

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

**Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю
Кафедра Екологічної безпеки та охорони праці**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту (декан факультету)
Наталія ГРЕГІРЧАК
(підпис) (ім'я та прізвище)

«14» червня 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Ігор ЯКИМЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

«14» червня 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 101 «Екологія»
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми «Екологія та екоменеджмент»

на тему: Очищення стічних вод ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів»

Виконав: здобувач IV курсу, групи 3

Білоконь Аліна Олексіївна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Сірик Аліна Олегівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

(ім'я та прізвище) (підпис)

(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент Світлана ШУЛЬГА
(ім'я та прізвище) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю

Кафедра Екологічної безпеки та охорони праці

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Екологія та екоменеджмент»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри проф. Якименко І.Л.

“ 01 ” квітня 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Білоконь Аліни Олексіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Очищення стічних вод ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів»

керівник роботи Сірик Аліна Олегівна, кандидат технічних наук, доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” березня 2022 року №164кс

2. Строк подання здобувачем роботи 09 червня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи дані підприємства, ХСК = 1150 мг O₂/дм³, БСК = 900 мг O₂/дм³, об'єм стічних вод дорівнює 1020 м³/добу

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) загальні відомості про підприємство, екологічна характеристика об'єкту проектування та оцінка його впливу на навколишнє середовище, розробка та обґрунтування технології очищення стічних вод, охорона праці на підприємстві

5. Перелік графічного матеріалу апаратурно-технологічна схема виробництва кукурудзяних паличок, апаратурна схема очисного обладнання (аеротенк-змішувач)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота виконана на тему: ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів».

Було досліджено технологію виробництва кукурудзяних паличок та екологічні проблеми підприємства ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів». Запропоновано використовувати аеробний спосіб очищення для стічних вод ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів», цей спосіб очищення дає змогу ефективно очистити стічні води даного підприємства.

Метою кваліфікаційної роботи є зниження негативного впливу підприємства при виготовленні кукурудзяних паличок на навколишнє середовище шляхом очищення стоків ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів».

Об'єктом дослідження є стічні води ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів».

Предметом дослідження є способи очищення стічних вод.

Новизною роботи є аеробна технологія очищення стічних вод на ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів».

Кваліфікаційну роботу викладено на 59 сторінках, проілюстровано 31 таблицями та 3 рисунками. Графічна частина складається із 2 креслень формату А1. Використано 15 літературних джерел.

Ключові слова: ВИРОБНИЦТВО КУКУРУДЗЯНИХ ПАЛИЧОК, СТІЧНІ ВОДИ, ЗАБРУДНЮЮЧІ РЕЧОВИНИ, ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ПІДПРИЄМСТВА, АЕРОБНЕ ОЧИЩЕННЯ, АЕРОТЕНК, АКТИВНИЙ МУЛ.

					182087.22.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Білоконь А. О.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сірик А.О.			Д	4	59
Реценз.					АНОТАЦІЯ		
Н. Кон							
Затверд.		Якименко І.Л.					
					ЕК – 4 - 3		

ANNOTATION

Qualification work was performed on the topic: PJSC «Dnipropetrovsk food concentrates plant».

The technology of production of corn sticks and ecological problems of the enterprise of PJSC «Dnipropetrovsk food concentrates plant» were investigated. It is proposed to use the aerobic method of wastewater treatment of PJSC "Dnipropetrovsk Plant of Food Concentrates", this method of treatment allows to effectively treat wastewater of this enterprise.

The purpose of the qualification work is to reduce the negative impact of the company in the manufacture of corn sticks on the environment by cleaning the effluent of PJSC "Dnipropetrovsk Plant of Food Concentrates".

The object of research is wastewater of PJSC "Dnipropetrovsk Plant of Food Concentrates".

The subject of research is methods of wastewater treatment.

The novelty of the work is the aerobic technology of wastewater treatment at PJSC "Dnipropetrovsk Plant of Food Concentrates".

Qualification work is set out on 59 pages, illustrated with 31 tables and 2 figures. The graphic part consists of 3 drawings in A1 format. 15 literary sources were used.

Key words: PRODUCTION OF CORN STICKS, WASTEWATER, POLLUTANTS, ECOLOGIZATION OF THE ENTERPRISE, AEROBIC CLEANING, AEROTENK, ACTIVE MUL.

					182087.22.EEM.ПЗ			
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Білоконь А. О.			ANNOTATION	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сірик А.О.				Д	5	59
Реценз.						ЕК – 4 - 3		
Н. Кон								
Затверд.		Якименко І.Л.						

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	8
ВСТУП	9
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБУ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПрАТ «ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ КОМБІНАТ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ»	10
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО ПрАТ «ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ КОМБІНАТ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ»	11
1.1 Характеристика підприємства	11
1.2 Опис продукції, що виготовляється	12
1.3 Сировинна база, енергетичні та водні ресурси підприємства	14
1.4 Вимоги до якості та безпеки сировини та готової продукції	15
1.4.1 Вимоги до якості сировини	15
1.4.2 Вимоги до безпеки сировини	22
1.4.3 Вимоги до якості готової продукції	26
1.4.4 Вимоги до безпеки готової продукції	28
1.5 Опис технологічного процесу	30
1.5.1 Принципова технологічна схема виробництва кукурудзяних паличок .	31
1.5.2 Апаратурно – технологічна схема виробництва	32
РОЗДІЛ 2	
ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	34
2.1 Характеристика та джерела утворення стічних вод на ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів».....	34
2.2 Вимоги до очищеної води для скиду в каналізацію	35

					182087.22.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Білоконь А. О.				Д	6	59
Перевір.		Сірик А.О.						
Реценз.								
Н. Кон								
Затверд.		Якименко І.Л.				ЕК – 4 - 3		

2.3 Аналіз існуючої на підприємстві системи очищення стічних вод.....	37
2.4 Характеристика інших екологічних проблем даного підприємства.....	38
та шляхи їх вирішення	38
2.4.1 Джерела утворення, характеристика способи та очищення викидів.....	38
2.4.2 Джерела утворення, характеристика та утилізація відходів.....	39

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

3.1 Обґрунтування вибраної технології очищення	41
3.1.1 Придатність стічних вод до біологічного очищення.....	41
3.1.2 Сутність процесу аеробного очищення	42
3.2 Принципова технологічна схема очищення стічних вод	44
3.3 Матеріальний баланс	45
3.4 Обґрунтування вибору і розрахунок обладнання	46
3.4.1 Розрахунок аеротенка-змішувача	46
3.4.2 Розрахунок вторинного відстійника.....	49

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Санітарно-гігієнічні умови експлуатації очисної станції.....	51
4.2 Шумова і вібраційна небезпека.....	52
4.3 Заходи для дотримання пожежної безпеки на ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів»	52
4.4 Охорона праці експлуатації очисної станції.....	53

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

					182087.22.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

БСК	Біологічне споживання кисню
ГДК	Гранично-допустима концентрація
ДСТУ	Державний стандарт України
ДКХК	Дніпропетровський комбінат харчових концентратів
ЗР	Забруднювальні речовини
НАМ	Надлишковий активний мул
ПрАТ	Приватне акціонерне товариство
РБГ	Ремонтно-будівельна група
РМЦ	Ремонтно-механічний цех
СВ	Стічні води
ХСК	Хімічне споживання кисню
ЦАМ	Циркулюючий активний мул

					182087.22.ЕЕМ.ПЗ					
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата	ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ					
Розроб.	Білоконь А. О.							Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.	Сірик А.О.							Д	8	59
Реценз.								ЕК – 4 - 3		
Н. Кон										
Затверд.	Якименко І.Л.									

ВСТУП

Підприємство ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» спеціалізується на виготовленні кукурудзяних паличок. У кукурудзяних паличках містяться вуглеводи, клітковина, вітаміни груп Н, В, РР, К, Е, D і навіть різні мікроелементи такі як, кальцій залізо мідь. Також є жири, протеїн, крохмаль, мінеральні солі, цукор.

Підприємство завжди виготовляє продукцію з якісної сировини. Продукція «ДКХК» успішно реалізується не тільки на внутрішній ринок, а й за кордон - в Грузію, Туркменістан, Молдову, Німеччину, США та ін.

Найнебезпечнішою проблемою є утворення стічних вод. Це зумовлює загострення екологічних проблем на території підприємства та поблизу нього.

На підприємстві використовується очисне обладнання, яке потребує удосконалення з використанням більш ефективних технологій.

Тому актуальним є розроблення сучасної і ефективної технології очищення стічних вод, а саме застосування біологічного очищення стоків в аеробних умовах за допомогою аеротенка-змішувача та вторинного відстійника. Це дасть змогу досягти дозволених нормативів для скидання стоків у міську каналізацію м. Дніпро.

Метою роботи є зменшення негативного впливу ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» на довкілля.

Об'єктом дослідження: концентровані стічні води ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» .

Предметом дослідження: очищення концентрованих стічних вод ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів».

					182087.22.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Білоконь А. О.			ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сірик А.О.				Д	9	59
Реценз.						ЕК – 4 - 3		
Н. Кон								
Затверд.		Якименко І.Л.						

ТЕХНІКО-ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБУ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПрАТ «ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ КОМБІНАТ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ»

Вважають, що стічні води харчових підприємств, зокрема комбінату ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів», відносяться до не дуже забруднених, через це стічні води відразу зливаються у каналізацію.

Величина хімічного споживання кисню (ХСК) харчових виробництв коливається у межах 600 - 1150 мг О₂/дм³, а під час миття обладнання досягає до 1500 мгО₂/дм³ і більше. Зважаючи на те, що міські очисні споруди не можуть очищувати зростаючу кількість стічних вод, через ступінь їх забруднення, норми скидання ХСК з часом ставатимуть жорсткішими.

На комбінаті ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» встановлено очисні споруди для зменшення рівня ХСК, а тим самим зменшення рівня негативного впливу на навколишнє середовище.

Доречно у даному випадку запропонувати аеробне біологічне очищення стічних вод, а саме встановлення аеротенку-змішувачу та вторинного відстійника для досягання потрібного рівня, передбаченого вимогами до якості очищення вод. Це є екологічно правильним рішенням. Ці стічні води підготовлюються для скидання у каналізаційну мережу.

					182087.22.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Білоконь А. О.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сірик А.О.			Д	10	59
Реценз.					ЕК – 4 - 3		
Н. Кон							
Затверд.		Якименко І.Л.					
					ТЕХНІКО-ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ		

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМТСТВО ПрАТ «ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ КОМБІНАТ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ»

1.1 Характеристика підприємства

Проммайданчик ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» розташований в промисловому районі північної частини міста на березі р. Самара.¹

Проммайданчик комбінату займає загальну площу 1 835,5 м².

З південно-західного боку територія комбінату обмежена проммайданчиком м'ясокомбінату.

З південного і південно-східного боку, що виходять до р. Самара через залізничне шосе, розташована прибережна зона озеленення.

З північно-східної сторони проммайданчик межує з територією стоянки для вантажного автотранспорту.

З півночі вул. Молодогвардійська відокремлює територію комбінату від житлових кварталів (приватний сектор), найближчі житлові будинки знаходяться на відстані 170 м. Рельєф місцевості - рівнинний.

ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» спеціалізується на переробці харчової сировини та випуску готової до вживання харчової продукції.

Комбінат почав свою роботу в 1937 році, як підприємство з виробництва сухих сніданків. Навесні 1941 року були випущені перші тони з хрусткої продукції – кукурудзяних пластівців. Для виробництва цього продукту було закуплено спеціальне американське устаткування, яке не мало на той момент аналогів у Європі. У 1941 році у зв'язку з початком Великої Вітчизняної війни, обладнання заводу було демонтовано, вивезено в тил і перепрофільоване під військові потреби (на випуск продукції для фронту).

					182087.22.ЕЕМ.01.ПЗ			
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Білоконь А. О.			ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМТСТВО ПрАТ «ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ КОМБІНАТ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сірик А.О.				Д	11	59
Реценз.						ЕК – 4 - 3		
Н. Кон								
Затверд.		Якименко І. Л.						

До 1948 року виробництво підприємства було повністю відновлено у довоєнному обсязі. У наступні роки, в період з 1948 по 1963 рр. регулярно проводилось технічне переоснащення виробництва, реконструкція діючих цехів, нарощування потужностей, асортимент продукції постійно розширювався.

Подальші важливі етапи розвитку підприємства:

1972 – початок виробництва розчинної кави;

1994 – створення акціонерного товариства ЗАТ «ДКПК»;

1999 – продукція підприємства випускається під ТМ «Золоте Зерно»;

2002 – отримання міжнародного сертифікату якості ISO 9001: 2000;

2004 – випуск першого на Україні гранульованої кави.

Вироблення продукції виробляється в основних технологічних цехах, оснащених сучасними технологічними лініями.

Елеватор – відбувається сепарація зерна, що направляється на переробку.

Цех № 1 – спеціалізується на виробництві кукурудзяних пластівців, кульок.

Цех № 2 – випускає кукурудзяні палички, панірувальні сухарі, чіпси, «Потато».

Цех № 3 – спеціалізується на виробництві розчинної кави, кавових напоїв.

Цех № 4 – випускає киселі, каші та супи швидкого приготування, напої.

Цех № 5 – випускає вафлі.

Цех № 6 – випускає кукурудзяні палички, подушечки.

Цех № 7 – допоміжний цех - виробляє картонажну продукцію, бляшані банки для упаковки та фасування основної продукції.

Ремонтно-механічний цех (РМЦ) здійснює поточний ремонт обладнання.

Ремонтно-будівельна група (РБГ) займається ремонтом будівель і споруд.

Електро-паросиловий цех здійснює ремонт електрообладнання та вироблення теплової енергії.

Транспортний цех здійснює доставку продукції споживачам.

1.2 Опис продукції, що виготовляється

Асортимент товарів компанії налічує більше ніж 200 найменувань, які

					182087.22.EEM.01.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробляються під власними торговими марками: «Золоте Зерно», «Grano Dorado», «Тонус. Напої здоров'я», «Mr. Croco», «Салют», «Hit Snack», «Смачна забава», «Злаково», «Slasti», а також під власними торговими марками мереж. Це сухі сніданки: кукурудзяні пластівці, кульки, кільця і улюблені всіма кукурудзяні палички, з яких і почалася історія комбінату. Це кондитерські вироби: глазуровані трубочки та батончики, подушечки, вафлі та унікальне легке печиво крумері. Це зернова, мелена та розчинна кава, кавові мікси 3 в 1, а також напої на основі ячменя та цикорію.

В таблиці 1.1 наведено асортимент продукції ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів»

Таблиця 1.1 - Асортимент продукції² ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів»

№	Назва продукції
1	2
Кукурудзяні палички	
1	Квітки неглазуровані «Молочні»
2	Квітки неглазуровані «Пряжене молоко»
3	Квітки неглазуровані «Тутті-фрутті»
4	Палички кукурудзяні «Молочні»
5	Палички кукурудзяні «Пряжене молоко»
6	Кукурудзяні палички «Дитячі»
7	Кукурудзяні палички «Йогурт-малина»
8	Кукурудзяні палички «Йогурт-персик»
9	Кукурудзяні палички «Йогурт-банан»
10	Кукурудзяні палички зі смаком бекону
11	Кукурудзяні палички зі смаком грибів
12	Кукурудзяні палички зі смаком сиру
13	Кукурудзяні палички зі смаком саямі
14	Кукурудзяні палички зі смаком ковбаси домашньої
15	Кукурудзяні палички зі смаком краба
16	Кукурудзяні палички зі смаком шинки з гірчицею
17	Кукурудзяні палички зі смаком буженини
18	Кукурудзяні палички зі смаком ковбасок мисливських
19	Кукурудзяні палички зі смаком червоної ікри з маслом
20	Кукурудзяні палички зі смаком сметани з зеленню
Кукурудзяні снеки «TREEGLS»	
21	Кукурудзяні снеки «TREEGLS» зі смаком бекону
22	Кукурудзяні снеки «TREEGLS» зі смаком лобстера

					182087.22.EEM.01.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Закінчення таблиці 1.1

1	2
23	Кукурудзяні снеки «TREEGLS» зі смаком сир
24	Кукурудзяні снеки «TREEGLS» зі смаком сметани з зеленню
Палички оригінальні POTATO	
25	Оригінальна кукурудзяна паличка зі смаком картоплі з грибами
26	Оригінальна кукурудзяна паличка зі смаком картоплі з телятиною і аджикою
27	Оригінальна кукурудзяна паличка зі смаком картоплі з шинкою
28	Оригінальна кукурудзяна паличка зі смаком картоплі з кетчупом
29	Оригінальна кукурудзяна паличка зі смаком картоплі з сиром
30	Оригінальна кукурудзяна паличка зі смаком картоплі з сіллю та оцтом
31	Оригінальна кукурудзяна паличка зі смаком картоплі з цибулею
Сухі сніданки	
32	Фігурні вироби «Динозаврики мікс» глазуровані цукровою глазур'ю з какао та молоком 220 г
33	Фігурні вироби у формі квітки неглазуровані з добавками «Пряжене молоко»
Каші швидкого приготування	
34	Вівсяні пластівці
35	Горохові пластівці
36	Гречані пластівці
37	Кукурудзяні пластівці
38	Пшеничні пластівці
Кульки	
39	Кульки глазуровані цукровою глазур'ю з какао
40	Кульки глазуровані цукровою глазур'ю з какао та молоком
Кава	
41	Кава Мікс 3 в 1 Mistero
42	Мелена кава Premium
43	Розчинна кава гранульована Mistero
44	Кава у зернах Brazil Santos
Кавові та розчинні напої, какао, киселі	
45	Напій десертний розчинний «Какао Мікс 3 в 1»
46	Кисіль абрикосовий

1.3 Сировинна база, енергетичні та водні ресурси підприємства

Сировина на ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» закуповується на підставі проведення тендерів.

Постачання питної води забезпечується із мережі КП «Дніпроводоканал» в

						182087.22.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
							14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

об'ємах, узгоджених із Дніпропетровським обласним управлінням водних ресурсів і включає прямоточну і зворотну системи (відповідно – питна і зворотна), з яких вода на підприємстві подається роздільно.

Питну воду використовують на господарсько-питні і виробничі потреби підприємства, в тому числі направляється на ділянку водопідготовки, яка забезпечує потреби котельної.

Зворотна система водопостачання включає також чистий зворотний цикл з охолодженням води у теплообміннику, який забезпечує охолодження обладнання на підприємстві.

Також на заводі є елеватор в якому відбувається сепарація зерна, що направляється на переробку.

На комбінаті у котельні встановлені парові котли SIXEN 3000, продуктивність 3 т. пари на годину. Працює обладнання на природному газу.

Електроенергію завод отримує від ДТЕК (Дніпровські електромережі).

1.4 Вимоги до якості та безпеки сировини та готової продукції

Сировиною для виготовлення кукурудзяних паличок є кукурудзяна крупа. Вона має відповідати вимогам, зазначеним в ДСТУ 2629-94 (Крупи, побічні продукти і відходи. Терміни та визначення понять).³

Також для виготовлення кукурудзяних паличок використовують олію соняшникову рафіновану дезодоровану, яка має відповідати вимогам ДСТУ 4492:2017 (Олія соняшникова. Технічні умови)⁴ та цукрову пудру для якої вимоги зазначені в ДСТУ 4623-2006 (Цукор білий. Технічні умови).⁵

Кукурудзяні палички є готовим до вживання продуктом, отриманим в результаті обробки дрібної кукурудзяної крупи в спеціальній машині екструдері. Кукурудзяні палички повинні відповідати всім вимогам зазначеним в нормативній документації ДСТУ 2903:2005.⁷

1.4.1 Вимоги до якості сировини

Залежно від способу обробки та розміру крупинок кукурудзяну крупу

					182087.22.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поділяють на види, зазначені у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Види кукурудзяної крупи³

Вид	Характеристика
1	2
Кукурудзяна шліфована	Дроблені частки ядра кукурудзи різної форми, отримані шляхом відділення плодових оболонок та зародка, зашліфовані із закругленими гранями
Кукурудзяна велика для виробництва пластівців і повітряних зерен	Дроблені частки ядра кукурудзи різної форми, отримані шляхом відділення плодових оболонок та зародка
Кукурудзяна дрібна – для виробництва хрустких паличок	Дроблені частки ядра кукурудзи різної форми, отримані шляхом відділення плодових оболонок та зародка

Кукурудзяну шліфовану крупу в залежності від розміру крупинок ділять на п'ять номерів.

Вирівнянність кукурудзяної крупи, що характеризується проходом та сходом двох суміжних сит, повинна відповідати зазначенням у таблиці 1.3

Таблиця 1.3 – Вирівнянність кукурудзяної крупи³

Вид крупи	Діаметр отворів двох суміжних сит, мм		Норма проходу та сходу двох суміжних сит, %, не менше
	Прохід	Схід	
1	2	3	4
Кукурудзяна шліфована			
1	4,0	3,0	80
2	3,0	2,5	80
3	2,5	2,0	80
4	2,0	1,5	80
5	1,5	0,56 (з дротяної сітки)	80
Кукурудзяна велика	7,0	5,0	80(для проходу 100)
Кукурудзяна дрібна	1,2 (з дротяної сітки)	0,67 (з дротяної сітки)	80

До показників якості кукурудзяної крупи відносяться органолептичні показники, що відображені в таблиці 1.4

					182087.22.EEM.01.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.4 – Органолептичні показники кукурудзяної крупи³

Показник	Норма для крупи		
	Шліфована п'ятиномірна	Велика	Дрібна
1	2	3	4
Колір	Білий або жовтий з відтінками		
Запах	Властивий кукурудзяній крупі, без сторонніх запахів, не затхлий, не цвілевий		
Смак	Властивий кукурудзяній крупі, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий		

Також до показників якості кукурудзяної крупи відносяться фізико-хімічні показники відображені в таблиці 1.5

Таблиця 1.5 – Фізико-хімічні показники кукурудзяної крупи³

Показник	Норма для крупи		
	Шліфована п'ятиномірна	Велика	Дрібна
1	2	3	4
Вологість, %, не більше	14,0	14,0	14,0
Зародок, %, не більше	3,0	2,0	-
Зольність, %, не більше (для крупи № 4, 5 та дрібної)	0,95	-	0,95
Мучка, %, не більше: для крупи № 5 та дрібної	1,5	-	1,5
Сміттєва домішка, %, не більше в тому числі: мінеральна, %, не більше шкідлива домішка		0,3 0,05 не допускається	
Металомагнітна домішка мг на 1 кг, не більше	3,0	3,0	3,0
Зараженість шкідниками хлібних запасі	Не допускається	-	-
Круп із залишками оболонки і зародка (сумарно), %, не більше	-	10,0	-

Закінчення таблиці 1.5

1	2	3	4
Цілі необроблені зерна кукурудзи, %, не більше	-	1,0	-

До домішок у кукурудзяній крупі всіх видів відносять домішки, зазначені у таблиці 1.6

Таблиця 1.6 – Домішки у кукурудзяній крупі³

Домішки	Характеристика
1	2
Сміттєва домішка: - мінеральна - органічна	пісок, галька, частинки землі, шлака; частки плодових оболонок та чехлика зародка кукурудзи;
- сміттєве насіння - зіпсовані ядра кукурудзи	насіння всіх дикорослих та культурних рослин; загнивші, запліснявілі, потемнілі ядра кукурудзи зі зміненим кольором від світло-коричневого до чорного;
Шкідлива домішка: - цілі необроблені зерна кукурудзи - зародок кукурудзи - мучка	гірчак повзучий, в'язель різнокольоровий, ріжки, сажка; цілі зерна кукурудзи, не звільнені від зародка та оболонок; цілі або частинки зародка; прохід через сито дротяної сітки.

Соняшникову олію залежно від технології (добування, перероблення) і показників якості поділяють на такі види та марки відображені в таблиці 1.7

Таблиця 1.7 - Класифікація соняшnikової олії⁴

Вид соняшnikової олії	Марка
1	2
Олія соняшnikова рафінована:	
Невиморожена (пресова, екстракційна або суміш пресової з екстракційною)	-
Виморожена (пресова, екстракційна або суміш пресової з екстракційною)	-
Дезодорована невиморожена (пресова, екстракційна або суміш пресової з екстракційною)	П

Закінчення таблиці 1.7

1	2
Дезодорована виморожена (пресова, екстракційна або суміш пресової з екстракційною)	П
Дезодорована виморожена (пресова)	Д
Примітка 1. У дужках зазначено довідкову інформацію щодо способу виробництва соняшникової олії. Цю інформацію можна додатково наносити на етикетку на розсуд виробника.	

Органолептичні показники олії соняшникової рафінованої дезодорованої зазначені в таблиці 1.8

Таблиця 1.8 - Органолептичні показники олії соняшникової рафінованої дезодорованої⁴

Назва показника	Характеристика показників олії		
	рафінована дезодорована		
	невиморожена	Виморожена	
	П	Д	П
1	2		
Прозорість	Прозора без осаду		
Запах та смак	Без запаху, смак знеособленої олії		

Олія соняшникова рафінована дезодорована за фізико-хімічними показниками повинна відповідати вимогам зазначеним в таблиці 1.9

Таблиця 1.9 – Фізико-хімічні показники олії соняшникової рафінованої дезодорованої⁴

Назва показника	Характеристика показників олії		
	рафінована дезодорована		
	невиморожена	виморожена	
	П	Д	П
1	2		
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	10		
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	0,50	0,20	0,50
Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більше ніж	10,0	2,0	10,0
Анізидинове число, у.о., не більше ніж	Не нормують	3,0	Не нормують

					182087.22.EEM.01.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Закінчення таблиці 1.9

1	2		
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж: - у перерахунку на стеароолеолецитин - у перерахунку на P ₂ O ₅	Відсутність Відсутність		
Масова частка нежирових домішок, %	Відсутність		
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,10		
Віск та воскоподібні речовини	Не визначають	Відсутність	
Мило (якісна проба)	Відсутність		
Температура спалаху, °С, не нижче ніж	234	Не визначають	234
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	15		

Цукор залежно від способу вироблення поділяється на пресований, цукрову пудру та кристалічний.

Цукрову пудру виробляють у вигляді подрібнених кристалів, розмір яких не повинен перевищувати більше ніж 0,2 мм.

Кристалічний цукор поділяють на чотири категорії: першу, другу, третю, четверту; цукрову пудру – на другу та третю категорію пресований цукор – на три категорії: першу, другу і третю;.

Цукрова пудра за органолептичними показниками повинна слідувати вимогам зазначеним у таблиці 1.10

Таблиця 1.10 – Органолептичні показники цукрової пудри⁵

Назва показника	Характеристика
1	2
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.

Закінчення таблиці 1.10

1	2
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.

За фізико-хімічними показниками цукрова пудра повинна відповідати нормам, зазначеним у таблиці 1.11

Таблиця 1.11 – Фізико-хімічні показники цукрової пудри⁵

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру, сахарози для шампанського і цукрової пудри			
	1 (екстра)	2	3	4
1	2	3	4	5
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж:				
- кристалічного цукру	0,06	0,1	0,14	0,15
- сахарози для шампанського	–	0,1	–	–
- цукрової пудри	–	0,2	0,2	–
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж:				
%	0,011	0,027	0,04	0,05
балів	6,0	15,0	–	–
Кольоровість в розчині, не більше ніж:				
одиниць ICUMSA	22,5	45,0	104	195
балів	3	6	–	–
умовних одиниць	–	–	0,8	1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

182087.22.EEM.01.ПЗ

Арк.

21

Таблиця 1.14 – Вміст пестицидів в кукурудзяній крупі⁶

Назва елемента	Одиниці вимірювання	Норма
1	2	3
Гексахлорциклогексан (α, β, γ – ізомери)	мг/кг	≤0,5
ДДТ (дихлордифенил трихлорметилметан) і його метаболіти	мг/кг	≤0,05
2,4 Д кислота, її солі, ефіри	мг/кг	Не допускається
Ртутьорганічні пестициди	мг/кг	Не допускається

Також кукурудзяну крупу перевіряють на допустимий вміст радіонуклідів, що відображені в таблиці 1.15

Таблиця 1.15 – Вміст радіонуклідів в кукурудзяній крупі⁸

Назва елемента	Одиниці вимірювання	Норма
1	2	3
Цезій - 137	Бк/кг	30
Стронцій - 90	Бк/кг	10

Допустимий рівень мікробіологічних показників в олії соняшниковій рафінованій дезодорованій відображені в таблиці 1.16

Таблиця 1.16 – Мікробіологічні показники олії соняшnikової рафінованої дезодорованої⁴

Показники	Допустимі рівні, не більше ніж
1	2
Дріжджі, КУО/г	Недопустимо
Кількість аеробних та факультативно – анаеробних мікроорганізмів, КУО/г, не більше ніж	500
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Недопустимо
Коагулазопозитивні <i>Stafilococcus</i> , у 1 г	Недопустимо
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г	Недопустимо

Закінчення таблиці 1.16

1	2
Дріжджі, КУО/г	Недопустимо
Плісняві гриби, КУО/г, не більше ніж	100

Вміст та допустимі рівні токсичних елементів та мікотоксинів в олії соняшниковій рафінованій дезодорованій відображені в таблиці 1.17

Таблиця 1.17 – Вміст токсичних елементів та мікотоксинів в олії соняшниковій рафінованій дезодорованій^б

Назва елементу	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
1	2
Свинець	0,1
Миш'як	0,1
Кадмій	0,05
Ртуть	0,03
Мідь	0,5
Залізо	5,0
Цинк	5,0
Афлатоксин В ₁	0,005
Зеараленон	1,0

Також олію соняшкову рафіновану дезодоровану перевіряють на допустимий вміст пестицидів який відображений у таблиці 1.18

Таблиця 1.18 – Вміст пестицидів в олії соняшниковій рафінованій дезодорованій

Назва пестициду	Максимально допустимі рівні, млн ⁻¹ (мг/кг)		
	Для безпосереднього використання на харчові цілі	Для перероблення на харчові продукти	На технічні цілі
1	2	3	4
ГХЦГ гамма-ізомер (гексахлоран)	0,05	1,0	Більше ніж 1,0
Гептахлор	Недопустимо		
ДДТ	0,1	0,25	Більше ніж 0,25

Олію соняшкову рафіновану дезодоровану перевіряють на допустимий вміст радіонуклідів який відображений в таблиці 1.19

									Арк.
									24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	182087.22.БЕМ.01.ПЗ				

Таблиця 1.22 – Вміст пестицидів та мікотоксинів у цукровій пудрі⁶

Назва елементу	Допустимі значення
1	2
ГХЦГ {б, в, г- Ізомери)	0,005
Фостоксин	0,01
ДДТ и его метаболіти	0,005
Патулін	0,05

Допустимий вміст радіонуклідів у цукровій пудрі зазначений у таблиці 1.23

Таблиця 1.23 – Вміст радіонуклідів у цукровій пудрі⁸

Назва радіонукліду	Допустимі рівні
1	2
¹³⁷ Cs, Бк/кг, не більше	50
⁹⁰ Sr, Бк/кг, не більше	30

1.4.3 Вимоги до якості готової продукції

За органолептичними показниками кукурудзяні палички повинні відповідати вимогам, які відображені в таблиці 1.24

Таблиця 1.24 – Органолептичні показники кукурудзяних паличок⁷

Назва показника	Характеристика
1	2
Зовнішній вигляд	Різні за розміром та формою Глазуровані - покриті відповідною глазур'ю
Колір	Без добавок і неглазурованих - від білого до жовтого різних відтінків Із добавками і глазурованих - відповідний кольору застосовуваних домішок і глазурей
Смак і запах	Властивий даному виду виробів із вираженим смаком і запахом застосовуваних добавок та начинок Сторонні присмак і запах не дозволені
Структура	Хрумка, пориста, не груба Для глазурованих виробів із поверхні жорсткувата

За фізико-хімічними показниками кукурудзяні палички повинні відповідати нормам, зазначеним у таблиці 1.25

									Арк.
									26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	182087.22.ЕЕМ.01.ПЗ				

Таблиця 1.25 – Фізико-хімічні показники кукурудзяних паличок⁷

Назва показника	Норма
1	2
Масова частка вологи, %, не більше: кукурудзяні палички:	
- без добавок	6,0
- неглазуровані	6,0
- глазуровані	8,0
- неглазуровані з глюкозою	6,5
- глазуровані з глюкозою	8,0
Масова частка сахарози, %, не менше: кукурудзяні палички:	
- зі зменшеним вмістом цукру	9,0
- неглазуровані з глюкозою	11,0
- неглазуровані з сухим молоком	13,5
- неглазуровані всіх інших видів	14,5
- глазуровані з глюкозою	22,0
- глазуровані зі згущеним молоком	18,0
- глазуровані всіх інших видів	25,0
Масова частка жиру, %, не менше: неглазуровані кукурудзяні палички:	
- зі зменшеним вмістом цукру	7,0
- з арахісовою масою	8,0
- з какао	12,0
- усіх інших видів	11,5
Масова частка кухонної солі, %, не більше: неглазуровані кукурудзяні палички:	
- з арахісовою масою (солоні)	2,0
- солоні	4,0
Об'ємна маса сухих сніданків без добавок, г/дм ³ , не більше:	
-кукурудзяні палички	75,0
Розміри паличок, крім паличок із доданням шоколадної та жирової глазури, мм:	
-довжина	20-60
-діаметр	6-12
Масова частка дріб'язку, що не відповідає нормі, %, не більше:	
-кукурудзяні палички	10,0

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

182087.22.ЕЕМ.01.ПЗ

Арк.

27

Закінчення таблиці 1.25

1	2
Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше:	$3 \cdot 10^{-4}$
Зараженість шкідниками хлібних запасів та їх личинками:	Не дозволено
Сторонні домішки, нерозірвані та горілі зерна:	Не дозволено

Масова частка вітамінів у кукурудзяних паличках із вітамінами, у відсотках:

- вітамін В1 (тіамін): від $6 \cdot 10^{-4}$ до $8 \cdot 10^{-4}$;
- вітамін В2 (рибофлавін): від $6 \cdot 10^{-4}$ до $8 \cdot 10^{-4}$;
- вітамін В6 (піридоксин): від $6 \cdot 10^{-4}$ до $8 \cdot 10^{-4}$;
- вітамін РР (кислота нікотинова): від $4 \cdot 10^{-3}$ до $6 \cdot 10^{-3}$;
- вітамін С (кислота аскорбінова): від $4 \cdot 10^{-2}$ до $4,5 \cdot 10^{-2}$;
- кислота фолієва від: $4 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$.

Дозволено під час зберігання підвищення масової частки вологи:

- неглазурованих і без добавок паличок - до 8,0 %;
- неглазурованих паличок із глюкозою - до 8,0 %;
- глазурованих паличок із глюкозою - до 9,0 %.

1.4.4 Вимоги до безпеки готової продукції

Готову продукцію перевіряють на вміст токсичних елементів, які зазначені в таблиці 1.26

Таблиця 1.26 – Вміст токсичних елементів в кукурудзяних паличках^б

Назва показника	Допустимі рівні, не більше
1	2
Токсичні елементи, мг/кг:	
свинець	0,5
кадмій	0,1
миш'як	0,2
ртуть	0,03
цинк	50,0

					182087.22.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Таблиця 1.30 – Вміст пестицидів у кукурудзяних паличках^б

Назва елемента	Одиниці Вимірювання	Норма
1	2	3
Гексахлорциклогексан (α, β, γ – ізомери)	мг/кг	≤0,5
ДДТ (дихлордифенил трихлорметилметан) і його метаболіти	мг/кг	≤0,05
2,4 Д кислота, її солі, ефіри	мг/кг	Не допускається
Ртутьорганічні пестициди	мг/кг	Не допускається

1.5 Опис технологічного процесу

Спочатку кукурудзяна крупа підсушується, а потім ретельно просіюється. При цьому відділяють великі і малі фракції¹⁰. Для подальшого використання крупинки повинні бути від 0,7 мм до 1,3 мм. Такі розміри необхідні для того, щоб під час приготування маси для спінювання і піни, крупинки однаково просочувались і спінювались. Якщо у крупі буде мука, то на наступних етапах крупа почне склеюватись, а потім підгорати в екструдері. Далі кукурудзяну крупу подають на екструдер, температура якого становить від 40 до 150 °С. Під впливом високої температури та тиску сировина набуває консистенції тіста. Еластична маса потрапляє на спеціальну матрицю з дірочками діаметром від 4 мм до 6 мм під тиском 0,25-0,30 МПа, при проходженні через які тісто різко збільшується в розмірі, наче вибухає і набуває структури кукурудзяної палички. Відбувається це через різку зміну тиску.

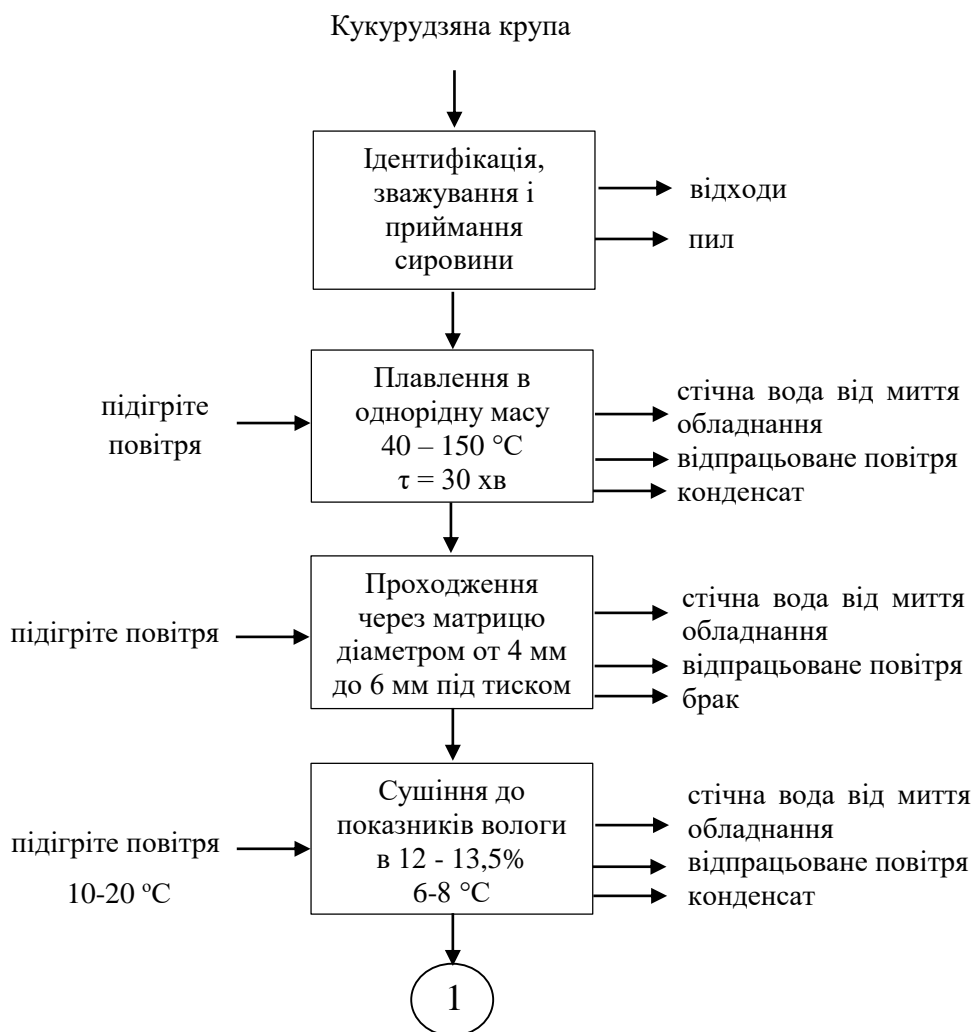
Форма та розмір дірочок на матриці визначають, якими будуть кукурудзяні палички: округлими, квадратними, у вигляді зірочок тощо. Палички, що вийшли з екструдера, залишаються занадто вологими, тому не мають свого смаку і ще не хрумтять на зубах. Для цього їх потрібно глазурувати та висушити у спеціальному барабані. Далі палички надходять до сироповарильного котла, де через розпилювач подається олія. Після того, як палички просочаться маслом, вони потрапляють у дражувальний тунель - це пристрій, що нагадує довгий

						182087.22.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			30

барабан, за допомогою якого на вироби наносяться порошкоподібні смакові добавки. Тут вони обсипаються з усіх боків цукровою пудрою. При попаданні на теплу рослинну олію вона тане, формуючи зверху на виробі солодку глазур. На наступному етапі з барабана виходять готові палички. Далі їх фасує спеціальне обладнання в автоматичному режимі. Готові палички упаковуються та вирушають на склад, а потім безпосередньо до оптового покупця.

1.5.1 Принципова технологічна схема виробництва кукурудзяних паличок

На рисунку 1.1 наведено принципову технологічну схему виробництва кукурудзяних паличок ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів»



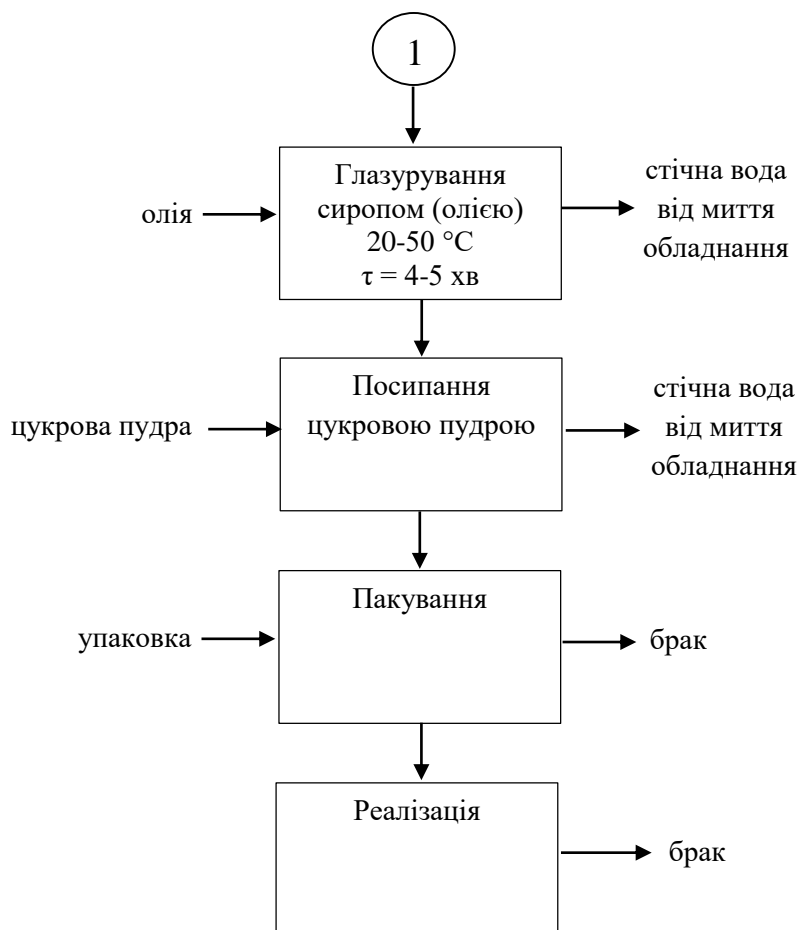


Рисунок 1.1 - Принципова технологічна схема виробництва кукурудзяних паличок ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів»

1.5.2 Апаратурно – технологічна схема виробництва

Апаратурно-технологічна схема виробництва кукурудзяних паличок наведена на листах 1 та 2 графічної частини кваліфікаційної роботи.

Кукурудзяна крупа, за допомогою дозуючих пристроїв, подається на екструдер 1 температура якого становить від 40 до 150 °С. Під впливом високої температури та тиску сировина набуває консистенції тіста. Еластична маса потрапляє на спеціальну матрицю з дірочками діаметром від 4 мм до 6 мм під тиском 0,25-0,30 МПа, при проходженні через які тісто різко збільшується в розмірі, наче вибухає і набуває структури кукурудзяної палички. Відбувається це через різку зміну тиску. Пневмотранспортером 2 напівфабрикат переноситься в накопичувальний бункер 3. Далі через вібрлоток 4 продукція подається до сироповарильного котла 5, розпилювачем протягом 4 – 5хв за температурою

						182087.22.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
							32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

20 – 50 °С подається олія .

Потім за допомогою насоса 6 видаляється зайве масло. Після цього майже готові кукурудзяні палички переходять у дражувальний тунель 7, де наноситься цукрова пудра. Далі за допомогою стрічкового транспортера із сітчастою стрічкою 8 продукція переходить до повітродувки 9.

І вже готові кукурудзяні палички через ковшовий транспортер 10, потрапляють до пакувального апарату 11 і на реалізацію.

					182087.22.БЕМ.01.ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1 Характеристика та джерела утворення стічних вод на ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів»

Таблиця 2.1 – Фізико-хімічні показники якості² стічних вод ПрАТ «ДКХК»

Назва показника	Одиниці виміру	Об'єкт, біля якого знаходиться контрольний колодязь:	
		Елеватор	Котельня
1	2	4	5
рН	од. рН	7,30	7,30
Завислі речовини	мг/дм ³	107,44	30,69
Сухий залишок	мг/дм ³	320,00	323,50
Хлориди	мг/дм ³	35,38	45,44
Сульфати	мг/дм ³	<50,00	<50,00
Азот амонійний	мг/дм ³	1,83	5,70
Нітрити	мг/дм ³	0,06	0,10
Нітрати	мг/дм ³	4,43	1,13
ХСК	мгО ₂ /дм ³	1150	1150
БСК _{повне}	мгО ₂ /дм ³	900	900
Нафтопродукти	мг/дм ³	0,17	0,29
Залізо загальне	мг/дм ³	0,33	0,28
Фосфати	мг/дм ³	0,36	0,27
Алюміній	мг/дм ³	0,02	0,03
СПАР	мг/дм ³	0,77	0,89
Жири	мг/дм ³	12,7	15,00

Примітки:

1) через контрольний колодязь біля елеватора до міської каналізаційної мережі стоки від елеватора, цехів №1-2, №4, їдальні, електротранспортного цеху, а також очищені на локальних очисних спорудах стічні води цеху №3;

2) через контрольний колодязь біля котельні до міської каналізаційної мережі стоки від цехів №5-6, котельної і ремонтно-механічного цеху.

182087.22.ЕЕМ.02.ПЗ				
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.	Білоконь А. О.			
Перевір.	Сірик А.О.			
Реценз.				
Н. Кон				
Затверд.	Якименко І. Л.			
ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ				
		Літ.	Арк.	Аркушів
		Д	34	59
ЕК – 4 - 3				

Підприємство ПрАТ «ДКХК» скидає у міську каналізаційну мережу стічні води:

- від цехів № 1,2,4,5 і 6 із попередньою очисткою лише від домішок кондитерських жирів і рослинної олії за допомоги жироловок;
- від котельної, ремонтно-механічного цеху, елеватора, їдальні і електротранспортного цеху, попередня очистка яких на підприємстві не передбачається;
- від цеху № 3 із попередньою очисткою на локальних очисних спорудах.

2.2 Вимоги до очищеної води для скиду в каналізацію

До системи централізованого водовідведення відносять стічні води споживачів, які не приводять до не дотримання правил роботи очисних споруд, каналізаційних мереж, безпеки їх використання та здатні бути очищені на КОС виробників відповідно до вимог Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999 року N 465¹¹.

1. Стоки, що відносять до систем централізованого водовідведення, не повинні:

- мати горючих домішок, що здатні створювати вибухонебезпечні суміші та не повинні містити розчинені газоподібні речовини;
- містити тільки речовини, які не піддаються біологічній деструкції або неорганічні речовини;
- містити небезпечні вірусні, бактеріальні, токсичні та радіоактивні забруднення;
- містити речовини (пісок, ґрунт, сміття, абразивні порошки жири, смоли, хлібні дріжджі, мазут, гіпс, вапно, металева та пластмасова стружка, пивна дробина), які можуть забруднювати колодязі, труби, решітки або відкладатися на їх поверхнях;
- мати температуру вище ніж 40 °С;
- містити речовини, для яких не встановлено (ГДК) гранично допустимих

					182087.22.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

концентрацій для водойм або токсичних речовин, що заважають біологічному очищенню стічних вод, а також речовини, для яких не розроблено визначення методів аналітичного контролю;

- мати рН вище 9,0 або нижче 6,5;
- мати біологічно жорсткі синтетичні поверхнево – активні речовини (СПАР), рівень первинного біологічного розкладу яких становитиме менше 80%;
- унеможливлувати утилізацію осадів стічних вод із використанням методів, які безпечні для навколишнього середовища;
- мати БСК, яке не відповідає вказаним нормам в проекті КОС відповідного населеного пункту;
- містити забруднюючі речовини з перевищенням концентрацій, встановлених цими та місцевими правилами;
- сприяти умовам для заподіяння шкоди здоров'ю персоналу, що працює у сфері обслуговування системи централізованого водовідведення;
- мати хімічне споживання кисню вище біохімічного споживання кисню за 5 діб (БСК₅) вище ніж в 2,5 рази.

2. У випадку, якщо на об'єктах споживачів відбуваються виробничі процеси, передбачені переліком виробничих процесів, при здійсненні яких споживач має локальні очисні споруди для попереднього очищення стічних вод перед їх скидом до системи централізованого водовідведення і очищення стічних вод відповідно до додатку 1 Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами, а також при систематичному скиді понаднормативних забруднень, скид стічних вод до систем централізованого водовідведення без попередньої очистки на локальних очисних спорудах не можливий, лише у випадку вказаному у пункті 6 цього розділу та місцевими правилами приймання.

Відповідно до Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами локальні очисні споруди споживача повинні відповідати усім технічним вимогам.

3. Не дозволено скидання до системи централізованого водовідведення без попереднього знешкодження на локальних очисних спорудах утилізацією або

					182087.22.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

захороненням утворених осадів стічних вод, які містять забруднюючі речовини, що визначені в переліку забруднювальних речовин, що не дозволені для скидання в системи централізованого водовідведення.

4. Якщо кількісні та якісні показники стічних вод користувача змінюються протягом доби, а показники концентрації забруднюючих речовин перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК), то користувач має встановити пристрої, що забезпечать рівномірний скид стічних вод протягом доби та спеціальні ємності усереднювачі.

5. Якщо споживач не може дотримуватись вимог Правил, та пункту 3 цього розділу, або місцевих правил приймання за деякими показниками, то йому необхідно звернутися до виробника із заявою та поясненням приймання понаднормово забруднених стічних вод із показниками їх концентрації та зобов'язується вжити необхідні заходи для підтвердження режиму та якості їх скидання до вимог Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами або місцевих правил приймання у строк, який вказується у договорі.

2.3 Аналіз існуючої на підприємстві системи очищення стічних вод

Контроль якості стічних вод підприємства здійснюється КП «Дніпроводоканал» Дніпропетровської міської ради у підпорядкованій йому лабораторії по контролю якості стічних вод підприємств.

Наразі на підприємстві ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» працюють лише ґратки, пісковловлювач та первинний відстійник.

Дощові і талі води стікають по ухилу місцевості у бік вулиці Маршала Малиновського, а там через каналізаційні колодязі у каналізаційну мережу.

Підприємство ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» повинно бути обладнане повною системою очищення стічних вод для доведення та дотримання допустимих показників скидання у каналізаційну мережу міста Дніпро.

					182087.22.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Характеристика інших екологічних проблем даного підприємства та шляхи їх вирішення

2.4.1 Джерела утворення, характеристика способи та очищення викидів

Основним забруднювачем є пил кукурудзяної крупи, яку використовують при виробництві кукурудзяних паличок.²

Шкідливістю є те, що при використанні кукурудзяної крупи залишається органічний пил використаної сировини, готової продукції та проміжних продуктів. Процеси його обробки, навантаження, вивантаження, транспортування, складування і зберігання супроводжуються пиловиділеннями, що при наявності недостатньо ефективної вентиляції призводять до запиленості повітря у виробничих приміщеннях та перевищення безпечних концентрацій.

На початковому етапі кукурудзяна крупа підсушується, а потім ретельно просіюється. При цьому виділяють крупні і дрібні фракції.

Тертя крупи об стінки обладнання і трубопроводів призводять до стирання сировини і виникненню мінерального та органічного пилу, що утворюється внаслідок її засмічення при виготовленні та транспортуванні різними неорганічними домішками.

Пил цієї сировини є вибухо- і пожежонебезпечними. Вибухонебезпечним вважається пил, що літає у повітрі, а осілий пил на будівельні конструкції і устаткування є пожежонебезпечним.

На вибухонебезпечність пилу впливають вміст мінеральних і органічних речовин, вологість та дисперсність. Коли вміст мінеральних домішок, зольності пилу збільшуються, підвищується значення НКПРП (нижня концентраційна межа поширення полум'я), оскільки мінеральний пил утворює вибухонебезпечну пилоповітряну суміш, він діє, як флегматизуюча добавка на процеси горіння та запалення.

Від котельні викиди найчастіше залежать від палива, та не мають значних особливостей в порівнянні з іншими видами промисловості.

					182087.22.EEM.02.ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забруднюючими елементами, які надходять в повітря при спалюванні природного газу (палива) є вуглекислий газ, оксиди азоту та сірки тощо.

На підприємстві застосовують двоступеневе очищення повітря від зернового пилу:

1. Першим ступенем є очищення за допомогою циклону (він добре вловлює частинки розміром більше за 15 – 20 мкм). В якості першого ступеня очищення від пилу кукурудзяної крупи добре застосування мають одиночні циклони типу ЦОЛ. Ефективність уловлювання пилу різного дисперсного складу даними циклонами залежить від ступеня запиленості та швидкості повітряного потоку. Ступінь очищення повітря, що видаляється цими установками по ефективності складає 80-85%. Сепарація пилових викидів у циклоні з повітряного потоку відбувається за допомогою відцентрованих сил.

2. Другим ступенем є очищення за допомогою рукавного фільтру (тканинного пиловловлювача), він ефективно вловлює частинки, розмір яких складає менше за 10 – 15 мкм.

Їх використовують для очищення від сухого не здатного до злипання пилу. Працюють рукавні фільтри за принципом циклічності. У процесі очищення пил збирається у фільтрувальні тканини, внаслідок цього зростає гідравлічний опір фільтру, також відбувається процес відновлення, шляхом продування тканини або струшування фільтра.

2.4.2 Джерела утворення, характеристика та утилізація відходів

Відходи на ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» відповідають I – IV класам небезпеки. До них відносяться робота цехів по виготовленню продукції та допоміжних цехів, які займаються ремонтом обладнання, будівель, електрообладнання, також від браку виробництва.²

До санітарного браку комбінату відносяться усі продукти, що впали на підлогу. Такі продукти складаються в спеціальну тару з написом «Санітарний брак», та не допускаються до використання у виробництві та реалізації.

До виробничого браку комбінату відноситься продукція, передавання якої

					182087.22.EEM.02.ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

споживачу не допускається через наявність дефектів. До браку також відносять вироби що не відповідають за якістю, технічними умовами, стандартами, та іншим нормам технічної документації.

Під місцями зберігання відходів розуміється не тільки місця чи об'єкти їх кінцевого розміщення, а також місця тимчасового розміщення відходів. У зв'язку з нерегулярністю вивезення, відсутністю технологій знешкодження, утилізації чи видалення відходи можуть зберігатися в місцях їх тимчасового розміщення тривалий період, тому даний етап вимагає забезпечення належного поводження з ними.

Місцями тимчасового зберігання відходів на ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» є відкриті майданчики, приміщення і окремі ємності залежно від класу небезпеки, обсягів утворення, способів подальшого використання і інших характеристик відходів.

Види промислових відходів ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів», для яких відсутня технологія утилізації в умовах існуючих виробничих процесів на підприємстві, підлягають передачі на утилізацію спеціалізованим виробничо - заготівельним підприємствам та на корм худобі.

					182087.22.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

3.1 Обґрунтування вибраної технології очищення

Біологічне очищення ґрунтується на вилученні із стічних вод різних органічних домішок.¹³

За характером цей метод аналогічний природним процесам, а саме біоценозу, до складу якого входять бактерії, найпростіші та деякі високоорганізовані організми - водорості, коловертки, черви, гриби, тощо.

Основну роль у процесах очищення відіграють бактерії, чисельність яких варіює від 10^6 до 10^{14} клітин на 1 г сухої біомаси. Аеробне очищення відбувається як в природних умовах (поля зрошення, поля фільтрації, біологічні ставки) так і в штучних спорудах (аеротенки, біофільтри, метантенки).

Вибір технології та метод очищення залежить від специфіки діяльності підприємства, від концентрації забруднень та хімічного складу стоків.

Стоки підприємства ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» можна віднести до вод із не дуже високим ступенем забрудненості. Стічна вода комбінату має ХСК менше $2000 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$, а саме $1150 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$, та складається в основному з органічних речовин. Відповідно до цього, вони можуть бути очищені даною технологією.

Біологічний метод очищення доцільно використовувати для цього підприємства, задля зниження негативного впливу на навколишнє середовище та забруднення каналізаційних мереж.

3.1.1 Придатність стічних вод до біологічного очищення

Після отримання даних про стоки ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» необхідно поррахувати їх придатність до біологічного

					182087.22.ЕЕМ.03.ПЗ			
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Білоконь А. О.				РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.	Сірик А.О.					Д	41	59
Реценз.						ЕК – 4 - 3		
Н. Кон								
Затверд.	Якименко І. Л.							

очищення.¹³

Дані стічних вод:

БСК - 900 мг О₂/дм³;

ХСК - 1150 мг О₂/дм³;

Фосфор (Р) - 9 мг/дм³;

Нітроген (N) - 45 мг/дм³;

pH - 7,30.

1. Співвідношення БСК_{повн} до ХСК має бути не менше ніж 0,75;

$$\frac{\text{БСК}_{\text{повн}}}{\text{ХСК}} = \frac{900}{1150} = 0,78 \quad (3.1)$$

Отриманий результат вище 0,75 тому стічні води придатні до біоочищення.

1. Якщо ХСК менше за 2000 мг О₂/дм³ рекомендується використовувати аеробне біологічне очищення.

3. Відношення БСК_{повн} до нітрогену і фосфору:

$$\text{БСК}_{\text{повн}} : \text{N} : \text{P} = 900 : 45 : 9 = 100 : 5 : 1$$

Отримані значення є придатними до аеробного очищення.

4. Допустимі межі pH у стоках (6,5 – 8,5). pH підприємства дорівнює 7,30.

5. На ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» токсичні компоненти не використовуються.

3.1.2 Сутність процесу аеробного очищення

Аеробне очищення стоків здійснюють в аеротенках, біологічних фільтрах, окиснювальних каналах, окситенках, тощо.

В аеротенках процес біоочищення стічних вод складається з трьох етапів:

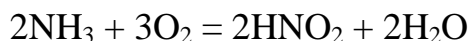
- змішування стоків з активним мулом і окиснення легкоокиснювальних компонентів (амінокислот, простих вуглеводів, протеїнів тощо);
- за необхідності регенерація та окиснення важкоокиснювальних компонентів аеробного активного мулу;
- нітрифікації амонійних сполук.

Нітрифікація завершальна стадія очищення стічних вод. Її суть полягає у поступовому окисненні нітрифікуючими бактеріями активного мулу амонійних

					182087.22.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

компонентів, які утворились при розкладанні білкових речовин.

Процес нітрифікації ділиться на дві стадії. Бактерії роду *Nitrosomonas* на першій стадії окиснюють аміак до нітритів за реакцією:



Бактерії роду *Nitrobacter* на другій стадії окиснюють нітрити до нітратів:



До аеробного активного мулу входять: гриби, найпростіші, черви водорості, бактерії, водяні кліщі, коловертки, личинки і лялечки комах, нижчі рачки тощо.

Бактерії відіграють важливу роль в окисненні поллютантів у стоках, адже є стійкими до змін умов середовища (вмісту поллютантів, рН, коливання температури), та є активними мінералізаторами органічних компонентів.

Бактерії мають здатність зробити стічну воду доступнішою до дії інших організмів активного мулу. Самими розповсюдженими є бактерії родів *Sarcina*, *Pseudomonas*, *Sphaerotilus*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Bacterium*, *Zoogloea* та інші.

Нітрифікуючі бактерії (*Nitro bacter winogradskyi*) наприкінці аеробного біоочищення активно очищають стічні води від амонійних сполук.

Зафіксують сіркобактерії в активному мулі при зменшенні інтенсивності аерування середовища, а також при очищенні стічних вод із високим вмістом сульфурвмісних компонентів (білків, амінокислот).

Функції найпростіших в активному мулі полягають в обмеженні вмісту бактерій, освітленні і очищенні стічної води. Також вони є біоіндикаторами.

При появі значної кількості дрібних найпростіших в аеротенку, є ознакою перевантаження активного мулу або нестачі кисню. Невелика кількість крупних найпростіших характерна для нормально працюючого активного мулу.

В активному мулі зафіксовані найпростіші *Oxytricha*, , *Bodo*, *Cyclidium*, *Stylonichia*, *Aspidisca*.

Черви та коловертки присутні в аеробних очисних апаратах. До змін факторів навколишнього середовища коловертки дуже чутливі, тому вони є біоіндикаторами (при різкій зміні складу стоків гинуть у стисненому стані; при зменшенні вмісту кисню знерухомлюються та відмирають).

					182087.22.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Личинки і лялечки комах розвиваються у біологічних фільтрах, як компонент біоплівки, рідко зустрічаються в аеротенках.

3.2 Принципова технологічна схема очищення стічних вод

На рисунку 3.1 наведено принципову технологічну схему аеробного біологічного очищення стоків ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів»

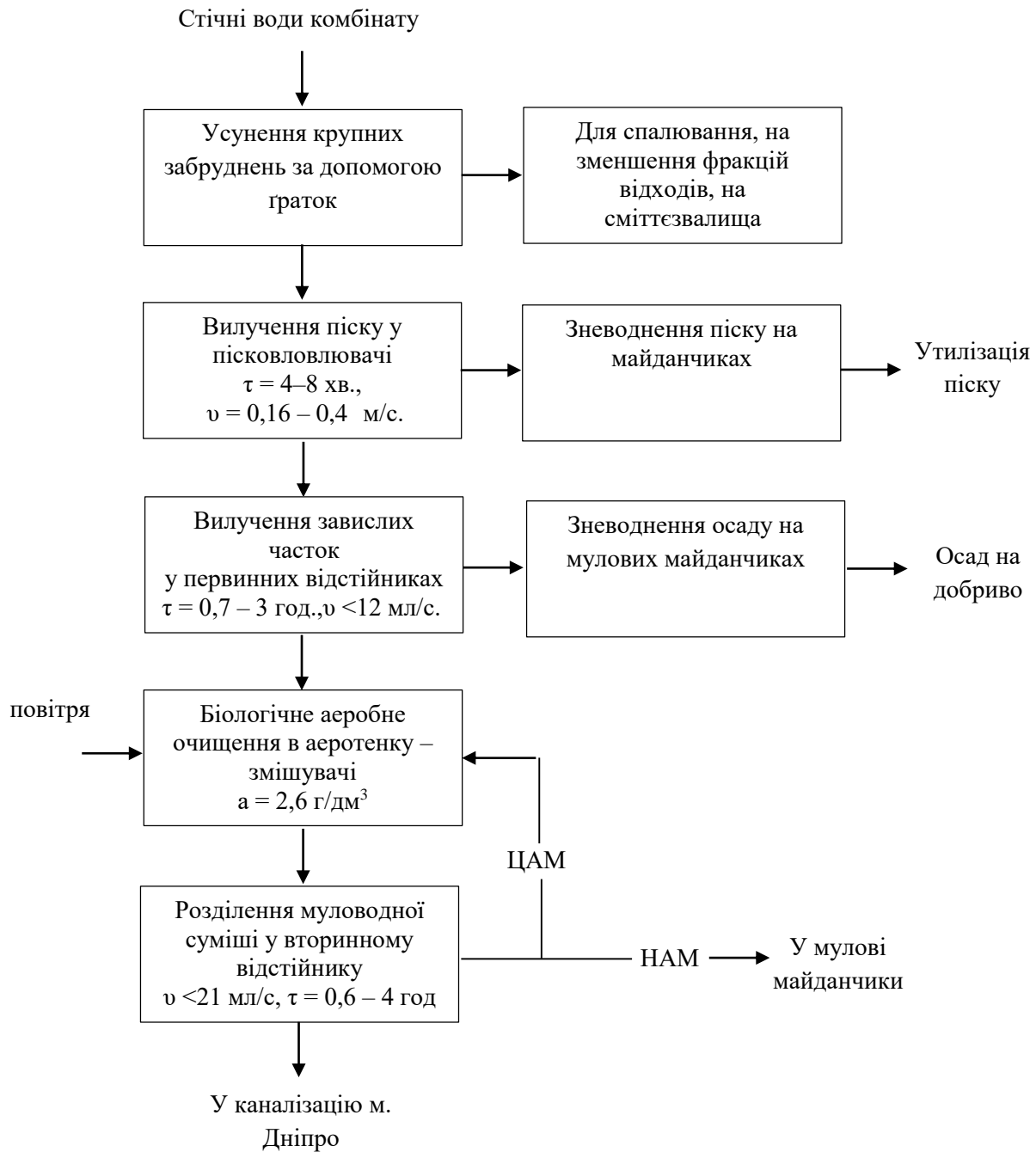


Рисунок 3.1 - Принципова технологічна схема аеробного біологічного

					182087.22.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

очищення стоків ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів»

Очищення стічних вод на ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» починається з вилучення крупних забруднень на ґратках.

Вилучене сміття відправляється на сміттєзвалища та спалювання для зменшення фракцій відходів.

Далі у пісковловлювачі вилучають пісок. Осад зневоднюють природним способом на майданчику та утилізують.

Вилучення завислих часток відбувається у первинному відстійнику, потім осад зневоднюють на мулових майданчиках і він йде на удобрення.

У аеротенку-змішувачі проходить основна фаза очищення. Там в присутності повітря та під впливом організмів активного мулу відбувається біологічне окиснення забруднень стоків.

Після аеротенка-змішувача муло-водяна суміш у вторинному відстійнику розділяється на такі складові (очищена вода та активний мул). Очищена вода йде на скидання у каналізацію міста Дніпро.

Активний мул ділиться на два потоки: надлишковий активний мул (НАМ) та циркулюючий активний мул (ЦАМ).

Надлишковий активний мул зневоднюють на муловому майданчику та відправляють на утилізацію як удобрення.

Циркулюючий активний мул повертається у аеротенк-змішувач.

3.3 Матеріальний баланс

На рисунку 3.2 зображено матеріальний баланс запропонованих очисних споруд на підприємстві ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» для його визначення беруть витрати стічних вод на вході та виході з усіх очисних апаратів.

					182087.22.EEM.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

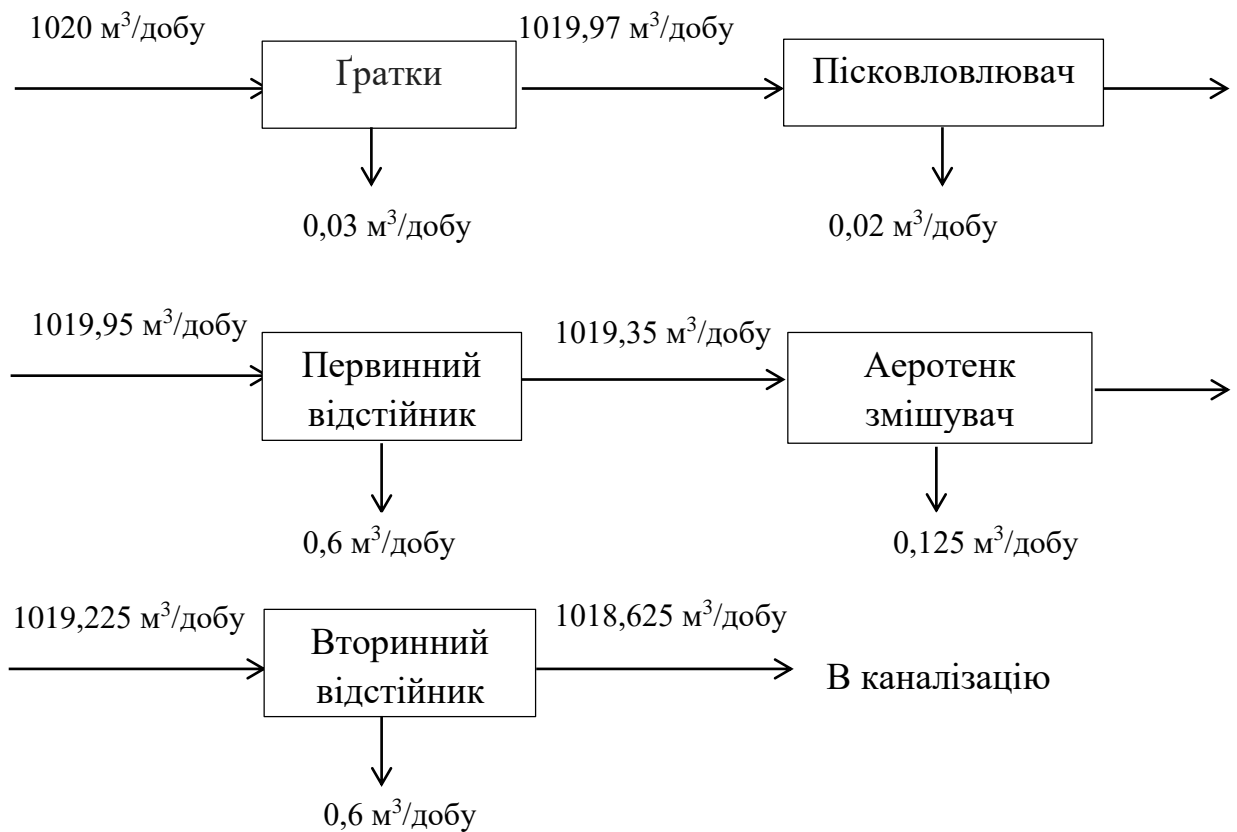


Рисунок 3.2 – Матеріальний баланс очищення стічних вод ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів»

3.4 Обґрунтування вибору і розрахунок обладнання

На ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» працюють очисні споруди, а саме: ґратки, пісковловлювач та первинний відстійник. Для покращеного очищення стічних вод мною запропоноване нове обладнання таке як, аеротенк-змішувач та вторинний відстійник. Розрахунок проведено для аеротенка-змішувача та вторинного відстійника.

3.4.1 Розрахунок аеротенка-змішувача

Ефективність очищення стічних вод в аеротенку, %,

$$E = \frac{(L_{en} - L_{ex})100}{L_{en}}, \quad (3.1)$$

					182087.22.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

де L_{en} – БСК_{повн} стічної води, що подається на очищення, г О₂/м³;

L_{ex} – БСК_{повн} очищеної води, г О₂/м³.

$$E = (900 - 295)/900 \times 100\% = 67\%$$

Ступінь рециркуляції активного мулу в аеротенку R_i :

$$R_i = a_i / (1000 / I_i - a_i) \quad (3.2)$$

де a_i – доза мулу, г/дм³;

I_i – муловий індекс, см³/г (70 - 130 см³/г);

$$R_i = 2,5 / (1000 / 80 - 2,5) = 0,25$$

Період аерації, год, в аеротенках-змішувачах:

$$t_{atm} = \frac{L_{en} - L_{ex}}{a_i(1 - S)\rho}, \quad (3.3)$$

де a_i – концентрація мулу, г/дм³;

ρ – питома швидкість окиснення, мг БСК_{повн}/(г·год);

S – зольність мулу в частках одиниці (0,1...0,3).

$$t_{atm} = \frac{900 - 295}{2,5(1 - 0,3)82} = 4,2 \text{ год}$$

Навантаження на активний мул, мг БСК_{повн}/(г·добу),

$$q_i = \frac{24(L_{en} - L_{ex})}{a_i(1 - S)t_{at}}, \quad (3.4)$$

$$q_i = 24(900 - 295) / 2,5(1 - 0,3)4,2 = 1\,976 \text{ мг/г·добу}$$

Об'єм аеротенка, м³,

$$W_{at} = q_w t_{at}, \quad (3.5)$$

де q_w – розрахункові витрати стічних вод, м³/год.

$$W_{at} = 42,5 \times 4,2 = 178,5 \text{ м}^3$$

Приріст мулу в аеротенку P_i , мг/дм³

$$P_i = 0,8 \times C_{cdt} + K_g \times L_{en} \quad (3.6)$$

де C_{cdt} – концентрація завислих часток в стоках, мг/дм³.

K_g – коефіцієнт приросту активного мулу (0,3)

					182087.22.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_i = 0,8 \times 115 + 0,3 \times 900 = 362 \text{ г/м}^3$$

Питомі витрати повітря, м³/м³ води, що очищається, за пневматичної системи аерації,

$$q_{air} = \frac{q_o (L_{en} - L_{ex})}{K_1 K_2 K_t K_3 (C_a - C_o)}, \quad (3.7)$$

де q_o – питомі витрати кисню повітря, мг/мг БСК_{повн}: у разі очищення до БСК_{повн} 15...20 г О₂/м³ (повне очищення) – 1,1, до БСК_{повн} понад 20 г О₂/м³ (неповне очищення) – 0,9;

K_1 – коефіцієнт, що враховує тип аератора;

K_2 – коефіцієнт, що залежить від глибини занурення аераторів;

K_t – коефіцієнт, що враховує температуру стічної рідини;

K_3 – коефіцієнт якості води;

C_a – розчинність кисню повітря у воді, г/м³.

$$q_{air} = 0,9(900-295)/0,75 \times 2,08 \times 1 \times 0,7(8-2) = 83,1 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

Інтенсивність аерації, м³/(м²·год),

$$J_a = \frac{q_{air} H_{at}}{t_{at}}, \quad (3.8)$$

де H_{at} – робоча глибина аеротенка, м.

$$J_a = 83,1 \times 3/4,2 = 59,4 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

Розрахована інтенсивність аерації J_a (59,4 м³/м²·год) не менша за $J_{a \min}$ (4 м³/м²·год) для прийнятого значення $K_2=2,08$, тому аеротенк розраховано вірно.

Довжина аеротенку l , м:

$$l = W_{at}/H_{at} \times F \times n \quad (3.9)$$

де W_{at} – об'єм аеротенка, м³;

H_{at} – робоча глибина аеротенка, м;

F – ширина коридорів (5);

n – число коридорів (1).

$$l = 178,5/3 \times 5 \times 1 = 12 \text{ м}$$

					182087.22.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оскільки розрахований аеротенк не вписується в параметри стандартних аеротенків, пропонується будувати його за власним проектом.

3.4.2 Розрахунок вторинного відстійника

Вихідні дані:

Швидкість протікання стічних вод у відстійнику - 0,0024 м/с

Тривалість відстоювання – 1,2 год

Кількість стічних вод, яка попадає у відстійник – 1019,225 м³/добу

1. Довжина відстійника

$$L=v*t*3600, \quad (3.10)$$

де v – швидкість протікання стоків у відстійнику, м/с (не повинна перевищувати 10 мм/с);

t – тривалість відстоювання, год (приймається 0,5 – 2 год).

Співвідношеннямширини до довжини у горизонтальному відстійнику не менше 1:4.

$$L=0,0025*1,2*3600=11 \text{ м}$$

2. Робочий об'єм відстійника $W_{\text{роб}}$, м³

$$W_{\text{роб}}=(Q * t)/24, \quad (3.11)$$

де Q – кількість стічних вод, м³/добу

t – тривалість відстоювання, год

$$W_{\text{роб}}=(1019,225*1,2)/24 = 51 \text{ м}^3$$

3. Загальний об'єм відстійника $W_{\text{заг}}$, м³

$$W_{\text{заг}} = W_{\text{роб}}+0,05 \cdot W_{\text{роб}}+0,1 \cdot W_{\text{роб}} \quad (3.12)$$

де $0,05 \cdot W_{\text{роб}}$ - об'єм дна, м³

$0,1 \cdot W_{\text{роб}}$ - об'єм верхньої частини відстійника, м³

$$W_{\text{заг}} = 51 + 0,05 \cdot 51 + 0,1 \cdot 51 = 58,7 \text{ м}^3$$

4. Оскільки співвідношення ширини (S) до довжини (L) має бути

1:4 ,то

$$S = L/4=11/4= 3 \text{ м} \quad (3.13)$$

					182087.22.EEM.03.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Проектом запропоновано розташувати біологічну станцію очищення на території ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів», що знаходиться у м. Дніпро.

За забезпечення комфортних і безпечних умов праці на комбінаті відповідальна служба охорони праці. Спеціалісти цієї служби детально вивчають всі можливі шкідливі та небезпечні виробничі фактори, що можуть чинити шкідливий вплив на здоров'я працівників та, як наслідок, погіршувати їх працездатність. Служба охорони праці займається мінімізацією негативного впливу на працівників комбінату, а також удосконаленням умов праці. Закон України «Про охорону праці»¹⁴ є основним законодавчим документом, що регулює на комбінаті дотримання вимог в галузі безпеки праці. Згідно з цим законом, керівництвом ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів», створено відповідну службу з охорони праці.

Головною відповідальною особою служби з охорони праці на харчовому підприємстві ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» є інженер з охорони праці.

Згідно з чинним законодавством України про охорону праці, у випадку порушень правил техніки безпеки та вимог законодавства, винні особи можуть бути притягнуті до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної або кримінальної відповідальності.

У разі виявлення порушень працівниками або посадових інструкцій, інженер з охорони праці надає вказівки для усунення недоліків: при необхідності призупиняється вся робота станції очисних споруд, усувається від виконання обов'язків особи, які не пройшли інструктажу та навчання, або медичного огляду, ті, які не мають допуску до відповідних робіт, або не виконують вимог. В такому

					182087.22.ЕЕМ.04.ПЗ			
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Білоконь А. О.			ОХОРОНА ПРАЦІ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сірик А.О.				Д	50	59
Реценз.					ЕК – 4 - 3			
Н. Кон								
Затверд.		Якименко І. Л.						

випадку, за порушення встановлених норм, подаються документи на притягнення до відповідальності.

На всіх виробничих ділянках ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» керівництвом служби охорони праці опрацьовується ефективна система управління охороною праці для створення нешкідливих та безпечних і умов праці; розробляються регламенти, поводиться розслідуванням негативних впливів та нещасних випадків, переглядаються та затверджуються інструкцій щодо захисту працівників підприємства; контролюється дотримання чинного законодавства.

4.1 Санітарно-гігієнічні умови експлуатації очисної станції

Встановлення промислового обладнання для очищення стічних вод необхідно проводити відповідно до діючих норм. Різноманітність сучасних очисних споруд дозволяє боротися з можливими механічними травмами, а також такими шкідливими та небезпечними факторами на робочих місцях як ураженнями електричним струмом шум та вібрація.

Територія, на якій пропонується встановити очисні споруди повинна бути забезпечена системою огороження, встановлене нормоване освітлення; повинна підтримуватися чистота.

Миття підлоги виробничого приміщення слід проводити в місцях з ухилом до сходів, а дренажна система стічних вод з устаткування повинна бути закритою.

Забороняється розміщення очисних споруд в закритому приміщенні, оскільки для нормальної роботи живих мікроорганізмів в аеротенку необхідний вільний доступ до повітря.

Процес контролю всіх показників і основних технологічних процесів на очисних спорудах і насосних станціях комбінату необхідно автоматизувати.

Огорожа очисної станції повинна не прогинатись та знаходитися у справному стані та мати висоту близько 1 метра.

На очисній станції ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових

					182087.22.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

концентратів» всі працівники повинні бути забезпечені всіма необхідними засобами індивідуального захисту, що передбачені інструкцією щодо правил безпеки на підприємстві та загальних правил промислової санітарії. Інструменти та пристрої, що використовують працівники для виконання робіт на виробничих ділянках, повинні відповідати вимогам технічної експлуатації а також вимогам техніки безпеки.

4.2 Шумова і вібраційна небезпека

Згідно вимог ДСН 3.3.6.037.99 рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати 75...78 дБ, а у приміщенні пункту керування очисними спорудами комбінату шум не повинен перевищувати 60 дБ. Один раз на рік необхідно проводити контроль рівнів шуму ¹⁵.

Для виконання цих вимог на ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» потрібно передбачити заходи щодо усунення шкідливої дії шуму на працівників, що обслуговують очисні споруди.

Для зменшення шуму у очисних спорудах підприємства необхідно застосовувати наступні організаційні заходи:

- шляхом постійного оновлення та вдосконалення очисного обладнання зменшення шумів механічного походження на стадії проектування;
- передбачити встановлення звукоізоляційних пристроїв (кожухів).

В результаті роботи запропонованої очисної станції стічних вод може збільшитися негативний вплив на працівників, шкідливі чинники (шум, вібрація, електробезпека), які впливають на роботу працюючих.

4.3 Заходи для дотримання пожежної безпеки на ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів»

При порушенні норм монтажу і експлуатації, а також правил експлуатації очисного обладнання стічних вод на підприємстві ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» може виникнути пожежна небезпека.

Система, що призначена для запобігання пожежі повинна передбачати:

					182087.22.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- недопускання підвищення температури вище 60°C підшипників обладнання та їх своєчасне змащування;
- передбачити на території підприємства окремо призначених місць для куріння;
- дотримання вимог положень з пожежної безпеки при виконання робіт з відкритим полум'ям;
- надійно виконана тепло- та електроізоляція та її контроль;
- наявність системи захисту від атмосферної електрики;
- наявність інструкцій з протипожежної безпеки;
- робота на обладнанні без його перевантаження;
- інструктаж персоналу з питань пожежної безпеки та періодичне навчання.

Система пожежного захисту повинна включати в себе:

- наявність двох евакуаційних виходів;
- наявність протипожежного водопостачання (в цеху розташовані внутрішні пожежні крани 4 шт., поряд з приміщенням – гідранти 2 шт.);
- наявність протипожежних розривів між будівлями повинна складати 15 - 20 м;
- необхідно розмістити на видному місці схеми евакуації працівників;
- необхідно забезпечити виробничі ділянки первинними засобами пожежогасіння та провести навчання персоналу ними користуватися (вогнегасники, багри, лопати, відра, ящики з піском);
- використовувати будівельні матеріали для конструкцій з вогнестійких матеріалів III ступеню.

4.4 Охорона праці експлуатації очисної станції

На ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» основною метою щодо безпечної експлуатації очисних споруд повинно бути:

- очищення та знезараження води шляхом забезпечення ефективної безперебійної та надійної роботи комплексу очисних споруд;
- запобігання забрудненню всього навколишнього середовища скидами

					182087.22.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

водоочисних споруд комбінату та ретельний контроль за цими скидами;

- систематичний лабораторно-виробничий і технологічний контроль якості води у джерелі водопостачання, а також роботи очисних споруд на всіх етапах очищення та на виході із станції.

Серед обслуговуючого персоналу на ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» необхідно призначити: оператора очисних споруд; керівника очисних споруд; оператори пультів управління; працівники, що відповідають за організацію і проведення лабораторних досліджень, зав. лабораторією, інженери, електрики, слюсарі, майстри.

Працівники, які обслуговують очисні споруди ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» повинні працювати в спецодязі, який необхідно регулярно дезінфікувати.

Відвідування працівниками, що обслуговують очисні споруди водопостачання, в спеціальному одязі туалетів та місць громадського користування поза територією очисних споруд не дозволяється.

Необхідно передбачити виключення безпосереднього контакту працівників із стічними водами при роботах на спорудах для очищення стічних вод.

Заборонено знімати відходи з граблів руками при очищенні механічних ґраток. Очищати механічні ґратки від відходів дозволяється лише після повної їх зупинки. При виконанні цих робіт слід користуватися рукавицями і респіраторами, а також використовувати спеціальні гачки.

Заборонений доступ сторонніх осіб при відборі проб стічних вод за допомогою автоматичних пробовідбірників. Відбір проб стічних вод з відкритих споруд проводять лише з задалегідь огорожених робочих майданчиків.

При відборі проб стічних вод необхідно дотримуватись особливої обережності у зв'язку з тим, що вони можуть містити токсичні та займісті речовини в певних концентраціях, а також можуть становити небезпеку вірусного або мікробіологічного характеру. При відборі проб з великих очисних споруд комбінату необхідно використовувати спеціальні страхувальні засоби – канати та рятувальні жилети.

					182087.22.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, для забезпечення оптимальних умов праці при обслуговуванні очисних споруд стічних вод на підприємстві ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» необхідно підтримувати належну шумо- та віброізоляцію; контролювати за нормованою освітленістю на всіх робочих місцях; вживати заходів щодо ефективної пожежо- та електробезпеки працівників, створювати належні та безпечні умови праці для всього працюючого персоналу.

Для організації безпечної та комфортної роботи працівників, а також для попередження виробничого травматизму на комбінаті необхідно:

- встановити сучасні засоби поглинання шумо- та віброізоляції;
- здійснювати профілактичні заходи, що визначають спеціальними комісіями за підсумками різноманітних перевірок;
- шляхом забезпечення технічного контролю за станом системи пожежогасіння, вібро- та шумоізоляції, електробезпеки вдосконалювати рівень безпеки роботи працівників
- встановлювати системи автоматичного пожежогасіння, що містять воду чи порошкові засоби;
- необхідно раціоналізувати режими праці та відпочинку: шляхом скорочення тривалості робочої зміни, вводити за необхідністю додаткові перерви;
- проводити періодичні навчання, перевірку знань з охорони праці та пожежної безпеки.

					182087.22.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Отже, проблема очищення стічних вод на ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» є актуальною. ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» виготовляє різноманітні види харчових сніданків, одним з яких є кукурудзяні палички, в процесі виробничої діяльності утворюються стічні води з показниками: ХСК = 1150 мг О₂/ дм³, БСК 900 мг О₂/ дм³, які можуть погіршувати стан навколишнього середовища. На підприємстві є система механічного очищення стічних вод: встановлені ґратки, пісковловлювач та первинний відстійник.

1. Для зменшення негативного впливу на підприємствах необхідно проводити екологізацію виробництва, та встановлювати більш ефективні очисні споруди. Саме тому у кваліфікаційній роботі було запропоновано доповнити систему очищення стічних вод шляхом впровадження аеробного біологічного очищення стоків шляхом встановлення аеротенка змішувача та вторинного відстійника. Тривалість процесу очищення в аеробних умовах – 4,5 години при температурі 40°C.

2. За допомогою аеробної технології очищення стічних вод можливо досягти гранично допустимого рівня забруднюючих речовин, що є у стоках та які потім скидаються у каналізацію. Розрахунковий кінцевий показник БСК - 295 мг О₂/дм³, він дозволяє скидати стічну воду у каналізаційну мережу міста Дніпро. Ефективність цієї технології складає 67%. Надлишковий активний мул можна використовувати як добриво.

3. Основним забруднювачем із викидів є пил кукурудзяної крупи, який є вибухо- і пожежонебезпечним. Від котельні викиди найчастіше залежать від палива, та не мають значних особливостей. Забруднюючими елементами, які надходять в повітря при спалюванні природного газу є вуглекислий газ, оксиди азоту та сірки тощо. Для утилізації викидів використовують двоступеневе

					182087.22.ЕЕМ.ПЗ				
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Білоконь А. О.			Літ.	Арк.	Аркушів		
Перевір.		Сірик А.О.			Д	56	59		
Реценз.					ВИСНОВКИ				
Н. Кон				ЕК – 4 - 3					
Затверд.		Якименко І. Л.							

очищення: за допомогою циклону та рукавного фільтру.

4. На ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» під час виробництва утворюються відходи. До них відносяться робота цехів по виготовленню продукції та допоміжних цехів, які займаються ремонтом обладнання, будівель, електрообладнання, також від браку виробництва. Місцями тимчасового зберігання відходів є відкриті майданчики, приміщення і окремі ємності залежно від класу небезпеки, обсягів утворення, способів подальшого використання та утилізації відходів. Види промислових, для яких відсутня технологія утилізації в умовах існуючих виробничих процесів на підприємстві, підлягають передачі на утилізацію спеціалізованим виробничо-заготівельним підприємствам та на корм худобі.

5. На підприємстві ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» працює служба охорони праці, яка відповідальна за забезпечення комфортних і безпечних умов праці. В роботі запропоновані заходи з безпеки праці для забезпечення оптимальних умов праці при обслуговуванні очисних споруд стічних вод та попередження виробничого травматизму.

					182087.22.ЕЕМ. ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- ¹ Офіційний сайт ПрАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів». Режим доступу до сайту: <https://zolote-zerno.com.ua>
- ² ЗВІТ щодо проведення аналізу екологічного стану території ж/м Південний Самарського району м. Дніпро
- ³ Крупи, побічні продукти і відходи. Терміни та визначення.: ДСТУ 2629-94 [Чинний від 01-07-95]; Державний стандарт України: Київ, 1995; с 46.
- ⁴ Олія соняшникова. Технічні умови.: ДСТУ 4492:2017 [Чинний з 01-01-2019]; Державний стандарт України: Київ, 2019; с 31.
- ⁵ Цукор білий. Технічні умови.: ДСТУ 4623:2006 [Чинний з 2006-29-06]; Державний стандарт України: Київ, 2006; с 30.
- ⁶ Державні гігієнічні правила і норми. Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах. [Чинний з 2013-05-18]; Національний стандарт України: Київ, 2013; с 18.
- ⁷ Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови.: ДСТУ 2903:2005 [Чинний з 01.07.2006]; Державний стандарт України: Київ, 2006; с 22.
- ⁸ Державні гігієнічні правила і норми. Допустимі рівні вмісту ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr у продуктах харчування та питній воді. [Чинний з 2006-05-03]; Національний стандарт України: Київ, 2006; с 21.
- ⁹ Офіційний сайт «Дніпропетровська продовольча компанія «ВАЙЗ». Лінія для виробництва кукурудзяних паличок. Режим доступу до сайту: <http://www.waiz.com.ua/ua/liniya-dlya-virobnitstva-glazurovanikh-kukuruznikh-palichok>
- ¹⁰ Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами [Постанова від 25 березня 1999 р. N 465 Київ Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами].
- ¹¹ Айрапетян Т. С. Конспект лекцій з дисциплін «Очистка побутових стічних

					182087.22.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата	ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТИНИХ ДЖЕРЕЛ		
Розроб.		Білоконь А. О.					
Перевір.		Сірик А.О.					
Реценз.							
Н. Кон							
Затверд.		Якименко І.Л.			Літ.	Арк.	Аркушів
					Д	58	59
					ЕК – 4 - 3		

вод» та «Спори та обладнання водовідведення» (Модуль 2. Очистка стічних вод) (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання напрямів підготовки 6.060101 «Будівництво» (спеціальність «Водопостачання та водовідведення») та 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)»)/ Т. С. Айрапетян; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 121 с.

¹² Бублієнко, Н.О. Інженерний захист навколишнього середовища [Електронний ресурс]: курс лекцій для студ. освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія» ден. та заоч. форм навч. / Н.О. Бублієнко, О.І.Семенова – К.: НУХТ, 2018. – 118 с. Режим доступу до сайту: <http://elibrary.nuft.edu.ua/library/DocDownloadForm?docid=363140>

¹³ Семенова О.І., Бублієнко Н.О., Ткаченко Т.Л. Природоохоронні технології та обладнання (Природоохоронні технології): Курс лекцій для студ. спеціальностей 7.04010601, 8.04010601 “Екологія та охорона навколишнього середовища” та 8.04010604 «Екологічний контроль та аудит» ден. та заоч. Форм навч. – К.: НУХТ, 2012. – 74 с.

¹⁴ Закон України «Про охорону праці» [Закон України «Про охорону праці» станом на 20.02.2018 (зі змінами на 19.12.2017) – К. :Алерта, 2018. – 32 с.]

¹⁵ Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку: ДСН 3.3.6.037.99. – [Введ. в дію 01.12.1999]. – К.: МОЗ України, 1999. – (Державні санітарні норми і правила).

					182087.22.ЕЕМ. ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		