцієнт робочого 0,1н розчину лугу;

10 - коефіцієнт перерахунку на 1н розчину лугу;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 37 |

100 - перерахунок кислотності на 100 мл напою.

Розбіжність між двома паралельними визначеннями не повинна перебільшувати 0,1 мл розчину лугу на 100 мл напою.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень.

Визначення активної кислотності

Для визначення активної кислотності використовують напій, звільнений від вуглекислоти за методикою аналізу масової частки сухих речовин. Визначення проводять потенціометричним методом на РН-метрі ЛПУ-01 або іншої марки.

Стерилізація – загальний термін, що визначає теплову обробку консервів, що проводять з ціллю знищення мікроорганізмів при будь яких температурах. В більш вузькому значенні під стерилізацією прийнято розуміти теплову обробку консервів при температурі вище 100 С. Стерилізація ж, що проводиться при температурі 100 С і нижче, називається **пастеризацією**.

Необхідно відмітити, що задача теплової стерилізації заключається не в знищенні всіх, що знаходяться в консервній банці мікроорганізмів, а тільки тих, які можуть розвиватись при звичайних умовах зберігання і викликати при цьому псування консервів або утворювати шкідливі для здоров'я продукти своєї життєдіяльності (токсини). Деякі ж мікроорганізми, наприклад сінна або картопляна палочка, в консервах не розвиваються і являються в цьому сенсі безпечними. Добитися їх знищення не має сенсу, тим більше що вони дуже термостійкі.

Таким чином, в процесі стерилізації слід добиватися не абсолютною, а лише так названої виробничої стерильності, при котрій повинні бути відсутніми збудники псування харчових продуктів або патогенні (що викликають захворювання) і токсичні (що викликають отруєння) форми[9].

Параметри процесу стерилізації

Консервування харчових продуктів в герметичній тарі за допомогою теплової стерилізації заключається в тому, що продукт, поміщений в герметично закупорену консервну тару, піддається на протязі певного часу нагріванню.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 38 |

Теплова обробка здійснюється в загальних умовах таким чином. Консервні банки завантажують в стерилізаційний апарат, в якому поступово підвищують температуру, довівши її до певного рівня, що називається температурою стерилізації. Необхідну температуру підтримують на протязі деякого проміжку часу, потім її поступово знижують, після чого пастеризовані банки вивіряють із апарату. Таким чином, **основні параметри, що характеризують процес стерилізації**, – це температура, котру необхідно підняти і підтримувати в стерилізаційному апараті, і час, на протязі якого консерви підлягають нагріванню. Ці два параметри являються мікробіологічними, оскільки саме ними визначається смерть мікроорганізмів.

Однак іноді стерилізацію консервів доводиться проводити під тиском, величина якого вище значення, яке потрібно по термодинамічній таблиці насиченого водяного пару для того, щоб досягнути необхідний температурний рівень. Наприклад, якщо консерви слід стерилізувати при 120 С, то тиск насиченого пару повинен скласти 0,1 МПа. В той же час в ряді випадків пр. цьому створюють так назване над паровий тиск (іноді його називають протитиском), наприклад 0,2-0,3 МПа, «холодним» шляхом, тобто за допомогою зжатого повітря або води, котре необхідне для компенсації утвореного в середині тиску, що може викликати зрив кришок з горловини скляної тари, або деформацію металеві тари. В таких випадках з'являється третій – **чисто фізичний** – параметр процесу стерилізації – тиск.

Значення параметрів процесу стерилізації для різних консервів неоднакові.

Вибір температури стерилізації

Всі консервовані харчові продукти є хорошим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Але не в кожному продукті мікроби розвиватися в однаковій мірі добре, так як вони дуже чутливі в активній кислотності середовища, в котрій вони знаходяться, при чому більшість із них погано розвиваються в кислотному середовищі, але добре діють в мало кислотних продуктах. До того ж негативну дію кислотності продукту на розвиток мікроорганізмів посилюється при нагріванні. Тому при тепловій стерилізації кислотних продуктів мікроби швидко

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 39 |

знешкоджуються. В мало кислих харчових продуктах мікроорганізми розвиваються добре і до того ж більш стійкі до нагрівання.

Ось чому можна зробити висновок, що саме до кислотних продуктів, в котрих мікроорганізми не терmostійкі при стерилізації, можна обмежитися помірними температурними рівнями порядку 80-100 С. Мало-кислотні продукти, в котрих мікроби стійкі до нагрівання, слід стерилізувати при більш високих температурах, вище 100 С, прядка 110-120 С і навіть вище. І так, вибір температури стерилізації диктується рівнем активної кислотності даного харчового продукту.

Як відомо, активна кислотність вимірюється так названим показником рН, при чому повністю нейтральне середовище (наприклад, двічі перегріта дистильована вода), має рН, що дорівнює 7. Всі значення вищі 7 характеризують лужне середовище, а нижче 7 – кислотне.

Однак практично всі консервовані харчові продукти характеризуються значенням рН нижче 7. Навіть такі мало кислотні консерви, як м'ясні, мають рН порядком 6-6,4, а овочеві натуральні (наприклад типу «Зелений горошок») 5,2-6,3. Однак такі харчові продукти не можна вважати кислотними, особливо якщо порівняти їх за смаком, скажемо, з фруктовими соками, рН котрих знаходиться в діапазоні 3,1-3,. Перші здаються за смаком прісними, а другі – прісними.

Ось чому, якщо мати ціль розділити харчові продукти на групи по рівню їх активної кислотності, слід орієнтуватися не на іонне рівняння води, що дорівнює 10-14 з наступною градацією на значення нижче і вище 10-7, а на смаки і реакцію мікроорганізмів на то або інше значення рН. При цьому, було вирішено враховувати в першу чергу «смаки» самого небезпечного для здоров'я людини збудника ботулізму. Виявилось, що цей збудник псування консервів вважає харчове середовище для себе не сприятливим; якщо рН її 4,2 і нижче. В такому середовищі клостридії ботулізму не розвивається[10].

Звідси мікробіологи зробили практичний висновок: харчові продукти, рН котрих 4,2 або нижче, вважати кислотними і стерилізувати їх слід при температурі 100 С або нижче. Всі харчові продукти, рн котрих вище 4,2 являються мало

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 40 |

кислотними і стерилізуються при температурах вище 10 С.

В мало кислих консервах, що стерилізують при температурах вище 100С (110-120), відносяться всі м'ясні і м'ясо-рослинні консерви, рибні, овочеві натуральні, овочеві соки, в тому числі томатний, овочеві закубочні і обідні, овочеві салати.

До кислотних консервів, котрі можна стерилізувати при більш помірних температурах порядку 100 С і ніжче (80-100), відносяться всі фруктові консерви – компоти, соки, джеми, повидло, варення, а також овочев маринади[10].

Фактори, що визначають час стерилізації

При визначенні необхідного часу стерилізації виходять із того, що, по-перше, необхідно стерилізувати скільки часу, щоб прогріти консервну банку наскрізь, до самої глибини, з тим, щоб тепловій обробці були надані і ті мікроорганізми, котрі знаходяться в тій точці, котра далі всього розміщена від гарячого середова (десь поблизу геометричного центру тари). Цей відрізок часу прийнято називати часом підігріву або часом проникнення тепла в глибину продукту.

Коли ж тепло «досягло» самої глибини, то необхідний певний час для того, щоб знищити мікроорганізми, що знаходяться в цій самій дальній точці продукту. Цей відрізок часу прийнято називати смертельним, або летальним, часом.

Ясно, що перший відрізок відноситься до фізичної сторони процесу, до продукту, здатність його швидко або повільно пропускати тепло в тих або інших умовах. Цей відрізок часу не залежить від наявності або відсутності в продукті мікроорганізмів і називається теплофізичною складовою часу стерилізації, позначається τ пр..

Другий відрізок залежить тільки від біологічних особливостей мікробної клітини, від здатності її протидіяти при тих або інших умовах летальному впливу високої температури. Цей відрізок часу прийнято називати мікробіологічною складовою часу стерилізації, позначають його τ см.

Таким чином, загальний час стерилізації $\tau_{\text{заг}}$ залежить від двох складових: теплофізичної $\tau_{\text{пр}}$ і мікробіологічною $\tau_{\text{см}}$ [11].

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 41 |

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розроблення рецептури енергетичного напою

Лимонна кислота кристалічна речовина білого кольору, температура топлення 153 °С, добре розчинна у воді, розчинна в етанолі, малорозчинна в діетиловому етері.

Використовується в харчовому продукті в якості стабілізатора кислотності

Спіруліна – один із ключових компонентів, енергетичного напою.

E332- виконує роль компоненту, що покращує фізіологічний вплив на організм людини.

E345 - виконує роль компоненту, що покращує фізіологічний вплив на організм людини.

Рецептура на виготовлення харчового продукту матиме наступний вигляд.

3.2 Визначення властивостей енергетичного напою

Методика приготування бази напою з розрахунку 130 мг / л (Mg²⁺), 180 мг / л (K⁺) на цитратній основі Mg (кислота лимонна харчова моногідрат) = 210 г / моль Mg (калій лимоннокислий однозаміщений дигідрат) = 267 г / моль Mg (основний карбонат магнію легкий (четирегідрат)) ~ 156 г / моль
Експериментально отримане для карбонату магнію 23.14 ± 1.16%.
Експериментально отримане для калію лимоннокислого 15.34 ± 0.77%. До 100 мл води (підігрітою до 40 ° С), приготовленої за нормами харчової промисловості, додавали для нейтралізації карбонату магнію і з надлишком для підкислення лимонну кислоту (E330) в кількості, зазначеній в таблиці при перемішуванні 5 хв (вся процедура при перемішуванні середньої інтенсивності), потім основний карбонат магнію (E504) 0.563 м. Далі через 15 хв додавали в реактор при безперервному перемішуванні калій лимоннокислий однозаміщений (E332)

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|-------------------------------------|----------------|-------------|----------------|
| | | | | | ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ | | | |
| <i>Змн</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА | <i>Лім.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Архівів</i> |
| <i>Розроб.</i> | | <i>Запарова Т.С.</i> | | | | | | |
| <i>Перевір.</i> | | <i>Бричка С.Я.</i> | | | | | | |
| <i>Н.контр.</i> | | <i>Бойчук Т.М.</i> | | | | НУХТ Каф. ТЖХТ | | |
| <i>Затверд.</i> | | <i>Носенко Т.Т.</i> | | | | | | |

1.173 м Після 5 хв подальшого перемішування доводили обсяг до 1000 мл. Необхідний технологічний контроль повного розчинення складових компонентів і вимір рН = 4.2 при температурі 20 ° С. Склад готовий до стерилізації, фільтрування і фасування.

Таблиця 3.

Залежність рН і електропровідності від вмісту кислоти

| Вміст лимонної кислоти в 1000 мл, г | рН, ±0.5 | Електропровідність, μСм/см |
|-------------------------------------|------------|----------------------------|
| 1.5 | 4.8 | 1.7 |
| 1.7 | 4.7 | 1.8 |
| 1.9 | 4.6 | 1.8 |
| 2.1 | 4.5 | 1.9 |
| 2.3 | 4.4 | 1.9 |
| 2.5 | 4.3 | 1.9 |
| 2.7 | 4.2 | 2.0 |
| 2.9 | 4.1 | 2.0 |
| 3.0 | 4.0 | 2.0 |

Методика приготування бази дитячого напою з розрахунку 54 мг / л (Mg²⁺), 90 мг / л (K⁺) на цитратній основі Mg (кислота лимонна харчова моногідрат) = 210 г / моль Mg (калій лимоннокислий однозаміщений дигідрат) = 267 г / моль Mg (основний карбонат магнію легкий (чотирегідрат)) ~ 156 г / моль. Експериментально отримане для карбонату магнію 23.14 ± 1.16%. Експериментально отримане для калію лимоннокислому 15.34 ± 0.77%. До 100 мл води (підігрітою до 40 ° С) приготовленої по нормам харчової промисловості додавали для нейтралізації карбонату магнію двома молекулами кислоти і з надлишком для підкислення лимонну кислоту (E330) в кількості, зазначеній в таблиці при перемішуванні 5 хв (вся процедура при перемішуванні середньої інтенсивності), потім основний карбонат магнію (E504) 0.234 м Далі через 10 хв додавали в реактор при безперервному перемішуванні калій лимоннокислий однозаміщений (E332) 0.587 м Після 5 хв подальшого перемішування доводили обсяг до 1000 мл. Необхідний технологічний контроль повного розчинення складових компонентів і вимір рН = 4.2 при температурі 20 ° С. Склад готовий до

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------|------|
| | | | | | ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 43 |

стерилізації, фільтрування і фасування.

Таблиця 3.1

Залежність рН і електропровідності від вмісту кислоти

| Вміст лимонної кислоти в 1000 мл, г | рН, ±0.5 | Електропровідність, μСм/см |
|-------------------------------------|------------|----------------------------|
| 1.1 | 4.6 | 1.2 |
| 1.3 | 4.5 | 1.2 |
| 1.5 | 4.4 | 1.3 |
| 1.7 | 4.3 | 1.4 |
| 1.9 | 4.2 | 1.4 |
| 2.1 | 4.1 | 1.5 |
| 2.2 | 4.0 | 1.5 |
| 2.3 | 3.9 | 1.6 |

Методика приготування бази напою з розрахунку 200 мг / л (К +), 120 мг / л (Mg²⁺) на цитратній основі Мг (кислота лимонна харчова моногідрат) = 210 г / моль Мг (калій лимоннокислий однозаміщений дигідрат) = 267 г / моль Мг (основний карбонат магнію легкий (четирегідрат)) ~ 156 г / моль. Експериментально отримане для калію лимоннокислого 15.34 ± 0.77%. Експериментально отримане для карбонату магнію 23.14 ± 1.16%. До 100 мл води (підігрітою до 40 ° С), приготовленої за нормами харчової промисловості, додавали для нейтралізації карбонату магнію двома молекулами кислоти і з надлишком для підкислення лимонну кислоту (Е330) в кількості, зазначеній в таблиці при перемішуванні 5 хв (вся процедура при перемішуванні середньої інтенсивності), потім основний карбонат магнію (Е504) 0.452 м Далі через 15 хв додавали в реактор при безперервному перемішуванні калій лимоннокислий однозаміщений (Е332) 1.304 м Після 5 хв подальшого перемішування доводили об'єм до 1000 мл. Необхідний технологічний контроль повного розчинення складових компонентів і вимір рН = 4.2 при температурі 20 ° С. Склад готовий до стерилізації, фільтрування і фасування.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------|------|
| | | | | | ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 44 |

Залежність рН і електропровідності від вмісту кислоти

| Вміст лимонної кислотив 1000 мл, г | рН, ±0.5 | Електропровідність, μСм/см |
|------------------------------------|------------|----------------------------|
| 1.5 | 4.7 | 1.63 |
| 1.7 | 4.6 | 1.72 |
| 1.9 | 4.5 | 1.78 |
| 2.1 | 4.3 | 1.8 |
| 2.3 | 4.2 | 1.82 |
| 2.5 | 4.1 | 1.89 |
| 2.7 | 4.0 | 1.91 |
| 2.9 | 3.9 | 1.93 |

Методика приготування бази дитячого напою з розрахунку 100 мг / л (К +), 40 мг / л (Mg²⁺) на цитратной основі Mr (кислота лимонна харчова моногідрат) = 210 г / моль Mr (калій лимоннокислий однозаміщений дигідрат) = 267 г / моль Mr (основний карбонат магнію легкий (четирегідрат)) ~ 156 г / моль Теоретичне вміст калію 14.98% і 14.69% (з урахуванням вологості 1.92%). Експериментально отримане 15.34 ± 0.77%. Теоретичне зміст магнію 15.39% і 14.84% (з урахуванням вологості 3.6%). Експериментально отримане 23.14 ± 1.16%. До 100 мл води (підігрітою до 40 ° С) приготовленої по нормам харчової промисловості додавали для нейтралізації карбонату магнію двома молекулами кислоти і з надлишком для підкислення лимонну кислоту (E330) в кількості, зазначеній в таблиці при перемішуванні 5 хв (вся процедура при перемішуванні середньої інтенсивності), потім основний карбонат магнію (E504) 0.173 м Далі через 10 хв додавали в реактор при безперервному перемішуванні калій лимоннокислий однозаміщений (E332) 0.652 м Після 5 хв подальшого перемішування доводили обсяг до 1000 мл. Необхідний технологічний контроль повного розчинення складових компонентів і вимір рН = 4.2 при температурі 20 ° С. Склад готовий до стерилізації, фільтрування і фасування.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 45 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Залежність рН і електропровідності від вмісту кислоти

| Вміст лимонної кислоти в 1000 мл, г | рН, ±0.5 | Електропровідність, μСм/см |
|-------------------------------------|------------|----------------------------|
| 0.7 | 4.7 | 1.13 |
| 0.9 | 4.6 | 1.19 |
| 1.1 | 4.5 | 1.23 |
| 1.3 | 4.3 | 1.28 |
| 1.5 | 4.2 | 1.32 |
| 1.7 | 4.1 | 1.41 |
| 1.9 | 4.0 | 1.45 |
| 2.1 | 3.9 | 1.56 |

Вплив гідратації солей на обсяг розчину-концентрату. Додали за першим складом компоненти і виміряли зміна обсягу води, воно склало $(5/100) 100 = 5\%$ за обсягом. При розрахунку води необхідно брати менше на 5%. Для другого складу $(2.7 / 100) 100 = 2.7\%$. Стерилізація. Підбір умов стерилізації - цитрат калію дуже добре розчинний при кімнатній температурі більше 179 г на 100 мл і з підвищенням температури зростає, ніяких обмежень по температурі не очікується. Цитрат магнію, який формується в результаті змішування компонентів, має гарну розчинність при підвищених температурах і значно меншу при стандартній температурі 20 г на 100 мл. Присутність електроліту цитрату калію трохи зменшує розчинність цитрату магнію, але очевидно не критично. Висновок - температуру стерилізації можна вибирати в широкому інтервалі без особливих обмежень. Проведено досвід щодо впливу температури пастеризації 108 ° С на рН розчину. Початковий розчин мав рН 4.2 і після пастеризації 4.2. Висновок - не впливає. Осаду не виявлено. Час стабілізації рН. На стабілізацію рН впливає повний перехід твердих продуктів сировини в розчин і гомогенність розчину - якість перемішування (особливо в промислових масштабах). У кожному конкретному випадку час стабілізації може змінюватися, тому контроль рН при виробництві важливий. Добре було б проводити контроль сировини та купажного розчину на вміст калію і магнію. * Допустимая норми відхилення технологічних режимів не повинні перевищувати 5%. Примітка. Цитрат магнію має широкий

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 46 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

спектр фармакологічної дії - анальгетическое, заспокійливу, снодійну, антистрессорного, протисудомну, антиаритмічну, протівоостеопорозное, жовчогінну та ін., Тому вибір і контроль концентрації важливий. Організму людини необхідно близько 300 мг магнію / добу.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------|------|
| | | | | | ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 47 |

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Технологія виробництва

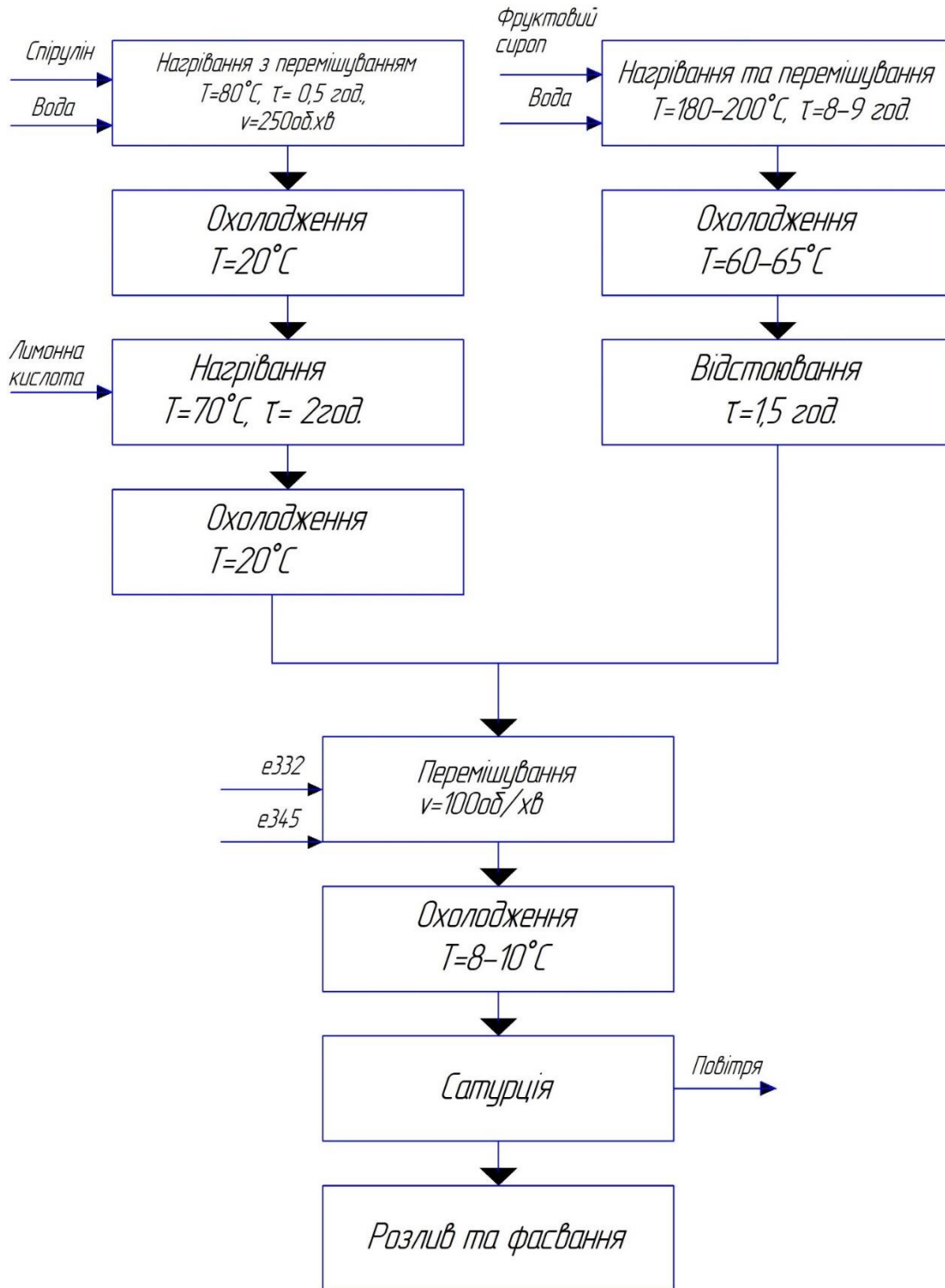


Рис. 4.1. Принципова схема виробництва

| | | | | |
|-----------------------------|------|---------------|---------|------|
| ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ | | | | |
| Змн | Арк. | № докум | Підпис | Дата |
| Розроб. | | Запарова Т.С. | | |
| Перевір. | | Бричка С.Я. | | |
| Н.контр. | | Бойчук Т.М. | | |
| Затверд. | | Носенко Т.Т. | | |
| ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | | | | |
| | | | Літ. | Арк. |
| | | | Архивів | |
| НУХТ Каф. ТЖХТ | | | | |

Технологія виробництва енергетичних напоїв починається з приготування розчину спіругілу для цього при температурі в 80°C, змішують воду та спіругіл кип'ятять протягом 30 хв при постійному перемішуванні зі швидкістю обертання в 200об/хв. Далі отриманий р-н охолоджують до 20°C. Після цього для запобігання окислення спіругілу, в розчин додають 50% розчин лимонної кислоти при цьому нагріваючи та постійно перемішуючи. Надалі розчин знову охолоджують до кімнатної температури.

Паралельно з приготуванням розчину спіругілу готують фруктовий колер, який надає напоям необхідного забарвлення, змішуючи сироп та воду і при температурі в 180-200°C, протягом 8-9 год., і перемішують за швидкість 150об/хв,. Після цього розчин охолоджують до 60°C, та направляють відстоюватися протягом 1,5 годин.

Після завершення приготування цукрового колеру та сиропу, їх змішують додаючи до них добавки е332, е 345, дані добавки додають для того аби продовжити термін придатності продукту. Також ці добавки слугують для порашення кінцевого продукту роблять його менш шкідливим, і майже виносять його на рівень спортивного харчування.

Після чого розчин охолоджують до 8-10°C.

Охолоджений розчин направляють на сатурацію в якій виходить зайве повітря з цільового продукту, така необхідність виникає через те що через малу обізнаність з спіругілою достовірно невідомо, який антиоксидант краще використовувати, через те що через недавнє використання в харчовій промисловості, невідомо який антиоксидант володіє найбільшою синергетичною дією .

Недоліком цієї технології в тому що виробництво фруктового колеру доволі затяжне порівнянно з розчином спіругілу тому працівникам що будуть знаходитись на об'єкті доведеться приділяти увагу більше до виготовлення 1 складовго чим іншого. Але виходом з цієї ситуації є відповідне передання іншій зміні заготовки що може бути перейти в інший процес охолодження[14].

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 49 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

4.2. Матеріальний баланс

Розрахунок матеріального балансу технології виробництва енергетичного напою з продуктивністю 1000 кг\змін

1. Розрахунок на стадії приготування спірулінового сиропу

Втрати під час протікання цього процесу становлять 0,3 %, тобто:

$$82 \times 0,003 = 0,276 \text{ (кг)} \quad (4.1)$$

Таблиця 4.1

Матеріальний баланс для процесу розчину спіруліну

| Прихід | | Вихід | |
|--------------|-----------|---------------------|-----------|
| Сировина | Маса, кг | Сировина | Маса, кг |
| Спірулін | 60,0 | Спіруліновий розчин | 91,726 |
| Вода | 32,0 | Втрати | 0,276 |
| Разом | 92 | Разом | 92 |

2. Розрахунок на стадії приготування розчину фруктового сиропу:

Втрати під час протікання цього процесу становлять 0,3 %, тобто:

$$\times 0,003 = 2 \text{ (кг)} \quad (4.2)$$

Таблиця 4.2

Матеріальний баланс для процесу приготування фруктового сиропу 10%

| Прихід | | Вихід | |
|----------------------------|------------|-----------------|------------|
| Сировина | Маса, кг | Сировина | Маса, кг |
| Фруктовий сироп(банановий) | 82 | Фруктовий колер | 899,274 |
| Вода | 820 | Витрати | 2,706 |
| Разом | 902 | Разом | 902 |

3. Розрахунок на стадії перемішування:

Втрати під час протікання цього процесу становлять 0,1 %, тобто:

$$100,898 \times 0,001 = 1,001 \text{ (кг)} \quad (4.3)$$

Таблиця 4..3

Матеріальний баланс для процесу перемішування

| Прихід | | Вихід | |
|------------------|----------------|------------------|----------------|
| Сировина | Маса, кг | Сировина | Маса, кг |
| Розчин спіруліну | 91,726 | Розчин спіруліну | 99,897 |
| Лимонна кислота | 9,172 | Втрати | 1,001 |
| Разом | 100,898 | | 100,898 |

| | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | | 50 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | | | | | |

4. Розрахунок на стадії перемішування двох розчинів з додаванням ключових харчових добавок
Втрати під час протікання цього процесу становлять 0,1 %, тобто:

$$1029,199 \times 0,001 = 1,029 \text{ (кг)} \quad (4.4)$$

Таблиця 4.4

Матеріальний баланс для процесу перемішування

| Прихід | | Вихід | |
|--------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| Сировина | Маса, кг | Сировина | Маса, кг |
| Розчин спіруліну | 99,897 | Енергетичний напій | 1028,17 |
| Розчин фруктового сиропу | 899,274 | Втрати | 1,029 |
| E332 | 0,05 | | |
| E345 | 30 | | |
| Разом | 1029,199 | | 1029,199 |

5. Розрахунок на стадії сатурації

На стадії сатурації втрачається близько 25-27 кг повітря з системи, що відомо за технологією, приймаємо 26,2 отже вихід готово продукту перед фасуванням:

$$1028,17 - 26,2 = 1001,03 \quad (4.5)$$

6. На стадії фасування втрачаємо 0,1% тобто:

$$1001,03 \times 0,015 = 1,0013 \quad (4.6)$$

Матеріальний баланс на всіх стадіях

Таблиця 4.5

| Прихід | | Вихід | |
|---------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| Сировина | Маса, кг | Сировина | Маса, кг |
| Фруктовий колер | 899,274 | Енергетичний напій | 1000 |
| Супріновий розчин з лимонною кислотою | 99,897 | Втрати | 31,274 |
| E335 | 0,05 | | |
| E332 | 30 | | |
| Разом | 1031,274 | | 1031,274 |

Отже, проведених розрахунків можна зробити висновок, що втрати є досить незначними, тому виробництво за обраною технологією є доречною.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 51 |

4.3 Характеристика основного обладнання

Насос відцентровий підклас динамічних поглинаючих турбомашин осеметричної дії. Відцентрові насоси використовуються для транспортування рідин шляхом перетворення кінетичної енергії обертання в гідродинамічну енергію потоку рідини. Обертальна енергія, як правило, передається від двигуна або електродвигуна. Рідина надходить у робоче колесо насоса вздовж або поблизу до осі обертання, і прискорюється крильчаткою, тече радіально назовні в дифузор або спіральну камеру (кожух). По суті насос відцентровий – це насос лопатевий, який діє за допомогою відцентрових сил і в якому рідке середовище переміщується через робоче колесо від центра до периферії.

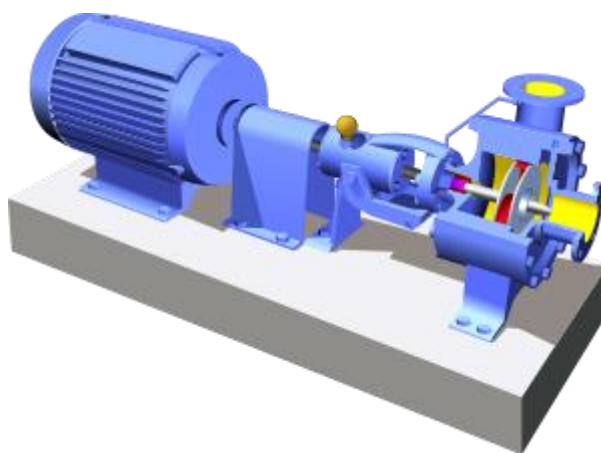


Рис. 4. Насос відцентровий

Теплообмінник спіральний - це теплообмінник, в якому поверхня нагріву утворюється двома тонкими металевими листами, прикріпленими до розділової перегородки (керну) і згорнутими у вигляді спіралей. Спіральні теплообмінники - апарати, що складаються з 2-х каналів прямокутного перерізу, утворених згорнутими в спіралі двох листів металу. Листи служать поверхнями теплообміну. Внутрішні кінці спіралей з'єднані розділовою перегородкою, а відстань між ними фіксується штифтами. Виготовляють їх вертикальними або горизонтальними з шириною спіралі 0,2-1,5 м, поверхнею нагріву 3,2-100 м² і відстанню між листами 8-12 мм. Граничний тиск 1 МПа. Переваги - компактність, знижений в порівнянні з кожуха-трубчастими багатходовими теплообмінниками гідравлічний опір. Недоліки - складність виготовлення і ремонту, можливість застосування при порівняно низькому тиску теплоносіїв, відносна складність забезпечення

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 52 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | | | | |

герметичності.

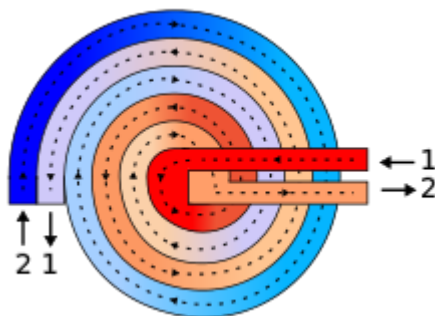


Рис. 4. Спіральний теплобмінник

Перемішувач гідравлічний – пристій, який забезпечує перемішування гідросуміші за рахунок створення високошвидкісного потоку рідини. Застосовується зокрема, для рівномірного розподілу компонентів бурового розчину. З цією метою використовують гідравлічні перемішувачі типів 4УПГ, ПС і ПГС.

Перемішувач 4УПГ (рис. 4) складається з руків'я 1, корпусу 2, трійника 3, в якому обертається ствол 4 та насадки 5. Буровий розчин подається насосом у корпус перемішувача, звідки через трійник і ствол він надходить до насадки. Тут потік істотно прискорюється і з великою швидкістю викидається з насадки. Прокручуючи ствол руків'ям оператор направляє струмінь бурового розчину у застійні зони, що сприяє залученню всього об'єму бурового розчину до циркуляції і гомогенізації. При цьому тверді компоненти диспергуються, а рідкі емульгуються. Робочий тиск перемішувача 4УПГ – 4 МПа. У його аналога – перемішувача ПГ – 6 МПа.

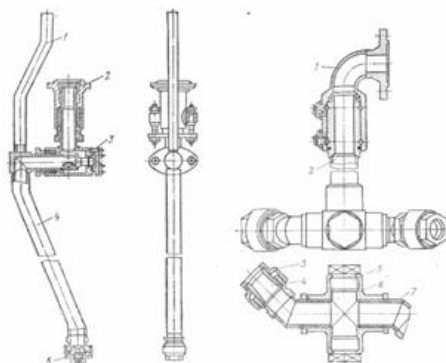


Рис. 4. Перемішувач 4УПГ

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 53 |

Лінія розливу - це комплекс автоматичного або напівавтоматичного обладнання (машин і пристроїв), пов'язаного між собою конвеєром і працює в загальному режимі. Повний цикл процесів лінії розливу включає в себе ополіскування тари, безпосередньо розлив рідин, закупорювання, етикетування та групову упаковку. Особливу увагу слід приділяти тому, щоб забезпечити повністю стерильні умови на виробництві. Автоматизовані лінії розливу - дуже капіталомістке обладнання. Вони можуть окупитися тільки в тому випадку, якщо обсяг виробництва досить великий.

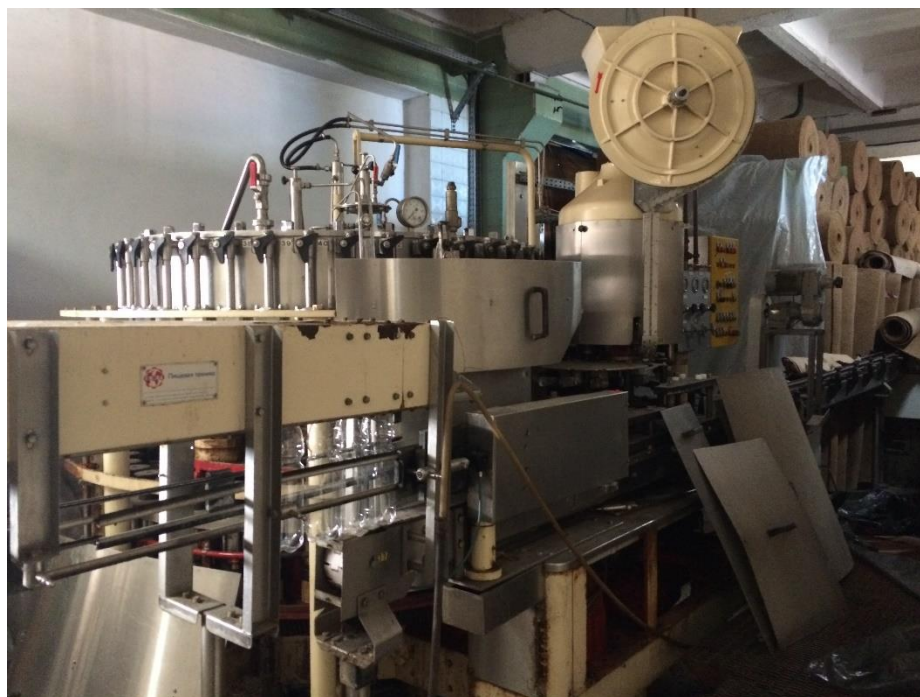


Рис. 4. Лінія розливу

На базі матеріального балансу здійснено підбір обладнання для виробництва енергетичного напою (табл.4.6)[15].

Таблиця 4.7

Підбір основного обладнання

| Назва | К-сть | Параметри |
|------------------------------|-------|-------------------------------------|
| Реактор з турбінною мішалкою | 1 | Робочий об'єм, м ³ 0,16 |
| | | Об'єм рубашки, м ³ 0,056 |
| | | Маса апарата, кг 440 |
| | | D, мм 508 |
| | | h, мм 391 |
| | | S, м ² 0,91 |

Продовження таблиці 4.7. Підбір основного обладнання

| | | |
|----------------------------------|---|--|
| Реактор з турбінною мішалкою | 2 | Робочий об'єм, м ³ 1,2 Об'єм рубашки, м ³ 0,21 Маса апарата, кг 1260 D, мм 1000 h, мм 1140 |
| Відцентровий насос | 9 | |
| Спіральний теплообмінник | 2 | b = 205 h = 400 |
| Відстійник | 2 | Робочий об'єм, м ³ 1,2 Маса апарата, кг 980 D, мм 1000 h, мм 1140 |
| Мішалка | 1 | Робочий об'єм, м ³ 1,1 Маса апарата, кг 500 D, мм 1000 h, мм 1140 |
| Синхрон - змішувач | 1 | Робочий об'єм, м ³ 1,3 Маса апарата, кг 1285 D, мм 1200 h, мм 1290 |
| Збірник готового продукту | 1 | Робочий об'єм, м ³ 1,2 Маса апарата, кг 980 D, мм 1000 h, мм 1140 |
| Лінія розливу (напівавтоматична) | 1 | Продуктивність 400 б/год Маса апарата, кг 60 D, мм 900 h, мм 1000 |

4.4 Розрахунок площ виробничих приміщень

Площа виробничих приміщень розрахована за сумарною площею технологічного обладнання з коефіцієнтом запасу площ ($K = 20...40\%$). Виходячи з габаритних розмірів апаратів знайдено сумарну площу обладнання, ($F\Sigma_{об}$) в метрах квадратних. Площу цеху розраховано з урахуванням коефіцієнту запасу площі ($K = 3...9$) за формулою: $F = K \cdot F\Sigma_{об}$

Таблиця 4.7

Площі обладнання та виробничого приміщення

| Найменування обладнання | Кількість, шт. | Площа апарату, м ² | Загальна площа, м ² |
|---|----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Реактор змішувач з відкритою турбінною мішалкою | 2 | 2,15 | 4,3 |
| Реактор змішувач з відкритою турбінною мішалкою | 1 | 1,13 | 1,13 |
| Насос | 9 | 0,72 | 6,48 |
| Спиральний теплообмінник | 2 | 1,35 | 2,7 |
| Відстійник | 2 | 3,1 | 6,2 |
| Мішалка | 1 | 0,46 | 0,46 |
| Синхрон-змішувач | 1 | 1,14 | 1,14 |
| Збірник готового продукту | 1 | 4,13 | 4,13 |
| Лінія розливу(напівавтоматична) | 1 | 3,3 | 3,3 |
| Разом | 20 | - | 29,84 |

Розраховуємо площу основного приміщення, коефіцієнт запасу площі приймаємо $K = 8$

$$F = 29,84 \cdot 8 = 238,72 \approx 239 \text{ (м}^2\text{)}$$

Виражаємо площу основного приміщення в будівельних квадратах

$$F_{ц} = 239 / 36 = 6,6 \text{ (буд.кв.)}$$

Розраховуємо площу допоміжних приміщень як 35 % від загальної площі цеху

$$F_{д.п.} = 239 \cdot 0,35 = 83,65 \text{ (м}^2\text{)}$$

Виражаємо площу допоміжних приміщень в будівельних квадратах

$$F_{д.п.} = 44,1 / 36 = 2,3 \text{ (буд.кв.)}$$

$$\text{Сумарна площа цеху } \Sigma F = 6,6 + 2,3 = 8,9 \approx 9 \text{ (буд.кв.)} [16,17]$$

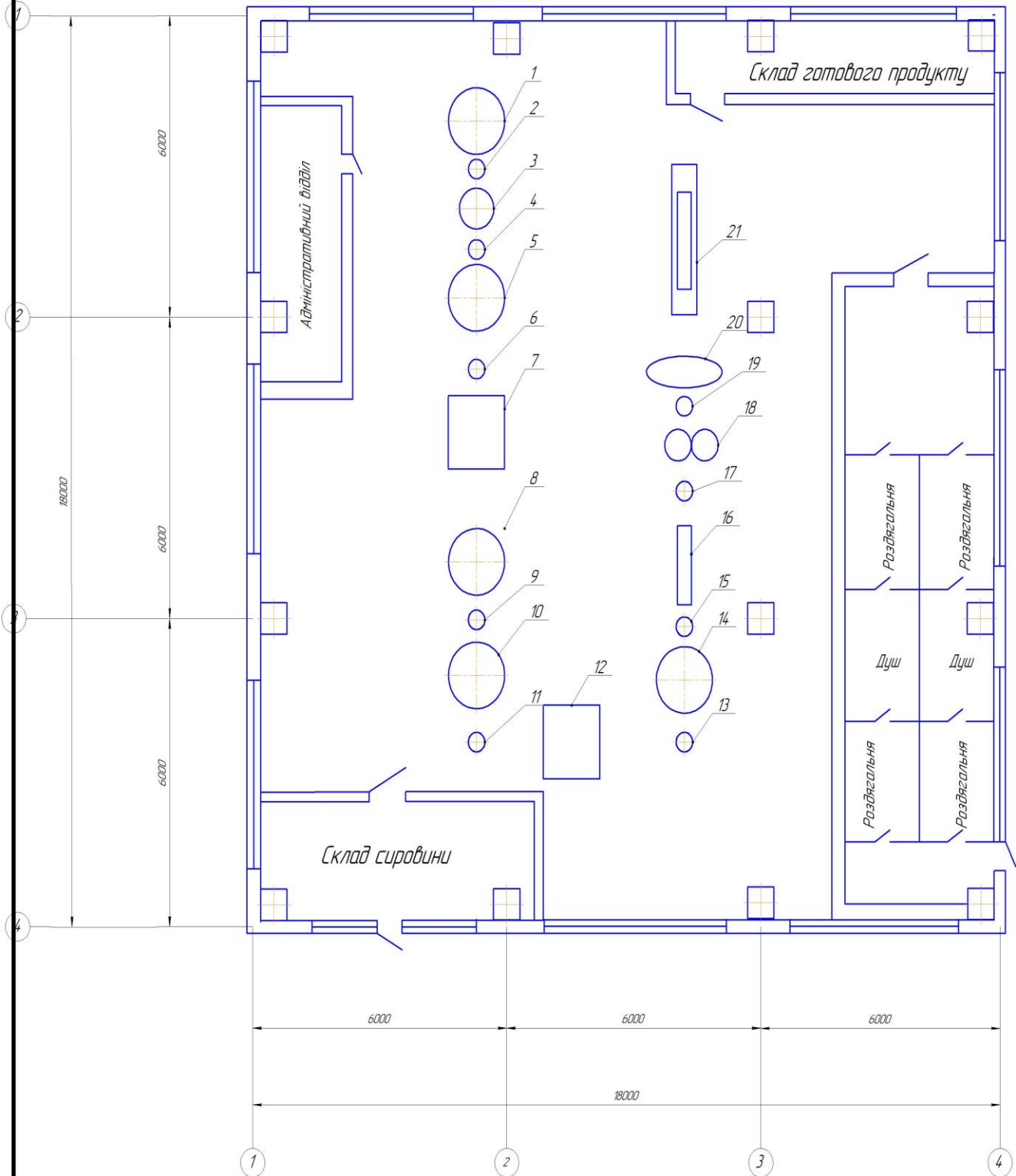


Рис. 4.5 План компоновки виробничого приміщення

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|-----------------------------|----|------|
| | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |
| | | | | | 57 | |

4.5 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва енергетичного напою

В реактор з турбінною мішалкою з паровою сорочкою 1, постує вода та спірогуіл, які утворюють цукровий сироп, що за допомогою відцентрового насоса, рухається до спірального теплообмінника 3, після охолодження за допомогою насоса 4 розчин поступає в реактор змішувач 5 де до сиропу додається лимонна кислота. Після цього за допомогою насоса 6 направляється в відстійник 6 де охолоджується до кімнатної температури.

В реактор 9 поступає вода і фруктовий сироп для приготування колеру, після приготування, колеру за допомогою насоса 10 колер направляється в теплообмінник 11. Після охолодження за допомогою насоса 12 колер направляється в відстійник 13.

З відстійника 13 за допомогою насоса 14 в реактор 15 перекачується колер, також з позиції 8 поступає розчин спіроугілі, також окрім цього в реактор надходить е332, е 345. Після цього за допомогою насоса 16 отриманий розчин направляється в теплообмінник труба в трубі 17.

Після цього за допомогою насоса 18 енергетичний напій поступає в синхрон змішувач 15, де видаляється повітря з речовини.

Далі за допомогою насоса 20 напій направляється в збірник для готового продукту.

Після всіх маніпуляцій готовий енергетичний напій направляється до лінії розливу.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 58 |

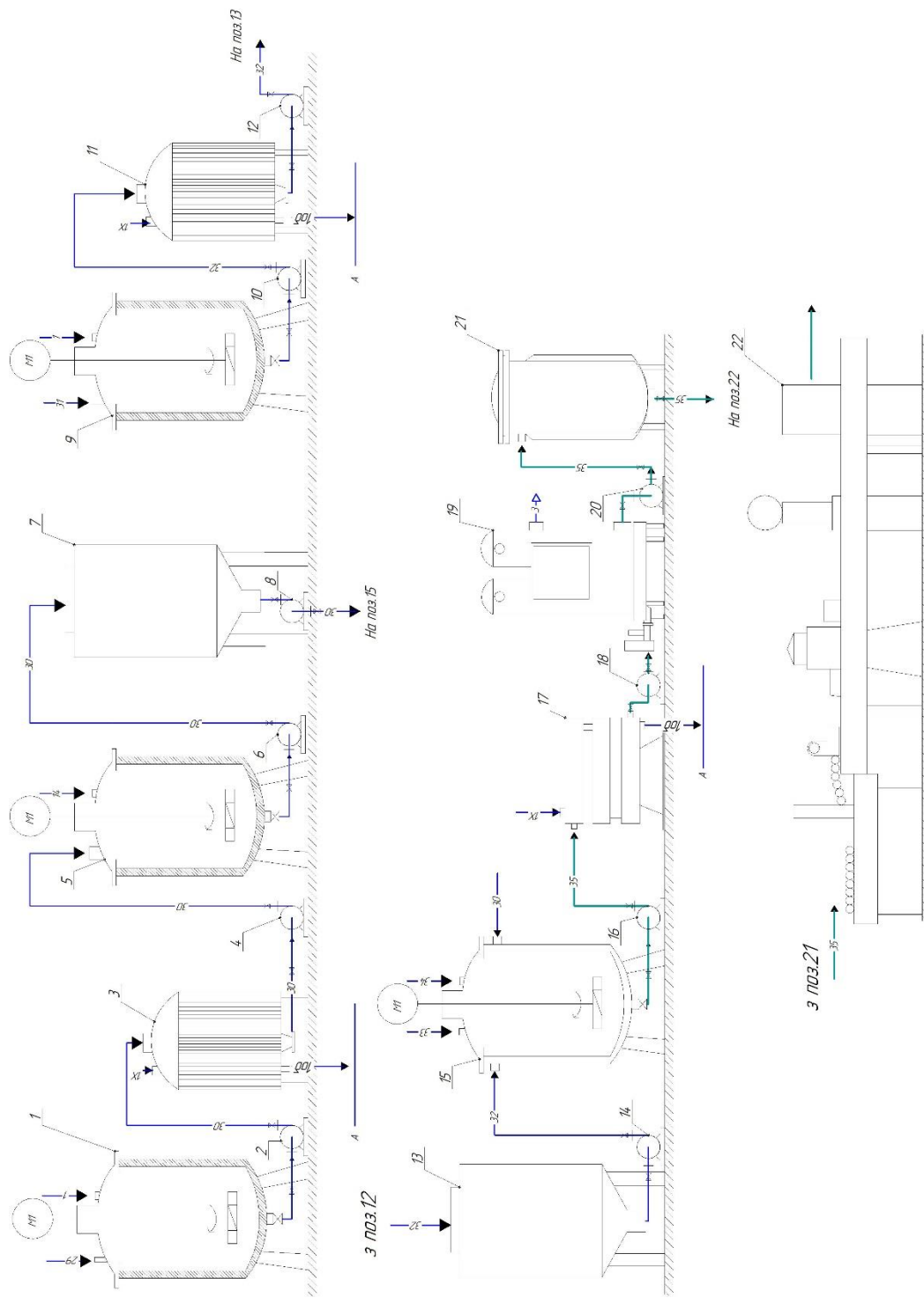


Рис. 4.3. Апаратурно-технологічна схема виробництва енергетичного паю

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

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.6 Аспекти якості, надійності та безпеки продукції

Напої безалкогольні повинні бути виготовленні відповідно вимог ДСТУ 4069-2002 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови» за рецептурами і технологічними інструкціями з дотриманням санітарних норм і правил, затвердженими в установленому порядку.

Розглянемо товарознавчу оцінку якості безалкогольних газованих напоїв, особливу увагу привертає органолептична оцінка якості

Якість безалкогольних газованих напоїв оцінюють за ознаками наведеними в таблиці 4,:

Таблиця 4.8

Органолептичні показники якості газованих безалкогольних напоїв

| Показник якості | Органолептична характеристика |
|-------------------------------------|--|
| Прозорість, колір, зовнішній вигляд | Прозорий з блиском та яскраво виражений колір, що відповідає кольору характерного для даного напою |
| | Прозорість без блиску і яскраво вираженого кольору, що відповідає кольору характерного для даного виду напою |
| | Слабка опалесценція, допустима НТД для деяких напоїв і менш виражений колір |
| | Сильна опалесценція чи осад та колір, що не відповідає напою |
| Смак і колір | Характерний повний смак і дуже виражений аромат, властивий напою |
| | Добрий смак та аромат, властивий напою |
| | Не досить повно виражений смак та слабкий аромат, але відповідає назві напою |
| | Погано виражений смак та сторонній тон у смаку та ароматі, не властивий цьому напою |
| Насиченість двоокисом вуглецю | Сильне та довготривале виділення двоокису вуглецю після наливання в бокал, відчуття на язиці легкого поколювання |
| | Сильне, але не довготривале виділення двоокису вуглецю після наливання в бокал, слабку відчуття поколювання на язиці |
| | Дуже швидко виділення двоокису вуглецю, яке не відчувається у смаку |
| | Невелике і дуже слабе виділення двоокису вуглецю |

Безалкогольні напої за зовнішнім виглядом підрозділяють на види: рідкі напої - прозорі та замутиння; концентрати напоїв у споживчій тарі. Залежно від використовуваної сировини, технології виробництва і призначення напої поділяють на групи: соковмісні; напої на зерновій сировині; напої на пряно-ароматичному рослинній сировині; напої на ароматизаторах (есенціях і ароматних спиртах); напої бродіння; напої спеціального призначення; штучно-мінералізовані води. Рідкі напої за ступенем насичення двоокису вуглецю поділяють на типи: сильногазовані; середньогазована; слабогазована; негазовані. Рідкі напої за способом обробки підрозділяють на непастеризовані; пастеризовані; напої із застосуванням консервантів; напої без застосування консервантів; напої холодного розливу; напої гарячого розливу. Для приготування напоїв у домашніх умовах випускають сиропи в споживчій тарі. Сиропи по зовнішньому вигляду підрозділяють на прозорі і непрозорі. Залежно від використовуваної сировини і призначення сиропи підрозділяють на сиропи із застосуванням консервантів; сиропи без застосування консервантів; сиропи гарячого розливу; сиропи пастеризовані.

За зовнішнім виглядом безалкогольні газовані напої повинні відповідати:

1. прозорі - прозора рідина без сторонніх включень. Допускається легка опалесценція, обумовлена особливостями сировини;
2. замутнені – непрозора рідина. Допускається наявність осаду, часток і зависів, характерних для сировини, без сторонніх включень, невластивих продукту;
3. концентрати напоїв - однорідні, безбарвні та рівномірно забарвлені.

Масова частка двоокису вуглецю у % для різних груп напоїв повинні бути в межах:

- сильногазовані - понад 0,4%;
- середньо газовані – 0,3-0,4%;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 61 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

- слабо газовані – 0,2-0,3%.

Органолептичні, фізико-хімічні показники, мінералізація і вміст основних іонів штучно мінералізованих водах, енергетична цінність, термін придатності до споживання безалкогольних напоїв, обумовленні особливостями сировини, технологія виробництва та умови фасування, повинні бути зазначені виробником у рецептурі на конкретну продукцію, затверджений у встановленому порядку.

Безалкогольні напої повинні зберігатися при температурі не нижче 0° і не вище 12°C, а напої з стійкістю не менше 30 діб, при температурі не нижче 0°C і не вище 18°C. Відносна вологість повітря в приміщенні для зберігання концентратів напоїв повинна бути не більше 75%. Гарантійний термін зберігання напоїв та концентратів з дня виготовлення в добах:

- не пастеризованих - 10;
- пастеризованих – 30;
- з консервантом – 20.

У безалкогольних напоях з вмістом вітамінів масова частка вітамінів повинна відповідати нормам, встановленими Міністерством охорони здоров'я.

Для приготування безалкогольних газованих напоїв використовують таку основну сировину та матеріали:

1. воду питну згідно ГОСТ 2874;
2. воду мінеральну природню столову згідно з ДСТУ 878;
3. цукор-пісок згідно з ДСТУ 2316;
4. кислоту лимонну згідно ГОСТ 908;
5. двоокис вуглецю згідно ГОСТ 8050;

Дозволяється використання соків, концентратів, настоїв та екстрактів рослинної сировини, виноматеріалів, ароматизаторів, емульсій, ароматичних основ, харчових кислот, вітамінів, барвників, стабілізаторів, консервантів, освітлювачів, замутнювачів, підсолоджувачів та іншої сировини та матеріалів які відповідають вимогам чинних нормативних документів чи мають дозвіл Міністерства охорони здоров'я України.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 62 |

Напої безалкогольні газовані рідкі фасують у споживну тару, що забезпечує якість продукції згідно чинних з чинними нормативними документами чи за наявності дозволу МОЗ. Споживна тара з безалкогольними напоями повинна бути герметично закупорена з застосуванням закупорювальних засобів згідно чинними нормативними документами.

Споживчу тару з безалкогольними газованими напоями пакують у ящики згідно ДСТУ 3778, ящики з гофрованого картону згідно ГОСТ 9142, у тару-обладнання згідно з ГОСТ 24831 та інші види тари згідно чинного законодавства.

Скляні пляшки, полімерні пляшки марки ПЕТФ з безалкогольними напоями встановлюють на картонні підложки та обтягують термозбігальною плівкою. Можливе також використання термозбігальної плівки підвищеної міцності без картонної підложки.

Пляшки та банки з безалкогольними газованими напоями маркують наклеюванням на кожну з них етикетки, що містить викладену на державній мові таку інформацію: назва напою, його тип і група; назва країни-виробника;

- назва підприємства-виробника чи місця фасування, його адреса; товарний знак, логотип; позначення стандартів; місткість, л (дм³); дата виготовлення (число, місяць, рік); термін придатності; умови зберігання; склад напою (із зазначенням переліку сировини); напис «штучно мінералізована»; мінералізація, г/л; хімічний склад (для штучно мінералізованих вод); енергетична цінність; харчова цінність; штрих код.

Дефекти газованих безалкогольних напоїв та способи їх усунення Недоліки, обумовлені впливом кисню, ліквідація яких вимагає великих витрат, полягають:

- у звільненні CO₂ та збої при карбонізації та розливі;
- у втраті стійкості до помутніння;
 - у втраті аскорбінової кислоти;
 - у втраті аромату;
- у зміні смакових якостей (поява мильного, скипидарного присмаку);

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 63 |

- у втраті кольору.

Шкідливий вплив кисню залежить від виду напою і його інгредієнтів. Різні напої характеризуються зовсім різною здатністю до окиснення. Для мінеральної, джерельної та столової води характерний тільки перший з перерахованих вище недоліків. Навпаки, для підсолоджених напоїв істотну роль грають всі ці фактори, і в цьому випадку знову доводиться розрізняти практично нечутливі до дії кисню напої на яблучній основі, розфасовані в бочки, і напої, особливо чутливі до впливу кисню (до яких належать цитрусові напої на базі есенції і напої з вмістом цитрусових). Оскільки в даний час на підприємствах нерідко виготовляються практично всі види напоїв, слід обов'язково брати до уваги всі перераховані вище фактори.

Серед причин біологічних дефектів підсолоджених напоїв на першому місці стоять дріжджі, а на другому - оцтовокислі мікроорганізми. І ті, і інші особливо добре розвиваються у присутності кисню. Двоокис вуглецю, що утворюється в підсолоджених напоях в процесі життєдіяльності дріжджових клітин, викликає здуття і в підсумку призводить до вибуху деяких пляшок. Втрата стійкості до помутніння має мікробіологічні і хіміко-фізичні причини. В обох випадках значну роль відіграє кисень і вміст в напої повітря.

Погіршення органолептичних властивостей істотно залежить від ступеня окиснення. Додавання аскорбінової кислоти, яка іноді застосовується на практиці в якості свого роду контрзаходу, лише незначно прискорює зв'язування кисню, так як фіксація кисню інгредієнтами фруктового соку протікає значно швидше, ніж реакція з аскорбіновою кислотою.

Втрата кольору значно прискорюється під дією сонячних променів і в присутності важких металів. Так як в пивобезалкогольній промисловості використовуються не темні, а прозорі пляшки, це обумовлює виникнення несприятливих передумов.

З розфасованого продукту кисень може видалятися під впливом аскорбінової кислоти, проте це відбуваються при втраті вітаміну С,

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 64 |

що для багатьох напоїв небажані. Соки цитрусових, що не містять вітаміну С, з точки зору харчових нормативів вважаються зіпсованими. Викликаний втратою вітаміну С процес окиснення хімічно активної аскорбінової кислоти істотно прискорюється при наявності слідів металів – іонів, міді, срібла та заліза, а також при підвищеній температурі. Тому недоцільно використовувати арматури, що виділяють іони металів, а також здійснювати обробку води сріблом з метою її знезараження.

При розкладанні аскорбінової кислоти відбувається стрибок редокс-потенціалу, що нерідко призводить до помутніння напою. З перетворенням аскорбінової кислоти в дегідроаскорбінову кислоту пов'язане утворення легкоокислюваних поліфенольних масел, які, у свою чергу, можуть викликати помутніння.

Запобігти втраті вітаміну С при розливі та зберіганні досить складно. Напій при розливі в пляшки повинен вступати в контакт з мінімально можливою кількістю повітря, а повітряний прошарок в горлечку пляшки повинна бути мінімальний. В ході процесу пастеризації втрати аскорбінової кислоти, що викликаються переважно впливом розчиненого в соку кисню складають 10-14%. 80% розчиненого в соку кисню при пастеризації витрачається на окислення різних інгредієнтів соку. Під час зберігання найбільш активно розкладання аскорбінової кислоти відбувається в перші 3 місяці.

З точки зору недопущення кисню до готового продукту під час виробництва напою важливу роль відіграє правильне положення лопатей мішалки (імпеллера) для цукрового сиропу. Скорочення потрапляння повітря в цукровий сироп або лимонадний важливо.

Солонуватий присмак, утворення донного осаду

Подібні дефекти обумовлені високим загальним вмістом солей або високої загальної жорсткості води. Щоб уникнути появи неспецифічного або солонуватого присмаку рекомендується утримувати сольовий баланс в певних межах, що, у свою чергу, допоможе запобігти небезпеці зникнення

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 65 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

каламутності напоїв з м'якоттю або освіту донного осаду. Оптимальним прийнято вважати вміст солей у кількості 500-800 мг / л.

Невиражений кислий смак

Якщо кислий смак напою не виражений, то могла статися нейтралізація фруктових кислоти . У таких випадках рекомендується робити підробіток води шляхом декарбонізації або підвищення рівня кислотності напою з урахуванням відповідних нормативів для харчової промисловості.

Неспецифічний гіркий присмак, зміна кольору .

Так як протіканню процесу окислення сприяє присутність міді та заліза (ці іони шкідливі і з інших причин), слід віддавати перевагу апаратам з нержавіючої сталі. Іони металів можуть викликати появу неспецифічних присмаків і часто призводять до знебарвлення або появи коричнювато забарвлення.

Негативний вплив на стабільність замутиння має дегідрогенізуючий вплив концентрованого цукрового сиропу на пектинові оболонки частинок, що утворюють каламуть. З пектину, який є носієм частинок фруктів, воду видаляють за допомогою концентрована цукрового сиропу так, що частки фруктів вже не перебувають у зваженому стані.

Дефекти напою, обумовлені мікробіологічними процесами.

Підсолоджені прохолодні напої є гарним живильним середовищем для дріжджів, молочнокислих бактерій, лейконостоків слизоутворюючих мікроорганізмів), оцтовокислих бактерій і цвілевих грибків. У напоях, що містять двоокис вуглецю, на відміну від негазованих майже не зустрічаються молочнокислі бактерії і оцтовокислі - для них більш характерні дріжджі і лейконостоки. Шкідливий вплив мікроорганізмів виражається, щонайменше, у характерних відхиленнях смакоароматичних характеристик і, в кінцевому результаті, може призвести до передчасного псування готового продукту або до підвищення тиску вуглекислого газу.

Зростаюча частка негазованих напоїв з підвищеним вмістом соку і розлив цих напоїв у одноразову упаковку вимагає застосування практично стерильних технологій. Зрозуміло, при цьому висувають високі вимоги до гігієнічних

| | | | | | | |
|------|-------|-----------|----------|------|-----------------------------|-------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк.А |
| Змн. | Арк.А | № докум.№ | ПідписПі | Дата | | 66 |

властивостей води та іншої сировини і напівпродуктів.

Особливий інтерес представляють технології підвищення стійкості при зберіганні готового продукту, а також вплив теплових ушкоджень продуктів[15].

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 67 |

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

5.1. Техніко – економічне обґрунтування

Для визначення доцільності даного виробництва розрахуємо калькуляцію собівартості виробництва енергетичного напою.

Таблиця 5.1

Потреба в сировині та основних матеріалах на 1 т виробництва

| Сировина та матеріали | Одиниця виміру | Норми витрат на 1 т | Ціна одиниці сировини, грн./кг | Сума грн./т |
|-----------------------|----------------|---------------------|--------------------------------|-------------|
| Спірулін | кг | 60 | 800 | 48 000 |
| Е332 | кг | 0,5 | 110 | 55 |
| Е345 | кг | 30 | 170 | 5 100 |
| Фруктовий сироп | кг | 82 | 70 | 5 740 |
| Вода | кг | 852 | 12 | 10 224 |
| Лимонна кислота | кг | 9,2 | 80 | 736 |
| Всього | кг | 1000 | 1242 | 69 855 |

Отже, витрати на сировину та основні матеріали на 1 т складуть 69 855 грн./т.

Транспортно-заготівельні витрати на сировину та основні матеріальні матеріали приймаємо в розмірі 5%, що складають 349,3 грн./т. Тож всього витрати становлять 70 204,3 грн./т.

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|--|----------------|-------------|----------------|
| | | | | | ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ | | | |
| <i>Змн</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ | <i>Літ.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Архівів</i> |
| <i>Розроб.</i> | | <i>Запарова Т.С.</i> | | | | | | |
| <i>Перевір.</i> | | <i>Бричка С.Я.</i> | | | | | | |
| <i>Н.контр.</i> | | <i>Бойчук Т.М.</i> | | | | НУХТ Каф. ТЖХТ | | |
| <i>Затверд.</i> | | <i>Носенко Т.Т.</i> | | | | | | |

Енергетичний напій будемо випускати в баночках по 0,3 л, тобто на 1 т припадає 3 333 баночок готової продукції.

Розрахуємо допоміжні та таропакувальні матеріали на виготовлення косметичного емульсійного рідкого крему.

Таблиця 5.2

Потреба в допоміжних та таропакувальних матеріалах на 1 т виробництва

| Сировина та матеріали | Одиниця виміру | Норма витрат на 1 т | Ціна одиниці сировини, грн | Сума, грн |
|-----------------------------------|----------------|---------------------|----------------------------|-----------|
| Баночка | шт. | 3 333 | 4,25 | 14 165,3 |
| Миючі засоби для миття обладнання | кг | 4 | 4,2 | 16,8 |
| Всього | — | — | — | 14 182,1 |

Отже, витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали на 1 т 14 182,1 грн./т. Транспортні витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали приймаємо в розмірі 5%, що складуть 709,1 грн./т. Тож, всього становлять 14 891,2 грн./т.

Витрати енергоресурсів на одиницю продукції розраховують, виходячи з норм витрати на одиницю продукції і вартості 1 кВт/год електроенергії, 1м³ газу та води

Таблиця 5.3

Вартість витрат енергоресурсів на 1 т виробництва

| Енергоресурс | Одиниця вимірювання | Норма витрат на 1 т продукції | Ціна за одиницю ресурсу, грн | Вартість ресурсу, грн |
|--------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Газ | м ³ | 26 | 7,8 | 202,8 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 69 |

Продовження таблиці 5.3. Вартість витрат енергоресурсів на 1 т виробництва.

| | | | | |
|----------------|----------------|-----|------|-------|
| Електроенергія | кВт | 110 | 1,68 | 184,8 |
| Вода холодна | м ³ | 30 | 18 | 540 |
| Всього | | | | 724,8 |

Енерговитрати на 1 т енергетичного напою складають 724,8 грн./т.

Витрат по статті «Зворотні відходи» немає.

Розрахуємо річний обсяг виробництва.

Наше обладнання буде працювати в зміну по 11 годин. За зміну по технічним характеристикам устаткування виготовляється 1000 кг продукції.

Розраховуємо добову потужність виробництва:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{г}} \times T_{\text{змін}} \times K_{\text{змін}} \quad (5.1)$$

Де $P_{\text{г}}$ – годинна потужність провідного обладнання;

$T_{\text{змін}}$ – тривалість змін;

$K_{\text{змін}}$ – кількість змін.

Маємо:

$$P_{\text{доб}} = 1000 \times 1 \times 1 = 1000 \text{ кг} \quad (5.2)$$

За добу наше підприємство буде випускати 1000 кг енергетичного напою

Фактичний добовий обсяг виробництва розраховується за формулою:

$$P_{\text{факт}} = P_{\text{доб}} \times K_{\text{вик}} \quad (5.3)$$

де, $K_{\text{вик}}$ – коефіцієнт використання потужності (нормативне значення 0,8).

Тоді фактичний добовий обсяг виробництва енергетичного напою :

$$P_{\text{факт}} = 1000 \times 0,8 = 800 \text{ кг} \quad (5.4)$$

Тоді річний обсяг виробництва знайдемо за формулою:

$$O = P_{\text{факт}} \times K_{\text{др.}} \quad (5.5)$$

де, $K_{\text{др.}}$ – кількість діб роботи лінії.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 70 |

Отже, річний обсяг виробництва енергетичного напою:

$$O = 800 \times 365 = 292 \text{ т} \quad (5.6)$$

Наступний крок – розрахунок основної заробітної плати працівників. Тривалість зміни 12 год. Кількість робочих днів 365, підприємство працює без вихідних та свят. Посадові оклади для працівників 2-5 тарифних розрядів розраховують множенням окладу працівника 1-го тарифного розряду та відповідний тарифний коефіцієнт. Тарифний коефіцієнт працівника 4-горозряду складає 1,54, а II – 1,17.

Таблиця 5.3

Основна заробітна плата робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці

| Професія | Кількість робітників на зміну | Тарифний розряд | Годинна тарифна ставка, грн | Тривалість зміни, год. | Тарифний фонд заробітної плати, грн |
|--|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Інженер-технолог | 1 | IV | 38,00 | 12 | 110 960 |
| Апаратник приготування косметичних засобів | 1 | IV | 38,00 | 12 | 110 960 |
| Опертор лінії | 1 | III | 33,60 | 12 | 98 112 |
| Укладальник-пакувальник | 3 | II | 28,70 | 12 | 83 804 |
| Підсобний робітник | 1 | II | 28,70 | 12 | 83 804 |
| Всього | 7 | — | — | — | 585 752 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 71 |

Отже, основна заробітна плата робітників зв рік складає 585 752 грн., або 1604 грн за зміну в середньому

Додаткова заробітна плата – винагорода за працю понад установлені норми, за трудові успіхи та винахідливість і за особливі умови праці.

Додаткову заробітну плату приймаємо як 30% від основної заробітної плати.

ЄСФ приймаємо як 22% від основної заробітної плати.

Розраховуємо додаткову заробітну плату працівників та нарахування до ЄСФ.

Таблиця 5.4

Додаткова заробітна плата працівників та відрахування ЄСФ

| Показник | Відсоток, % | Сума, грн./т |
|--|-------------------|--------------|
| Додаткова заробітна плата | 30% від ОЗП | 752,25 |
| Загальний фонд заробітної плати (ОЗП+ДЗП), грн | | 3 259,75 |
| Відрахування до ЄВФ | 22% від (ОЗП+ДЗП) | 717,15 |

Отже, витрати на додаткову заробітну плату становлять 752,25 грн./т, а сума відрахувань до ЄСФ – 717,15 грн./т.

Витрати на утримання та обслуговування обладнання приймаємо у розмірі 200% від основної заробітної плати:

$$2\,507,5 \times 2 = 5\,015 \text{ грн./т.} \quad (5.7)$$

Розрахуємо витрати по статті «Витрати пов'язані з підготовкою і освоєнням виробництва продукції». Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 10 % від ОЗП:

$$2\,507,2 \times 0,1 = 250,75 \text{ грн./т.} \quad (5.8)$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 72 |

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 300% від основної заробітної плати робітників:

$$2\,507,5 \times 3 = 7\,522,5 \text{ грн./т.} \quad (5.9)$$

Розрахуємо виробничу собівартість виробництва енергетичного напою :

$$70\,204,3 + 14\,891,2 + 724,8 + 2\,507,5 + 1\,604 + 717,15 + 5\,015 + 250,75 + 7\,522,5 = 103\,436,3 \text{ грн./т.} \quad (5.10)$$

Розраховуємо суму адміністративних витрат як 2,5% від виробничої собівартості:

$$103\,436,3 \times 0,025 = 2\,585,9 \text{ грн./т.} \quad (5.11)$$

Розраховуємо витрати на збут як 3% від виробничої собівартості:

$$103\,436,3 \times 0,03 = 3\,101,1 \text{ грн./т.} \quad (5.12)$$

Інші операційні витрати розраховуємо як 1% від виробничої собівартості:

$$103\,436,3 \times 0,01 = 1\,031,4 \text{ грн./т.} \quad (5.13)$$

Отже, повні витрати на виробництві енергетичного напою становлять:

$$103\,436,3 + 2\,585,9 + 3\,101,1 + 1\,031,4 = 110\,154,7 \text{ грн./т.} \quad (5.14)$$

Планова калькуляція енергетичного напою представлена таблиці 5.5.

Таблиця 5.5

Відпускна ціна енергетичного напою

| Показник | Сума, грн |
|-----------------------------|------------|
| Повні витрати, грн./т | 110154,7 |
| Рентабельність, % | 10 |
| Прибуток | 11015,4 |
| Відпускна ціна без ПДВ, грн | 121 170,1 |
| ПДВ 20% | 24 234,02 |
| Відпускна ціна з ПДВ, грн | 145 404,12 |

Оскільки, 1т енергетичного напою це 3 333 баночок по 0,33 л, то ціна за

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 73 |

одну баночку складе:

$$145\,404,12 \div 3333 = 43,62 \text{ грн.}$$

(5.14)

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 74 |

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

На сьогоднішній день, коли індустрія у своєму розвитку піднялася на досить високий щабель, питання екологічної безпеки знаходяться на одному рівні з найважливішими завданнями, які ставляться при організації роботи будь-якого підприємства.

Взаємодія процесів виробництва на навколишнє середовище постійно посилюється, тому слід досягти мінімального масштабу негативного впливу. Для цього кожна компанія повинна розробити і прийняти відповідний комплекс заходів. Для кожного об'єкту їх розміри і склад розробляються індивідуально. Це залежить від його спеціалізації, наявності і характеристики згубних чинників, географічних особливостей місцевості та цілого ряду інших показників.

Поняття «екологічна безпека організації» вміщає в собі рівень негативної дії процесів технології на навколишнє середовище, робітників підприємства, людей, що проживають поблизу даного об'єкту, який є дозволим законодавчими нормами. Для її підтримання слід провести низку послідовних заходів, які будуть направлені на з'ясування ступеню екологічної небезпеки, а також на розроблення заходів для її усунення. При виробництві туші для вій забороняється застосування компонентів, які можуть зашкоджувати здоров'ю людини, а також чинити негативний вплив на екологію в цілому.

6.1. Заходи з охорони атмосферного повітря, очистка перед викидом в атмосферу

Будь-яке виробництво на всіх його стадіях супроводжується виділенням тих чи інших речовин, які в кінцевому результаті не увійдуть до готового продукту. Так організовані викиди - це виділення супутніх газів, які в наслідок виділяються через димову трубу в атмосферу. Неорганізовані викиди – це різного роду запилювання в ході технологічного процесу, здійснюваного підприємством.

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|---|----------------|-------------|-----------------|
| | | | | | ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ | | | |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Розроб.</i> | | <i>Запарова Т.С.</i> | | | ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА | <i>Лім.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Арквівів</i> |
| <i>Перевір.</i> | | <i>Бричка С.Я.</i> | | | | | | |
| <i>Н.контр.</i> | | <i>Бойчук Т.М.</i> | | | | НУХТ Каф. ТЖХТ | | |
| <i>Затверд.</i> | | <i>Носенко Т.Т.</i> | | | | | | |

Існує 3 види комплексу заходів по мінімізації викидів в атмосферу:

- планувальні: взаємне розташування підприємства і житлових масивів з урахуванням рози вітрів; розміщення об'єктів підприємства на майданчику таким чином, щоб виключити потрапляння димових факелів на селітебну зону; облаштування заслонів між підприємством і житловим масивом.
- технологічні: кооперація з іншими підприємствами; більш прогресивні технології очищення; перехід на більш чистий вид палива; рециркуляція димових газів.
- спеціальні: скорочення неорганізованих викидів; поліпшення умов розсіювання .

На даному підприємстві розглядаються спеціальні заходи по зменшенню кількості викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Викиди в атмосферу речовин, яким притаманна згубна дія, здійснюються через системи витяжної вентиляції після очистки на вбудованих фільтрах різних марок.

6.2. Очистка стічних вод перед скидом у водойми

Якщо не проводити якісне очищення стічних вод промислових підприємств, то забруднене середовище призводить до цілого ряду проблем:

- У стічних водах молочних або м'ясопереробних підприємств містяться органічні забруднення, яйця гельмінтів і патогенна мікрофлора. При попаданні в питну воду, органіка тваринного походження може стати причиною спалахів інфекційних захворювань людей.
- Неочищені стічні води промислових підприємств впливають на колір, запах і присмак води, порушують кислотно-лужний баланс середовища. Нафтопродукти, рослинні і тваринні жири при попаданні в річки і озера утворюють на поверхнях водойм плівку, яка перешкоджає збагаченню води киснем. Все це погіршує якість води і робить її непридатною для пиття і використання в побутових та рекреаційних цілях.
- Разом з неочищеними стічними водами промислових підприємств текстильної, хімічної або металообробної галузі у водойми потрапляють шкідливі для риби, тварин і людей отруйні речовини.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 76 |

Забруднені стічні води промислових підприємств значно скорочують обсяги питної води. В такому середовищі вирощується риба, забрудненою водою поливають сільськогосподарські культури, напувають тварин. Все це продукти харчування, які можуть мати безпосередній негативний вплив на здоров'я людей.

Існує велика кількість способів очищення стічних вод і різні види їх класифікації. Серед способів очищення найпоширеніші: механічний, фізико-хімічний і біологічний. Кожен із них передбачає цілий ряд методів.

Застосування того чи іншого способу чи методу очищення вод визначається залежно від агрегатного стану, складу і концентрації забруднюючих речовин.

При заборі води для господарсько-побутових потреб, очищення здійснюють на водоочисних станціях. Вибір способів і методів очищення залежить від якості води та її призначення. Перед подачею води у водогін її прояснюють, тобто вилучають із неї завислі колоїдні частинки, знезаражують і знебарвлюють, а при потребі – пом'якшують, дегазують, дезодорують і дезактивують. Прояснення води здійснюється внаслідок відстоювання, фільтрування та коагуляції.

Знезараження води відбувається за допомогою дії рідкого хлору, хлорного вапна або озону. Поряд із знезараженням при дії даних сполук відбувається знебарвлення води. Пом'якшення води відбувається внаслідок дії вапна на надлишок солей кальцію і магнію. Такий метод має назву реагентного (пропускання води через іонітні фільтри катіонітовим методом пом'якшення води).

Зменшення вмісту заліза у воді досягається аерацією – збагаченням води повітрям, внаслідок чого кисень повітря окислює розчинені у воді солі двовалентного заліза (Fe^{2+}) до тривалентного (Fe^{3+}).

Дегазація відбувається за допомогою аерації та фільтрування води через шар активного оксиду амонію. Таким методом виділяють з води сірководень метан, надлишок фтору, вуглекислого та інших газів.

Виділення з води речовин, що надають їй певного смаку і запаху (дегазація), здійснюють за допомогою активованого вугілля, озону, діоксиду хлору або перманганату калію.

Очищення стічних вод потребує спеціальних очисних споруд і агрегатів, за

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 77 |

допомогою яких виділяють, знезаражують або знешкоджують забруднюючі домішки. Побутові стічні води очищають механічним і біологічним способами.

Виробничі стічні води очищають разом із побутовими, але як тільки концентрація забруднюючих речовин перевищує допустиму або стічні води містять високотоксичні речовини, то такі води попередньо очищають на очисних спорудах відповідних підприємств, установ і тільки після цього скидають у загальні очисні споруди. Перед скиданням очищених стічних вод у водойми їх мають обов'язково знезаражувати.

Механічне очищення служить для вилучення зі стічних вод нерозчинних речовин. Воно забезпечується за допомогою таких методів, як проціджування, відстоювання, фільтрування та центрифугування. Проціджування стічних вод забезпечує затримання порівняно великих частин забруднень, розміри яких перевищують 15–20 мм. Фільтрування вод використовують для затримання найдрібніших нерозчинних часток забруднень, що перебувають у завислому стані. Для цього застосовують піщано–гравійні фільтри або спеціальні сітки. Очищення стічних вод від механічних домішок здійснюють також за допомогою гідроциклону – агрегата, який у процесі обертання цистерни з водою внаслідок дії відцентрованих сил вилучає із води завислі частинки забруднюючих речовин (центрифугування).

З метою інтенсифікації процесу механічного очищення побутових стічних вод проводять їх аерацію, або ж аерацію поєднують з відстоюванням у просвітлювачі чи біокоагуляторі.

Фізико–механічний спосіб поділяють на хімічний, фізико–хімічний та біохімічний залежно від того, який метод очищення переважає. Під час хімічного очищення у стічні води додають хімічні реагенти, які внаслідок реакції із забруднюючими речовинами сприяють випаданню останніх в осад або їх випаровуванню. До хімічного очищення відносять коагуляцію і нейтралізацію. Коагуляція — процес додавання до стічних вод речовин- коагулянтів, що сприяють прискореному виділенню нерозчинних і частково розчинних речовин, які при відстоюванні не випадають в осад. Коагуляція зумовлює поступове осідання дисперсних часток і

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 78 |

виділення їх з розчину у вигляді осаду. Цей процес називають седиментацією.

Нейтралізація — реакція, що приводить до знищення кислотних властивостей розчину за допомогою лугів, а лужних — за допомогою кислот. Фізико-хімічні та біологічні методи очищення вод поділяються на дві групи: регенеративні та деструктивні. Перші дають змогу вилучати й утилізувати зі стічних вод цінні елементи та речовини. Деструктивні методи передбачають руйнацію забруднюючих речовин або їх знешкодження. До регенеративних методів очищення належать: сорбція, екстракція, евапорація, флотація, іонний обмін, електроліз, кристалізація, випаровування тощо. Сорбція — процес, внаслідок якого відбувається поглинання певною речовиною (тілом) зі стічних вод газів, пари і розчинних речовин. Екстракція — це процес переведення речовин із водної фази в органічну. Евапорація — процес випаровування летких забруднюючих речовин внаслідок пропускання пари через нагріті до 100°C стічні води. Флотація — процес вилучення зі стічних вод забруднюючих речовин разом із бульбашками повітря, що піднімаються на поверхню. Іонний обмін.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 79 |

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1. Шкідливі фактори

Під час роботи на виробництві на людину можуть впливати один, або низка небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Безпека того чи іншого технологічного процесу може бути визначена за їх кількістю і за ступенем небезпеки кожного з них зокрема. Безпека праці на виробництві визначається ступенем безпеки окремих технологічних процесів.

Небезпечні й шкідливі виробничі фактори стандартом ГОСТ 12.0.003-74 поділяються на фізичні, хімічні, біологічні й психофізіологічні. Останні за характером впливу на людину підрозділяються на фізичні й нервово-психічні перевантаження, а інші - на конкретні небезпечні й шкідливі виробничі фактори.

В процесі роботи на підприємстві на працівника можуть впливати такі небезпечні й шкідливі виробничі фактори:

- машини, що рухаються, автотранспорт і механізми;
- рухомі незахищені елементи механізмів, машин і виробничого обладнання;
- падаючі вироби техніки, інструмент і матеріали під час роботи;
- ударна хвиля (вибух посудини, що працює під тиском пари рідини);
- струмені газів і рідин, що стікають, із посудин і трубопроводів під тиском;
- підвищене ковзання (через зледеніння, зволоження й замаслювання поверхонь, по яких переміщується робочий персонал);
- підвищені запыленість й загазованість повітря;
- підвищена чи знижена температура поверхонь техніки, обладнання й матеріалів;
- підвищена чи знижена температура, вологість і рухомість повітря;
- підвищений рівень шуму, вібрації, ультра- та інфразвука;
- підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини;

| | | | | | | | |
|-----------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|-----------------------------|-------------|----------------|
| | | | | | ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ | | |
| <i>Змн</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | ОХОРОНА ПРАЦІ | | |
| <i>Розроб.</i> | | <i>Запарова Т.С.</i> | | | | | |
| <i>Перевір.</i> | | <i>Бричка С.Я.</i> | | | <i>Лім.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Н.контр.</i> | | <i>Бойчук Т.М.</i> | | | НУХТ Каф. ТЖХТ | | |
| <i>Затверд.</i> | | <i>Носенко Т.Т.</i> | | | | | |

- підвищений рівень статичної електрики;
- гострі кромки, задирки й шорсткість на поверхнях обладнання й інструментів;
- відсутність чи нестача природного світла;
- недостатня освітленість робочої зони;
- знижена контрастність об'єктів в порівнянні з фоном;
- пряма блискість (прожекторне освітлення територій виробництв, світло фар автотранспорту) і відбита блискість (від розлитої води й інших рідин на поверхні територій виробництв);
- підвищена пульсація світлового потоку;
- підвищений рівень ультрафіолетової й інфрачервоної радіації;
- хімічні речовини (токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, що впливають на репродуктивну функцію людини);
- хімічні речовини, що проникають в організм через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки;
- патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби, найпростіші) і продукти їхньої життєдіяльності;
- перевантаження (статичні й динамічні) і нервово-психічні чинники (емоційні перевантаження, перенапруга аналізаторів, розумова перенапруга, монотонність праці).

Рівні небезпечних і шкідливих виробничих факторів не повинні перевищувати граничнодопустимих значень, встановлених у санітарних нормах, правилах і нормативно-технічній документації.

7.2. Санітарні норми

Загальні положення і вимоги, які регламентують умови праці на підприємствах та організаціях, визначені законодавством про працю. Згідно з цими положеннями і вимогами розробляються й періодично переглядаються спеціальні правила, норми та інструкції з охорони праці і виробничої санітарії. Більшість нормативів і рекомендацій з умов праці встановлюються на рівні державних стандартів (Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 81 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ОХОРОНА ПРАЦІ | |

інфразвуку — ДСН 2.3.6 037-99, Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації — ДСН 3.3.6 039-99, Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень — ДСН 3.3.6 042-99 тощо). Санітарні норми, встановлені для підприємств, визначають правила, вимоги, положення, які регламентують умови праці. Вони представлені у вигляді різних документів: довідників, збірників норм та правил, інструкцій, постанов, законодавчих актів.

Виділяють таку класифікацію санітарних норм:

- за призначенням — проектування промислових підприємств, організація технологічних процесів, санітарного стану підприємств, техніки безпеки та виробничої санітарії, норми для окремих видів виробничих шкідливостей;
- щодо обов'язковості застосування — обов'язкові і рекомендовані;
- залежно від впливу умов праці на організм людини — оптимальні й допустимі;
- залежно від сфери застосування — загальні та галузеві;
- залежно від терміну дії — постійні та тимчасові.

Згідно із санітарними нормами всі промислові об'єкти залежно від ступеня шкідливості і небезпечності для населення поділяються на п'ять класів. Для кожного з них встановлена санітарна зона, мінімальна допустима відстань між промисловим об'єктом, жилими спорудами, культурно-профілактичними закладами. Так, для підприємств I класу санітарно-захисна зона встановлюється 1000 м, для II — 500 м, для III — 300 м, для IV — 100 м і для V класу — 50 м.

До I, II, III класу належать підприємства хімічної та металургійної промисловості, деякі підприємства з видобутку руди, виробництва будівельних матеріалів, до IV — підприємства з обробки деревини, підприємства текстильної, легкої, харчової промисловості, до V класу — підприємства металообробної промисловості без ливарних процесів, меблеві фабрики, друкарні тощо.

7.3 Засоби індивідуального захисту

Відповідно до Закону України "Про охорону праці" на роботах зі

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 82 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ОХОРОНА ПРАЦІ | |

шкідливими та небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненнями або несприятливими метеорологічними умовами робітникам та службовцям безоплатно видаються спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту. Порядок видачі, зберігання та використання ЗІЗ визначається "Положенням про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту".

Відповідальність за своєчасне забезпечення працівників ЗІЗ і дотримання вимог Положення покладається на роботодавця. Він зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання ЗІЗ відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору. Відповідно до ГОСТу 12.4.011-89 засоби індивідуального захисту залежно від призначення або частини тіла, яку потрібно захистити, поділяють на 12 класів: ізолювальні костюми, засоби захисту органів дихання, спеціальний одяг, спеціальне взуття, засоби захисту голови, рук, обличчя, органів слуху, очей, захисні дерматологічні засоби, запобіжні засоби та пристосування, комплексні засоби захисту.

Засоби індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗ ОД) - це пристрої, що забезпечують захист органів дихання людини від небезпечних і шкідливих виробничих чинників, котрі діють інгаляційно. Такі пристрої повинні забезпечувати ефективний захист органів дихання не лише від різноманітних забруднень (парів, газів, аерозолі, суміші парів і аерозолі, пилу), котрі знаходяться в повітрі робочої зони, а також і при нестачі кисню.

За принципом дії ЗІЗ ОД поділяють на фільтрувальні (Ф) та ізолювальні (І). Перші подають у зону дихання очищене повітря з робочої зони, а другі - повітря зі спеціальних резервуарів або чистого середовища, що знаходиться поза робочою зоною.

Фільтрувальні ЗІЗ ОД за призначенням поділяються на такі типи:

- протиаерозольні, або пилозахисні;
- протигазові, або газозахисні;
- універсальні, або пилогазозахисні.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 83 |

У разі дуже великих концентрацій шкідливих речовин (понад 2000 ГДК), при недостатньому вмісті кисню в повітрі (до 18%), наявності в повітрі речовин невідомого складу та концентрацій, великій загазованості та запиленості, під час проведення зварювальних робіт у замкнутих об'ємах, при роботі в колодязях та резервуарах, а також у інших випадках, коли не забезпечується захист фільтрувальними респіраторами чи протигазами необхідно застосовувати тільки ізолювальні ЗІЗ ОД.

Ізолювальні ЗІЗ ОД забезпечують людину повітрям, що придатне для дихання, та ізолюють органи дихання від навколишнього середовища.

7.4 Освітлення

В умовах виробництва застосовують природне, штучне і комбіноване.

Природне освітлення зумовлюють прямі сонячні промені й дифузне світло небосхилу. Природне освітлення поділяється на: бокове (одно – або двостороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах; верхнє – через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях; комбіноване – поєднання верхнього та бокового освітлення.

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим. Загальним називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з урахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення).

Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах з високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний в процесі роботи напрямок світла. Для місцевого освітлення робочих місць слід використовувати світильники з непросвічуючими відбивачами. Світильники повинні розташовуватися так, щоб їх елементи, які світяться, не влучали в поле зору працюючих на освітленому робочому місці і на інших робочих місцях. Застосування лише місцевого освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 84 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Норми освітлення залежать від параметрів, які передбачено роботою. Відстань від очей до предмета праці повинна бути визначена в кожному окремому випадку. Що менше відношення діаметра деталі до відстані від очей, то інтенсивнішим повинно бути освітлення. При цьому необхідно урахувати й здатність поверхні відбивати світло. Спектр джерел світла повинен максимально наближатися до спектра сонячного випромінювання. Важливо також захистити очі робітники від сліпучого світла. Усі системи освітлення повинні забезпечувати правильне сприйняття відтінків світла, аби в робочих приміщеннях було рівномірне освітлення. Тому слід подбати про загальне та місцеве. Освітлювальні пристрої мають забезпечувати гігієнічні вимоги: освітлення, якого було б достатньо для виконання певної роботи без напруження зору; рівномірність освітлення, без тіней, у межах робочої поверхні, рівень освітлення проходів; захист очей від блиску; виконання вимог безпеки (шляхом обладнання в окремих випадках аварійного освітлення).

Нормативні величини освітленості робочих місць для різних видів робіт та відповідних зорових навантажень визначаються ДБН Б.2.5.-28-2006

«Природне і штучне освітлення». Для роз'яснення зазначимо, що робоча поверхня - головний об'єкт при встановленні регламентованих норм освітлення. Під робочою поверхнею, як об'єкта для нормування рівнів освітленості, розуміють поверхню робочого столу, верстака, частини обладнання, або інструмента, на якій проводиться робота та для якої нормується або на якій вимірюється освітленість.

7.5. Шум і вібрація

Звук - це розповсюдження звукової хвилі в пружному середовищі. Він характеризується частотою звукових коливань, амплітудою та часовими змінами коливань. Звуковий спектр поділяється на інфразвук, частота коливань звукової хвилі якого знаходиться в межах від 0 до 20 Гц - людина цих звуків органами слуху не сприймає. Звуки з частотою від 20 до 20 000 Гц – звуковий діапазон, який людина чує. Частота від 20 000 Гц до 10⁹ Гц - ультразвук, від 10⁹ і вище - гіперзвук - людське вухо їх не сприймає.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 85 |

Шум - це коливання звукової хвилі в звуковому діапазоні, що характеризується змінною частотою і амплітудою, непостійні в часі, які не несуть корисної інформації людині.

Вібрація - це механічні коливання, що призводять до розладу життєвих функцій людини, шкідливо впливають на роботу обладнання та руйнують будівельні конструкції.

Нормування шуму для робочих місць регламентується санітарними нормами та державним стандартом. Для постійних шумів нормування ведеться по граничному спектру шуму. Граничним спектром зветься сукупність нормативних рівнів звукового тиску в дев'яти стандартизованих октавних смугах частот із середньо геометричними частотами 31,5,63,125,500,1000,2000,4000,8000 Гц. Кожен граничний спектр позначається цифрою, яка відповідає допустимому рівню звукового тиску (дБ) в октавній полосі із середньгеометричною частотою 1000 Гц. Наприклад, граничний спектр ГС-75 означає, що в цьому граничному спектрі допустимий рівень звукового тиску в октавній смузі з середньгеометричною частотою 1000 Гц дорівнює 75 дБ. Для вимірювання рівнів звукового тиску і звуку використовують таку апаратуру: вимірювач шуму та вібрації ВШВ-1 (вимірювач шуму та вібрації); шумомір типу Ш -71 з октавними фільтрами ОФ-

5 і ОФ-6; шумомір 1-202 з октавними фільтрами ОР-101 фірми ЯІТ (Німеччина); шумоміри типу 2203, 2209 з октавними фільтрами типу 1613 фірми "Брюль і К'єр" (Данія).

На підприємствах вимірювання шуму на робочих місцях повинно проводитись не менше одного разу на рік.

У таблиці наведені допустимі рівні звукового тиску в октавних полосах частот, рівні звуку та еквівалентні рівні звуку на робочих місцях, виробничих приміщеннях, конструкторських бюро, приміщеннях лабораторій та ін. для широкополосного шуму.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 86 |

Таблиця 7.1.

Допустимі рівні звукового тиску на робочих місцях.

| Робочі місця | Рівні звукового тиску, дБ в октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц | | | | | | | | Еквівалентні рівні звуку, дБ А |
|---|--|-----|-----|-----|------|------|------|------|--------------------------------|
| | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | |
| Приміщення конструкторських бюро, програмістів обчислювальних машин, лабораторії для теоретичних робіт і оброблення експериментальних даних | 71 | 61 | 54 | 49 | 45 | 42 | 40 | 38 | 50 |
| Приміщення управління (робочі кімнати) | 79 | 70 | 68 | 63 | 55 | 52 | 50 | 49 | 60 |
| Кабіни спостережень і дистанційного керування: без мовного зв'язку по телефону з мовним зв'язком по телефону | 94 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 70 | 80 |
| | 83 | 74 | 68 | 63 | 60 | 57 | 55 | 54 | 65 |
| Приміщення і дільниці точного складання, друкарські бюро | 83 | 74 | 68 | 63 | 60 | 57 | 55 | 54 | 65 |
| Приміщення лабораторії для експериментальних робіт, приміщення для "шумних" агрегатів обчислювальних машин | 94 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 70 | 80 |
| Постійні робочі місця і робочі зони у виробничих приміщеннях і на території підприємства | 99 | 92 | 86 | 83 | 80 | 78 | 76 | 74 | 85 |
| Рухомий склад залізничного транспорту | | | | | | | | | |
| Кабіни машиністів тепловозів, електровозів, дизель-поїздів, автомотрис | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 | 80 |
| Приміщення для персоналу вагонів поїздів, службових відділень електропоїздів, вагонів-електростанцій | 83 | 74 | 68 | 63 | 60 | 57 | 55 | 54 | 65 |

Із таблиці видно, що допустимі рівні звукового тиску за низьких частот мають більш високі значення і знижуються з підвищенням частоти. Це пояснюється тим, що людський організм легше переносить низькі частоти і значно гірше - високі.

Нормами передбачається робочі зони з рівнем звуку, що перевищують 80 дБА, позначати спеціальними знаками, а працюючих у цих зонах забезпечувати засобами індивідуального захисту. Забороняється навіть короточасне перебування людей у зонах з октавним рівнем звукового тиску, що перевищує 135 дБ у будь-якій октавній смузі.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 87 |

Існують такі способи боротьби з шумом механічного походження та вібрацією:

- зменшення шуму та вібрації безпосередньо в джерелах їх виникнення, застосовуючи обладнання, що не утворює шуму, замінюючи ударні технологічні процеси безударними, застосовуючи деталі із матеріалів з високим коефіцієнтом внутрішнього тертя (пластмаса, гума, деревина та ін), підшипники ковзання замість кочення, косозубі та шевронні зубчасті передачі замість прямозубих, проводячи своєчасне обслуговування та ремонт елементів, що створюють шум та ін.;
- зменшення шуму та вібрації на шляхах їх розповсюдження заходами звуко- та віброізоляції, а також вібро- та звукопоглинання;
- зменшення шкідливої дії шуму та вібрації, застосовуючи індивідуальні засоби захисту та запроваджуючи раціональні режими праці та відпочинку.

7.6. Електробезпека

Промислова електрика – це електричний струм, який виробляється промисловими установками та індивідуальними джерелами струму для використання на виробництві та в побуті.

Електробезпека – це система організаційних і технічних заходів і засобів, які забезпечують захист людей від шкідливого і небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.

- людина не в змозі дистанційно, без спеціальних приладів, визначити наявність електричного струму, а тому його дія раптовою і захисна реакція організму проявляється лише після впливу струму;
- струм діє на органи не лише в місцях контакту зі струмопровідними частинами, але як надзвичайно сильний подразник, впливає на весь організм, що призводить до порушення функціонування життєво важливих систем організму: нервової, дихальної, серцево-судинної;
- електротравми можливі без дотику людини до струмопровідних частин (внаслідок утворення електричної дуги під час пробую повітряного проміжку між струмопровідними частинами і людиною чи землею).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 88 |

Електричні травми – це чітко виражені місцеві пошкодження тканин і органів людини, які виникають від дії електричного струму та електричної дуги.

Електричні удари призводять до судорожних скорочень м'язів без втрати свідомості, до судорожних скорочень м'язів із втратою свідомості, до порушень діяльності органів дихання і серця. Сильні електричні удари можуть викликали клінічну смерть.

Електричний шок – своєрідна важка нервово-рефлекторна реакція організму на надмірне подразнення електричним струмом, яке супроводжується глибоким розладом кровообігу, дихання та обміну речовин.

Не дозволяється подавати на робочі столи учнів **напругу понад 42 В змінного і понад 110 В постійного струму**. Кабінети фізики, майстерні належать до групи приміщень з підвищеною небезпекою, тому обладнання з напругою живлення понад 42 В змінного струму і понад 110 В постійного струму необхідно **заземлювати**

Електророзетки не дозволяється розміщувати в безпосередній близькості від стояків водопровідних і опалювальних систем.

Якщо помічено несправності в електромережі необхідно повідомити про це відповідальну особу.

Стан заземлення та ізоляції електроприладів і електрообладнання мають щороку перевіряти електротехнічні лабораторії.

Для забезпечення безпеки в мережах кабінетів необхідно застосовувати їх електричне розділення.

Засоби захисту від ураження електричним струмом:

- захисне заземлення;
- занулення;
- захисне відімкнення;
- ізоляція;
- мала напруга;
- огорожувальні пристрої;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 89 |

- попереджувальна сигналізація, блокування, знаки безпеки;
- вирівнювання потенціалів;
- індивідуальні засоби захисту та запобіжні пристрої.

Електрозахисні засоби бувають **ізолюючі** (діелектричні рукавиці, боти, калоші, килимки, ізольовані підставки, інструмент з ізолюючими ручками, ізолюючі штанги, кліщі), **огороджувальні** (переносні огороження, заземлення) та **запобіжні** (пояси, захисні окуляри, каски, спеціальні рукавиці).

7.7. Заходи з дотримання техніки безпеки на виробництві

1. Виробничі процеси повинні відповідати вимогам Правил охорони праці на об'єктах з виробництва товарів побутової хімії, затверджених наказом

Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 28 серпня 2013 року № 600, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 13 вересня 2013 року за № 1589/24121 (НПАОП 24.0-1.20-13), ГОСТ 12.3.002 та інших вимог чинного законодавства.

2. Роботи підвищеної небезпеки слід виконувати за нарядами-допусками, оформленими в установленому порядку. Форма наряду-допуску на виконання робіт підвищеної небезпеки наведена в додатку до цих Правил.

3. Під час проведення технологічних процесів, пов'язаних із застосуванням шкідливих речовин 1 та 2 класів небезпеки, відповідно до ГОСТ 12.1.007 повинна бути виключена можливість контакту працівників із цими речовинами. Окремі стадії технологічного процесу, які не можуть виконуватися в герметичному обладнанні (підготовка матеріалів, завантаження сировини та вивантаження продукції), повинні бути механізованими або виконуватися з використанням механічних пристроїв, що унеможливають безпосередній контакт працівників зі шкідливими речовинами.

4. Поводження з відходами, які утворюються на виробництві парфумерно-косметичної продукції, повинно здійснюватись відповідно до вимог чинного законодавства.

5. Системи протиаварійного захисту повинні проходити періодичний

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 90 |

технічний огляд відповідно до вимог Порядку проведення огляду, випробування та експертного обстеження.

Не дозволяється застосовувати у системах протиаварійного захисту багатоточкові прилади контролю параметрів, що визначають вибухонебезпечність процесу.

6. Переміщення пилоутворюючих матеріалів здійснюється методом пневмо- і гідротранспортування за допомогою транспортних пристроїв, що виключають шкідливі виділення у повітря робочої зони.

Наповнення тари пилоутворюючими матеріалами повинно здійснюватись з примусовою механічною подачею (роторними, шнековими і іншими живильниками) з вилученням або максимальним зменшенням висоти вільного падіння матеріалів. Отруйні рідини і суспензії повинні транспортуватись (переміщатись) трубами, змонтованими з нахилом у бік подачі.

7. У вибухопожежонебезпечних приміщеннях не дозволяється проведення ремонтних робіт при вимкнених припливно-витяжних вентиляційних системах.

8. Під час ремонтних робіт не дозволяється проведення процесу, при виконанні якого можливе виділення вибухопожежонебезпечних речовин.

9. У разі виявлення токсичних або вибухопожежонебезпечних газів у кількості вище ГДР ремонтні роботи повинні бути припинені, а працівники виведені з небезпечної зони.

10. Виробничі приміщення (відділення підготовки компонентів та варки, фасувальне відділення) повинні бути обладнані УФ-лампами та установками знезаражування повітря для забезпечення вимог мікробіологічної чистоти парфумерно-косметичної продукції згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.9.027-99.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 91 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

ВИСНОВКИ

1. Розглянуто та проаналізовано український ринок виробництва та споживання енергетичних напоїв.
2. Розглянуто склад енергетичних напоїв.
3. Проведено аналіз інновацій.
4. Проаналізовано загальну технологію виробництва.
5. Розроблено план компоновки виробничого приміщення.
6. Здійснено розрахунок матеріального балансу.

Український ринок енергетичних напоїв швидко розвивається і є перспективним. Основними споживачами даних виробів є молодь. З вищевикладеного матеріалу можна судити, що склад енергетичного напою не є шкідливим для людини, оскільки всі його складові є компонентами звичайної їжі. Кофеїн – алкалоїд, що присутній в кавових зернах, чайному листі, какао-бобах. Таурин – звичайна амінокислота, що міститься практично у всіх білкових продуктах харчування. Вітаміни групи В – звичайні вітаміни, які часто вживаються у недостатній кількості.

Інноваційними в даній технології є харчові добавки E332 (цитрат калію) та E345 (цитрат магнію), які володіють широким фармакологічним профілем.

Калій відноситься до мінералів, які необхідні для повноцінної роботи організму, зокрема, серцево-судинної системи. Крім того, його біологічне значення в тому, що він:

- Нормалізує водно-сольовий баланс
- Стимулює роботу ферментів
- Приймає участь в процесі передачі нервових імпульсів
- Нормалізує роботу нирок
- Сприяє наділенню клітин мозку киснем

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|------------------------------------|--|--|--|
| | | | | | ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ | | | |
| <i>Змн</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Розроб.</i> | | <i>Запарова Т.С.</i> | | | ВИСНОВКИ | | | |
| <i>Перевір.</i> | | <i>Бричка С.Я.</i> | | | | | | |
| <i>Н.контр.</i> | | <i>Бойчук Т.М.</i> | | | НУХТ Каф. ТЖХТ | | | |
| <i>Затверд.</i> | | <i>Носенко Т.Т.</i> | | | | | | |

- Виводить вільні радикали і токсини

Магній також приймає участь у багатьох процесах. Він позитивно впливає на регуляцію внутрішніх органів, і на згущення крові, і на роботу нервової системи, понижуючи її збудливість. Вберігає організм від інфекцій. Є протизапальною речовиною.

З цього можна зробити висновок, що використання даних харчових добавок є безпечним та доцільним.

В ході експерименту було зроблено наступні висновки:

- Температуру стерилізації можна вибирати в широкому інтервалі без особливих обмежень
- Температура пастеризації на рН розчину не
- На стабілізацію рН впливає повний перехід твердих продуктів сировини в розчин і гомогенність розчину - якість перемішування (особливо в промислових масштабах).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------|------|
| | | | | | ВИСНОВКИ | Арк. |
| | | | | | | 93 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ринок енергетичних напоїв в Україні. Режим доступу: <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/rynok-jenergeticheskikh-napitkov-v-ukraine-poslednie-tendencii-lidery-rynka-predpochteniya-potrebitelej.html>
2. Рейтинг шкідливих продуктів. Газета «Споживач.інфо» № 7(7) травень 2009
3. Нутрицевтика. Питание для жизни, здоровья и долголетия. - М.: Саттва, Институт трансперсональной психологии, 2004. - С.188
4. US20080193604A1, United States, US11/971,723. Energy drink/ Marc R. Melton; Current Assignee Chevron Research and Technology Co; Filing date 23.01.06.
5. Що входить до складу. Режим доступу: <https://harchi.info/articles/shcho-vhodyt-do-skladu-energetykyiv>
6. US8642097B1, United States, US13/847,414. Natural product energy drink and method of use thereof/ Nyangenya Maniga; Current Assignee Chevron Research and Technology Co; Filing date 19.03.13.
7. EP1671550A1, European Patent Office, EP05006027A. Energy drink compositions/ Kim C. KrumharMay Lam; Herbalife International Inc; Filing date 21.06.06.
8. Справочник химика / Редкол.: Никольский Б.П. и др.. — 3-е изд., испр. — Л.: Химия, 1971. — Т. 2. — 1168 с.
9. DE69732707T2, Germany, DE69732707T, ENERGY DRINK/ Jan Oxholm Gordeladze; Jan Oxholm Gordeladze; Filing date 26.06.17.
10. US20030161901A1, United States, US10/294,089. Method and formulation for treating candidiasis using morinda citrifolia/ Brett WestClaude JensenAfa PaluRobert OgdenScott Gerson; Tahitian Noni International Inc; Filing date 12.05.17.
11. EP2245942A1, European Patent Office, EP08867741A. Composition containing cacao and spirulina/ Armando José Yañez SolerAntonio Muñoz Cerda;

| | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------|----------------|---------------|-------------|---|----------------|-------------|----------------|
| | | | | | ННІХТ.3ХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ | | | |
| <i>Змн</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Розроб.</i> | <i>Запарова Т.С.</i> | | | | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | <i>Лім.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Перевір.</i> | <i>Бричка С.Я.</i> | | | | | | | |
| <i>Н.контр.</i> | <i>Бойчук Т.М.</i> | | | | | НУХТ Каф. ТЖХТ | | |
| <i>Затверд.</i> | <i>Носенко Т.Т.</i> | | | | | | | |

Armando José Yañez Soler Antonio Muñoz Cerda; Filing date 01.02.08.

12. CN105029621A, China, CN201510545000.4A. Spirulina drinks/ 朱爱群; Filing date 31.08.15.

13. Van Den Eynde F, Van Baelen PC, Portzky M, Audenaert K (2008). "The effects of energy drinks on cognitive performance". Tijdschrift voor Psychiatrie. 50 (5): 273–81. PMID 18470842

14. Saxena, Jaya. "How Energy Drinks Through the Ages Have Gotten Humanity JACKED UP". Pictorial. Archived from the original on 28 January 2018. Retrieved 13.09.18.

15. ДСТУ 4069-2002. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання : Держспоживстандарт України, 2007. – 48 с. (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи).

16. І. Ф. Малєжик Процеси і апарти харчових виробництв / П. С. Циганков, П. М. Немирович, О. С. Марценюк.: - Київ, НУХТ., 2003, 400 с.

17. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Східний видавничий дім, 2004—2013

18. Ружинська Л.І. Проектування реакторів біотехнологічних та фармацевтичних виробництв. Навч. посібник/ Укладачі: Л.І. Ружинська, І А Буртна, В.М.Поводзинський, В.Ю. Шибєцький – К.: НТУУ «КПІ», 2014 – 130 с.

19. Про охорону навколишнього середовища: [закон України: від 16 жовтня 2012 р. № 5456-VI-ВР] // Відомості Верховної Ради України. – 2012.– 546 ст.

20. Основи охорони праці в підрозділах МНС України: навч. посіб. / В. А. Батлук, Б. О. Білінський, В. В. Ковалишин, О. Л. Мірус ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України. — Л. : Афіша, 2011. — 505, [3] с. : іл. — Бібліогр.: с. 503

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 95 |