

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ**

Кафедра *екології*

Допускається до захисту

" _____ " _____ 2021 р.

Зав. кафедри _____

(підпис)

к.б.н., доц. Хірівський П.Р

(наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище))

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

(рівень вищої освіти)

**на тему: «Екологічна оцінка впливу виробничої діяльності підприємства
ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
"СКОМЕКС-УКРАЇНА" на атмосферне повітря»**

Виконала студентка групи Еко-32 СП

Спеціальності 101 «Екологія»

Барабаш Марія Петрівна

Керівник: _____ канд.біол.наук, доцент Ю.Я.Корінець
(підпис) наук. ступ., вчене звання, ініціали та прізвище)

Консультант: _____ канд.с.-г.наук, доцент Ю.О.Ковальчук
(підпис) наук. ступ., вчене звання, ініціали та прізвище)

Дубляни 2021 року

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ**

Кафедра екології
Рівень вищої освіти «бакалавр»
Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри _____
доцент, к.б.н. П.Р.Хірівський
" _____ " _____ 2020р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту
Барабаш М. П.

Тема роботи: «Екологічна оцінка впливу виробничої діяльності підприємства
ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "СКОМЕКС-
УКРАЇНА" на атмосферне повітря»

1. Затверджена наказом по університету № _____ від _____ 2020 р.

2. Строк здачі студентом закінченої роботи 10.12.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи: звіти по інвентаризації стаціонарних джерел
викидів забруднюючих речовин, природно-кліматичні умови регіону
дослідження, літературні джерела.

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити _____
ВСТУП

1. ПРИРОДНО-ІСТОРИЧНІ, СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ТА
ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОКАЛЬСЬКОГО РАЙОНУ

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ЯК ДЖЕРЕЛА
ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

4. РОЗРАХУНОК РОЗСІЮВАННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В
АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Заходи по попередженню травматизму

5.2. Стан гігієни праці та виробничої санітарії

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

5. Перелік графічного матеріалу: таблиці, рисунки

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3,4	Корінець Ю.Я., доцент кафедри екології та біології		
5	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК		

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2020 р.

Календарний план

№п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання вступу та розділу «Природно-історичні, соціально-економічні та екологічні особливості Сокальського району»	10.09.20-10.12.20	
2	Написання розділів «Характеристика технології виробництва», «Характеристика підприємства, як джерела забруднення атмосферного повітря»	10.12.20-20.04.21	
3	Написання розділу «Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі»	21.04.21-20.11.21	
4	Написання розділу «Охорона праці» підготовка висновків, формування бібліографічного списку	20.11.20-01.12.21	

Студент _____
(підпис)

Керівник дипломної роботи _____ (Ю.Я.Корінець)
(підпис)

УДК 504.06→628.5(477.83)

Екологічна оцінка впливу виробничої діяльності підприємства ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "СКОМЕКС-УКРАЇНА" на атмосферне повітря. Барабаш М. П. – Кваліфікаційна робота. Кафедра екології. – Дубляни, Львівський НАУ, 2021.

58 с. текст. част., 7 табл., 42 джерела літ., 1 рисунок.

В дипломній роботі охарактеризовано ґрунтово-кліматичні умови Сокальського району Львівської області, а також технологічний процес виробництва пастеризованого молока, сиру та казеїну на підприємстві ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "СКОМЕКС-УКРАЇНА". Проведено оцінку забруднення атмосфери існуючими на виробництві джерелами викидів, розрахунок розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі.

Розроблено питання охорони праці.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
2. ПРИРОДНО-ІСТОРИЧНІ, СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОКАЛЬСЬКОГО РАЙОНУ	9
2.1. Місцезнаходження та загальна характеристика району	9
2.2. Клімат	9
2.3. Геологічні та геоморфологічні особливості	11
2.3.1. Геологічні особливості	11
2.3.2. Геоморфологічні особливості	11
2.4. Гідрографія та гідрологія	12
2.5. Надра та мінеральні ресурси	13
2.6. Ґрунти	13
2.7. Рослинність	15
2.8. Тваринний світ	15
2.9. Заповідний фонд району	17
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА	19
2.1. Характеристика технології отримання пастеризованого молока	19
2.2. Технологія виробництва сиру	21
2.3. Виробництво казеїну	25
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ	32
3.1. Загальна частина	32
3.2. Об'ємно-планувальні рішення проммайданчика	34
3.3. Стисла характеристика технології виробництва і технологічного обладнання з точки зору забруднення атмосферного повітря	34
3.4. Визначення викидів забруднюючих речовин від стаціонарних	

джерел викидів	36
3.4.1. Визначення викидів забруднюючих речовин в атмосферу за джерелами розрахунково-балансовим методом	37
4. РОЗРАХУНОК РОЗСІЮВАННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ	45
4.1. Перелік забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу	45
4.2. Визначення доцільності проведення розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі	45
4.3. Розрахунок та аналіз забруднення атмосфери на сучасне положення	46
4.4. Результати розрахунку рівня забруднення атмосфери на перспективу	47
4.5. Уточнення розмірів зони забруднення з урахуванням рози вітрів	48
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	49
5.1. Аналіз виробничого травматизму	49
5.2. Заходи для попередження травматизму	49
5.3. Виробнича санітарія та гігієна праці	52
5.4. Протипожежна профілактика	53
ВИСНОВКИ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	55

ВСТУП

Актуальність теми. Серед пріоритетів національних екологічних інтересів окрім забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів, окремим напрямком виділено зміцнення фізичного здоров'я нації.

Тому необхідно щоби компанії-виробники дотримувалися екологічних нормативів щодо навколишнього природного середовища. Цього можна досягти, коли держава буде сприяти тому, щоб підприємства вживали природоохоронних заходів для зменшення забруднення довкілля.

Харчова промисловість, так як і інші галузі народного господарства, негативно впливає на стан навколишнього середовища шляхом забруднення шкідливими викидами атмосферного повітря, водного басейну, земельних ресурсів.

В Україні багато галузей харчової та переробної промисловості досі використовують застарілі, ресурсо- та енергоємні технології виробництва.

Екологізації виробництва можна досягти шляхом впровадження маловідходних та безвідходних технологій, використання ефективних систем очищення газо-димових викидів в атмосферу, утилізації відходів виробництва, розробці системи заходів для збереження паливно-енергетичних та інших природних ресурсів, раціональному використанню та переробці сировини, що дозволить зменшити кількість забруднюючих речовин, які поступають у навколишнє природне середовище.

Мета і задачі досліджень. Метою досліджень було зробити екологічну оцінку впливу виробничої ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "СКОМЕКС-УКРАЇНА" на атмосферне повітря.

Для виконання поставленої мети нами:

- проведено оцінку забруднення атмосфери існуючими на виробництві джерелами викидів;

- зроблено розрахунок розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі.

2. ПРИРОДНО-ІСТОРИЧНІ, СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОКАЛЬСЬКОГО РАЙОНУ

2.1. Місцезнаходження та загальна характеристика району

Сокальський район розташований в північній частині Львівської області, межує на півночі та сході з Волинською областю, на заході - з Жовківським, на північному сході - з Радехівським районами, на заході - з Польщею. Загальна площа району сягає 157,4 тис. кв.км., що становить 7,3 % території Львівської області. Адміністративним центром району є місто Сокаль, яке знаходиться на відстані 95 км від м. Львова залізницею та 75 км шосейними шляхами. В межах адміністративного району знаходиться 4 міських, 1 селищна та 32 сільських ради, яким підпорядковано 101 сільське поселення.

Загальна чисельність населення становить 99,8 тис. чол., в тому числі сільське населення - 64 %, міське населення - 36 %. Пересічна щільність заселення території району становить 122 чол./ км .

Крім того на території району знаходиться місто обласного підпорядкування Червоноград. Територія міст Червоноград, Соснівки та селища гірник становить 2098 га, з них під забудовою - 1283,5, сільськогосподарські угіддя - 375,4 га, під водою - 73 га, ліси, лісопарки і парки - 350 га.

2.2. Клімат

Розташування Сокальського району у сфері впливу Атлантичного океану та Азійського континенту визначає своєрідність фізико-географічних умов місцевості та відображається на формуванні клімату роблячи його перехідним від морського до континентального. Середньомісячна температура повітря, за багаторічними даними метеослужби, коливається від -5,1° за Цельсієм до + 18,3°. Максимальна температура + 35...37°

спостерігається в липні-серпні, а мінімальна $-23...35^{\circ}$ - у січні лютому. Середньорічна температура повітря становить $6,5...7,2^{\circ}$.

Температура ґрунту змінюється з глибиною: взимку в бік збільшення, а влітку в бік зменшення. На глибині 0,4 метри від'ємна температура - $2,5^{\circ}$ спостерігається в зимові й частково весняні місяці, мінімальна температура ґрунту в літні місяці не опускається нижче 14° . Максимальна температура на цій глибині спостерігається в липні $-19,9...22,4^{\circ}$. Середня температура завжди плюсова і впродовж року коливається від 0° в січні до $+18^{\circ}$ в липні. Глибина промерзання ґрунту в грудні сягає 90 сантиметрів.

Максимальна кількість опадів сягає $720...765$ мм, а середньорічна становить $586...642$ мм. Найбільша кількість опадів випадає весною й восени.

Максимальна висота снігового покриття спостерігається в січні, у лютому та березні утримується відносно невеликий шар снігу, а в грудні та квітні він зазвичай не перевищує $2...3$ см.

Середня відносна вологість повітря найвищих значень досягає в грудні - $90...91\%$. Абсолютна вологість повітря в серпні становить 12 мм, а взимку не перевищує $3,6$ мм. Середній дефіцит вологи максимуму досягає влітку, а мінімуму - взимку.

Найбільша швидкість вітру спостерігається в зимові місяці - $3.7...4,9$ метрів за секунду. Переважають вітри західних румбів.

З негативних кліматичних явищ слід відмітити - кислотні дощі. Спричинюються воно значною мірою забрудненням атмосферного повітря. Найбвльшими забруднювачами повітря є підприємства „Укрзахіддугілля" які щорічно викидають в атмосферне повітря $6727,356$ тон шкідливих речовин, в тому числі за градієнтами (тон):

- двоокис сірки - $4005,726$;
- двоокис азоту - $816,951$;
- окис вуглецю - $1077,828$;
- тверді - $826,851$.

Викиди сірчаного ангідриду (947,87 тон в рік) і є головною причиною кислих дощів. Однак у зв'язку з скрутним економічним становище на підприємствах цілковито припинені роботи по зменшенню викидів окислів сірки.

В Сокальському районі, для контролю токсичності та димності відпрацьованих газів автомобілів працює 10 контрольно-регулювальних постів, які оснащені газоаналізаторами та димомірами. Це дозволяє значно зменшити викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря.

Однак, недостатньо (із-за відсутності посадкового матеріалу) працює управління по гасінню териконів та рекультивації земель.

2.3. Геологічні та геоморфологічні особливості

2.3.1. Геологічні особливості

Геологічна будова Сокальського району дуже своєрідна. Тут має місце складний комплекс відкладів від архейського до четвертинного періоду. Найбільш давні відклади складають кристалічний фундамент, на якому залягають породи протозою, палеозою (кембрій-карбон), мезозою (юрський-крейдяний період) та кайнозою (неогеновий четвертинний період).

2.3.2. Геоморфологічні особливості

Територія Сокальського району представляє північні схили Волино-Подільського плато, яке розчленоване рікою Західний Буг на дві великі частини.: західну, яка є вододілом між ріками Західний Буг та Вісла й східну - яка є вододілом між ріками Західний Буг та Прип'ять.

В цілому, поверхня плато хвилясто-рівнинна, нахилена на північ, в бік Полісся. Найвища точка рельєфу 270,5 метра над рівнем моря розташована між селами Вербове та Промисловка. Звідси простежується зниження рельєфу на південь в бік ріки Солокія (абсолютна відмітка 188... 189 м.), а також в східному й північному напрямках до ріки Західний Буг (183... 186 м.).

2.4. Гідрографія та гідрологія

Гідрографічна сітка району представлена річками басейну ріки Західний Буг. Загальна густота річкової сітки становить 0,3...0,5 км/км, що має важливе значення для поширення бобра інших мисливських видів звірів і водно-болотних птахів. В районі протікає 15 малих річок та чотири безіменних струмки. Крім цього в районі нараховується 45 ставків та одне штучне водосховище площею 305 га. На загал водні угіддя району становлять 4,4 тисяч гектарів.

Нами виявлено, що в Сокальському районі на екологічний стан річкової системи негативно впливають антропогенні чинники. Головними з них є:

- Очисні споруди м.Червоноград - потужністю 37,5 тис. м /добу
- Очисні споруди м. Соснівка - потужністю 7,8 тис. м /добу
- Очисні споруди смт. Гірняк - потужністю 3,2 тис. м /добу
- Очисні споруди м. Сокаль - потужністю 27,3 тис. м³/добу
- Очисні споруди м. В.Мости - потужністю 2,2 тис. м /добу
- Шахтні терикони
- Хвостосховище центральної збагачувальної фабрики "Червоноградська"
- Часті прориви напірних трубопроводів шахтних вод.

З метою зменшення негативної дії антропогенних чинників на екологічну ситуацію в річковій системі Сокальського району пропонується:

- Озеленення та обваловування териконів
- Заміна фізично зношених трубопроводів шахтних вод
- Заміна напірного каналізаційного колектора в м. В.Мости
- Заміна напірного каналізаційного колектора в м. Червоноград
- Будівництво четвертої черги очисних споруд в м. Червонограді.

2.5. Надра та мінеральні ресурси

В Сокальському районі з корисних копалин найбільш поширені кам'яне вугілля, мергелі, піски, глини та суглинки. Кам'яне вугілля зустрічається у відкладах карбону в західній частині району. Промислові відклади залягають на глибині від 260 до 300 метрів. Виділяються три робочих шари потужністю 0,5... 1,07 метра кожний. Вугілля марки "газове". Запаси мергелів становлять 28859 тисяч тон. Найбільш значним родовищем є Сокальське, корисна потужність від 4 до 25 метрів. Сировина для виробництва цегли та черепиці представлена суглинками та глинами з родовищ, які знаходяться по всьому району: Сокальське, Жвирківське, Великомоствське, Тартаківське та інші. Піски кварцові, дрібно та середньо зернисті з домішкою глинистого матеріалу, потужністю від 2,7 до 20,0 метрів, представлені Межирічанським, Шсочанським, мурованським, Угнівським, куличківським та Биндюгівським родовищами.

2.6. Ґрунти

Територія Сокальського району розташована в 2-х агроґрунтових районах. Північна частина - у Північному (Сокальському) агроґрунтовому районі, для якого характерні світло-сірі, сірі та темно-сірі опідзолені, здебільшого суглинкові ґрунти, а також чорноземи. Південно-західна частина району належить до Західного (Яворівського) агроґрунтового району з дерново-підзолистими, піщаними та супіщаними ґрунтами. Зустрічаються також світло-сірі, дернові та лучні ґрунти. Всього на території району виділено 24 основних різновидностей ґрунтів, серед яких домінують:

- дерново-підзолисті, дерново-слаборозвинені піщані ґрунти та борові піски - 14,1 %;
- світло-сірі, опідзолені супіщані - 24,0 %;
- темно-сірі та чорноземи опідзолені суглинкові - 23,7 %;
- чорноземи глибокі та неглибокі карбонатні та вилуговані - 11,5 %;
- перегнійно-карбонатні суглинкові - 6,9 %;

- чорноземи лучні та лучні суглинковві - 6,6 %;
- дернові та лучні - 7,7 %;
- лучно-болотні та болотні — 1,2 %;
- торфовища низинні та торфово-болотні - 2,3 %.

В Сокальському районі 19,9 тисяч гектарів земель розміщено на схилах крутизною два й більше градусів, що спричинює ерозійні процеси. Змитої ріллі нараховується 15,3 тис. га. У структурі земель Сокальського району (157,4 тис. га) переважають сільськогосподарські угіддя - 105,7 тис. га; (67,2 %); в тому числі рілля займає 73,2 тис. га (69,3 %), багаторічні насадження - 1,4 тис. га (1,3 %), сіножаті - 14,5 тис. га (15,7 %). Лісистість району становить 22,9 % (36,0 тис. га). Заболочені землі займають - 1,3 тис. га (0,8 %), площа забудови - 6,9 тис. га (4,4 %).

Майже 50 % сільськогосподарських угідь району (51,9 тис. га) складають осушені землі. Внаслідок меліорації знищено цінні біоценози, понизився рівень ґрунтових вод, погіршилася біопродуктивність рік, зменшилася кількість та видовий склад риби, земноводних, птахів та звірів.

Сільськогосподарським та лісовим угіддям найбільше шкоди завдають підприємства "Укрзахіддугілля"; виведено з вжитку 646,8 га земель, 50 га лісів - де масово всихають й гинуть деревостани. Загальна сума шкоди становить 37,6 млн. грн.

З метою послаблення дії негативних чинників пропонується:- широке застосування оранки впоперек схилів;

- смугове розміщення сільськогосподарських культур;
- безвідвальний обробіток ґрунту; щільювання ріллі, зябу, сінокосів та пасовищ;
- залуження сильноеродованих земель;
- заліснення ярів та пісків;
- залуження прибережних смуг та водоохоронних зон.

2.7. Рослинність

В Сокальському районі домінує рослинність характерна для трансформована сільськогосподарських угідь даного регіону. Лісова рослинність різноманітна й за своїм характером близька до сусіднього Західнополіського району, від якого відрізняється більшою кількістю видів рослин західноєвропейського типу ареалу.

Площа лісів Сокальського району становить 36 тисяч гектарів. У віковій структурі деревостанів переважають середньовікові - 52-55 %, друге місце посідають молодняки - 27-30 %, далі слідує пристигаючі (17-20 %) та стиглі (2-3 %). В породному складі лісів шпилькові займають 50 %, твердолистяні - 30 %, а м'яколистяні всього 20 % площі.

Серед шпилькових лісів домінують соснові. Соснові ліси у більшості випадків представлені деревостанами штучного походження, які на окремих ділянках відзначаються високою продуктивністю. Природні соснові ліси з домішкою дуба та інших листяних порід трапляються здебільшого на перезволожених ґрунтах. У зв'язку з наявністю заболочених площ в районі значного поширення набула вільха чорна. Відносно великі площі займають похідні деревостани з берези осики та граба. Залежно від ґрунтових умов та рельєфу в даному районі формуються різні типи лісу головним чином в сугрудкових та суборових типах лісорослинних умов. Перші представлені вологими та свіжими грабовими судібровами, а другі - вологими та свіжими дубовими суборами.

2.8. Тваринний світ

Фауну Малого Полісся досліджувало багато вчених, проте видовий склад та особливості використання мисливських тварин, як об'єктів полювання, нерідко залишалися поза їхньою увагою. Водночас, на теренах цього унікального, з фауністичної позиції, геоморфологічного району функціонує кілька мисливських господарств, зокрема мисливсько-рибальське

господарство Сокальської районної ради УТМР - 65 тис. га, Червоноградської міської ради УТМР - 25 тис. га, мисливське господарство "Лісівник" - 61 - тис. га та Корчівське військово мисливське господарство - 35 тис. га угідь.

Мисливська фауна району досліджень нараховує 101 вид тварин, в тому числі 82 види птахів та 19 видів ссавців. В систематичному аспекті мисливські тварини району представлені 12 рядами 21 родиною та 54 родами. У таксономічній структурі мисливських тварин Малого Полісся також домінують птахи. Вони представлені 7 рядами, 13 родинами і 38 родами. Найбільше мисливських видів виявилось серед сивкоподібних - 37 та гусеподібних - 24.

Мисливські види ссавців представлені 5 рядами 8 родинами та 15 родами. Переважають хижі, їх 10 видів. Друге місце, за кількістю видів, після хижих, посідають парнокопитні.

Спостереження свідчать, що більшість мисливських видів тварин Малого Полісся характеризується незначною відносною чисельністю. Дуже рідко зустрічаються - гагара чорновола, галагаз, гуска велика білолоба, гуска мала білолоба, норець червоношийй та інші.

Відносно великою виявилася група видів, які трапляються рідко - гуменник, норець малий, норозень, чирок свистунок, шилохвіст. Прикладом звичайних видів є - норець великий, лебідь-шипун, свищ, чирок тріскунок, чернь чубата. Багаточисельних видів мало, серед них - крижень, чернь червоноголова, лиска.

До зміни чисельності ссавців в умовах Малого Полісся призводять - несприятливі екологічні фактори. Зокрема метеорологічні умови, суворі зими і холодні весни, особливо негативно впливають на чисельність поголів'я горностає.

Терплять звірі й від хвороб, туляримії, чуми тощо. В окремі роки гельмінтози вражають 40 - 60 % тварин. В окремих випадках суттєву роль

відіграють непередбачувані наслідки інтродукції. До прикладу, витіснення норки європейської більш сильним інтродукованим видом - норкою американською. Остання є кормовим конкурентом, а також негативно впливає на репродуктивну здатність норки європейської, оскільки схрещування цих видів не дає потомства через загибель ембріонів. До зменшення чисельності норки європейської та видри річкової призводить звуження кормової бази - різке скорочення рибних запасів.

2.9. Заповідний фонд району

На території Сокальського адміністративного району знаходиться ряд природно-заповідних об'єктів. Поблизу села Хлівчани в кварталі 22 ділянки 2, 3, 23, 24 (Волицьке лісництво) розташований Державний ботанічний заказник республіканського значення "Волецький". Площа цього заказника становить 150 гектарів. На теренах заказника зростає журавлина чотири пелюсткова (*Oxycoccus quadripetalus* L.) - вічнозелена сланка рослина з родини вересових. Державний ландшафтний заказник місцевого значення "Федорівка" площею 140 гектарів розкинувся кварталах 72-88 Сокальського лісництва, в урочищах Федорівка, Шахтари, Пісочне. Державний лісовий заказник місцевого значення "Великий ліс" займає площу 1469 гектарів. Заказник розміщений поблизу села Романівка в кварталах 44-45 та 57-71 Сокальського лісництва. Поблизу села Борок розташоване Державне заповідне урочище "Борок", яке займає площу 34 гектари. Розташоване воно в кварталах 40 (виділ 3) та 43 (виділ 2) Сокальського лісництва.

Державне заповідне урочище "Борове" площею 25 гектарів знаходиться в кварталі 16 виділ 5, 16 Великомоствівського лісництва. У цьому ж лісництві, в кварталі 20 виділ 4 площею 27 гектарів розміщене Державне заповідне урочище "Великомостівське".

В селі Тартаків на площі 5 гектарів охороняється Державний парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва ХУІІІ століття.

Державні ботанічні пам'ятки природи місцевого значення представлені двома віковими ясеними у м. Сокаль, один поблизу церкви, інший по вулиці А.Шептицького, 89.

Об'єкти природно-заповідного фонду у Сокальському районі потребують більшої уваги з боку органів місцевої влади. Передусім необхідні кошти для їх обстеження та опрацювання системи природоохоронних заходів.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА

2.1. Характеристика технології отримання пастеризованого молока

Пастеризоване молоко - це молоко піддане термічній обробці при визначених температурних режимах. Виробляють молоко цільне нормалізоване вміст жиру 2,5% і 3,2%. Для виробництва цього молока використовують натуральне молоко, отримане від здорових корів, без сторонніх присмаків запаху, кислотністю не більше 21°Т.

Технологічний процес виробництва пастеризованого молока включає наступні операції: молоко із автоцистерн через фільтр 1 насосом 2 через повітрявідділювач 3, лічильник 4 подається в резервуар 6 проміжного зберігання. У випадку необхідності молоко охолоджують (якщо $t > +10^{\circ}\text{C}$) на пластинчатому охолоджувачі 5. Далі молоко насосом 7 направляється в резервуар 8 для нормалізації по вмісту жиру. Нормалізована суміш насосом подається у зрівноважуючий бак 10, звідти насосом 11 направляється пластинчатий теплообмінник 12. Витримка пастеризованого молока здійснюється у витримачі, вмонтованому в пульт керування 13. Від механічних домішок молоко очищують в потоці в сепараторі - молокоочищувачі 14. В схему підключений гомогенізатор 15 для виготовлення гомогенізованого молока. Пастеризоване охолоджене молоко направляють в резервуар 16 для проміжного зберігання, а звідти - на розлив.

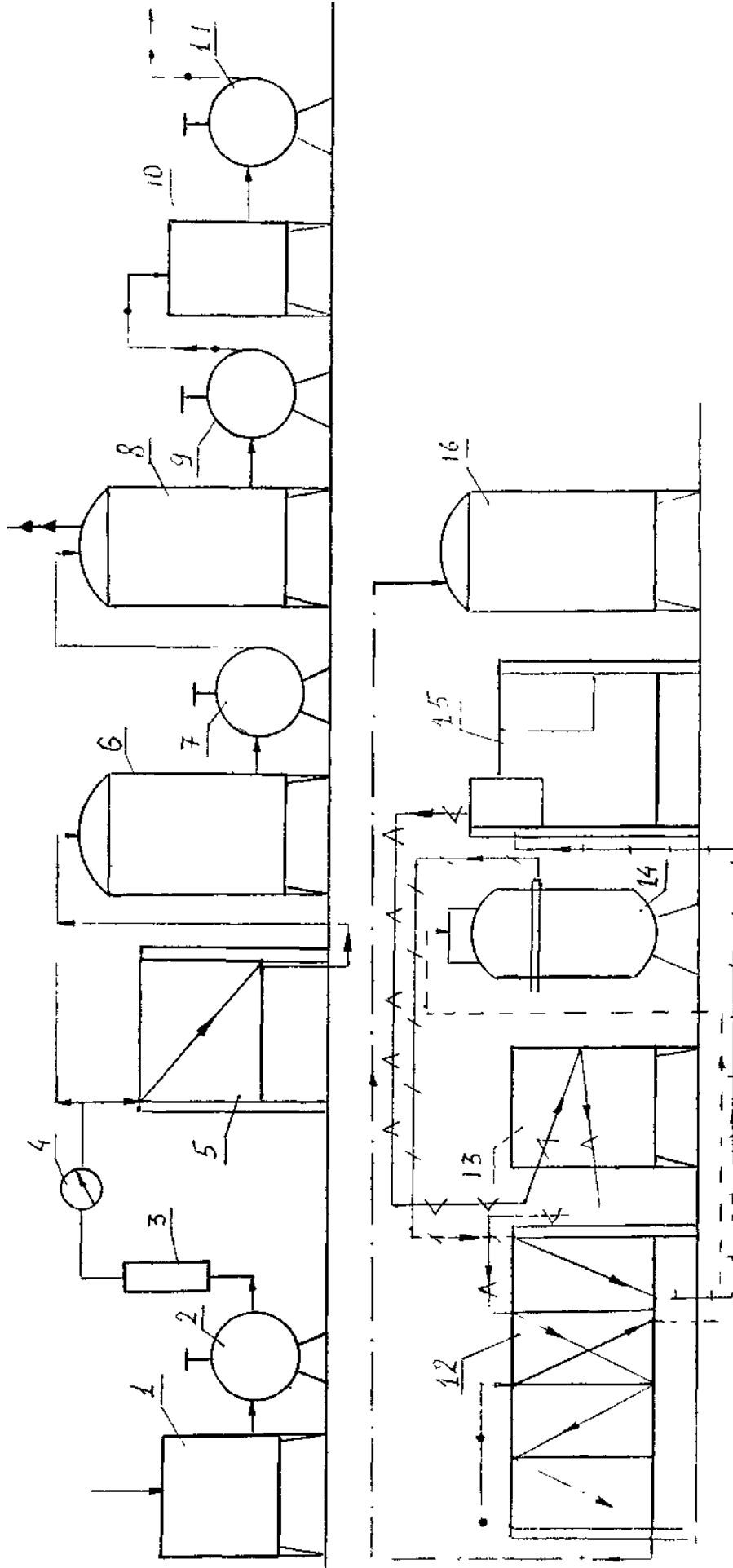


Рис. 2.1. Схема технологічного процесу виробництва пастеризованого молока
 1 - фільтр, 2,7,9,11 - насоси, 3 - відділювач повітря, 4 - лічильник, 5 - пластинчатий охолоджувач, 6,8,16 - резервуари, 10 - врівноважувачий бачок, 12 - пластинчатий теплообмінник, 13 - пульти керування, 14 - сепаратор-молокоочисник, 15 - гомогенізатор.

2.2. Технологія виробництва сиру

Свіже молоко, отримане від здорових корів, слід швидко охолоджувати, а потім негайно доставляти на сироварню, де його якомога швидше перетворюють на сир. У молоці не повинно бути залишків антибіотиків, інших хімічних забруднень і серйозних неприємних присмаків.

Крім того, сире молоко не повинно підтримувати надмірний ріст бактерій, оскільки такий ріст може спричинити порушення у виробництві сиру, впливаючи на активність молочнокислих заквасок і коагуляцію молока сичужним ферментом. Якість сиру, отриманого з такого молока, також буде нижчою, ніж у сиру, виготовленого з молока без надмірного зростання бактерій. Щойно згадані труднощі виникають через те, що багато видів бактерій виробляють протеолітичні ферменти, які частково розкладають казеїн в молоці.

Після надходження молока на фабрику його зазвичай очищають за допомогою центрифуги для видалення дрібних сторонніх частинок і соматичних клітин. Вміст молочного жиру в освітленому молоці можна регулювати залежно від сорту сиру, який буде виготовлено. Деякі сири виготовляють із сирого молока, але частіше використовується термічно оброблене (термічна обробка менше, ніж при пастеризації) або пастеризоване молоко.

Термічно оброблене молоко іноді віддають перевагу, оскільки отриманий сир, як правило, більш ароматний, ніж сир, виготовлений з пастеризованого молока. Тести для визначення мікробіологічної якості, складу та наявності небажаних хімічних забруднень у молоці описані в Стандартних методах дослідження молочних продуктів.

У попередньо підігріте молоко зазвичай додають один або кілька видів молочнокислих бактерій. Невелика кількість кислоти, що виробляється цими бактеріями на початку процесу виготовлення сиру (бродіння), сприяє

подальшому згортанню молока коагулянтном. Крім того, закваски стають частиною готового сиру, де вони сприяють процесам, що відбуваються в сири під час дозрівання.

Вид сиру, який буде виготовлено, визначає, які мікроорганізми додати в молоко. Наприклад, для приготування сиру Чеддер потрібно використовувати *Streptococcus cremoris* та/або *Streptococcus lactis*, так звані мезофільні молочнокислі бактерії. Навпаки, для приготування швейцарського сиру потрібно використовувати *Lactobacillus bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus*, так звані термофільні молочнокислі бактерії (визначення, яке вибирають для термофільних бактерій, визначає, чи є ці бактерії дійсно термофільними).

При виготовленні сиру разом з ними іноді додають інші мікроорганізми, крім молочнокислих бактерій. Прикладом є *Propionibacterium shermanii* для швейцарського сиру або цвіль для сиру блакитного або камамбер.

В даний час концентровані заморожені закваски можна додавати безпосередньо в молоко при підготовці до виробництва сиру. За умови дотримання інструкцій виробника такий підхід призведе до найбільшої однорідності культуральної активності щодня, а також зведе до мінімуму, якщо не усуне проблеми, викликані бактеріофаговими інфекціями.

Альтернативний підхід — перенесення культури з однієї партії відповідного середовища в іншу доти, поки нарешті не буде отриманий об'єм культури, придатний для виробництва сиру. Коли це буде зроблено, проблему бактеріофагової інфекції можна контролювати за допомогою середовища, обробленого фосфатом. Кілька комерційних організацій продають такий засіб.

Незалежно від способу обробки культури перед її додаванням в молоко, наявність антибіотиків у молоці (в результаті введення їх дійним коровам) або сповільнить активність і вироблення кислоти культурою, або повністю припинить вироблення кислоти, якщо закваска є інактивована.

Втрата активності закваски призведе до неякісного сиру і може спричинити проблеми зі здоров'ям. Наявність антибіотиків зазвичай

контролюється шляхом частого тестування сирого молока з окремих ферм відповідно до методів, описаних у Стандартних методах дослідження молочних продуктів.

У молоко додають відповідний коагулянт; зазвичай через короткий час (наприклад, 30 хв) після додавання закваски. Коагулянт – це фермент, який розщеплює колоїдний казеїн на багату вуглеводами пептидну фракцію та нерозчинний параказеїн, який випадає в осад у присутності іонів кальцію.

Традиційно в якості коагулянта використовували екстракт сичуга, отриманий з шлунка молодих телят. Дефіцит молодих телят у всьому світі призвів до дефіциту сичужного екстракту. Таким чином, були розроблені такі замітники, як суміші реніну та пепсину, екстракти сичужного ферменту зрілих корів та коагулянти грибкового походження. Гриби, які виробляють коагулянти для використання в сироварінні, включають *Mucor miehei*, *Mucor pusillus* і *Endothia parasitica*. Велика частина сиру, що зараз виробляється в Сполучених Штатах і продається без тривалої витримки, виготовляється з коагулянтом грибкового походження.

Після закінчення варіння з сиру видаляють сироватку. Це можна досягти шляхом зливання сироватки з чана, що містить суміш сироватки та сиру, дотримуючись відповідних запобіжних заходів, щоб запобігти втраті сиру. Альтернативний метод, позначений як занурення, передбачає зачерпування сирної маси із сироватково-сиркової суміші.

Протягом часу, необхідного для видалення сирної маси із сироватки, закваски виробляють додаткову кількість молочної кислоти. Сир можна вийняти з чана і помістити у форму або форму, як при виготовленні сиру камамбер. Крім того, сир може залишатися в чані, тому може відбутися з'єднання частинок сиру, як у виробництві сиру Чеддер.

Сіль (хлорид натрію) наноситься на сирок одним із кількох способів. Суху сіль можна посипати на сирну масу, як при виготовленні сиру Чеддер, або натерти її на поверхню свіжозготовленого сиру. Крім того,

свіжоприготований сир можна занурити в майже насичений водний розчин солі. Додавання солі сприяє смаку, текстурі та зовнішньому вигляду сиру; контролює вироблення молочної кислоти; пригнічує ріст мікроорганізмів псування; і ще більше зменшує кількість вологи в готовому сири.

Пресування сиру рок іноді відбувається перед солінням (як у випадку з сирами, зануреними в розсіл) або після (як із сиром Чеддер). Сир поміщають у форму, яку іноді називають обручем, і тиск застосовується гідравлічно або за допомогою ваг. Якщо бажаний сир з відкритою текстурою, зовнішній тиск можна не застосовувати. Укладення сиру в чан, як у виробництві сиру Чеддер, є формою пресування, хоча гідравлічний тиск використовується пізніше при виготовленні цього сорту сиру.

Пресування надає сиру характерну форму і сприяє його компактності. Під час пресування виділяється вільна сироватка і завершується в'язання сирних частинок. Використання вакуумних камер під час або після пресування – може допомогти видалити з сиру закупорене повітря і таким чином надати продукту щільне тіло.

Готовий сир поміщають у приміщення з контрольованою температурою та відносною вологістю (наприклад, 4°C і 85% для сиру Чеддер) і витримують там від кількох місяців до кількох років, залежно від сорту сиру та ступеня дозрівання. є бажаним.

Дозрівання дозволяє в білкових і жирових фракціях сиру відбуватися ферментативно-індуковані зміни. Ці зміни перетворюють свіжоприготований сир в один із бажаним і характерним смаком, текстурою, ароматом і зовнішнім виглядом.

Виготовлення сиру було і для деяких сироварів залишається переважно ручною операцією. Проте зростання вартості робочої сили та кількості сиру даний завод прагне виробляти, що спонукало до розвитку машин, які автоматизували б різні частини процесу виробництва сиру. Сюди ж входить підготовка готового сиру для роздрібного ринку.

2.3. Виробництво казеїну

Кислотний казеїн. Кислотний казеїн виробляють із знежиреного молока з мінімальною масовою часткою жиру - не більше 0,05%. Для осадження казеїну можна використовувати молочну, соляну, сірчану, а для одержання найбільш чистого казеїну в лабораторних умовах - оцтову кислоту. Під дією кислоти відбувається демінералізація казеїну - казеїнаткальційфосфатного комплексу - відчіплюється кальцій і фосфор, досягається ізoeлектрична крапка (рН 4,6), при якій білок коагулює.

Кислотний казеїн можна виробляти трьома способами - звичайним (сквашуванням), ежекторним і зерновим.

При звичайному способі в знежирене молоко з температурою 30—35°C вносять 3—5% бактеріальної закваски молочнокислих стрептококів (приготовлена на знежиреному молоці) і залишають до сквашування. При більшій високій температурі їсти небезпека одержати згусток, у якому казеїн не буде повністю переведений у вільну казеїнову кислоту. Казеїн, отриманий при температурі більше 40 °C, буває низької якості, тому що містить велика кількість золи. Змінюючи кількість бактеріальної закваски й температуру сквашування, можна регулювати тривалість одержання згустку від 6 до 12 год. відповідно до потреб підприємства.

На поверхні готового згустку звичайно з'являється тонкий шар прозорої сироватки. Крім цього, якщо верхній шар згустку містить багато піни, краще його видалити (товщиною 1 см), тому що казеїн з нього виходить важкорозчинним.

Згусток ріжуть вертикальними, а потім горизонтальними ножами й, одержавши невеликі кубики, відразу починають нагрівати до 60—65 °C при постійному вимішуванні, що продовжують і після досягнутої температури ще 10—15 хв. Потім казеїн відокремлюють від сироватки центрифугуванням і обробляють.

Одержання казеїну ежекторним способом відрізняється від одержання казеїну попереднім способом тим, що після одержання згустку його можна нагрівати й подрібнювати ежекторним способом. Але цей спосіб вимагає особливо ретельного регулювання сквашування, нормальних щільності й кислотності згустку. При занадто низької кислотності згустку, під час ежектування, пластівці білка злипаються в грудки й тягнуться нитками. При високій кислотності згусток сильно дробиться й пластівці погано сохнуть. Перед ежектуванням верхній шар згустку, як правило, видаляють. При ежектуванні казеїн нагрівають до 60 °С. Більше високе нагрівання небезпечно тим, що може денатурувати казеїн, понизиться його здатність до розчинення в лугах і набряканню (найважливіша властивість технічного казеїну).

Зерновий казеїн одержують, проводячи осадження дуже кислою сироваткою. Готування зернового казеїну має багато позитивних сторін: знежирене молоко можна переробити зараз же по його одержанні; казеїнові пластівці, утворюючи грудочки, захоплюють мало жиру; пластівці-зерна легко промиваються; обсушка казеїну досягається не високою температурою, а встановленням певної кислотності.

Для того щоб прискорити осадження казеїну кислою сироваткою, можна підвищити кислотність знежиреного молока до 35—40 °Т. Підготовлене молоко нагрівають до 34—35 °С и доливають безупинно при такій же температурі кислу сироватку до одержання пластівців білка (казеїну), закінчують тоді, коли сироватка в ємності, у якій виробляють казеїн, стає прозорою. Вимішування триває 10—15 хв., тому що грудочки білка ще м'які. Після цього зливають більшу частину сироватки й знову наливають кислу (до кислотності 62—70 °Т) сироватку, домагаючись найбільшого обсушування пластівців згустку. Наприкінці обробки казеїну кислотність сироватки в ємності повинна бути рівної 4,6—4,8.

Для казеїну I сорту величина зерна допускається не більше 5 мм, для II сорту до 10 і III сорту до 15 мм. Казеїн технічний повинен відповідати наступним вимогам (табл. 36).

Солянокислий зерновий казеїн одержують, доливаючи до підігрітого до 34—35 °С знежиреному молоку тонкими струмками при безперервному помішуванні очищену соляну кислоту, розведену водою до нормальної концентрації.

Коли сироватка стає в ємності прозорою, кислоту припиняють доливати, зливають половину сироватки, потім відновляють перемішування й знову додають розведену водою соляну кислоту до одержання рН 4,6-4,0 і 5,0. На практиці часто кінець обробки визначають стиском у руці зерен казеїну й, коли вони дають відчуття максимальної твердості, вважають їх готовими.

Якщо замість соляної кислоти застосовувати сірчану,, то казеїн одержують із більшим змістом золи.

Казеїн-Сирець містить багато домішок: молочний цукор, воду, кислоти, якими осаджували казеїн, - солі, кальцій і т.д. Всі види казеїну, як правило, промивають чистою водою. Вимоги до промивної води наступні:

вода повинна бути вільна від зараження сторонньою мікрофлорою. Особливо небезпечні гнильні бактерії;

зміст заліза у воді повинне бути не більше 2 мг на 1 л води (при розрахунку по Fe_2O_3);

вода повинна містити мало лужних солей (найбільше небезпечні двовуглекислі солі кальцію й почасти магнію).

Таким чином, промивати казеїн-сирець треба м'якою, чистою водою. Звичайно рекомендується брати для промивання казеїну-сирцю спочатку теплу (30—35°C), а потім холодну воду. На практиці часто промивають казеїн тільки холодною водою, тому що бояться склеювання його зерен. Казеїн досить промити 3 рази водою температурою 15—20°C, але в кожній воді

перемішувати його треба протягом 10 хв. Промитий казеїн можна використовувати у всіх галузях промисловості.

При довгому зберіганні найкраще висушити казеїн. До висушування казеїн-сирець пресують або центрифугують із метою зменшення вологи (механічно захопленої). Потім спресований казеїновий шар розбивають на дрібні шматочки й рівномірно розподіляють на сушильних стелажах (рами, натягнуті полотном). Сушарки або парові, або електричні. Кінець сушіння встановлюють визначенням змісту вологи, поки казеїн недостатньо високий, зерна його мнуться й не розколюються із тріском. Сухий казеїн сортують по хімічному складі, властивостям і зовнішньому вигляду. Змішувати казеїн різного виду (сичуговий з кислотним) не можна, тому що знижується його якість.

Упаковують казеїн у нові, щільні, джутові, полімерні мішки масою бруто 50 кг. Ежекторний казеїн у таких же мішках буває по 40 кг.

Харчовий казеїн. Харчовий казеїн одержують впливом на молоко кислотою або його ферментом, що згортає (сичуговий фермент, пепсин, препарат Вниимса). Знежирене молоко зі змістом жиру 0,05% пастеризують, прохолоджують до 35 °С, додають солі кальцію (приблизно 20—30 г сухої солі на 100 кг молока) і згортають. Можна до згортання молока внести й бактеріальну закваску. Сичуговий казеїн містить більше мінеральних солей, чим кислотний. Отриманий згусток розріжуть, подрібнюють до 4—6 мм, нагрівають до 57—60 °С и вимішують протягом 15—25 хв. для максимального зневоднювання. Після цього дають казеїновій масі осісти на дно, зливають всю сироватку, а масу промивають тричі водою, при постійному помішуванні. Температура першої промивної води повинна бути 30—35 °С, другий 20—25 і третьої 8—10 °С.

Для промивання казеїну використовують чисту воду в кількості 20—25% від обсягу молока, що переробляється, при цьому масу витримують при постійному помішуванні щораз 10—15 хв. Потім воду видаляють і масу або

пресують 2 -3 год., або центрифугують 8—10 хв. для кращого звільнення механічно захопленої води. Відпресований або відцентрифугований казеїн пропускають через вовчок або дроблять на механічній тертці до 3—5 мм і сушать. Температуру сушіння встановлюють не вище 55—60 °С, інакше казеїн може плавитися. Готовий казеїн повинен містити не більше 12% води,

Харчовий казеїн повинен відповідати наступним вимогам: кислотність 50 °Т, масова частка вологи не більше 12%, жиру не більше 1,5, золи 2 (для вищого сорту) і 2,5% (для I сорту). Солей олова, у перерахуванні на чисте олово, допускається не більше 10 мг на 1 кг казеїну, солей міді в перерахуванні на мідь не більше 8 мг. Зміст солей свинцю не допускається. Загальна кількість бактерій для вищого сорту може становити до 50 тис. в 1 г, а для I сорту до 100 тис., коли титр 0,1р. Для того щоб харчовий казеїн можна було б використовувати в харчовій промисловості, його необхідно перевести в розчинну форму. Із цією метою після промивання до нього додають двовуглекислу соду до повної нейтралізації й доведення рН до 7,0, потім його висушують. Сушіння краще проводити розпилювальним способом, попередньо нагрівши суміш до 70 °С, а іноді й вище — до 90—95 °С. Нагрівання потрібно для зниження в'язкості суміші. Для одержання казеїнату натрію можна замість двовуглекислої соди застосовувати їдкий натр. У цьому випадку до казеїну вологістю 55-60% додають спочатку рівне по масі кількість води, а потім 1%-ний розчин їдкого натру. Після цього суміш казеїну й лугу обробляють на колоїдному млині й сушать.

Масова частка вологи в харчовому казеїні, обробленому лугом і висушеному, повинна бути не вище 6% для вищого сорту й 8% для першого сорту. Цвіт його білий, зі злегка кремоватим відтінком. Зміст металевих домішок для всіх казенне те саме. Мікрофлора в розчинному казеїні не повинна перевищувати 3 тис. клітин для вищого й 50 тис. для I сортів, коли титр дорівнює 1 г, тобто вимоги значно суворіше, ніж для харчового казеїну.

Кислотний казеїн для харчових цілей краще осаджувати молочною кислотою, що утвориться в результаті молочнокислого шумування. Можна знежирене молоко сквашувати бактеріальною закваскою, або осаджувати казеїн молочною кислотою. Треба мати на увазі економічність методу осадження. У першому випадку згусток обробляється так само, як при одержанні харчового казеїну. При одержанні кислотного казеїну дуже важливо промивати казеїнову масу й звільняти неї від лактатів і фосфатів кальцію.

При ежекторним способі одержання зернового казеїну краще осадити казеїн за допомогою кислої сироватки. У підігріте до 35 °С знежирене молоко вливають безупинно кислу сироватку кислотністю 140—150 °Т (температура 35 °С) до одержання пластівців казеїну й прозорої зеленуватої сироватки. Вимішують масу ще 10—15 хв. Після видалення сироватки її знову вимішують, одночасно додають кислу сироватку до досягнення кислотності 65—70 °Т або рН 4,6. По готовності зерна сироватку видаляють і приступають до промивання зерна. При застосуванні соляної кислоти щільністю 1190 кг/м³ і концентрацією 37,2% (кислота, що димить) її попередньо розбавляють в 8 разів водою й вливають повільніше, ніж кислу сироватку, приблизно в 2,5—3 рази, а саме протягом 25—30 хв. При цьому кислотність сироватки треба довести до рН 4,5 або до 50—55 °Т.

Ежектування готового згустку проводять при підвищеній температурі—55—60 °Т. Згусток засмоктується в камеру ежектора, де він роздрібнюється на дрібні зерна й нагрівається. Відварена маса казеїну при ежектування надходить на промивання. Іншу обробку ведуть так само, як і при одержанні харчового казеїну. При зерновому способі сичугове згортання не доводять до одержання міцного згустку. При перших же ознаках згортання масу починають вимішувати. Утворюються пластівці, які злипаються в пухкі грудки. Коли казеїн повністю коагулює (сироватка буває при цьому прозора й майже зеленуватого цвіту), масу нагрівають до 60 °С. Потім всі операції проводять ті

ж, що й при Звичайному методі одержання казеїну (промивання, центрифугування або пресування, дроблення, сушіння).

Технологія зернового способу одержань казеїну більше скорочена й забезпечує Мінімальний зміст жиру в продукті. Але при цьому способі вихід казеїну зменшується, тому що утвориться багато «казеїнового пилу» (дрібних часток), що залишається в сироватці.

При осадженні казеїну хлоридом кальцій одержують кальцієвий казеїн. Він випадає із знежиреного молока при температурі 90—95°C разом із сироватковими білками: При виробництві кальцієвого казеїну знежирене Молоко попередньо не пастеризують, оскільки його одержують додаванням хлориду кальцій у кількості 1 г на 1 л молока при температурі 95—97°C. Після одержання казеїнової маси його відмивають ретельно Від кальцієвий і інші солі. Інші операції однакові для всіх казеїнів.

Найбільше використання білків знежиреного молока буває при кальцієвої коагуляції 95%, потім при кислотної - 90 і гірше всіх При сичугової - 88%. При всіх способах треба мати на увазі їхнє призначення і собівартість. Висока жирність є найпоширенішою вадю казеїну. Підвищена зольність також є серйозним пороком для казеїну. Обидва пороки проявляються в казеїні при неправильному сепаруванні, знежиренні молока, поганому промиванню казеїну; при виробленні може бути висока вологість і кислотність казеїну; перший порок буває бт поганого сушіння або зберігання казеїну в сирому місці, а другий є результатом поганого промивання казеїнової маси, або підвищення кислотності відбувається при тривалому зберіганні казеїну-сирцю до сушіння. Неправильне сушіння й зберігання можуть привести до наступних вад: блискуча оплавлена поверхня, бурий коричневий колір, темний і сірий колір казеїну.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

3.1. Загальна частина

При обстеженні джерел утворень та викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел одержані вихідні дані для розробки нормативів утворення забруднюючих речовин, які відводяться у атмосферне повітря при експлуатації технологічного та іншого обладнання

Нумерація джерел викидів та їх координати взяті для підприємства незалежні від основної системи координат населеного пункту.

Вихідними даними для проведення розрахунків утворення, уловлення розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря стали параметри викидів, які були отримані шляхом прямого вимірювання: об'ємна витрата та температура газоповітряної потоку, вмісту шкідливих речовин.

Побудована карта-схема розсіювання забруднюючої речовини у приземному шарі атмосферного повітря на комп'ютері за програмою ЕОЛ-плюс, версія 5.23. У розрахунку розсіювання використано орієнтовно - безпечний рівень впливу забруднюючої речовини в атмосферному повітрі населених пунктів. Стаціонарних джерел викиду забруднюючих речовин - 6.

Розрахунки розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосферного повітря проведені для діоксид азоту, оксиду вуглецю та для речовин у вигляді суспендованих твердих частинок з урахуванням фонові концентрації цих речовин.

Валові викиди забруднюючих речовин складають:

заліза оксид	0,000812 т/рік
марганець та його сполуки	0,000089 т/рік
натр їдкий	0,000400 т/рік
ртуть	4,48E-08 т/рік

азоту діоксид	0,035280 т/рік
аміак	0,016605 т/рік
сірчана кислота	0,003942 т/рік
вуглецю оксид	0,124800 т/рік
спирт аміловий	0,007096 т/рік
речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,136123 т/рік

Інвентаризація джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря проведена з метою розробки нормативів утворення забруднюючих речовин, які відводяться у атмосферне повітря при експлуатації технологічного та іншого обладнання, здійснення державного обліку в галузі охорони навколишнього середовища

Визначення викидів забруднюючої речовини в атмосферу розрахунково-балансовим методом проводилось згідно методики. Для проведення інструментальних замірів використовувалися прилади:

- Вимірювач швидкості газових потоків ІС-1
- Термоанемометр TESTO-405-VI
- Психрометр МВ-4М
- Пробовідбірні трубки для внутрішньої та зовнішньої фільтрації конструкції “ НИИОГАЗ”.

3.2. Об'ємно-планувальні рішення проммайданчика

Для створення комп'ютерного варіанту ситуаційної карти - схеми розміщення підприємства використано топографічні матеріали з генерального плану підприємства, розроблені районним управлінням архітектури та програмний комплекс AutoCAD.

Промисловий майданчик підприємства ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "СКОМЕКС-УКРАЇНА" розташований у північній частині с. Перетоки Сокальського району.

Розміщення джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу подано на карті-схемі розташування джерел шкідливих викидів.

Рельєф промислового майданчика рівний. На ньому розміщені автомобільні дороги, під'їзди до виробничих споруд з твердим покриттям.

На проммайданчику розміщено шість джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу - всі організовані. В процесі виробничої діяльності підприємства в атмосферу викидаються забруднюючі речовини: ртуть, діоксид азоту, вуглецю оксид, сполуки марганцю та заліза, аміак, сірчана кислота, спирт аміловий, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок та парникові гази (діоксид вуглецю, оксид діазоту, метан, НМЛОС).

Згідно додатку №4 "Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів" розмір нормативної санітарно - захисної зони для цеха складає 50 м (Виробництво по обробці харчових продуктів та смакових речовин клас V, п.13 молочні та маслоробні заводи (тваринні масла)). Нормативна санітарно - захисна зона витримана.

Заяв і протестів громадськості проти діяльності підприємства ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "СКОМЕКС-УКРАЇНА" не було.

Змін в обладнанні, технології, використанні палива, сировини та матеріалів для поточного ремонту не передбачається.

3.3. Стисла характеристика технології виробництва і технологічного обладнання з точки зору забруднення атмосферного повітря

Молочний цех у с. Перетоки виготовляє молочну продукцію в асортименті, час роботи 1900 год/рік. Заяв і протестів громадськості проти діяльності молочного цеху не було.

Утворення забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферу, відбувається:

- під час спалювання природного газу;

- під час санітарної обробки обладнання;
- під час роботи холодильника;
- під час сушки казеїну;
- під час електрозварювальних робіт.

На території промайданчика є 6 стаціонарних джерел викидів шкідливих речовин в атмосферу:

Джерело № 1 (організоване) - котельня. У котельні встановлено котел Е-1/9 для виробництва технологічного пару та опалення виробничих приміщень, котел КЧМ - 6 - опалення виробничих приміщень у неробочий час. У котлі Е-1/9 спалюють 178000 м³/рік природного газу (час роботи 3650 год/рік), у котлі КЧМ -6 спалюють 2000 м /рік природного газу (час роботи 1820 год/рік). Під час згорання природного газу у атмосферне повітря викидаються наступні забруднюючі речовини: ртуть, діоксид азоту, оксид вуглецю, парникові газу (діоксид вуглецю, оксид діазоту, метан).

Джерело № 2 (організоване) - компресорна. Під час роботи холодильників у атмосферне повітря видаляється аміак. Час роботи джерел - 8760 год/рік.

Джерело № 3 (організоване) - дільниця казеїну. На дільниці встановлена лінія ВС-150 для виробництва казеїну. Під час сушки казеїну та його фасовки у атмосферне повітря видаляється речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (пил неорг., який містить SiO₂<20 %). Час роботи джерел - 300 год/рік.

Джерело № 4 (організоване) - молокоцех. Під час роботи промивки технологічного обладнання розчином їдкого натру у атмосферне повітря видаляється їдкий натр. Час роботи джерел - 370 год/рік.

Джерело № 5 (організоване) - пост електрозварювальних робіт для проведення ремонту технологічного обладнання, використовуються електроди АНО - 4 в кількості 150 кг/рік. Під час електрозварювальних робіт

викидається у атмосферне повітря оксид заліза, марганець та його з'єднання. Час роботи джерела - 60 год/рік.

Джерела № 6 (організоване) - лабораторія. Під час перевірки якості сировини та молочної продукції у атмосферне повітря видаляється сірчана кислота та аміловий спирт. Час роботи джерел - 2190 год/рік.

3.4. Визначення викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел викидів

Інвентаризація була проведена при нормальному експлуатаційному режимі роботи технологічного обладнання згідно рекомендацій [1, 5] шляхом прямого вимірювання концентрацій шкідливих речовин, об'ємної витрати газоповітряної суміші та її температури. Валові викиди шкідливих речовин визначені на основі експериментальних даних та розрахунково-балансовим методом за витратою сировини та матеріалів у технологічних процесах.

Вимірювання швидкості та об'ємної витрати газів в газоходах проводились вимірювачем швидкості газових потоків ІС-1.

Секундні викиди забруднюючих речовин (г/с) для прямих інструментальних замірів визначаються за формулою:

$$M = CV, \text{ г/с,}$$

де C - концентрація забруднюючої речовини в газах, г/м^3 , приведена до нормальних умов;

V - об'ємна витрата газів, $\text{м}^3/\text{с}$, приведена до нормальних умов.

Вимірювання концентрацій проводились згідно методик. Відбір проб здійснювався за допомогою пробовідбірної трубки для внутрішньої фільтрації з дотриманням умови ізокінетичності відбору. Кількість послідовно відібраних проб в кожній точці приймалася достатньою для статистичної обробки і складала не менше 7. Протоколи вимірювання швидкості та об'ємної витрати газів в газоходах, концентрацій забруднюючих речовин подані у додатку.

3.4.1. Визначення викидів забруднюючих речовин в атмосферу за джерелами розрахунково-балансовим методом

Розрахунок викидів під час згорання природного газу

У котельні (джерело № 1 - організоване) встановлені котел Е 1/9 - для виробництва технологічного пару та опалення виробничих приміщень, котел КЧМ - 6 - опалення виробничих приміщень у неробочий час. У котлі Е 1/9 спалюють 178000 м³/рік природного газу (час роботи 3650 год/рік), у котлі КЧМ - 6 спалюють 2000 м³/рік природного газу (час роботи 1820 год/рік). Під час згорання природного газу у атмосферне повітря викидаються наступні забруднюючі речовини: ртуть, діоксид азоту, оксид вуглецю, парникові гази (діоксид вуглецю, оксид діазоту, метан). Труба для димових газів висотою - 32 м, діаметром - 0,8 м.

Питома маса кожного індивідуального газу в природному газі визначається за такими формулами і складає:

$$m_{\text{CH}_4} = 0,716 \cdot 0,01 \quad (m_{\text{CH}_4})_v = 0,716 \cdot 0,01 \cdot 98,90 = 0,7081;$$

$$m_{\text{C}_2\text{H}_6} = 1,342 \cdot 0,01 \quad (m_{\text{C}_2\text{H}_6})_v = 1,342 \cdot 0,01 \cdot 0,12 = 0,0016;$$

$$m_{\text{C}_3\text{H}_8} = 1,967 \cdot 0,01 \quad (m_{\text{C}_3\text{H}_8})_v = 1,967 \cdot 0,01 \cdot 0,11 = 0,0002;$$

$$m_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = 2,593 \cdot 0,01 \quad (m_{\text{C}_4\text{H}_{10}})_v = 2,593 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 0,0003;$$

$$m_{\text{N}_2} = 1,250 \cdot 0,01 \quad (m_{\text{N}_2})_v = 1,250 \cdot 0,01 \cdot 0,9 = 0,0113;$$

$$m_{\text{CO}_2} = 1,964 \cdot 0,01 \quad (m_{\text{CO}_2})_v = 1,964 \cdot 0,01 \cdot 0,06 = 0,0012,$$

де m_j - питома маса i -го індивідуального газу в 1 нм³ природного газу, кг/нм³;
(j)_v - об'ємний вміст i -го індивідуального газу.

Таким чином, сума питомої маси кожного індивідуального газу дає питому масу даного природного газу і складає 0,723 кг / нм³.

Масова витрата природного газу визначається за формулою :

$$\mathbf{B} = \mathbf{B}_v \cdot \rho_n;$$

де \mathbf{B} - масова витрата природного газу, кг;

\mathbf{B}_v - об'ємна витрата природного газу, нм³;

ρ_n - питома маса даного природного газу, кг/нм³.

Розраховуємо масову витрату природного газу:

котел Е 1/9 В = $178000 \cdot 0,723 = 128694$ кг;

котел КЧМ - 6 В = $2000 \cdot 0,723 = 1446$ кг;

Масова нижча теплота згоряння природного газу Q_i визначається за формулою і дорівнює:

$$Q_i = Q_{iv} / \rho_n = 33,08 / 0,723 = 45,75 \text{ МДж/кг.}$$

Валовий викид j -ої забруднюючої речовини E_{ji} , т, визначається за формулою:

$$E_{ji} = 10^{-6} \sum k_{ji} B (Q_i),$$

де E_{ji} - валовий викид j - ої забруднюючої речовини під час спалювання природного газу за підсумок часу Р, Т;

k_{ji} - показник емісії j - ої забруднюючої речовини для природного газу МДж/кг;

B - витрата природного газу за проміжок часу Р, т;

(Q_i) - нижча робоча теплота згоряння природного газу МДж/кг.

Валовий викид азоту діоксиду

Показник емісії kNO_2 азоту діоксиду становить 90, 85 г/ГДж відповідно:

Валовий викид буде становити:

$$\text{котел Е 1/9 } ENO_2 = 10^{-6} \cdot 90 \cdot 45,75 \cdot 128,694 = 0,529898 \text{ т};$$

$$\text{котел КЧМ – 6 } ENO_2 = 10^{-6} \cdot 85 \cdot 45,75 \cdot 1,446 = 0,005623 \text{ т.}$$

Валовий викид для джерела № 1 буде становити **0,535521 т/рік.**

Валовий викид вуглецю оксиду

Показник емісії kCO вуглецю оксиду становить 248,8 г/ГДж

Валовий викид буде становити:

$$\text{котел Е 1/9 ЕСО} = 10^{-6} \cdot 248,8 \cdot 45,75 \cdot 128,694 = 1,464872 \text{ т};$$

$$\text{котел КЧМ - 6 ЕСО} = 10^{-6} \cdot 248,8 \cdot 45,75 \cdot 1,446 = 0,016459 \text{ т.}$$

Валовий викид для джерела № 1 буде становити **1,481331 т/рік**

Валовий викид ртуті

Показник емісії **kHg** ртуті становить $1 \cdot 10^{-4}$ г/ГДж.

Валовий викид буде становити:

$$\text{котел Е 1/9 ЕHg} = 10^{-6} \cdot 0,0001 \cdot 45,75 \cdot 128,694 = 5,89\text{E-}07 \text{ т};$$

$$\text{котел КЧМ - 6 ЕHg} = 10^{-6} \cdot 0,0001 \cdot 45,75 \cdot 1,446 = 6,62\text{E-}09 \text{ т.}$$

Валовий викид для джерела № 1 буде становити **5,96E-07 т/рік**

Валовий викид вуглекислого газу в цілому по підприємству

Загальний ліміт на постачання природним газом підприємства складає 180 тис. м³/рік. Показник емісії **k** вуглекислого газу під час спалювання палива визначається за формулою:

$$K = 3,67 \cdot t_c \cdot k_c = 3,67 \cdot 0,995 \cdot 15300 = 55870 \text{ г/ГДж};$$

Ступінь окислення вуглецю t_c під час спалювання природного газу в енергетичній установці за даними додатку А становить 0,995. Тоді, для джерел валовий викид буде становити :

$$\text{ЕСО}_2 = 10^{-6} \cdot 55870 \cdot 130,14 = 332,6447 \text{ т.}$$

Валовий викид оксиду діазоту

Показник емісії **k** оксиду діазоту становить 0,1 г /ГДж (додаток Д табл.Д-21). Тоді, для джерел валовий викид становить:

$$\text{ЕН}_2\text{О} = 10^{-6} \cdot 0,1 \cdot 45,75 \cdot 130,14 = 0,000595 \text{ т.}$$

Валовий викид метану

Показник емісії **k** метану становить 1,0 г/ГДж.(додаток Д табл.Д-22) Тоді, для джерел валовий викид становить:

$$\text{ЕСН}_4 = 10^{-6} \cdot 1,0 \cdot 45,75 \cdot 130,14 = 0,005954 \text{ т.}$$

Розрахунок питомого об'єму сухих димових газів

Загальна формула визначення питомого об'єму сухих димових газів при нормальних умовах (додаток А) має вигляд:

$$V_{\text{дг}} = 1,4/100 \cdot [4.762(1.866 t_c C^{\text{dbf}} + 0.7 S^{\text{dbf}}) + 0.8 N^{\text{dbf}} + 3.762(5.56 H^{\text{dbf}} - 0.7 O^{\text{dbf}})]$$

Під час спалювання природного газу питомий об'єм сухих димових газів дорівнює:

$$V_{\text{дг}} = 16,35 \text{ нм}^3/\text{кг}.$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу від компресорної

Джерело № 2 (організоване) – компресорна. Під час роботи холодильників у атмосферне повітря викидається аміак. Річна витрата аміаку на дозаправку складає 60 кг. Час роботи джерел - 8760 год/рік.

Результати розрахунків:

Джерело № 2	0,001903 г/с	0,060000 т/рік
-------------	--------------	----------------

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу від молокоцеху

Джерело № 4 (організоване) - молокоцех. Під час роботи промивки технологічного обладнання розчином їдкого натру у атмосферне повітря видалається їдкий натр (показник емісії - 0,0003 г/с). Час роботи джерел - 370 год/рік.

Розрахунок викидів проводимо за формулою:

$$M = 10^{-6} \cdot k \cdot t \cdot 3600, \text{ т/рік}$$

де : **k** - показник емісії, г/с;

t - час санітарної обробки технологічного обладнання на рік, год.

$$M_{(\text{рік})} = 10^{-6} \cdot 0,0003 \cdot 370 \cdot 3600 = 0,000400 \text{ т/рік}.$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу від поста електрозварювання

Джерело № 5 (організоване) - пост електрозварювальних робіт для проведення ремонту технологічного обладнання, використовуються електроди АНО - 4 в кількості 150 кг/рік. Під час електрозварювальних робіт викидається у атмосферне повітря: зварювальна аерозоль (питомі виділення $k_{\text{аер.}}$ - 6,0 г/кг), в склад якої входять: оксиди заліза (питомі виділення M_{Fe} - 5,41 г/кг), марганець та його з'єднання (питомі виділення k_{Mn} - 0,59 г/кг). Час роботи джерела - 60 год/рік.

Розрахунок миттєвих викидів проводимо за формулою:

$$M = 10^{-6} \cdot k \cdot V,$$

де: k - питомі виділення, г/кг,

V - витрата електродів на рік, кг,

$$M_{\text{Fe(рік)}} = 5,41 \cdot 150/10^6 = 0,000812 \text{ т/рік},$$

$$M_{\text{Mn(рік)}} = 0,59 \cdot 150/10^6 = 0,000089 \text{ т/рік}.$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу від лабораторії

Джерело № 6 (організоване) - лабораторія. Під час перевірки якості сировини та молочної продукції у атмосферне повітря видаляється сірчана кислота (показник емісії - 0,0005 г/с) та аміловий спирт (показник емісії - 0,0009 г/с). Час роботи джерел - 2190 год/рік.

Розрахунок викидів проводимо за формулою:

$$M = 10^{-6} \cdot k \cdot t \cdot 3600, \text{ т/рік}$$

де: k - показник емісії, г/с;

t - час санітарної обробки технологічного обладнання на рік, год.

$$M_{(\text{к-та})} = 10^{-6} \cdot 0,0005 \cdot 2190 \cdot 3600 = 0,003942 \text{ т/рік},$$

$$M_{(\text{спирт})} = 10^{-6} \cdot 0,0009 \cdot 2190 \cdot 3600 = 0,007096 \text{ т/рік}.$$

Таблиця 3.1

Характеристика джерел утворення шкідливих речовин

Виробництво	№ джерела викиду	№ вент. установки	Джерело утворення забруднюючої		Етапи технологічного процесу	завант. техн. обладнання	Об'ємна витрата газу, м ³ /с	Температура, °С	Забруднююча речовина		Значення конц. забрудн. речовин, мг/м ³	
			найменування	Кількість					найменування	код	фактичне максим.	фактичне мінім.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Виробництво молочних продуктів	1	-	Котел Е 1/9 Котел КЧМ - 6	1 1	В-тво технолог.пару та опалення виробн. приміщень	100	0,60	110	Ртуть Діоксид азоту Оксид вуглецю	184 301 337	29,4 104	22,5 73
Виробництво молочних продуктів	2	1	Компресорна	1	Охолодження молока та збереж. готової продукції	100	1,35	18	Аміак	303	12,3	8,9
Виробництво молочних продуктів	3	2	Лінія казеїну ВС-150	1	Виробництво казеїну	100	1,33	22	Речовина у вигляді суспендованих тверд. част.(пил неорг., який містить SiO ₂ <20 %)	2909	46,2	38,2
Виробництво молочних продуктів	4	3	Молокоцех	1	Сан. промивка технологічного обладнання	100	0,90	18	Їдкий натр	150	0,43	0,32
Виробництво молочних продуктів	5	4	Пост електро-зварювання	1	Ремонт обладнання	100	0,82	18	Оксиди заліза Марганець та його сполуки	123 143	-	-
Виробництво молочних продуктів	6	5	Лабораторія	1	Хімічний аналіз молока та молочної продукції	100	0,41	18	Сірчана кислота Аміловий спирт	322 1039	1,1	1,0

Таблиця 3.2

Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин

Номер джерела	Найменування джерела	Висота джерела викиду, м	Висота джерела викиду, м	Характеристика пилогазоповітряної суміші			Забруднююча речовина		Вихідні дані визначення величини максимального викиду					Визначена потужність	
				об'ємна, м ³ /с	швидкість, м/с	Температура, °С	код	найменування	фактичні	проєктні		розрахункові		викиду т/рік	
												г/с	т/рік	г/с	т/рік
									15	16	17				
1	Котельня	32	0,8	0,60	1,2	110	184	Ртуть	-			4,48E-08	5,96E-07	4,48E-08	5,96E-07
							301	Діоксид азоту	0,035280			0,040327	0,535521	0,035280	0,535521
							337	Оксид вуглецю	0,124800			0,111482	1,481331	0,124800	1,481331
2	Компресорна	5,0	0,5	1,35	6,9	18	303	Аміак	0,016605			0,001903	0,060000	0,016605	0,060000
3	Дільниця казеїну	7,0	0,6	2,74	9,7	18	2909	Р-на у вигляді суспендованих тверд. част.(пил неорг., який містить SiO ₂ <20 %)	0,126040			0,126040	0,136123	0,126040	0,136123
4	Молокоцех	5,0	0,5	0,43	4,6	18	150	Натр їдкий	0,000387			0,000300	0,000400	0,000387	0,000400
5	Пост електро-Зварювання	2,0	0,5	0,82	4,2	18	123	Заліза оксид	-			0,003780	0,000812	0,003780	0,000812
							143	Марганець та його сполуки	-			0,000412	0,000089	0,000412	0,000089
6	Лабораторія	5,0	0,3	0,41	5,8	18	322	Сірчана кислота	0,000451			0,000500	0,003942	0,000451	0,003942

						1039	Аміловий спирт	-			0,000900	0,007096	0,000900	0,007096
--	--	--	--	--	--	------	----------------	---	--	--	----------	----------	----------	----------

Таблиця 3.3

Характеристика викидів забруднюючих речовин від основних виробництв

Виробництво	Продукція, що випускається			Характеристика сировини, матеріалу			Викиди забруднюючих речовин				Питомий викид на одиницю сировини.
	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Код	Найменування	Одиниця виміру	Фактичний викид	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Виробництво молочних продуктів	Молочні продукти в асортименті	т	10950	Природний газ	тис. м ³	180	184	Ртуть	т	4,48E-08	2.49E-10
							301	Діоксид азоту	т	0,035280	0,0001960
							337	Оксид вуглецю	т	0,124800	0,0006930
				Аміак	кг	60	303	Аміак	т	0,016605	0,0002270
				Електроди АНО-4	кг	150	123	Заліза оксид	т	0,000812	5,41E-06
							143	Марганець та його сполуки	т	0,000089	5,93E-07
				Сірчана кислота	кг	200	322	Сірчана кислота	т	0,003942	0,0000197
Натр їдкий	кг	1400	150	Натр їдкий	т	0,000400	2,86E-07				
Спирт аміловий	л	25	1039	Спирт аміловий	т	0,007096	0,0002838				
Казеїн	т	20	2909	Речовина у вигляді суспендованих твердих частинок	т	0,136123	0,0068062				

4. РОЗРАХУНОК РОЗСПІВАННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ

4.1. Перелік забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу

Таблиця 4.1

№ п/п	Найменування речовин	код	ГДК, мг/м ³ (3)			Клас небезпеки	Потужність викиду забрудн. речовин, т/рік
			м. р.	с. д.	ОБРВ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	заліза оксид	123	0	0,04	0	2	0,000812
2	марганець та його сполуки	143	0,01	0,001	0	2	0,000089
3	натр їдкий	150	0	0	0,01	0	0,000400
4	ртуть	183	0	0,0003	0	1	4,48E-08
5	азоту діоксид	301	0,085	0,04	0	1	0,035280
6	аміак	303	0,2	0,04	0	4	0,016605
7	сірчана кислота	322	0,3	0,1	0	2	0,003942
8	вуглецю оксид	337	5,0	3,0	0	4	0,124800
9	спирт аміловий	1039	0,01	0,01	0	3	0,007096
10	речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	2909	0,5	0,15	0	3	0,136123
Всього по підприємству							0.325147

4.2. Визначення доцільності проведення розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі

Доцільність проведення розрахунку забруднення атмосфери на ЕОМ ведемо за формулою (1):

$$\frac{M}{ГДК} > \Phi, \Phi = 0,01 \text{ Н при } H > 10 \text{ м; } \Phi = 0,1 \text{ при } H < 10 \text{ м,}$$

де М - сумарне значення викиду від усіх джерел підприємства, г/с

ГДК - максимальна гранично-допустима концентрація, мг/м³

Н - середньозважена по підприємству висота джерел викидів, м
Коефіцієнти доцільності проведення розрахунків розсіювання на ЕОМ

Таблиця 4.2.

№ п/п	Забруднююча речовина		Φ	Доцільність проведення розрахунків $\frac{M}{ГДК} > \Phi$ (так, чи ні)
	код	Найменування		
1	2	3	4	5
1	123	заліза оксид	0,1	0,00378 : 0,04 = 0,095 < 0,1 ні
2	143	марганець та його сполуки	0,1	0,000412 : 0,01 = 0,04 < 0,1 ні
3	150	натр їдкий	0,1	0,000387 : 0,01 = 0,04 < 0,1 ні
4	183	ртуть	0,01	0,0000000448 : 0,0003 = 0,0001 < 0,1 ні
5	301	азоту діоксид	0,01	0,03528 : 0,085 = 0,42 > 0,01 так
6	303	аміак	0,1	0,016605 : 0,2 = 0,083 < 0,1 ні

4.3. Розрахунок та аналіз забруднення атмосфери на сучасне положення

Розрахунок розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі проводився за програмою Еол Плюс версія 5,23. При проведенні розрахунку приймалися наступні значення вихідних величин та коефіцієнтів:

розміри сторін розрахункового прямокутника 2000 x 2000 м,

крок розрахункової сітки 200 x 200 м,

константа доцільності виконання розрахунку 0,1.

Метрологічні характеристики і коефіцієнти, які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі

Таблиця 4.3

Найменування характеристик	Величина
Коефіцієнт, який залежить від стратифікації атмосфери, А	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1

Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, T, °C	+ 22,1
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця (для котелень, які працюють за опалювальним графіком), T, °C	-5,4
Середньорічна роза вітрів, %	
Північ	8
північний схід	6
Схід	12
південний схід	19
Південь	9
південний захід	8
Захід	17
північний захід	21
Швидкість вітру (V) (за середніми багатолітніми дослідженнями), повторення перевищення якої складає 5%, м/с	9,0

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі на сучасне положення проводився за трьома речовинами з урахуванням фонового забруднення атмосфери.

Речовин, для яких при сумісній присутності в атмосферному повітрі встановлено ефект сумації біологічної дії немає.

Результати розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі показали, що на сучасне положення максимальні приземні концентрації, з врахуванням фонового забруднення атмосфери на межі СЗЗ підприємства, а також в житловій забудові не перевищують 0,92 ГДК.

4.4. Результати розрахунку рівня забруднення атмосфери на перспективу

Враховуючи, що змін в обладнанні, технології, використанні палива, сировини та матеріалів для поточного ремонту не передбачається, тому окремий

розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері на перспективу розвитку не проводився.

4.5. Уточнення розмірів зони забруднення з урахуванням рози вітрів

Аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі показав, що для всіх речовин, які виділяються на проммайданчику приземні концентрації з урахуванням фонового забруднення не перевищують ГДК для населених пунктів. Таким чином, зона забруднення за межами виробничих будівель відсутня, тобто $L_0 = 0$, тому корегування зони забруднення недоцільне.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Аналіз виробничого травматизму

На підприємстві молочної промисловості виробничий травматизм можливий при виконанні ремонтних робіт, обслуговуванні технологічного обладнання, електроприладів. При ремонтних роботах, коли використовуються не спеціалізовані інструменти, різні несправні пристосування, а також при виконанні ремонтних операцій не проінструктованим працівником. Можливі ураження електричним струмом, внаслідок проведення ремонтних доріг без попереднього відключення напруги і при порушенні ізоляції.

При електро- і газозварювальних роботах травматизм виникає, якщо роботи проводять на непідготованому місці, некваліфікованими працівниками, несправними апаратами. У випадках обслуговування технологічного обладнання та електроприладів, травматизм виникає в основному в результаті неправильного ведення технологічного процесу, ремонту і очищенні електроприладів, що знаходяться під струмом, при відсутності резинових рукавиць, діелектричних ботів, килимків, захисного заземлення.

5.2. Заходи для попередження травматизму

Інструкції по догляду і обслуговуванню кожного механізму вивішують на видному і доступному місці.

Проходи між устаткуванням забороняється заставляти будь-якими предметами.

Під час роботи механізму забороняється проводити ремонт чи змащування.

Всі металеві частини електроприладів повинні мати заземлення.

При митті забороняється обливати водою електродвигуни та інші електротехнічні прилади.

Перед пуском машин або механізмів, пов'язаних конвеєрами, потрібно дати чіткий попереджувальний сигнал.

Перед початком роботи треба добре оглянути механізм, по закінченні почистити і вимити апарат.

Забороняється допускати сторонніх осіб до робочих місць.

До обслуговування будь-якого механізму чи апарату може бути допущена людина, яка навчена, проінструктована і знає правила техніки безпеки по експлуатації.

Апарати для газозварки мають бути укомплектовані балонами, редукторами, манометрами, шлангами.

Апарати для електрозварки мають мати у комплекті: ізоляційні проводи, щитки із справними захисними скельцями.

Електрозварку проводять у протипожежно допустимих місцях, ізольовано від робітників, які не пов'язані із зварювальними роботами.

Всі трубопроводи після монтажу підлягають гідравлічному випробовуванню, що в 1,5 рази перевищує робоче.

Манометри перевіряються не рідше, як один раз в рік і пломбуються, забороняється користуватися несправним манометром.

Перед початком ремонтних робіт, керівник цих робіт інструктує працівників по техніці безпеки і ознайомлює їх з графіком і характером ремонтних робіт. Робочу зону по ремонту обладнання тимчасово огорожують від робочої частини цеху. До початку ремонту, обладнання відключають від електромережі і приймають міри запобігання самовільного їх підключення.

Приміщення котельні необхідно утримувати в чистоті, забороняється загроможувати його сторонніми предметами і матеріалами. Кожен котел повинен бути споряджений правилами експлуатації, контрольно-вимірювальними і запобіжними застосуваннями. Всі проходи в котельнях та виходи із неї, повинні бути завжди вільними. Забороняється зберігати в котельні легкозаймисті речовини. Розпалювати котли можна тільки з дозволу особи, відповідальної за роботу котельні. Доступ сторонніх в котельню заборонений.

Холодильна установка має мати трубопроводи із гарячими парами аміаку для видалення снігової шуби. Заходити в приміщення, заповнене парами аміаку без протигазу або працювати одному забороняється. Користуватися відкритим полум'ям і зберігати паливні матеріали поблизу аміакосховища дозволяється тільки на відстані не менше 10 м. Забороняється утримувати балони із аміаком поблизу джерел тепла. На холодильній установці повинні знаходитись протигаз і аптечка. Зберігати ці предмети слід біля робочого місця.

В лабораторії посуду необхідно очищати і мити над раковиною обережно, щоб не розбити і не порізати рук. Банки з реактивами мають бути закритими, із відповідними етикетками з назвою речовини, яка в ній знаходиться. Хімічні речовини слід брати піпеткою, пінцетом або ложечкою. Роботи, пов'язані із виділенням газів або шкідливих речовин проводять тільки у витяжній шафі. Хімікати і розчини, що виділяють шкідливий або легкозаймистий газ, зберігають тільки у скляній посудині, герметично закритій у витяжній шафі. В лабораторії потрібно зберігати аптечку із набором відповідних медикаментів і нейтралізуючих розчинів.

Посадку при озелененні здійснюють саджанцями із шкілок-розсадників. Її проводять під керівництвом майстра, який до початку роботи, разом із бригадиром, оглядає місцевість, ставить попереджувальні і огорожувальні знаки; переконується в тому, що на місці викопки або посадки, при ритті ям і траншей не будуть пошкоджені підземні комунікації: лінії силового кабелю, каналізації і водопроводу, теплотраси, газопроводу, лінії зв'язку. При посадці вручну, ланка має складатися з двох чоловік. Ручки мечів, мотик, лопат і саджальних кілків повинні бути дерев'яними, гладкими, мати добре заточені кінці і щільно прилягати до металічних деталей. Лопата і мотика повинні бути гостро заточені. При посадці необхідно постійно зберігати дистанцію не менше 3-5 м. підготовлених ям між сажальником і робітником із мотикою. Відстань при посадці вручну не менше 3 м. між ланками. При перенесенні саджанців до місць посадки, дерева складають в міжряддях невеликими купками. Якщо їх

висаджують не відразу, то кореневу систему слід прикрити. Землю викидати потрібно обережно. При глибині більше 0,5 м. на виконання робіт необхідно оформити наряд-допуск.

5.3. Виробнича санітарія та гігієна праці

Територія молокозаводу має бути достатньою для розміщення всіх цехів, складів, будівель і машин. На території заводу забороняється будувати житлові будинки, ферми для утримання свійських тварин і собак.

Трубопроводи для води і пари, рідкого палива, що проходять над землею, прокладають на висоті не менше 2м., а біля воріт і в місцях проходів і проїздів, не нижче 3-5 м. Стан трубопроводів систематично перевіряють. Ремонтувати їх дозволяється тільки після відключення від магістралі.

Територія підприємства повинна бути обнесена огорожею. На території заводу мають бути проїзди і проходи для безпечного руху транспорту і людей. Ширина проїздів має бути не менше 3,5 м, проходів - 1,5-2 м. На підприємстві, в місцях, небезпечних для проходу і проїзду, встановлюють попереджуючі вказівники. Територію молокозаводу слід заасфальтувати і щодня прибирати. Також на ній необхідно виділити майданчик для миття і дезінфекції автоцистерн.

Адміністративні приміщення потрібно ізолювати від виробничих цехів. До побутових приміщень молокозаводу відносяться гардеробні, туалети, умивальники, приміщення для прийому їжі та куріння, душові. Вони мають бути віддалені від виробничих цехів і мати окремий вхід.

Механізми слід розташовувати так, щоб забезпечити безпечні умови роботи обслуговуючого персоналу. Ширина головних проходів не менше 2 м, а проходи між окремими машинами, що мають рухомі частини не менше 1 м. Всі рухомі частини потрібно обгородити. Механізми і апарати необхідно встановити на фундамент і надійно закріпити. Розташовувати їх слід так, щоб робоче місце вдень було освітлене природним світлом.

Таблиця 5.1 Розрахунок спецодягу і засобів індивідуального захисту

Назва	Термін використання	Кількість людей	Потреба
Куртка ватяна	1 на 3 роки	5	5
Костюм паперово-бавовняний	1 на рік	5	5
Чоботи кирзові	1 на 2 роки	10	10
Рукавиці	1 на місяць	10	10
Каски	1 до зношення	5	5
Захисні окуляри	1 до зношення	2	2
Респіратор РП-5	1 до зношення	5	5

5.4. Протипожежна профілактика

Основними причинами виникнення пожежі на підприємстві є недбале, необережне або невміле користування відкритим полум'ям, неправильне зберігання вогнебезпечних речовин, куріння в місцях, не дозволених пожежною охороною.

Щоб запобігти пожежі необхідно посилити контроль за дотриманням правил пожежної безпеки, обладнати місця для куріння, перед тим, як користуватися відкритим полум'ям проконтролювати, щоб поблизу не було вогнебезпечних речовин.

При електрозварювальних роботах слід ретельно оглянути електропроводи чи немає порушення ізоляції, що могло призвести до короткого замикання.

На підприємстві повинні бути обладнані пожежні крани, споряджені пожежними рукавами довжиною 10-20 м. із таким розрахунком, щоб забезпечувався дотик двох струменів із суміжних кранів. В найбільш вогнебезпечних місцях слід встановлювати протипожежні щити. На них розміщують відра, вогнегасники, лопати. При виникненні пожежі на електроприладах користуватися водою заборонено, тому біля пожежних щитів необхідно встановити ящики з піском.

ВИСНОВКИ

1. На проммайданчику підприємства ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "СКОМЕКС-УКРАЇНА" розташовано: 6 стаціонарних джерел викидів шкідливих речовин в атмосферу (всі організовані).

2. Змін в обладнанні, технології, використанні сировини та матеріалів для поточного ремонту не передбачається.

3. За результатами розрахунку розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі, перевищення граничнодопустимих концентрацій (ГДК) в жилій зоні та на межі нормативної санітарно-захисної зони не виявлено, тому застосовувати спеціальні природоохоронні заходи по зменшенню викидів не доцільно.

4. Розрахунок розсіювання показав, що гранично допустимі концентрації шкідливих речовин по всіх інших джерелах викидів де встановлено газоочисне обладнання в приземному шарі не перевищують гранично допустимих концентрацій.

5. Аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі показав, що для всіх речовин, які виділяються на проммайданчику приземні концентрації з урахуванням фонових забруднень не перевищують ГДК для населених пунктів. Таким чином, зона забруднення за межами виробничих будівель відсутня, тобто $L_0 = 0$, тому корегування зони забруднення недоцільне.

6. Розрахункова санітарно-захисна зона знаходиться в межах нормативної санітарно-захисної зони.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алиев Г.М. «Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов Справочник. - Москва. Металлургия, 1986. 210 с.
2. Алиев Г.М. «Устройство и обслуживание газоочистных пылеулавливающих установок» - Москва. Металлургия, 1981. 368 с.
3. Базові нормативи плати за забруднення навколишнього природного середовища України. Затверджені наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України N153 від 20 грудня 1995р.
4. Балабеков «Очистка газов в химической промышленности» - Москв Химия, 1991.256 с.
5. Белевицкий А.М. «Проектирование газоочистительных сооружений» Ленинград. Химия, 1990. 280 с.
6. Временные рекомендации по проведению инвентаризации вентиляционных выбросов АЗ-814.- М. Сантехпроект, 1980.
7. Географічна енциклопедія України. Т.1. С.140. К. 1989.
8. Геренчук К.І., Койнов М.М., Орел М.Д. Схема фізико-географічного районування західних областей УРСР. Видавництво Львів, у-ту, 1961.
9. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. М., 1978.
10. ГОСТ 7616-85 «Сыры сычужные твердые. Технические условия».
11. Гудернан Р. «Загрязнения воздушной среды». Москва. Мир, 1982. 248 с.
12. ДСП-201-97. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Київ, 1997.

13. Інструкція щодо оформлення та змісту проекту нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел. Київ, 1996.
14. Калверт «Защита атмосферы от промышленных загрязнений» - Москве Metallurgia, 1988. 735 т.
15. Квасниця І.Ю., Глічов І.О., Федик І.І. Львівська область. Історико-природничі нариси з краєзнавства. Львів: Укрсервіс, 1994.
16. Кузнецов И.Е. «Защита воздушного бассейна от загрязнения вредными веществами». Москва. Химия, 1979. 344 т.
17. Кузнецов И.Е. и др. «Оборудование для санитарной очистки газов Справочник. Киев. Техника, 1989. 304 с.
18. Львівська область. Природа і господарство. Львів, 1979.
19. Методические рекомендации и нормативно-инструктивные материалы по нормированию и учету вредных выбросов в атмосферу. Киев Минводхоз СССР, 1990.
20. Мухленов И.П. «Абсорбция и пылеулавливание в производств минеральных удобрений» - Москва. Химия, 1987. 208 с.
21. Нормативные показатели удельных выбросов в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий отрасли". Харьковский государственный проектный институт. Харьков, 1987.
22. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.- Л. Гидрометеоиздат, 1987.
23. ОНД-90. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. ВНИИ охраны природы и заповедного дела. Санкт-Петербург, 1992.
24. Основні показники розвитку господарства і культури Буського району / За матеріалами райстатуправління. Буськ, 1995.
25. Попов Ю.В. «Охрана труда в зеленом строительстве». Москв. Стройиздат, 1989. 150 с.

26. Порядок розробки і затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами. Київ, 1996.
27. Предельно допустимые концентрации /ПДК/ и ориентировочно безопасные уровни воздействия /ОБУВ/ загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Киев, 1992.
28. Природа Львівської області / За ред. Геренчука К.І. Львів: вид-во ЛДУ, 1972.
29. Рамм В.М. «Абсорбция газов». Москва. Химия, 1976. 653 с.
30. РД 52.04.52-85. Руководящий документ. Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях. Новосибирск ЗАПСИБНИИ, 1986.
31. Ровенский А.И. «Защита атмосферы от промышленных загрязнений». Киев. Будівельник, 1985. 241 с.
32. Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Л. Гидрометеиздат, 1987.
33. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами». Ленинград. Гидрометеиздат, 1986. 319 с.
34. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. Л. Гидрометеиздат, 1986.
35. Сборник технологических инструкций по производству твердых сычужных сыров» под ред. В.Н. Алексева. Углич. Изд. НПО Углич, 1989. 218 с.
36. Семенова Т.А. «Очистка технологических газов». Москва. Химия, 1984. 488 с.
37. Стабников В.Н. «Процессы и аппараты пищевых производств». Москва. Пищевая промышленность, 1986. 217 с.
38. Страус В. «Промышленная очистка газов». Москва. Химия, 1981. 616 с.

39. Унифицированные методики определения концентрации пыли в выбросах промышленных предприятий (в эмиссиях).- М. НИИОГАЗ, 1983.
40. Уорк К. «Загрязнение воздуха. Источники и контроль». Москва. Мир, 1980. 344 с.
41. Установление допустимых выбросов веществ в атмосферу предприятиями Минтранса СССР. РД 238 СССР 84001-106-89. Киев, 1989.
42. Ягодин ГА. «Химическая технология и охрана окружающей среды». Москва. Знание, 1984. 18 с.