

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

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту ННІХТ
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«__» червня 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри ТЖХТ
_____ Тамара НОСЕНКО
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«__» червня 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Хімічна технологія
на тему: Технологія виробництва аспартаму (Е951)

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ХТ-4-4

_____ ТЕРЕПА Іван Романович
(ПРІЗВИЩЕ, Ім'я та По батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ БОЙЧУК Тетяна Михайлівна
(ПРІЗВИЩЕ, Ім'я та По батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

_____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

_____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Рецензент _____ Ольга ДІДЕНКО
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

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

Здобувач(ка) _____
(підпис)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Технологічна частина	Житнецький І.В. к.т.н., доцент кафедри МАХтаФВ	05.05.2022	31.05.2022

7. Дата видачі завдання _____ 01 квітня 2022 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	ВСТУП	01.05.2022	
2	РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	02.05.2022-04.05.2022	
3	РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	05.05.2022-10.05.2022	
4	РОЗДІЛ 3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	11.05.2022-15.05.2022	
5	РОЗДІЛ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	16.05.2022-18.05.2022	
6	РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	19.05.2022-24.05.2022	
7	РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	25.05.2022-29.05.2022	
8	ВИСНОВКИ	30.05.2022-31.05.2022	
9	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	02.05.2022-30.05.2022	
10	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ПРИНЦИПОВА-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	03.05.2022-15.05.2022	
11	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	10.05.2022-20.05.2022	
12	ПЕРЕДЗАХИСТ, ПЕРЕВІРКА НА АКАДЕМПЛАГІАТ, РЕЦЕНЗУВАННЯ КР	01.06.2022-05.06.2022	

Здобувач _____

(підпис)

Іван ТЕРЕПА _____

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____

(підпис)

Тетяна БОЙЧУК _____

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ЗАПИСКА ПОЯСНЮВАЛЬНА: 87 С., 14 РИС., 17 ТАБЛ., 27 ДЖЕРЕЛ.

У даному дипломному проєкті розглянута Технологія виробництва аспартаму потужністю 360 кг/добу. Даний проєкт складається з вступу, п'яти розділів та висновків.

У **вступі** обґрунтовано актуальність обраного напрямку досліджень, сформульовано мету та задачі досліджень, що полягають у вивченні методів отримання добавки, показано наукову новизну та практичне значення одержаних результатів.

В **першому** розділі проаналізовано науково-технічну літературу з характеристикою аспартаму, його застосуванням, фізико-хімічними властивостями та способами виробництва.

У **другому** розділі наведена характеристика сировинної бази, розроблені принципово-технологічна схема виробництва та апаратурно-технологічна схема отримання, розраховані математичний та тепловий баланси виробництва, здійснено підбір обладнання.

У **третьому** розділі наведено техніко економічне обґрунтування виробництва і доведено доцільність виробництва.

У **четвертому** розділі розглянуто шляхи контролю та поліпшення якості продукції.

У **п'ятому** розділі висвітлено екологічну ситуацію на підприємстві.

У **шостому** розділі розглянуто охорону праці на підприємстві

У **висновках** наведено аналіз отриманих результати виконаної роботи.
КЛЮЧОВІ СЛОВА: АСПАРТАМ, ЦУКРОЗАМІННИКИ, ПІДСОЛОДЖУВАЧІ,
ХАРЧОВА ДОБАВКА E951

ABSTRACT

EXPLANATORY NOTE: 85 P., 14 PIC., 17 TAB., 27 SOURCES.

In this diploma project the Technology of aspartame production with a capacity of 360 kg / day is considered. This project consists of an introduction, five chapters and conclusions.

The introduction substantiates the relevance of the chosen direction of research, formulates the purpose and objectives of research, which are to study the methods of obtaining additives, shows the scientific novelty and practical significance of the results.

The **first** section analyzes the scientific and technical literature with the characteristics of aspartame, its use, physicochemical properties and methods of production.

The **second** section presents the characteristics of the raw material base, developed the basic technological scheme of production and hardware-technological scheme of production, calculated mathematical and thermal balances of production, selected equipment.

The **third** section presents the feasibility study of production and proves the feasibility of production.

The **fourth** section discusses ways to control and improve product quality.

The **fifth** section covers the environmental situation at the company.

The **sixth** section considers labor protection at the enterprise

The **conclusions** provide an analysis of the results of the work performed.

KEY WORDS: ASPARTAM, SUGAR SUBSTITUTES, SWEETENERS,
FOOD SUPPLEMENT E951

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ I АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Загальна характеристика підсолоджувачів.....	10
1.2 Переваги та недоліки застосування підсолоджувачів.....	15
1.3 Класифікація підсолоджувачів.....	17
1.4 Сфери застосування та призначення підсолоджувачів.....	19
1.5 Характеристика аспартаму.....	19
1.6 Методи визначення і альтернативного синтезу аспартаму.....	22
РОЗДІЛ II ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	24
2.1. Опис вхідної сировини.....	24
2.2 Опис принципово-технологічної схеми виробництва аспартаму.....	24
2.3 Розрахунок матеріального балансу.....	27
2.4 Підбір технологічного обладнання.....	32
2.5 Опис апаратурно-технологічної схеми.....	45
2.6 Розрахунок теплового балансу.....	46
РОЗДІЛ III ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ.....	50
3.1 Розрахунок собівартості виробництва.....	50
3.2 Розрахунок основної заробітної плати працівників.....	51
3.3 Розрахунок доцільності виробництва.....	53
РОЗДІЛ IV ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ.....	55
4.1 Контроль якості.....	55
4.2 Ефективність і шляхи поліпшення якості продукції.....	64
РОЗДІЛ V ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	68
5.1 Екологічні проблеми харчової галузі.....	68

					ННІХТ.ХТ-4-4.022.161.006.КР.ПЗ		
Змн.	Арк.Ар	№ докум.№	ПідписПі	Дата			
Розроб.		Терепа І.Р.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Бойчук Т.М.			6		
Н. Контр.. Н.		Подобій О.В.			ЗМІСТ		
Затверд.		Носенко Т.Т.			НУХТ Каф. ТЖХТ		

РОЗДІЛ VI ОХОРОНА ПРАЦІ.....	73
6.1 Вплив аспартаму на організм людини.....	73
6.2 Вимоги безпеки до працівників хімічних лабораторій та їх робочих місць.....	74
6.3 Основні принципи та функції управління охороною праці на виробництві.....	77
ВИСНОВКИ.....	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	85

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

ВСТУП

Харчові добавки — речовини, які не вживаються самостійно, а вводяться в їжу, продукти з метою поліпшення технологічного процесу виробництва, структури, фізичних, хімічних та органолептичних властивостей, збільшення терміну зберігання, підвищення біологічної та харчової цінності. До них належать синтетичні та природні консерванти, антиоксиданти, окислювачі, розпушувачі, емульгатори, стабілізатори, регулятори рН, барвники та ароматизатори, підсилювачі смаку та запаху, вітаміни, мікроелементи, амінокислоти та натуральні спеції.

У харчовій промисловості, кулінарії, кулінарії в домашніх умовах з давніх часів широко використовуються речовини з солодким смаком — підсолоджувачі. За визначенням, до цього розділу харчових добавок входять речовини нецукристої природи, які надають харчовим продуктам солодкуватий смак, однак на практиці всі солодкі добавки часто відносять до цієї групи.

Підсолоджувачі - це речовини нецукрової природи, які застосовуються для надання продукту солодкого смаку. Підсолоджувачі можуть бути за смаковими властивостями в десятки і в сотні разів солодші за цукор, при цьому вони не несуть енергетичного навантаження, не потрібні для засвоєння інсуліну, не надають руйнівного впливу на зубну емаль.

Аспартам – це штучний підсолоджувач, який використовується в низькокалорійних продуктах. Його отримують переважно з двох природних амінокислот, хімічно об'єднаних і позначених хімічною формулою $C_{14}H_{18}N_2O_5$. Виявлений неавмісно в 1965 році, пізніше він був запатентований і в даний час є найбільш використовуваним штучним підсолоджувачем у Сполучених Штатах.

					<i>ННІХТ.ХТ-4-4.022.161.008.КР.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Терепа І.Р.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Бойчук Т.М.</i>				8	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>			ВСТУП		
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>					
					<i>НУХТ Каф. ТЖХТ</i>		

Головною перевагою аспартаму є те, що він може зменшити або замінити цукор і калорії в їжі та напоях, зберігаючи при цьому чудовий смак. Дослідження, опубліковане в Journal of Food Science, показало, що люди, які вживали продукти, що містять низькокалорійні підсолоджувачі (наприклад, аспартам), не тільки мали більш якісну дієту, але й частіше їли менше калорій, ніж ті, хто її не вживав. цукристі продукти з низькокалорійними підсолоджувачами.

Об'єкт дослідження: технологія виробництва аспартаму E951.

Предмет дослідження: аспартам E951

У відповідності з поставленою метою були сформульовані основне завдання роботи:

1. Опрацювати основні джерела наукової літератури.
2. Зробити аналіз світового і українського ринку аспартаму.
3. Виявити властивості аспартаму.
4. Висвітлити галузі застосування аспартаму.
5. Описати стан сировинної бази та проаналізувати різні технології виробництва аспартаму.
6. Надати хімізм утворення аспартаму.
7. Провести аналіз вихідної сировини для виробництва. Надати принципово технологічну та принципово-апаратурну схеми виробництва аспартаму.
8. Провести матеріальний та тепловий баланс. Виконати підбір обладнання розрахувати конструктивний обрахунок головного апарату.
9. Скласти техніко економічне обґрунтування та організацію контролю якості аспартаму.
10. Висвітлити екологічну частину діяльності підприємства та охорону праці.

Зробити висновки по виконаній роботі.

Мета роботи: проаналізувати, на підставі літературних джерел, основні методи виробництва аспартаму.

					ВСТУП	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ І АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Загальна характеристика підсолоджувачів

Підсолоджувачі - це речовини нецукрової будови, які застосовуються для надання харчовому продукту солодкого смаку. До інтенсивних підсолоджувачів належать такі речовини, які проявляють солодкість значно більшу (у десятки або сотні раз), ніж стандартна сахароза. Підсолоджувачі застосовуються у виробництві низькокалорійних та діабетичних продуктів харчування, у виробництві напоїв, молочних продуктів, кондитерських виробів, безалкогольних напоїв, консервованих овочів та фруктів, жувальної гумки, у виробництві столових підсолоджувачів для прямого продажу населенню [1].

У сучасному світі внаслідок науково-технічного прогресу енергетичні витрати населення знизилися у 1,5–2 рази, внаслідок чого відповідність енергетичної цінності їжі вимогам енерговитрати – порушено. У розвинених країнах через надмірне споживання калорій 30% населення страждають на ожиріння і близько 50% мають надмірну вагу.

Проблему харчування можна вирішити, виробляючи низькокалорійні продукти (щонайменше 30% порівняно з калорійністю первинного харчового продукту). З цією метою широко використовуються синтетичні підсолоджувачі, що мають високий еквівалент сахарози та низьку енергетичну цінність. Інтерес до підсолоджувачів також зростає через зростаючу потребу в дієтичних продуктах для діабетиків. Використання замінників цукру дає можливість розширити асортимент існуючих та створити нові низькокалорійні продукти.

Основна солодка речовина, яку ми використовуємо, сахароза. Однак в

					<i>ННІХТ.ХТ-4-4.022.161.010.КР.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Терепа І.Р.</i>			АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Бойчук Т.М.</i>					10	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О. В</i>				<i>НУХТ Каф. ТЖХТ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>						

даний час все частіше використовуються замітники сахарози, які мають таку ж солодкість або є більш інтенсивними підсолоджувачами, відрізняючись від неї по солодощі в сотні разів. Не маючи глюкозного фрагмента, вони можуть успішно використовуватися при виробництві продуктів для людей, які страждають на цукровий діабет. Підвищений коефіцієнт солодощі дозволяє виробляти, застосовуючи замітники, низькокалорійні дієтичні продукти, що повністю (або частково) не мають вуглеводів, що легко засвоюються, нижчої вартості.

Всі цукрозамінники можна класифікувати по-різному, тому що в даний час розроблені методи отримання ряду речовин шляхом їх синтезу, а не виділенням з природної сировини, але до всіх висуваються єдині вимоги: якість солодощі, відсутність кольору та запаху, приємний смак, нешкідливість, повне виведення з організму, хороша розчинність у воді, хімічна стійкість.

Цукрозамінники поділяють на:

1. Природні:

• Моносахариди:

- Глюкоза
- Фруктоза

• Дисахариди:

- Лактоза
- Мальтоза
- Лактулоза

• Підсолоджувальні речовини глікозидного типу рослинного походження:

- Стевіозид
- Цитроза

2. Сахарні спирти:

- Ксиліт
- Сорбіт
- Манніт

3. Синтетичні:

- Сахарин
- Цикламати
- Аспартам
- Цукролоза
- Ацесульфам калія
- Тавматин

Моносахариди – природні замінники цукру. Найважливішими моносахаридами є глюкоза, фруктоза, ксилоза, сорбоза, галактоза і манноза. Більшість моносахаридів отримують у кристалічному вигляді, деякі -у вигляді сиропу.

До дисахаридів, що використовуються як замінники цукру, відносять лактозу, мальтозу, палатинозу, лактулозу. Найбільш важливих з них є лактулоза. Лактулозу застосовують при виробництві продуктів дитячого харчування як замінник материнського молока. Її солодощі складають 0,55 одиниці. Лактулоза має хімічну формулу $C_{12}H_{22}O_{11}$, складається з фруктози та галактози, пов'язаних глікозидним зв'язком 1-3. На основі лактулози вітчизняними біотехнологами синтезований сироп «Лактусан» як харчова добавка, що надає продуктам харчування лікувально-профілактичні властивості.

Широко поширене застосування лактулози в спецхарчуванні для спортивних змін, у виробництві кондитерських, хлібобулочних і м'ясних продуктів. Її вводять до складу безалкогольних прохолодних напоїв, де вона відіграє роль потужного біфідус-фактора при її вмісті 5-15мл сиропу на 1 літр напою. цитрусові та ін). Вони підвищують біоенергетичні можливості людини і добре поєднуються з іншими підсолоджувачами. каталі-заторів, ферментативним шляхом з диса-харидів.

Цукрові спирти застосовуються під час виробництва кондитерських виробів, косметичних препаратів, ПАР. При змішуванні ряду цукрових спиртів спостерігається синергічний ефект. Сахарозамінники надають

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

харчовим продуктам і готовій їжі солодкий смак, а також виконують інші технологічні функції.

Підсолоджувачі-речовини нецукрової природи, що застосовуються для надання продукту солодкого смаку, вони в сотні разів солодші за цукор. Підсолоджувачі не несуть енергетичного навантаження, не вимагають для засвоєння інсуліну, не викликають карієсу.

Нижче будуть розглянуті найбільш часто використовувані підсоложувачі:

Сахарин і його Na, K, Ca-солі (E954), білий кристалічний порошок, в 300-550 разів солодший сахарози. Сахарин відноситься до групи синтетичних солодких речовин. Сахарин являє собою O-сульфімід бензойної кислоти, звичайно використовується у вигляді натрієвої солі. при виробництві жувальної гумки. Має хорошу термо- і кислотостабільність, добре розчиняється у воді. Прийнято вважати, що норма сахарину, яка не завдасть шкоди людині, не повинна перевищувати 5 мг на 1 кг ваги його тіла на добу. При проведенні лабораторних досліджень на гризунах було встановлено, що вживання харчової добавки E954 у великих кількостях з високою ймовірністю призводило до раку сечового міхура. У той самий час, сахарин є інсуліннезависимым продуктом, тобто. не стимулює підвищення рівня глюкози крові. Не викликає карієсу. Може стати причиною розвитку гіперглікемії.

Харчовий антифламінг E 952-Цикламова кислота та її натрієві, калієві та кальцієві солі має вигляд білого кристалічного порошку. Речовина не має запаху, має виражений солодкий смак, що перевищує за інтенсивністю в 30-50 разів цукор. При змішуванні з іншими підсолоджувачами виявляє властивість синергічного посилення солодощі. Якщо концентрація харчової добавки E952 підвищена, чітко відчувається металевий післясмак.

Кількість при якому добавка не завдасть шкоди прийнято вважати, що не перевищують 10 мг на один кілограм маси тіла людини. Дослідження

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

показали, що перевищення цієї дози може спричинити розвиток злоякісних новоутворень. Також продукти, що містять харчову добавку E952 не можна вживати вагітним жінкам, особливо на ранніх термінах вагітності, оскільки речовина має тератогенний ефект. Це призвело до заборони використання добавки в США, Японії, Канаді, Сінгапурі, Південній Кореї, Індонезії. У той же час, Всесвітня організація охорони здоров'я визнала харчову добавку E952 безпечною з умовою дотримання норм її вживання.

Аспартам (синоніми аспартаму - NutraSweet, Сладекс) (E-951) - низькокалорійний високоінтенсивний підсолоджувач, майже в 200 разів солодший за цукор. Він майже не калорійний, але руйнується при нагріванні, а тому непридатний для кондитерських виробів. На сьогодні аспартам вважається найбезпечнішим цукрозамінником, оскільки доза канцерогену в ньому визнана медиками незначною. Широко використовується при виробництві безалкогольних напоїв. Аспартам являє собою ді-пептид, молекула якого складається з залишків двох амінокислот – аспарагінової та фенілаланіну. Через вміст залишку амінокислоти фенілаланіну він протипоказаний хворим на фенілкетону-рію.

Ацесульфам К (E-950) застосовують як столовий підсолоджувач, зокрема для діабетиків. У 200 разів солодше сахарози, добре розчиняється у воді і технологічний. Допустиме добове споживання становить до 15 мг/кг маси тіла. безпечний при споживанні, некаріогенний.

Сукралозу застосовують як універсальний підсолоджувач при виробництві безалкогольних і алкогольних напоїв, молочних десертів, консервованих і заморожених фруктів і овочів, повидла, кондитерських і хлібобулочних виробів, соусів, майонезів, маринадів, сухих сніданків, сухих наприклад, для кексів), жувальної гумки та ін. Допустима добова доза споживання до 15 мг/кг маси тіла. [2]

Використання підсолоджувачів дає змогу розширити асортимент харчових продуктів для хворих на цукровий діабет та людей із зайвою вагою. При цьому їх безконтрольне використання є неприпустимим. У зв'язку з цим

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

головне завдання гігієністів – мінімізувати ризик для здоров'я людини від дії цих харчових добавок, не зменшуючи при цьому їх корисність під час використання. Враховуючи суперечливі дані про токсикологічні та гігієнічні характеристики синтетичних підсолоджувачів, їх застосування суворо регламентується:

- підсолоджувачі використовуються у виробництві дієтичних харчових продуктів спеціального призначення самостійно або у комбінації з іншими підсолоджувачами, або цукром
- застосування підсолоджувачів з метою економії цукру неприпустиме з гігієнічних позицій, оскільки суперечить принципам раціонального харчування
- рецептури та етикетки на кожний конкретний вид харчового продукту з використанням підсолоджувачів повинні узгоджуватись у порядку, встановленому Міністерством охорони здоров'я України
- використання підсолоджувачів замість цукру у харчуванні дитячих організованих колективів неприпустиме. Продукти дитячого харчування не повинні містити підсолоджувачів
- підсолоджувачі можуть поставлятися на ринок з метою продажу кінцевому споживачеві для індивідуального використання як "підсолоджувачі до столу" у дозованому вигляді
- підсолоджувачі можуть бути використані у громадському харчуванні лише для приготування дієтичних страв, при цьому у кожній порції вміст підсолоджувача не повинен перевищувати його разову дозу[3].

1.2 Переваги та недоліки застосування підсолоджувачів

Порівняно з цукром у підсолоджувачів є багато технологічних, споживчих та економічних переваг:

- зниження собівартості виробу;

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

- спрощення технології виробництва;
- скорочення транспортно-складських операцій;
- посилення та збагачення смаку продукту в поєднанні з ароматами та кислотами;
- підвищення стійкості продукту при зберіганні;

Також підсолоджувачі позитивно впливають на організм та можуть зменшити шкідливий вплив цукру:

- Зниження ризику виникнення карієсу і захист зубної емалі.
- Практично повне неучасть інсуліну в переробці речовин.
- Недопущення стрибків глюкози в крові і профілактика гіперглікемії.
- Очищення організму і виведення з шлунково-кишкового тракту шкідливих сполук.
- Підвищення щільності кісток, поліпшення засвоєння мінералів.
- Відновлення здорового балансу мікрофлори в кишечнику.
- Збереження солодкого смаку при додаванні в страви або напої.
- Нульова калорійність (не у всіх видів).

Крім переваг у підсолоджувачів є мінуси які стосуються як технології виробництва так і безпеки вживання:

- забезпечення солодкості (це стосується всіх продуктів, що містять цукор);
- надання продукту об'єму (це особливо важливо для таких кондитерських виробів із цукру, як мармелад, карамель та ін., в яких масова частка цукру понад 90%);
- надання продукту текстури (ця властивість особливо важлива для кондитерських та борошняних виробів, таких як печиво та кекси, цукерки);
- вплив на термін зберігання (наприклад, у фруктових консервах цукор виступає як консервант);

- здатність до бродіння та формування характерних властивостей продукту (ця властивість цукру використовується в квасі, хлібобулочних виробах для надання характерних органолептичних характеристик, таких як аромат, смак, консистенція тощо);
- зниження температури заморожування (ця властивість важлива для морозива та заморожених десертів);
- участь у формуванні кольору (відомо, що рум'яний колір хлібобулочних виробів пов'язаний із присутнім у продукті цукром);
- утримання вологи (у зв'язку з цим заміна цукру в продуктах харчування потребує професійного підходу).

Шкода для організму:

- Фруктоза підвищує ризик патологій серця або судин.
- Сорбіт провокує нудоту, блювоту, здуття і розлади шлунково-кишкового тракту.
- Ксиліт викликає метеоризм, діарею або веде до ожиріння.
- Сахарин активізує утворення каменів в жовчному міхурі.
- Аспартам впливає на центральну нервову систему, суглоби, викликає головні болі.
- Цикламат шкодить ниркам, провокує недостатність функцій.
- пробудження і посилення апетиту.

1.3 Класифікація підсолоджувачів

Є декілька способів класифікації підсолоджувачів за різними характеристиками:

- способом отримання
- рівень солодкості по відношенню до цукру

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

- ступінь участі в обмінних процесах
- рівень калорійності та глікемічний індекс
- реакція на контакт із різним середовищем

Класифікація за способом отримання

- Природні. Джерелом зазвичай виступають рослинні засади. Частина натуральних підсолоджувачів мають високу калорійність, у кишечнику всмоктуються, дають енергію та впливають на метаболізм. Приклади: фруктоза, сорбіт, ксиліт. Але є натуральні підсолоджувачі з дуже низькою калорійністю, наприклад, стевіозид та еририт.
- Штучні (синтетичні). Речовини, що синтезуються хімічним шляхом, які не засвоюються організмом і залишають ШКТ природним способом. Штучні підсолоджувачі в 100 і більше разів солодші за сахарозу, мають нульову калорійність. Приклади: аспартам, цикламат, сахарин, цукралоза, ацесульфам калію, неотам. Періодично з'являються нові різновиди.

Класифікація за рівнем солодкості

За солодкістю цукрозамінники поділяють на:

- Інтенсивні підсолоджувачі - речовини нецукрової природи, що застосовуються для надання продукту солодкого смаку, вони в сотні (іноді в десятки) разів солодші за цукор. Інтенсивні підсолоджувачі не несуть енергетичного навантаження, не вимагають засвоєння інсуліну, не викликають карієсу. Вони придатні для виробництва низькокалорійних та діабетичних продуктів харчування.
- Об'ємні підсолоджувачі – менш солодкі, ніж цукор, тому слід додавати більше порівняно з цукром, підсолоджувачі, рівень солодкості яких близький до сахарози, в технічній літературі найчастіше називають об'ємними підсолоджувачами.
- Підсолоджувальний наповнювач, який можна змішувати з низькокалорійними підсолоджувачами (наприклад, ацесульфам калію та аспартам) або іншими поліолами (наприклад, сорбіт та ксиліт).

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

1.4 Сфери застосування та призначення підсолоджувачів

Області застосування інтенсивних підсолоджувачів:

- виробництво напоїв,
- жувальної гумки,
- соусів,
- консервування фруктів та овочів,
- молочна, хлібобулочна, кондитерська промисловість,
- виробництво столових підсолоджувачів для прямого продажу населенню.
- у діабетичних продуктах
- для зниження калорійності харчових продуктів

Області застосування цукрозамінників:

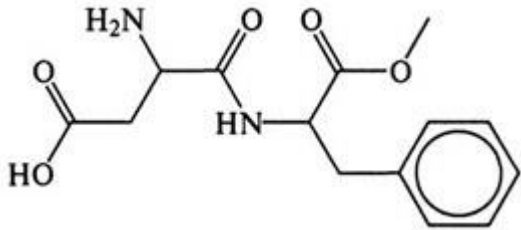
- замінники цукру,
- виробництво жувальної гумки,
- кондитерська промисловість,
- виробництво хлібобулочних виробів,
- продукти переробки фруктів[4].

1.5 Характеристика аспартаму

Аспартам (синоніми аспартама –NutraSweet, Сладекс)(Е-951) низкокалорійний високоінтенсивний підсолоджувач, майже в 200 разів солодший за цукор. Він майже не калорійний, але руйнується при тривалому нагріванні, а тому непридатний для кондитерських виробів. На сьогоднішній день аспартам вважається самим безпечним цукрозамінником, так як дозування канцерогену в ньому невідомі медиками. Широко використовується при виробництві безалкогольних напоїв [2].

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Характеристика аспартаму [6]

Технологічні функції	Підсолоджувач
1	2
Синоніми	Сладекс, нутросвіт, N-L- α -аспартил-L-фенілаланінметиловий ефір; англ. aspartame, АРМ
Хімічна назва	3-аміно-N-(α -карбометокси-фенетил)-сукцинамова кислота
Емпірична формула	C ₁₄ H ₁₈ N ₂ O ₅
Молекулярна вага	294,30
Структурна формула	
Органолептичні властивості	Білі, слабо гігроскопічні кристали без запаху з інтенсивним солодким смаком, приблизно в 200 разів солодші за цукрозу, побічний присмак відсутній
Фізико-хімічні властивості	Не дуже стабільний до гідролізу, особливо при нагріванні. Тпл 246-247°C, розкладання починається за 196°C. Легко розтв. у гарячій воді; пор. розтв. у холодній воді, спиртах; нераств. у жирних розчинниках.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 1.1

1	2
Одержання	Синтезом з L-амінокислот: аспарагінової кислоти та фенілаланіну. Домішки: дикетопіперазин (продукт розпаду).
Сфери використання	Основними областями використання є виробництво напоїв, молочних продуктів, кондитерських виробів, столових підсолоджувачів. Часто застосовується у складі сумішових підсолоджувачів. поєднується з ацесульфамом. У цьому проявляється як кількісний так і якісний синергізм. Обидві речовини приблизно в 200 разів солодші за цукор, а в суміші — в 300 разів. Насолода ацесульфаму відчувається миттєво, але не дуже довго, насолода аспартаму, навпаки, відчувається не відразу, але тримається довше. Суміш обох речовин в різних пропорціях дозволяє підібрати оптимальну насолоду для будь-якого продукту.
Товарні форми	Чиста речовина, суміші з іншими підсолоджувачами, столовий підсолоджувач.

Аспартам посилює смак сахарози, глюкози, цикламатів та сахарину, в результаті знижується витрата солодких компонентів. Поруч із невеликі

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

кількості (2—3 %) аспартаму чи його аналогів повністю пригнічують неприємні смакові відчуття сахарину, що визначає його переваги проти іншими солодкими речовинами. Докладно досліджено метаболізм аспартаму, вивчено його токсичність та каїцерогенність. Аспартам впливає вміст молочної кислоти в слині людини і цим змінює рН середовища [7].

Аспартам придатний для використання в харчових продуктах, приготування яких не вимагає термообробки, приклад морозива і кремів. Він втрачає солодкий смак при витримуванні протягом 45 хв при 150 °С. Терміни зберігання аспартаму залежать від температури при кімнатній температурі - від 24 до 48 год, при 10 С - тиждень, при температурі нижче 4 С - два тижні. При порушенні цих умов солодкий смак втрачається. У зв'язку з цим аспартам малоприсадковий для використання в харчових продуктах, які виготовляються за високих температур, а потім довго зберігаються (стерилізовані компоти, пиво). Аспартам придатний для людей, які сприйнятливі до метаболічних розладів та повинні обмежувати вживання фенілаланіну[7].

1.6 Методи визначення і альтернативного синтезу аспартаму

Методи синтезу аспартаму:

- 1) метод з аміно- і β-карбоксільною групою аспарагінової кислоти[8,9];
- 2) використання внутрішнього ангідриду аспарагінової кислоти, захищеної по аміногрупі і без її захисту[10];
- 3) етерифікація L-аспаргінілфенілаланіну[11];
- 4) ферментативний синтез[12].

Якісні реакції на аспартам:

Обладнання, прилади та реактиви: водяна баня, спиртовка, 10% розчин NaOH, 1% розчин CuSO₄, 0,2% розчин нінгідрину, концентрована азотна кислота, 0,5% розчин аспартаму.

- 1) Біуретова реакція

Техніка виконання роботи: до 1 мл розчину аспартаму додають 1 мл 10% розчину їдкого натру та 2 краплі 1% розчину сірчанокислої міді. У присутності

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

білків та пептидів (починаючи з трипептидів) з'являється рожево-фіолетове забарвлення. Реакція заснована на утворенні хелатного з'єднання іонів міді (+2) із двома пептидними зв'язками[13].

2) Нінгідрінова реакція

Техніка виконання роботи: до 5-10 крапель розчину аспартату додають 6-10 крапель 0,2% розчину нінгідрину. Нагрівають до кипіння на водяній бані. З'являється фіолетово-синє забарвлення за рахунок утворення продукту конденсації нінгідрину з амінокислотою.

3) Ксантопротеїнова реакція

Техніка виконання роботи: до 0,5 мл розчину аспартату додають 5-6 крапель концентрованої азотної кислоти. Обережно нагрівають. При наявності у розчині циклічних амінокислот або білків, у яких присутні ці амінокислоти, з'являється жовте фарбування за рахунок нітрування бензольного кільця[14].

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

РОЗДІЛ II ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис вхідної сировини

Амінокислоти, отримані в процесі ферментації, спочатку модифікуються для отримання аспартаму. Фенілаланін реагує з метанолом, в результаті чого утворюється сполука, яка називається метиловим ефіром L-фенілаланіну. Аспарагінова кислота також модифікована таким чином, щоб захистити різні частини молекули від впливу подальших реакцій. Одним із методів є реакція аспарагінової кислоти з речовинами, що призводить до додавання бензильних кілець для захисту цих ділянок. Це гарантує, що подальші хімічні реакції відбуватимуться лише на певних частинах молекули аспарагінової кислоти.

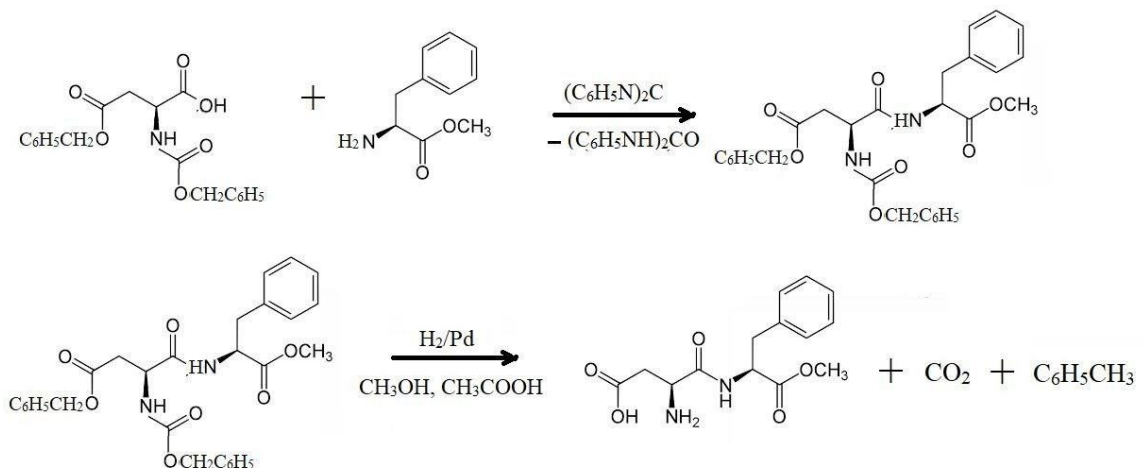


Рис. 2.1 Хімізм стадії виробництва аспартаму

2.2 Опис принципово-технологічної схеми виробництва аспартаму

Перемішування

Три естери завантажують у планетарно-шнековий змішувач де вони перемішуються протягом 6 год. при 65°C і тиску в одну атмосферу

					ННІХТ.ХТ-4-4.022.161.024.КР.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Терена І.Р.			ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Бойчук Т.М.					24	
Н. Контр.		Подобій О. В.				НУХТ Каф. ТЖХТ		
Затверд.		Носенко Т.Т.						

Розчинення I

Після цього суміш естерів розчиняють у циклогексані протягом 1 год., і температурі 70°C

Кристалізація I

Далі розчин кристалізують при температурі 10°C

Фільтрування I

Потім кристали фільтрують у нутч фільтрі протягом години, на цій стадії виділяється маточний розчин

Сушіння I

На цій стадії входить гаряче повітря і вологі кристали сушать при температурі 80°C.

Гідрогенізація

Кристали розчиняють в 75% розчині оцтової кислоти при 303кПа і температурі 20°C у присутності паладію в якості каталізатора, підводять водень, виділяється вуглекислий газ

Фільтрування II

З розчину за допомогою фільтра виділяють металевий паладій

Випарювання

З розчину при пониженому тиску і температурі 70°C випарюють розчинник і виділяються пари оцтової кислоти

Розчинення II

Сухий залишок розчиняють у 70% розчині спирту при 70°C

Кристалізація II

Кристалізують розчин у кристалізаторі при температурі 10°C протягом 6 год.

Фільтрування III

При фільтруванні відганяють маточний розчин

Сушіння II

Вологі кристали сушать, виділяється відпрацьоване повітря з парами р-ка. ми отримуємо готовий продукт

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

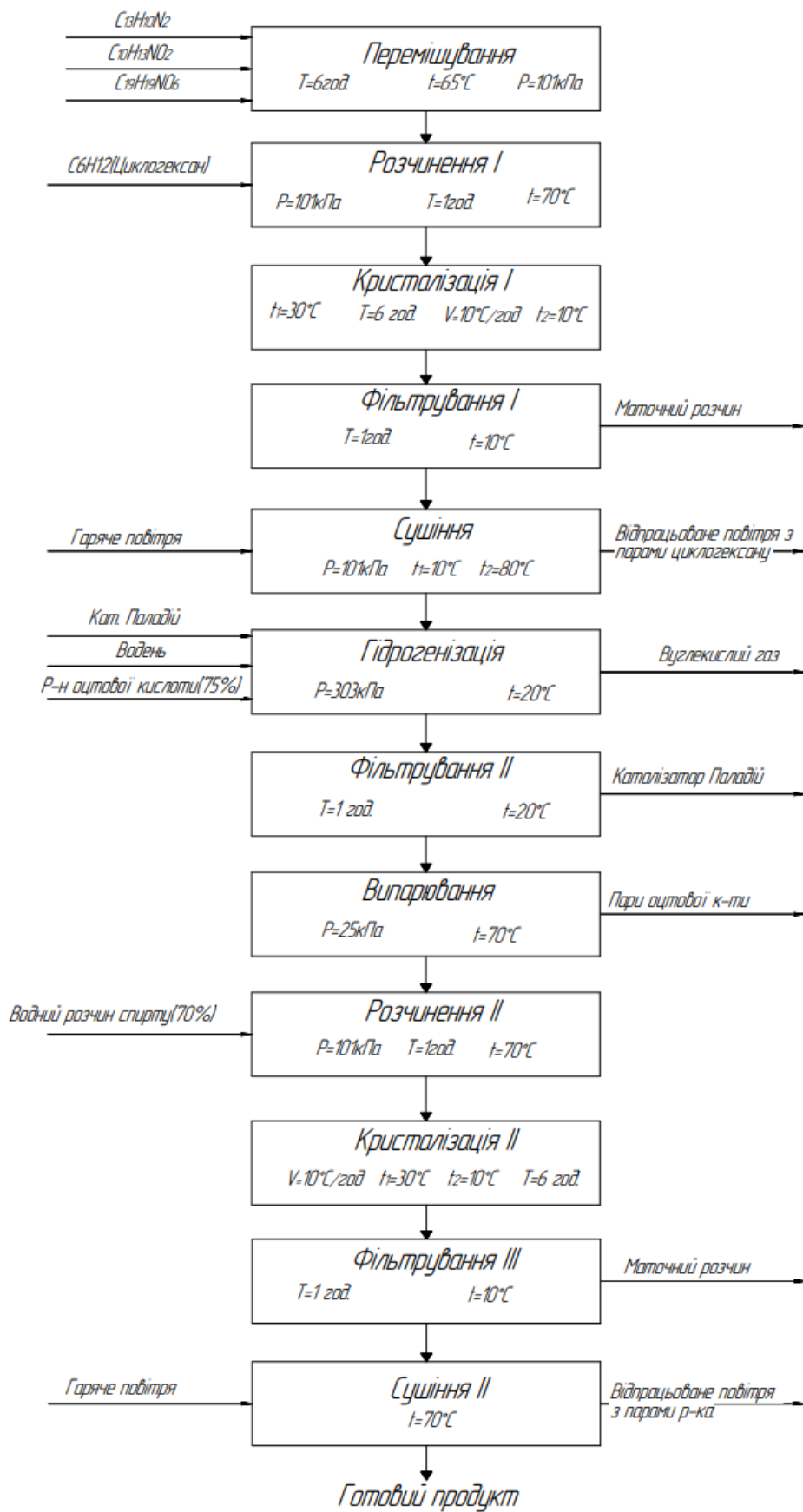


Рис. 2.2 Принципово-технологічна схема виготовлення аспартаму

2.3 Розрахунок матеріального балансу

Матеріальний баланс виробництва аспартаму потужністю 360 кг/добу

Перша стадія це стадія перемішування двох сипких порошків. Витрати сировини складають 0.4%.

Таблиця 2.1

Матеріальний баланс стадії перемішування

Стаття приходу		Стаття витрат	
Речовина	Маса, кг	Речовина	Маса, кг
Метил естер фенілаланіну	270,00	Напівпродукт	778,22
Бензиловий естер N-бензоїласпаргінової кислоти	538,49	Дифенілсечовина	318,50
Дифенілкарбодимід	292,63		
		<i>Втрати</i>	4,40
Всього	1101,12	Всього	1101,12

Друга та третя стадії це змішування з циклогексаном та кристалізація розчину. Втрати сировини складають 0.3%.

Таблиця 2.2

Матеріальний баланс стадії промивання і кристалізації

Стаття приходу		Стаття витрат	
Речовина	Маса, кг	Речовина	Маса, кг
Напівпродукт	778,22	Напівпродукт твердий	659,50
Дифенілсечовина	318,50	Розчин	821,86
Циклогексан	389,11		
		<i>Втрати</i>	4,46
Всього	1485,82	Всього	1485,82

Четверта стадія це фільтрування твердого напівпродукту з розчину. Втрати сировини складають 0.3%.

Таблиця 2.3

Матеріальний баланс стадії фільтрування

Стаття приходу		Стаття витрат	
Речовина	Маса, кг	Речовина	Маса, кг
Напівпродукт твердий	659,50	Напівпродукт твердий вологий	789,02
Розчин	821,86	Маточний розчин	689,96
		<i>Втрати</i>	2,37
Всього	1481,36	Всього	1481,36

П'ята стадія це сушіння вологого напівпродукту. Втрати сировини складають 0.3%.

Таблиця 2.4

Матеріальний баланс стадії сушіння

Стаття приходу		Стаття витрат	
Речовина	Маса, кг	Речовина	Маса, кг
Напівпродукт твердий вологий	789,02	Напівпродукт твердий сухий	655,55
		Циклогексан (пари)	131,50
		<i>Втрати</i>	1,97
Всього	789,02	Всього	789,02

Шоста стадія це стадія гідрогенізації на якій відбувається розчинення сухого напівпродукту у розчині оцтової к-ти., з паладієм та воднем в якості каталізаторів і виділенням вуглекислого газу. Втрати сировини складають 0.3%.

Таблиця 2.5

Матеріальний баланс стадії гідрування

Стаття приходу		Стаття витрат	
Речовина	Маса, кг	Речовина	Маса, кг
Напівпродукт твердий сухий	655,55	Розчин	3882,66
Оцтова кислота	3277,74	Каталізатор	65,55
Водень	5,06	Вуглекислий газ	55,68
Каталізатор	65,55		
		<i>Втрати</i>	11,84
Всього	4003,90	Всього	4003,90

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Сьома стадія потрібна щоб видалити металевий паладій з розчину.
Втрати сировини складають 0.3%.

Таблиця 2.6

Матеріальний баланс стадії фільтрування

Стаття приходу		Стаття витрат	
Речовина	Маса, кг	Речовина	Маса, кг
Розчин з осадом	3936,37	Розчин	3859,40
		Осад каталізатора	65,36
		<i>Втрати</i>	11,61
Всього	3936,37	Всього	3936,37

Восьма стадія це стадія на якій з розчину випарюють розчинник і виділяються пари розчинника. Втрати сировини складають 0.3%.

Таблиця 2.7

Матеріальний баланс стадії випарювання

Стаття приходу		Стаття витрат	
Речовина	Маса, кг	Речовина	Маса, кг
Розчин	3859,40	Пари розчинників	3415,60
		Твердий залишок	442,47
		<i>Втрати</i>	1,33
Всього	3859,40	Всього	3859,40

Дев'ята стадія це розчинення твердого залишку в 70% розчині етанолу.
Втрати сировини складають 0.3%.

Таблиця 2.8

Матеріальний баланс стадії розчинення

Стаття приходу		Стаття витрат	
Речовина	Маса, кг	Речовина	Маса, кг
Твердий залишок	442,47	Спиртовий розчин аспартаму та домішок	1323,44
Етанол 70 %	884,95		
		<i>Втрати</i>	3,98
Всього	1327,42	Всього	1327,42

Десята стадія потрібна щоб утворити осад аспартаму за допомогою кристалізації. Втрати сировини складають 0.3%.

Таблиця 2.9

Матеріальний баланс стадії кристалізації

Стаття приходу		Стаття витрат	
Речовина	Маса, кг	Речовина	Маса, кг
Спиртовий розчин аспартаму та домішок	1323,44	Осад аспартаму у суміші з розчином	403,17
			919,06
		Розчин	
		Втрати	3,97
Всього	1323,44	Всього	1323,44

Одинадцята стадія це відфільтрування вологого осаду аспартаму від розчину. Втрати сировини складають 0.3%.

Таблиця 2.10

Матеріальний баланс стадії фільтрування

Стаття приходу		Стаття витрат	
Речовина	Маса, кг	Речовина	Маса, кг
Осад аспартаму у суміші з розчином	403,17	Вологий осад аспартаму	401,96
Розчин	916,30	Розчин	919,06
Спирт 70%	60,48		
		Втрати	1,21
Всього	1379,95	Всього	1379,95

Дванадцята стадія це сушіння де вологі кристали аспартаму сушать і отримують готовий продукт. Втрати сировини складають 0.3%.

Таблиця 2.11

Матеріальний баланс стадії сушіння

Стаття приходу		Стаття витрат	
Речовина	Маса, кг	Речовина	Маса, кг
Вологий осад аспартаму	401,96	Аспартам	364,32
		Пари розчинників	36,54
		Втрати	1,10
Всього	401,96	Всього	401,96

Таблиця 2.12

Матеріальний баланс

Стаття приходу		Стаття витрат	
1	2	3	4
Речовина	Маса, кг	Речовина	Маса, кг
Метил естер фенілаланіну	270,00	Напівпродукт	781,34
Бензиловий естер N- бензоїласпаргінової кислоти	538,49	Дифенілсечовина	319,78
Дифенілкарбодіимід	292,63	Напівпродукт твердий	661,48
Напівпродукт	778,22	Розчин	824,34
Дифенілсечовина	318,50	Напівпродукт твердий вологий	791,40
Циклогексан	389,11	Маточний розчин	689,96
Напівпродукт твердий	659,50	Напівпродукт твердий сухий	657,52
Розчин	821,86	Циклогексан (пари)	131,50
Напівпродукт твердий вологий	789,02	Розчин	3882,66
Напівпродукт твердий сухий	789,02	Каталізатор	65,55
Оцтова кислота	789,02	Вуглекислий газ	55,68
Водень	789,02	розчин	3871,02
Каталізатор	789,02	Осад каталізатора	65,36
Розчин з осадом	3936,37	Пари розчинників	3415,60
Розчин	3859,40	Твердий залишок	443,81
Твердий залишок	442,47	Спиртовий розчин аспартаму та домішок	1327,42
Етанол 70 %	884,95	Осад аспартаму у суміші з розчином	404,39
Спиртовий розчин аспартаму та домішок	1323,44	Розчин	919,06

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Арк.

31

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Продовження таблиці 2.12

1	2	3	4
Осад аспартаму у суміші з розчином	403,17	Вологий осад спартаму	403,17
Розчин	916,30	Розчин	976,78
Спирт 70%	60,48 401,96	Аспартам	365,42
Вологий осад спартаму		Пари розчинників	36,54
		<i>Втрати</i>	48,24
Всього	21089,78	Всього	21089,78

2.4 Підбір технологічного обладнання

Планетарно-шнековий змішувач

Планетарно-шнековий змішувач є конічною вертикальною установкою, всередині якої встановлена паралельно стінці шнекова мішалка на водилі (обидва працюють від окремих приводів). Цей шнек обертається навколо осі і одночасно навколо осі корпусу змішувача. Таким чином, порошок піднімається вгору, розкидається відцентровою силою по поверхні корпусу і під дією власної маси опускається вниз, у результаті відбувається інтенсивне перемішування.

Змішувач виготовляється у кліматичному виконанні «У» категорії 4 за ГОСТ15150-69 і призначений для роботи при температурах від +15°C до +70°C, відносної вологості повітря не більше 85%, атмосферному тиску 101080 Па (760 мм).

Особливості конструкції:

У змішувачі застосовано реверс обертання шнека, що дозволяє виключити зависання порошків при розвантаженні. Має пневматичну заслінку для розвантаження продукту;

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Використання окремих приводів на шнек і водило дозволяє отримати якісний продукт при мінімальному коефіцієнті неоднорідності;

Виконання вузлів та деталей, що торкаються оброблюваного продукту з нержавіючої сталі;

Змішувач встановлений на технологічну підставку.

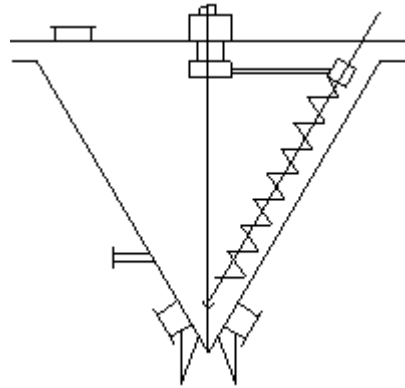


Рис. 2.3 Планетарно-шнековий змішувач

Таблиця 2.13

Технічна характеристика	
Характеристика	Значення
Повний об'єм, л	2500
Робочий об'єм, л	1500
Частота обертання шнека, регульована об/хв (додаткова опція)	10 - 150
Частота обертання водила, регульована, об/хв (дод. опція)	1 - 6
Установча потужність, кВт 10	кВт 10
Параметри мережі:	
Напруга, В	380
частота, Гц	50
Габаритні розміри (без естакади обслуговування), не більше, мм	1900
довжина	1900
ширина	3700
висота	
Маса (без естакади обслуговування), не більше, кг	1250

Реактор-змішувач використовується для перемішування і розчинення в рідинах різних компонентів, що дозволяє отримувати однорідну композицію в різних галузях промисловості. Наприклад, в харчовій, косметичній, хімічній і так далі. Він володіє високими технічними, хімічними та експлуатаційними характеристиками, що робить його ефективним у використанні.

Виготовлення реактора-змішувача відбувається з харчових марок сталі. Він має спеціальну конструкцію, яка дозволяє йому здійснювати своє пряме призначення. Щоб максимально продовжити його якісну роботу, потрібно під час його використання дотримуватися всіх строгих правил експлуатації. Це дозволить Вам успішно застосовувати його для своїх цілей досить тривалий час. Реактори-змішувачі володіють багатьма перевагами, які звертають на себе увагу. До них можна віднести той факт, що з поставленим завданням він справляється швидко і якісно. Плюс до всього при цьому йому не заважає низька температура навколишнього середовища.

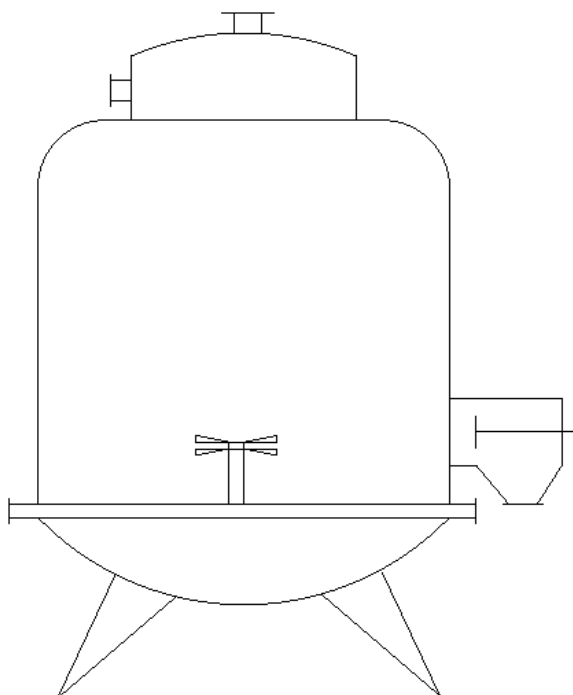


Рис. 2.4 Змішувач

Кристалізатор з мішалкою є найпростішим і досить поширеним у промисловості апаратом. Він відноситься до групи охолоджувальних кристалізаторів і складається з корпусу 1, сорочки 2, що охолоджує, мішалки 3.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розчин заливається в циліндричний корпус кристалізатора, перемішується мішалкою (наприклад, якірною, лопатевою, турбінною). Після заповнення корпусу подається вода, що охолоджує, у водяну сорочку. Щоб уникнути інтенсивної інкрустації внутрішньої поверхні апарату, різниця температур розчину та охолоджуючої води не повинна перевищувати 8 – 10 оС. Після закінчення процесу кристалізації суспензія, що утворюється, вивантажується через нижній штуцер і розділяється на фільтрах або центрифугах з отриманням кристалічної речовини і виділення маткового розчину.

Поодинокі апарати застосовують при періодичній кристалізації, тоді як у безперервному процесі можна використовувати батарею послідовно з'єднаних кристалізаторів.

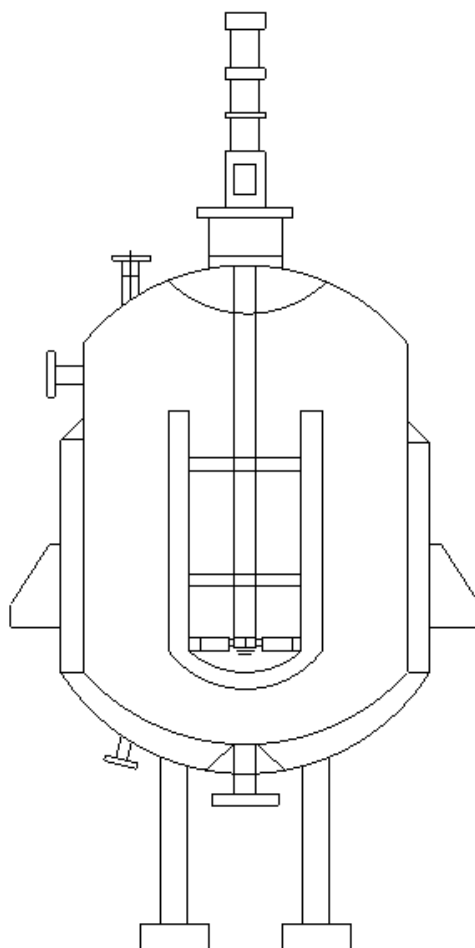


Рис. 2.5 Кристалізатор

Реактор із пропелерною мішалкою

Пропелерні мішалки конструктивно є весельним гвинтом з числом лопатей від двох до чотирьох, частіше всього з трьома лопатями. При обертанні пропелер захоплює рідину лопатями і відкидає її в протилежний бік. Викинута порція вдаряється об рідину в посудині, розтікається в всі боки і знову поступає в пропелер. Таким чином, в посудині здійснюється інтенсивна циркуляція рідини з вихровим рухом, що забезпечує активне її перемішування. Пропелерні мішалки успішно застосовують для рідин з динамічною в'язкістю до 4,0 Па·с. При в'язкості перемішуваного середовища 0,01...1,0 Па·с вибирають колову швидкість, рівну 4,8...16 м/с.

Для таких змішувачів характерні висока насосна дія і хороша циркуляція вмісту посудини при ефективному перемішуванні. Якщо потік рідини рухається паралельно осі валу пропелера, як циліндр з підставою у вигляді круга, описуваного гвинтом.

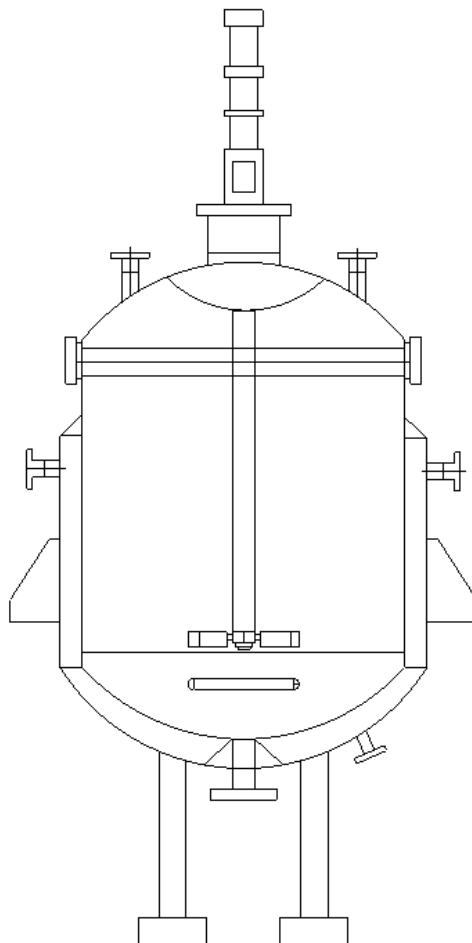


Рис. 2.6 Реактор із пропелерною мішалкою

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Нутч-фільтри – це механічні фільтри періодичної дії для збирання та промивання, у вигляді осаду, різних завислих речовин, що є цільовим продуктом, або для очищення рідкого цільового продукту від завислих речовин.

Нутч-фільтр надлишкового тиску є герметичною посудиною зі знімною верхньою частиною. Осад накопичується (виходить виділення) на фільтрувальному матеріалі і видаляється після завершення роботи фільтра вручну.

Нутч-фільтри, що працюють під вакуумом, є відкритими циліндровими резервуарами з плоским дном, на яке укладається фільтруючий матеріал. Суспензія заливається у фільтр зверху, а з протилежного боку дна під фільтруючим матеріалом створюється вакуум, під дією якого відбувається поділ (виділення, відділення) твердої фази суспензії (осад) та рідкої фази.

Переваги нутч-фільтрів:

- Простота роботи;
- Довговічність;
- Можливість рівномірного і повного промивання осаду, т.к. промивну рідину можна розподілити по всій поверхні осаду.

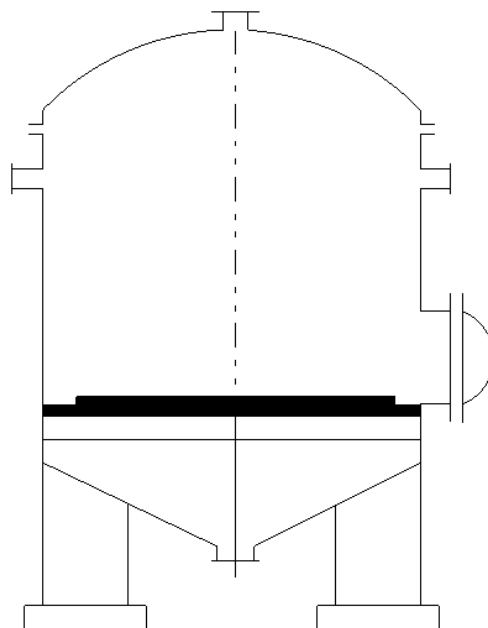


Рис. 2.7 Нутч фільтр

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Стрічкові сушарки застосовують для сушіння крупногрудкових, волокнистих і пастоподібних матеріалів (рис.), у яких у корпусі сушарки матеріал рівномірним шаром товщиною до 50 мм розміщений на стрічковому транспортері, повільно переміщуваному від завантажувального пристрою до розвантажувального бункера.

У багатострічкових (багатоюрусних) сушарках транспортерні стрічки розташовуються одна над одною і переміщуються в протилежних напрямках. Сушильний агент звичайно подають протитечією до висушуваного матеріалу, під час пересипання матеріалу з однієї стрічки на другу відбувається його розпушення, що сприяє інтенсифікації процесу сушіння.

Стрічкові сушарки можуть бути багатозонними з регульованим температурним режимом сушіння у зонах.

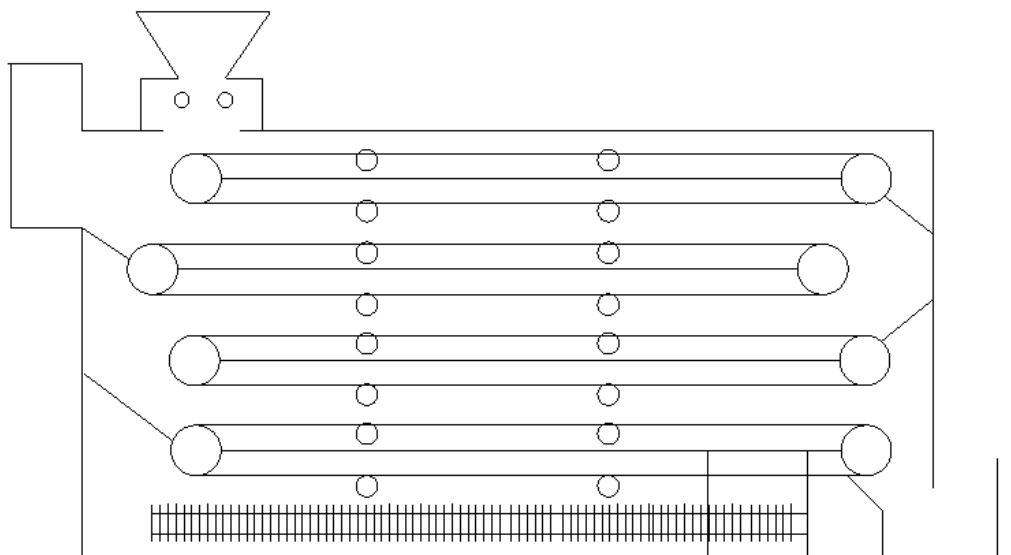


Рис. 2.8 Стрічкова сушарка

Дозатор - пристрій для автоматичного відмірювання (дозування) та видачі заданої кількості (у тому числі штучних товарів), маси або об'єму речовини (твердих сипких матеріалів, паст, рідин, газів) у вигляді порцій або постійної витрати з встановленою похибкою; загальне визначення приладів, систем, устаткування, які виконують однозначну функцію. Варіант назви дозатора – диспенсер. Видають дози однієї чи кількох речовин одному чи різним споживачам; змінюють кількість компонентів у заданому

співвідношенні з кількістю інших дозованих компонентів, що змінюється; дозують речовини в заданій тимчасовій чи логічній послідовності. Блоком управління кожного дозатора є автоматичний регулятор і найбільша ефективність досягається якщо регулятором або його основою є мікро-ЕОМ або міні-ЕОМ, що заповнюють вплив зовнішніх впливів, що проводять дозування за заданою програмою; також зручно представляти інформацію оператору та передавати результати дозування на наступний ступінь управління.



Рис. 2.9 Дозатор

Насос - гідравлічна машина, що перетворює механічну енергію приводного двигуна або м'язову енергію (в ручних насосах) в енергію потоку рідини, що служить для переміщення та створення напору рідин всіх видів, механічної суміші рідини з твердими та колоїдними речовинами або зріджених. Різниця тиску рідини на виході з насоса та приєднаному трубопроводі зумовлює її переміщення.

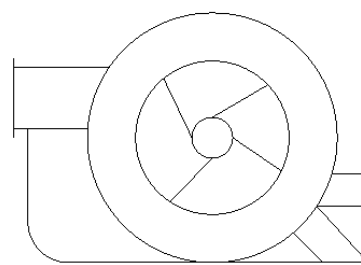


Рис. 2.10 Насос

Конвеєр - машина безперервного транспорту, призначена для переміщення сипких, шматкових або штучних вантажів. Часто також називається транспортером.

Важливою характеристикою роботи конвеєра є безперервність. Це вірно і коли конвеєром називають засіб для транспортування вантажів на невеликі

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

відстані, і коли конвеєр - система потокового виробництва на базі об'єкта для складання, що рухається. Ця система перетворила процес складання складних виробів, що раніше вимагав високої кваліфікації від збирача, в рутинну, монотонну, низькокваліфіковану працю, значно підвищивши її продуктивність. Розстановка робітників або автоматів на лінії конвеєрної збірки здійснюється з урахуванням технології та послідовності складання або обробки деталей, щоб досягти ефективного поділу праці.

Технічні характеристики: продуктивність 5 т/год, довжина 4 м, ширина стрічки – 500 мм, потужність приводу 1,5 кВт.

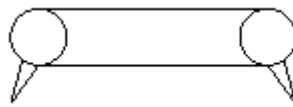


Рис. 2.11 Конвеєр

Розрахунок реактора

Розрахунок реактора для змішування сировини продуктивністю 4000 кг

Об'єм апарату визначається за формулою

$$V = \frac{V_p}{\varphi_{\text{зап}}},$$

де V_p – об'єм розчину

$\varphi_{\text{зап}}$ – коефіцієнт запасу = 0,75

$$V = \frac{4000}{0,75} = 5333 \text{ л}$$

Значення округлюємо до стандартного. Отримуємо об'єм $V = 5,3 \text{ м}^3$

Стандартні об'єми мішалки визначаються за формулою:

$$\frac{D}{d_m} = 3 \dots 4$$

де d_m – діаметр мішалки.

Беремо $\frac{D}{d_m} = 3$, значить діаметр мішалки буде дорівнювати:

$$d_m = \frac{1800}{3} = 600 \text{ мм}$$

Округлюємо до стандартного і отримуємо $d_m = 630 \text{ мм}$

$$h = (0,4 \div 1)d_m = (252 \div 630) \text{ мм}$$

Приймаємо $h = 400 \text{ мм}$; $v = 0,1$; $d_M = 0,1 \cdot 630 = 63 \text{ мм}$; $\xi_M = 0,56$.

Висоту рівня рідини в реакторі знаходять за формулою:

$$H_p = H_u + h_{\text{дн}} = H_u + h_g + h_1$$

Для $D = 1800 \text{ мм}$ за таблицею 2.4 знаходимо:

$$V_{\text{дн}} = 0,8887 \text{ м}^3, h_1 = 0,04, h_g = 0,45 \text{ м}.$$

Об'єм циліндричної частини днища:

$$V_{\text{ц}} = V_p - V_{\text{дн}} = 4 - 0,8887 = 3,111 \text{ м}^3$$

Висота циліндричної частини:

$$H_{\text{ц}} = \frac{4V_{\text{ц}}}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 3,111}{3,14 \cdot 1,8^2} = 1,223 \text{ м}$$

Приймаємо за 1,220 м

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Висота рідини в апараті:

$$H_p = 1,223 + 0,45 + 0,04 = 1,713\text{м}$$

Висоту рідини прийяємо 1,600м

Визначення числа обертів мішалки.

Для приготування розчину необхідно щоб частинки твердої фази були у завислому стані. Умова перебування частинок твердої фази у завислому стані:

$$n \geq C \left(\frac{D \cdot \delta \cdot \Delta\rho}{d_M^4 \cdot \rho_p} \right)^{0,5}$$

Для пропелерної мішалки $C = 4,72$, тоді:

$$n \geq 4,72 \left(\frac{1,8 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \cdot 992}{0,16 \cdot 998} \right)^{0,5} = 4,9\text{с}^{-1}$$

Приймаємо стандартне значення $n = 5\text{с}^{-1}$.

Визначаємо критерій Рейнольда для пропелерної мішалки:

$$Re_\mu = \frac{nd_M^2}{\nu_c} = \frac{5 \cdot 0,63^2}{1 \cdot 10^{-6}} = 3,5 \cdot 10^5$$

Для цього значення Re_μ коефіцієнта потужності = 0,8.

Потужність, що витрачається пропелерною мішалкою на перемішування:

$$N = K_N p \cdot n^3 d_M^5 = 0,8 \cdot 998 \cdot 3,5^3 \cdot 0,63^5 = 3397,24\text{ Вт (3-4кВт у середньому)}$$

Розрахунок воронки.

Визначаємо відношення:

$$\frac{H_p}{D} = \frac{1,600}{1,8} = 0,889$$
$$\Gamma = \frac{8H_p}{D} + 2 = \frac{1,600 \cdot 8}{1,8} + 2 = 9,1$$

Для пропелерної мішалки параметр гідравлічного опору:

$$E = \frac{\Gamma}{\varepsilon_M Z \cdot R_\mu^{0,25}} = \frac{9,1}{0,56 \cdot 1 \cdot (0,89 \cdot 10^5)^{0,25}} = 1,003$$

За графіком знаходимо $B = 6$.

Глибина воронки:

$$h_B = \frac{B \cdot n^2 d_M^2}{2} = \frac{6 \cdot 1^2 \cdot 0,63^2}{2} = 1,19$$

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Гранично допустима глибина воронки

$$h_{\varphi} = H_p - h = 1,734 - 0,4 = 1,334$$

Провівши розрахунок пропелерної мішалки ми визначили потужність електродвигуна, яка складає $N_{дв} = 3,4$ кВт

Креслення реактора з пропелерною мішалкою, за порохованими технічними габаритами, представлено на **рис. 2.12**

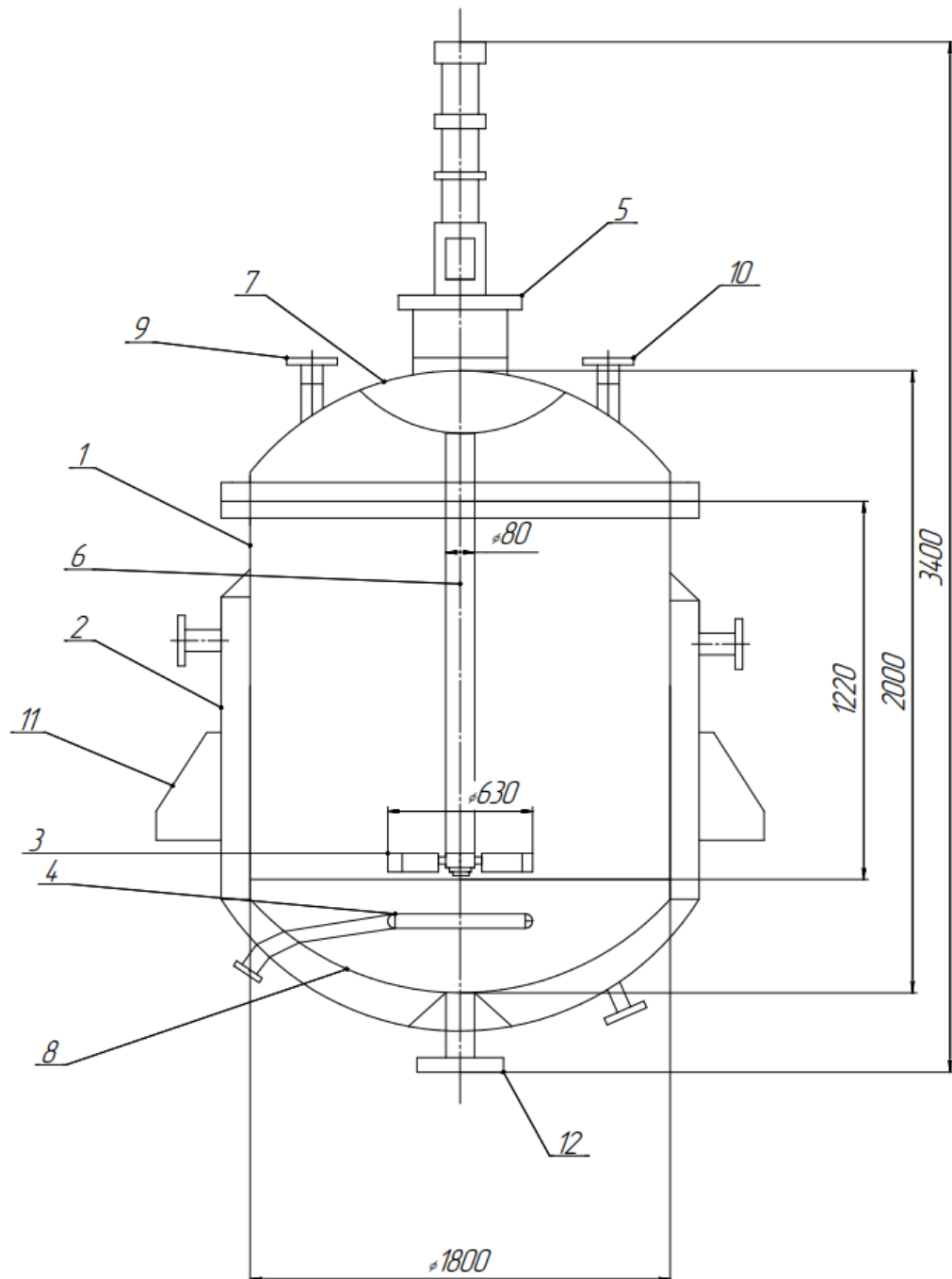


Рис 2.12 Реактор з пропелерною мішалкою

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Арк.

43

Де: 1 – корпус, 2 – сорочка; 3 – мішалка; 4 – барботер; 5 – двигун з приводом; 6 – вал мішалки; 7 – кришка; 8 – днище; 9,10 – штуцери; 11 – опора; 12 – штуцер для зливу продукту.

Таблиця 2.14

Технічна характеристика		
1.	Повний об'єм	5,3 м ³
2.	Робочий об'єм	4 м ³
3.	Діаметр мішалки	630 мм
4.	Діаметр реактора	1800 мм
5.	Об'єм циліндричної частини днища	3,111 м ³
6.	Висота рідини	1,600м
7.	Висота циліндричної частини	1,220м
8.	Потужність	3,4 кВт

2.5 Опис апаратурно-технологічної схеми виготовлення аспартаму

На рисунку 2.13 зображено апаратурно-технологічну схему виготовлення аспартаму

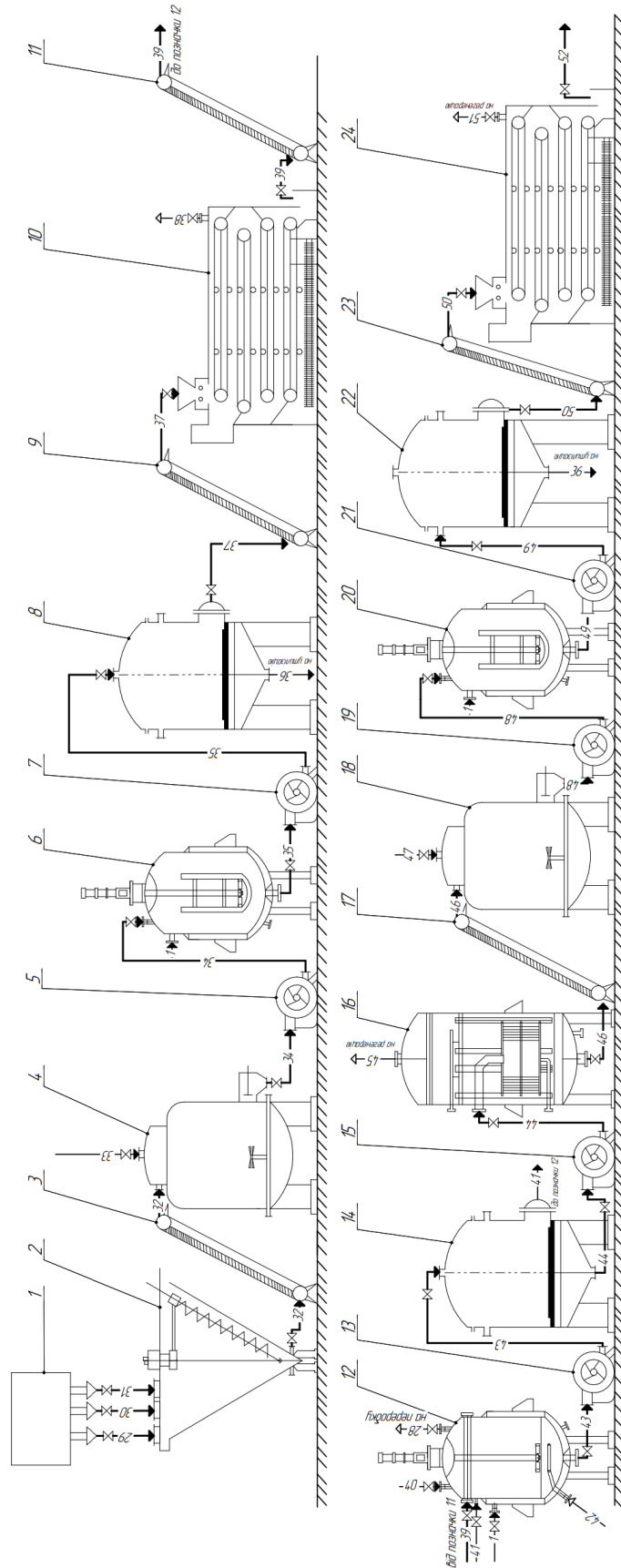


Рис. 2.13 Апаратурно-технологічна схема

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Арк.

45

1 – Дозатор; 2 – Планетарно-шнековий змішувач; 3, 9, 11, 17, 23 – Транспортер; 4, 18 – Реактор змішувач; 5, 7, 13, 15, 19, 21 – Насос; 6, 20 – Кристалізатор; 8, 14, 22 – Нутч фільтр; 10, 24 – Стрічкова сушарка; 12 – Реактор з пропелерною мішалкою; 16 – Випаровувач.

Три етери з дозатора 1 завантажують у планетарно шнековий змішувач 2, де змішують протягом 6 год., звідки через транспортер 3 подають у реактор для змішування 4, де суміш етерів змішується з циклогексаном, потім розчин через насос 5 переганяють до кристалізатора 6, де розчин кристалізується у напівпродукт та через насос 7 завантажують у нутч фільтр 8, де з розчину видаляється маточний розчин і отримується волгий твердий напівпродукт, після чого за допомогою транспортера 9 подається у стрічкову сушарку 10, де сушиться, звідки за допомогою транспортера вже сухий твердий напівпродукт завантажують у реактор з пропелерною мішалкою 12, де сухий твердий напівпродукт реагує з оцтовою кислотою при кристалізаторі паладію та водню, також виділяється вуглекислий газ, звідти за допомогою насосу 13 розчин подається у нутч фільтр 14, де видаляється металічний каталізатор і через насос 15 подається у випаровувач 16 де віпарюють розчинник з утворенням парів оцтової кислоти, потім за допомогою транспортера 17 суху суміш завантажують у реактор змішувач 18, де суміш розчиняють в етанолі і через насос подають розчин до кристалізатора 20, де кристалізується аспартам у розчині, звідти через насос 21 до нутч фільтра 22 подають розчин аспартаму де відганяють маточний розчин, потім за допомогою транспортера 23 вологі кристали аспартаму подають у стрічкову сушарку 24, де вони сушаться і на виході отримуємо готовий продукт.

2.6 Розрахунок теплового балансу

Спочатку треба знайти середню різницю температур між теплоносіями:

$$\Delta t_b = 120 - 15 = 105^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_m = 120 - 90 = 30^\circ\text{C}$$

Оскільки $t_b/t_m = 3,5 > 2,0$ то згідно з формулою:

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

$$\Delta t_{\text{сер}} = \frac{\Delta t_6 - \Delta t_M}{\ln \frac{\Delta t_6}{\Delta t_M}} \quad (2.1)$$

$$\Delta t_{\text{сер}} = \frac{105 - 30}{\ln \frac{105}{30}}$$

$$\Delta t_{\text{сер}} = 60^\circ\text{C}$$

Середня температура води:

$$t_c = t_{\text{пари}} - \Delta t_{\text{сер}}$$

$$t_{\text{сер}} = 120 - 60$$

$$t_{\text{сер}} = 60^\circ\text{C}$$

За середньою температурою води 60°C за таблицею знаходимо її фізичні характеристики:

$$\rho = 983 \text{ кг/м}^3$$

$$c = 4181 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$$

$$\lambda = 0,651 \text{ Вт/(м}\cdot\text{K)}$$

$$\mu = 468,8 \cdot 10^{-6} \text{ Па}\cdot\text{с}$$

$$Pr = 2.85$$

Теплове навантаження теплообмінника знаходимо за формулою:

$$Q = mc(t_{1п} - t_{1к})$$

$$Q = 1.667 \cdot 4181 \cdot (90 - 15)$$

$$Q = 522730 \text{ Вт}$$

Витрату пари визначаємо з рівняння теплового балансу:

$$D = \frac{xQ}{r}$$

$$D = \frac{1.05 \cdot 522730}{2711000 - 483830}$$

$$D = 0.249 \text{ кг/с}$$

Розраховуємо режим руху води в трубах і швидкість руху води. Для цього спочатку знаходимо необхідну кількість труб діаметром $25 \cdot 2$ мм для одного ходу теплообмінника за турбулентного режиму руху. Вибираємо орієнтовне значення $Re = 20000$. Тоді кількість труб одного ходу:

$$n = f / (0.785 d_B^2) = m / (0.785 d_B^2 \rho w)$$

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Оскільки $w = Re \cdot \mu_2 / (d_B \cdot \rho_2)$, то

$$n = m / (0.785 \cdot d_B \cdot Re \cdot \mu_2)$$

$$n = \frac{1.667}{0.785 \cdot 0.021 \cdot 20000 \cdot 468.8 \cdot 10^{-6}}$$

$$n = 11$$

$$w = \frac{20000 \cdot 468.8 \cdot 10^{-6}}{(0.021 \cdot 983)}$$

$$w = 0.45 \text{ м/с}$$

Коефіцієнт тепловіддачі знаходимо за формулою:

$$\alpha_2 = \frac{Nu \cdot \lambda}{d_B}$$

де $Nu = 0,021 \cdot Re^{0,8} \cdot Pr^{0,43}$

$$Nu = 0.021 \cdot 20000^{0.8} \cdot 2.85^{0.43}$$

$$Nu = 90.9$$

$$\alpha_2 = \frac{90.9 \cdot 0.651}{0.021}$$

$$\alpha_2 = 2818 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$$

Визначаємо коефіцієнт тепловіддачі водяної пари від стінки. Орієнтовно вибираємо температуру стінки з боку пари $t_{ст} = 102^\circ\text{C}$. Тоді температура плівки конденсату

$$t_{пл} = 0.5 \cdot (120 + 102)$$

$$t_{пл} = 111^\circ\text{C}$$

За цієї температури знаходимо фізичні характеристики конденсату:

$$\rho = 950 \text{ кг/м}^3$$

$$\lambda_k = 0,683 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$$

$$\mu = 253.6 \cdot 10^{-6} \text{ Па} \cdot \text{с}$$

$$r = 2228 \text{ кДж/кг}$$

Висота поверхні теплопередачі: $l = 1.5 \text{ м}$

Тоді знаходимо коефіцієнт тепловіддачі від пару до стінки

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\alpha_1 = 0.943 \sqrt[4]{\frac{0,683^3 * 950^2 * 2228 * 10^3 * 9,81}{(253.6 * 10^{-6} * 9 * 1,5)}} = 4253 \text{ Вт}/(\text{м}^2 * \text{К})$$

$$\alpha_1 = 4253 \text{ Вт}/(\text{м}^2 * \text{К})$$

$$k_{\text{чист}} = \frac{1}{\frac{1}{4253} + \frac{0,002}{384} + \frac{1}{2818}}$$

$$k_{\text{чист}} = 1680 \text{ Вт}/(\text{м}^2 * \text{К})$$

Коефіцієнт теплопередачі для забрудненої поверхні за значення коефіцієнта використання поверхні теплообміну $\phi = 0,75$:

$$k = 1680 * 0.75$$

$$k = 1260 \text{ Вт}/(\text{м}^2 * \text{К})$$

Перевіряємо правильність прийнятого значення температури стінки за формулою:

$$t_{\text{ст1}} = t_p - \frac{k}{\alpha_1} \Delta t_{\text{сер}}$$

$$t_{\text{ст1}} = 120 - \frac{1260}{4273} * 60$$

$$t_{\text{ст1}} = 102,2^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{ст1}} = 102,2 - 102$$

$$t_{\text{ст1}} = 0,2^\circ\text{C}$$

Різниця між прийнятим значенням температури стінки і визначеним становить менш як 1°C , що допускається.

Приймаємо, що $t_{\text{ст1}} = 102^\circ\text{C}$

Площа поверхні теплопередачі знаходиться за формулою:

$$F = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_{\text{сер}}}$$

$$F = \frac{522730}{1260 * 60}$$

$$F = 6,91 \text{ м}^2$$

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

РОЗДІЛ III ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

3.1 Розрахунок собівартості виробництва

За допомогою розрахунку калькуляції собівартості виробництва визначається доцільність виробництва аспартаму.

Таблиця 3.1

Сировина та матеріали для виробництва аспартаму

Сировина та матеріали	Одиниця виміру	Норми витрат, кг	Ціна одиниці сировини грн/кг	Сума, грн
Метил естер фенілаланіну	кг	270	150,00	40500,00
бензиловий естер N-бензоїласпаргінової кислоти	кг	538	110,00	59180,00
Дифенілкарбодимід	кг	292	80,00	23360,00
Всього	-	-	-	123040,00

Витрати на сировину для виготовлення аспартаму (суміш естерів) становить 123040,00 грн

Торгівельно-транспортні витрати на сировину складають 5 %:

$$123040,00 \cdot 0,05 = 6152,00 \text{ грн}$$

Тому загальні витрати дорівнюють:

$$123040,00 + 6152,00 = 129192,00 \text{ грн}$$

На виробництво аспартаму з розчину амінокислот масою 364 кг припадають енерговитрати кількістю 1800кВт. Кабінет Міністрів України постановив що ціна на електроенергію в 2022 році складає 1,68 грн.

Виходячи з цього, вартість витрат за витрачену електроенергію при виробництві аспартаму становить:

$$1800 \cdot 1,68 = 3024 \text{ грн}$$

					<i>ННІХТ.ХТ-4-4.022.161.050.КР.ІІЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Терепа І.Р.			ТЕХНІКО- ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Бойчук Т.М.					50	
Н. Контр.		Подобій О.В.						
Затверд.		Носенко Т.Т.						
						НУХТ Каф. ТЖХТ		

Фактичний обсяг виробництва розраховується за формулою 3.1:

$$П_{\text{факт}} = П_{\text{доб}} \cdot K_{\text{вик}} \quad (3.1)$$

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

Фактичний добовий обсяг виробництва аспартаму складе:

$$П_{\text{факт}} = 364 \cdot 0,8 = 291,2 \text{ кг}$$

Річний обсяг виробництва розраховується за формулою 3.2:

$$O = П_{\text{факт}} \cdot K_{\text{р.д.}} \quad (3.2)$$

$$O = 291,2 \cdot 250 = 72800 \text{ кг}$$

3.2 Розрахунок основної заробітної плати працівників

Відомо, що за одну добу випускають 364 кг готового продукту – аспартаму. Тривалість зміни на виробництві становить 12 год, з урахуванням звичайних і святкових вихідних кількість робочих днів – 250.

Враховуючи, що виробництво працює цілодобово, робітники працюють в 2 зміни: I зміна – 8:00 – 20:00, II зміна – 20:00 – 8:00.

За роботу у нічні зміни (з 22:00 – 6:00) визначено доплату в розмірі 25% від годинної тарифної ставки за кожну годину роботи. Тарифні ставки для працівників різного розряду розраховують множенням ставки працівника I-го розряду на відповідний тарифний коефіцієнт.

Згідно закону про державний бюджет на 2021 рік, мінімальна зарплата становить 6000 грн. Тарифний коефіцієнт для працівників II розряду складає 1,09, для III – 1,18, для IV – 1,27, для VIII – 1,64.

Заробітна плата для працівника I-го розряду, враховуючи мінімальну заробітну плату, буде становити:

$$6000/160 = 37,5 \text{ грн/год}$$

Заробітна плата за погодинною системою оплати праці для робітника II-го розряду I зміни складе:

$$37,5 \cdot 1,09 = 40,88 \text{ грн/год}$$

Заробітна плата за погодинною системою оплати праці для робітника

									Арк.
									51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ				

III-го розряду I зміни складе:

$$37,5 \cdot 1,18 = 44,25 \text{ грн/год}$$

Заробітна плата за погодинною системою оплати праці для робітника

IV-го розряду I зміни складе:

$$37,5 \cdot 1,27 = 47,63 \text{ грн/год}$$

Заробітна плата за погодинною системою оплати праці для робітника

VIII-го розряду складе:

$$37,5 \cdot 1,64 = 61,5 \text{ грн/год}$$

Заробітна плата працівника I-го розряду II зміни, враховуючи доплату за нічну зміну складе:

$$37,5 \cdot 1,25 = 46,88 \text{ грн/год}$$

Заробітна плата працівника II-го розряду II зміни, враховуючи доплату за нічну зміну складе:

$$40,88 \cdot 1,25 = 51,1 \text{ грн/год}$$

Заробітна плата працівника III-го розряду II зміни, враховуючи доплату за нічну зміну складе:

$$44,25 \cdot 1,25 = 55,31 \text{ грн/год}$$

Заробітна плата працівника IV-го розряду II зміни, враховуючи доплату за нічну зміну складе:

$$47,63 \cdot 1,25 = 59,54 \text{ грн/год}$$

Отже, основна заробітна плата робітників за рік складає 14419,68 грн.

На підприємстві передбачена додаткова заробітна плата, в якості винагороди за працю понад установлені норми за трудові успіхи та за особливі індивідуальні умови праці. Вона складає 30 % від основної заробітної плати.

Обов'язковий платіж ЄСВ – Єдиний соціальний внесок приймаємо як 22% від основної заробітної плати.

Витрати на додаткову заробітну плату становлять 4325,90 грн/зміну, а сума відрахувань до ЄСВ - 3172,33 грн/зміну.

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

3.3 Розрахунок доцільності виробництва

На обслуговування та утримування виробничого обладнання витрати складають 200 % від основної заробітної плати:

$$14419,68 \cdot 2 = 28839 \text{ грн/зміну}$$

Витрати, що пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції складають 10 % від основної заробітної плати (ОЗП):

$$14419,68 \cdot 0,1 = 1441,97 \text{ грн/зміну}$$

Загальновиробничі витрати будуть становити 250 % від ОЗП:

$$14419,68 \cdot 2,5 = 36049,20 \text{ грн/зміну}$$

Виробнича собівартість буде становити:

$$129192,00 + 3024 + 14419,68 + 4325,9 + 3172,33 + 28839 + 1441,97 \\ + 36049,20 = 220464,08 \text{ грн/зміну}$$

Сума адміністративних витрат складає 2,0 % від виробничої собівартості:

$$220464,08 \cdot 0,02 = 4409,28 \text{ грн/зміну}$$

Витрати на збут складають 3,0 % від виробничої собівартості:

$$220464,08 \cdot 0,03 = 6613,90 \text{ грн/зміну}$$

Всі інші операційні витрати складають 1% від виробничої собівартості:

$$220464,08 \cdot 0,01 = 2204,30 \text{ грн/зміну}$$

Отже, повні витрати складають:

$$220464,08 + 4409,28 + 6613,90 + 2204,30 = 233691,56 \text{ грн/зміну}$$

Повні витрати на виробництво за рік будуть становити:

$$233691,56 \cdot 250 = 58\,422\,890,00 \text{ грн}$$

Рентабельність виробництва становить 10%, отже прибуток буде складати:

$$58\,422\,890 \cdot 0,1 = 5\,842\,289,00 \text{ грн}$$

Загальна сума, без урахування ПДВ дорівнює:

$$58\,422\,890 + 5\,842\,289 = 64\,256\,179,00 \text{ грн}$$

ПДВ складає 20%:

$$64\,256\,179 \cdot 0,2 = 12\,853\,035,80 \text{ грн}$$

									Арк.
									53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕОБГРУНТУВАННЯ				

Загальна сума, з урахуванням ПДВ буде складати:

$$64\,256\,179 + 12\,853\,035,80 = 77\,109\,214,80 \text{ грн}$$

Розрахуємо вартість 1 кг товарної аспартаму:

$$77\,109\,214,80 / (291,2 \cdot 250) = 1059,19 \text{ грн}$$

Отримана ціна відповідає середнім цінам на ринку, що дозволяє зробити висновок про доцільність обраного способу виробництва аспартаму.

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ ІV ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

4.1 Контроль якості

Фармацевтичні вторинні стандарти для застосування контролю якості надають фармацевтичним лабораторіям і виробникам зручну та економічно ефективну альтернативу підготовці внутрішніх робочих стандартів.

Ці вторинні стандарти кваліфіковані як сертифіковані довідкові матеріали. Вони придатні для використання в кількох аналітичних програмах, включаючи, але не обмежуючись, тестування фармацевтичного випуску, розробку фармацевтичних методів якісного та кількісного аналізу, тестування контролю якості харчових продуктів і напоїв та інші вимоги до калібрування.

Вміст аспартаму в продуктах харчування визначається високоефективною рідинною хроматографією. Нормативний документ для методу визначення аспартаму в Україні - ГОСТ 30059-93 та ДСТУ EN 12856:2003.

Метод визначення масових концентрацій аспартаму, сахарину, кофеїну та бензоату

натрію в безалкогольних напоях ґрунтується на застосуванні високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ). Метод є арбітражним.

Під час проведення випробувань використовують:

- високоефективний рідинний хроматограф із програматором лінійної зміни

швидкості потоку, обладнаний спектрофотометричним детектором довжиною хвилі 210 нм та системою обробки даних (мікроЕОМ);

- хроматографічні колонки розміром 0,15x4.6 мм, заповнені фазою С = 18 з діаметром

частинок 5-6 мкм;

					<i>ННІХТ.ХТ-4-4.022.161.055.КР.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Терепа І.Р.</i>			ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Бойчук Т.М</i>					55	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>				<i>НУХТ Каф. ТЖХТ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>						

- установку для викуумної фільтрації;
- мікрошприци хроматографічні місткістю 10 мм³;
- папір фільтрувальний з розміром пор 0,5 мкм за ГОСТ 12026;
- лабораторні ваги загального призначення за ГОСТ 24104 з найбільшою межею зважування 200 г та похибкою 0.001 г;
- рН-метр, модель рН-340 *;
- Колби мірні наливні 2-50-2. 2 -1 0 0 -2 2 -2 5 0 -2 , 1-1000-2 за ГОСТ 1770;
- піпетки градуйовані місткістю 2. 10, 25 см³ за ГОСТ 29227. ГОСТ 29228, ГОСТ 29229, ГОСТ 29230;
- термометр рідинний скляний з межами виміру 0-100 'C та ціною поділу 1C за ГОСТ 28498;
- бідістнльовану воду;
- ацетонітрил;
- калій фосфорнокислий одіозу.місцевий за ГОСТ 6552, год;
- бензоат натрію;
- аспартам за нормативним документом;
- сахарин за нормативним документом;
- ортофосфорна кислота за ГОСТ 6552, год.

Допускається використання імпортного посуду та приладів з метрологічними характеристиками та реактивів кваліфікацією не нижче зазначених.

Відбір проб

Відбір проб – за ГОСТ 6687.0.

Підготування як спитаю

Приготування градуювального розчину аспартаму (550 мг/дм³), сахарину (150 мг/дм³), кофеїну (100 мг/дм³) та бензоату натрію (180 мг/дм³).

					ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наважки аспартаму масою 137,5 мг, сахарину масою 37,5 мг, кофеїну масою 25,0 мг, бензоату натрію масою 45,0 мг переносять у мірну колбу місткістю 250 см³, до половини заповнену бідистильованою водою температурою 30-35. до повного розчинення,

потім бідистилятом доводять до мітки.

Приготування градуювального розчину аспартаму (275 мг/дм³), сахарину (75 мг/дм³),

кофеїну (50 мг/дм³) та бензоату натрію (90 мг/дм³)

Відміряють піпеткою 25 см³ градуювального розчину аспартаму концентрації 550 мг/дм³, сахарину 150 мг/дм³. кофеїну 100 мг/дм³, бензоату натрію 180 мг/дм³, переносять у мірну колбу

місткістю 50 см³ і доводять до мітки бідистильованою водою, добре перемішуючи.

Приготування градуювального розчину аспартаму (138 мг/дм³), сахарину (38 мг/дм³), кофеїну (25 мг/дм³) та бензоату натрію (45 мг/дм³)

Відміряють піпеткою 25 см³ градуювального розчину аспартаму концентрації 550 мг/дм³, сахарину 150 мг/дм³. кофеїну 100 мг/дм³, бензоату натрію 180 мг/дм³, переносять у мірну колбу місткістю 100 см³ і доводять до мітки бідистильованою водою, добре перемішуючи.

Приготування рухомої фази

1.72 г калію фосфорнокислого одіозамзшенного (КН₂РО₄) поміщають у мірну колбу місткістю 1000 см³, розчиняють у бідистильованій воді, перемішують до повного розчинення. Отриманий розчин ортофосфорної кислоти (доводять до рН 3.2. 850 см³ отриманого буферного розчину змішують з 150 см³ ацетонітрилу (С₂Н₃), попередньо відфільтрувавши їх через фільтрувальний папір діаметром пор 0.5 мкм.

Термін придатності рухомої фази – не більше 7 діб.

Підготовка зразків

Зразки напоїв піддають дегазації за ГОСТ 6687.2 при температурі трохи більше 25 *3 відфільтровують через паперовий фільтр.

					ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Умови хроматографічного аналізу

Колонка із фазою С-18, 5-6 мкм, 0.15 x 4.6 мм.

Рухлива фаза: 15% ацетонітрилу, 85% 0.0125 М розчину КН2Р04. доведеного фосфорною кислотою до рН 3,2.

Швидкість потоку: лінійний градієнт від 1,2 см³/хв до 1,7 см³/хв за 8 хв.

Температура термостата - 35*С.

Тиск на колонці при швидкості потоку - 1.2 см³/хв - 120 кг/см² (тиск зростатиме в міру експлуатації колонки).

Виявлення поглинання в УФ-області спектра при довжині хвилі 210 нм 0,02 од. адсорбції на всю шкалу.

Об'єм, що вводиться, образна — 10,0 мм³.

Опрацювання результатів

Масову концентрацію аспартаму, сахарину, кофеїну та бензоату натрію, мг/дм³, розраховують за програмою ЕОМ приладу для методу абсолютного градування.

Гігієнічні норми ДДН 40 мг/кг маси тіла на добу. небезпека за ГН-98: ГДК в повітрі робочої зони 2 мг/м³, клас небезпеки 3; ГДК у воді 1,0 мг/л, клас небезпеки 4. ЄС: згідно з Директивою про підсолоджувачі (червень 1994 р.) дозволено в 12 групах харчових продуктів, низькокалорійних або без цукру, а також у 12 групах продуктів, споживаних у невеликих кількостях - до до 4000 мг/кг. В Україні дозволено в жувальній гумці з цукром як підсилювач смаку і аромату в кількості до 2,5 г / кг (п. 3.14.9 СанПіН 2.3.2.1293–03); в безалкогольних напоях на основі ароматизаторів, фруктових соках, молочних продуктах без додавання цукру або зі зниженою калорійністю, алкогольних напоях з вмістом алкоголю не більше 15 об.%, напоях, що містять суміш безалкогольних напоїв і пива або сидру, вина, лікери, біологічно активні харчові добавки рідко зустрічаються в кількості до 600 мг/кг; десерти на водній основі, зернові, фруктові, овочеві, молочні, ячні та жирні десерти без додавання цукру або знижених калорій, кондитерські вироби з низьким вмістом калорій або без цукру, бутерброди з начинкою з какао, молочні продукти, сухофруктовий жир,

					ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фруктові консерви з знижена калорійність або без додавання цукру, джеми, варення, мармелад зі зниженою калорійністю, оброблені фрукти та овочі зі зниженою калорійністю, сухі сніданки з вмістом харчових волокон більше 15% 1 г/кг; в сухих закусках і сніданках до 500 мг/кг; у кондитерських виробках зі зниженою калорійністю або без додавання цукру на основі крохмалю, какао, сухофруктів, твердих біологічно активних харчових добавок у кількості до 2 г/кг; в жувальні гумки без додавання цукру, біологічно активні харчові добавки - вітаміни і мінерали у вигляді сиропів і жувальних таблеток в кількості до 5,5 г/кг; у морозиво (крім вершкового та молочного), фруктовий лід зі зниженою калорійністю або без додавання цукру, спеціалізовані дієтичні продукти для схуднення в кількості до 800 мг/кг; в плодово-овочевих консервах кисло-солодких, консервах кисло-солодких рибних, рибних маринадах, ракоподібних і молюсків у кількості до 300 мг/кг; в соусах і гірчиці в кількості до 350 мг/кг; у здобних хлібобулочних та борошняних кондитерських виробках для дієтичного харчування в кількості до 1,7%; в супах зі зниженою енергетичною цінністю в кількості до 110 мг / кг; у «прохолодних» (освіжаючих подих) солодоцях (таблетках) без додавання цукру в кількості до 6 г/кг; у пиві зі зниженою енергетичною цінністю в кількості до 25 мг/кг (п. 3.15.1 СанПіН 2.3.2.1293-03); для роздрібного продажу (п. 2.1 СанПіН 2.3.2.1293-03)Якість як економічна категорія відбиває сукупність властивостей продукції, що зумовлюють ступінь її придатності задовольняти потреби людини відповідно до свого призначення. Поряд з якістю існує поняття технічного рівня певних видів продукції.

Технічний рівень продукції за змістом – це вже її якість, оскільки охоплює сукупність лише техніко-експлуатаційних характеристик. Його показники встановлюються при проектуванні (розробці) переважно нових інструментів (машин, устаткування, інструментів, транспортних засобів) і відображаються в спеціальних картах технічного рівня, які використовуються при дослідженні ринку та визначенні попиту на нову продукцію, складанні бізнес-планів, рекламних матеріали.

					ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єктивно необхідно забезпечити належну якість у процесі проектування, виготовлення та використання нової продукції з використанням виробничо-господарської діяльності певної системи показників, що дозволяє підтримувати та контролювати рівень якості всіх видів продукції.



Рис. 4.1 Показники якості продукції

Рівень якості — це кількісна характеристика міри придатності конкретного виду продукції для задоволення конкретного попиту на неї порівняно з відповідними базовими показниками за фіксованих умов споживання.

Оцінка якості продукції передбачає визначення абсолютного, відносного, перспективного і оптимального її рівня.

Абсолютний рівень якості конкретного товару виявляється шляхом розрахунку його показників, обраних для вимірювання, без порівняння з відповідними показниками подібних товарів. Визначення абсолютного рівня якості недостатньо, оскільки самі абсолютні значення показників якості не відображають ступінь його відповідності сучасним вимогам.

Тому поряд із цим відносний рівень якості окремих видів виготовленої (проектваної) продукції визначається шляхом порівняння її показників із абсолютними показниками якості кращих вітчизняних та зарубіжних зразків продукції.

Проте рівень якості продукції під впливом науково-технічного прогресу та вимог споживачів повинен мати тенденцію до підвищення. У зв'язку з цим виникає необхідність оцінки якості продукції, виходячи з її перспективного рівня та з урахуванням пріоритетних напрямів і темпів розвитку науки і техніки.

Для нових видів продукції і перш за все знярядь праці також доцільно визначити оптимальний рівень якості, тобто такий рівень, при якому загальна сума суспільних витрат на виробництво та використання продукції за певних умов її споживання буде мінімальним.

Залежно від призначення окремі види продукції мають свої особливі властивості. Поряд з цим використовуються показники для оцінки багатьох видів продукції, а також показники відносного рівня якості всієї продукції, що випускається підприємством. Враховуючи такі обставини, всі показники якості продукції поділяються на дві групи:

Перший – це диференційовані (одиначні) показники, з яких виділяється найбільш розгалужений ряд одиничних показників якості.

Другий — загальні показники якості всього обсягу продукції, що випускається підприємством.

Для оцінки якості (технічного рівня) інструментів використовується найскладніша система показників за кількістю. Він охоплює більшість груп одиничних показників і майже всі комплексні показники якості. Поряд із специфічними показниками, властивими лише певному виду продукції, якість інструментів характеризується рядом загальних показників: надійність, довговічність, ремонтпридатність, продуктивність, частота патентування.

Надійним розуміють властивість вибору виконувати свої функції при збереженні працездатності в установлених межах протягом певного часу. Кількісно він характеризується тривалістю безвідмовної роботи, тобто середнім часом роботи між двома відмовами.

Довговічність - це властивість виробу зберігати свої характеристики протягом тривалого часу за певних умов експлуатації. Їх оцінюють за двома основними показниками:

- термін служби - календарна тривалість експлуатації до певного граничного стану
- технічний ресурс - можливий час роботи в годинах.

Ремонтопридатність обладнання характеризує його здатність швидко виявляти та усувати несправності.

Продуктивність - здатність виробляти продукцію за одиницю часу.

Показник патентної чистоти продукту відображає використання запатентованих винаходів при його розробці та можливість безперешкодного продажу на світовому ринку.

До комплексних показників якості (технічного рівня) інструменту відносять:

- коефіцієнт готовності обладнання, який одночасно характеризує його надійність і ремонтпридатність;
- витрати одиниці на кілометр пробігу автомобіля.

Якість предметів праці оцінюють переважно за допомогою показників технологічності їх обробки та обробки. Більшість із них відображає фізико-механічні властивості та хімічний склад предметів праці. Показники оцінки якості споживчих товарів диференціюються залежно від їх конкретного призначення.

Зокрема, якість харчових продуктів характеризується показниками калорійності, консистенції, смаку, запаху, терміну придатності до споживання, а одягу та взуття – міцності, зовнішнього вигляду, кольору, силуету тощо.

У практиці управління важливо знати не тільки якість окремої продукції, а й загальний рівень якості всієї сукупності продукції, що випускається

					ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підприємством. Для цього використовується певна система загальних показників.

Основними з них є:

- частка принципово нових (прогресивних) виробів у загальному їх обсязі;
- коефіцієнт оновлення асортименту продукції;
- частка виготовлюваної продукції, на яку одержані сертифікати;
- частка продукції для експорту у загальному її обсязі на підприємстві;
- частка виробничого браку;
- відносний обсяг сезонних товарів, реалізованих за зниженими цінами.

Для визначення рівня якості виготовлюваних або освоєваних виробництвом нових виробів застосовують ряд методів:

- об'єктивний та органолептичний – використовують для визначення абсолютного рівня якості;
- диференційований та комплексний – для відносного рівня якості окремих видів продукції.

Під об'єктивним методом розуміється оцінка рівня якості продукції шляхом стендових випробувань, контрольних вимірювань, лабораторних аналізів. Цей метод найбільш вірогідний і використовується для вимірювання абсолютного рівня якості засобів виробництва та деяких властивостей товарів народного споживання. Зокрема, він використовується для визначення більшості техніко-експлуатаційних показників:

- засобів праці – продуктивність, потужність, точність обробки матеріалів;
- предметів праці – вміст матеріалу у руді, міцність фарбування тканини;
- споживчих товарів – еластичність та вологостійкість взуття, вміст цукру або жиру у харчових продуктах.

Органолептичний метод обґрунтовується на дослідженнях аналізу взаємодії органів почуття людини (зором, слухом, смаком, нюхом, дотиком) без застосування технічних вимірювальних та реєстраційних засобів. При

					ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цьому методі використовують балову систему оцінок показників якості, виходячи з визначеного переліку ознак (властивостей), які найбільше охоплюють основні основні характеристики виробу. Кожні оцінки (відмінно, добре, задовільно, погано) надають певну кількість балів (наприклад, відповідно 5, 4, 3, і 0).

Диференційований метод оцінки рівня якості дорівнює зіставленню окремих показників з відповідними показниками еталонної продукції та базовими показниками стандартів (технічних умов).

Оцінка рівня якості за цим методом зводиться до розрахунку значень відносних показників, які менші одиниці за абсолютною величиною (при порівнянні з еталонними показниками), повинні бути більше або дорівнювати одиниці (при порівнянні з вимогами стандартів або специфікацій).

Інтегрований метод полягає у визначенні узагальнюючого показника рівня якості товару, що оцінюється. Одним із варіантів комплексної оцінки якості може бути інтегральний показник, розрахований шляхом порівняння корисного ефекту від споживання (експлуатації) певного товару та загальних витрат на його створення та використання. У деяких випадках для комплексної оцінки якості використовується середньозважене арифметичне значення, при розрахунку якого використовують коефіцієнти значущості всіх розрахованих показників.

4. 2 Ефективність і шляхи поліпшення якості продукції

Певна кількість продукції кращої якості (найвищого технічного рівня) більш здатна задовольнити суспільні потреби, ніж така ж або навіть більша кількість продуктів нижчої якості. Це означає, що підвищення якості продукції в кінцевому підсумку еквівалентне збільшенню її виробництва при меншій сумарній вартості суспільної праці.

Підвищення якості продукції є специфічною формою прояву закону економії робочого часу. Практика управління показує, що загальні витрати на виготовлення та використання продукції вищої якості, навіть якщо досягнення

					ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

останньої пов'язане з додатковими витратами у виробництві, значно зменшуються.

Будь-яке зниження витрат на оплату праці означає підвищення її продуктивності.

Якість продукції формується, як відомо, під значним впливом сучасних досягнень у розвитку науки і техніки. Проте є й зворотний зв'язок. Підвищення якості (технічного рівня), перш за все інструментів, має великий вплив на прискорення темпів окремих напрямів науково-технічного прогресу.

Зокрема, підвищення надійності машин, устаткування, приладів та інших технічних пристроїв забезпечує розширення розвитку комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів, гнучких автоматизованих виробництв, робототехнічних комплексів тощо.

Рівень якості засобів виробництва та товарів народного споживання безпосередньо впливає на структуру виробництва, функціональний розподіл потужностей машинобудівних підприємств. Підвищення технічного рівня засобів праці та якості предметів праці дозволяє використовувати більше інвестиційних і матеріальних ресурсів для виробництва товарів народного споживання, а підвищення якості продукції підприємств добувної промисловості створює додаткові фінансові можливості для більш масштабних державних інвестицій та швидшого розвитку відповідних обробних галузей. Технічний рівень машин і обладнання певною мірою визначає структуру виробничих потужностей, що використовуються для виготовлення нових інструментів і запасних частин до них.

Безпосередній вплив більш надійної технології та якісних будівельних матеріалів на ефективне використання основних та оборотних засобів підприємств, обсяг інвестиційних ресурсів не потребує спеціальних доказів. З цього приводу досить буде навести приклад. Технологічні заходи щодо підвищення якості металу шляхом його термічної обробки та покриття пластмасою вимагають майже втричі менших інвестицій, ніж створення потужностей для адекватного додаткового обсягу його виробництва.

					ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зрештою, якісна продукція повніше і дешевше задовольняє різноманітний попит населення на споживчі товари. Тільки постійний і зростаючий випуск конкурентоспроможної продукції є необхідною умовою виходу підприємства на світовий ринок, розвитку зовнішньоекономічного прибутку та фінансового стану.

Неухильне зростання ефективності виробництва на кожному підприємстві за рахунок якісних факторів передбачає чітке визначення та комплексне використання всіх можливих шляхів підвищення якості продукції. Останні за своїм змістом і цілеспрямованістю можна об'єднати у три взаємопов'язані групи: технічні, організаційні, соціально-економічні.

Серед технічних шляхів (заходів) підвищення якості продукції вирішальне місце належить постійному вдосконаленню конструкторсько-технічної та технологічної бази підприємства. Це пов'язано з тим, що в процесі їх проектування формується належна основа технічного рівня та якості виробів.

Зокрема, в циклі проектування виконується комплекс лабораторних досліджень і проектних робіт, спрямованих на забезпечення необхідних техніко-економічних характеристик зразків продукції. Про вирішальне значення етапу проектування для досягнення рівня якості відповідно до вимог ринку свідчить той факт, що понад 50% відмов технічних пристроїв спричинені дефектами, допущеними при проектуванні виробів. Досягти запланованого рівня якості будь-якої продукції можливе лише за умови високої технічної оснащеності виробництва, використання новітніх технологій, суворого дотримання технологічної дисципліни.

До важливих та ефективних шляхів цілеспрямованого підвищення якості продукції та її конкурентоспроможності на світовому та національному ринках справедливо можна віднести вдосконалення стандартизації як основного інструменту закріплення та забезпечення заданого рівня якості. Адже саме стандарти та технічні умови відображають сучасні вимоги

					ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

споживачів щодо технічного рівня та інших якісних характеристик продукції, тенденції розвитку науки і техніки.

Ринкові економічні умови передбачають активне і широке використання організаційних факторів для підвищення якості продукції на всіх підприємствах. До таких факторів належать:

- впровадження сучасних форм і методів організації виробництва та управління ним,
- удосконалення методів технічного контролю та розвиток масового самоконтролю на всіх етапах виробництва,
- розширення прямих економічних зв'язків між виробниками і споживачами продукції,
- вивчення та впровадження позитивного досвіду, накопиченого іноземними та вітчизняними підприємствами у проектуванні та виготовленні високоякісної продукції.

Соціально-економічні шляхи включають:

- узгоджену систему прогнозування та планування властивостей продукції;
- встановлення цін на окремі види товарів для виробників і споживачів;
- мотивація праці всіх категорій працівників підприємства;
- проведення правильної кадрової політики;
- створення належних умов праці та побуту.

					ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ V ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Екологічні проблеми харчової галузі

Харчова промисловість, як і будь-яка інша, має вплив на екологію. За обсягом відходів агропромислове виробництво значно випереджає багато галузей. В Україні річний вихід відходів та побічних продуктів у харчовому виробництві складає не менше 100-120 млн тон. Середній коефіцієнт використання основної сировини в харчовому виробництві не перевищує 30%. Відповідно близько 2/3 сировини, яка переробляється перетворюється у відходи. В той час у відходах містяться сотні тисяч тон білків, харчових кислот, масел, вітамінів та багато інших корисних речовин. В цілому з цих відходів можна отримати більше 100 найменувань різноманітної продукції, в тому числі продуктів харчування. Проте в наш час обсяг їх промислової переробки не перевищує 10-15% [15]. Загальне становище змінюється повільно і однією з найбільш суттєвих проблем є забезпечення промислової переробки відходів перед подачею їх іншим галузям [18]. На багатьох харчових виробництвах стоять величезні холодильні установки. В них використовуються синтезовані людиною хімічні речовини, які дістали назву хлорфторвуглецеві. Ці сполуки дуже руйнують озоновий шар. Інертні, негорючі, нескладні у виробництві ці сполуки отримали широке розповсюдження. Зокрема, вони використовуються як охолоджуючі рідини в холодильниках та кондиціонерах. Найнебезпечнішою з цих сполук є бромистий метил. Він використовується як дезинфікуюча речовина для товарів.

Також підприємства харчової промисловості забруднюють воду. У стічних водах органічні речовини в забрудненнях складають 58%, мінеральні речовини – 42%. Крім того тут є бактеріальні та біологічні забруднювачі.

					<i>ННІХТ.ХТ-4-4.022.161.068.КР.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Терепа І.Р.</i>			ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Бойчук Т.М.</i>					68	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>				<i>НУХТ Каф. ТЖХТ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>						

Мінеральні забруднювачі – це пісок, глинисті частки, які потрапляють у воду після миття багатьох овочів. Рослинні органічні забруднення – це залишки рослин, плодів, овочів та злаків, олії, тощо. Шкідливий вплив на організм людини мають харчові продукти, які не відповідають нормативним вимогам за санітарно-хімічними показниками (вміст вологи, нітратів, нітритів, солей важких металів). Багато харчових продуктів містять сторонні речовини, такі як свинець, мідь, цинк. Концентрації цих елементів часто перевищують допустимі рівні [17].

При зберіганні сировини, технологічній її обробці утворюються багато шкідливих сполук. Ртуть, свинець, миш'як, мідь, цинк, залізо Об'єднана комісія ФАО/ВОЗ по харчовому кодексу (Codex Alimentarius) включила в число компонентів, склад яких контролюється при міжнародній торгівлі продуктами харчування. Ртуть належить до найпоширеніших у природі мікроелементів, вона легко утворює велику кількість органічних і неорганічних сполук, значна частина яких отруйна. Джерелами забруднення сільськогосподарських продуктів є пестициди, стоки целюлозної і паперової промисловості, а також хімічних підприємств. Випадки забруднення харчових продуктів ртуттю являються дуже рідкісними [16]. Свинець відноситься до найбільш відомих отрут. Тепер практично всі харчові продукти, вода та інші об'єкти навколишнього середовища забруднені свинцем. Основними джерелами забруднення є двигуни внутрішнього згорання. З відпрацьованих газів двигунів, свинець потрапляє на поверхню землі у вигляді пилу і забруднює навколишнє середовище. Середня кількість свинцю, який потрапляє в організм з харчовими продуктами, становить 250 – 300 мкг в день, з повітря надходить 90 мкг. При обробці продуктів основним шляхом потрапляння свинцю є жерстяна банка, в яку зазвичай упаковують харчові вироби. Свинець потрапляє у продукт із свинцевого припою у швах банки. Встановлено, що біля 20% свинцю у щоденному раціоні людей поступає з консервованої продукції, в тому числі від 13 до 14% з припою, а 6-7% – з самого продукту. В останній час, з уведенням нових методів пайки та закрутки

					ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

банок, вміст свинцю у консервованій продукції зменшується [17]. Миш'як широко розповсюджений у навколишньому середовищі. Він зустрічається майже у всіх ґрунтах. Зазвичай його вміст у продуктах харчування малий [15]. Мідь присутня майже у всіх продуктах харчування. Джерелами забруднення харчових продуктів можуть бути вироби з міді, які використовують у харчовій промисловості. У зв'язку з тим, що мідь каталізує окислення жирів і аскорбінової кислоти, наявність її може негативно впливати на харчову цінність і смак харчових продуктів і напоїв. Сліди міді у харчових продуктах з фруктів і овочів призводить до повного руйнування вітаміну С [16]. Цинк належить до малотоксичних мікроелементів. Проте вміст цинку у ґрунті поблизу металургійних підприємств до 4200 мг/кг робить землі непридатними для використання під сільськогосподарські культури. Радіоактивні матеріали увійшли до складу Землі із самого її виникнення. Розрізняють поверхневе та структурне забруднення харчових продуктів радіонуклідами. При поверхневому забрудненні радіоактивних речовин, ті, що переносяться повітряним середовищем, осідають на поверхні продуктів, частково проникаючи всередину рослинної тканини. Структурне забруднення обумовлене фізико-хімічними властивостями радіоактивних речовин, складом ґрунту, фізіологічними особливостями рослин. При надходженні радіонуклідів з ґрунту через кореневу систему рослин, внаслідок дії сорбційних сил ґрунтового поглинального комплексу, відбувається сепарація радіонуклідів.

Стандарт "Класифікація і загальні вимоги безпеки" (ГОСТ 12.1.007-76 «Класифікація і загальні вимоги безпеки») визначає наступні ознаки для визначення класа небезпеки: За ступенем впливу на організм шкідливі речовини підрозділяються на чотири класи небезпеки:

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

Класифікація і загальні вимоги безпеки

I	надзвичайно небезпечні речовини
II	високонебезпечні речовини
III	помірно небезпечні речовини
IV	безпечні речовини

Кислота оцтова (СН₃СООН) (ГОСТ 18270-72).

Оцтова кислота - легкозаймиста рідина з різким запахом.

ГДК парів оцтової кислоти у повітрі робочої зони 5 мг/м³.

Зклас небезпеки згідно з ГОСТ 12.1.007-76.

Категорія і група вибухонебезпечної суміші парів оцтової кислоти з повітрям 11А-Т1 згідно з ГОСТ 12.1.011-78.

Виявлення парів оцтової кислоти в повітрі проводять йодометричним методом. При перевищенні ГДК пари оцтової кислоти подразнюють слизову оболонку верхніх дихальних шляхів. Оцтова кислота при попаданні на шкіру спричиняє хімічні опіки шкіри.

Якщо говорити узагальнено, утилізація – це повна або часткова переробка певних відходів, частину з яких потім можна буде повторно використовувати у виробництві.

Важливою складовою процесу переробки є знищення/знешкодження шкідливих речовин, які можуть потрапляти у воду, повітря і ґрунт. Натомість корисні речовини і мікроорганізми вертаються назад у природне середовище.

Спосіб утилізації залежить від типу відходів та ступеню їх шкідливості:

- Знищення механічним і термічним методом
- Стиснення за допомогою впливу високих температур
- Демеркуризація (застосовується при утилізації відходів, що містять у своєму складі ртуть)
- Стерилізація.

Різні типи відходів несуть специфічну загрозу для людини та навколишнього середовища: одні з них є легкозаймистими, інші – вибухонебезпечними, токсичними або з такими, що мають високу реакційну здатність, містять збудників інфекційних захворювань.

Відходи можуть перебувати як у твердому, так і в рідкому стані, часто в процесі утилізації часто потрібно провести переробку забрудненого ґрунту.

					ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ VI ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Вплив аспартаму на організм людини

Аспартам широко використовується в пероральних фармацевтичних рецептурах, напоях та харчових продуктах як інтенсивний підсолоджувач і, як правило, вважається нетоксичним матеріалом. Однак використання аспартаму викликає певну занепокоєність через утворення потенційно токсичних метаболітів метанолу, аспарагінової кислоти та фенілаланіну. З цих матеріалів лише фенілаланін виробляється в достатніх кількостях при нормальному рівні споживання аспартаму, щоб викликати занепокоєння. У нормальної здорової людини будь-який вироблений фенілаланін нешкідливий; однак людям з фенілкетонурією рекомендується уникати аспартаму або обмежувати його споживання.

ВООЗ встановила прийнятне щоденне споживання аспартаму до 40 мг/кг маси тіла. Крім того, ВООЗ встановлює прийнятне щоденне споживання дикетопиперазину (домішки, що міститься в аспартамі) до 7,5 мг/кг маси тіла.

Повідомлялося про низку побічних ефектів після вживання аспартаму, особливо у осіб, які вживають великі кількості (до 8 літрів на день в одному випадку) підсолоджених аспартамом напоїв. Повідомлені побічні ефекти включають: головні болі; великий напад; втрата пам'яті; шлунково-кишкові симптоми; і дерматологічні симптоми. Проте науково-контрольовані рецензовані дослідження постійно не виявляли доказів причинно-наслідкового впливу між споживанням аспартаму та несприятливими явищами для здоров'я. Контрольовані та ретельні дослідження підтвердили безпеку аспартаму і не виявили достовірного зв'язку між споживанням аспартаму в рівнях, що містяться в раціоні людини, і станами, пов'язаними з нервовою системою та поведінкою, а також будь-якими іншими

					<i>ННІХТ.ХТ-4-4.022.161.073.КР.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Терепа І.Р.</i>				<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Бойчук Т.М.</i>					73	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>			ОХОРОНА ПРАЦІ	<i>НУХТ Каф. ТЖХТ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>						

симптомами чи захворюваннями. Задokumentовано, що аспартам не є генотоксичним, і немає достовірних доказів того, що аспартам канцерогенний.

Хоча повідомлялося, що аспартам викликає гіперактивність і поведінкові проблеми у дітей, подвійне сліпе контрольоване дослідження за участю 48 дітей дошкільного віку, які харчувалися дієтами, що містять щоденне споживання 38 ± 13 мг/кг маси тіла аспартаму протягом 3 тижнів, не показало жодних побічних ефектів. вплив аспартаму або харчової сахарози на поведінку або когнітивну функцію дітей.

Аспартам нетоксичний. Однак люди з рідкісним генетичним захворюванням, фенілкетонурією (ФКУ), не можуть належним чином метаболізувати фенілаланін. Таких людей виявляють шляхом тестування при народженні та встановлюють на спеціальні дієти з низьким вмістом фенілаланіну для контролю концентрації фенілаланіну в їх крові. Таким чином, пацієнти з ФКУ повинні знати, що аспартам є джерелом фенілаланіну.

Потрапляючи в організм людини, може швидко метаболічна добу аспарагінова кислота і фенілаланін, засвоюються два види амінокислот, які не накопичуються в організації. Але хворі на фенілкетонурію не можуть вживати. Тому необхідно спеціально позначити. Щороку в Китаї близько 1500-2000 бензол-ацетону сечі у дітей, народжених після їжі, можуть бути аномальним накопиченням *in vivo*, викликаним пошкодженням мозку, затримкою розумового розвитку та епілепсією.

Значення ADI становить 0~40 мг/кг (FAO/WHO, 2001). Містить два кетони піперазину, значення ADI становить 0~7,5[24].

6.2 Вимоги безпеки до працівників хімічних лабораторій та їх робочих місць

Метою впровадження системи управління охороною праці (УОП) є комплексне сприяння виконанню вимог, які повністю виключають, нейтралізують або зводять до допустимих норм вплив на працівників

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

шкідливих і шкідливих факторів виробничого середовища, забезпечують ліквідацію джерел виникнення небезпеки, ізолювати від них особовий склад, використання засобів усувають небезпечні ситуації та підвищують технічну безпеку, створюють надійні санітарно-гігієнічні та ергономічні умови. УОП передбачає встановлення конкретних кількісних показників діяльності виробничих підрозділів, підтримання яких у зазначених межах забезпечує досягнення головної мети організації безпечних і нешкідливих умов праці.

Власник зобов'язаний створити умови праці в кожному структурному підрозділі та на робочому місці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити дотримання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці.

З цією метою власник забезпечує функціонування системи управління охороною праці, для чого:

- створює відповідні служби та призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність щодо виконання покладених на них функцій;
- розробляє за участю профспілок та впроваджує комплексні заходи щодо досягнення встановлених стандартів охорони праці, впроваджує професійні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід охорони праці тощо. ;
- забезпечує усунення причин нещасних випадків, професійних захворювань та проведення визначених комісіями профілактичних заходів за результатами розслідування цих причин;
- організовує лабораторні дослідження умов праці, атестацію робочих місць на відповідність нормативним актам з охорони праці в порядку та строки, встановлені законодавством, вживає за їх результатами заходів щодо усунення небезпечних та шкідливих виробничих факторів;

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

- розробляє та затверджує положення, інструкції та інші нормативні акти з охорони праці, що діють на підприємстві та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках. , робочі місця відповідно до державних міжгалузевих та галузевих нормативно-правових актів з охорони праці, які безкоштовно забезпечують працівників нормативними актами з охорони праці;

- постійно здійснює контроль за дотриманням працівниками технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, обладнанням та іншими засобами виробництва, використання засобів колективного та індивідуального захисту, виконання робіт відповідно до вимог охорони праці;

- організовує пропаганду безпечних практик праці та співпрацю з працівниками у сфері охорони праці. У випадку відсутності в нормативних актах про охорону праці вимог, які необхідно виконати для забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці на певних роботах, власник зобов'язаний вжити погоджених з органами державного нагляду заходів, що забезпечують безпеку працівників.

У разі виникнення надзвичайних ситуацій та аварій на підприємстві власник зобов'язаний вжити невідкладних заходів щодо надання допомоги потерпілим, залучити у разі потреби аварійно-рятувальні бригади.

Система цілей СОП є багаторівневим комплексом, який, у свою чергу, визначає цілі для різних рівнів управління охороною праці з урахуванням етапів виробничого циклу.

На галузевому рівні встановлюються стратегічні цілі щодо прийняття перспективних планів науково-технічного, економічного та соціального розвитку об'єктів (умови та безпеки праці) на основі довгострокових прогнозів і програм розвитку.

На рівні виробничих об'єднань і підприємств визначаються тактичні цілі: встановлення складу і структури підрозділів, методів взаємодії, аналіз рівня безпеки стимулювання праці. З переходом на облік витрат і самофінансування виробничі об'єднання та підприємства повинні поставити перед собою стратегічні цілі.

На рівні майстерень і секцій встановлюються оперативні цілі: послідовність оперативного виконання окремих функцій.

Окремі виконавці, що впливають на умови праці, організаційно і технічно забезпечують оптимізацію та цілі охорони праці.

Основними завданнями, вирішення яких забезпечує досягнення цілей ПЕП на різних рівнях управління та етапах організаційно-виробничої діяльності, є здійснення комплексу послідовних взаємопов'язаних дій щодо попередження травматизму та захворювань, пов'язаних з виробництвом.

Вирішення завдань управління охороною праці повинно забезпечуватися взаємодією всіх визначених керівником підприємства структурних підрозділів, служб і спеціалістів. Функції структурних підрозділів і служб, посадові обов'язки керівників та інженерно-технічних працівників щодо виконання завдань з управління охороною праці встановлюються на місцях на всіх рівнях виходячи зі структури, штатного розпису та конкретних умов установи (підприємства)[25].

6.3 Основні принципи та функції управління охороною праці на виробництві

Організація роботи з управління охороною праці базується на принципах теорії управління, основними з яких є: послідовність, оптимальність, динамічність, безперервність і стандартизація. Принцип послідовності полягає в тому, що процеси технології та безпеки розглядаються у взаємозв'язку.

Системне виконання завдань управління охороною праці полягає в об'єднанні розрізаних заходів охорони праці в єдину систему

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цілеспрямованих, постійно виконуваних дій на всіх рівнях і етапах управління виробництвом. Створюється система стандартів підприємства.

Управління охороною праці здійснюється шляхом збору та оцінки інформації, виявлення відхилень від встановлених вимог та здійснення контрольних дій на об'єкті контролю з використанням організаційних, адміністративних, соціально-управлінських, соціально-психологічних та економічних методів.

Організаційно-функціональна схема УОП базується на координаційній ролі відділу охорони праці, який бере участь у здійсненні всіх функцій управління, пов'язаних з охороною праці.

Державні органи охорони праці інформують населення України у відповідній області, працівників галузі та трудові колективи про реалізацію державної політики з охорони праці, виконання загальнодержавних, територіальних або галузевих програм з цих питань, про рівень та причини нещасних випадків, виробничого травматизму та професійних захворювань, про виконання їх рішень щодо охорони життя і здоров'я працівників.

На державному рівні ведеться єдина державна статистична звітність з охорони праці.

Система управління охороною праці включає об'єкт управління, інформаційно-контрольні комунікації та орган управління. Метою СПД є діяльність із забезпечення оптимальних умов безпеки праці на робочих місцях, дільницях і в цехах.

Органом управління є служба охорони праці, керівники структурних підрозділів усіх рівнів управління галузі, об'єднання, підприємства. Управління здійснюється шляхом збору та оцінки інформації, виявлення відхилень від встановлених вимог та здійснення контрольних дій на об'єкті управління з використанням організаційних, адміністративних, економічних та соціально-психологічних методів.

УОП – це ієрархічна багаторівнева система, яка встановлює такі рівні управління:

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- галузь (управління, науково-технічна рада, відділ охорони праці);
- об'єднання (управління, науково-технічна рада, відділ охорони

праці);

- виробничі підприємства;
- майстерні, секції майстерень;
- робочі місця (конкретні виконавці) Управління охороною праці

здійснюється шляхом реалізації таких функцій:

- прогнозування та планування заходів щодо забезпечення безпеки праці;
- створення організаційної структури;
- кількісна оцінка рівня безпеки праці;
- збір та реєстрація вихідної інформації про стан умов та безпеки праці;
- розробка та формування переліку контрольних дій;
- стимулювання роботи з охорони праці. Відповідальність за здійснення управління охороною праці в галузі та підрозділах покладається на їх керівників у межах їх службової компетенції.

Відповідно до статті 23 Закону України «Про охорону праці» власник створює на підприємстві службу охорони праці. Типове положення про цю службу затверджується Державним комітетом України з нагляду за охороною праці.

На підприємстві виробничої сфери з кількістю працюючих менше 50 осіб функції служби можуть виконувати особи з відповідною підготовкою за сумісництвом.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства і прирівнюється до основних виробничо-технічних служб.

Організаційно-методичну роботу безпосередньо на підприємстві (якщо кількість працівників на ньому невелика) за всіма функціями та завданнями управління охороною праці, підготовку управлінських рішень та контроль

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

за їх виконанням здійснює інженер (старший інженер) з питань праці, охорони або особа, призначена власником, яка виконує його обов'язок за сумісництвом.

На працівників служб охорони праці не слід покладати обов'язки, не пов'язані з їх функціями. Усі заходи з охорони праці здійснюються працівниками служб охорони праці у тісній взаємодії з керівництвом підприємств та їх підрозділів. Для загальної оцінки стану умов праці та планування заходів щодо їх покращення використовується Єдина державна система показників обліку умов та безпеки праці, затверджена наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 31 березня, 1994 с. №27 (Держнаглядохоронпраці, 1995).

Фахівці з охорони праці мають право давати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові розпорядження щодо усунення наявних недоліків, отримувати від них необхідну інформацію, документацію та роз'яснення з питань охорони праці, вимагати звільнення осіб, які не пройшли медичний огляд, іспити, навчання, інструктаж, перевірку знань і не мають доступу до відповідної роботи або не відповідають нормам охорони праці; зупиняти роботу виробничих приміщень, ділянок, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва у разі виявлення порушень, що загрожують життю або здоров'ю працівників, направити листа керівнику підприємства про притягнення

працівників до відповідальності за порушення праці. вимоги до захисту. Наказ спеціаліста з охорони праці може бути скасований лише керівником підприємства.

Ліквідація служби охорони праці допускається лише у разі ліквідації підприємства.

Планування заходів з охорони праці є одним з основних методів управління економікою. Планування роботи з охорони праці передбачає постановку мети, розробку програми, спрямованої на її досягнення та оцінку

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

досягнутої ефективності. Пошук основних шляхів вирішення проблем охорони праці та вибір необхідних заходів щодо їх реалізації мають узгоджуватися з результатами прогнозування.

Галузеві плани забезпечують єдиний підхід до вирішення проблем охорони праці в галузі, встановлюють основні напрями розвитку, визначають важливі проблеми та шляхи їх вирішення, визначають обсяг наукових досліджень у галузі охорони праці та очікувані результати їх виконання.

Планування в масштабах об'єднань і підприємств передбачає вирішення питань механізації та автоматизації виробничих процесів, ліквідацію ручної праці, розвиток часткової механізації, удосконалення вентиляції, впровадження засобів безпеки, створення комфортних умов у робоче місце, заходи щодо запобігання професійним захворюванням і травматизму[26].

На підприємстві з чисельністю працівників 50 і більше осіб можуть створюватися рішення трудового колективу з питань охорони праці.

До складу комісії входять представники власника, профспілки, представники трудового колективу, спеціалісти з техніки безпеки, гігієни праці та представники інших служб підприємства.

Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства затверджує Держнаглядпраці за погодженням з профспілками.

Рішення комісії мають рекомендаційний характер.

Моніторинг стану умов праці та безпеки праці працівників дає змогу виявляти відхилення від вимог законодавства про працю, норм безпеки праці, якості виконання службами та підрозділами своїх посадових обов'язків у сфері забезпечення належних умов праці та праці. безпеки.

Ефективність контролю залежить від якості метрологічного забезпечення вимірювання параметрів небезпечних і шкідливих виробничих факторів, визначення рівня безпеки виробничого обладнання та технологічних процесів, а також коефіцієнтів безпеки праці.

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

Фінансування та економічне стимулювання охорони праці розглядаються як одна з найважливіших частин охорони праці. На підприємствах, у галузях та на державному рівні фонди охорони праці створюються в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

Такі ж фонди можуть створювати місцеві органи регіонального самоврядування для потреб області.

На підприємстві кошти цього фонду використовуються лише на здійснення заходів, що забезпечують приведення умов безпеки праці до нормативних вимог або підвищення існуючого рівня охорони праці на виробництві.

Кошти галузевих та державних фондів охорони праці спрямовуються на виконання галузевих і загальнодержавних програм з охорони праці, науково-дослідні та проектні роботи, що проводяться в рамках цих програм, сприяння становленню та розвитку спеціалізованих підприємств і виробництв, творчих колективів, науково-технічні центри, експертні групи, заохочення трудових колективів та окремих осіб, які плідно працюють над вирішенням проблем охорони праці.

Разом із коштами державного або місцевих бюджетів, відрахуваннями з підприємств та іншими надходженнями, кошти, отримані від застосування штрафних санкцій до власників органами державного нагляду відповідно до статті 31 цього Закону, а також кошти від стягнення цими органами штраф з працівників, винних у порушенні вимог охорони праці.

Кошти охорони праці не підлягають оподаткуванню. Витрати на охорону праці, передбачені в державному та місцевих бюджетах, виділяються окремим рядком.

До працівників підприємства можуть застосовуватися будь-які заохочення за активну участь та ініціативу у здійсненні заходів щодо підвищення безпеки та покращення умов праці. Види заохочень визначаються колективним договором (угодою, трудовим договором).

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

Порядок пільгового оподаткування коштів, спрямованих на заходи щодо охорони праці, визначається чинним законодавством про оподаткування.

Велике значення для підвищення ефективності виробництва, зниження рівня травматизму і захворювань, покращення умов і безпеки праці має моральне і матеріальне стимулювання працівників за роботу з покращення умов і безпеки праці. Розмір матеріального заохочення диференційовано залежно від ролі посадової особи та міри її впливу на безпеку праці.

Стимулювання здійснюється відповідно до розвиненої підприємства, об'єднання чи галузі обстановки[27].

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

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналітичний огляд науково-технічної літератури. Розглянуто властивості аспартаму. Дана речовина являється харчовою добавкою E951. Визначено сфери застосування, а саме безалкогольні напої, жувальні гумки тощо.

2. Розроблено принципово-технологічну схему виробництва аспартаму. Розрахований матеріальний баланс. Проведено розрахунок теплового балансу. Висота поверхні теплопередачі: $l = 1.5 \text{ м}$, $t_{\text{ст1}} = 102^\circ\text{C}$, $F = 6,91 \text{ м}^2$.

3. Виконаний підбір основного обладнання. Наведено конструктивний розрахунок реактора з пропелерною мішалкою, де зазначено: Повний об'єм 5,3 м³, Робочий об'єм 4 м³, Діаметр мішалки 630 мм, Потужність 3,4 кВт.

4. Розроблено апаратурно-технологічну схему виготовлення аспартаму.

5. Складено техніко-економічне обґрунтування підприємства, яке виробляє аспартам. Рентабельність виробництва становить 10%, отже прибуток буде складати: 5 842 289,00 грн; Вартість 1 кг товарної аспартаму: 1059,19 грн. Отримана ціна відповідає середнім цінам на ринку, що дозволяє зробити висновок про доцільність обраного способу виробництва аспартаму.

6. Наведено організацію контролю якості продукції. В якій наведені основні показники якості готового аспартаму.

7. Розглянуто екологічну частину та охорону праці, та шляхи їх покращення.

<i>ННІХТ.ХТ-4-4.022.161.084.КР.ПЗ</i>				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Тереш І.Р.</i>		
<i>Перевір.</i>		<i>Бойчук Т.М.</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>		
ВИСНОВКИ				
		<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
		84		
<i>НУХТ Каф. ТЖХТ</i>				

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навч. посібник. Львів: Центр Європи, 2009. 836 с. ISBN 9789667022839
2. В.А. Герасимова, Е.С.Білокурова Використання підсолоджувальних речовин у виробництві харчових продуктів ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СЕРВІСУ №2(12) 2010
3. АДАМЧУК Т.В. ДП "Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки ім. Л.І. Медведя МОЗ України", м. Київ УДК 613.292
4. Морозова, С. С. Використання цукрозамінників та інтенсивних підсолоджувачів у виробництві харчових концентратів киселів / С. С. Морозова, О. Є. Бакуменко, В. В. Тарасова. ДУХТ К-1 ТЖХТ
5. Handbook of Industrial Chemistry. Organic Chemicals,
‘Author: Ali MLF. , El Ali V.M., Speight JG. Year: 2005
Publisher: MGN
6. ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ Второе издание, исправленное и дополненное Санкт-Петербург ГИОРД 2004 Автор-составитель Л. А, Сарафанова
7. Крутошикова А., Угер М. Природные и синтетические сладкие вещества: Пер. со словацк. М.: Мир, 1988. 120 с., нл. IBSN 5-03-001214-1
8. Швачкин Ю. П., Гирин С. К. // Журн. Общ. Химии. 1982. 52.№ 12. С.27912792.
9. Mazur R.H., Schlatter J.M. //J.Am.Chem.Soc. 1968.- № 91.- P.2684-2691

					<i>ННІХТ.ХТ-4-4.022.161.085.КР.ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Тереш І.Р.				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.	Бойчук Т.М.					85	
Н. Контр.	Подобій О.В.				СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ <i>НУХТ Каф. ТЖХТ</i>		
Затверд.	Носенко Т.Т.						

10. Пат.3901871 (США). α -L-Aspartil-L-hpenilalanine methyl esters. American Cyanamid Co (США); заявлено 21.09.73; опубл. 26.08.75.
11. Tou J.S., Vineyard B.D. // J. Org. Chem. 1985. 50. № 24.-P.4982-4984.
12. Isowa J., Ohmori M., Ichekava T. et al. // Tetrahedron Lett. 1979. № 28.P.26112612.
13. Павлова Л. А. [и др.], "Успехи химии", 1981, т. 50, № 4, с. 590 605. В. В. Баев.
14. ГОСТ 30059-93 Группа Н79 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ НАПИТКИ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫЕ Методы определения аспартама, сахарина, кофеина и бензоата натрия
Non-alcoholic drinks. Methods for determination of aspartame, saccharin, caffeine and sodium benzoate МКС 67.160.20 ОКСТУ 9109 Дата введения 1996-01-01.
15. Nabors, Lyn, and Robert Gelardi. *Alternative Sweeteners*. Marcel Dekker, Inc., 1986.
16. Рудольф, В.В. Производство безалкогольных напитков: справочник / В. В. Рудольф, А. В. Орещенко, П. М. Яшнова. СПб. : Профессия, 2000. 360 с.
17. Білоусова І. О. Дослідження технологічних властивостей пектиновмісної сировини, як добавки для кондитерських виробів і консервної продукції / І. О. Білоусова, Н. Ю. Сапожнікова, Т. І. Нікітчина // Харчова наука і технологія. 2009. № 1(6). С.62 64.
18. Блажий А. В. Фенольные соединения растительного происхождения / А. В. Блажий, Л. Н. Щутый. М.: Мир, 1977. 126 с.
19. Берзіна Н.І. Методичні вказівки до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсових і дипломних проектах/ Н.І.Берзіна, А.Г. Скорікова, А.С. Вдовиченко, В.Г. Юрчак. К.: УДУХТ, 2000. – 45 с

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

20. Волошин, М. Д. Устаткування галузі і основи проектування: підруч. / М. Д. Волошин, А. Б. Шестозуб, В. М. Гуляєв. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2004. 371 с.
21. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості: Підруч. І. С. Гулий, М. М. Пушанко, Л. О. Орлов та ін. ; за ред. І.С.Гулого. Вінниця: Нова книга, 2001. 576 с.
22. Драгилев А. И. Технологическое оборудование: хлебопекарное, макаронное и кондитерское: учеб. / А. И. Драгилев, В. М. Хромеенков, М. Е. Чернов. 2-е изд., стер. М. : Издат. центр Академия, 2006. 432с.
23. Семенов, Г. А. Дипломне проектування з економіки підприємства: навч. посіб. / Г. А. Семенов, М. Г. Пивоваров, А. Г. Семенов. К. : Центр уч. літ., 2007. — 124 с.
24. Гогіташеїлі Г. Г. Управління охороною праці на підприємстві. Л.: Львів, політехн. ін-т, 1991. 38 с.
25. Гогіташвілі Г. Г. Системи управління охороною праці. Л.: Афіша, 2002. 320 с.
26. Дячок М. Г. Основи права. Л.: МВОУ, 1997. 152 с.
27. Державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці. К.: Основа, 1998. 240 с.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87