

**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)

(підпис) Наталія ГРЕГІРЧАК
(прізвище та ініціали)

«09» _____ лютого 2023 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

(підпис) Ігор ЯКИМЕНКО
(прізвище та ініціали)

«09» _____ лютого 2023 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 «Кременчуцький міськмолкозавод»

Виконав: здобувач V курсу, групи 2

Фандєєва Карина Денисівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Бублієнко Наталія Олександрівна _____
(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 _____ Наталія ЮЩЕНКО _____
(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 – 2023 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 ” листопада 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Фандєєвої Карини Денисівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Очищення стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»

керівник роботи Бублієнко Наталія Олександрівна, кандидат технічних наук,

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

доцент

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” жовтня 2022 року № 781кс

2. Строк подання здобувачем роботи: 03 лютого 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: БСК_{повн} – 2800 мг O₂/дм³, ХСК – 3590 мг O₂/дм³, витрати стічних вод 2300 м³/добу

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, Техніко-еколого-економічне обґрунтування вибору технології очищення стічних вод, Загальні відомості про ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», Екологічна характеристика ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» та оцінка його впливу на навколишнє середовище, Розробка і обґрунтування технології очищення стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень. Охорона праці. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу: Генеральний план ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», апаратурно-технологічна схема виробництва йогурту, апаратурно-технологічна схема біологічного очищення стічних вод, метантенк, показники економічної ефективності екологічного проекту

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра виконана на тему: «Очищення стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод». У кваліфікаційній роботі проаналізована технологія виготовлення йогурту, показники якості та безпеки сировини для виробництва йогурту та йогурту як готового продукту, а також екологічні проблеми, що супроводжують функціонування Кременчуцького міськмолкозаводу. Запропонована до використання технологія біологічного очищення стоків цього міськмолкозаводу в анаеробних умовах із застосуванням основної очисної споруди – метантенка.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення технології біологічного очищення стоків Кременчуцького молкозаводу.

Об'єкт дослідження: стічні води ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод».

Предмет дослідження: очищення стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод».

Кваліфікаційна робота викладена на 84 сторінках, ілюстрована 19 таблицями та 6 рисунками. Графічна частина складається із 5 креслень формату А3. Використано 32 літературних джерела.

Ключові слова: МОЛОКОЗАВОД, ВИРОБНИЦТВО ЙОГУРТУ, СТІЧНІ ВОДИ, АНАЕРОБНЕ БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ, АКТИВНИЙ МУЛ, МЕТАНТЕНК, АЕРОТЕНК, ВІДХОДИ, ВИКИДИ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ.

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Фандєєва К.Д.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Бублієнко Н.О.			Д	З	84
Реценз.					ЗЕК – V – 2		
Н. контр.							
Затверд.		Якименко І.Л.					

ANNOTATION

The qualification work for obtaining a bachelor's degree was completed on the topic: «Wastewater treatment of Kremenchug City Milk Factory». In the qualifying work, the technology of yogurt production, indicators of quality and safety of raw materials for the production of yogurt and yogurt as a finished product, as well as environmental problems accompanying the operation of the Kremenchug City Milk Factory are analyzed. The technology of biological treatment of effluents of this city dairy in anaerobic conditions with the use of the main treatment facility – a methane tank – is proposed for use.

The purpose of the qualification work is to develop a technology for biological treatment of Kremenchug dairy effluents.

The object of the study: wastewater of PJSC «Kremenchuk City Milk».

The subject of the study: wastewater treatment of PJSC «Kremenchuk City Milk».

The qualification work is laid out on 84 pages, illustrated with 19 tables and 6 figures. The graphic part consists of 5 drawings in A3 format. 32 literary sources were used.

Keywords: DAIRY, YOGURT PRODUCTION, WASTEWATER, ANAEROBIC BIOLOGICAL TREATMENT, ACTIVATED SLUDGE, METHANE TANK, AERO TANK, WASTE, EMISSIONS, ECONOMIC EFFICIENCY, LABOUR SAFETY.

					182104.23.EEM.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Фандєєва К.Д.				ANNOTATION	Лім.	Арк.	Аркушів
Перевішив	Бублієнко Н.О.					Д	4	84
Реценз.						3ЕК – V – 2		
Н. контр.								
Затверд.	Якименко І.Л.							

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПРАТ «КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬКМОЛОКОЗАВОД».....	11
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРАТ «КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬКМОЛОКОЗАВОД».....	13
1.1 Загальна характеристика міського молочного заводу.....	13
1.2 Опис продукції ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод».....	16
1.3 Сировинна база, водні й енергетичні ресурси ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод».....	17
1.4 Вимоги до якості та безпеки основної сировини ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод».....	19
1.4.1 Показники якості основної сировини.....	19
1.4.2 Показники безпеки основної сировини.....	24
1.5 Вимоги до якості та безпеки готової продукції.....	26
1.5.1 Вимоги до показників якості йогурту.....	26
1.5.2 Вимоги до показників безпеки йогурту.....	27
1.6 Опис технологічного процесу виробництва йогурту.....	30
1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва йогурту.....	30
1.6.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва йогурту на ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод».....	33

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ		
Розробив	Фандєєва К.Д.						
Перевірів	Бублієнко Н.О.						
Реценз.							
Н. контр.							
Затверд.	Якименко І.Л.						
					Лім.	Арк.	Аркушів
					Д	5	84
					ЗЕК – V – 2		

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАТ «КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬКМОЛОКОЗАВОД» І ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ..... 34

2.1 Джерела утворення стічних вод на ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод»..... 34

2.2 Характеристика стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод»..... 35

2.3 Аналіз технології очищення стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод» та умови скидання у каналізаційну мережу м. Кременчук..... 38

2.4 Характеристика інших екологічних проблем ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод»..... 40

2.4.1 Джерела викидів в атмосферне повітря на ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод» та рекомендовані способи їх очищення..... 42

2.4.2 Джерела утворення відходів на ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод» та рекомендовані способи їх утилізації..... 42

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПРАТ «КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬКМОЛОКОЗАВОД»..... 47

3.1 Обґрунтування технології очищення стоків Кременчуцького міськмолочозаводу..... 47

3.1.1 Придатність стоків до біологічного очищення

3.1.2 Сутність біологічного очищення стічних вод Кременчуцького міськмолочозаводу..... 48

3.2 Принципова технологічна схема очищення стічних вод Кременчуцького молочозаводу..... 50

3.3 Матеріальний баланс основних очисних споруд..... 52

3.4 Розрахунки споруд для очищення стічних вод Кременчуцького

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

молокозаводу.....	53
3.4.1 Розрахунок метантенка.....	53
3.4.2 Розрахунок вторинних відстійників.....	56
3.4.3 Розрахунки аеротенка-змішувача.....	58
3.4.4 Розрахунки мулового майданчика.....	61

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ РІШЕНЬ	62
4.1 Розрахунок капітальних витрат.....	62
4.2 Розрахунок зміни поточних витрат.....	64
4.3 Розрахунок річного прибутку від реалізації дигестату та біогазу...	65
4.4 Розрахунки показників економічної ефективності.....	66

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ.....	68
5.1 Організація служба охорони праці на ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод».....	68
5.2 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори на ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод».....	70
5.3 Пожежна безпека ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод».....	73
5.4 Безпечна експлуатація станції біологічного очищення стічних вод на ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод».....	74
ВИСНОВКИ.....	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	81

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

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

БСК	Біологічне споживання кисню
ГДК	Гранично допустима концентрація
ДСанПіН	Державні санітарні правила і норми
ДБН	Державні будівельні норми
ДСН	Державні санітарні норми
ДСТУ	Державний стандарт України
КОУ	Колонієутворюючі одиниці
МАФАНМ	Мезофільно аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми
МВС	Муловодяна суміш
НАМ	Надлишковий активний мул
ПНО	Потенційно небезпечний об'єкт
ПрАТ	Приватне акціонерне товариство
СЗЗ	Санітарно-захисна зона
СПАР	Синтетичні поверхнево активні речовини
ТОВ	Товариство з обмеженою відповідальністю
ТУ	Технічні умови
ХСК	Хімічне споживання кисню
ЦАМ	Циркулюючий активний мул

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Фандеєва К.Д.			<i>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		Бублієнко Н.О.				Д	8	84
<i>Реценз.</i>						<i>ЗЕК – V – 2</i>		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Якименко І.Л.						

ВСТУП

Молокопереробна промисловість – це галузь харчової індустрії, що об'єднує заводи із виробництва різноманітних, смачних і якісних молочних продуктів із молока. Молоко та молокопродукти займають чільне місце в режимі харчуванні людей. Адже вони призначені забезпечувати людський організм легкозасвоюваними білками і вуглеводами, життєво необхідними амінокислотами, ліпідами, мінеральними компонентами, водо- і жиророзчинними вітамінами.

Відомим в Україні є ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», на якому виготовляють молоко питне, ряжанку, сметану, різноманітні закваски, кефір і біокефір, йогурт і біойогурт, масло вершкове. З 2015 року підприємство входить до складу компанії Danone.¹

Діяльність молокопереробного заводу – це не лише корисна і смачна продукція, це і досить значний вплив на навколишнє природне середовище. Останнє полягає в утворення стоків, забруднених залишками сировини, напівпродуктів, готової продукції; викидів із виробничих цехів та від котельні підприємства; відходів та вторинних матеріальних ресурсів.

Однією із найбільших екологічних проблем ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» є накопичення значних витрат стічних вод, які містять рештки молока та різноманітних молокопродуктів, що є кінцевою продукцією цього молокозаводу.

Для очищення цих стічних вод на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» використовують механічне очищення у ґратках і пісковловлювачі. Після цього стоки розводять і скидають у каналізаційну систему м. Кременчук. Частина стічних вод скидають у річку Крива Руда.

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Фандеєва К.Д.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Бублієнко Н.О.			Д	9	84
Реценз.					ВСТУП ЗЕК – V – 2		
Н. контр.							
Затверд.		Якименко І.Л.					

Актуальність теми. Очищення стоків на Кременчуцькому молокозаводі лише на ґратках і пісковловлювачі не відповідає сучасним екологічним вимогам, тому актуальним є розроблення технології очищення цих стоків.

Ці стічні води є концентрованими, тому раціональним є їх анаеробно-аеробне біоочищення.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення технології біологічного очищення стоків Кременчуцького молокозаводу.

Об'єкт дослідження: стічні води ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод».

Предмет дослідження: очищення стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод».

Наукова новизна: вперше запропонована технологія анаеробно-аеробного біоочищення стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод».

Практичне значення: така технологія анаеробно-аеробного біоочищення стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» дасть можливість очищення до таких параметрів, із якими допустиме їх скидання до каналізаційної системи м. Кременчук.

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПРАТ «КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬКМОЛОКОЗАВОД»

Діяльність Кременчуцького молокопереробного заводу – це не лише корисна і смачна продукція, це і досить значний вплив на навколишнє природне середовище.

Однією із найбільших екологічних проблем ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод» є накопичення значних витрат стічних вод, які містять рештки молока та різноманітних молокопродуктів, що є кінцевою продукцією цього молочозаводу.

Джерелом утворення стічних вод є стадії миття технологічного обладнання, миття тари, обробка виробничих, допоміжних, адміністративних, складських приміщень. Ці стоки характеризуються специфічним складом, у якому переважають органічні речовини. Вони дуже швидко закисають, у них з'являється неприємний запах.

Для очищення цих стічних вод на ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод» використовують лише механічне очищення у ґратках і пісковловлювачі. Після цього стоки розводять і скидають у каналізаційну систему м. Кременчук. Частина стічних вод скидають у річку Крива Руда.

Оскільки це не відповідає сучасним екологічним вимогам, а ХСК стоків перевищує 2000 мг О₂/дм³, доцільним є розроблення технології анаеробно-аеробного біоочищення цих стоків. Основним природоохоронним апаратом є метантенк.

Ефективність обробки стоків в метантенку – 74,1 %, аеротенку-змішувачі – 42,86 %. Показники забруднень за БСК_{повн.} на виході з апарату – 400 мг О₂/дм³, тобто такі стоки можна скидати у каналізацію м. Кременчук. Надлишковий активний мул, який відокремлюють у вторинному відстійнику після метантенка,

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Фандеєва К.Д.			ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПРАТ «КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬКМОЛОКОЗАВОД»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Бублієнко Н.О.				Д	11	84
Реценз.						ЗЕК – V – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

можна використати як добриво.

Розрахунок економічної ефективності впровадженого природоохоронного заходу на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» показав, що капітальні витрати становлять 31354640 грн., річний приріст чистого прибутку 4497971,05 грн., термін окупності капітальних витрат 6,97 років, коефіцієнт економічної ефективності 0,143 грн./грн.

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

РОЗДІЛ 1
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО
ПРАТ «КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬКМОЛОКОЗАВОД»

1.1 Загальна характеристика міського молочного заводу

ПРАТ «Кременчуцький міськмолочозавод», що розташований у м. Кременчуці (Полтавська область), переробляє молоко у різноманітні молочні продукти. З 2015 року підприємство увійшло до складу компанії Danone.

Заснований завод у 1929 році та почав роботу з номінальної потужності 600 тонн молочної продукції на рік. У 1939 – 1940 роках була проведена реконструкція зі збільшенням потужності до 1500 тонн на рік.

У 1943 – 1944 роках відбулося відновлення підприємства після Другої світової війни, а вже у 1958 – 1965 роках проведено повномасштабну реконструкцію зі збільшенням потужності підприємства до 20 000 тонн на рік.¹

У 1986 відбулася чергова повномасштабна реконструкція молокозаводу з будівництвом нових виробничих корпусів та котельної. Збільшилась потужність підприємства до 180 тис. тонн на рік та асортимент продукції: цільномолочна продукція, морозиво, сухе молоко, масло, сири. У 1999 році було модернізовано цех з виробництва сухого молока із встановленням газового калорифера.

У 2000 – 2002 роках було проведено реконструкцію цеху морозива із встановленням ліній «Rollo», «Catta-27» та ОЛВ-6, а в 2004 році на ПРАТ «Кременчуцький міськмолочозавод» вперше в Україні розпочато випуск молока у ПЕТ-пляшці.¹

На молокозаводі з 2005 року працює нове обладнання з виробництва глазуrowаних сирків; з 2006 року – нова високопродуктивна лінія з розливу молочних продуктів у ПЕТ-пляшки. У 2007 році на підприємстві розпочато

					182104.23.EEM.01.ПЗ		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розробив</i>		<i>Фандеєва К.Д.</i>			<i>Лит.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Бублієнко Н.О.</i>			Д	13	84
<i>Реценз.</i>					ЗЕК – V – 2		
<i>Н. контр.</i>							
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>					
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРАТ «КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬКМОЛОКОЗАВОД»							

роботи з реконструкції з метою збільшення потужності до 280 000 тонн на рік.

У 2010 році почалася інтеграція компанії «Юнімілк» з Компанією «Данон», а вже у 2011 році – «Данон-Юнімілк» як об'єднана компанія відновлює роботу з реконструкції (зведення нової аміачно-компресорної і трансформаційної підстанції, реконструкція котельної і складу готової продукції).

У 2012 році на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» розпочато нову реконструкцію ділянок приймання молока та цеху розливу продукції.¹

На сьогоднішній день фактична потужність ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» становить 50 000 т/рік.

Підприємство виробляє молоко, масло та кисломолочну продукцію.

ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» налічує 30 найменувань продукції у виробничій лінійці:

- ✓ молоко;
- ✓ сметана;
- ✓ закваска;
- ✓ ряжанка;
- ✓ кефір;
- ✓ біокефір;
- ✓ йогурт;
- ✓ біойогурт;
- ✓ масло.

Близько 5 % продукції ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» реалізують в місті Кременчузі, а решта 95 % – в інших містах України.

Сьогодні на молокозаводі працює 330 співробітників.

Загальні відомості про ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» наведені у таблиці 1.1.²

На рис. 1.1 представлено завод ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», який входить до складу компанії Danone.³

					182104.23.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Таблиця 1.1 – Відомості про ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»²

Назва показника	Відомості про підприємство
<i>Повне найменування юридичної особи (станом на 07.12.2022)</i>	ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬКМОЛОКОЗАВОД
<i>Скорочена назва</i>	ПРАТ «ДАНОН КРЕМЕЗ»
<i>Статус юридичної особи (станом на 30.12.2022)</i>	Не перебуває в процесі припинення
<i>Код ЄДРПОУ</i>	00446782
<i>Дата реєстрації</i>	30.11.1995 (27 років 1 місяць)
<i>Уповноважені особи</i>	ГАЙДУКОВА ОЛЕНА АНАТОЛІЇВНА ЖИГАЛОВ БОРИС МИКОЛАЙОВИЧ
<i>Розмір статутного капіталу</i>	13 041 250,00 грн.
<i>Організаційно-правова форма</i>	Акціонерне товариство
<i>Форма власності</i>	Недержавна власність
<i>Види діяльності</i>	Основний: 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру Інші: 46.39 Неспеціалізована оптова торгівля продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами 46.90 Неспеціалізована оптова торгівля 47.11 Роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами 56.29 Постачання інших готових страв
<i>Контактна інформація</i>	Україна, **0, Полтавська обл., місто Кременчук, ВУЛИЦЯ ЛІКАРЯ О.БОГАЄВСЬКОГО, будинок **/**
<i>Частка держави в підприємстві згідно з реєстром Фонду держмайна України</i>	0
<i>Відомості про органи управління юридичної особи</i>	ЗАГАЛЬНІ ЗБОРИ

						182104.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			15



Рисунок 1.1 – ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»³

1.2 Опис продукції ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»

ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» випускає продукцію під торговою маркою Данісімо. Це неймовірно ніжні і смачні молочні десерти, що поєднують в собі ніжний йогурт, різноманітні соковиті фрукти та шматочки шоколаду. Асортимент йогуртів вершкових Данісімо представлено на рис. 1.2, а десертів кисломолочних – на рис. 1.3.



Рисунок 1.2 – Асортимент йогуртів вершкових Данісімо.

Данон був однією з перших міжнародних компаній, що прийшла на український ринок та розпочали широкомасштабне виробництво йогурту – природного продукту харчування, що надзвичайно корисний для здоров'я.⁴

					182104.23.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

«Данон» в Україні закупає молочну сировину у постачальників з великих молочно-товарних ферм. Компанія працює із постійними постачальниками молока й завжди ретельно перевіряє якість отримуваної молочної сировини. Експерти компанії «Данон» навіть допомагають фермам скласти збалансований раціон харчування корів, а ветеринари компанії проводять регулярні огляди фермерських господарств.

Контроль якості сировини та готової продукції «Данон» в Україні здійснюється відповідно до вимог Групи «Данон» та вимог українського законодавства.

Щоб гарантувати високу якість продукції, на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» дотримуються внутрішніх вимог якості «Данон», які є суворішими, ніж рекомендовані державними нормативними документами. Зокрема, на заводах компанії «Данон» в Україні здійснюється мікробіологічний контроль кожної партії продукції, що випускається. За вимогами українського законодавства, періодичність таких досліджень не така жорстка.

Щоб виробляти дійсно смачні та корисні наповнювачі для молочних продуктів, компанія «Данон» використовує лише свіжі фрукти.

ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» використовує воду із міської мережі водопостачання міста Кременчук, яку подають магістральним трубопроводом згідно договору від 01.11.2003 № 192 на послуги водопостачання та водовідведення з КП «Кременчукводоканал».⁵

Якість води, яку використовують на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», відповідає вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».⁶

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» функціонує котельня. Як паливо використовують природний газ, постачальником якого молокозаводу є ПрАТ «Кременчукгаз». Котельня забезпечує підприємство гарячою водою та парою.

Електричну енергію для виробничих та інших потреб ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» забезпечує ТОВ «Полтаваобленерго».

										182104.23.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							18

ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» внесений у перелік потенційно небезпечних об'єктів м. Кременчука і зареєстрований у Державному реєстрі ПНО під номером ПНО 01.53.2004.0008627.⁷

1.4 Вимоги до якості та безпеки основної сировини ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»

Для виробництва молочної продукції на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» застосовують сировину, яка відповідає показникам якості та безпеки. Підприємство працює лише з постійними постачальниками і не закуповує сировину у приватних домогосподарств. Основною сировиною для молокозаводу є молоко.

Молоко, що поступає на переробку на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», відповідає вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко – сировина коров'яче. Технічні умови».⁸

1.4.1 Показники якості основної сировини

Для виробництва йогуртів, окрім молока, можуть використовувати:

- ✓ молоко знежирене з кислотністю не більше ніж 20 °Т та густиною не менше ніж 1030 кг/м³;
- ✓ вершки, молоко згущене або сухе незбиране чи знежирене, вершки сухі (вся сировина має відповідати чинними нормативними документами);
- ✓ закваски бактеріальні або заквашувальні препарати для йогуртів українського виробництва згідно з чинними нормативними документами та/або закордонного виробництва, які дозволені Міністерством охорони здоров'я України;
- ✓ воду питну, показники якої регламентуються ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».⁶

У таблиці 1.2 представлено хімічний склад знежиреного та незбираного молока.

					182104.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Таблиця 1.2 – Хімічний склад знежиреного та незбираного молока⁸

Показники	Молоко знежирене	Молоко незбиране
Вода, %	90 – 91	87 – 89
Масова частка жиру, %	0,05 – 0,08	3,0 – 4,2
Сухі речовини, %	8,5 – 9,0	11,0 – 13,0
Молочний цукор (лактоза), %	4,7 – 4,8	4,8 – 5,0
Масова частка білку, %	3,5 – 3,6	2,7 – 3,7
Масова частка мінеральних речовин, %	0,7 – 0,8	0,7 – 0,9

Молоко являє собою продукт, що виділяється молочними залозами ссавців. Воно має матово-білий колір з жовтуватим чи блакитним відтінком (в залежності від вмісту жиру) і специфічним молочним запахом та ледь солодкуватим смаком.

У таблиці 1.3 наведені вимоги до органолептичних показників молока коров'ячого.

Таблиця 1.3 – Вимоги до органолептичних показників молока⁸

Показники якості	Характеристика показника
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина без осаду.
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів.
Колір	Білий з трохи жовтуватим відтінком.

Відхилення від нормального запаху залежить від здатності молока поглинати сторонні запахи. Це відбувається при порушенні умов зберігання молока. У випадку скисання молока з'являється кислий запах. Нормальний смак молока може змінюватися залежно від якості кормів.

Життєдіяльність сторонньої мікрофлори в молоці також може зумовлювати зміни його консистенції, кольору, смаку і запаху.

					182104.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

За фізико-хімічними показниками молоко коров'яче має відповідати вимогам, наведеним у табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні показники молока коров'ячого⁸

Назва показника, одиниці вимірювання	Норма для відповідних гатунків		
	екстра	вищий	перший
Густина (за t = 20 °С), кг/м ³	≥1 028	≥1 027	
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5
Кислотність, °Т	16,00...18,00		16,00...19,00
pH	6,72...6,61		6,72...6,55
Група чистоти, не нижче як	Перша		
Температура молока під час приймання, °С, не вище як	10		
Точка замерзання, °С, не вище як	Мінус 0,520		

ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» залежно від технологічних необхідностей може відбирати молоко відповідно до таких вимог:

- ✓ термостійкість продукту;
- ✓ бродильна або сичужно-бродильна проба;
- ✓ кількість спор анаеробних мезофільних бактерій, що мають здатність до зброджування лактатів.

Кількість біфідобактерій у молоці, молочних продуктах та заквасках визначається відповідно до ДСТУ 7355:2013 «Молоко, молочні продукти та закваски. Метод визначання кількості біфідобактерій».⁹

Мікробіологічні показники якості молока наведено у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Мікробіологічні показники молока коров'ячого⁸

Назва показника	Норма для відповідних гатунків		
	екстра	вищий	перший
К-сть соматичних клітин, тис. КУО/см ³	< 400	< 400	< 500
К-сть МАФАНМ, тис. КУО/см ³	< 100	< 300	< 500
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не дозволено		
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 см ³	Не дозволено		
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,1 см ³	Не дозволено		

Для виробництва йогуртів застосовують також харчові добавки та наповнювачі, а саме:

- ✓ цукор-пісок
- ✓ ванілін або ванільний цукор;
- ✓ джеми плодово-ягідні або свіжі фрукти;
- ✓ какао-порошок вітчизняного виробництва згідно з діючими нормативними документами та/або закордонного виробництва, який дозволено застосовувати МОЗ України;
- ✓ харчові добавки або наповнювачі (злакові, плодово-ягідні) або інші харчові добавки та наповнювачі вітчизняного виробництва згідно з діючими нормативними документами та/або закордонного виробництва, які дозволено застосовувати МОЗ України;
- ✓ стабілізатори вітчизняного виробництва згідно з діючими нормативними документами України та/або закордонного виробництва, які дозволено застосовувати МОЗ України;
- ✓ натуральні ароматизатори вітчизняного виробництва згідно з діючими нормативними документами та/або закордонного виробництва, які дозволено застосовувати МОЗ України.

Згідно ДСТУ 4900:2007 «Джеми. Загальні технічні умови. Зміна № 1.»¹⁰

					182104.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

джеми випускають, залежно від термічної обробки, стерилізованими і не стерилізованими. Залежно від якості джеми бувають вищого і першого сортів. Органолептичні показники якості джемів у відповідності до вимог стандарту представлені у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Органолептичні показники якості джемів¹⁰

Назва показника	Характеристика показників для сорту	
	вищого	першого
Зовнішній вигляд та консистенція	Пюреподібна маса з не протертих плодів і ягід, що не розтікається на горизонтальній поверхні. Не допускається зацукрювання маси. Допускається повільне розтікання маси на горизонтальній поверхні:	
	для джемів таких видів – вишневого, сливового, абрикосового, малинового, суничного, ожинового	для джемів із усіх ягід та фруктів
Смак і запах	Смак виражений, солодкий або кислувато-солодкий, приємний, характерний для ягід та фруктів, з яких виготовлено джем. Запах характерний для використаної сировини.	
Колір	Світло-коричневий відтінок	Коричневий відтінок; із плодів з темною м'якоттю – бурий відтінок
	Однорідний, характерний для використаної сировини	
		Допускаються менш виражені смак і запах та наявність присмаку карамелізованого цукру

Фізико-хімічні показники якості джему наведені у таблиці 1.7

Таблиця 1.7 – Фізико-хімічні показники якості джемів¹⁰

Показник	Кількісна характеристика показника
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше:	
✓ у джемі стерилізованому: вишневому, сливовому, периковому	68
✓ з інших видів сировини:	62
✓ у джемі не пастеризованому:	70
✓ у джемі не пастеризованому, розфасованому у тару з термопластичних полімерних матеріалів:	68
Масова частка сорбінової кислоти, %	≥0,05

1.4.2 Показники безпеки основної сировини

Також уся основна і допоміжна сировина на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» має відповідати нормативам за показниками безпеки.

У таблиці 1.8 наведені основні показники безпеки молока відповідно до вимог ДСТУ 3662:2018 «Молоко – сировина коров'яче. Технічні умови»⁸, а також Державних санітарних правил і норм «Максимально допустимі рівні окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах» відповідно Наказу Міністерства охорони здоров'я № 1238 від 22.05.2020 р.¹¹

Державні санітарні правила та норми 8.8.1.2.3.4 – 000 – 2001 «Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті»¹² регламентує вміст пестицидів для свіжих ягід та фруктів, що використовуються при виробництві молочних десертів та йогуртів з фруктовими добавками.

					182104.23.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Таблиця 1.8 – Показники безпеки молока¹¹

Назва показника, одиниці вимірювання	Гранично допустимий рівень
Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:	
✓ Свинець	0,1 (0,05)
✓ Кадмій	0,03 (0,02)
✓ Мідь	1,0
✓ Цинк	5,0
✓ Миш'як	0,05
✓ Ртуть	0,005
Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж:	
✓ Афлатоксин В1	0,001
✓ Афлатоксин М1	0,0005
Антибіотики, од./г, не більше ніж:	
✓ Стрептоміцин	0,5
✓ Антибіотики тетрациклінової групи	0,01
✓ Пеніцилін	0,01
Пестициди, мг/кг, не більше ніж:	
✓ ГХЦГ (гама – ізомер)	0,05 (0,01)
✓ Гексахлоран	0,05
Гормональні препарати, мг/кг, не більше ніж:	
✓ Діетилстильбестрол	Не допускається
✓ Естрадіол	0,0002
Нітрати, мг/кг, не більше ніж:	10
Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:	
✓ Цезій – 137	100
✓ Стронцій – 90	20

1.5 Вимоги показників якості та безпеки готової продукції

Йогурти повинні відповідати вимогам стандарту ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови»¹³ і виготовлятися відповідно до технологічних інструкцій та рецептур, з дотриманням обов'язкових санітарних правил для підприємств молочної промисловості.

1.5.1 Вимоги до показників якості йогурту

За органолептичними показниками йогурти, що виготовляються на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Характеристика органолептичних показників йогурту¹³

Назва показника	Характеристика йогуртів	
	без харчових добавок або наповнювачів	з харчовими добавками або наповнювачами
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів у міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача та/або ароматизатора	
Консистенція	Однорідна, ніжна, з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна без газоутворення. За додавання стабілізатора – желе або кремоподібна з частками внесених добавок або наповнювачів, які розподілені за всією масою йогурту або шарами	
Колір	Від білого до світло-жовтого	Обумовлюється кольором застосовуваного наповнювача

За фізико-хімічними показниками йогурти мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.10

Таблиця 1.10 – Фізико-хімічні показники йогурту¹³

Назва показника	Норма для даного показника
Масова частка жиру для окремих видів йогурту, %: <ul style="list-style-type: none"> ✓ нежирного ✓ жирного ✓ вершкового 	до 0,1 (включно) від 1,5 до 0,6 (включно) понад 6,0
Масова частка сухих знежирених речовин,%, не менше	9,5
Масова частка сахарози,%, не менше ніж	5,0
Кислотність: <ul style="list-style-type: none"> ✓ титрована, °Т ✓ активна, рН 	від 80 до 140 > 4,8 > 4,0
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура йогурту під час випуску з підприємства-виробника, °С	4 ± 2

1.5.2 Вимоги до показників безпеки йогурту

Danone є однією з найпопулярніших марок йогуртів з наповнювачами не лише в Україні, але й у Європі. Тому дуже важливим є дотримання показників безпеки цього продукту та контроль за вмістом у ньому молочнокислих бактерій.

Загальноприйнятим вважається, що молочнокислий продукт може називатися «біо», якщо він містить $10^6 - 10^7$ КУО/г (або КУО/см³) пробіотичних мікроорганізмів (молочнокислих бактерій і біфідобактерій). До пробіотичних препаратів входять молочнокислі бактерії різних родів: *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium*, *Leuconostoc* та ін.

Вміст токсичних елементів і мікотоксинів у йогуртах повинен відповідати вимогам наведеним у таблиці 1.11.

									Арк.
									27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 1.11 – Показники безпеки йогурту¹³

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж
Токсичні елементи:	
✓ Свинець	0,10
✓ Кадмій	0,03
✓ Миш'як	0,05
✓ Мідь	1,0
✓ Цинк	5,0
✓ Ртуть	0,005
Мікотоксини:	
✓ Афлатоксин В1	Не дозволяється (< 0,001)
✓ Афлатоксин М1	< 0,0005
Антибіотики, од./г, не більше ніж:	
✓ Антибіотики тетрациклінової групи	0,01
✓ Пеніцилін	0,01

Вміст у йогуртах пестицидів регламентується вимогами ДСанПіН 8.8.1.2.3.4 – 000.¹²

Вміст радіонуклідів у йогуртах не повинен перевищувати допустимі рівні: $^{90}\text{Sr} = 20$ Бк/кг; $^{137}\text{Cs} = 100$ Бк/кг.

Йогурти зберігають у холодильниках, холодильних камерах або у спец приміщеннях за температури не вище ніж 2 – 6 °С впродовж 14 діб з моменту закінчення технологічного процесу.

Перевозять і зберігають йогурти згідно з правилами перевезення та зберігання продуктів, що особливо швидко псуються.

Термін придатності до споживання йогуртів – не більше ніж 14 діб.

					182104.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

За мікробіологічними показниками йогурти повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.12.

Таблиця 1.12 – Мікробіологічні показники йогурту¹³

Назва показника	Норма для		
	Йогурту	Біфідойогурту	Біойогурту
Кількість молочнокислих бактерій (<i>Lactobacillus bulgaricus</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менш ніж	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷
Кількість бактерій ацидофільної палички (<i>L.acidophilus</i>) КУО в 1 см ³ , не менш ніж	–	–	10 ⁷
Кількість біфідобактерій (<i>Bifidobactericum</i>), КУО в 1 см ³ , не менш ніж	–	10 ⁶	–
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не дозволено		
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см ³	Не дозволено		
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см ³	Не дозволено		
Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більш ніж	50		
Плісєневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більш ніж	50		

1.6 Опис технологічного процесу виробництва йогурту

Технологічний процес виробництва йогурту включає такі стадії:

- ✓ приймання молока та іншої сировини;
- ✓ сортування за якістю;
- ✓ очищення;
- ✓ нормалізацію;
- ✓ термічне оброблення;
- ✓ охолодження;
- ✓ заквашування;
- ✓ дозрівання.¹⁴

Смак йогурту залежить від співвідношення мікроорганізмів у готовому продукті. Якщо переважають термофільні молочнокислі стрептококи – то йогурт набуває менш кислого смаку, а якщо переважає болгарська паличка – то більш кислого. Якщо в заквасці співвідношення між термофільними молочнокислими стрептококами і болгарською паличкою приблизно однакове, то щоб отримати продукт з менш кислим смаком, необхідно сквашувати молоко при температурі 40 – 42 °С. При вищій температурі продукт буде більш кислим. Також на співвідношення різних груп мікроорганізмів в готовому йогурті впливає кількість закваски, що вноситься, адже зі збільшенням кількості закваски відповідно збільшується і кількість молочнокислих паличок у продукті, внаслідок чого смак продукту стає більш кислим.¹⁵

1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва йогурту

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» йогурт виготовляють зі свіжого молока з використанням культур заквасок.

Приймання сировини та оцінювання її якості здійснюється лабораторією відповідно до чинних нормативних документів. При надходженні молока на підприємство необхідно забезпечити максимальне збереження його природніх

					182104.23.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

властивостей та мінімальне забруднення мікрофлорою. Далі потрібно здійснити механічне очищення молока від домішок та його охолодження. Очищення молока на даному молокозаводі здійснюється центрифугуванням.

Нормалізація молока. Очищене молоко нормалізують до масової частки жиру і сухих речовин (відповідно до рецептури). Нормалізована суміш складається відповідно до рецептур із незбираного та знежиреного молока, вершків, сухого знежиреного або незбираного молока, цукру тощо.

Пастеризація суміші здійснюється за допомогою пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки при $t = 95 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ з витримкою 5 хв. у витримувачі.

Гомогенізація. Далі здійснюється підігрів нормалізованої суміші в секції регенерації пластинчастої установки до температури гомогенізації $70 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ та наступна гомогенізація суміші на плунжерному гомогенізаторі під тиском 10 – 20 МПа.

Заквашування. Гомогенізовану суміш заквашують відповідною закваскою, яку вносять у кількості 3 – 5 % від об'єму суміші, що піддають заквашуванню. Суміш перемішують 10 – 15 хв.

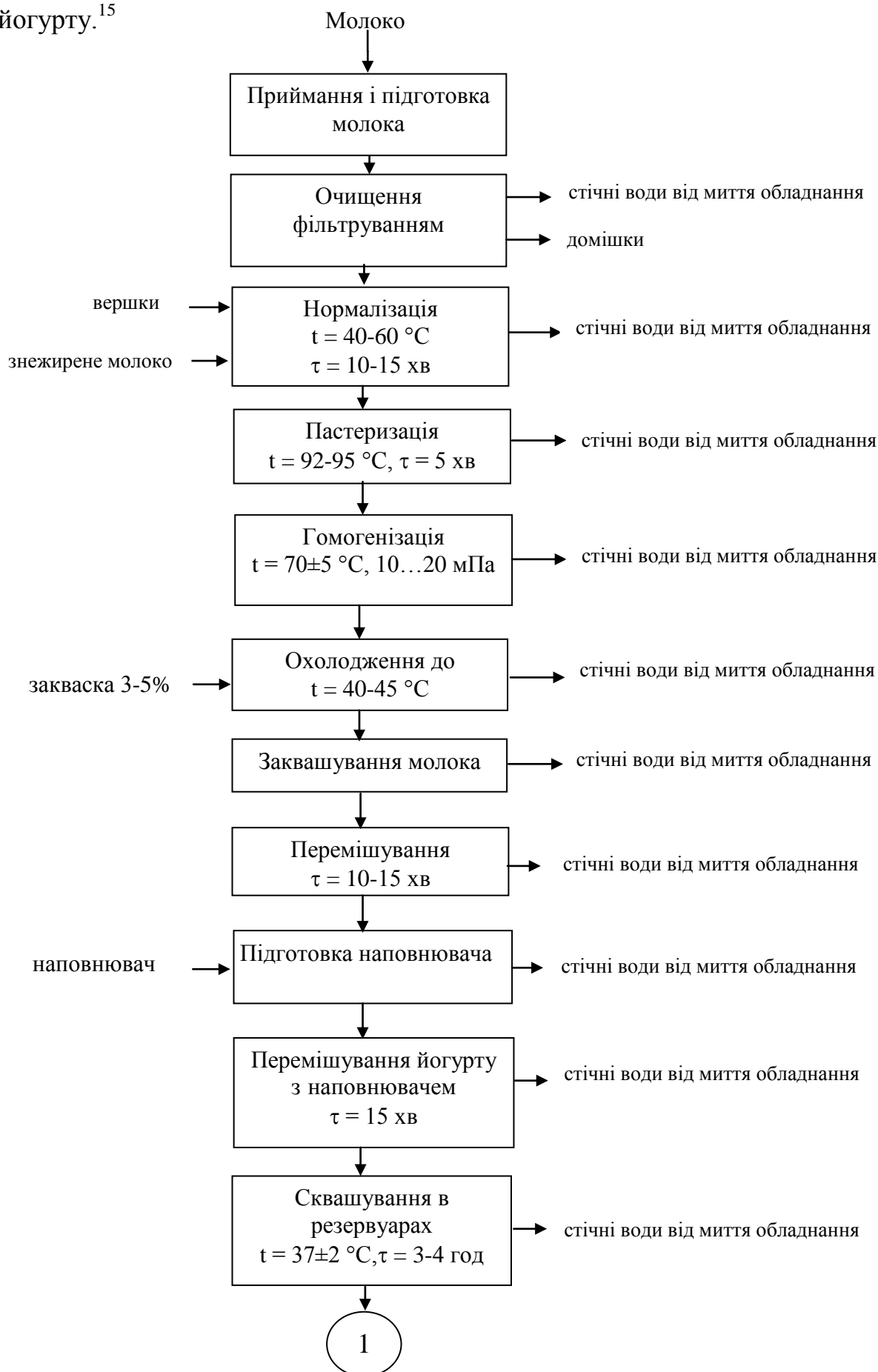
Сквашування та охолодження. Сквашують суміш при температурі $37 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ впродовж 3 – 4 годин до утворення згустку та досягнення кислотності 80 °Т. Готовий згусток поступово охолоджують до температури $20 \text{ }^\circ\text{C}$, одночасно перемішуючи.

Внесення наповнювача. Наповнювач готують відповідно до вимог ДСТУ 4900:2007 «Джеми. Загальні технічні умови».¹⁰ Наповнювач вносять в охолоджений згусток відповідно до рецептури та перемішують.

Розливання, пакування, маркування, охолодження та зберігання. Йогурт, виготовлений за традиційною технологією, зберігається при температурі 4 – 6 °С впродовж не більше 72 годин, в тому числі на підприємстві-виробнику – не більше 18 годин.¹⁴

					182104.23.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

На рисунку 1.4 представлена принципова технологічна схема виробництва йогурту.¹⁵



					182104.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32



Рисунок 1.4 – Принципова технологічна схема виготовлення йогурту

1.6.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва йогурту на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»

Технологічний процес виробництва йогурту «Данісімо» на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» представлено на апаратурно-технологічній схемі (другий лист графічної частини бакалаврської роботи).

Очищене нормалізоване молоко подається за допомогою насосу 1 в ємність для молока 2. Далі через вирівнювальний бачок 3 молоко насосом 1 подається на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку 4, де здійснюється його пастеризація з витримкою 5 хв у витримувачі 5.

Потім суміш нагрівається у підігрівачі 6 до температури гомогенізації 70 ± 5 °C та поступає на гомогенізацію на плунжерному гомогенізаторі 7. Через витримувач 8 суміш насосом 1 подається в ємність для заквашування 9, куди подають і закваску. Отримана заквашена суміш (йогурт) подається через пластинчатий охолоджувач 10 у ємність для готового продукту 11, звідки йогурт направляють на фасування та реалізацію.

					182104.23.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАТ «КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬКМОЛОКОЗАВОД» І ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Молокопереробні підприємства, і ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» у тому числі, мають значний вплив на стан довкілля, адже виробнича діяльність є джерелом утворенням стічних вод, технологічних і енергетичних викидів та відходів і вторинних матеріальних ресурсів.

2.1 Джерела утворення стічних вод на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»

ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» використовує воду із міської мережі водопостачання міста Кременчук, яку подають магістральним трубопроводом згідно договору від 01.11.2003 № 192 на послуги водопостачання та водовідведення з КП «Кременчукводоканал».⁵

Під час виробництва молочної продукції використовують значну кількість води. У табл. 2.1 наведені нормативи витрат води на потреби виробництва різних видів молочної продукції та кількість утворюваних при цьому забруднених стічних вод.

Забруднені стічні води на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» утворюються у результаті миття тари, технологічного обладнання, виробничих та допоміжних приміщень.

Виконавчим комітетом Кременчуцької міської ради встановлені такі ліміти витрат питної води з мереж централізованого водопостачання та ліміти витрат водовідведення (табл. 2.2).⁷

					182104.23.ЕЕМ.02.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Фандєєва К.Д.			ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАТ «КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬКМОЛОКОЗАВОД» І ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	Лім.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Бублієнко Н.О.				Д	34	84
Реценз.						ЗЕК –V – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

Таблиця 2.1 – Нормативи витрат свіжої води та кількість виробничих стічних вод на технологічні потреби

Найменування продукту	Нормативні витрати свіжої води, м ³ /т	Нормативна кількість стічних вод, м ³ /т
Молоко питне	4,89	4,89
Кефір 2,5 %	6,40	6,4
Кефір 0 %	6,40	6,4
Йогурт 2,5 %	10,0	10,0
Сметана 15 %	18,2	18,2
Сметана 20 %	24,3	24,3
Масло вершкове 72 %	22,7	22,7

Таблиця 2.2 – Ліміт витрат питної води з мереж централізованого водопостачання та ліміт витрат водовідведення на 2021 рік⁷

Код	Код ЄДРПОУ	Назва підприємства	Ліміт водоспоживання на 2020 рік, тис.м ³	Ліміт витрат питної води на 2021 рік, тис.м ³			Ліміт витрат водовідведення на 2021 р., тис.м ³
				всього	на технологічні потреби	на комунально-побутові потреби	
192	446782	ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод»	493,813	530,968	520,349	10,619	530,968

2.2 Характеристика стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод»

Стічні води забруднені втратами молока і молочними продуктами, відходами виробництва, реагентами та домішками, що змиваються з поверхні

технологічного обладнання. Свіжі виробничі стоки цього молокопереробного підприємства мають білий чи жовтуватий колір. Оскільки в стічних водах містяться білкові речовини, вуглеводи і жири, стоки швидко піддаються загниванню і закисанню. Відбувається зброджування молочного цукру (лактози) у молочну кислоту, що супроводжується утворенням дуже неприємного запаху, рН стічних вод при цьому знижується до 4,5.

Стічні води мають достатньо високі концентрації жиру, що призводить до ускладнення роботи очисних споруд. Це відбувається через відкладення жиру на поверхні труб та очисних споруд, забивання прорізей ґраток, налипання на деталях насосів, загнивання.

Також стічні води молочних заводів містять хімічні сполуки, що застосовують для миття тари, виробничого обладнання, приміщень. Органічні речовини, що потрапляють у водойми зі стічними водами, викликають процеси гниття, у результаті чого різко зменшується вміст кисню у воді, що призводить до масової загибелі риб та інших тварин.¹⁷

Узагальнені дані щодо складу стічних вод молокозаводів різного профілю наведені у табл. 2.3.¹⁸

Таблиця 2.3 – Склад стічних вод молокозаводів різного профілю¹⁸

Підприємства	Завислі часточки, мг/дм ³	ХСК, мг О ₂ /дм ³	БСК _{повн} , мг О ₂ /дм ³	Жири, мг/дм ³	Хлориди, мг/дм ³	Азот загальний, мг/дм ³	Фосфор, мг/дм ³	рН
Міські молокозаводи	350	1400	1200	До 100	150	60	8	6,5 – 8,5
Заводи сухого згущеного молока	350	1200	1000	До 100	150	50	7	6,8 – 7,4
Сироробні заводи	600	3000	2400	До 100	200	90	16	6,2 – 7

Концентрації компонентів забруднення стічних вод різних підприємств молочної промисловості має значний діапазон коливань. ХСК змінюється від 0,6 до 8,5 г О₂/дм³, БСК_{повн} – від 0,3 до 4,8 г О₂/дм³, загальний азот – від 20 до 168 мг/дм³. Такий розкид даних обумовлений не тільки різним асортиментом

продуктів, що випускають підприємства, але і коливаннями витрати і забрудненості стоку протягом доби.

Діапазон зміни рН становить 3,6 – 10,4. Температура стоку коливається від 16 до 33 °С. У зимовий період температура близько 17 – 18 °С, улітку – 22 – 25 °С. На окремих підприємствах, що мають довгі каналізаційні мережі, температура стоків взимку знижується до 10 – 12 °С.

Фазово-дисперсний склад молочних стоків однорідніший порівняно зі стоками м'ясокомбінатів. Дисперсна фаза представлена в основному жирами, частинками скоагульованого білка. У розчиненому стані є органічні кислоти, молочний цукор. Вміст лактози в стоку коливається не більше 0,04 – 0,25 %, жиру – 0,01 – 0,15 %, протеїну – 0,075 – 0,26 %. У стічні води переходить у середньому 1,38 % переробленого для підприємства молока.

Співвідношення вуглецю та азоту у стоках молочних підприємств досить високе – близько 7 – 8, що пояснюється наявністю жиру.

Відношення БСК₅/ХСК стічних вод молочних заводів становить приблизно 0,78. Відношення БСК : N : P = 100: 5: 0,9, що обумовлює високу ефективність біологічного очищення. Проте на окремих підприємствах стічні води можуть мати дефіцит азоту через особливості технології виробництва та асортименту продукції. У цьому випадку доцільно змішувати виробничі стоки перед біологічним очищенням з господарсько-побутовими. Концентрація фосфору цілком достатня для розвитку мікрофлори очисних систем.

Мікробіологічна забрудненість стоків молочних підприємств невисока і представлена в основному мікроорганізмами, що викликають молочнокисле, спиртове, пропіоновокисле та маслянокисле бродіння.

Із сольових забруднень слід відзначити наявність хлоридів, що досягають концентрації 1000 мг/дм³, у середньому 150 мг/дм³.

Концентрація забруднень стічних вод на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» не є типовою для звичайного міського молокозаводу, оскільки на цьому підприємстві виробляють, крім питного молока, масло, кефіри, йогурти тощо. Тому стоки містять, мг/дм³: забруднювальні речовини за ХСК – 3590, БСК₅ – 2800, молочних жирів – до 100, загального азоту – 50, фосфатів – 7.

					182104.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

2.3 Аналіз технології очищення стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» та умови скидання у каналізаційну мережу м. Кременчук

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» виробничі стічні води перед скиданням у каналізаційну систему міста Кременчук піддають лише локальному механічному очищенню на ґратках в пісковловлювачі, після чого розбавляють водою для доведення до нормативних показників для скидання у водовідвідну систему м. Кременчук. Частину стічних вод скидають у річку Крива Руда разом із такими місцевими підприємствами: ПАТ «Кременчуцький завод дорожніх машин» і ЗАТ «Джей Ті Інтернешнл Україна».¹⁶

Таблиця 2.4 – Скидання зворотних вод і забруднювальних речовин водокористувачами – забрудниками водних об'єктів¹⁶

Назва водокористувача - забрудника	2016		2017		2018	
	Об'єм скидання зворотних вод, млн. м ³	Кількість забруднювальних речовин, що скидають разом із зворотними водами, тис. т	Об'єм скидання зворотних вод, млн. м ³	Кількість забруднювальних речовин, що скидають разом із зворотними водами, тис. т	Об'єм скидання зворотних вод, млн. м ³	Кількість забруднювальних речовин, що скидають разом із зворотними водами, тис. т
Річка Крива Руда						
ПАТ «Кременчуцький завод дорожніх машин»	0,012	0,007	0,009	0,007	0,010	0,007
ЗАТ «Джей Ті Інтернешнл Україна»	0,008	0,001	0,004	0,001	0,006	0,002
ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод»	0,018	0,003	0,012	0,003	0,013	0,002

ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» користується послугами комунального підприємства «Кременчукводоканал» Кременчуцької міської ради Кременчуцького району Полтавської області згідно Договору надання послуг з приймання для подальшого транспортування та очищення стічних вод від 01.11.2003 № 192.⁵

Перелік показників стічних вод, допустимих для скидання у міську каналізацію Кременчука:

1. Температура	не вище 40 °С.
2. рН	6,5 – 9,0
3. Завислі речовини, мг/дм ³	500
4. ХСК, мг О ₂ /дм ³	1000
5. БСК ₅ , мг О ₂ /дм ³	400
6. Азот амонійний, мг/дм ³	200
7. Фосфати, мг/дм ³	30
8. Мінералізація, мг/дм ³	1500
9. СПАР, мг/дм ³	10
10. Сульфати, мг/дм ³	150

Стічні води, які скидають у каналізаційну систему м. Кременчук, не повинні:

а) містити горючі компоненти і розчинені газоподібні сполуки, здатні утворювати вибухонебезпечні суміші;

б) містити компоненти, які захащували б колодязі, труби, решітки або відкладалися на їх поверхнях (гіпс, вапно, пісок, сміття, ґрунт, металева та пластмасова стружка, абразивні порошки та інші грубодисперсні зависі, жири, смоли, мазут, дробина пивна, дріжджі хлібні та інші);

в) містити тільки мінеральні (неорганічні) речовини чи речовини, які не підлягають біологічній деструкції;

г) містити речовини, для яких не встановлені нормативи гранично допустимих концентрацій (ГДК) для води водоймищ або токсичні речовини, що перешкоджають біоочищенню стоків, а також речовини, для яких не розроблено методів аналітичного контролю;

ґ) містити небезпечні бактеріальні, вірусні, токсичні, радіоактивні забруднення;

е) містити біологічно жорсткі синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР) з рівнем первинного біорозкладання менше 80 %;

є) мати температуру вище 40 °С ;

ж) мати рН нижче 6,5 чи вище 9,0;

					182104.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

- з) мати хімічне споживання кисню вище біохімічного споживання кисню за 5 діб більше ніж у 2,5 раза;
- и) створювати умови для заподіяння шкоди здоров'ю обслуговуючому персоналу системи централізованого водовідведення;
- і) унеможливлувати утилізацію осадів стічних вод із застосуванням способів, які безпечні для довкілля;
- ї) містити полютанти із перевищенням допустимих концентрацій, установлених Договором із КП «Кременчукводоканал».¹⁹

2.4 Характеристика інших екологічних проблем ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»

2.4.1 Джерела викидів в атмосферне повітря на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» та рекомендовані способи їх очищення

Усі викиди в атмосферне повітря на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» можна поділити на три групи в залежності від місця їх утворення:

- ✓ викиди, які утворюються в процесі отримання теплової енергії та експлуатації транспортних засобів усіх видів;
- ✓ викиди, які утворюються у виробничих технологічних процесах;
- ✓ викиди, які утворюються під час робіт в допоміжних цехах.

До джерел першої групи викидів належить паросилове обладнання та автомобільний транспорт. На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» є котельня, два парові котли якої використовують в якості палива природний газ та забезпечують молокозавод енергією для технологічних потреб, системи опалення, слугують для паропостачання та гарячого водопостачання. Природний газ з екологічної точки зору вважається найбезпечнішим викопним паливом, так як у продуктах його згоряння відсутня зола, а кількість оксидів сірки, що утворюються при спалюванні, є незначною (у порівнянні з викидами від спалювання кам'яного

					182104.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

вугілля чи мазуту). Організовані викиди котельної установки молокозаводу у вигляді димових газів відводяться за допомогою димової труби.

Для охолодження сировини та готової молочної продукції на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» аміачно-холодильну компресорну станцію. Під час її експлуатації через негерметичності обладнання в атмосферу можуть надходити пари аміаку. У випадку розгерметизації холодильної установки у навколишнє середовище може виділитися одночасно велика маса холодоагенту та мастила, які становлять реальну небезпеку для персоналу підприємства та навколишнього природного середовища.

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» працюють такі допоміжні цехи: зварювальний пост, деревообробний цех, ремонтно-механічне відділення. Всі вони теж є джерелом надходження в навколишнє середовище поллютантів: оксиду заліза, оксиду марганцю, пилу металевого та пилу деревини.

Частково викиди на молокозаводі мають неорганізований характер, особливо в цехах, де розвантажують сировину та матеріалів, в допоміжних цехах.

Одним з джерел забруднення атмосферного повітря на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» був пил сухого молока, але на сьогодні цех по виробництву сухого молока не працює. Пил сухого молока є полідисперсним і чинить негативний вплив на організм людини, викликаючи подразнення верхніх дихальних шляхів, алергійний кон'юнктивіт, контактний дерматит тощо. Тому на молокопереробних підприємствах, що виготовляють чи використовують сухе молоко, мінімізація надходження такого пилу у атмосферне повітря є вкрай важливою для забезпечення належних умов праці персоналу та екологічного стану прилеглих територій.

Для зменшення впливу викидів у атмосферу на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» необхідно:

- ✓ впроваджувати надійні процедури управління відходами для дотримання санітарних норм;
- ✓ вчасно ліквідувати витіки у системі охолодження;
- ✓ здійснювати ізоляцію холодильних камер;

					182104.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

✓ використовувати технологічне обладнання, при експлуатації якого показники вмісту пилу у викидах не перевищують ГДК.

Навколо ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» передбачена озеленена належним чином СЗЗ зона шириною 50 метрів.

ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» сплачує обов'язкові щорічні платежі за викиди забруднюючих речовин – так званий екологічний податок за викиди забруднюючих речовин в атмосферу.²⁰

2.4.2 Джерела утворення відходів на ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» та рекомендовані способи їх утилізації

Згідно Закону України «Про відходи»²¹ складування, зберігання чи розміщення відходів дозволяється на території підприємств, в межах встановлених дозволом на утворення відходів, із дотриманням санітарних та екологічних норм.

Місця тимчасового зберігання відходів потрібно належним чином облаштувати та утримувати у відповідності до санітарно-гігієнічних норм і правил.

Господарсько-побутові відходи на ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» накопичують на спеціально облаштованому майданчику у контейнерах, згодом вивозять відповідно графіку.

Відходи, які потребують спеціальної утилізації, наприклад, лампи люмінесцентні, акумулятори відпрацьовані, шини автомобільні та фільтри масляні зберігають на спеціально облаштованій та огороженій території під накриттям і передають згідно договору на утилізацію організаціям, що мають відповідну ліцензію.

Під час виробничої діяльності ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» утворюються наступні відходи;

- ✓ молоко некондиційне;
- ✓ відходи пакувальних матеріалів;
- ✓ відпрацьовані лампи люмінесцентні;

					182104.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

- ✓ масла та мастила моторні, трансмісійні відпрацьовані;
- ✓ відпрацьовані батареї свинцеві;
- ✓ шини відпрацьовані чи пошкоджені,
- ✓ відходи електродів, одержані у процесах зварювання;
- ✓ промаслене ганчір'я, пісок;
- ✓ змішані відходи комунальні.

Вторинними матеріальними ресурсами на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» є сироватка, маслянка і знежирене молоко. Вони утворюються в результаті технологічних процесів перероблення молока: знежирене молоко – після його сепарування, маслянка – в процесі виробництва масла; сироватка – при виробництві твердого та кисломолочного сиру.

Поживну цінність знежиреного молока, маслянки і сироватки визначають за вмістом вуглеводів, білків, вітамінів та мінеральних речовин. Знежирене молоко й маслянка відрізняються від незбираного молока відсутністю жиру, а сироватка – ще й нижчим вмістом білків.

Маслянка утворюється в процесі виготовлення масла при збиванні вершків. Склад маслянки суттєво залежить від виду вершкового масла, при виготовленні якого вона утворюється. Її склад такий: 0,24 – 0,67 % жиру, 3,23 – 3,46 % білків, 4,26 – 4,99 % лактози, 0,72 – 0,84 % мінеральних речовин. Склад маслянки змінюється в широкому діапазоні та залежить від жирності та кислотності вершків, умов механічного та теплового оброблення вершків, виду масла, що виготовляється.¹⁸

Нині у світі налічується понад 50 технології виробництва продуктів з маслянки. Їх можна класифікувати наступним чином: згущені та сухі концентрати, свіжі та ферментовані напої, сичужні сири, кисломолочний сир, різноманітні сиркові продукти, морозиво, корми для тварин. Також маслянка є сировиною для фракційного розподілення різними методами на компоненти, що використовуються при виготовленні різноманітних харчових продуктів.

Сироватка є біологічно цінним продуктом, цінність якого визначається вмістом у сироватці вуглеводів, білкових азотистих сполук, ліпідів, вітамінів,

						182104.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			43

мінеральних солей, ферментів, органічних кислот.

При сквашуванні молока сичужним ферментом утворюється солодка сироватка, а молочнокислими бактеріями – кисла сироватка. Солодка сироватка поживніша, ніж кисла, так як у ній міститься близько 50% цінних речовин з молока-сировини. У 100 кг сироватки містяться 0,9 кг легко перетравлюваного протеїну, а її харчова цінність складає 11 кормових одиниць. В свою чергу кисла сироватка має багатий вміст амінокислот та інших поживних речовин. Вона може використовуватись як добриво для багатьох сортів культурних рослин.²²

В сироватку майже повністю переходять усі жиророзчинні та водорозчинні вітаміни молока. З органічних кислот в сироватці присутні молочна, лимонна, нуклеїнова кислоти та леткі жирні кислоти – пропіонова, масляна. Молочна сироватка містить у своєму складі кальцій та магній. 1 літр сироватки може забезпечити до 60 % добових потреб дорослої людини в кальції, 40 % – в калії, а потребу у вітаміні В2 – практично повністю.

Молочна сироватка містить незамінні амінокислоти. Важливо, що склад вільних амінокислот в підсирній сироватці в 4 рази, а в сирній – в 10 раз вищий, ніж в складі молока-сировини.

Сироватка містить від 0,05 до 0,5% жиру. У сепарованій сироватці вміст жиру складає від 0,05 до 0,1%. Молочний жир в складі сироватки більш подрібнений ніж у молоці. Це позитивно впливає на його засвоюваність. У молочну сироватку переходять практично всі мікроелементи та солі, які входять до складу молока.

Свіжу сироватку використовують при виготовленні:

- ✓ хліба та хлібобулочних виробів;
- ✓ молочного цукру;
- ✓ сироваткового білку;
- ✓ косметичних засобів;
- ✓ альбумінового молока;
- ✓ сироваткових напоїв;
- ✓ кормів та кормових добавок;
- ✓ заміників молока для молодняка свійських тварин.

					182104.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Сироватка має виражені інгібуючі властивості проти різноманітних вірусів рослин. Перевагою використання сироватки у ролі противірусного агента є те, що сироватка не лише бореться з вірусами рослин, а й забезпечує рослину деякими поживними речовинами.

Із сироватки можна виготовляти харчові плівки. Найчастіше з цією метою використовують білок з сироватки, так як він є ефективний плівкоутворювачем і має біологічну цінність.

Найпоширенішими нині є такі продукти переробки сироватки: нативний та демінералізований порошок сироватки, лактоза, безлактозний порошок сироватки.¹⁸

На молокозаводі у 2019 році встановили нову лінію фасування «Ампак». Лінія призначена для упакування молочної продукції в преформовані стакани. Компанія Данон, частиною якої є і ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод», дотримується бачення «One Planet. One Health» і особливо уважно ставиться до питань ефективного використання ресурсів. Зокрема, на даній лінії продукцію фасують у поліпропілен (PP) – матеріал, який на 100 % підлягає вторинній переробці».

У 2019 році стартував проєкт компанії Данон: «Нуль відходів на полігон». Цей проєкт було неодноразово визнано як найкраща екологічна ініціатива і ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» теж приєднався до неї.

Суть проєкту полягає в тому, що задля уникнення ризиків із втрати продукції, надлишок продукції передається до місцевих благодійних організацій, які своєю чергою розподіляють її для тих, хто потребує. Молочні продукти, у яких закінчився термін придатності, відправляються на майданчик з переробки. Відділена молочна продукція потрапляє на станцію для збору біогазу, а тара – на переробку.

Але щоб досягти мети «Нуль відходів» недостатньо свідомості виробника. Тож «Данон» проводить широкі просвітницькі заходи, як саме зменшити відходи споживачу, адже, за даними «Food and Agriculture Organization of the United Nations», третина продуктів викидається у смітник.²³

					182104.23.EEM.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» призначені відповідальні особи у сфері поводження з відходами та відповідальні особи у сфері охорони навколишнього природного середовища відповідними наказами.

На молокозаводі ведеться поточний облік кількості, виду, типу та складу відходів, що утворюються, зберігаються та видаляються з території підприємства відповідно до встановленої форми 1ВТ (відходи).

Вплив ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» в частині поводження з відходами оцінюється як екологічно допустимий.

					182104.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПРАТ «КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬКМОЛОКОЗАВОД»

3.1 Обґрунтування технології очищення стоків Кременчуцького міськмолочозаводу

3.1.1 Придатність стічних вод до біологічного очищення

Концентрація забруднень стічних вод на ПрАТ «Кременчуцький міськмолочозавод» не є типовою для звичайного міського молочозаводу, оскільки на цьому підприємстві виробляють, крім питного молока, масло, кефіри, йогурти тощо. Тому стоки містять, мг/дм³: забруднювальні речовини за ХСК – 3590, БСК_{повн} – 2800, молочних жирів – до 100, загального азоту – 50, фосфатів – 7.

Визначимо придатність стічних вод Кременчуцького міськмолочозаводу до біологічного очищення.²⁴

1. Співвідношення між БСК_{повн} і ХСК стічних вод Кременчуцького міськмолочозаводу:

$$\frac{БСК_{повн}}{ХСК} = \frac{2800}{3590} = 0,779 \quad (3.1)$$

Таке співвідношення = 0,779, що більше за 0,75, тому ці стічні води міського молочного заводу придатні до біологічного очищення.

2. ХСК стоків Кременчуцького міськмолочозаводу 3590 мг О₂/дм³ (більше 2000 мг О₂/дм³), тому вони придатні до анаеробного біологічного очищення.

3. Співвідношення БСК_{повн}, азоту і фосфору:

$$БСК_{повн} : N : P = 2800 : 50 : 7 = 400 : 7,14 : 1 \quad (3.2)$$

Отримане співвідношення входить у допустимі межі: (300 – 500) : 7 : 1, тому стоки Кременчуцького міськмолочозаводу мають достатню кількість біогенних елементів, які необхідні для мікроорганізмів анаеробного мулу.

					182104.23.ЕЕМ.03.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Фандєєва К.Д.			РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПРАТ «КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬКМОЛОКОЗАВОД»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Бублієнко Н.О.				Д	47	84
Реценз.						ЗЕК –V – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

4. рН стічних вод Кременчуцького міськмолокозаводу рівний 6,5, що входить у допустимий проміжок 6,5 – 8,5.

5. Токсичні речовини відсутні.

3.1.2 Сутність біологічного очищення стічних вод Кременчуцького міськмолокозаводу

Основним етапом очищення стічних вод Кременчуцького міськмолокозаводу є біологічне очищення в анаеробних умовах (метанове бродіння) із подальшим доочищенням в аеротенку.

Метанову ферментацію застосовують для:

- ✓ очищення концентрованих (високозабруднених стічних вод);
- ✓ утилізації відходів (надлишковий активний мул, опале листя, гній тваринницьких ферм, рослинні відходи плодоовочевої галузі, жом цукрової промисловості);
- ✓ отримання біогазу, що використовують як альтернативне джерело енергії;
- ✓ отримання зброженої біомаси (дигестату) який використовують як добриво або добавку до корму.

Метанова ферментація проходить при різних діапазонах температур. Тому вирізняють психрофільне (< 20 °С), мезофільне (20 – 40 °С), термофільне (45 – 65 °С) бродіння.

Бактерії, які входять до складу анаеробного активного мулу, поділяють на три групи (теорія Баркера):

1. Гідролітичні бактерії (ацидогенні) – забезпечують початковий гідроліз політантів до низькомолекулярних органічних кислот та інших малих молекул.

Основні продукти гідролізу першої стадії: оцтова, пропіонова, мурашина, масляна, капронова, молочна кислоти, деякі спирти і кетони (етанол, метанол, ацетон), газоподібні компоненти (водень, метан, діоксид вуглецю), водорозчинні вітаміни групи В тощо.

Це можуть бути облігатні і факультативними анаероби, їх вміст коливається від 10^5 – 10^6 до 10^8 – 10^9 клітин на 1 см^3 анаеробного мулу.

					182104.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

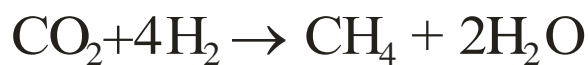
До цієї групи входять: *Clostridium*, *Eubacterium*, *Bifidobacteria*, *Acetobacterium*, *Bacteroides* і *Enterobacteriaceae*.

2. Гетероацетогенні бактерії виробляють оцтову кислоту і водень.

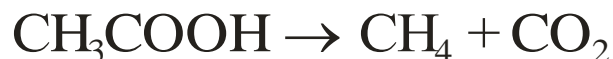
Кількість їх становить близько $4 \cdot 10^6$ клітин в 1 см^3 анаеробного мулу. Це *Synthrobacter wolinii*, *Synthrophomonas wolfii* та інші.

3. Метаногенні бактерії, які виробляють метан. Бувають двох підгруп:

✓ хемолітотрофні бактерії (перетворюють водень і діоксид вуглецю у метан):



✓ бактерії, що переробляють оцтову кислоту, мурашину кислоту, метанол, метиламін у метан:



Кількість мікроорганізмів становить $10^6 - 10^8$ клітин в 1 см^3 анаеробного мулу. Це *Methanobacterium*, *Methanosarcina*, *Methanospirillum*, *Methanococcus*, *Methanotherix*.

Роль усіх цих мікроорганізмів у метановій ферментації наведена на рисунку 3.1.

Доочищення стоків Кременчуцького молокозаводу здійснюють в аеробних умовах (у присутності кисню) в аеротенку. Аеробний активний мул містить не лише бактерії, як анаеробний (*Micrococcus*, *Nitrosomonas*, *Pseudomonas*, *Zoogloea*, *Bacterium*, *Bacillus*, *Sarcina*, *Nitrobacter*). Також у ньому поширені найпростіші (*Aspidisca*, *Bodo*, *Oxytricha*, *Cyclidium*), нижчі гриби, коловертки, круглі черви, водяні кліщі і рачки, личинки та лялечки комах.²⁴

Аеробний активний мул виглядає як жовтувато-бурі пластівці. Термін «активний» означає, що він: являє собою мікрофлору з усіма необхідними для розкладання політантів ферментними системами; має поверхню із високою

					182104.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

здатністю до адсорбції; утворює стабільні флокули, які достатньо легко осядуть у вторинному відстійнику.

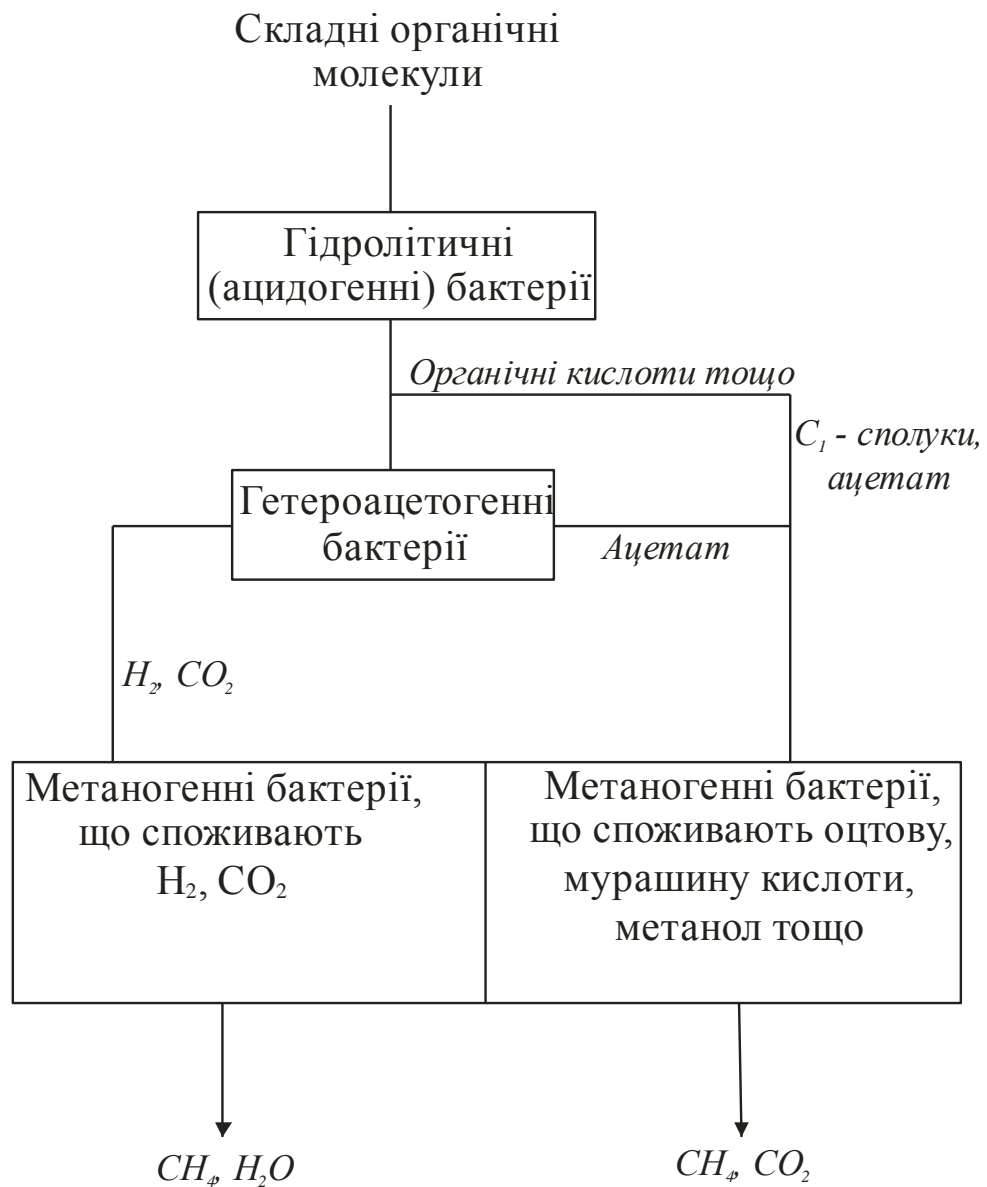


Рисунок 3.1 – Роль мікроорганізмів у метановій ферментації.

3.2 Принципова технологічна схема очищення стічних вод Кременчуцького молокозаводу

На рисунку 3.2 наведена принципова технологічна схема анаеробно-аеробного біологічного очищення стоків ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод».

Стічні води Кременчуцького молокозаводу спершу очищають на існуючих на цьому заводі механізованих ґратках і вертикальному пісковловлювачі. На ґратках

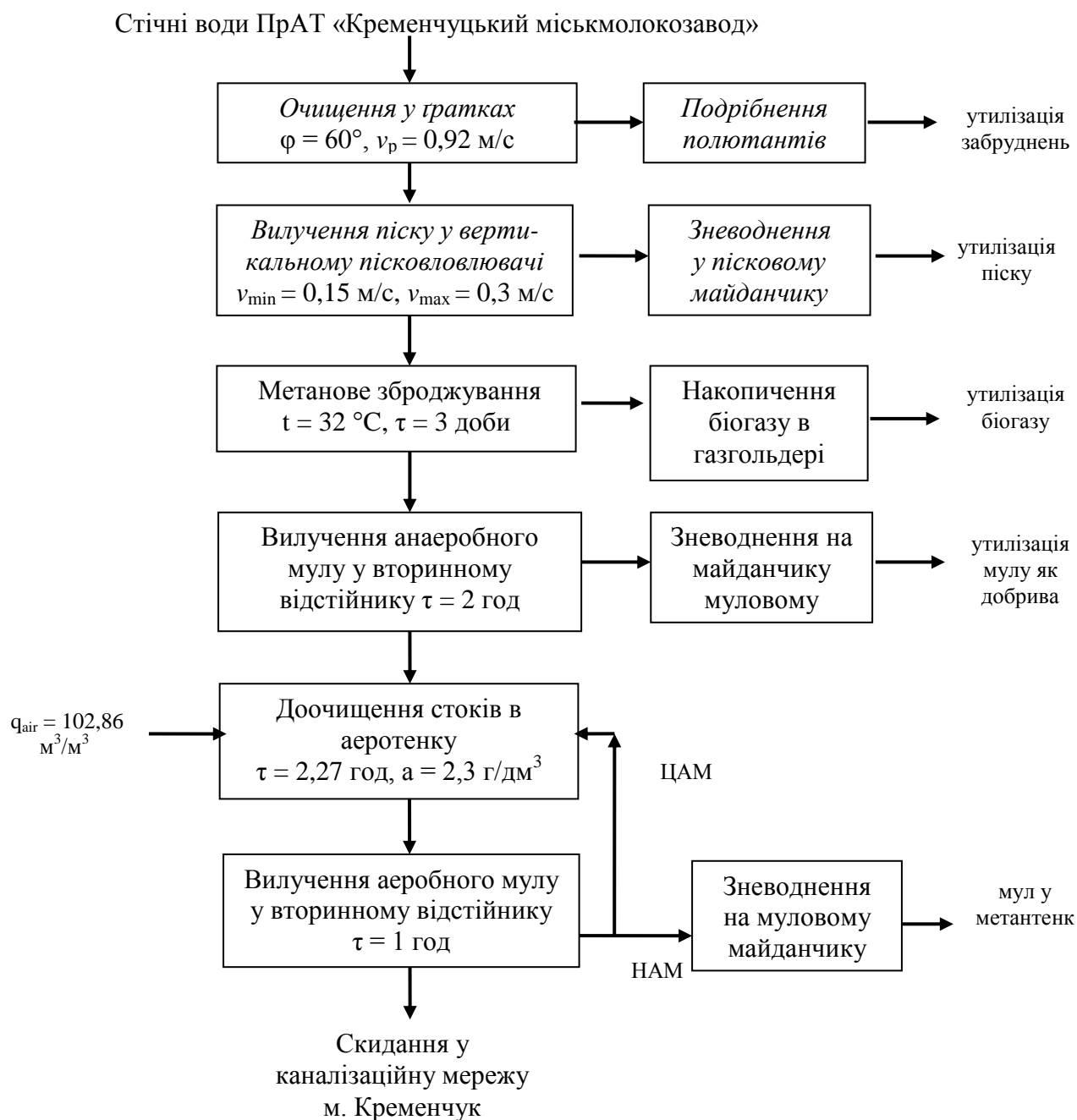


Рисунок 3.2 – Принципова технологічна схема анаеробно-аеробного біологічного очищення стоків ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» (курсив – природоохоронне обладнання, яке є на молокозаводі).

вилучають крупні забруднення (дефектна тара для молокопродуктів, залишки упаковки тощо). Їх сортують, подрібнюють і передають на утилізацію відповідним організаціям, з якими ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» уклало угоди.

У вертикальному пісковловлювачі зі стічних вод міськмолкозаводу вилучають пісок. Після зневоднення на пісковому майданчику його утилізують на підприємстві.

Далі концентровані стоки Кременчуцького міськмолкозаводу подають у метантенк, який працює в мезофільному температурному режимі. При цьому не лише відбувається очищення стічних вод, але і виділення біогазу, який уловлюють у газгольдері. Біогаз містить горючий газ метан, тому він є повноцінним альтернативним паливом.

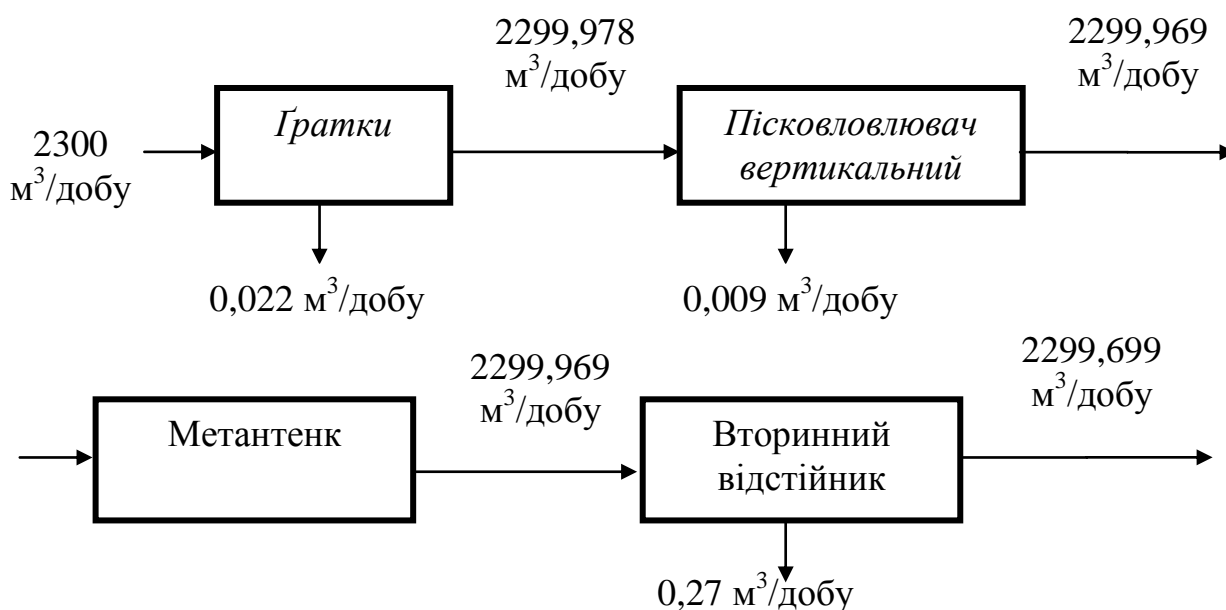
Після метантенку встановлено вторинний відстійник, де проходить процес відокремлення від муловодяної суміші МВС анаеробного активного мулу. Мул зневоднюють на муловому майданчику і використовують як добриво.

Доочищення стічних вод Кременчуцького міськмолкозаводу відбувається в аеротенку, який працює за типом змішувача.

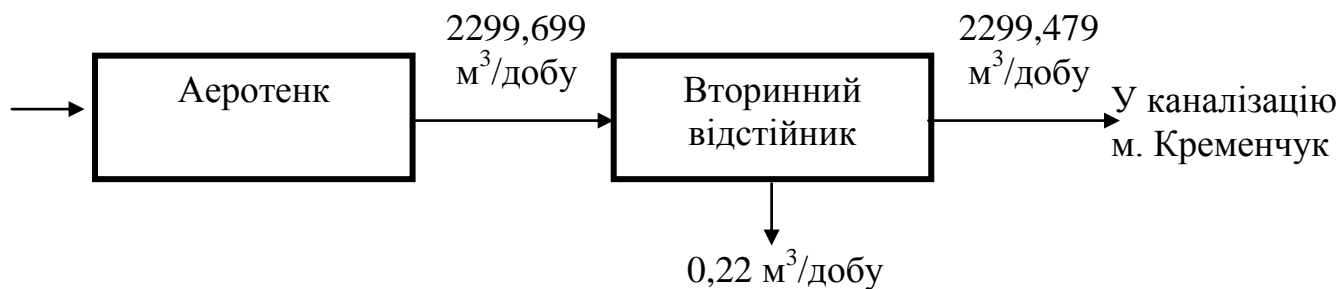
Після аеротенку МВС подають у вторинний горизонтальний відстійник. Циркулюючий активний мул – ЦАМ – повертають в аеротенк-змішувач, а надлишковий активний мул – НАМ – у метантенк на зброджування. Останнє дасть додаткові виходи біогазу.

Очищену воду скидають у каналізаційну мережу м. Кременчук.

3.3 Матеріальний баланс очисних споруд



					182104.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52



Примітка. Споруди, виділені курсивом – це ті, які є на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод».

3.4 Розрахунки споруд для очищення стічних вод Кременчуцького молкозаводу

Для очищення стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» використовують біологічну анаеробно-аеробну технологію. Як основний очисний апарат вибрано метантенк, для доочищення – аеротенк-змішувач.

Для попереднього механічного очищення використані ґратки і пісковловлювач вертикальний, які є на міськмолкозаводі. Розрахунки проведено лише для нового природоохоронного обладнання (метантенк, аеротенк-змішувач, вторинні горизонтальні відстійники, муловий майданчик) за стандартними методиками.^{24,25}

3.4.1 Розрахунок метантенка

Ефективність очищення стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод, %:

$$E = \frac{(S_0 - S_k)}{S_0} \cdot 100, \quad (3.3)$$

де S_0 і S_k – початкове й кінцеве значення показника ХСК стоків, г/м³.

					182104.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

$$E = \frac{(3590 - 930)}{3590} \cdot 100 = 74,1 \%$$

Вихід біогазу на завантажені в метантенк забруднення за ХСК, $W_{\text{біогаз}}$, $\text{дм}^3 / \text{Г ХСК}_{\text{зав}}$:

$$W_{\text{біогаз}} = V_{\text{біогаз}} / \text{ХСК}_{\text{почат.}} \quad (3.4)$$

$$W_{\text{біогаз}} = 3,0 / 3,59 = 0,836 \text{ дм}^3 / \text{Г ХСК}_{\text{зав}}$$

Вихід біогазу на зброджені у метантенку забруднення, $Z_{\text{біогаз}}$, $\text{дм}^3 / \text{Г ХСК}_{\text{зброд}}$:

$$Z_{\text{біогаз}} = V_{\text{біогаз}} / (\text{ХСК}_{\text{поч.}} - \text{ХСК}_{\text{кінц.}}) \quad (3.5)$$

$$Z_{\text{біогаз}} = 3,0 / (3,59 - 0,93) = 1,128 \text{ дм}^3 / \text{Г ХСК}_{\text{зброд}}$$

Робочий об'єм, м^3 :

$$W_{\text{роб}} = V_c t, \quad (3.6)$$

де V_c – витрати стоків міськмолокозаводу, $\text{м}^3 / \text{добу}$;

t – тривалість ферментації, діб.

$$W_{\text{роб}} = 2299,969 \cdot 3 = 6899,907 \text{ м}^3.$$

Загальний об'єм, м^3 :

$$W_{\text{заг}} = W_{\text{роб}} + 0,15 W_{\text{роб}}, \quad (3.7)$$

$$W_{\text{заг}} = 6899,907 + 0,15 \cdot 6899,907 = 7934,893 \text{ м}^3.$$

										182104.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
											54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Вибираємо два стандартні метантенки, кожен об'ємом 4 000 м³ (з діаметром 20 м, висотою циліндричної частини – 10,6 м, висотою верхнього конуса – 2,9 м, висотою нижнього конуса – 3,5 м).

Кількість енергії для нагрівання стічних вод Кременчуцького міськмолкозаводу, Вт:

$$Q_n = \frac{V_c \rho_c c_c (t_2 - t_1)}{3600}, \quad (3.8)$$

де V_c – об'єм стічних вод, м³/год;

c_c – теплоємність стоків, Дж/(кг·К);

ρ_c – густина стічних вод, кг/м³;

t_2 і t_1 – кінцева та початкова температури стоків, °С.

$$Q_n = \frac{95,83 \cdot 1140 \cdot 4130(32 - 23)}{3600} = 1127967,015 \text{ Вт.}$$

Витрати енергії для забезпечення мезофільного режиму ферментації і на компенсацію тепловитрат – 10 % від Q_n , а витрати на роботу насосів тощо – 3 % від Q_n . Загальні витрати енергії метантенка Q_m .

$$Q_m = 1127967,015 + 0,13 \cdot 1127967,015 = 1274602,73 \text{ Вт} = 1274,6 \text{ кВт.}$$

Енергоємність утвореного в метантенку біогазу, кДж/м³:

$$q_g = 334M, \quad (3.9)$$

де M – процентний вміст метану в біогазі, %.

$$q_g = 334 \cdot 60 = 20040 \text{ кДж/м}^3.$$

Кількість енергії за рахунок біогазу, кВт:

					182104.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

$$Q_g = \frac{V_g q_g}{3600}, \quad (3.10)$$

де V_g – годинна кількість біогазу, м³/год;

q_g – енергоємність біогазу, кДж/ м³.

$$Q_g = \frac{287,49 \cdot 20040}{3600} = 1600,36 \text{ кВт.}$$

Самозабезпечення метантенка енергією, отримуваною з біогазу:

$$Q_{m\%} = \frac{100 Q_g}{Q_m}. \quad (3.11)$$

$$Q_{m\%} = \frac{100 \cdot 1600,36}{1274,6} = 125,56 \%$$

Кількості енергії, отриманої з біогазу, вистачає для забезпечення роботи метантенку і є 25,56 % енергії, яку можна використати для забезпечення теплових потреб Кременчуцького міськомлокозаводу або продати.

3.4.2 Розрахунок вторинних відстійників

Після метантенку і аеротенка-змішувача використовують два вторинні горизонтальні відстійники для вилучення мулу з муловодяної суміші.

Розрахункові параметри *вторинного горизонтального відстійника після метантенку*:

Довжина, м:

$$L = vt \cdot 3600, \quad (3.12)$$

де v – швидкість стоків, м/с; t – час відстоювання, год.

					182104.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

$$L = 0,0039 \cdot 2 \cdot 3600 = 28,08 \text{ м.}$$

Робочий об'єм, м³:

$$W_{\text{роб}} = \frac{Qt}{24}, \quad (3.13)$$

де Q – витрати стоків міськмолокозаводу, м³/добу;

t – час відстоювання МВС, год.

$$W_{\text{роб}} = \frac{2299,969 \cdot 2}{24} = 191,66 \text{ м}^3.$$

Загальний об'єм, м³:

$$W_{\text{заг}} = W_{\text{роб}} + 0,05W_{\text{роб}} + 0,1W_{\text{роб}}, \quad (3.14)$$

$$W_{\text{заг}} = 191,66 + 0,05 \cdot 191,66 + 0,1 \cdot 191,66 = 220,409 \text{ м}^3.$$

Ширина відстійника, м:

$$S = \frac{L}{4} = \frac{28,08}{4} = 7,02 \text{ м.} \quad (3.15)$$

Глибина, м:

$$H = \frac{W_{\text{заг}}}{L \cdot S} = \frac{220,409}{28,08 \cdot 7,02} = 1,12 \text{ м.} \quad (3.16)$$

Розрахункові параметри вторинного горизонтального відстійника після аеротенка:

Довжина, м:

$$L = 0,0039 \cdot 1 \cdot 3600 = 14,04 \text{ м.}$$

Робочий об'єм, м³:

					182104.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_{atm} = \frac{L_{en} - L_{ex}}{a_i(1-S)\rho}, \quad (3.18)$$

де a_i – доза аеробного активного мулу, г/дм³;

ρ – питома швидкість окиснення забрудників стоків, мг БСК_{повн}/ (Г·год); S – зольність аеробного мулу, частки одиниці.

$$t_{atm} = \frac{(700 - 400)}{2,3(1 - 0,3)82} = 2,27 \text{ год.}$$

Ступінь рециркуляції аеробного активного мулу:

$$R_i = \frac{a_i}{\frac{1000}{I_i} - a_i}, \quad (3.19)$$

де I_i – муловий індекс, см³/г.

$$R_i = \frac{2,3}{\frac{1000}{71} - 2,3} = 0,195$$

Навантаження на аеробний мул, мг БСК_{повн}/ (Г·добу):

$$q_i = \frac{24(L_{en} - L_{ex})}{a_i(1-S)t_{at}}, \quad (3.20)$$

$$q_i = \frac{24(700 - 400)}{2,3(1 - 0,3)2,27} = 1970,07 \text{ мг БСК}_{\text{повн}} / (\text{Г} \cdot \text{добу}).$$

Об'єм аеротенка-змішувача, м³:

$$W_{at} = q_w t_{at}, \quad (3.21)$$

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

$$W_a = 95,82 \cdot 2,27 = 217,51 \text{ м}^3.$$

Приріст аеробного мулу, г/м³:

					182104.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_i = 0,8C_{cdp} + K_g L_{en}, \quad (3.22)$$

де C_{cdp} – концентрація завислих політантів, г/м³;

K_g – коефіцієнт приросту аеробного активного мулу.

$$P_i = 0,8 \cdot 230 + 0,3 \cdot 700 = 394 \text{ г/м}^3.$$

Питомі витрати повітря на аерацію, м³/ м³:

$$q_{air} = \frac{q_o(L_{en} - L_{ex})}{K_1 K_2 K_t K_3 (C_a - C_o)}, \quad (3.23)$$

де q_o – питомі витрати кисню, мг / мг БСК_{повн};

K_1 – коефіцієнт, що враховує тип аератора (для середньобульбашкової – 0,75);

K_2 – коефіцієнт, залежить від глибини занурення аератора (для глибини занурення 1 м = 1);

K_t – коефіцієнт, враховує температуру стоків;

K_3 – коефіцієнт якості стічної води;

C_o – середня концентрація кисню в очисній споруді, г/м³;

C_a – розчинність кисн, г/м³.

$$q_{air} = \frac{0,9(700 - 400)}{0,75 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,7(7 - 2)} = 102,86 \text{ м}^3/\text{м}^3.$$

Інтенсивність аерації в аеротенку, м³/(м²·год):

$$J_a = \frac{q_{air} H_{at}}{t_{at}}, \quad (3.24)$$

де H_{at} – робоча глибина, м.

$$J_a = \frac{102,86 \cdot 1}{2,27} = 45,31 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год}).$$

Розрахована інтенсивність аерації більше $J_{a \text{ min}}$ (24 м³/(м²·год)) для обраного коефіцієнту K_2 .

					182104.23.ЕЕМ.03.ІІЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибираємо аеротенк-змішувач із робочою глибиною 1 м, кількістю коридорів 2, шириною кожного коридору 2 м.

Довжина аеротенка-змішувача I ступеню, м:

$$L = \frac{W_{at}}{F \cdot n \cdot H_{at}} = \frac{217,51}{2 \cdot 2 \cdot 1} = 54,38 \text{ м.} \quad (3.25)$$

3.4.4 Розрахунки мулового майданчика

Мулові майданчики рекомендовані для зневоднення анаеробного активного мулу. Це буде муловий майданчик на природній основі із дренажем.

Корисна площа мулового майданчика, м²:

$$S = \frac{V_{oc}}{K}, \quad (3.26)$$

де V_{oc} – об'єм анаеробного активного мулу, м³ / рік;

K – коефіцієнт навантаження анаеробного активного мулу на майданчик, м³ / (м²·рік).

$$S = \frac{115}{1,5} = 76,67 \text{ м}^2.$$

Цю величину треба збільшити на коефіцієнт із врахуванням площі зайнятої під'їзними дорогами, огорожами, каналами для водовідведення.

Для мулового майданчика, запланованого на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», цей коефіцієнт = 1,4.

$$S_{\text{заг}} = 76,67 \cdot 1,4 = 107,34 \text{ м}^2.$$

Біля Кременчуцького міськмолкозаводу є ділянки землі, де можливе будівництво запропонованих у проекті природоохоронних споруд.

					182104.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ РІШЕНЬ

4.1 Розрахунок капітальних витрат

Капітальні витрати, спрямовані на реалізацію природоохоронних заходів на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», включають вартість нового обладнання для очищення стічних вод, витрати на транспортування цього устаткування, на монтаж цього обладнання, невраховані витрати, гривень:

$$K = Y + T + M + I, \quad (4.1)$$

де Y – вартість нового обладнання для очищення стічних вод, грн.;

T – витрати на транспортування цього устаткування, грн.;

M – витрати на монтаж, грн.;

I – вартість неврахованих витрат (благоустрій території ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», проведення комунікацій, трубопроводів тощо), грн.

Оскільки на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» є частина потрібного обладнання (ґратки, вертикальний пісковловлювач, подрібнювач для затриманих у ґратках відходів, пісковий майданчик), то розрахунок капітальних витрат ведемо лише для нового обладнання, яке планують використати для вирішення проблеми стоків.

Дані про перелік обладнання, його кількість та вартість, що потрібні для розрахунку капітальних витрат наведені у таблиці 4.1.

					182104.23.ЕЕМ.04.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Фандеева К.Д.</i>			<i>ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ РІШЕНЬ</i>	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Бублієнко Н.О.</i>				<i>Д</i>	62	84
<i>Реценз.</i>						ЗЕК – V – 2		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

Таблиця 4.1 – Перелік та вартість нового обладнання для очищення стічних вод ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»

Назва обладнання	Кількість, штуки	Вартість, гривні
Метантенк, 4000 м ³	2	25000000
Теплообмінник	2	60000
Газгольдер	1	50000
Вторинний відстійник після метантенку (220,409 м ³)	1	30000
Аеротенк-змішувач (217,51 м ³)	1	120000
Вторинний відстійник після аеротенка-змішувача (110,19 м ³)	1	17000
Насос відцентровий	2	9000
<i>Усього</i>	10	25286000

Витрати на транспортування – це 1 % від вартості водоочисного обладнання:

$$T = 25286000 \cdot 0,01 = 252860 \text{ грн.}$$

Витрати на монтаж М – це 8 % від вартості водоочисного обладнання:

$$M = 25286000 \cdot 0,08 = 2022880 \text{ грн.}$$

Вартість неврахованих витрат на благоустрій території ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод», проведення комунікацій і трубопроводів І – це 15 % від вартості водоочисного обладнання:

$$I = 25286000 \cdot 0,15 = 3792900 \text{ грн.}$$

Тепер загальна сума капітальних витрат становитиме:

					182104.23.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{\text{заг.}} = 25286000 + 252860 + 2022880 + 3792900 = 31354640 \text{ грн.}$$

4.2 Розрахунок зміни поточних витрат

Розрахунки зміни поточних витрат ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» для впровадження технології біоочищення стічних вод ґрунтована на аналізі витрат, які змінюються при реалізації природоохоронного проекту (це витрати на електроенергію, утримання й експлуатацію водоочисного устаткування, оплату праці).

Оскільки на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» уже є встановлене і функціонуюче обладнання для очищення стічних вод, за яке відповідають співробітники відділу охорони праці молокозаводу, то введення нової посади для контролю роботи кількох нових водоочисних споруд, не є доцільним.

Витрати на утримання й експлуатацію нового водоочисного обладнання – це 15 % від капітальних витрат:

$$U_o = 31354640 \cdot 0,15 = 4703196 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію:

$$V_n = V \cdot C_n, \quad (4.2)$$

де V – витрати енергії для нового водоочисного обладнання за рік, кВт·год/рік;

C_n – ціна за 1 кВт·год, грн. / кВт · год.

Метантенк (4 000 м³)

$$V_{n1} = 21\,000 \cdot 1,9066 = 40038,6 \text{ грн.}$$

Метантенк (4 000 м³)

$$V_{n2} = 21\,000 \cdot 1,9066 = 40038,6 \text{ грн.}$$

Теплообмінники

$$V_{n3} = 8\,200 \cdot 1,9066 = 15634,12 \text{ грн.}$$

					182104.23.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Аеротенк-змішувач (217,51 м³)

$$V_{н4} = 8\,000 \cdot 1,9066 = 15252,8 \text{ грн.}$$

Насоси відцентрові

$$V_{н5} = 4800 \cdot 1,9066 = 9151,68 \text{ грн.}$$

Загальна сума річних витрат на електроенергію:

$$V_{e/e} = 40038,6 + 40038,6 + 15634,12 + 15252,8 + 9151,68 = 120115,8 \text{ грн.}$$

Витрати на експлуатацію і утримання природоохоронного устаткування наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Зміна поточних витрат при впровадженні природоохоронної технології на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»

Поточні витрати	Сума витрат, гривень
Витрати на утримання й експлуатацію природоохоронного обладнання	4703196
Витрати на електроенергію	120115,8
<i>Усього</i>	4823311,8

4.3 Розрахунок річного прибутку від реалізації дигестату та біогазу

ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» зекономить на платі КП «Кременчукводоканал» 250 тис. грн./рік, адже при реалізації запропонованої біотехнології очищення стоків не буде сплачувати за понаднормативні скиди у систему каналізації м. Кременчук.

При метановій ферментації добове накопичення анаеробного активного мулу (дигестату) становить 0,72 т, який використовують як добриво, продаючи фермерським господарствам за 1600 грн. за 1 т. За рік накопичується 262,8 т дигестату.

Річний прибуток за продаж анаеробного активного мулу :

$$PI_{\text{актив. мулу}} = 262,8 \cdot 1600 = 420480 \text{ грн.}$$

					182104.23.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

У результаті метанового бродіння стічних вод утворюється 287,49 м³ біогазу/год, тобто 2518412,4 м³ біогазу на рік. Основну частину біогазу використовують на забезпечення теплового режиму метантенка, а надлишкову кількість 25,56 % (512668,21 м³/рік) можна продавати за 18,8 грн/м³.

Річний прибуток за продаж біогазу становитиме:

$$РП_{\text{біогаз}} = 512668,21 \cdot 18,8 = 9638162,348 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунки показників економічної ефективності

Річний приріст прибутку:

$$\Delta П = E_{\text{кан}} + РП_{\text{активн.мулу}} + РП_{\text{біогаз}} - В, \quad (4.3)$$

де $E_{\text{кан}}$ – економія на платі за скидання в каналізацію м. Кременчук, грн.;

$РП_{\text{активн. мул}}$ – виручка від реалізації дигестату, грн.;

$РП_{\text{біогаз}}$ – виручка від продажу біогазу, грн.;

$В$ – поточні витрати, грн.

$$\Delta П = 250000 + 420480 + 9638162,348 - 4823311,8 = 5485330,548 \text{ грн.}$$

Величина чистого прибутку (ставка податку на прибуток становить 18 %):

$$\Delta ЧП = \Delta П - \Delta П \cdot 0,18, \quad (4.4)$$

$$\Delta ЧП = 5485330,548 - 5485330,548 \cdot 0,18 = 4497971,05 \text{ грн.}$$

Термін окупності капітальних витрат:

$$T = \frac{K}{\Delta ЧП} \quad (4.5)$$

					182104.23.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

$$T = \frac{31354640}{4497971,05} = 6,97 \text{ років.}$$

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат:

$$E = \frac{\Delta \text{ЧП}}{K} \quad (4.6)$$

$$E = \frac{4497971,05}{31354640} = 0,143 \text{ грн/ грн.}$$

Результати проведеного розрахунку економічної ефективності реалізації природоохоронного заходу на ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» наведені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Показники економічної ефективності

Показники	Одиниці виміру	Значення
Витрати стоків	м ³ /добу	2300
Капітальні витрати	грн.	31354640
Річні поточні витрати	грн.	4823311,8
Виручка від реалізації дигестату	грн.	420480
Виручка від реалізації біогазу	грн.	9638162,348
Економія на платі за скидання в каналізацію м. Кременчук	грн.	250000
Річний приріст чистого прибутку	грн.	4497971,05
Термін окупності капітальних витрат	років	6,97
Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат	грн./грн.	0,143

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Організація служба охорони праці на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» налагоджено функціонування служби з охорони праці, очолюваної інженером з охорони праці. На даному підприємстві затверджена вся необхідна документація у відповідності до закону України «Про охорону праці». Повну відповідальність за стан охорони праці на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» несе безпосередньо директор підприємства.²⁶

Закон України «Про охорону праці» забезпечує можливість працівникам реалізувати конституційні права на охорону життя та здоров'я в процесі здійснення трудової діяльності. Цей Закон також регулює відносини між роботодавцем і працівником з ряду питань гігієни, безпеки праці та встановлює єдиний порядок організації охорони праці.

Умови праці на робочих місцях; безпека здійснення усіх технологічних процесів; безпечна експлуатація устаткування, машин, механізмів тощо; санітарно-побутові умови на виробництві; стан використовуваних працівниками засобів індивідуального та колективного захисту мають відповідати вимогам законодавства.²⁶

У Законі України «Про охорону праці» передбачено таке:

- ✓ створення чіткої системи державного управління охороною праці на підприємствах;
- ✓ підвищення рівня промислової безпеки за рахунок забезпечення технічного контролю за станом виробництва та технологій;
- ✓ адаптацію трудових процесів до можливостей працівника

					182104.23.ЕЕМ.05.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Фандєєва К.Д.				Д	68	84
Перевірив		Бублієнко Н.О.						
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.			ЗЕК – V – 2			

(зокрема врахування стану його фізичного та психологічного здоров'я);

- ✓ створення спеціальних фондів з охорони праці;
- ✓ сприяння підприємствам у створенні безпечних умов праці;
- ✓ використання економічних методів управління з охорони праці;
- ✓ розширення прав та гарантій для працівників;
- ✓ інформування населення,

Закон про охорону праці визначає основні принципи політики у сфері охорони праці на загальнодержавному рівні. Він встановлює безперечний пріоритет життя та здоров'я працівників, а не пріоритет отримання результатів виробничої діяльності. Відповідно до даного закону, мають дотримуватися такі умови праці, при яких працюючий не отримував би травм, не погіршувався б стан його здоров'я та не провокувався розвиток професійних захворювань чи зниження працездатності. Лише в другу чергу забезпечується виконання працівником плану щодо виробничої діяльності підприємства. Повну відповідальність за створення та стабільне підтримання безпечних умов праці на кожному робочому місці кожного структурного підрозділу підприємства несе керівник даного підприємства.

Працівник в свою чергу теж має неухильно дотримуватися вимог безпеки праці. Саме це є запорукою попередження значної частини аварій та нещасних випадків в процесі виробничої діяльності. Працівники повинні сітко усвідомлювати, що порушення технологічного процесу виробництва, відхилення від оптимальних технологічних параметрів роботи обладнання, неналежне використання засобів захисту (індивідуального чи колективного) може мати негативні наслідки.²⁶

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» обов'язковим для працівників є користування відповідним спецодягом та спецвзуттям. Усі працюючі при зарахуванні на роботу, що пов'язана з шкідливими або небезпечними умовами праці, обов'язково мають пройти попередній медичний огляд. Далі такі медичні огляди вони проходять систематично.

					182104.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

Працівника, який у відповідності до медичного висновку потребує надання легших умов роботи, роботодавець має, за згодою працівника, перевести на таку роботу на відповідний термін, зазначений у медичному висновку. При потребі для такого працівника має бути встановлений скорочений робочий день. Відповідно до законодавства, роботодавець повинен організувати проведення навчання для працівника з набуття іншої професії.

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» розроблені:

- ✓ інструкції з охорони праці;
- ✓ переліки робочих місць, де наявні небезпечні або шкідливі умови праці;
- ✓ розпорядження, що закріплюють на певних робочих місцях працівників, відповідальних за охорону праці;
- ✓ журнали проведення інструктажів.

5.2 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»

Виробничі фактори за інтенсивністю та тривалістю впливу на працюючих, поділяють на шкідливі (фактор є небезпечним при тривалому впливі) та небезпечні (фактор небезпечний при миттєвій дії).

При певному порушенні умов праці вплив небезпечного виробничого фактору на організм працюючого може призвести до травмування чи погіршення стану здоров'я.

В свою чергу, вплив шкідливого виробничого фактору може призвести до захворювання працюючого або зниження рівня його працездатності.

Усі шкідливі та небезпечні фактори поділяють на хімічні, фізичні, біологічні та психофізіологічні.

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» служба з охорони праці систематично та ретельно оцінює умови проведення виробничого процесу. Це дуже важливо для об'єктивного аналізу його впливу на самопочуття, здоров'я, рівень працездатність працюючих.

					182104.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» наявні нижчеперелічені фізичні виробничі фактори (в окремих цехах чи відділеннях):

- ✓ підвищена температура поверхні обладнання, трубопроводів чи напівпродуктів;
- ✓ рухомі частини обладнання та механізми;
- ✓ підвищений рівень шуму;
- ✓ вібрація виробничого обладнання;
- ✓ підвищена вологість повітря;
- ✓ запыленість чи загазованість повітря.

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» можуть впливати на працюючих такі хімічні фактори:

- ✓ пари засобів для дезинфекції;
- ✓ пари миючих речовин;
- ✓ використання NH_3 як холодоагенту.

На молокопереробному заводі дезинфекція має здійснюватись за допомогою нетоксичних речовин без стійкого запаху. Також важливо, щоб ці речовини не викликали корозійних процесів обладнання.

Як дезинфікуючі засоби для обробки обладнання на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» найчастіше використовують речовини, що містять хлор. Дезинфікуюча дія таких засобів відбувається за рахунок активного кисню. Дезинфекцію такими речовинами проводять тільки після ретельного миття обладнання, адже залишки органічних речовин значно знижують дезинфікуючі властивості розчинів хлорвмісних речовин.

Аміак (NH_3) хоч і є токсичним та вибухонебезпечним, але має характерний різкий запах, який дозволяє легко розпізнати цей холодоагент та усунути його протікання.

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» експлуатуються системи опалювання та вентиляції для забезпечення у виробничих приміщеннях підприємства необхідних параметрів мікроклімату.

Розраховують вентиляційні системи враховуючи кількість повітря, яку треба подати або вилучити з виробничих цехів чи приміщень. Повітрообмін теж

					182104.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

визначають розрахунковим шляхом для конкретних викидів пари, теплоти, вологи, пилу тощо.

Класифікація вентиляційних систем здійснюється:

- ✓ за напрямком потоку повітря (витяжна, припливно-витяжна, припливна);
- ✓ за способом переміщення повітря;
- ✓ за місцем використання;
- ✓ за призначенням (аварійна чи робоча).

Для аерації або організованої природної вентиляції приміщень використовують отвори в стінах будівлі для забезпечення надходження повітря ззовні. Водночас на даху будівлі встановлюють спеціальні пристрої – аераційні ліхтарі, які служать для видалення відпрацьованого повітря.²⁷

Природна вентиляція здійснюється шляхом надходження повітря через нещільності у перекриттях, дверях, вікнах, а також за рахунок провітрювання при відкриванні вікон.

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» забезпечується природне та штучне освітлення у всіх приміщеннях: виробничих, складських та допоміжних. Додатково облаштовано аварійне освітлення, яке, у випадку відключення робочого, забезпечує можливість безпечного обслуговування обладнання та механізмів.

Усі роботи в ємкостях ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» проводяться в денний час. Якщо є необхідність провести роботи в нічний час, то мають бути розроблені заходи безпеки для таких робіт.

Працівники, що працюють усередині ємкості, та працівники, що дублюють їх ззовні, повинні знати початкові ознаки отруєння і правила евакуації потерпілих та заходи для надання їм першої допомоги. Без проходження відповідного інструктажу працівники до роботи не допускаються.

До проведення будь-яких робіт усі електроприлади і обладнання мають бути знеструмлені. Впродовж усього часу ремонтних робіт проводять вентиляцію ємкості та періодичний аналіз повітря в ній.

Проводка у приміщеннях ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» виконана ізольованими кабелями, всі електродвигуни та пускові пристрої

					182104.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

виконані в належному закритому виконанні.

5.3 Пожежна безпека ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»

Усі працівники ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» зобов'язані дотримуватись вимог пожежної безпеки. На підприємстві відповідним рішенням керівництва призначена посадова особа, якій керівництво делегує організаційну частину щодо охорони праці. Відповідальна особа здійснює контроль виконання організаційних робіт з пожежної безпеки. Також відповідальні особи відповідно до вимог розробляють, впроваджують та підтримувати системи протипожежного захисту на конкретних доручених їм об'єктах. Усі дерев'яні елементи конструкцій будівель молокозаводу оброблені спеціальними речовинами для забезпечення протипожежного захисту. Усі будівлі: адміністративні, виробничі та складські обладнані системою протипожежного захисту та пожежної сигналізації.

ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» повністю забезпечений вогнегасниками як первинними засобами пожежогасіння. Усі несучі металеві конструкції будівель захищені нанесенням спеціального вогнезахисного покриття.

Технологічне устаткування ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» є пожежобезпечним за нормальних режимів роботи. У випадку несправностей і аварій на молокозаводі передбачено заходи для зменшення масштабів та наслідків пожежі.

Усі приміщення ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» забезпечені:

- ✓ вогнегасниками;
- ✓ пожежними інструментами;
- ✓ пожежним інвентарем (ящиками з піском, покривалами з негорючих матеріалів, пожежними відрами, совковими лопатами);
- ✓ пожежним водопроводом;
- ✓ гідрантами та пожежними рукавами.²⁸

					182104.23.БЕМ.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

Відповідно до ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація», на молокозаводі функціонує пожежний водопровід, об'єднаний з водопроводом, що використовують у виробничому процесі.

Кількість води, що необхідна для гасіння пожежі, розраховується у відповідності до Державних будівельних норм:

- ✓ ДБН В.2.5.-64:2012 для внутрішнього пожежогасіння;
- ✓ ДБН В.2.5-74:2013 для зовнішнього пожежогасіння.

Безпека виробничого обладнання ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» забезпечують:

- ✓ використанням дистанційного керування та засобів автоматизації;
- ✓ застосуванням колективних й індивідуальних засобів захисту;
- ✓ вибором безпечних технологій та обладнання;
- ✓ дотриманням вимог безпеки при монтажу та обслуговуванні обладнання;
- ✓ застосуванням безпечних матеріалів.

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» усі види технологічного обладнання та устаткування використовують лише за призначенням. Все обладнання, машини та механізми проходять систематичний огляд та ремонт.

5.4 Безпечна експлуатація станції біологічного очищення стічних вод на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» запропоновано технологію анаеробно-аеробного біологічного очищення стічних вод. Основним природоохоронним апаратом при використанні даної технології є метантенк. Використання даної технології забезпечує досягнення значення БСК_{повн.} Стічних вод на виході 400 мг О₂/дм³. Такі стоки можна скидати у каналізаційну мережу міста Кременчук. У вторинному відстійнику після метантенка відокремлюють надлишковий активний мул, який можна використати як добриво.

					182104.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

Під час метанового зброджування стоків міськмолкозаводу виділяється біогаз із вмістом метану 60 %. Такої кількості біогазу повністю вистачає для забезпечення роботи метантенку і частину ще можна реалізовувати іншим споживачам.

При експлуатації біогазових установок треба враховувати вибухонебезпечність метану. У випадку змішування метану з повітрям у співвідношенні від 5 до 15% об'єму виникає небезпека вибуху. Тому при експлуатації установок з виробництва біогазу та на прилеглий території потрібно суворо дотримуватися заходів безпеки щодо захисту від пожежі та вибуху. До складу біогазу входять вуглекислий газ (CO_2) і сірководень (H_2S). Сірководень несе загрозу для здоров'я людини та легко визначається по запаху. Так як сірководень важчий за повітря, потрібно слідкувати, щоб він не накопичувався під час витоків. Він може притуплювати сприйняття запаху (при високих концентраціях), що ускладнює його виявлення.²⁹

Вуглекислий газ теж може накопичуватися в заглибленнях, адже він важчий за повітря. Це створює ризики для працюючих у разі витоків з біогазової установки.

Газгольдери треба розміщувати на належній відстані від житлових будинків чи складських приміщень. У радіусі 10 м біля газгольдерів забороняється розводити вогонь та палити. Повинні бути встановлені спеціальні таблички з попереджувальними написами. Ремонт резервуарів і труб проводиться лише представниками виробників обладнання. Найбільш актуально це при проведенні зварювальних робіт та робіт з відкритими джерелами полум'я. Також потрібно забезпечити герметичність газопроводу та вентиляції для запобігання викиду метану та унеможливити його змішування з повітрям у закритих приміщеннях.²⁹

Треба забезпечити належну вентиляцію в зоні трубопроводів та захист газопроводів від замерзання, так як це може перервати подачу газу, пошкодити газопроводи та призвести до підвищення тиску в метантенку або в резервуарі для зберігання газу.

					182104.23.EEM.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

Загальні вимоги безпеки при обслуговуванні біогазових установок наведено нижче:

- ✓ До обслуговування біогазової установки допускаються особи старше 18 років лише після проходження інструктажу по охороні праці та відповідного запису в журналі з обов'язковими підписами проінструктованого працівника та особи, яка проводила інструктаж.
- ✓ Особи, що виконують роботи по обслуговуванню біогазової установки, повинні проходити не рідше 1 разу на пів року медичний огляд.
- ✓ Важливим є забезпечення вибухонебезпеки при обслуговуванні біогазової установки та стабільно стежити за герметичністю газгольдера і всіх його комунікації. При виявленні витоків газу будь-які роботи треба припинити. Усувати дефекти мають спеціалісти, які добре знають правила поводження з вибухонебезпечними речовинами.
- ✓ При роботах на біогазовій установці можуть виникнути наступні небезпечні та шкідливі чинники: підвищений рівень шуму та вібрації, висока напруга живлення, підвищений тиск газу, виділення токсичних газів, відкрите полум'я тощо. Вдихання біогазу у значних кількостях впродовж тривалого часу може викликати отруєння сірководнем. Неочищений біогаз має запах тухлих яєць, який після очищення газу зникає. Всі приміщення, у яких розташовується обладнання, що використовує біогаз, потребує регулярного провітрювати. Постійно перевіряється герметичність газових труб та захист їх від пошкоджень. Витік газу можна виявити за допомогою мильної емульсії чи спеціальних приладів. Ні в якому випадку не застосовують для виявлення витoku газу відкритий вогонь. Відкритий вогонь небезпечний, якщо концентрація біогазу у повітрі перевищує 12%. Усе електрообладнання, що використовується, має бути заземлене.
- ✓ Не менше ніж два фахівці мають бути задіяні при огляді порожніх цистерн та резервуарів біогазової установки. Вони зобов'язані знати правила техніки безпеки при таких роботах та бути забезпечені протигазами,

					182104.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

гумовими рукавицями і тросами для страхування. Після виконання робіт весь спецодяг має бути провітраним у спеціально відведеному приміщенні.²⁹

На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» вимоги щодо облаштування освітлення регламентують згідно Державних будівельних норм – ДБН В.2.5-28 – 2018 «Природне і штучне освітлення».³⁰

Вимоги щодо рівнів шуму на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» регламентують згідно Державних санітарних норм – ДСН 3.3.6.037 – 99 «Санітарні норми виробничого шуму, інфразвуку та ультразвуку».³¹

Вимоги щодо рівнів вібрації на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» регламентують згідно ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».³²

					182104.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. На ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» виготовляють молоко; сметану; закваску; ряжанку; кефір та біокефір; йогурт та біойогурт; масло. З 2015 року підприємство входить до складу компанії Danone. Уся основна і допоміжна сировина, готова молочна продукція за показниками якості й безпеки відповідає вимогам ДСТУ.

2. Однією із найбільших екологічних проблем ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» є накопичення значних витрат стічних вод, які містять рештки молока та різноманітних молокопродуктів, що є кінцевою продукцією цього молокозаводу.

Джерелом утворення стічних вод є стадії миття технологічного обладнання, миття тари, обробка виробничих, допоміжних, адміністративних, складських приміщень. Ці стоки характеризуються специфічним складом, у якому переважають органічні речовини. Вони дуже швидко закисають, у них з'являється неприємний запах.

Концентрація забруднень стічних вод на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» не є типовою для звичайного міського молокозаводу, оскільки на цьому підприємстві виробляють, крім питного молока, масло, кефіри, йогурти тощо. Тому стоки містять, мг/дм³: забруднювальні речовини за ХСК – 3590, БСК_{повн} – 2800, молочних жирів – до 100, загального азоту – 50, фосфатів – 7.

3. Для очищення цих стічних вод на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» використовують лише механічне очищення у ґратках і вертикальному пісковловлювачі. Після цього стоки розводять і скидають у каналізаційну систему м. Кременчук. Частину стічних вод скидають у річку Крива Руда.

Оскільки це не відповідає сучасним екологічним вимогам, а ХСК стоків перевищує 2000 мг О₂/дм³, доцільним є розроблення технології анаеробно-

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Фандєєва К.Д.			ВИСНОВКИ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Бублієнко Н.О.				Д	78	84
Реценз.						ЗЕК – V – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

аеробного біоочищення. Основним природоохоронним апаратом є метантенк.

4. Ефективність обробки стоків в метантенку – 74,1 %, аеротенку-змішувачі – 42,86 %. Показники забруднень за БСК_{повн.} на виході з апарату – 400 мг О₂/дм³, тобто такі стоки можна скидати у каналізацію м. Кременчук. Надлишковий активний мул, який відокремлюють у вторинному відстійнику після метантенка, можна використати як добриво.

5. У процесі метанового бродіння стоків міськмолкозаводу виділяється біогаз із вмістом метану 60 %, кількості якого вистачає для забезпечення роботи метантенку і частково для продажу.

6. Джерелом викидів на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» є котельня, обладнана двома паровими котлами, які використовують як паливо природний газ. Для охолодження сировини та готової молочної продукції на молокозаводі використовують аміачно-холодильну компресорну станцію. Під час її експлуатації в атмосферу через негерметичності обладнання можуть надходити пари аміаку. Частково викиди на даному підприємстві носять неорганізований характер, а саме в допоміжних цехах та цехах, де відбувається розвантажування сировини та матеріалів.

7. Вторинними матеріальними ресурсами на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» є сироватка, маслянка і знежирене молоко. Вони утворюються в результаті технологічних процесів переробки молока і надалі використовуються при виробництві молочної продукції, або реалізуються іншим виробникам відповідно до укладених договорів.

Господарсько-побутові відходи та відходи, які потребують спеціальної утилізації на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» зберігають на спеціально облаштованій території у контейнерах і передають згідно договорів на утилізацію організаціям, що мають відповідну ліцензію.

8. Розрахунок економічної ефективності впровадженого природоохоронного заходу на ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» показав, що капітальні витрати становлять 31354640 грн., річний приріст чистого прибутку 4497971,05 грн., термін окупності капітальних витрат 6,97 років, коефіцієнт економічної ефективності 0,143 грн./грн.

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

9. На ПрАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» функціонує служба з охорони праці. Вона забезпечує дотримання вимог закону України «Про охорону праці»; належних санітарно-гігієнічних умов праці на молокозаводі; відповідність вимогам техніки безпеки при експлуатації основного і допоміжного виробничого обладнання; відповідність вимогам щодо техніки безпеки встановленого природоохоронного обладнання.

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

¹Офіційний сайт ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод». <https://web.archive.org/web/20121005072058/http://danone.ua/ua/production/kremenchugskij-gormolokozavod/> (дата звернення Груд 17, 2022).

²YouControl – сервіс перевірки контрагентів. Анкета юридичної ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод». https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/00446782/ (дата звернення Груд 30, 2022).

³ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод». <http://danone.ua/ua/company/production/id/6/> (дата звернення Груд 27, 2022).

⁴Торгова марка «Даніссімо» Данон. <https://web.archive.org/web/20161120231000/http://danone.ua/ua/danone-brands/danissimo/> (дата звернення Груд 27, 2022).

⁵Висновок державної екологічної експертизи по матеріалам оцінки впливу на навколишнє середовище «Будівництво ділянки мембранного очищення води на території ПрАТ «Кременчуцький міськмолкозавод». <https://mepr.gov.ua/files/EcoAnaliz/%D0%92%D0%94%D0%95%D0%95%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%9C%D0%9E%D0%92%D0%9D%D0%A1%20-%20%D0%91%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%97%20%D0%9F%D1%80%D0%90%D0%A2%20%D0%9A%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%87%D1%83%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B4.pdf> (дата звернення Груд 20, 2022).

⁶ Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. ДСТУ 7525:2014

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Фандєєва К.Д.			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Бублієнко Н.О.				Д	81	84
Реценз.						ЗЕК – V – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

[Чинний з 01.02.2015]; Державний стандарт України: Київ, 2014; с 18.

⁷Екологічний паспорт міста Кременчука. http://pleddg.org.ua/wp-content/uploads/2020/05/Еcopassport_Kremenchuk_WEB.pdf (дата звернення Груд 22, 2022).

⁸Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови ДСТУ 3662:2018 [Чинний від 2018 – 01 – 01]; Національний стандарт України: Київ, 2017; с 15.

⁹Молоко, молочні продукти та закваски. Метод визначання кількості біфідобактерій ДСТУ 7355:2013 [Чинний від 2014 – 01 – 01]; Національний стандарт України: Київ, 2013; с 12.

¹⁰Джеми. Загальні технічні умови. Зміна № 1. ДСТУ 4900:2007 [Чинний від 2019 – 01 – 11]; Національний стандарт України: Київ, 2019; с 26.

¹¹Максимально допустимі рівні окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах. Державні санітарні правила і норми відповідно Наказу Міністерства охорони здоров'я № 1238 від 22.05.2020 р. ДСанПіН [Чинний від 2013 – 18 – 05]; МОЗ України; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0774-13#n57> (дата звернення Груд 26, 2022).

¹²Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4 – 000 – 2001 [Чинний від 2001 – 20 – 07]; МОЗ України; с 4. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0137588-01#Text> (дата звернення Груд 26, 2022).

¹³Йогурти. Загальні технічні умови ДСТУ 4343:2004 [Чинний від 2005 – 01 – 10]; Національний стандарт України: Київ, 2005; с 21.

¹⁴Рашевська, Т.О. *Технологія Молока і Молочних Продуктів*; НУХТ: Київ, 2011; с 86.

¹⁵Власенко, В. В., Головка, М.П., Семко, Т. В., Головка, Т. М. *Технологія Молока та Молочних продуктів*; ХДУХТ: Харків, 2018; с 202.

¹⁶Рішення Виконавчого комітету Кременчуцької міської ради Кременчуцького району Полтавської області «Про раціональне ведення водного

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

господарства міста; Кременчук, 2021, с 85.

¹⁷Вимоги до очищення стічних вод на підприємстві молочної промисловості та допустимі концентрації забруднюючих речовин у стічних водах. Журнал Ecobusiness. <https://ecolog-ua.com/news/yaki-vymogy-do-ochyshchennya-stichnyh-vod-na-pidpryyemstvi-molochnoyi-promyslovosti-ta> (дата звернення Груд 26, 2022).

¹⁸Запольський, А.К. *Екологізація Харчових Виробництв*; Вища шк., Київ, 2005; с 432.

¹⁹КП «Кременчукводоканал». <https://kvk.pl.ua/uk/info/spozhivacham/poslugi> (дата звернення Груд 28, 2022).

²⁰Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»; Парламентське видавництво: Київ, 1991; № 41. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (дата звернення Груд 30, 2022).

²¹Закон України «Про відходи». *Відомості Верховної Ради України*; Парламентське видавництво: Київ, 1998; № 36 – 37. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення Груд 30, 2022).

²²Семенова, О. І; Бублієнко, Н. О; Ясінська, В. О. *Утилізація Молочної Сироватки – Екологічна Проблема Молокозаводів*. Сучасний Рух Науки; Тези Доповідей ІХ Міжнародної Науково-Практичної Інтернет-Конференції, 2-3 грудня 2019 р, Дніпро, 2019; с 240–243.

²³Українська «Данон» досягатиме Цілей сталого розвитку разом з Глобальним договором ООН. <https://mind.ua/news/20227542-ukrayinska-danon-dosyagatime-cilej-stalogo-rozvitku-razom-z-globalnim-dogovorom-oon> (дата звернення Груд 30, 2022).

²⁴Левандовський, Л.В.; Бублієнко, Н.О.; Семенова О.І. *Природоохоронні Технології Та Обладнання*; НУХТ, Київ, 2013; с 243.

²⁵Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: ДБН В.25 – 75 : 2013; Мін-во регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального комплексу України: Київ, 2012; с 207.

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

²⁶Закон України «Про охорону праці». *Відомості ВР України*; Парламентське видавництво: Київ, 1992; № 49. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення Січ 20, 2023).

²⁷Державні санітарні норми ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні Норми Мікроклімату Виробничих Приміщень». Постанова № 42, 1999. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text> (дата звернення Січ 21, 2023).

²⁸Яремко, З.М.; Тимощук, С.В.; Третяк, О.І.; Ковтун Р.М.; *Охорона Праці*; Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, Львів, 2010; с 374.

²⁹Гармаш, С.М *Охорона Праці Та Навколишнього Середовища На Станціях Виробництва Біогазу*. <https://www.sworld.com.ua/simpoz10/15.pdf> (дата звернення Січ 27, 2023).

³⁰Державні будівельні норми ДБН В.2.5-28:2018 *Природне І Штучне Освітлення*. Наказ № 266, 2018. https://ledeffect.com.ua/images/_branding/dbn2018.pdf (дата звернення Січ 28, 2023).

³¹Державні санітарні норми ДСН 3.3.6.037-99 *Санітарні Норми Виробничого Шуму, Ультразвуку Та Інфразвуку*. Постанова № 38, 1999. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text> (дата звернення Січ 29, 2023).

³²Державні санітарні правила ДСН 3.3.6.039-99 *Державні Санітарні Норми Виробничої Загальної Та Локальної Вібрації*. Постанова № 39 від 01.12.1999. http://arm.te.ua/docs/DSN_3.3.6.039-99.pdf (дата звернення Січ 30, 2023).

					182104.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		