

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**  
Факультет агротехнологій та екології

Допускається до захисту

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024р.

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

доцент к.б.н., Петро Хірівський

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

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**магістр**

(рівень вищої освіти)

Студентки \_\_\_\_\_ Агеєв Руслан Михайлович

на тему «Оцінка впливу діяльності Приватного  
акціонерного товариства “Львівська кондитерська фабрика Світоч”,  
як джерела забруднення навколишнього середовища та розробка  
заходів щодо їх усунення»

Керівник. \_\_\_\_\_ Роман ШКУМБАТЮК

Консультант \_\_\_\_\_ Юрій КОВАЛЬЧУК

Дубляни 2024

**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний аграрний університет**  
**Факультет агротехнологій і екології**

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
К.б.н., доц., Петро ХІРІВСЬКИЙ .  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

## **ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу студена Агеєва Руслана Михайловича

Тема роботи: «Оцінка впливу діяльності Приватного акціонерного товариства “Львівська кондитерська фабрика Світоч”, як джерела забруднення навколишнього середовища та розробка заходів щодо їх усунення»

Керівник дипломної роботи Роман Шкумбатюк, кандидат хімічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від « 17» лютого 2023 р. №30 /к-с

2. Строк подання студентом дипломної роботи 10 грудня 2023 року

3. Вихідні дані для дипломної роботи :Літературні джерела, методики виконання досліджень, звіти екологічної служби.

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

Вступ

Розділ 1 Літературний огляд

1.1. Забруднення атмосфери

1.2 Грунти Львівської області

1.3. Природні передумови формування водних ресурсів району

1.3.1. Геологічна будова та рельєф

1.3.2. Кліматичні умови

1.3.3. Ґрунтово-рослинний покрив

1.3.4. Гідрологічні умови

Розділ 2 Матеріали та методи

2.1 Схема досліджу

Розділ 3 Результати та їх обговорення

3.1. Розподіл водних ресурсів

3.2. Використання водних ресурсів

3.3. Гідроекологічний стан поверхневих вод

3.3.1. Гідроекологічні проблеми

3.3.2. Забруднення поверхневих вод

Розділ 4. Основні заходи щодо оптимізації водокористування та покращення стану водних ресурсів

Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

5.1. Аналіз стану умов праці

5.2. Організаційно-технічні заходи

5.3.. Правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії

Висновки

Список літератури

ВИСНОВКИ. БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

Зробити висновки за результатами проведених досліджень

Сформувати список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості рисунки (5), схеми)

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		При- мітка
		завдання видав	Завдання прийняв	
1,2,3,4	Шкумбатюк Р. доцент			
4	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання 17 лютого 2023 р.

Календарний план

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При- мітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	19.02.23-20.04.23	
2	Написання розділу «Об'єкт та методи досліджень»	21.04.23-20.06.23	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	21.06.23-30.09.23	
4	Написання «Охорона праці»	1.10.23-10.12.23	

Студент Руслан Агеєв  
(підпис)

Керівник дипломної роботи Роман Шкумбатюк  
(підпис)

## ЗМІСТ

	стор
Вступ	6
Розділ 1 Огляд літератури	8
1.1 Забруднення атмосфери області	8
1.2. Характеристика фізико – геологічних та кліматичних умов району розташування підприємства	12
Розділ 2 Якісно-кількісна характеристика підприємства та технологічних процесів	15
2.1. Технологічна схема виробництва	15
2.2 Очисне обладнання та джерела викидів в атмосферу	24
2.3. Особливості водопостачання та водовідводу підприємства	29
2.4. Утворення стічних вод на підприємстві	32
Розділ 3 Отриманні результати	35
3.1 Оцінка впливу забрудників на параметри атмосферного повітря	35
3.1.1 Розрахунок розсіювання	35
3.1.2 Основні метеорологічні характеристики які визначають умови розсіювання	38
3.1.3 Результати розрахунку розсіювання	39
3.2 Встановлення нормативів ГДВ	42
3.3. Розрахунок ліміту скиду забруднюючих речовин в каналізаційно-стокову систему	47
3.4. Розрахунок маси скиду речовин в атмосферних стічних водах	49
3.5. Розрахунок ліміту скиду речовин	50
Розділ 4	
4.1 Санітарно-захисна зона підприємства	56
4.2 Контроль за дотриманням нормативів ГДВ	56
4.3. Заходи по зменшенню скиду забрудників у систему міської каналізації	62
Розділ 5. Техніка безпеки та охорони праці	64
Висновки	70
Бібліографія	75

*УДК 612.461.3.574.6*

«Екологічна оцінка впливу виробничої діяльності Приватного акціонерного трвариства “Львівська кондитерська фабрика Світоч” на стан навколишнього середовища та заходи щодо його покращення» Агеєв Р.М. – Дипломна робота. Кафедра екології. – Дубляни, Львівський НУП, 2024.

68 стор. текст. част., 21 табл., 5 рис., 52 джерел.

В дипломній роботі проведено екологічну оцінку впливу технологічних процесів діяльності «Приватного акціонерного товариства “Львівська кондитерська фабрика Світоч”» на стан навколишнього середовища. На території підприємства виявлена 25 стаціонарних джерел викидів в атмосферу, 24 з яких відносяться до організованих, а одне – неорганізоване. Проведено аналіз забруднення атмосферного повітря внаслідок викидів полюантів, згідно результатів інвентаризації джерел викидів забруднюючих речовин.

Встановлені нормативи ГДВ без врахування розсіювання полюантів в атмосфері для організованих стаціонарних джерел викидів: диоксиду мангану (5мг/), ніколу оксиду (1мг/), оксиду хрому (5 мг/, диоксиду нітрогену (500 мг/), монооксид карбону (250 мг/), сполук флуору (5 мг/), формальдегід (20 мг/), завислих речовин та пилів борошна, цукру, какао та крохмалю (150 мг/). Не виявлено перевищення нормативів ГДВ ні для одного з забрудників.

Оцінено якісний та кількісний склад стічних вод утворених при технологічних процесах. Виявлено перевищення по вмісту амоніаку, завислих речовин.

Розроблено питання охорони праці в лабораторії.

## Вступ

В умовах сьогодення одним з основних завдань для екологів є аналіз стану навколишнього середовища внаслідок дії на нього техногенних чинників. Забруднення атмосферного середовища розглядається як різновид хімічного забруднення довкілля. І така інтенсивна дія даних чинників на біосферу протягом тривалого часу може призвести до непередбачуваних шкідливих наслідків, зумовлених, як правило, недостатніми спостереженнями та недооцінкою ступеня навантаження. А так як, спиртовиробнича промисловість — один з основних чинників забруднення навколишнього середовища, проблема оцінки атмосферного забруднення припромислових територій залишається актуальною в умовах сьогодення.

**Актуальність теми.** Техногенний вплив підприємств харчової промисловості на стан навколишнього середовища характеризується складністю та багатогранністю. Харчова промисловість в цілому, як галузь, де використовуються та виробляються значні кількості продуктів хімії та інших сировинних матеріалів, безумовно, повинна розглядатися з точки зору оцінки її впливу на навколишнє середовище.

**Мета і завдання дослідження.** Як відомо, переважна кількість промислових підприємств створюють негативний вплив на стан навколишнього середовища. Проте, величина та інтенсивність забруднення в першу чергу визначатиметься як типом технологічного процесу, так і його особливостями.

Внаслідок виробництва широкого асортименту продукції, вагому лепту у забруднення оточуючого середовища вкладають і підприємства харчової промисловості. **Мета дипломної роботи** полягала у дослідженні та аналізі впливу виробничих процесів підприємства даної галузі на якісний та кількісний стан навколишнього середовища, з подальшою розробкою низки заходів для запобігання їх негативного впливу.

**В якості об'єкта дослідження** було обрано ПАТ «Львівська кондитерська фабрика «Світоч», що є типовим в даній галузі.

**Предметом дослідження** виступали процеси утворення забруднюючих речовин, за рахунок технологічних процесів на підприємстві, та їх вплив на оточуюче середовище.

**Методи досліджень** були реалізовані через безпосередні спостереження на відповідних ділянках, постах. Лабораторні дослідження здійснювались згідно стандартних методик. Використовувались методи отримання вторинної інформації, які заключались в упорядкуванні і опрацюванні даних.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Отримані результати дають змогу більш точно провести оцінку масштабів впливу на якість складових навколишнього середовища виробничої діяльності конкретного підприємства.

**Практичне значення отриманих результатів.** Практичне значення полягає в можливості використання отриманих результатів досліджень при здійсненні моніторингу за станом оточуючого середовища в зонах впливу аналогічних досліджуваному підприємств, та при розробці для них низки комплексів захисту довкілля.

**Структура та обсяг диплому.** Дипломна робота складається із вступу, п'яти розділів основної частини, висновків і списку використаних джерел

## Розділ 1

### Огляд літератури

#### 1.1 Забруднення атмосфери області

Наявність біосфери – це одна з основних умов існування життя. Без їжі людина здатна протриматись місяць, без води - тиждень, без повітря - не проіснує і 2 хв. Маса атмосфери складає  $5,15 \cdot 10^{15}$  т. [1,24]. У той же час, атмосферне повітря вважають невичерпним природним ресурсом тільки умовно, оскільки для життєвих процесів людина потребує повітря належної якості.

Антропогенна діяльність людини призвела до деформації сформованих на протязі багатьох мільйонів років сталого природного кругообігу речовин на планеті. За рахунок чого почалися прогресуючі процеси руйнування по Землі, які набули характеру незворотних процесів, а оточуюче середовище може стати для існування непридатним.

Основними джерелами забруднення атмосфери є енергетика, комунальне і сільське господарство, промислові підприємства, транспорт, які викидають цілу низку токсичних сполук [3]. Високий вміст даних речовин є причиною утворення смогів, появи парникового ефекту та руйнування озонового шару.

В Україні рекордсменами за рівнем атмосферного забруднення є: Донецьк, Маріуполь, Дніпродержинськ, Кривий Ріг, Запоріжжя, та ін.

Щодо Львівщини, то основну лепту забруднення повітря вносять підприємства Сокальського, Бродівського, Кам'яно-Бузького, Миколаївського, Жидачівського районів та міст Червонограда, Львова, Дрогобича. Основними забрудниками атмосфери області є: Добротвірська ТЕС, АТ НПК "Галичина", ВАТ "Миколаївцемент", УМГ "Львівтрансгаз", ВАТ "Жидачівський ЦПК", ДП «Львівгазвидобування», ДП "Львіввугілля", ВАТ "Сокальське хімволокно" (ДП"Карбон"). Вагомий внесок у забруднення атмосфери вноситься автотранспортомі [].



Проте, в порівнянні з іншими великими містами країни, в екологічному аспекті Львів відносять до малозабруднених. У той же час Львів є найбільший адміністративний, промисловий та культурний центр Правобережжя.

В межах міста умовно виділяють 4 великі зони промисловості – західна, північна, північно-східна і південно-східна [27].

**Західна** зона займає 9% території міста, та включає такі промислові вузли як "Скнилів" та "Сигнівка". Тут є заводи і підприємства деревообробної, машинобудівної, радіоелектронної та харчової промисловості, велика кількість складів та баз.

**Північна** зона є найбільшою по розвинутості– припадає до 13% території. Тут розташовані підприємства машинобудівної, харчової і медичної, електротехнічної, хімічної, легкої, промисловості, склади, бази та автопідприємства. Дана зона була сформована на протязі тривалого часу, причому забудову велись, без врахування впливу виробництва, та без санітарно-захисних зон з житловою забудовою.

Північна зона зливається з північним промисловим вузлом (18%), на території якого розташовані підприємства харчової, легкою, деревообробної промисловості, будівельної індустрії, склади, бази. Тут розташовано 40% усіх підприємств міста. Вона, в основному, розташована в заплаві р.Полтви, має найнижчі абсолютні відмітки рельєфу і характеризується поганими умовами розсіювання викидів.

**Північно-східний** промисловий район розташований у північно-східній частині міста і територіально примикає до північної зони і північного вузла. Тут сконцентровані бази, автопідприємства, міські очисні споруди, склади, ТЕЦ-2.

**Південно-східна** зона розміщена в середній частині та займає 11,7% території. На ній знаходяться підприємства деревообробної, машинобудівної, електроенергетичної промисловості і вона примикає до промислового вузла "Сихів" (3,1%).

Місто Львів розміщене на перетині головних залізниць, автомобільних і повітряних трас регіону.

Тому екологічна ситуація у Львові та області зумовлена тісно переплетеним комплексом інженерних, природних, містобудівних, соціально-економічних та інших умов. Тому, незважаючи на спад її промислового виробництва, стан атмосферного повітря в місті та області залишається незадовільним, що створює цілу низку проблем як для мешканців міста, так і для цілого регіону. Основна причина такого стану криється в застарілості й недосконалості ресурсоємних технологій виробництва; застаріла та зношена система водопостачання і водовідведення, накопичення значних обсягів відходів, відсутність ефективних способів їх збирання, прояв небезпечних геологічних процесів, недосконалість логістики, висока щільність забудови території міста, низька екологічна обізнаність населення, відсутність цілої низки правово-юридичних норм.

Враховуючи актуальність проблеми нормування антропогенного навантаження на атмосферне повітря, **метою** даної дипломної роботи було оцінити вплив на навколишнє середовище виробничої діяльності ПАТ «Львівська кондитерська фірма «Світоч»» (ПАТ ЛКФ «Світоч.

У результаті антропогенної діяльності атмосфера змінює свій хімічний склад. В той же час забруднення атмосфери відбувається також за рахунок природних процесів: спори грибів, вулканічні гази, мікроорганізми, пилок рослин, природний пил, та ін. У табл. 1.1. приведена низка джерел забруднення природного та антропогенного походження. Як бачимо, кожний рік в атмосферу за рахунок процесів спалювання палива та з інш. джерел надходить до 25 млрд. т Карбон оксиду (IV), понад 210 млн. т карбон оксиду (II), близько 200 млн. т  $SO_2$  понад 60 млн. т різн<sub>jvfysnyb</sub>[ вуглеводнів. У багатьох містах України спостерігається перевищення ГДК у кілька разів К.

Одним з основних джерел забруднення повітря є процеси спалювання твердого та рідкого палива на ТЕС. Під час спалювання 1 т вугілля викидається до 24 кг попелу, 15 кг Сульфур оксиду (IV) і велика кількість сажі. Щороку ТЕС світу викидають понад 125 млн. т попелу і 62 млн. т  $SO_2$ .

Таблиця 1.1 Основні джерела забруднення атмосфери

Забруднення		Джерела забруднення
Гази	CO <sub>2</sub>	Дихання живих організмів, вулканічна діяльність, спалювання викопного палива
	CO	Вулканічна діяльність, двигуни внутрішнього згоряння
	Вуглеводні	двигуни внутрішнього згоряння, рослини, бактерії,
	Органічні сполуки	Хімічна промисловість, спалювання відходів, різне паливо
	Похідні Нітрогену	Бактерії, горіння
	Радіоактивні речовини	Атомні електростанції, ядерні вибухи
Тверді частинки	ВМ і мінеральні сполуки	Вулканічна діяльність, промисловість, двигуни внутрішнього згоряння, вітрова ерозія, метеорити, водяний пил,
	Природні та синтетичні органічні речовини	Лісові пожежі, хімічна промисловість, спалювання ТПВ, с/г (пестициди)
	Радіоактивні речовини	Ядерні вибухи, аварії на атомних електростанціях

Кожне з перерахованих джерел пов'язане з викидами певних специфічних забрудників, якісний та кількісний склад яких не завжди можна визначити. Домінантними забрудниками, є попел, сажа, оксид Цинку, меркаптани, силікати, Плюмбум хлорид, ангідриди Сульфуру, сірководень, альдегіди, вуглеводні, смоли, Нітроген оксиди, фторид і хлорид Гідрогену, амоніак, озон, оксиди карбону, радіоактивні гази та аерозолі.

Підприємства чорної металургії викидають в атмосферу пил і оксиди металів Сульфуру, Карбону, Нітрогену. ТЕС викидають в атмосферу гази, що містять Нітроген, Оксиген, Сульфур оксиди, оксиди Нітрогену, Карбон оксиди, попел та радіонукліди.

Агломерації фабрик викидають в атмосферу гази з колосальним вмістом пилу та SO<sub>2</sub> (до 195 кг на 1000 кг руди). На виплавку 1 тони мартенівської сталі припадає до 3000-4500 м<sup>3</sup> викидів газів з вмістом пилу 0,5 г/м<sup>3</sup>, 68 кг CO і 5 кг SO<sub>2</sub>.

Підприємства кольорової металургії викидають запилені гази, що містять флуориди, SO<sub>2</sub> (IV) та оксиди кольорових і важких металів. З 1000 кг пилу, що надходить в атмосферне повітря під час виплавки мідних руд, можна вилучити до 110 кг міді та стільки ж свинцю і цинку.

Заводи по виробництву будівельних матеріалів є джерелами надходження в атмосферу пилу, похідних флуору, SO<sub>2</sub> та NO<sub>2</sub>.

За рахунок атмосферних опадів, перенесення повітряних мас, сонячної радіації, взаємодії з гідросферою й літосферою, живих процесів мікроорганізмів атмосферне повітря позбувається сторонніх домішок. Проте, внаслідок антропогенної діяльності утворюється така колосальна кількість забруднень, при якій атмосфера не здатна на процеси самоочищення.

В останні 20 років масштаби викидів в атмосферу суттєво зросли та по розмірах наблизились до природних надходжень, а інколи по певних показниках перевищують їх. В останні роки спостерігається збільшення викидів в атмосферу ксенобіотиків, які не піддаються процесам самоочищення.

## **1.2 Характеристика фізико – географічних та кліматичних умов району розташування підприємства**

Промисловий майданчик головного підприємства ПАТ ЛКФ "Світоч" розміщується в північній частині міста по вул. Ткацькій, 10.

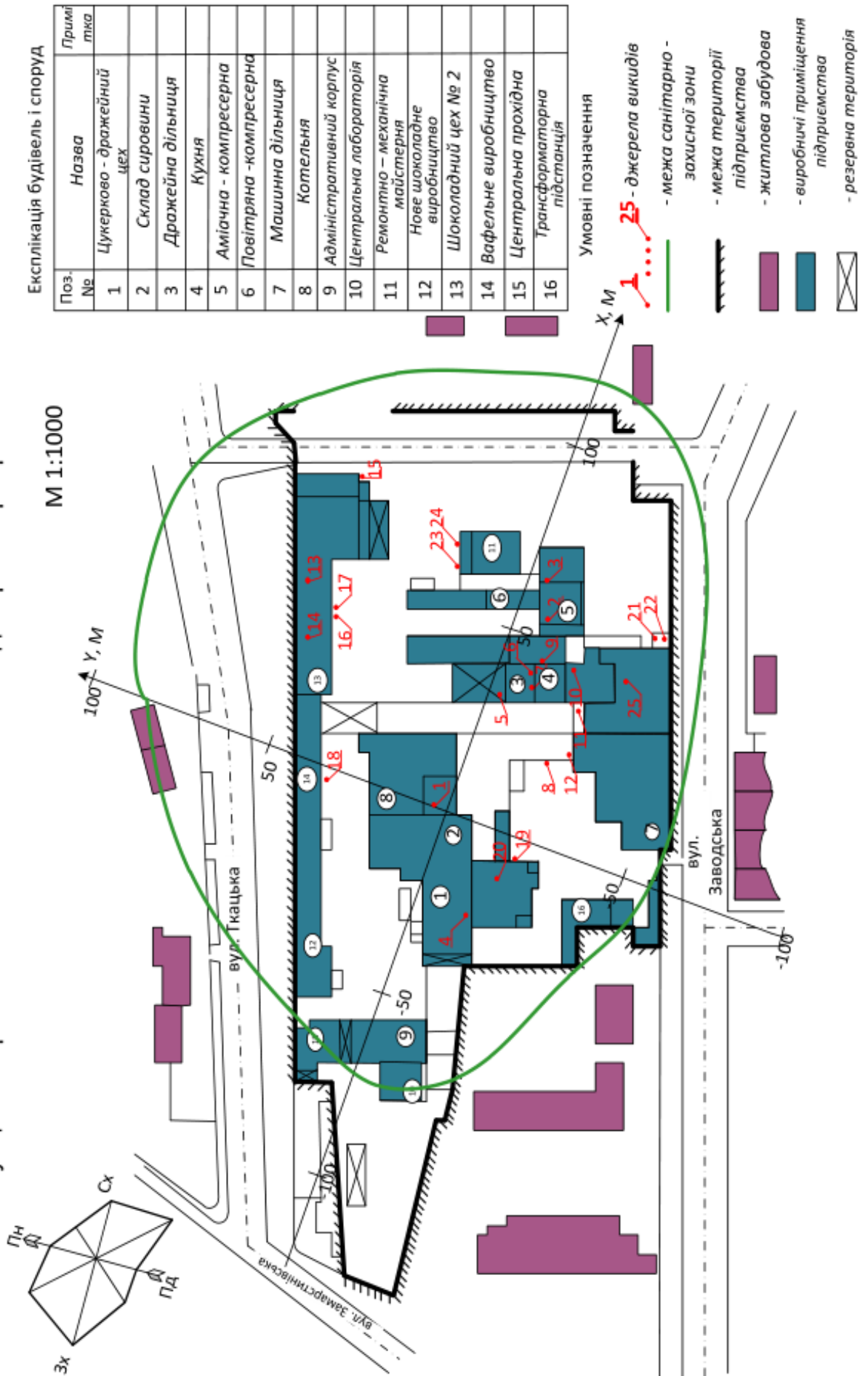
Ситуаційна карта-схема зображена на рис 1.2[8]. Як видно із цієї карти-схеми, дане підприємство межує:

- на півночі - із житловою забудовою по вул. Ткацькій;
- на півдні - із житловою забудовою по вул. Заводській;
- на заході - із житловою забудовою по вул. Замарстинівській;
- на сході - із територією заводу РЕМА та житловою забудовою по вул.

Бориславській.

По орографічному відношенню місто належить до Волино-Подільської височини. Для території області притаманний різноманітний рельєф і вона поділена на низку географічних регіонів, що відмінні між собою геологічною

# Ситуаційна карта – схема ПАТ «Львівська кондитерська фабрика «Світоч»»



будовою, розчленованістю, різною висотою над рівнем моря [11]. Особливість розташування Львівщини полягає в розташуванні на Головному Європейському вододілі, який розділяє басейни рік Чорного і Балтійського морів. Тому місцезнаходження Львівщини в районі Головного Європейського вододілу буде визначати низку суттєвих риси її природи:

- по-перше, на території області не має і в принципі не може бути великих річок, бо для Головного вододілу притаманне лише наявність виток річкових систем;

- по-друге, даня область, як вододільна, повинна досить підніматись над рівнем моря.

Наявність Головного Європейського вододілу, та різноманітність геологічної будови області є причиною значного розчленування її поверхні на цілий ряд природних областей та регіонів [10].

Львівська область знаходиться у пасмі помірно-континентального клімату, з надмірно-достатнім зволоженням, нежарким літом, теплою осінню і м'якою зимою [12]. Середньомісячна швидкість вітру, складає 12 м/с. Можливими є: раз в рік швидкість вітру 24 м/с, раз у п'ять років 28 м/с, раз у десять років 32 м/с.

Найдійовішим бар'єром для проходження повітряних мас у межах області є Карпати. Які майже не пропускають вітряні маси з півночі і північного заходу, направляючи їх вздовж Карпат до південного сходу, а вітри що дмуть з південного сходу на північний захід.

Для середньорічної рози вітрів характерними є наступні значення повторюваності (у %) [7,28]:

- північ	7.3
- північний схід	5.6
- схід	98
- південний схід	20,3
- південь	8.7
- південний захід	11.4
- захід	22.9
- північний захід	12.6

В основному переважає західний вітер.

## Розділ 2

### Якісно-кількісна характеристика підприємства та технологічних процесів

#### 2.1 Технологічна схема виробництва

Підприємство спеціалізується на виробництві цілої низки солодошів: шоколаду, цукерок, вафель та драже [8,25].

За зміну, виробнича потужність підприємства складає :

шоколаду – 19000 кг

цукерок – 18500 кг

вафель – 4600 кг

драже – 8000 кг

Все виробництво зконцентроване на одному виробничому майданчику, який складається з двох корпусів: корпус № 1 – цукерково-дражейний та №2 – шоколадний.

**Цукерки** це різноманітна асортиментом група солодошів, яка виготовляється на цукерковій основі. Сировиною для виробництва цукерок є цукор, какао-продукти, горіхи, патока, жири і ряд інших речовин, які суттєво впливатимуть на споживчі якості готової продукції. Технологічна схема по виробництву цукерок приведена на рис. 1.2 [27]. Вихідною сировиною є цукор, горіхи та ізіум, які із ємкостей зберігання надходять у відповідні насоси-дозатори. Цукор піддається попередній підготовці, в процесі якої в атмосферу попадає пил цукрової пудри. Даний дозатор обладнаний власною аспіраційною системою, для зменшення викидів цукрової пудри в атмосферу.

Цукрова пудра, горіхи та ізіум у рецептурному співвідношенні загрузаються на збивну машину, куди також подають харчову добавку – емульгатор E220. Під час роботи збивної машини в атмосферу потрапляє SO<sub>2</sub>, який відводиться самостійною витяжною.

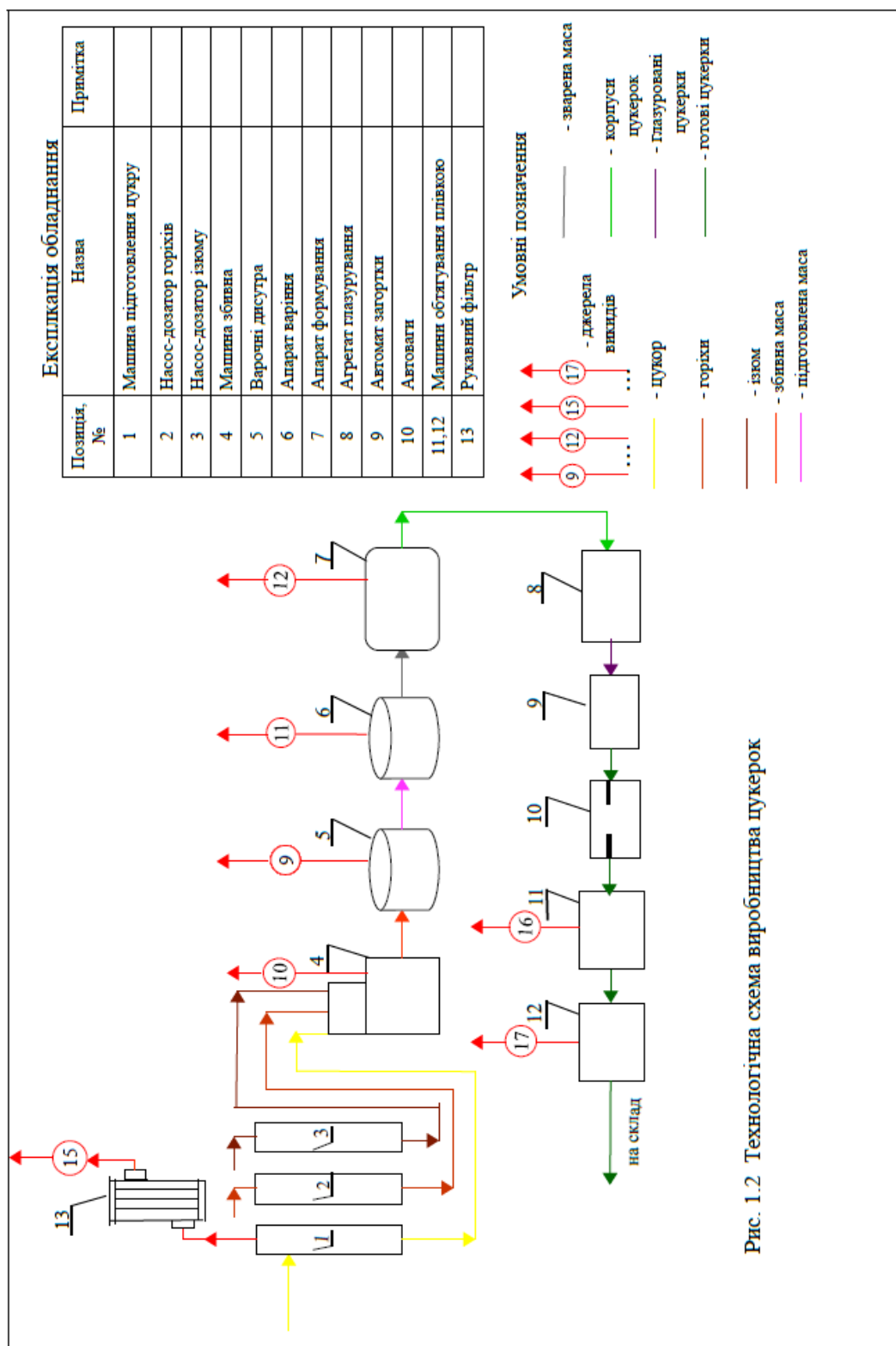


Рис. 1.2 Технологічна схема виробництва цукерок

Збивна маса подається у варочні дисутра. У цьому процесі продовжується виділення  $SO_2$ , який відводиться в атмосферне повітря. Підготовлена маса подається в апарат. В ході цієї операції продовжується виділення диоксиду сульфуру, який вентиляційною системою апарату варіння виводиться в атмосферу.



Зварена маса надходить в апарат формування цукеркових корпусів. У наслідок чого в атмосферу потрапляє крохмальний пил. Для зменшення запиленості формувальний апарат обладнаний окремою витяжною вентиляцією. Глазуровані та охолоджені цукерки подаються в автомат загортання.

Загорнуті цукерки зважуються та пакуються. У процесі пакування використовуються машини для обтягування плівкою, при роботі яких в атмосферу виділяється СО і формальдегід.

Вода в технологічних процесах по виготовленню цукерок використовується в якості теплообмінника чи теплоносій, а також під час санітарної обробки технологічного устаткування, миття певних форм та в процесі санітарного прибирання приміщень та цехів.

**Шоколад** – являє собою продукт переробки какао-бобів з цукром. Можливе виробництво чистого шоколаду, так із внесенням різноманітних смакових та ароматичних інгредієнтів. Технологічна схема виробництва шоколаду наведена на рис. [28].

Відсотковий вміст компонентів шоколаду є такий:

- Частка вуглеводнів 5-55%,
- Жиру 30-38%,
- Білків 5-8%,
- Кофеїну та теоброміну приблизно до 0,5 %,
- Частка мінеральних речовин до 1,0%.

До технологічного процесу виготовлення шоколаду входять наступні стадії: очистка та сортування какао-бобів, їх термічна обробка, дроблення та відшарування осковелли, переведення їх в терту масу з подальшим приготуванням шоколадних мас, їх формування, обгортання та упаковка готового шоколаду. В процесі виробництва шоколаду в атмосферу попадають цукровий пил, Карбон оксиди. Вода в технологічних процесах по виготовленню цукерок використовується в якості теплообмінника чи теплоносій, а також під час санітарної обробки технологічного устаткування, миття певних форм та в процесі санітарного прибирання приміщень та цехів.

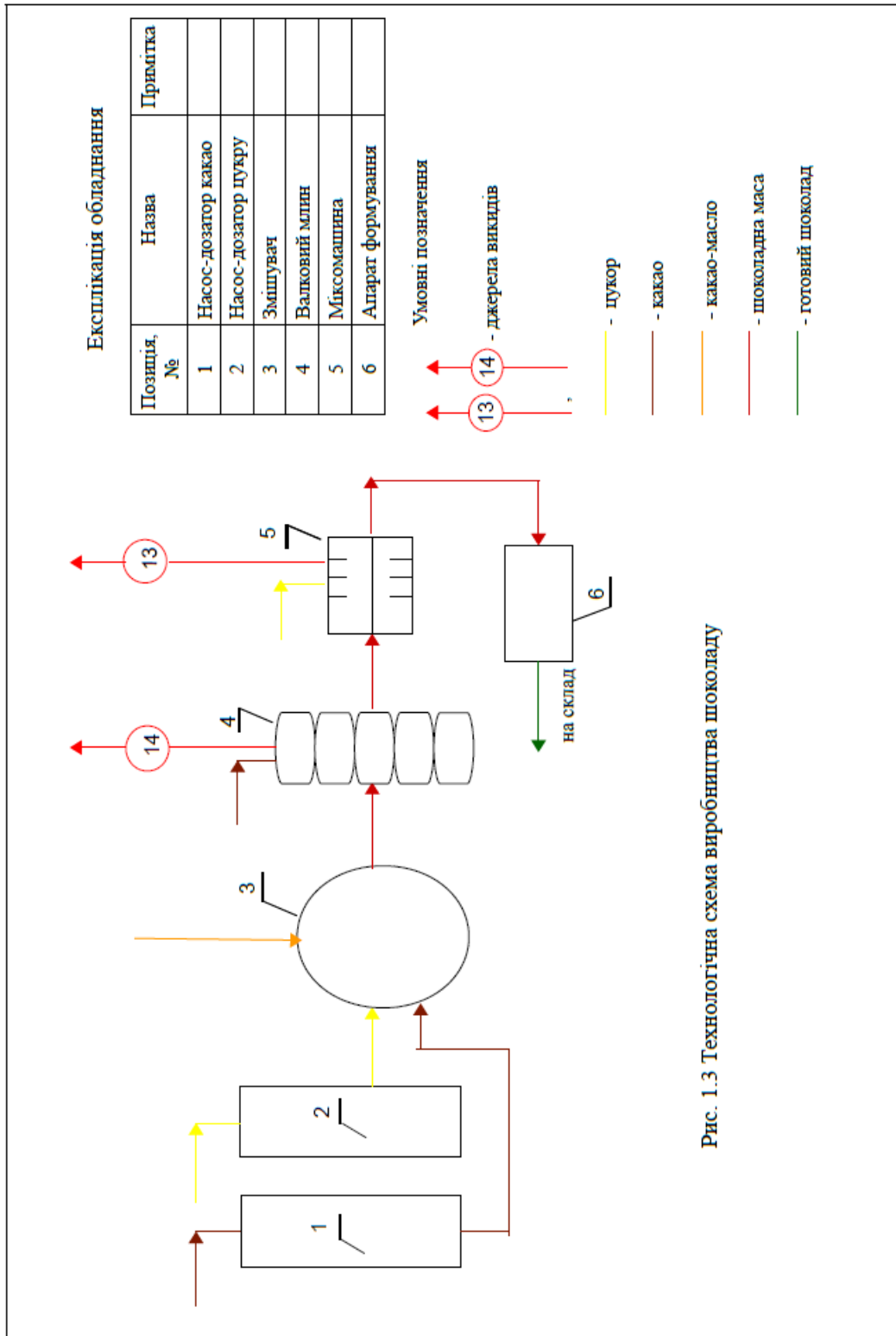
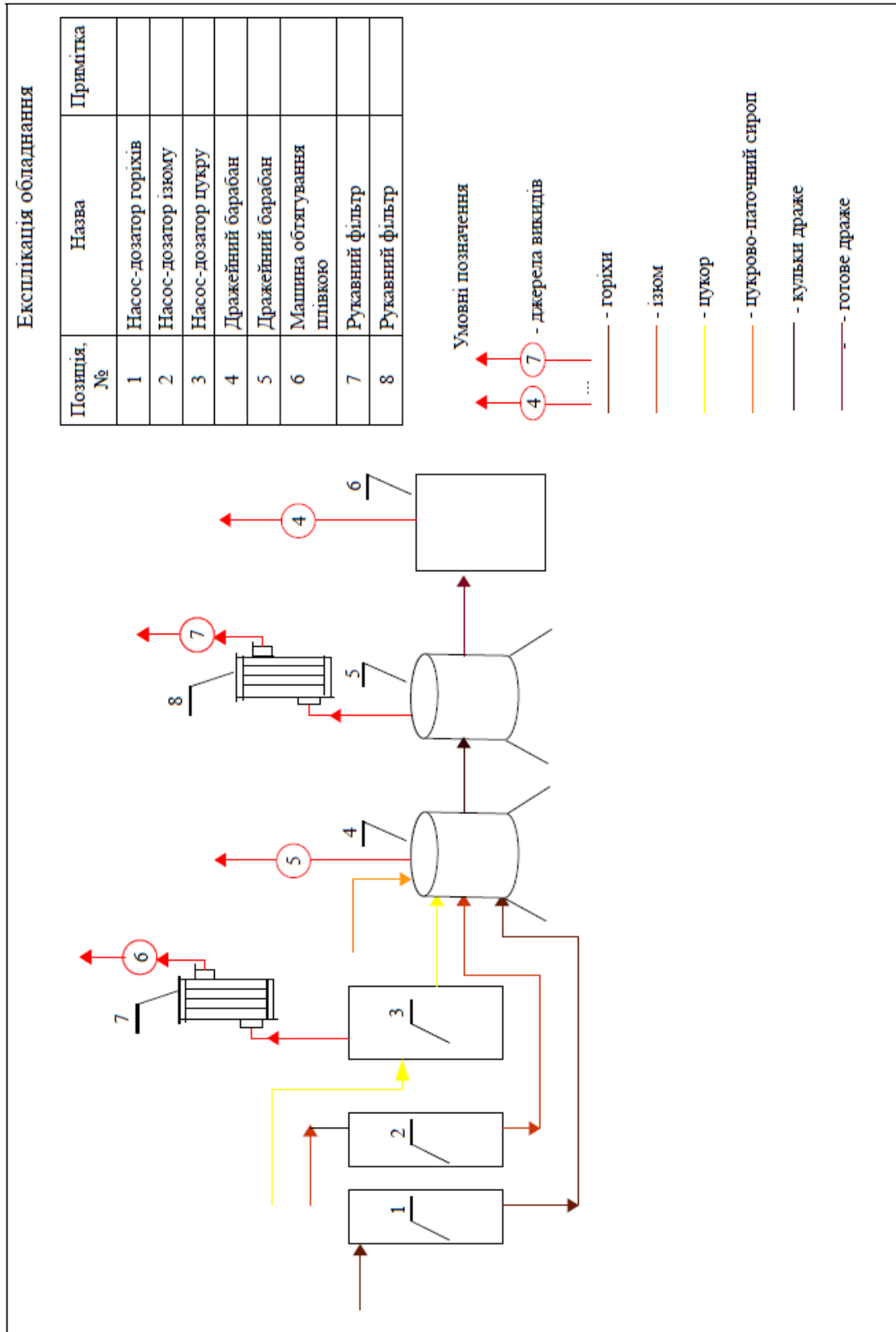


Рис. 1.3 Технологічна схема виробництва шоколаду

**Драже по** зовнішньому вияв ляді являє собою дрібні цукерки кулястої форми з блискучою поверхнею. Схема виробництва драже зображена на рис. 1.4 [28].

## Технологічна схема виробництва драже



Сировиною для виробництва драже є цукор, горіхи та ізюм, які подаються у відповідні насоси-дозатори. При підготовці цукру у насосі-дозаторі в атмосферу

попадає цукровий пил. Даний дозатор обладнаний аспіраційною системою, для зменшення викидів цукрового пил в атмосферне повітря.

Горіхи, ізюм та цукор у певній пропорції подаються у дражейний барабан, куди також заливають цукровий сироп. За рахунок накатування кульок з даного барабана в атмосферу попадає цукровий пил, який вентиляється самостійною витяжною вентиляцією. Отриманні дражейні кульки подаються у дражейний барабан для їх подальшого глянсування. Барабан обладнаний аспіраційною системою для зменшення викидів цукрової пудри в атмосферне повітря.

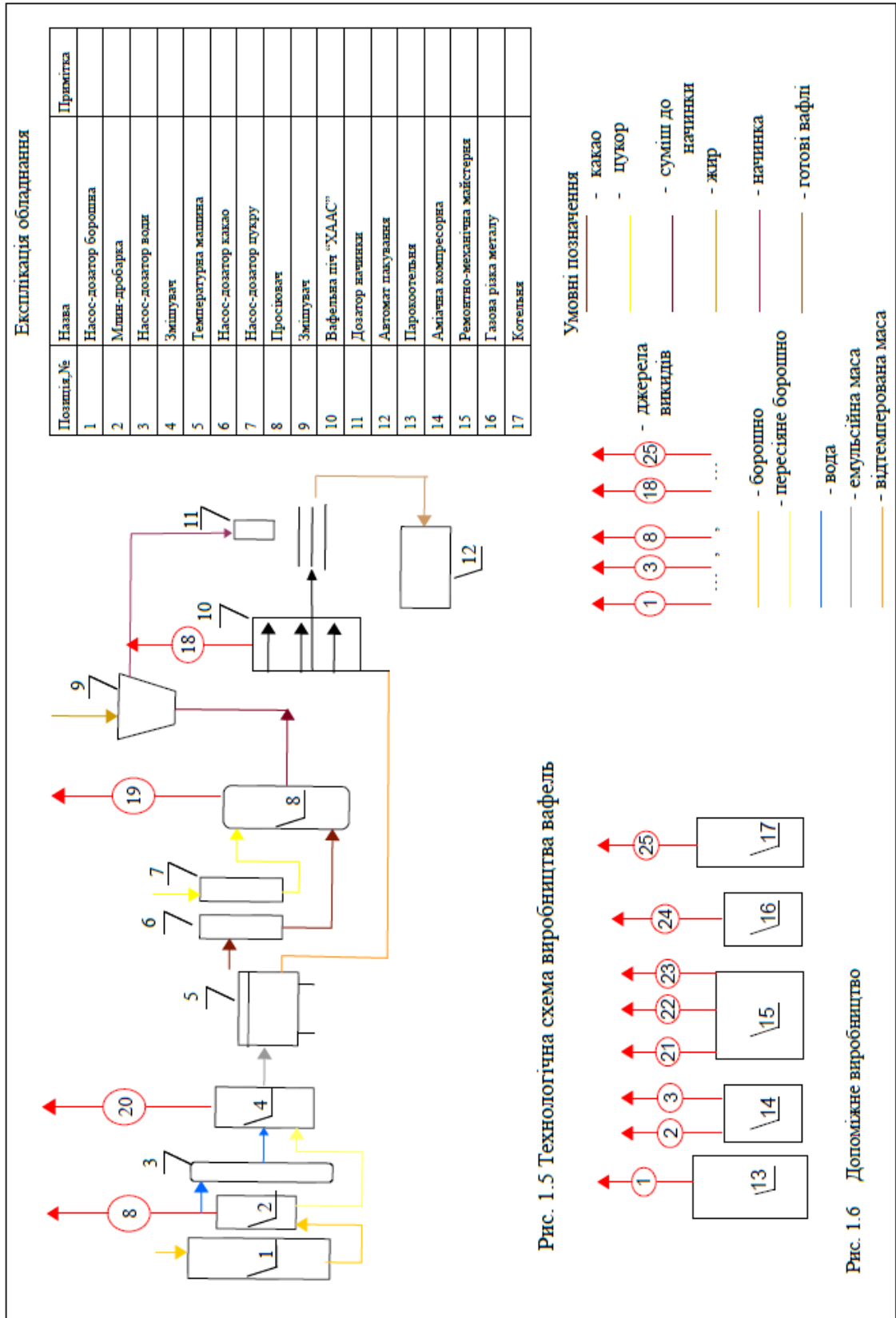
Готова продукція драже подається у машину обтягування плівкою. При роботі якої в повітря потрапляє СО та формальдегід.

Вода в технологічних процесах по виготовленню драже використовується в якості теплообмінника чи теплоносії, а також під час санітарної обробки технологічного устаткування, миття певних форм та в процесі санітарного прибирання приміщень та цехів.

Технологічний процес виробництва **вафель** відображений на рис. 1.5 [29].

Як видно в процесі подачі та підготовки борошна в атмосферне повітря потрапляє борошняний пил. В подальшому подана через дозатор вода перемішується з борошном утворюючи емульсійну масу. Утворена емульсійна маса подається в температурну машину.

Після цього вона потрапляє у вафельну піч “ХААС”, де випікаються вафельні листи. Дана Піч працює на природному газі, за рахунок чого в атмосферне повітря викидається СО та NO<sub>2</sub>.



Какао та цукор у певних співвідношеннях подаються у просіювач, при роботі якого в атмосферу потрапляє пил. Для зменшення цих викидів, просіювач

обладнаний витяжною вентиляцією. Даліше підготовлена маса подається разом з жиром у змішувач.

Готові вафельні листи надходять до дозатора начинки, який розпроділяє начинку рівномірним шаром на вафлях.

Готова вафельна продукція відправляється на пакування.

Вода в технологічних процесах по виготовленню вафель використовується в якості теплообмінника чи теплоносій, а також під час санітарної обробки технологічного устаткування, миття певних форм та в процесі санітарного прибирання приміщень та цехів. Та приготування вафельного тіста.

Крім основного виробництва, на підприємстві виконується цілий ряд допоміжних виробництв [8,28].

Сюди відносять: компресорна, парокотельня, ремонтно-механічна майстерня і адміністративні корпуси.

Парокотельня (поз. 13) служить для забезпечення підприємства теплом для технологічних потреб. Вона обладнана двома паровими котлами, що працюють на природному газі. В результаті чого в атмосферне повітря виділяється нітроген діоксид та монооксид карбону (джерело 1). Котельня ( 17) розташована в корпусі адміністрації. Вона обладнана водогрійними котлами і призначена для забезпечення теплом побутових потреб підприємства. Котли також працюють на природному газі, при згорянні якого в атмосферу потрапляють  $\text{NO}_2$  та  $\text{CO}$  і (джерело 25). Компресорна призначена для забезпечення холодом холодильних установок підприємства. При роботі компресорної в повітря виділяється  $\text{NH}_3$ ( джерело 2).

Ремонтно-механічна майстерня служить для ремонту обладнання підприємства. До неї входять зварювальний пост та пост газового різання металу. При проведенні зварювальних робіт в атмосферне повітря надходять: оксиди феруму, манган діоксид, ангідрид хрому, оксиди ніколу, сіліцію,  $\text{Al}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{W}$ ,  $\text{HF}$ , добре та погано розчинні фториди.

Газове різання металу відносять до неорганізованого джерела забруднення. Порізку металу здійснюють за допомогою природного газу. При цьому в

атмосферне повітря виділяється надходять: оксиди феруму, манган диоксид, NO<sub>2</sub> та CO (джерело 24).

Як видно із технологічнихсхеми, на підприємстві налічується 25 джерел викидів забруднювальних речовин. Такими речовинами є: оксиди карбону, нітрогену диоксид, амоніак, сірчистий ангідрид, пили какао, борошна, цукру, крохмалю, завислі речовини, кислота сірчана, оксиди заліза, нікелю, хрому, алюмінію, формальдегід, оксиди феруму, манган диоксид, ангідрид хрому, оксиди ніколу, сіліцію, Al, Mg, W, HF, добре та погано розчинні фториди..

## 2.2 Очисне обладнання та джерела викидів в атмосферу

На підприємстві відсутнє газоочисне обладнання, але наявне пилоочисне обладнання. В таблиці наведенні основні типи пилоочисного обладнання з врахуванням джерела забруднення та ефективністю роботи наведені в табл. 2.1. В таблиці 2.2-2.4 подані основні характеристика джерел викидів, та параметри газоповітряних сумішей [8].

Таблиця 2.1 Характеристика пилоочисного обладнання, що використовується на підприємстві

Джерело викиду, №	Назва та тип пилоочисного обладнання	Забрудник	Ефективність очистки, %
6	Фільтр рукавний РЦИЭ-10.4-16	Цукровий пил та пудра	98
7	Фільтр рукавний РЦИЭ-10.4-16	Цукровий пил та пудра	97
13	Фільтр рукавний "Lechmann"	Цукровий пил та пудра	99

Таблиця 2.2 Джерела викидів та їх розташування

Джерело викиду		Джерело виділення		Координати джерела викиду, м	
№	Назва	Назва	К-сть	Х	У
1	2	3	4	5	6
1	Труба	Котел паровий	2	0	0
2	Труба	Аміачні компресори	5	51	-9
3	Труба	Аміачні компресори	5	63	-6



1	2	3	4	5	6
4	Труба	Машини обтягування плівкою	1	-25	-18
5	Труба	Дражейні барабани	1	26	-2
6	Труба	Дражейні барабани	10	36	-11
7	Труба	Дражейні барабани	8	34	-13
8	Труба	Млин дробарка вафельного листа	1	-17	-24
9	Труба	Варочні дисутори	2	39	-14
10	Труба	Помадо збивальна машина	2	40	-25
11	Труба	Апарат варіння	1	31	-29
12	Труба	Апарат сушіння крохмалю	1	23	-29
13	Труба	Міксмашини	2	42	50
14	Труба	Міксмашини	1	32	46
15	Труба	Машина приготування цукру	1	71	44
16	Труба	Машини обтягування плівкою	1	35	34
17	Труба	Машини обтягування плівкою	1	37	35
18	Труба	Вафельна піч	1	-2	27
19	Труба	Просіювач змішувальних машин	2	-7	28
20	Труба	Змішувальна машина	2	-13	26
21	Труба	Пост зарядки акумуляторів	1	55	-40
22	Труба	Пост зарядки акумуляторів	1	56	-44
23	Труба	Зварювальний пост	1	64	14
24	неорганізов	Газова різка металу	1	67	14
25	Труба	Котел	1	44	-39

Таблиця 1.3 Основні параметри газоповітряних сумішей та характеристика джерел викидів

Джерело, №	h, м	d, м	Параметри газоповітряних сумішей		
			t, °C	Об'ємна швидкість газу,	Лінійна швидкість газу, м/с
1	2	3	4	5	6
1	35,0	1,0	165	2,55	5,31
2	10,0	0,80	23	4,75	10,31
3	6,0	0,56	23	4,95	21,92
4	15,0	0,28×0,33	23	0,27	3,41
5	16,0	0,35	23	1,37	16,02
6	15,0	0,40	23	1,09	9,68
7	15,0	0,50	23	1,06	6,01
8	14,0	0,20	23	0,10	3,38
9	18,0	0,25	30	0,25	5,99
10	6,0	0,25	45	0,31	7,52
11	20,0	0,20	50	0,39	15,38
12	18,0	1,0×0,70	23	0,84	1,34
13	25,0	0,50×0,60	23	1,25	4,79
14	25,0	0,53×0,56	23	2,47	9,57
15	4,0	0,50×0,60	23	1,25	4,79
16	7,0	0,28×0,33	23	0,32	3,87
17	18,0	0,28×0,33	23	0,29	3,54
18	18,0	0,60	150	1,85	10,52
19	9,0	0,15	23	0,10	6,10
20	16,0	0,20	23	0,10	3,50
21	4,0	0,17×0,17	23	0,15	5,87
22	4,0	0,25	23	0,31	7,13
23	4,0	0,25×0,25	30	0,65	12,03
24	2,0	Дж. неорганізов ане	30	Дж. неорганізов ане	Дж. неорганізова не
25	17,0	0,20	160	0,036	1,80

Таблиця 1.4 Кількісна характеристика основних викидів в атмосферу на підприємстві

Дж, №	Забрудник	С <sub>р-ни</sub> , мг/	Викид речовини	
			г/с	т/рік
1	NO <sub>2</sub> , CO	106,00	0,2800	4,5910
		8,00	0,0300	0.86800
2	NH <sub>3</sub>	6.58	0,0320	0,98600
3	NH <sub>3</sub>	3,05	0,0150	0,47700
4	CO, Формальдегід	1,30	0,00030	0.00780
		0,05	0,00001	0,00035
5	Цукровий пил та пудра	0,79	0,0011	0,01600
6	Цукровий пил та пудра	36,5	0,0012	0,01008
7	Цукровий пил та пудра	33,0	0,0014	0,02100
8	Пил борошна	2,5	0,0002	0,0023
9	Сірчистий ангідрид	1,8	0,0004	0,00440
10	Сірчистий ангідрид	2,25	0,0007	0,00680
11	Сірчистий ангідрид	0,95	0,0004	0,003600
12	Пил крохмалю	0,61	0,0005	0,00550
13	Цукровий пил та пудра	0,89	0,0011	0,02600
14	Пил какао	0,65	0,0005	0,00096
15	Пил цукру,цукрова пудра	0,49	0,0006	0,00800
16	CO, Формальдегід	1,17	0,00040	0,0083
		0,06	0,00002	0,00042
17	CO, Формальдегід	1,23	0,00040	0,0080
		0,05	0,00002	0,00038
18	NO <sub>2</sub> CO	18,53	0,03400	0,843
		100,22	0,18500	4,585
19	Завислі речовини	10,52	0,00110	0,0080
20	Завислі речовини	2,72	0,00031	0,0020
21	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,58	0,00009	0,0014
22	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,300	0.00009	0,00150

Продовження таблиці 1.4

23	Ферум оксид(в перерахунку на ферум)	123	7,08	0,0046	0,0015
	Манган	143	0,54	0,0003	0,00014
	Хром (VI)	203	0,20	0,0001	0,00002
	SiO <sub>2</sub>	323	0,07	0,00005	0,000002
	Ніколу оксид(в перерахунку на нікол)	164	0,14	0,00009	0,00002
	Фториди. д. роз.	343	0,013	0,000009	0,0000003
	Фториди. п. роз.	344	0,54	0,0003	0,000013
	Фториди. газоподібні (HF)	342	0,18	0,0001	0,000004
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	101	0,15	0,0001	0,000007
	MgO	138	0,14	0,0001	0,000006
	Ангідрид вольфраму.	10001	0,31	0,0002	0,000014
24	феруму оксид(на залізо)	123	Джерело неорганізоване	0,0024	0,0109
	Манган(в NO <sub>2</sub>	143		0,00008	0,00035
	CO	301		0,0013	0,0059
		337		0,0017	0,0077
25	NO <sub>2</sub>	301	94,5	0,0034	0,013
	CO	337	18,1	0,00065	0,015

Згідно представленої за висотою класифікації [17], більшість джерел відносять до середніх, оскільки їх висота (Н) коливається в межах  $10\text{м} < \text{Н} \leq 50\text{м}$ . є одне наземне джерело наземне так як висота не перевищує 2м (джерело 24). Інші п'ять джерел – це низькі, бо їх висота коливається в межах  $2\text{м} < \text{Н} \leq 10\text{м}$ .

За температурою газоповітряної суміші, що викидується в атмосферу більшість джерел є холодними, їх температура не перевищує температури атмосферного повітря. Водночас вісім джерел – гарячі, бо для них

$$\Delta T = T_{\Gamma} - T_{\Pi} > 0,$$

Як бачимо, від джерел викидів в атмосферне повітря надходить 22 найменування забрудників, серед яких найтипівішими для даного підприємства є нітроген диоксид, монооксид карбону, амоніак та цукрово-пудровий пил.

### 2.3. Особливості водопостачання та водовідводу підприємства

Водопостачання головного промислового майданчика здійснене двома вводами міської води, один з яких резервний  $d_y = 50$  мм з вул. Заводської, основний  $d_y = 100$  мм з вул. Ткацької

Для забезпечення безперервного водостачання на площадці підприємства встановлено регулюючий резервуар об'ємом  $250 \text{ м}^3$ , необхідність якого продиктована частими перебоями в подачі питної води із міської мережі. Водопостачання промислового майданчика № 2 забезпечене одним вводом міської води з вул. Ткацької.

Пожежегасіння на головній виробничій площадці, передбачено з 7-ми пожежних гідрантів, встановлені на технічній водопровідній мережі. Окрім того для потреб пожежегасіння передбачений протипожежний басейн ємністю  $200 \text{ м}^3$  та протипожежний резервуар на  $125 \text{ м}^3$

Система оборотного водопостачання передбачена для охолодження компресорів аміачно - холодильних машин та технологічного обладнання. До складу оборотних систем входять венгилаторні градирні, резервуари нагрітої та охолодженої води та насосне устаткування, продуктивність оборотної системи охолодження  $180 \text{ м}^3/\text{год.}$ ,  $1576,8 \text{ тис. м}^3/\text{рік}$ . Продуктивність оборотної системи “Льодяна вода”  $50 \text{ м}^3/\text{год.}$ ,  $438,0 \text{ тис. м}^3/\text{рік}$ .

Насоси забирають воду із резервуарів охолодженої води під градирнями і подають в оборотну систему. Нагріта вода поступає в резервуари нагрітої води і насосним устаткуванням подається на градирні,

Схема мережі міського водопостачання - кільцева.

Міська вода на підприємстві використовується на:

- санітарно - побутові потреби працівників підприємства та орендарів,
- приймання душу,
- потреби їдальні,
- потреби хімічної лабораторії,
- потреби медпункту,
- миття підлог,
- використання води на технологічні потреби,
- виробничі потреби,
- миття обладнання,
- потреби котельні,
- підготовка води методом зворотного осмосу,
- потреби пожежогасіння,
- поливу території.
- підживлення систем оборотного водопостачання.

#### *Система каналізації*

Система мережі каналізації всіх промислових площадок підприємства - загально сплавна, система - децентралізована (безнапірна), призначена для приймання санітарно-побутових і виробничих стоків, дощових і талих вод, стоків від поливу території.

Схема утворена по існуючому рельєфу з зав'язкою на пониженій грані території підприємства з чотирма басейнами каналізування по головному підприємству, та одним басейном каналізування по промислового майданчику № 2 які закінчуються окремими спусками в систему міської каналізації.

Внутрішньо майданчикова мережа каналізації виконана згідно проекту на будівництво з чавунних та залізобетонних труб з проміжними оглядовими колодязями та дощоприймачами.

Глибина закладення (від 0,7 до 4,25 м.) і нахил каналізаційних труб відповідає ТУ[4].

Для відводу дощових і талих вод з покрівель будівель і споруд змонтовано

мережу достоків які підключені до господарсько-побутової, виробничої та дощової каналізації, двісні лінії, стояки і випуски змонтовано з металевих труб діаметром 100 мм.

По всіх промислових майданчиках схеми мереж каналізації утворюють п'ять випусків стічних вод, підключення яких до зовнішньої мережі каналізації здійснено відповідно до технічних умов виданих ЛМКП "Львівводоканал".

По головному підприємству схема мереж каналізації утворює чотири випуски стічних вод, за існуючим поділом відносяться до басейну каналізування головного колектора по і. Замарстинівській на рис:

- випуск № 1 - господарсько-побутових, виробничих та дощових стічних вод, утворено через контрольний колодязь мережі внутрішньо майданчикової каналізації, виконаний врізкою з залізобетонної каналізаційної труби 350 мм в колектор міської загально сплавної каналізації діаметром = 400 мм по вул. Ткацькій.

- випуск № 2 - господарсько-побутових, виробничих та дощових стічних вод, утворено через контрольний колодязь мережі внутрішньо майданчикової каналізації, виконаний врізкою з залізобетонної каналізаційної труби  $\langle 3_y = 350$  мм в колектор міської загально сплавної каналізації діаметром  $\langle 1_y = 400$  мм по вул. Ткацькій

- випуск № 3 - виробничих та дощових стічних вод, утворено через контрольний колодязь мережі внутрішньо майданчикової каналізації, виконаний врізкою з залізобетонної каналізаційної труби  $\langle i_y = 400$  мм в колектор міської загально сплавної каналізації діаметром  $i_y = 400$  мм по вул. Ткацькій.

- випуск № 4 - господарсько-побутових та дощових стічних вод, утворено через контрольний колодязь мережі внутрішньо майданчикової каналізації, виконаний врізкою з чавунної каналізаційної труби  $\langle i_y = 350$  мм в колектор міської загально сплавної каналізації діаметром  $\langle i_y = 700$  мм по вул. Заводській.

По будівельній ділянці схема мережі каналізації утворює один випуск стічних вод, який існуючим поділом відносяться до басейну каналізування вул. Замарстинівської:

## 2.4. Утворення стічних вод на підприємстві

Стічні води утворюються в результаті використання води міського водопроводу на господарсько-питні та виробничі потреби, а також в результаті приймання дощових і талих вод в каналізаційну мережу підприємства та відведення їх в міську каналізаційну мережу.

Утворені стічні води поділяються на три категорії:

- виробничо-забруднені,
- господарсько-побутові,
- дощові і талі стічні води.

Можливим джерелом утворення виробничо-забруднених стічних вод є використання води на потреби:

- підготовчих та заключних стадіях технологічних процесів виготовлення кондитерських виробів,
- миття технологічного обладнання,
- санітарного прибирання приміщень,
- хімводопідготовки котельні: регенерації  $\text{Na}^+$ - катіонітових фільтрів з застосуванням солі, продувка котлів,
- підготовка води методом зворотного осмосу,
- їдальні,
- допоміжного виробництва, механічного цеху
- підживлення оборотних систем водопостачання,
- ремонтно - будівельних робіт,
- мережі трубопроводів водопостачання, опалення, водовідведення, паропроводів - в процесі експлуатації відбувається корозія труб.

Господарсько-побутові стоки утворюються в адміністративному корпусі, господарських побутових приміщеннях:

- питні потреби і сан.- технічні прилади,
- полив території,
- полив зелених насаджень,



- ми ІТЯ підлоги,
- приготування їжі в їдальні.

Дощові і талі стічні води збираються з дахів будівель і території підприємства системою зовнішніх водостоків і дощоприймачів. Забруднюються за рахунок змиву з асфальтового та бетонного покриттів завислих речовин і слідів нафтопродуктів від автотранспорту.

Окрім основних процесів стічні води на підприємстві утворюються за рахунок і допоміжних процесів та виробництв.

#### *По котельні*

По котельні, технологія виробництва тепла передбачає підготовку води на натрій- катіонітових фільтрах.

Процес регенерації натрій - катіонітових фільтрів, які використовуються для м'якшення води для технологічних потреб та котельні, включає в себе операції пом'якшення, хлорення фільтруючого завантаження, власне регенерацію та промивку фільтрів, після чого Ічні води будуть забруднюватися хлоридами і завислими речовинами:

Крім того вода проходить попередню підготовку методом зворотного осмосу, після якого, в каналізацію потрапляє 40 % води що готується. Стічні вода також забруднені солями та завислими речовинами.

#### *По їдальні*

По їдальні проводяться підготовчі і заключні етапи приготування їжі: особиста гігієна працюючих перед і в процесі виробництва, підготовку обладнання і приміщення до виробництва промивка, дезінфекція, миття технологічного обладнання в процесі виробництва.

#### *По складах.*

По складах - зберігання сировини і матеріалів відбувається в чіткій послідовності з моменту доставки до відвантаження. Послідовність визначена правилами ПТЕ, ПТБ і в основному-зав'язана на роботах по дотриманню чистоти приміщень і прилеглих територій. Сировина і матеріали зберігаються з умовою їх подальшого застосування по призначенню без зміни форми і властивостей. Для цього на підприємстві збудовано складські

приміщення, які й забезпечують потрібні умови зберігання.

***Ремонтно - будівельні роботи.***

При проведенні ремонтно - будівельних робіт технологічні процеси яких є дуже різноманітні, можливі забруднення у вигляді будівельного сміття, фарб, лаків, ґрунтівок, добрерозчинних речовин.

## Розділ 3

### Отриманні результати

#### 3.1 Оцінка впливу забрудників на параметри атмосферного повітря

##### 3.1.1 Розрахунок розсіювання

Для оцінки впливу викидів підприємства на стан атмосферного повітря, необхідна наявність інформації щодо приземного вмісту полуюантів від джерел викидів. Під приземною концентрацією розуміють концентрацію речовин на висоті 1,5м від рівня землі, що встановлена внаслідок змішування викидів з атмосферним повітрям та подальше їх розсіювання у повітряному просторі. Інформація щодо приземної концентрації речовин отримують відповідного розрахунку розсіювання [6].

Щоб зробити висновок про необхідність проведення розрахунку розсіювання шкідливих речовин в атмосфері, необхідно, передусім, порівняти фактичні концентрації забруднювальних речовин від джерел викидів з відповідними максимально разовими ГДК для атмосфери населених пунктів [17]. Значення ГДК забруднювальних речовин, викидуваних в атмосферу даним виробництвом, наведені в табл. 2.1, а фактичні концентрації цих речовин у викидах – у табл. 2.4 даної роботи.

Бачимо, що фактичні концентрації у декілька разів перевищують відповідні їм значення ГДК. Як виняток - добре розчинні фториди та MgO (джерело 23), фактичні концентрації яких є меншими у відповідності до їх ГДК.

Проте, у відповідності з методикою [16], для спрощення розрахунку приземних концентрацій розглядаються тільки ті викиди,;

Таблиця 3.1 Основні забрудники, їх ГДК та клас небезпечності[3]

Речовина	ГДК, ОБРВ, мг/	Клас небезпечності
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,010	Не встановлений
FeO	0,040	3
MgO	0,400	3
Манган та його сполуки	0,010	2
Ніколу оксид	0,001	2
Cr(VI)	0,015	1
NO <sub>2</sub>	0,200	2
Аміак	0,200	4
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,300	2
SiO <sub>2</sub>	0,020	Не виявлений
Сірчистий ангідрид	0,500	3
CO	5,000	4
HF	0,020	2
MeF (неорганічні)	0,030	2
MeF поганорозчинні	0,201	2
Формальдегід	0,035	2
Завислі речовини	0,502	3
вольфрамовий ангідрид	0,154	Не виявлений
Пил крохмалю	0,105	4
Пил борошна	0,061	4
Цукрово-пудровий пил	0,101	4
Пил какао	0,063	4

З таблиці видно, що для даного підприємства характерні низькі джерела забруднення, або наземні, висота викиду не перевищує 10м (викиди можуть бути як організованими так і неорганізованими), то  $\bar{N}$  приймається рівною 5.

Обчислюємо  $\bar{N}$  для даного підприємства за формулою (2.2) і (2.3).

$$M = 0,1954 + 0,23 + 0,0016 + 0,29 = 0,717 \text{ г/с}$$

$$\bar{H} = \frac{5 \times 0,1954 + 15 \times 0,23 + 25 \times 0,0016 + 35 \times 0,29}{0,717} = 20,4 \text{ м}$$

Отже,  $\Phi = 0,01 \times 20,4 = 0,204$ .

доцільність розрахунку розсіювання забруднювальних речовин наведені в табл. 3.2.

Як бачимо, є доцільність розрахунку розсіювання для всіх джерел викидів по двом забрудникам, а саме, диоксид нітрогену та амоніаку.

Основна задача розрахунку розсіювання полягає у визначенні максимальної приземної концентрації ( $C_{maxi}$ ) на різних відстанях від джерела та встановлення викиду, що відповідав биумові:

$$C_{maxi} \leq ГДК_i$$

Таблиця 3.2 Доцільність розрахунку розсіювання забрудників

Забрудник	M, г/с	ГДК <sub>i</sub> , мг/		доцільність(так) недоцільність(ні)
1	2	3	4	5
NO <sub>2</sub>	0,30872	0,20	1,543	<b>Так</b>
CO	0,20841	5,00	0,042	Ні
Амоніак	0,04600	0,20	0,230	<b>Так</b>
Формальдегід	0,00006	0,035	0,002	Ні
Пил цукрово-пудровий	0,00545	0,10	0,054	Ні
Пил борошна	0,00025	0,06	0,003	Ні
SO <sub>2</sub>	0,00152	0,50	0,003	Ні
Пил крохмалю	0,00051	0,10	0,005	Ні
Завислі речовини	0,00143	0,50	0,003	Ні
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,00025	0,30	0,001	Ні
FeO	0,00704	0,04	0,175	Ні
Mn	0,00041	0,01	0,040	Ні

## Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
Cr (6+)	0,00011	0,015	0,007	Hi
SiO <sub>2</sub>	0,00005	0,02	0,002	Hi
NiO	0,00009	0,001	0,090	Hi
MeF добрерозчинні	0.000009	0,03	0,0003	Hi
MeF поганорозчинні	0,00035	0,20	0,001	Hi
HF	0,00011	0,02	0,005	Hi
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00011	0,01	0,010	Hi
MgO	0,00011	0,40	0,0002	Hi
W <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00021	0,15	0,001	Hi
Пил какао	0,00051	0,06	0,008	Hi

### 3.1.2 Основні метеорологічні характеристики які визначають умови розсіювання

Значення метеорологічних характеристик та коефіцієнтів, які визначають умови розсіювання, наведені в табл. 3.3

Значення коефіцієнта стратифікації  $A$ , що відповідає несприятливим метеорологічним умовам, при яких концентрація забруднювальних речовин в атмосферному повітрі максимальна, прийнято рівним 200 мг/г на підставі методики ОНД – 86 [17] як для місцевості, котра розташована на Україні південніше 50° північної широти. Так як підприємство розташоване на рівнині, то коефіцієнт для рельєфу даної місцевості складає 1. Значення середньої температури найтеплішого місяця року +22,9°C, найхолоднішого -5,6°C нижче нуля, а швидкість вітру – 12,2 м/с у відповідності даних в гідрометеорологічної служби на протязі багаторічних спостережень.

Таблиця 3.3 Основні метеорологічні характеристики, що лімітують умови розсіювання забрудників в атмосфері

Назва характеристики	Значення
Коефіцієнт, що залежить від температурної стратифікації атмосфери $A, \cdot \text{град}^{1/3} \cdot \text{мг/г}$	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1
Середня температура атмосферного повітря найтеплішого місяця року, °С	22,7
Середня температура атмосферного повітря найхолоднішого місяця року, °С	-4,6
Середньорічна роза вітрів, %:	
Північ	7,4
Північний схід	5,7
Схід	9,5
Південний схід	20,9
Південь	8,9
Південний захід	11,7
Захід	23,3
Північний захід	12,6
Швидкість вітру повторюваність перевищення якої складає 5%, м/с	12,0

### 3.1.3 Результати розрахунку розсіювання

У даній роботі для розрахунку розсіювання шкідливих речовин в атмосфері була використана програма ЕОЛ ПЛЮС, версія 5.23. Розрахунок виконувався у прямокутнику з розміром сторін 1000м×1000м, та кроком сітки розрахунку 25м×25м, центр 0×0 при константі доцільності виконання розрахунку 0,05ГДК по двох речовинах( $\text{NO}_2$  та  $\text{NH}_3$ ) від 25 джерел.

Було враховане фоновий вміст приземного шару атмосфери. Значення фонового вмісту амоніаку аміаку, за даними Державного управління охорони навколишнього природного середовища у Львівській області, складає 0,4ГДК, тобто 0,08 мг/, а диоксиду нітрогену, за даними спостережень Львівського обласного центру гідрометеорології, - 0,077 мг/ (0,38 часток ГДК).

В результаті розрахунку були отримані поля сумарної приземної концентрації забруднювальної речовини, створюваної всіма джерелами викидів на різних відстанях від них.

З отриманих розрахунків побудовано карти розсіювання для диоксиду нітрогену на рис. 3.1, а для амоніаку – на рис. 3.2. З рисунків видно, що при розсіюванні даних речовин по мірі віддалення від джерел викидів, значення приземних концентрацій знижуються. При чому, кількісне значення на території виробничого майданчика не перевищують відповідних їм значень ГДК, а в межах санітарно-захисної зони максимально-приземна концентрація складає (в частках ГДК):

- диоксиду диоксиду – 0,48 тобто вклад підприємства –  $0,48 - 0,38 = 0,1$ ;
- амоніаку – 0,46 вклад підприємства –  $0,46 - 0,4 = 0,06$

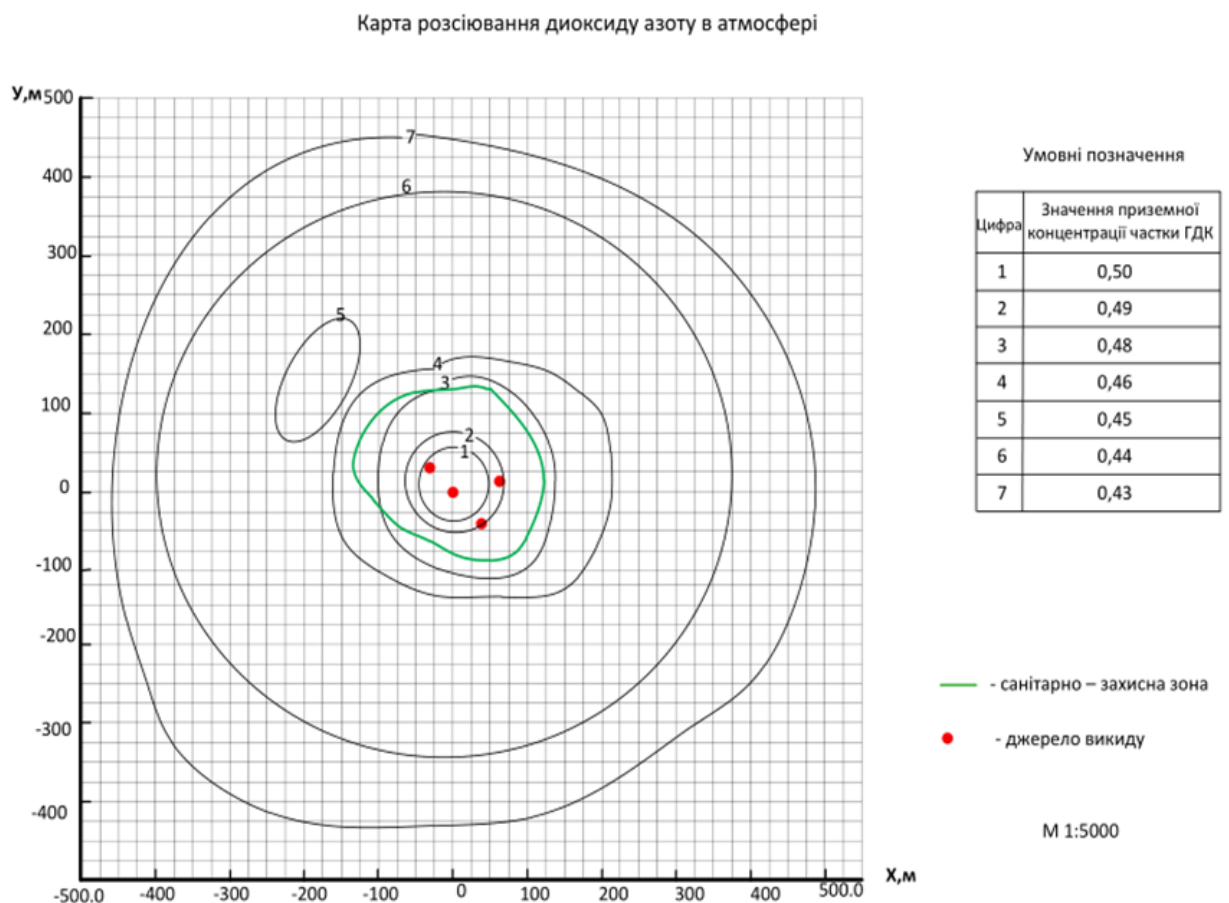


Рис. 3.1. Карта розсіювання Нітрогену диоксиду в атмосфері



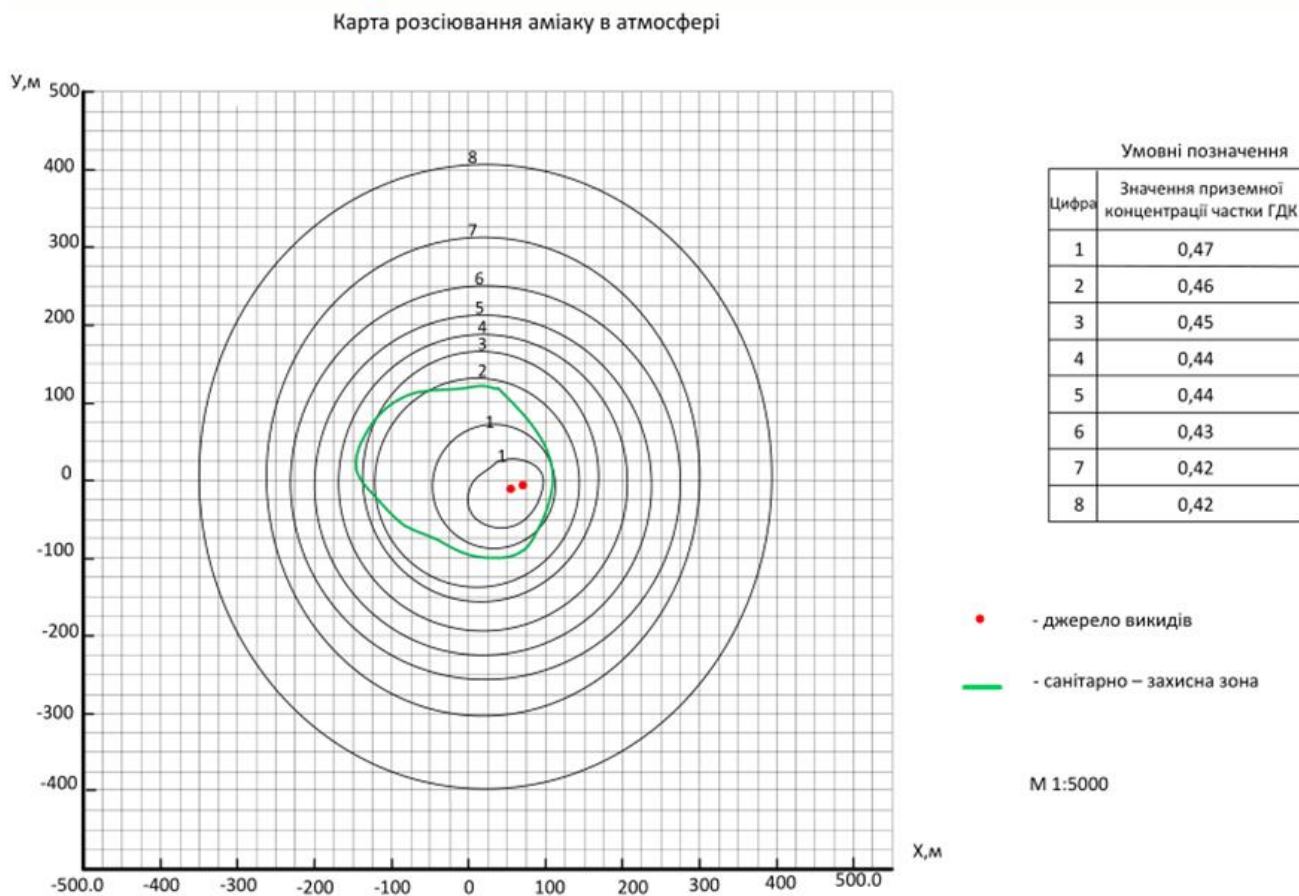


Рис. 3.1. Карта розсіювання амоніаку в атмосфері

Тому можна сказати, що приземні концентрації забрудників, які викидаються в атмосферу підприємством не утворюють зон забруднення ні на території промислового майданчика, ні на межах нормативної санітарно-захисної зони.

### 3.2 Встановлення нормативів ГДВ

При оцінці впливу викидів підприємства на якісно-кількісний стан повітряного басейну передбачене визначення для кожного типу підприємства індивідуальних нормативів ГДВ. В даний час для території нашої держави чинними рахуються нормативи ГДВ забрудників [21]. Дані обмежують масову концентрацію полюантів безпосередньо в організованих викидах стаціонарних джерел. Але не враховуються їх розбавлення атмосферним повітрям. Тобто, дані нормативи обмежують значення концентрації полюантів не в приземному шарі атмосфери, а в джерелі викидів. Отже, чинні нормативи ГДВ [23] служать своєрідними ГДК, що будуть характеризувати викиди із організованих стаціонарних джерел.

Значення чинних нормативів ГДВ передбачені в розрізі забрудників, поділяються на наступні групи [23]:

- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, не диференційованих за складом;
- суспендовані тверді частинки у вигляді мікрочастинок та волокон;
- канцерогенні речовини;
- паро- та газоподібні не органічні сполуки;
- органічні сполуки.

У той же час, дані нормативи ГДВ диференціюються в межах кожної в залежності від хімічної природи речовини, і від їх масової витрати (г/год) із джерела.

З табл.3.4, видно, що фактичні викиди забрудників не перевищують нормативів на викиди передбачуваних законодавством. У випадку неорганізованих стаціонарних джерел нормативи ГДВ не встановлюються [13,21]. Викиди для даних джерел надходження регулюються таким чином, що встановлюються масові витрати забруднювальних речовин, рівні фактичним викидам, якщо за результатами розрахунку розсіювання не виявлено перевищення нормативів екологічної безпеки або санітарно-гігієнічних нормативів.

В табл.3.5. приведенні значення встановлених нормативів ГДВ

Таблиця 3.5 Встановлені значення нормативів ГДВ забруднювальних речовин

№	Забрудник	Встановлені нормативи ГДВ	
		мг/м <sup>3</sup>	г/с
1	2	3	4
1	Диоксид нітрогену	500	0,2700
	Монооксид карбону	250	0,0200
2	Амоніак	*)	0,0310
3	Амоніак	*)	0,0150
4	Монооксид карбону	250	0,0003
	Формальдегід	20	0,00002
5	Пил цукру та пудри	150	0,0011
6	Пил цукру та пудри	150	0,0012
7	Пил цукру та пудри	150	0,0014
8	Пил борошна	150	0,0002
9	SO <sub>2</sub>	500	0,0004
10	SO <sub>2</sub>	500	0,0007

Продовження таблиці 3.5

1	2	3	4
11	SO <sub>2</sub>	500	0,0004
12	Пил крохмалю	150	0,0005
13	Пил цукру, цукрова пудра	150	0,0011
14	Пил какао	150	0,0005
15	Пил цукру, цукрова пудра	150	0,0006
16	Монооксид карбону	250	0,0004
	Формальдегід	20	0,00002
17	Монооксид карбону	250	0,0004
	Формальдегід	20	0,00002
18	Диоксид нітрогену	500	0,0340
	Монооксид карбону	250	0,1850
19	Завислі речовини	150	0,0011
20	Завислі речовини	150	0,0003
21	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	*)	0,00009
22	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	*)	0,00009
23	Ферум оксид	*)	0,0046
	Манган ( на MnO <sub>2</sub> )	5	0,0003
	Cr (VI)	5	0,0001
	SiO <sub>2</sub>	150	0,00005
	Ніколь	1	0,00009
	MeF добре розчинні	5	0,000009
	MeF погано розчинні	*)	0,0003
	HF	5	0,0001

Продовження таблиці 3.5

1	2	3	4
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	*)	0,0001
	MgO	*)	0,0001
	W <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	150	0,0002
24	FeO	**)	0,0024
	Mn (на MnO <sub>2</sub> )		0,00008
	NO <sub>2</sub>		0,0013
	CO		0,0017
25	NO <sub>2</sub>	500	0,0034
	CO	250	0,00065
<b>Разом по підприємству</b>			<b>0,5813</b>

Доцільним є порівняти річні сумарні потенційні обсяги викидів забрудників по підприємству в цілому з їх пороговими значеннями потенційних викидів, які передбачені при взятті на державний облік об'єктів, які створюють негативний вплив на здоров'я людей та стан атмосферного повітря.

Під потенційним викидом розуміють максимальний обсяг викидів речовин із стаціонарних джерел при роботі підприємства в режимі номінального навантаження технологічного обладнання.

Таблиця 3.6 Речовини, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами підприємства

Забрудник	Обсяги викидів, т/рік		Порогові значення потенційних викидів, т/рік
	Фактичний	Потенційний	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,000007	0,000007	0,100
FeO	0,012400	0,012400	0,100
MgO	0,000006	0,000006	-
Mn	0,00050	0,000511	0,005
Нікол	0,000020	0,000020	0,001
Cr (VI)	0,00002	0,000020	0,020
NO <sub>2</sub>	5,45009	5,450900	1,000
Амоніак	1,46300	1,463000	1,500
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,00290	0,002900	0,500
SiO <sub>2</sub>	0,000002	0,0000020	1,000
SO <sub>2</sub>	0,01480	0,01480	1,500
CO	5,498800	5,4988	1,5
HF	0,000004	0,000004	0,05
MeF добре розчинні	0,0000003	0,0000003	0,05
MeF погано розчинні	0,000013	0,000013	0,05
Формальдегід	0,001200	0,001200	0,1
Завислі речовини	0,010000	0,010000	3,0
W <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,000014	0,000014	1,0
Пил крохмалю	0,00550	0,00550	1,0
Пил борошна	0,00230	0,002300	1,0
Пил цукру, цукрова пудра	0,08900	0,089000	1,0
Пил какао	0,000960	0,000960	1,0

З таблиці видно що на даному підприємстві порогові значення перевищують потенційні обсяги викидів диоксиду нітрогену і монооксиду карбону. Тому дане підприємство підлягає взяттю на державний облік.

Бачимо, що згідно нормативів даному підприємству дозволяється викидати всіх забруднювальних речовин не більше 0,5813 г/с, що складає 12,5523т/рік. Виявлено, що потенційні обсяги викидів диоксиду нітрогену та карбон монооксиду перевищують відповідні порогові значення, тому дане підприємство має бути взяте на державний облік.

### **3.3 Розрахунок ліміту скиду забруднюючих речовин в каналізаційно-стокову систему**

При розрахунку ліміту скиду забруднювальних речовин враховані забруднення, які надходять у систему каналізації підприємства разом з господарсько-побутовими, виробничими, та атмосферними стічними водами, а також фонові залишкові концентрації забруднень від попередніх років в мережі каналізації підприємства.

Вихідними даними для розрахунку є розрахункові витрати води на господарсько - побутові потреби працівників, виробничі потреби, санітарні потреби, об'єм дощових та талих вод, витрата на регенерацію  $\text{Na}^+$  -катіонітових фільтрів, норми забруднень на одного чоловіка в господарсько-побутових стічних водах, а також склад поверхневого стоку з території

На випуск № 1 головного промислового майданчика, згідно із схемою внутрішньо майданчикової системи каналізації, зав'язано частину господарсько-побутових стічних вод від управління, та інших побутових приміщень, стічні води від їдальні, дезінфекції виробничого обладнання, інвентарю, миття невиробничих приміщень кальцинованою іти 0.1 кг. на одну тону продукції, стічні води від котельні, вміст вано відповідно до кількості використаної технічної солі і витрати води на та продувку котлів, складських приміщень і частину водостоків та дощової ими даними для розрахунку будуть: кількість працюючих зав'язана на випуск, середня річна витрата технічної солі на

регенерацію фільтрів, нормативно-розрахункова витрата стічних вод ділянки каналізації с/к № 1 [5], нормативно-розрахункова витрата дощових стічних вод ділянки на випуску № 1 [5], концентрацій і-ої речовини по випуску № 1 відповідно до [9]. величину концентрацій інгредієнтів в воді міського водопроводу а також ;ентрацц забруднень від діяльності попередніх років в мережі каналізації

### *Дані атмосферного стоку*

Після будівельного планування території підприємства утворено різносторонні нахили, які утворюють декілька площ водозбору. Отже, вихідними даними для розрахунку ліміту на випадок дощу буде витрата дощових і талих вод зав'язана з площі водозбору випусків №1 і №3 . №4 і №6 головного підприємства та випуск №1 будівельної ділянки:

Дощові стічні води з території підприємств та установ, відповідно до [4] (максимально) представлені такими показниками якості стічних вод, мг/л: БСК<sub>5</sub> - 200; ХСК - 300; завислі речовини - 300; сульфати - 400; сульфідиди - 1.5; хлориди - 300; амонійний азот - 20; залізо - 5.0; нафтопродукти - 15; СПАР - 10; жири - 50; сухий залишок - 1000.

Підприємство відноситься до першої групи підприємств, в яких склад поверхневих річних вод не містить специфічних речовин з токсичними властивостями. Враховуючи також, що територія ґрунтового покриття та зелених насаджень відгороджена від удосконаленого “вкриття бордюрами, середню річну кількість забруднень, що потрапляють в міську каналізацію Дощовими стічними водами підприємства приймаємо в розмірі 50 % від максимально можливої.

При розрахунку маси забруднень використано середні значення концентрацій: БСК — 100 мг/л; ХСК - 150 мг/л; завислі речовини - 150 мг/л; сульфатів - 200 мг/л, сульфідидів- 0.75 мг/л; сухого залишку - 500 мг/л; хлоридів - 150 мг/л; амонійного 10 мг/л; нафтопродуктів - 8 мг/л, заліза - 2.5 мг/л; СПАР - 5 мг/л; жири -25 мг/л.

### **3.4. Розрахунок маси скиду речовин в атмосферних стічних водах**



Розрахунок маси скиду окремих інгредієнтів в дощових стічних водах проводяться за формулою:

$$M=C \times Q / 1000, \text{ т/рік}$$

*C* – концентрація даного інгредієнта в стічній воді, мг/мл

*Q* \* витрата атмосферних стічних вод по даному випуску, тис.м /рік.

- Табл.. 4. Визначення кількості забруднень в дощових стічних водах

Інгредієнт	Середня Конц., мг/л	Загальна маса забруднень, т/рік					
		КК-1	КК - 2	КК-3	КК - 4	КК - 5	Разом
1	2	3	4	5	6	7	8
БСК	100	0,439	0,374	0,278	0,230	0,096	1,417
ХСК	150	0,659	0,565	0,417	0,345	0,144	2,130
Жири	25	0,110	0,094	0,070	0,057	0,024	0,355
Завислі	150	0,659	0,565	0,417	0,345	0,144	2,130
Сульфати	200	0,878	0,753	0,556	0,460	0,192	2,830
Сульфіди	0.75	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,011

Продовження табл. 3.

1	2	3	4	5	6	7	8
Сухий залишок	500	2,195	1,882	1,391	1,150	0,480	7,098
Хлориди	150	0,659	0,565	0,417	0,345	0,144	2,130
Нітроген амонійний	10	0,044	0,038	0,028	0,023	0,010	0,143
Ферум	2.5	0,011	0,009	0,007	0,006	0,002	0,035
Нафтопродукти	8	0,035	0,030	0,022	0,018	0,008	0,113
СПАР	5	0,022	0,019	0,014	0,011	0,005	0,071

### 3.5. Розрахунок ліміту скиду речовин

- Розрахунок ліміту скиду забруднювальних речовин проводиться на основі нормативно-розрахункових мас забруднень від життєдіяльності за окремими інгредієнтами, які присутні в господарсько-побутових стічних водах. Результати представлені в табл..

- Табл.3. Визначення якості забруднень в господарсько побутових стічних

водах Випуск 1 по вул. Ткацькій, головне підприємство (КК - 1)

Показники	Маса забруднень на 1 людину/добу	Маса забруднень на 1 працівника	Загальна маса забруднень		Очікувані концентрації мг/л.
			г/добу	т/рік	
Завислі речовини	65,0	65,0	16250,0	5,931	395
БСК,	54,0	54,0	3500,0	4,928	328
ХСК	87,0	87,0	21750,0	7,939	528
Хлориди	9,0	9,0	2250,0	0,821	55
Азот амонійних	8,0	8,0	2000,0	0,730	49
СПАР	2,5	2,5	625,0	0,228	15
Фосфати	1,44	1,44	360,0	0,131	9
Сульфати	26	26	6500,0	2,373	158
Сульфіді	0,5	0,5	125,0	0,046	3
Сухий залишок	165	165	41250,0	15,056	1002

Табл.3. Визначення якості забруднень в господарсько побутових стічних водах *Випуск № 2 по вул Ткацькій, головне підприємство (КК - 2)*

Показники	Маса забруднень на 1 людину/добу	Маса забруднень на 1 працівника г/добу	Загальна маса забруднень		Очікувані концентрації мг/л.
Завислі речовини	65,0	65,0	10920,0	3,986	211
БСК <sub>3</sub>	54,0	54,0	9072,0	3,311	176
ХСК	87,0	87,0	14616,0	5,335	283
Хлориди	9,0	9,0	1512,0	0,552	29
Азот амонійних солей	8,0	8,0	1344,0	0,491	26
СПАР	2,5	2,5	420,0	0,153	8
Фосфати	1,44	1,44	241,9	0,088	5
Сульфати	26	26	4368,0	1,594	85
Сульфіди	0,5	0,5	84,0	0,031	1,6
Сухий залишок	165	165	27720,0	10,118	537

Табл.3. Визначення якості забруднень в господарсько побутових стічних водах

## Випуск №4 по вуя. Заводській, головне підприємства (КК - 4)

Показники	Маса забруднень на 1 людину/добу	Маса забруднень на 1 працівника г/добу	Загальна маса забруднень		Очікувані концентрації мг/л.
Завислі речовини	65,0	65,0	8320,0	3,037	244
БСКі	54,0	54,0	6912,0	2,523	202
ХСК	87,0	87,0	11136,0	4,065	326
Хлориди	9,0	9,0	1152,0	0,420	34
_Азот амон солей	8,0	8,0	1024,0	0,374	30
СПАР	2.5 .	2.5	320,0	0,117	9
Фосфати	1,44	1,44	184,3	0,067	5
Сульфат	26	26	3328,0	1,215	97
Сульфідиди	0.5	0.5	64,0	0,023	1,9
Сухий залишок	165	165	21120,0	7,709	618

Табл.3. Визначення якості забруднень в господарсько побутових стічних

водах

*Випуск № 5 по вул. Ткацькій, будівельна ділянка (КК -5)*

Показники	Маса забруднень на 1 людину/добу	Маса забруднень на 1 працівника г/добу	Загальна маса забруднень		Очікувані концентрації мг/л.
Завислі речовини	65,0	65,0	325,0	0,119	303
БСК <sub>1</sub>	54,0	14,0	270,0	0,099	252
ХСК	87,0	87,0	435,0	0,159	406
Хлориди	9,0	9,0	45,0	0,016	42
Азот амамон солей	8,0	8,0	40,0	0,015	37
СПАР	2,5	2,5	12,5	0,005	13
Фосфати	1,44	1,44	7,2	0,003	7
Сульфат	26	26	130,0	0,047	121
Сульфіді	0,5	0,5	2,5	0,001	2,3
Сухий залишок	165	165	825,0	0,301	770

Крім цього слід врахувати, що додатковим джерелом утворення хлоридів та завислих речовин в господарсько побутових стічних водах є хлорид кальцію CaCl<sub>2</sub>, який використовується в якості дезинфікуючого засобу. Середньорічна кількість використаного хлориду кальцію становить 5000 кг, що при наявності 70 % чистого продукту складе 3500 кг.

Концентрація забруднювальних речовин від виробничих процесів підприємства харчової зі промисловості згідно з методикою розрахунку [4] такі:

Табл. 4 Характеристика стічних вод від виробництва

№ п/п	Показники	Значення показників	
		границі	середнє значення
1,	Завислі речовини, мг/л	426 -13220	2730
2.	Сухий залишок, мг/л	554- 16000	3880
3.	БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /л	160-3825	1150
4.	ХСК, мг О <sub>2</sub> /л	1300-9000	2500
5.	Хлориди, мг/л	124- 1990	930
6.	Жири, мг/л	25 - 800	73
	СПАР, мг/л	3 -100	23
	рН,	7.1 -12	8.5

## Розділ 4

### 4.1 Санітарно-захисна зона підприємства

Санітарно-захисна зона підприємства (СЗЗ) – функціональна територія між промисловим підприємством або іншим виробничим об'єктом, що є джерелом надходження шкідливих чинників в навколишнє середовище, і найближчою житловою забудовою (чи прирівняними до неї об'єктами), яка створена для зменшення залишкового впливу цих факторів до рівня гігієнічних нормативів, з метою захисту населення від їх несприятливого впливу. Нормативна СЗЗ – це мінімальна санітарно-захисна зона для окремих видів виробництва залежно від класу їх небезпечності [13,14,16,17].

Виробництво цукерок, шоколаду, драже та вафель, якими займається ПАТ «Львівська кондитерська фабрика «Світоч», належить до виробництва кондитерських виробів 5 класу безпеки [8]. Тому, згідно санітарних норм промислових підприємств для підприємств даного типу встановлюється нормативна СЗЗ в розмірі 50 метрів, відлік ведеться від крайніх джерел викидів.

Під значенням «зона забруднення» мають на увазі територію навколо джерела забруднення атмосфери, в границях якої приземна концентрація речовин перевищує гранично-допустимі концентрації для атмосферного повітря населених пунктів [18]. Для даного підприємства приземна концентрація забруднювальних речовин, не утворює зони забруднення, тому сан-зах. зона зберігатиме свій розмір, а саме 50 метрів.

### 4.2 Контроль за дотриманням нормативів ГДВ

Для того, щоб передбачити низку заходів по проведенню контролю по виконанню розроблених нормативів ГДВ речовин, необхідно в першу чергу визначити до якої категорії відноситься джерело викиду.

В таблиці 4.1. наведені результати визначення даної категорії джерел викидів забрудників в атмосферу.



Таблиця 4.1 Визначення категорійності джерел викидів

Дж. Вик и-ду, №	Забрудник	г/с	ГДК <sub>i</sub> ОБРВ, мг/м <sup>3</sup>	Н, м	Критер. Для першої категорії	Коеф. катег. Джерела викиду	Категор джерела викиду
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Диоксид нітрогену	0,2700	0,20	35,0	>0,01	0,039	1
	Монооксид карбону	0,0200	5,00	35,0	>0,01	0,0001	2
2	Амоніак	0,0310	0,20	10,0	>0,1	0,155	1
3	Амоніак	0,0150	0,20	6,0	>0,1	0,075	2
4	Монооксид карбону	0,0003	5,00	15,0	>0,01	0,0006	2
	Формальдегід	0,00002	0,035	15,0	>0,01	0,00004	2
5	Пил цукру, та пудри	0,0011	0,10	16,0	>0,01	0,0007	2
6	Пил цукру, та пудри	0,0012	0,10	15,0	>0,01	0,0008	2
7	Пил цукру, та пудри	0,0014	0,10	15,0	>0,01	0,0009	2
8	Пил борошна	0,0002	0,06	14,0	>0,01	0,0002	2
9	SO <sub>2</sub>	0,0004	0,50	18,0	>0,01	0,00004	2
10	SO <sub>2</sub>	0,0007	0,50	6,0	>0,1	0,0014	2
11	SO <sub>2</sub>	0,0004	0,50	20,0	>0,01	0,00004	2
12	Пил крохмалю	0,0005	0,10	18,0	>0,01	0,0003	2
13	Пил цукру та пудри	0,0011	0,10	25,0	>0,01	0,0004	2
14	Пил какао	0,0005	0,06	25,0	>0,01	0,0003	2
15	Пил цукру та пудри	0,0006	0,10	4,0	>0,1	0,006	2
16	СО	0,0004	5,00	7,0	>0,1	0,00008	2
	Формальдегід	0,00002	0,035	7,0	>0,1	0,0006	2
17	СО	0,0004	5,00	18,0	>0,01	0,000004	2
	Формальдегід	0,00002	0,035	18,0	>0,01	0,00003	2

Продовження табл...4.1

18	Диоксид нітрогену	0,0340	0,20	18,0	>0,01	0,009	2
	CO	0,1850	5,0	18,0	>0,01	0,002	2
19	Завислі речовини	0,0011	0,50	9,0	>0,1	0,002	2
20	Завислі речовини	0,0003	0,50	16,0	>0,01	0,00004	2
21	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,00009	0,30	4,0	>0,1	0,0003	2
22	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,00009	0,30	4,0	>0,1	0,0003	2
23	Ферум оксид	0,0046	0,04	4,0	>0,1	0,115	1
	Манган	0,0003	0,01	4,0	>0,1	0,03	2
	Хром б+	0,0001	0,015	4,0	>0,1	0,007	2
	SiO <sub>2</sub>	0,00005	0,02	4,0	>0,1	0,0025	2
	Нікол	0,00009	0,001	4,0	>0,1	0,09	2
	MeF добре розчинні	0,000009	0,03	4,0	>0,1	0,0003	2
	MeF погано розчинні	0,0003	0,20	4,0	>0,1	0,0015	2
23	HF	0,0001	0,03	4,0	>0,1	0,003	2
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,0001	0,01	4,0	>0,1	0,01	2
	MgO	0,0001	0,40	4,0	>0,1	0,00025	2
	W <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,0002	0,15	4,0	>0,1	0,001	2
24	FeO	0,0024	0,04	2,0	>0,1	0,06	2
	Mn (на MnO <sub>2</sub> )	0,00008	0,01	2,0	>0,1	0,008	2
	NO <sub>2</sub>	0,0013	0,20	2,0	>0,1	0,0065	2
	CO	0,0017	5,00	2,0	>0,1	0,0003	2
25	NO <sub>2</sub>	0,0034	0,20	17,0	>0,01	0,001	2
	CO	0,00065	5,00	17,0	>0,01	0,000007	2

В табл. 4.2 приведений ряд заходів по дотриманню встановлених нормативів ГДВ, періодичність проведення вимірювання та методи аналізу, точки взяття проб

ГДІ викидів у г/с повинна розраховуватись на основі даних С, шляхом множення даної величини на значення відповідної витрати по масі.

### 4.3. Заходи по зменшенню скиду забрудників у систему міської каналізації

Оскільки, згідно з проектом ліміту на скид спостерігається перевищення граничних норм вмісту забруднювальних речовин у стічних водах ПАТ «Львівська кондитерська фірма «Світоч» по випусках №1, №3 та № 4 передбачається по вмісту БСК<sub>5</sub>, ХСК, сухому залишку, завислих речовин, хлоридах. Тому на нашу думку потрібно проводити ряд заходів спрямованих на забезпечення скиду стічних вод в міську каналізацію забруднювальних речовин, меншою за дозволени ГН.

Табл.4.4 .

План заходів, спрямованих на зменшення скиду забруднювальних речовин із стічними водами в систему міської каначізації.

№ з/п	Назва заходу	Техно логічний підрозділ	№китр. колодязя	Термін виконання
1.	Проводити контроль за якісним складом стічних вод з контрольного каналізаційного колодязя з залученням лабораторії.	акредитована хімічна лабораторія	1 5	1 раз в квартал
	Очищати каналізаційну мережу та колодязі від осаду технологічного та побутового	виробничі підрозділи	1 -5	1 раз в квартал
3	Дотримуватись норм витрати миючих та дезинфікуючих засобів при митті технологічного обладнання.	виробничі підрозділи	1,2,4	постійно
4.	Не допускати накопичення забруднювальних речовин в контрольному колодязі.	виробничі підрозділи	1-5	постійно
5.	Дотримуватись регламенту хімводопідготовки	виробничі підрозділи	1	постійно
6.	Проводити попереднє очищення стічних вод.	виробничі підрозділи	1	

## Розділ 5

### Техніка безпеки та охорони праці

#### 5.1 Охорона праці виробничого персоналу підприємства

Служба охорони, створена на підприємстві згідно з Законом України «Про охорону праці» для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці [11,15].

Служба охорони праці входить до структури підприємства, як одна з основних виробничо-технічних служб.

Вона комплектується спеціалістами, які мають вищу освіту та стаж роботи за профілем виробництва не менше 3 років. Особи з середньою спеціальною освітою приймаються в службу праці у виняткових випадках.

Перевірка знань з питань охорони праці працівників служби охорони праці проводиться в установленому порядку до початку виконання ними своїх функціональних обов'язків та періодично, один раз на три роки.

Управління охороною праці це сукупність дій посадових осіб, що здійснюються на підставі постійного аналізу інформації про стан охорони праці на усіх робочих місцях в усіх структурних підрозділах підприємства для поліпшення цього стану, або підтримання його на певному рівні, відповідно до встановлених вимог. У підготовці, прийнятті і реалізації управлінських рішень беруть участь всі посадові особи: керівник підприємства, заступники керівника підприємства, керівники структурних підрозділів та дільниць підприємства, служба охорони праці. Управління охороною праці вводиться для того, щоб надати охороні праці комплексності і плановості з метою докорінного поліпшення роботи щодо запобігання виробничого травматизму, професійним захворюванням, пожежам, аваріям, дорожно-транспортним пригодам тощо. В системі управління охороною праці реалізуються наступні функції: організація і координація роботи з охорони праці, планування роботи, контроль за станом охорони праці, облік і аналіз показників стану охорони праці.

Загальне керівництво і відповідальність за стан охорони праці покладається на керівника підприємства. Керівники структурних підрозділів та дільниць підприємства несуть відповідальність за безпечну організацію виконання робіт, експлуатацію обладнання, машин, механізмів, створення нормальних санітарно-гігієнічних умов праці у підпорядкованих підрозділах. Вони повинні забезпечити дотримання всіма працівниками правил, інструкцій з охорони праці, проведення встановлених видів інструктажів та практичного навчання безпечним методам праці. Кожна посадова особа повинна бути ознайомена з посадовою інструкцією, у якій визначені її права та обов'язки з охорони праці.

Всі працівники, які щойно прийняті на роботу (постійно або тимчасово) незалежно від їх освіти, стажу роботи за цією професією; працівники, які знаходяться у відрядженні на підприємстві і беруть безпосередню участь у виробничому процесі, водії транспортних засобів, які вперше заїжджають на територію підприємства; учні та студенти, які прибули на підприємство для проходження практики - обов'язково повинні пройти вступний інструктаж з питань охорони праці в кабінеті охорони праці.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи з:

- працівником, новоприйнятим (постійно чи тимчасово) на підприємство;
- працівником, який переводиться з однієї дільниці виробництва на іншу;
- працівником, який буде виконувати нову для нього роботу;
- відрядженим працівником, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві;
- студентом, учнем, який прибув на виробничу практику.

Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб спільного фаху за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці для працівників, інших нормативних актів про охорону праці, технологічної документації.

Після первинного інструктажу начальник зміни обов'язково призначає стажування працівникам під керівництвом досвідчених осіб протягом 2-15 змін з записом в журналі.

Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою - 1 раз в квартал, на інших роботах – 1 раз на півріччя.

До роботи потрібно приступайте у спецодязі, упевнившись, що він чистий, не має пошкоджень, елементів, що звисають, не прилягають. Волосся потрібно сховати під сітчасту шапочку.

Необхідно користуватися засобами індивідуального захисту (респіраторами, берушами, окулярами, рукавицями) там, де це вимагається.

Бути обачним на сходах, пам'ятайте, що сходи можуть бути слизькими. Спускаючись сходами, необхідно триматись за поруччя. Носити безпечне взуття на неслизкій подошві. Перевірити стан взуття та постійно очищати його від бруду, жирів.

Перед тим, як приступити до роботи, потрібно перевірити робоче місце та справність робочого інструменту.

Працювати дозволяється тільки справним інструментом і на справному обладнанні. Всі обертові частини обладнання (зубчасті колеса, шків, ремінні та ланцюгові передачі) повинні мати міцно укріплені захисні огороження.

Перед тим, як включити машину чи агрегат, необхідно впевнитись у наявності справного захисного огороження і запобіжних пристроїв, перевірити чи немає зайвих предметів, які заважають запуску і роботі машини, тільки після цього перевірити справність машини чи агрегату в режимі неробочого ходу.

Не торкатись електропроводів і струмоведучих частин електрообладнання і електроприладів. Необхідно впевнитись в наявності і справності захисного заземлення агрегату, машини, а при його відсутності негайно повідомити керівника підрозділу. Електропроводи і відкриті металеві струмоведучі частини повинні бути огорожені та ізольовані.

Всі роботи в електричних мережах, на розподільчих щитах, в електромережі різного роду струмоприймачів, а також з стаціонарними або переносними апаратами і електроінструментами повинні проводитись тільки особами, які пройшли навчання, перевірку знань “Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів” і не мають медичних протипоказань для роботи з електроустановками.

Неелектротехнічному персоналу заборонено проводити будь-які роботи в електроустановках, незалежно від їх розмірів і складності схеми. Забороняється працювати з ручним електроінструментом особам, які не пройшли спеціального навчання.

Заміну робочого інструменту, налагодження машин та механізмів, прибирання та чищення проводити тільки після їх зупинки. Не можна доторкатись до обертових частин обладнання, передавати або брати заготовки чи інші матеріали через обладнання під час його роботи.

Робоче місце необхідно утримувати в чистоті і порядку. Для робочого і вимірювального інструменту повинно бути відведене визначене місце. Вироби слід вкладати так, щоб вони не загороджували прохід не заважали роботі.

Нормалізація умов праці досягається зниженням рівнів небезпечних і шкідливих виробничих факторів до нормативних значень.

Забезпечення оптимальних режимів праці і відпочинку досягається:

- виявленням робочих місць з шкідливими умовами праці;
- дотриманням встановлених трудовим законодавством режиму праці і відпочинку;
- постійним контролем режиму праці і відпочинку осіб, що працюють у шкідливих умовах праці та жінок;
- організацією лікувально-профілактичного обслуговування працівників.

## Висновки

1 ПАТ «Львівська кондитерська фабрика «Світоч»» спеціалізується на виробництві цукерок, шоколаду, драже та вафель. Виробнича діяльність підприємства пов'язана з діяльністю 25 стаціонарних джерел викидів, 24 з яких є організованими, а одне – неорганізоване.

2. Від джерел викидів в атмосферу надходить 22 забрудника, зокрема: монооксид карбону, діоксид нітрогену, амоніак, формальдегід, пил цукру, пил борошна, пил крохмалю, пил какао, сірчистий ангідрид, суспендовані частинки недиференційовані за складом, кислота сірчана, заліза оксид, нікелю оксид, хром шестивалентний, алюмінію оксид, марганець та його сполуки, магнію оксид, кремнію діоксид, ангідрид вольфрамовий, фториди добре та погано розчинні, фтористі сполуки (фтористий водень).

Серед них найбільша частка (по 39%) припадає на монооксид карбону та діоксидгенунітр, пил цукру (11%) та аміак (10%).

3. Проведено розрахунок розсіювання викидів забрудників стаціонарними джерелами підприємства в атмосферу. Встановлено, що концентрація викидаємих речовин знаходить в межах ГДВ як на території виробничого майданчика, так і за його межами.

4 Для кожного джерела викиду і кожного типу забрудника встановлені нормативи ГДВ, які дорівнюють фактичним викидам підприємства. Згідно цих нормативів даному підприємству дозволяється викидати в атмосферу всіх забруднювальних речовин не більше 0,5813г/с, що складає 12,5523 т/рік.

5. Встановлені також нормативи ГДВ без врахування розсіювання забруднювальних речовин в атмосфері для організованих стаціонарних джерел викидів: діоксиду марганцю (5мг/), нікелю оксид (1мг/), оксиду хрому (5 мг/), діоксиду азоту (500 мг/), монооксид вуглецю (250 мг/), фтористих сполук (5 мг/), формальдегід (20 мг/), завислих речовин та пилів борошна, цукру, какао та крохмалю (150 мг/). Ні для однієї забруднювальної речовини не повинні перевищувати встановлені нормативи ГДВ. Інших викидів в атмосферу, що чинять суттєвий вплив на навколишнє середовище, бути не повинно.



6. Оскільки приземні концентрації забруднювальних речовин не утворюють зони забруднення, тому санітарно-захисна зона зберігає свій нормативний розмір, який складає 50м.

7. Виявлено, що потенційні обсяги викидів диоксиду азоту та монооксиду вуглецю перевищують відповідні порогові значення, а тому дане підприємство підлягає взяттю на державний облік.

8. Оцінено якісний та кількісний склад стічних вод утворених при технологічних процесах. Виявлено перевищення нормативів по вмісту амоніаку, завислих речовин.

## Бібліографія

- 1 Білявський Г.О., та ін. Основи загальної екології: Підручник / Г.О. Білявський, Н.М. Падун, Р.С.Фурдуй. – К. Либідь, 1993. – 403с.;
- 2 Вплив отруйних речовин на організм людини – режим доступу: <http://myrefs.org.ua/index.;>
- 3 Гранично допустимі концентрації (ГДК) та орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднювальних речовин в атмосферному повітрі населених пунктів. – К.: Мінекобезпеки України. 1994.
- 4 ДСП 201 – 97. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених міст. Затверджений наказом Міністерства охорони здоров'я України № 201 від 09.07.1997.;
- 5 ДСП 173 – 96. Державні санітарні правила планування та забудови населених міст. Затверджений наказом Міністерства охорони здоров'я України № 173 від 19.06.1996.;
- 6 Закон України «Про внесення змін до закону України «Про охорону атмосферного повітря» Підписаний Президентом України 21.06.2001р.,№ 2556 – 11.
- 7 Забруднення навколишнього середовища – режим доступу: <http://ukrmap.su/uk-g7/851.html;>
- 8 Звіт з інвентаризації джерел викидів ПАТ «Львівська кондитерська фабрика «Світоч»», Львів 2012.;
- 9 Заходи щодо охорони атмосферного повітря – режим доступу: [http://pidruchniki.ws/1416011752723/pravo/zahodi\\_schodo\\_ohoroni\\_atmosfernogo\\_povitrya;](http://pidruchniki.ws/1416011752723/pravo/zahodi_schodo_ohoroni_atmosfernogo_povitrya;)
- 10 Екологічна безпека техноприродних геосистем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів / Гошовський С.В., Рудько Г.І., Преснер Б.М. – К., ЗАТ «НІЧЛАВА», 2002 – 624с.
- 11 Інструкція з охорони праці для працівників підприємства ПАТ «Львівська кондитерська фабрика «Світоч»». – Львів,2011.;

12 Інструкція про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, викидів та обсягів забруднювальних речовин, що викидаються в атмосферне повітря. Затверджений наказом Міністерства екології та природних ресурсів України № 173 від 10.05.2002, № 177;

13 Інструкція про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємства, установ, організацій та громадян – підприємців. Затверджений наказом Міністерства охорони навколишнього середовища України від 09.03.2006, №108.;

14 Клименко М.О., Прищепя А.М., Вознюк А.М. Моніторинг довкілля. Навчальний посібник за ред. Клименко М.О. – Рівне: ІДУВГП, 2004. – 160с.;

15 Кучерявий В.С. Охорона праці Львів: «Оріана – Нова» 2007 – 335с.;

16 Мацнев А.І., Проценко С.Б., Саблій А.А. Практикум з моніторингу та інженерних методів охорони довкілля. – Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2002 – 460с.;

17 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86 – Ленинград: Гидрометеиздат. 1987. – 94с.;

18 Перелік найбільш поширених і небезпечних забруднювальних речовин, викиди яких підлягають регулюванню. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 29.11.2001, № 1598.;

19 Пили та інші шкідливі речовини в атмосфері – режим доступу:ua/  
[http://www.refine.org.ua/pageid - 2487 - 2. html](http://www.refine.org.ua/pageid - 2487 - 2. html;).;

20 Про затвердження інструкцій щодо порядку визначення геодезичних координат джерел викидів забруднювальних речовин при проведенні державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря. Наказ Мінекоресурсів України від 25.05.2001, № 190.;

21 Про затвердження нормативів забруднювальних речовин із стаціонарних джерел. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 27.06.2006, №309.;

22 Про внесення змін у додаток 1 до порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору. Постанова Кабінету Міністрів України від 28.03.2003, №402.;

23 РД 11 – 17. 9903 – 88 Охрана природы. Методические указания по организации контроля за выбросами в атмосферу на предприятиях.;

24 Роль атмосфери в житті людини – режим доступу: [http://refs.co.ua/818223-Znachenie\\_atmosfery\\_dlya\\_cheloveka.html](http://refs.co.ua/818223-Znachenie_atmosfery_dlya_cheloveka.html);

25 Руководство по аналитическому контролю газовых выбросов в атмосферу производства товаров бытовой химии. Сборник методик. Москва, Союзбытхим, /1987.;

26 Сборник методик по определению концентрации загрязняющих веществ а промишлиних выбросах. Ленинград. Гидрометеиздат, 1987;

27 Техногенно – екологічна безпека геологічного середовища (наукові та методичні основи)/ Рудько Г.І. Монографія. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім.Івана Франка, 2001. – 359с.;

28 Технологічний регламент виробництва продукцій на ПАТ «Львівська кондитерська фабрика «Світоч»», Львів 2012.;

29 Фізико-географічна характеристика Львова – режим доступу: <http://www.shara.org.ua/.../>;

30 Царенко О.М., Нєсвєтов О.С., Кабацький О.М. Основи екології та економька природокористування, видавництва «Університетська книга» 2001-с.251,274,294.;

31 Шкідливість чадного газу – режим доступу: <http://ua-referat.coml>.