

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384
Форма № 11-9.02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
в.о. завідувача кафедри екології
доц. _____ Вікторія КАЦЕВИЧ
« ____ » червень 2023 р.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

освітній ступінь «Бакалавр»

на тему: Вплив на довкілля м. Житомира діяльності кондитерської фабрики
"Житомирські ласощі"

Виконала: здобувачка вищої освіти 5 курсу,
групи Ез-1-18 спеціальності – 101 «Екологія»

_____ Юлія БИВАЛІНА

(прізвище та ініціали)

Керівник доц. Вікторія КАЦЕВИЧ

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Консультанти:

з охорони праці та безпеки в надзвичайних
ситуаціях

_____ ст.викл Артюшенко Т.О.

Дніпро – 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра екології
Освітньо-кваліфікаційний рівень «Бакалавр»
Спеціальність – 101 Екологія
Освітньо-професійна програма «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ :
в.о. завідувач кафедри екології
доц. _____ Вікторія КАЦЕВИЧ
« ____ » _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачці вищої освіти
Биваліній Юлії Євгенівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Вплив на довкілля м. Житомира діяльності кондитерської фабрики "Житомирські ласощі"

Затверджена наказом по університету від «11» травня 2023 р. № 842

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: « ____ » _____ 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: данні кондитерської фабрики щодо викидів в атмосферне повітря, результати аналізу стічних вод, які надходять в систему міської каналізації м. Житомир, данні щодо шумового навантаження.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) 1. СУЧАСНИЙ СТАН КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА М. ЖИТОМИР 3. ВПЛИВ КОНДИТЕРСЬКОЇ ФАБРИКИ «ЖИТОМИРСЬКІ ЛАСОЦІ НА ДОВКІЛЛЯ М. ЖИТОМИР» 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Презентація в Power Point (актуальність, мета, об'єкт, предмет та задачі досліджень, отримані результати, висновки та рекомендації)

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	ст.викл. Артюшенко Т.О.		

7. Дата видачі завдання: « ____ » _____ р.

Керівник роботи _____ (Кацевич В.В.)
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ (Биваліна Ю.Є.)
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п.п.	Назва етапів дипломного роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	СУЧАСНИЙ СТАН КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ	31.10.2022 р	
2	ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА М. ЖИТОМИР	31.10.2022 р.	
3	ВПЛИВ КОНДИТЕРСЬКОЇ ФАБРИКИ «ЖИТОМИРСЬКІ ЛАСОЦІ НА ДОВКІЛЛЯ М. ЖИТОМИР»	23.01.2023 р.	
4	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	01.02. 2023 р.	
5	ВИСНОВКИ		

Здобувачка вищої освіти _____ (Биваліна Ю.Є.)
(підпис)

Керівник роботи _____ (Кацевич В.В.)
(підпис)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається із вступу, 4 розділів, висновків та списку літератури. Повний обсяг роботи – 67 сторінок друкованого тексту, включаючи 8 рисунків та 6 таблиць. Перелік посилань містить 36 найменувань.

Метою даної роботи є оцінка впливу діяльності кондитерської фабрики «Житомирські ласощі» на довкілля м. Житомир.

Об'єкт дослідження – масштаб впливу діяльності кондитерської фабрики «Житомирські ласощі» на довкілля м. Житомир.

Предмет дослідження - аналіз даних щодо утворення та надходження в довкілля забруднюючих речовин, які утворюються в наслідок діяльності кондитерської фабрики «Житомирські ласощі».

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

1. Проаналізувати стан розвитку кондитерського виробництва в Україні.
2. Оцінити вплив діяльності кондитерської фабрики «Житомирські ласощі» на довкілля м. Житомир.
3. Запропонувати заходи щодо зниження впливу діяльності кондитерської фабрики «Житомирські ласощі» на довкілля м. Житомир.

Ключові слова: кондитерське виробництво, санітарно-захисна зона, атмосферне повітря, водне середовище, ґрунти, флора та фауна, відходи природоохоронні заходи.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ	9
1.1. Сучасний стан кондитерської галузі та її вплив на довкілля	9
1.2 Характеристика та загальні відомості про кондитерську фабрику «Житомирські ласощі»	14
1.3. Асортимент кондитерської фабрики «Житомирські ласощі»	16
1.4. Технологія виробництва помадних цукерок	17
РОЗДІЛ 2 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА М. ЖИТОМИР	20
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ КОНДИТЕРСЬКОЇ ФАБРИКИ «ЖИТОМИРСЬКІ ЛАСОЩІ НА ДОВКІЛЛЯ М. ЖИТОМИР»	26
3.1 Оцінка санітарно-захисної зони кондитерської фабрики «Житомирські ласощі»	27
3.2 Оцінка впливу кондитерської фабрики «Житомирські ласощі» на повітряне середовище	29
3.3. Оцінка впливу на водне середовище від діяльності кондитерської фабрики «Житомирські ласощі»	34
3.4 Оцінка управління та поводження з відходами на підприємстві	41
3.5 Оцінка впливу на довкілля шумовим та вібраційним забрудненням в наслідок діяльності кондитерської фабрики	49
3.6 Розрахунок еколого-економічних показників	51
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	55
4.1 Аналіз охорони праці на кондитерській фабриці «Житомирські ласощі»	55

4.2	Небезпечні та шкідливі фактори на кондитерській фабриці	56
4.3	Засоби контролю шуму та вібрації на кондитерській фабриці «Житомирські ласощі»	58
4.4	Виробниче освітлення	59
4.5	Санітарно-гігієнічні умови праці на кондитерській фабриці	59
4.6	Заходи з пожежної безпеки на кондитерській фабриці «Житомирські ласощі»	61
	ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	62
	СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	64

ВСТУП

У стані постійного економічного та технологічного розвитку сучасного суспільства однією з найактуальніших проблем є збереження природних ресурсів та охорона довкілля. Споживацька активність підприємств різних галузей промисловості суттєво впливає на навколишнє середовище, руйнуючи його природну рівновагу та приносячи значні наслідки для природних екосистем.

У цьому контексті особливо важливим є дослідження впливу виробничих підприємств на довкілля конкретних міст та їхніх околиць. Одним з таких підприємств є кондитерська фабрика "Житомирські ласощі", яка є одним з провідних виробників кондитерської продукції в місті Житомирі.

Цікавлячись екологічним станом міста та зокрема його впливом на навколишнє середовище, метою даної дипломної роботи є детальне вивчення впливу діяльності кондитерської фабрики "Житомирські ласощі" на довкілля м. Житомира. У рамках дослідження будуть розглянуті основні аспекти виробничого процесу, відходи та їхнє утилізування, використання ресурсів, а також здійснено оцінку екологічного стану навколишнього середовища в районі розташування підприємства.

Результати дослідження дозволять встановити реальний вплив діяльності кондитерської фабрики "Житомирські ласощі" на довкілля міста та визначити можливі шляхи зменшення негативного впливу на природу. Актуальність даної роботи обумовлена необхідністю забезпечення

екологічної стійкості розвитку міст та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Дана дипломна робота буде побудована на комплексному підході до дослідження проблеми впливу кондитерської фабрики "Житомирські ласощі" на довкілля м. Житомира. Вона включає аналіз літературних джерел, проведення експериментальних вимірювань та спостережень, а також використання сучасних методів аналізу та обробки отриманих даних.

Основним завданням цієї дипломної роботи є з'ясування факторів, що впливають на стан довкілля міста Житомира через діяльність кондитерської фабрики "Житомирські ласощі". Враховуючи результати дослідження, будуть запропоновані рекомендації щодо впровадження екологічно спрямованих заходів для зменшення негативного впливу підприємства на довкілля та покращення екологічної ситуації в місті.

Результати дослідження можуть стати основою для прийняття ефективних рішень та розробки екологічних стратегій управління підприємствами кондитерської галузі з метою забезпечення екологічно стійкого розвитку міста та покращення якості життя його мешканців.

РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ

1.1. Сучасний стан кондитерської галузі та її вплив на довкілля

Сучасний стан кондитерської галузі виробництва в Україні є динамічним і відображає як досягнення, так і виклики, з якими стикається цей сектор. За останні роки кондитерська галузь в Україні пережила позитивні зміни, які сприяли зростанню споживчого попиту та розвитку внутрішнього ринку.

Однією з основних тенденцій в кондитерській галузі є підвищення якості продукції та розширення асортименту. Виробники зосереджуються на створенні нових та оригінальних смаків, використанні натуральних інгредієнтів та застосуванні сучасних технологій виробництва. Це сприяє підвищенню конкурентоспроможності українських кондитерських виробників як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку.

Українські кондитерські підприємства також звертають увагу на впровадження сучасних технологій та автоматизацію виробничих процесів. Це дозволяє підприємствам підвищувати продуктивність, знижувати витрати та поліпшувати якість продукції. Впровадження нових технологій також сприяє збереженню ресурсів та зниженню негативного впливу на навколишнє середовище.

Значний вплив на кондитерську галузь в Україні мають міжнародні стандарти та вимоги до безпеки харчових продуктів. Виробники зобов'язані дотримуватись високих стандартів якості та безпеки, що сприяє підвищенню довіри споживачів до української кондитерської продукції. [1-4]

Але ще на початку 90-х років більшість фабрик у галузі кондитерської промисловості зберігали свою життєздатність завдяки використанню старих, відомих ще з радянських часів, продуктів, таких як печиво, карамель, ірис та шоколадні цукерки. За винятком «Вечірнього Києва», який все ще є популярним, більшість з тих марок, які мали довговічність, поступово виходили з ужитку. Інші компанії систематично скорочували асортимент старих марок і фокусувалися на нових, популярніших продуктах. Після розпаду СРСР в Україні динамічне зростання у цій галузі розпочалося лише у 1994 році, коли на вітчизняному ринку з'явилися світові фірми, першою з яких була «Kraft Foods», за якими слідували «Mars», «Nestle» та «Suchard». [5-9]

Протягом трьох років після цього галузь переживала спад, оскільки ускладнилося постачання імпортової сировини, такої як какао та какао-продукти, горіхи, ароматизатори та упаковочні матеріали. Це змусило виробників замінити якісне какао менш якісним замінником - цикорієм, що призвело до загального зниження якості продукції. [5-9]

Поступово ситуація поліпшилась і трималась на високому рівні до приблизно 2007 року. З 2008 року спостерігається тенденція до зменшення загального обсягу виробництва у кондитерській галузі. Більшість великих та середніх виробників в Україні почали зменшувати грошовий обіг з вересня 2008 року. Обсяги виробництва кондитерської продукції в останній рік чітко зменшувалися, включаючи зменшення темпів експорту. З 2008 по 2009 рік темпи зростання випуску шоколадних виробів також сповільнилися через складну економічну кризу, і спостерігався спад у групі цукерних виробів. Проте, згідно з інформацією від 3 березня 2011 року, компанія «Житомирські Ласощі» продемонструвала позитивну динаміку зростання у лютому 2011 року порівняно з попереднім роком. Обсяг виробництва склав 4,3 тис. тонн (100,5% порівняно з попереднім роком), в той час як український кондитерський ринок в цей період зазнав негативної динаміки і склав 88% порівняно з попереднім роком. За такими показниками компанія посіла 4-те

місце в галузі та наразі має 7,1% ринкову частку, випередивши найближчого конкурента на 1%. Проте, в цілому, у другій половині 2010 року і в січні-лютому 2011 року «Житомирські Ласощі» знизили виробництво на 8%, до 25,5 тис. тонн. В сучасних умовах шоколадні вироби завжди зберігатимуть попит серед споживачів, тому для шоколадних фабрик важливо зосередити увагу на якості товару та просуванні шляхом маркетингових заходів, щоб привернути увагу потенційних покупців до їх продукції. [5-9]

Однак, разом з досягненнями, кондитерська галузь в Україні також стикається з рядом викликів. Один з найважливіших аспектів - це боротьба з підробкою та незаконним виробництвом. Незаконні виробники підривають репутацію легальних компаній та можуть впливати на якість та безпеку продукції. Урядові органи та кондитерські підприємства ведуть активну боротьбу з контрафактною продукцією шляхом впровадження ефективних заходів контролю та правового регулювання. [5-9]

Також важливим фактором є вплив кондитерської галузі на навколишнє середовище. Хоча кондитерська галузь, безперечно, принесла нам безліч радості та задоволення, спонукаючи нас смакувати солодкі ласощі та насолоджуватися моментом. Проте, захоплення цією солодкою індустрією також пов'язане зі значними екологічними проблемами. [5-9]

Кондитерська галузь потребує великих кількостей води та енергії під час виробництва. Зокрема, виробництво шоколаду вимагає значних водних ресурсів, а також використання електроенергії для розплавлення та формування продукту. Це може призвести до виснаження водних джерел і збільшення викидів вуглекислого газу. Саме тому поряд зі збільшенням обсягів виробництва кондитерських виробів має бути впровадження ефективних заходів з поліпшення використання водних ресурсів. Основною передумовою вирішення цього завдання є перехід на новітні технології виробництва кондитерських виробів та подальше вдосконалення системи водоспоживання. Для зменшення впливу на довкілля, кондитерські компанії повинні зосередитися на енергоефективності, використовувати відновлювані

джерела енергії та шукати способи ефективнішого використання водних ресурсів. В той же час, повільне використання очисних споруд на підприємствах різних галузей харчової промисловості призводить до значного забруднення водних джерел, особливо в підприємствах кондитерської, де всі стічні води викидаються майже без очищення. Цей недостатній контроль стічних вод призводить до подальшого забруднення поверхневих вод. [12-13]

Рівень очищення відпрацьованих газів та викидів шкідливих речовин в атмосферу на підприємствах харчової промисловості залишається недостатнім. Збереження чистоти повітря в кондитерській галузі в значній мірі залежить від наявності фінансових ресурсів для впровадження заходів природоохоронного характеру. У більшості галузей харчової промисловості, через відсутність відповідних фінансових ресурсів, ці заходи проводяться недостатньо ефективно. Однією з вагомих причин забруднення атмосферного повітря під час кондитерського виробництва є недостатня ефективність газоочисного обладнання та пиловловлювачів, що призводить до викиду значної кількості сажі, сірчаного ангідриду, оксидів вуглецю, оксидів азоту, парів спирту та інших шкідливих речовин в атмосферу. Як наслідок, багато заводів, фабрик і комбінатів не відповідають сучасним екологічним стандартам на основі їхнього технологічного рівня. [12-13]

Крім того, багато кондитерських виробків містять пальмову олію, виробництво якої часто здійснюється шляхом вирубування тропічних лісів. Це призводить до втрати біорізноманіття та великих викидів вуглекислого газу. Виробники повинні активно переходити до використання стійкої пальмової олії або зовсім відмовитися від неї на користь інших типів олії, таких як соняшникова або соєва.

Окрім цього, кондитерська галузь також стикається з проблемою використання хімічних добавок та штучних барвників. Деякі з цих речовин можуть бути шкідливими для здоров'я людей та довкілля. Виробники мають

бути більш відповідальними та обирати натуральні інгредієнти, які не завдають шкоди здоров'ю та навколишньому середовищу.

В той же час, однією з найбільших екологічних проблем кондитерської галузі є зловживання використанням пластикової упаковки. Багато кондитерських виробників використовують пластикові контейнери, пакети та обгортки для своїх продуктів. Це призводить до великих обсягів відходів, які потрапляють на сміттєві полиці та, на жаль, часто опиняються в природі. Споживачі стають все більш свідомими щодо екологічної відповідальності, і вони вимагають від виробників кондитерських виробів дотримання екологічних стандартів та використання стійких до навколишнього середовища упаковок. Щоб зменшити негативний вплив, виробники повинні переходити до біорозкладаної упаковки, використовувати перероблені матеріали та стимулювати використання власних контейнерів для покупок.

Урядова підтримка та сприяння розвитку кондитерської галузі є важливим фактором для її стабільного росту. Запровадження сприятливих умов для бізнесу, підтримка експорту та стимулювання інноваційних рішень допоможуть зміцнити позиції українських кондитерських виробників на світовому ринку.

Загалом, сучасний стан кондитерської галузі в Україні характеризується зростанням якості продукції, впровадженням сучасних технологій, викликами контрафакту та екологічною відповідальністю. Розвиток цієї галузі має великий потенціал для внутрішнього та зовнішнього ринків та може сприяти зміцненню іміджу України як якісного виробника кондитерської продукції. [12-13]

1.2 Характеристика та загальні відомості про кондитерську фабрику «Житомирські ласощі»

Свою діяльність кондитерська фабрика «Житомирські ласощі» розпочала ще в 1944 році 11 травня, коли на місці старого млина був створений цех по виготовлення пряників. В той час за одну зміну виробляли 130 кг продукції для фронту. А вже через рік план по виготовлення продукції збільшився до 500 тон.

В 1999 році на фабриці відбулась суттєва модернізація, що дало можливість її посісти четверте місце в рейтингу серед усіх виробників представлених на ринку в Україні. [5-9]

Кондитерська фабрика «Житомирські ласощі» розташована безпосередньо в м. Житомир за адресою вул. Покровська, 67 (рис. 1.1).

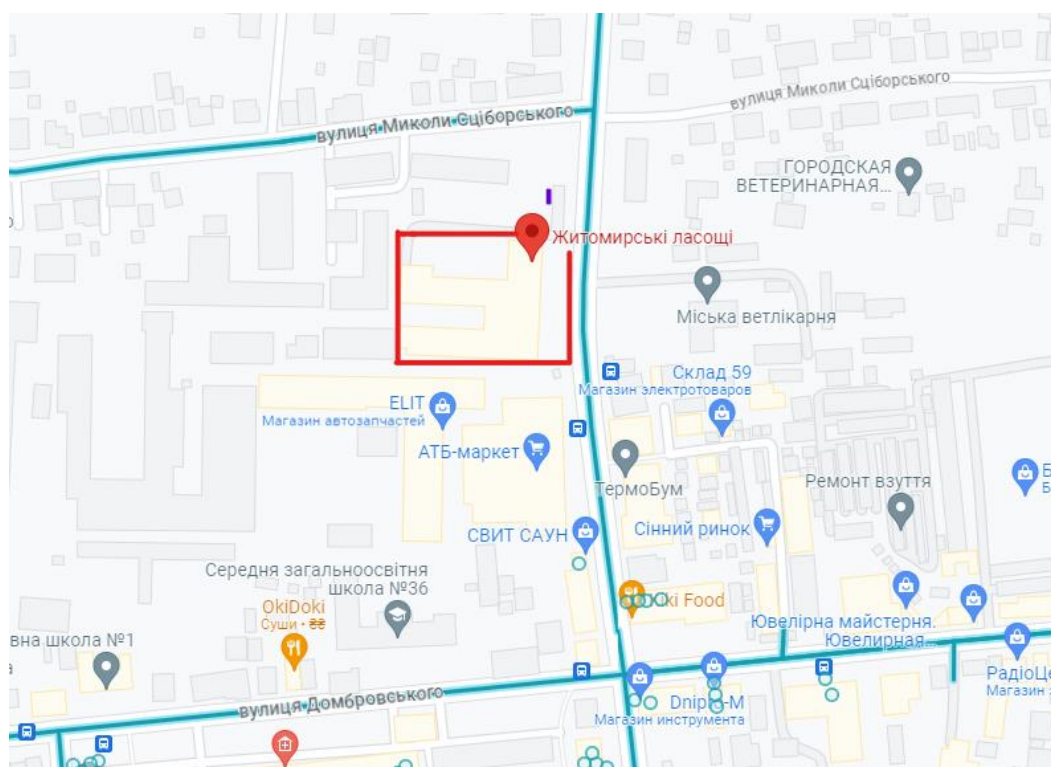


Рисунок 1.1 – План-схема розташування кондитерської фабрики «Житомирські ласощі»

На сьогодні фабрика «налічує сім цехів по виробництву, в яких працюють 28 ліній та виробляють зернові та шоколадні батончики, цукерки різного виду (в коболах, глазуrowані та неглазуrowані), печиво, вафлі, шоколадні вафлі-цукерки та цукерки-снеки, фаджи, продукцію без цукру, а також йогуртові-зернові десерти. Потужність фабрики становить вісімдесят тисяч тон на рік.

Після отримання сертифікату Халяль в 2012 році на фабриці почали випускати широкий асортимент дієтичної та пісної продукції та продукції для дітей. Загалом на фабриці виробляють понад 200 найменувань продукції високої якості. Товарна номенклатура підприємства наведена в таблиці 1.1. На сьогоднішній день потужність виробництва на фабриці становить 80 тисяч тон на рік» [5-9].

«Таблиця 1.1. Номенклатура виробів кондитерської фабрики Житомирські ласощі

Номенклатура		Кількість видів
Цукерки в художніх коробках		60
Карамель	льодяникова, фруктовো-ягідна, лікерна, молочна, шоколадно-горіхова	50
Цукерки глазуrowані та не глазуrowані	помадні, пралінові, збивні, цукерки, глазуrowані шоколадом, желеино-мармеладні, спиртові, фрукти в шоколаді, грильязі	40
Цукерки збільшеної форми		15
Печиво	цукрове, зтяжне, крекер	50
Вафлі	жирові, фруктові, типу чіпсів	30

Драже, мармелад, зефір, ірис	30
Торти	10
Продукція для хворих на цукровий діабет	20

Компанія має широку географію експорту своєї продукції, яка налічує 25 країн, серед яких Німеччина, Ізраїль, США, Латвія, Естонія та інші» [5-9]

1.3. Асортимент кондитерської фабрики «Житомирські ласощі»

Підприємство "Житомирські Ласощі" пропонує широкий та смачний асортимент товарів. Весь асортимент включає наступні 7 позицій: вафлі, галети, продукти дієтичного харчування для людей з різними типами цукрового діабету, крекери, печиво, солодощі до посту та цукерки (табл. 1.2). [5-9]

Таблиця 1.2 – Асортимент та приклади виробленої продукції

Асортимент	Приклади	
«Вафлі та вафлі-цукерки: «Наша мрія», вафлі «Маг Містер молоко», вафлі «Білий маг», цукерки «Пірат Джо»» [5-9]		
«Цукерки в коробках: цукерки «Бажаємо щастя», набір цукерок «For you», цукерки «Вишня заспиртована у шоколадній глазурі»» [5-9]		
«Галети та крекери: «Рацион», крекер « Житомир Петіт Бюре»» [5-9]		

<p>«Печиво та печиво до посту: печиво «Марічка», печиво «Бабусина випічка із родзинками і висівкою», печиво «Смуглянка із родзинками»» [5-9]</p>		
<p>«Цукерки – батончики: цукерки «Батончик хрусткий», цукерки «Батончик із смаком пломбіру»» [5-9]</p>		

1.4. Технологія виробництва помадних цукерок

Технологія виробництва помадних цукерок може варіюватися залежно від конкретного виробника, але основні етапи процесу залишаються схожими. Загальний опис технології виробництва помадних цукерок полягає в наступному:

По-перше це підготовка інгредієнтів. Спочатку проводиться підготовка всіх необхідних інгредієнтів. Це включає помадний цукор, жир (зазвичай какаоє масло або рослинні жири), молочні продукти, ароматизатори, барвники та інші добавки.

По-друге приготування сиропу. Починаючи з помадного цукру та рідини, як правило, води, готують сироп. Помадний цукор розчиняється в киплячій воді, щоб утворити розплавлену цукрову суміш.

По-третє змішування і нагрівання. Розплавлений цукровий сироп змішують з іншими інгредієнтами, такими як жир і молочні продукти. Ця суміш нагрівається, поки не досягне певної температури і консистенції.

По-четверте формування. Після достатнього нагрівання суміші, вона переноситься до спеціальних форм або ліній для формування. Це можуть

бути металеві форми або конвеєрні лінії зі спеціальними шаблонами для створення окремих цукерок.

По-п'яте охолодження і затвердіння. Після формування цукерки проходять через процес охолодження, щоб затвердіти і набрати стійкість. Зазвичай використовуються холодильні камери або тунелі, де цукерки охолоджуються протягом певного періоду часу.

По-шосте обробка і упаковка. Після затвердіння цукерки можуть бути оброблені додатковими шарами шоколаду або глазур'ю. Потім вони упаковуються в індивідуальні обгортки або контейнери, які забезпечують збереження свіжості та захисту від пошкоджень.

Це загальний опис технології виробництва помадних цукерок, але можуть бути різні варіації та нюанси в залежності від виробника та конкретного рецепту. Загальна схема виготовлення помадних цукерок наведена на рисунку 1.2 [10-11]

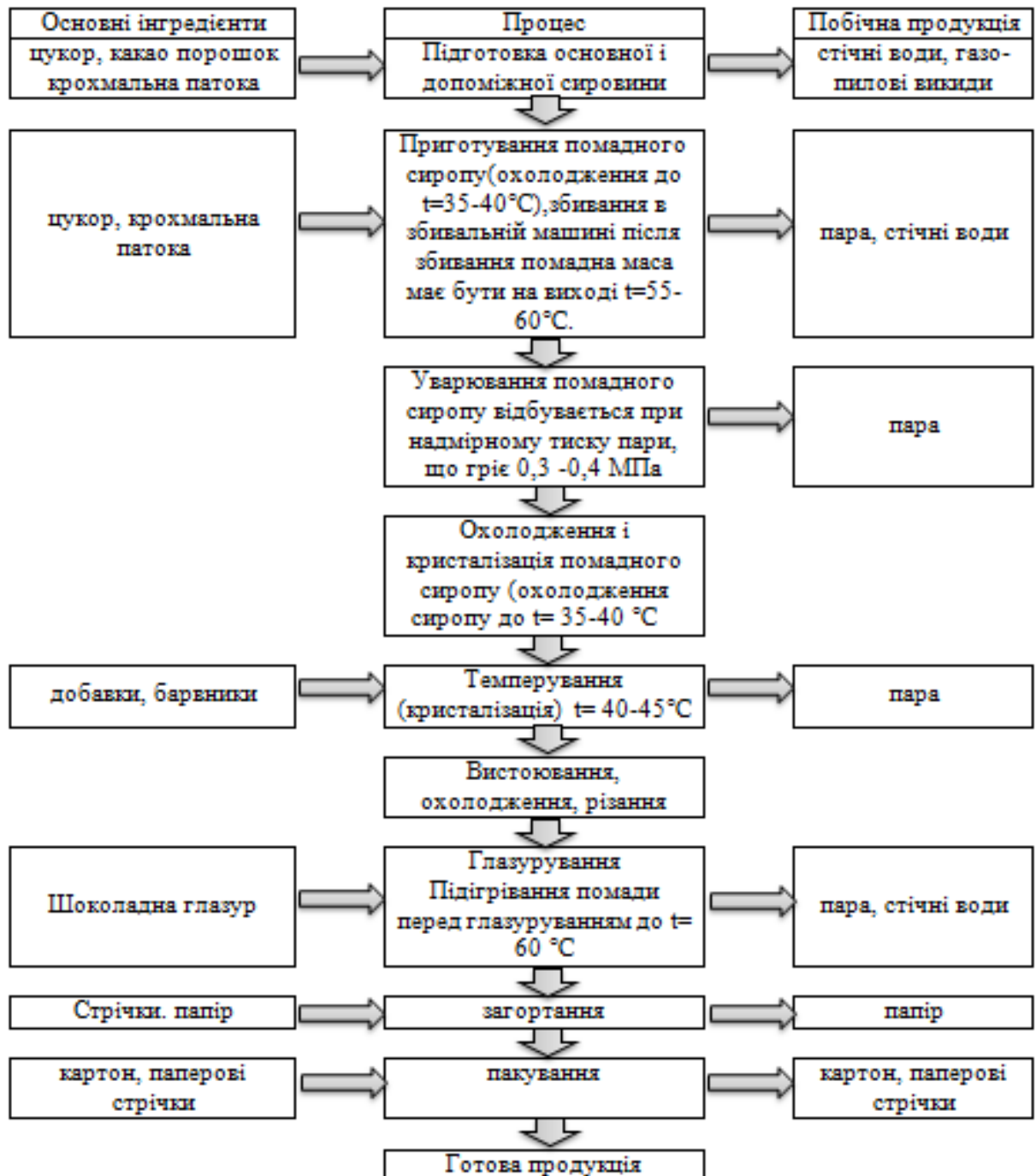


Рисунок 1.2 - Технологічна схема виробництва відливних глазурованих цукерок

РОЗДІЛ 2 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА М. ЖИТОМИР

м. Житомир є центром Житомирської області, яка розташована на півночі України в межах Українського Полісся. Житомирська область межує на сході з Київською областю, на заході з Рівненською та Хмельницькою областями, на півдні з Вінницькою, а на півнячі з Гомельською областю Республіки Білорусь. Площа області становить майже 5% від всієї території нашої держави, що дорівнює 29.9 тисячам км². [17-22]

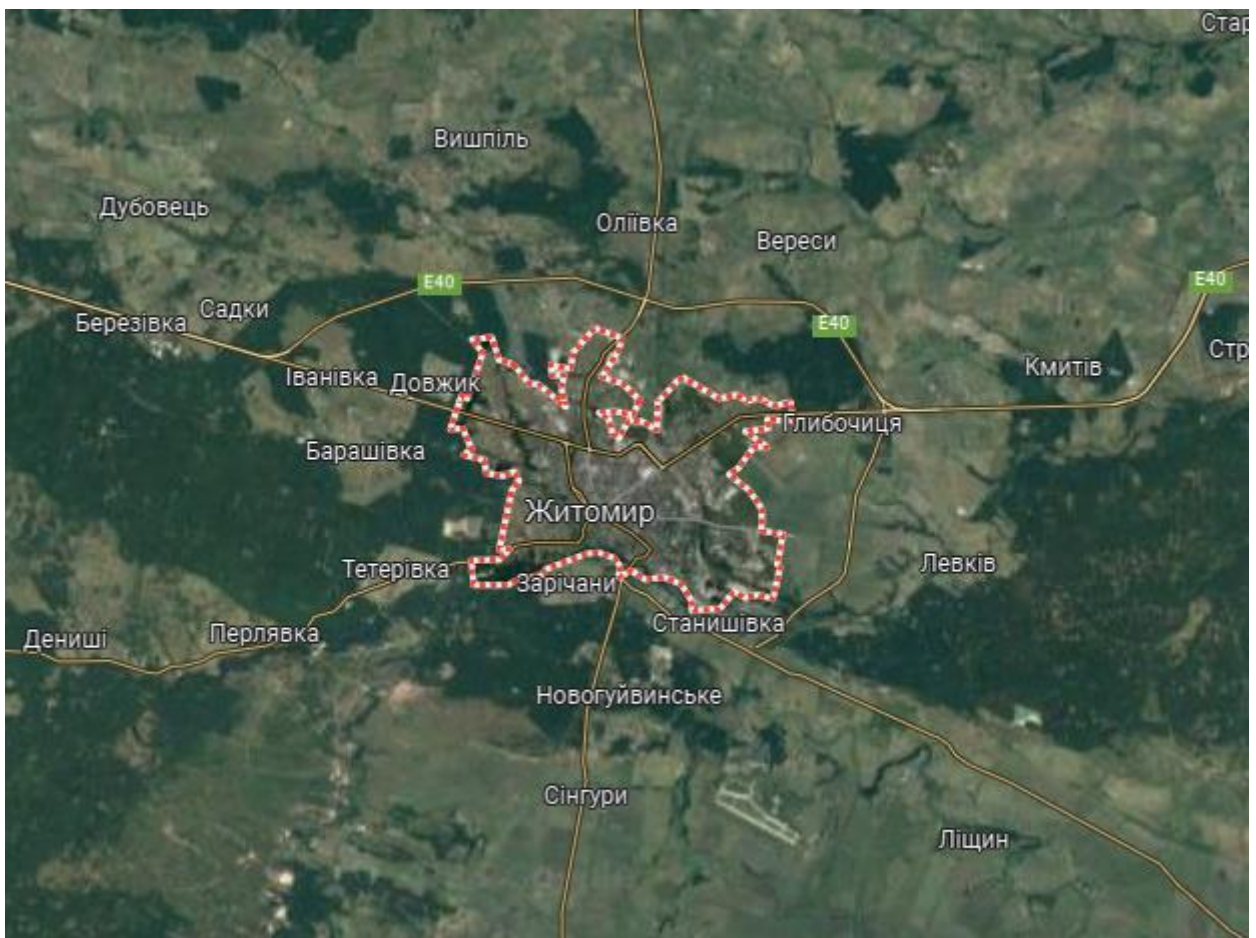


Рисунок 2.1 – Географічне розташування м. Житомир

Місто Житомир знаходиться на півночі України в перехідній зоні між поліським і лісостеповим регіонами. Згідно з «фізико-географічним районуванням України, територія міста входить до Житомирського Полісся. У межах Житомира протікають декілька річок, зокрема Тетерів, яка є правою притокою Дніпра першого порядку. Інші річки, які перетинають місто з півночі на південь, включають Кам'янку, Лісову і Крошенку. Руденка, яка є притокою Крошенки, зараз майже несуттєвий струмок. Також у місті є річка Путятинка, яка впадає в Тетерів у південно-східній частині міста. Усі ці річки належать до басейну Дніпра, до якого впадає Тетерів. Для всіх річок характерним є змішаний тип живлення серед якого переважає живлення від талих вод. На такий тип припадає майже 50 % від всього типу живлення. Територія самого міста становить 61 км². Адміністративно місто поділено на два райони: Корольовський та Богунський. Станом на 2022 рік загальна кількість населення становила 261, 6 тисяч осіб, а густота 35 осіб на 1 км².» [17-22]

Клімат в місті характеризується теплим вологим літом та м'якою хмарною зимою і відноситься до категорії помірно-континентального. «Середня температура взимку становить – 4,4 °С морозу, середня температура в літку – 17,8 °С тепла. Абсолютні мінімуми та максимуми, які були зафіксовані це 35-40 °С морозу та 35-40°С тепла відповідно. Протягом року зафіксовано приблизно 167 днів з опадами, переважна їх більшість припадає на місяць березень та зимовий період. Висота снігового покриву становить приблизно 20-30 см. Період, який температура становить більше 10 °С тепла сягає 158 днів, а сума активних температур коливається в межах - 2390 – 2520. Якщо говорити про несприятливі кліматичні явища, то сюди необхідно віднести затяжні бездощові періоди протягом 60 днів, суховії та посухи, а також сильні зливи з градом , які можуть тривати день-два, інколи навіть три-чотири дні поспіль. Взимку можливі затяжні періоди, в які спостерігаються дуже низькі температури та ожеледиця. такі періоди можуть тривати протягом 25 днів.» [17-22]

У Житомирі діють понад 100 промислових підприємств. Значну частку в структурі виробництва складає переробна промисловість, яка становить понад 57% загального обсягу в місті. Найбільш значимі галузі включають харчову промисловість, машинобудування та металообробку, легку деревообробну промисловість та виробництво будівельних матеріалів. В машинобудуванні й металообробці основну роль відіграють верстати для металорізання й деревообробки, шляхові машини й устаткування, прилади й автоматизаційні засоби, кріогенне устаткування, електротехнічні вироби. В харчовій промисловості розвиваються підприємства, що займаються випічкою хліба, виробництвом кондитерських виробів, безалкогольних напоїв, м'ясних та молочних продуктів, цукру, борошна, лікєро-горілчаних виробів. У галузі м'яса, молока, масла і сиру також спостерігається розвиток. Легка промисловість представлена в основному підприємствами швейної, взуттєвої та трикотажної галузей, а також виробництвом лляних тканин. Відомими продуктами Житомира є житомирські шкарпетки та морозиво, яке виробляється АТ «Житомирський маслозавод компанія «Рудь»». Також в місті діють підприємства і об'єднання, що займаються виробництвом будівельних матеріалів, зокрема заводи залізобетонних і огорожувальних конструкцій, каменедробильні, виробництво панелей, цегли, асфальту, меблів і столярних виробів. Місцевий торф і буре вугілля становлять основу паливно-енергетичної бази міста.

Природні умови і ресурси Житомирської області пов'язані з її геоструктурою. «Територія області розташовується в північно-західній частині Українського щита, переважно в межах Волино-Подільського блоку. У геологічній будові області присутні метаморфічні, місцями магматичні та вулканогенно-теригенні породи докембрійського фундаменту, які вкриті корою вивітрювання і осадовим чохлам. Корінні породи чохла, що заповнюють зниження у рельєфі фундаменту, знаходяться на сході і півдні області, тоді як інша частина території покрита антропогенними відкладами.

На території області переважають відклади, що утворилися в результаті водно-льодовикової діяльності, а окремі ділянки покриті льодовиковими відкладами. Річкові долини заповнені нанесеними алювіальними відкладами. У південній частині області і в районі Словечансько-Овруцького кряжу верхня частина профілю складається з лісовидних порід.» [17-22]

Рельєф території Житомирської області тісно пов'язаний з її геологічною структурою. «У зв'язку з розташуванням області в північно-західній частині Українського щита, вона має вище гіпсометричне положення порівняно з іншими областями Українського Полісся. Це призводить до поширення вузьких і глибоко врізаних річкових долин, наявності великих лісових "островів" та меншої заболоченості.» [17-22]

Більша частина Житомирської області належить до Придніпровської височини, а північна і північно-східна частини займають Поліську низовину. Поверхня регіону є хвилястою з загальним зниженням на північ і північний схід, з висотами, що змінюються від 280-220 м до 150 м і менше. У області також є значні площі моренних і моренно-зандрових рівнин з пасмово-горбистим рельєфом.

Західна частина області в основному складається з зандрової слабохвилястої рівнини з незначними коливаннями висот і наявністю мікрозападин. Тут можна знайти значні масиви торфових боліт, а також окремі лісові "острови" з багатою мережею ярів і балок. У північній частині області переважають алювіально-зандрові рівнини. В області, де кристалічні породи перебувають ближче до поверхні, розвинуті денудаційні форми рельєфу, такі як пасма, горби, скелі з крутими схилами. Найвищою точкою області є Словечансько-Овруцький кряж, який має висоту 316 м, також є Білокоровицький кряж, Озерянський кряж. [17-22]

«Серед типів ґрунтів, характерних для даної зони, найпоширенішими за площею є дерново-підзолисті ґрунти різного механічного складу, такі як піщані, глинисто-піщані і супіщані, які оглеєні (52,4% площі області). В балках і річкових долинах переважають дернові ґрунти, в заплавах і

зниженнях рельєфу формуються болотні і торфово-болотні ґрунти. У лісостеповій частині області можна знайти сірі лісові ґрунти, темно-сірі опідзолені ґрунти, а також опідзолені чорноземи, а на лесових "островах" формуються ясно-сірі лісові ґрунти. Також є невеликі площі малогумусних глибоких і неглибоких вилугуваних чорноземів (35% площі області).» [17-22]

Житомирська область знаходиться у Західноукраїнській геоботанічній підпровінції. «Лісові масиви покривають 1 млн га (28% площі області). Основні види дерев у цих лісах включають сосну, дуб, березу, вільху та інші. Соснові ліси (бори) переважають у північній і північно-західній частинах, тоді як сосново-дубово-березові (субори) є характерними для всього поліського регіону. Значні площі займають дубово-грабові і грабові ліси (груди і сугрудки). У лісостеповій частині області переважають дубово-грабові ліси, де головним видом дерева є дуб, а також є граб, ясен, клен та явір. Лісистість південних районів області становить 3-4%. Луки охоплюють приблизно 5,3% території області.» [17-22]

Територія Житомирської області має різноманітний тваринний світ, який налічує близько 400 видів. «Серед них є 67 видів ссавців, 270 видів птахів і 30 видів риби. У цій області можна зустріти таких тварин, як лось, козуля, свиня дика, вовк, лисиця, борсук, білка, заєць, бобер, куниця, соня лісова, полівка лісова, миша лісова, миша польова, бурозубка звичайна, кроти, хом'як звичайний і ховрах крапчастий. Серед птахів можна зустріти тетерів, рябчика, шпаків, дятлів, синиць, дроздів, диких качок, куріпок, куликів, перепілок, вивільг, горлиць, лелек та інших. У річках і озерах області можна зустріти щуку, краснопірку, лина, густиру, ляща, карася, сома. В ставках живуть короп, окунь та інші риби. Також є різноманітні види плазунів і земноводних. Додатково, були акліматизовані олені благородні і фазани.» [17-22]

Територія області поділяється на дві частини за фізико-географічними ознаками. Північна частина належить до Житомирського Полісся, а південна - до Дністровсько-Дніпровської лісостепової провінції. В поліській частині

території Житомирської області поширені недреновані перезволожені та заболочені місцевості, а також поліські алювіально-зандрові й терасні комплекси. У лісостеповій частині області переважають вододільні лесові рівнини зі слабою або доброю дренажною системою, а по долинах річок зустрічаються долинно-зандрові типи місцевостей. Також деякі рівнини представлені моренно-зандровими і моренними типами місцевостей. В поліській частині спостерігаються природні процеси, які негативно впливають на сільськогосподарське виробництво, такі як оглеєння, окислення, заболочування, а на осушених масивах - переосушення і вторинне заболочування ґрунтів. На території лісостепової частини області поширені такі явища, як прискорений лінійний розмив і площинний змив, суфозійно-просадочні процеси, дефляція на піщаних терасах і, іноді, карстоутворення на межиріччі Ужу і Грезлі. На цій території проводять комплексні ґрунтозахисні меліораційні роботи, включаючи хімічні і водорегулюючі заходи, а також відновлення лісів і поліпшення луків.

В Житомирській області можна знайти 102 території і об'єкти природно-заповідного фонду, загальною площею 32,1 тис. га. Серед них Поліський заповідник, 43 заказники (у тому числі ботанічний Городницький заказник, гідрологічні Забарський і Дідове Озеро, зоологічні Казява і Кутне, лісові Поясківський і Туганівський, ландшафтний Плотниця, орнітологічний Часниківський) та 26 пам'яток природи, уключаючи урочище Корніїв. Крім цього, є 31 парк - пам'ятка садово-паркового мистецтва.

Найбільш гострими в області є екологічні проблеми, які пов'язані з чорнобильською аварією. На сьогодні, житомирська область є найбільш радіаціно-забрудненою. Через це в області з народногосподарського обігу вилучена значна кількість сільськогосподарських ґрунтів, значні масиви лісових насаджень. [17-22]

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ КОНДИТЕРСЬКОЇ ФАБРИКИ «ЖИТОМИРСЬКІ ЛАСОЦІ НА ДОВКІЛЛЯ М. ЖИТОМИР»

Як відомо, основними видами впливу на навколишнє середовище, яке спричиняє кондитерська галузь є забруднення довкілля стічними водами, газопиловими викидами та вторинними відходами, які утворюються в процесі виробництва. Забруднення навколишнього середовища відбувається внаслідок ряду процесів, які пов'язані з виготовленням солодоців. Під час процесі бродіння в атмосферне повітря виробничих приміщень потрапляє значна кількість парів етанолу, діоксину вуглецю, оцтового ангідриду та летких кислот. В той же час специфічним забруднювачем атмосфери є пил сировини – борошна, цукру та крохмалю. Що стосується стічних вод, то тут характерними забруднювачами є залишки сировини. В цих залишках сировини можуть розвиватись різні мікроорганізми. Вони накопичуються на стінках обладнання та на підлозі виробничих приміщень. Дали піч час прибирання приміщень разом з стічними водами вони потрапляють у водойми. Тому важливим є прибирання та миття образу після закінчення технологічного процесу аби уникнути розвитку цих організмів. Поряд з забрудненням атмосфери та водного середовища присутнє забруднення ґрунтів. Основним джерелом забруднення є викиди в атмосферу шкідливих речовин та відходи від виробництва, які зберігається не належним чином.

3.1 Оцінка санітарно-захисної зони кондитерської фабрики «Житомирські ласощі»

Кондитерська фабрика «Житомирські ласощі» розташована безпосередньо в м. Житомир. Так як на фабриці на сьогодні ще не запроваджене безвідходне виробництво, то відповідно до «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів» ДСП № 173 – 96, які затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України на таких підприємствах має бути затверджена та встановлена санітарно-захисна зона. Для встановлення нормативної санітарно-захисної зони необхідно визначити клас небезпеки підприємства. Клас небезпеки підприємства встановлюється відповідно до наказу Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів». Як ми бачимо, кондитерська фабрика відноситься до 5 класу виробництв по обробці харчових продуктів та смакових речовин. Тому відповідно санітарно-захисна зона має становити 50 м. Нормативний розмір санітарно-захисної зони наведений на рис. 3.1.

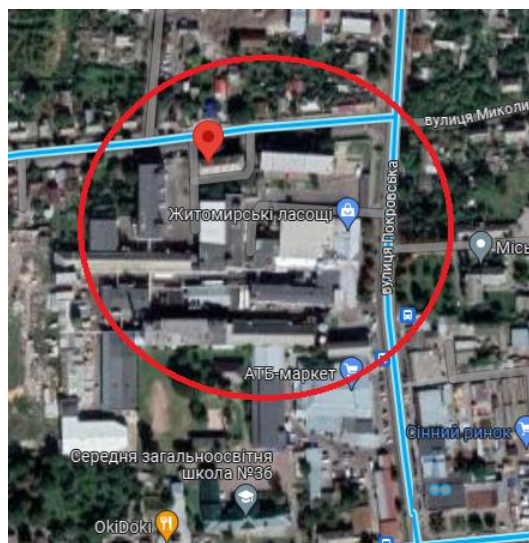


Рисунок 3.1 – Нормативний розмір санітарно-захисної зони

Як ми бачимо зі схеми, частина житлової забудови потрапляє в межі санітарно-захисної зони кондитерської фабрики. Найближча житлова забудова розташована на відстані 20 м від джерела викидів кондитерської фабрики і розташована за адресою вул. Миколи Сціборського, 18 (рис. 3.2 – 1). Найдальша житлова забудова розташована від джерела викидів на відстані 47 метрів і знаходиться за адресою вул. Миколи Сціборського 23 А (рис. 3.2 – 2). Також необхідно відмітити, що по вул. Миколи Сціборського розташовано ще ряд житлових забудов, які на різних відстанях в межах від 25 до 40 метрів знаходяться від джерел викидів кондитерської фабрики.

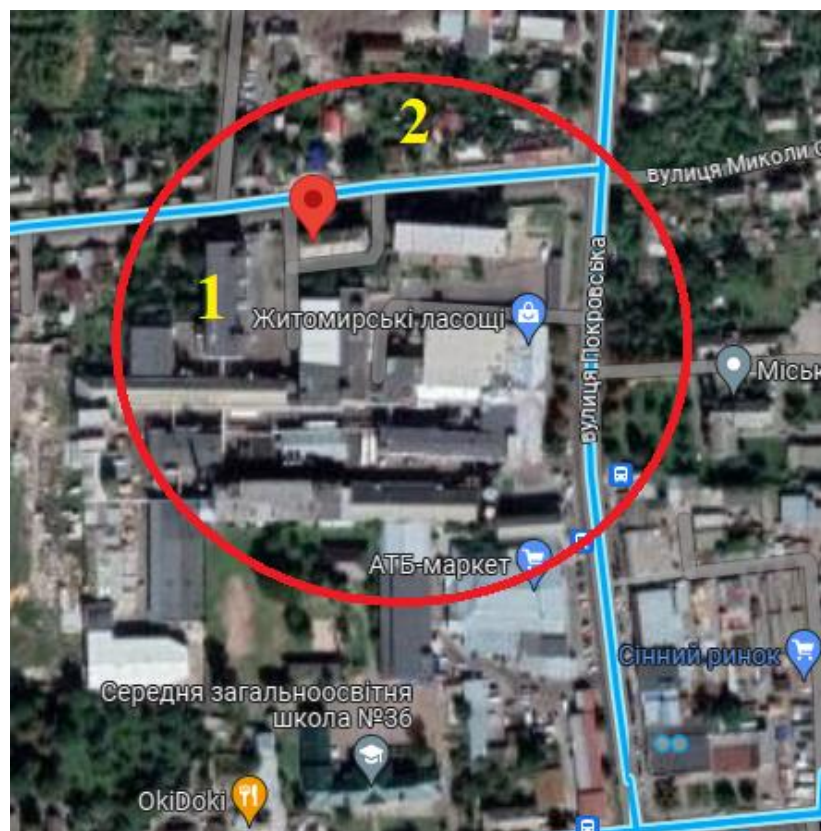


Рисунок 3.2 – Розташування житлової забудови в межах санітарно-захисної зони: 1 - вул. Миколи Сціборського, 18, 2 - вул. Миколи Сціборського 23 А

Хоча на підприємстві і вживають заходи для зменшення антропогенного навантаження особливу увагу необхідно приділяти викидам в атмосферне повітря. Так як в зону впливу потрапляє житлова забудова і як наслідок можливий негативний вплив на здоров'я людей, які там проживають. [23]

3.2 Оцінка впливу кондитерської фабрики «Житомирські ласощі» на повітряне середовище

На території фабрики розташовано декілька джерел викидів в атмосферне повітря, а саме: Кухня і їдальня, цех № 1, цех № 2, цех 4/2, цех № 5, цех № 6, цех № 7, склад продукції, лабораторія контролю якості продукції, цех майстерня та котельня.

Одним з джерел викидів на фабриці є котельня, яка працює на газу і розташована безпосередньо на території підприємства. Хоча котельні, які працюють на газу, зазвичай є чистими джерелами енергії порівняно з іншими типами котельних. Викиди, які потрапляють в атмосферу від газових котельні, залежать від кількох факторів, включаючи технологію спалювання, якість палива та ефективність системи очистки вихлопних газів.

Основними компонентами викидів від котельні на газі є вуглекислий газ (CO_2), оксиди азоту (NO_x) та незначні кількості інших забруднюючих речовин, таких як сірковуглець (SO_x) та леткі органічні сполуки (VOCs).

Вуглекислий газ (CO_2) є найпоширенішим газом, що викидається в результаті спалювання газу. Викиди CO_2 вважаються головною причиною глобального потепління та зміни клімату.

Оксиди азоту (NO_x) виникають при високих температурах спалювання газу і відіграють роль у формуванні смогу та забруднення повітря. NO_x може мати негативний вплив на якість повітря та здоров'я людей.

Сірковуглець (SO_x) є речовиною, яка може викидатися при спалюванні газу з вмістом сірки. Викиди SO_x можуть спричинити кислотні дощі та мати шкідливий вплив на довкілля.

Леткі органічні сполуки (VOCs) включають різноманітні речовини, які можуть бути викликані неповним спалюванням газу. Деякі з цих сполук

можуть бути токсичними та мати негативний вплив на здоров'я людей та довкілля. [12-13]

Проте, варто зазначити, що газові котельні зазвичай мають більш ефективну систему очистки вихлопних газів порівняно з іншими типами котельних, що працюють на вугіллі або нафті. Це дозволяє знизити викиди забруднюючих речовин і зменшити негативний вплив на довкілля.

Котловий агрегат, який використовується на фабриці пройшов перевірку за екологічними показниками по концентрації викидів NO_2 та CO та відповідає всім встановленим вимогам. Це досягається завдяки наявним природоохоронним заходам, за допомогою яких нейтралізуються газо-пилові викиди. Природоохоронне обладнання, яке встановлено на всіх джерелах викидів на фабриці представлене циклонами (рис. 3.3) та рукавними фільтрами (рис. 3.4). Тож можна зробити висновок, що природоохоронні заходи впроваджені на котельні дієві, а вплив на атмосферне повітря від самої котельні мінімальний. [12-13]

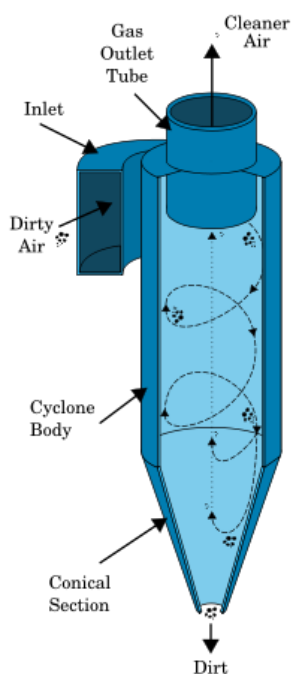


Рисунок 3.3 - Циклон



Рисунок 3.4 – Рукавний фільтр

Загалом на території кондитерської фабрики розташовано сім очисних споруд. Перша система, яка використовується для уловлювання пилу, є саморобним циклоном, розташованим на джерелі викидів під номером 13. Цей циклон призначений для очищення газопилового потоку від суспензій і твердих частин, які не можуть бути розрізнені за складом. На підприємстві ці частки формуються в результаті роботи млинової установки, і за допомогою примусової витяжної вентиляції і вентилятора газопиловий потік з млина направляєтся по трубопроводу до системи очищення (ГОУ).

Суспендовані тверді частки, які не розрізняються за складом, осідають у бункері під дією інерційних сил та сил тяжіння, після чого газо-пилова суміш, що пройшла очищення і залишилася з дрібною фракцією дрібних частинок, виходить на вулицю через вентиляційний трубопровід.

Другою системою очищення газопилових викидів на підприємстві є пилова установка з двома ступенями очищення. Вона встановлена на лінії, де очищуються горіхи. Ця лінія є джерелом утворення пилового потоку, а за допомогою примусової витяжної вентиляції та вентилятора газопиловий потік з лінії направляєтся до системи очищення (ГОУ). Перший ступінь очищення включає циклон під номером 15-600, де газопиловий потік проходить очищення. Другий ступінь очищення газопилового потоку відбувається у рукавному фільтрі на джерелі викидів під номером 16. Цей фільтр призначений для очищення газопилового потоку від суспензій твердих часток, які не можуть бути розрізнені за складом.

Суспендовані тверді частки, які не розрізняються за складом, осідають у бункері циклона під дією сил тяжіння та інерції. Очищена газо-пилова суміш, залишивши дрібну фракцію, проходить на стадію доочищення в рукавному фільтрі, де повітря пропускається через тканину рукава та отвори, а очищене повітря виходить в атмосферу.

Наступна група пилоочисного обладнання встановлена на джерелі викиду номер 18. Пилоловлююча установка складається з двох ступенів очищення. Перший ступінь представлений циклоном ЦН 15-600, а другий

ступінь - рукавним фільтром. Ця група обладнання для очищення пилу газового потоку від суспензії твердих часток, які не можуть бути розрізнені за своїм складом. Лінія обробки горіхів є джерелом утворення цього газопилового потоку, і газопиловий потік, що утворився від обробки горіхів, подається на систему очищення (ГОУ) через трубопровід за допомогою примусової витяжної вентиляції та вентилятора.

Забруднюючі речовини у вигляді суспензії газопилових часток, які не розрізняються за своїм складом, осідають у бункері циклона під дією сил інерції та сил тяжіння. Очищена газопилова суміш, в якій є дрібна фракція газопилових часток, направляється на додаткову очистку в рукавний фільтр. У цьому фільтрі очищене повітря проходить через отвори в рукавах та виходить у навколишнє середовище.

Наступна група очисного обладнання встановлена на джерелі викидів номер 17. Пиловловлююча установка складається з двоступеневої системи очищення. Перший ступінь включає групу циклонів (2× ЦН -15 -300), а другий ступінь складається з групи рукавних фільтрів. Система очистки призначена для очищення газопилового потоку від суспендованих твердих частинок, які утворюють суспензію за своїм складом. Джерелом утворення цього потоку є промислова лінія, яка призначена для обробки та лущення горіхів. Газопиловий потік, що утворився від цієї лінії, подається на систему очищення (ГОУ) через трубопровід за допомогою примусової витяжної вентиляції та вентилятора.

Суспендовані тверді частки, які не розрізняються за своїм складом, осідають у бункері циклону під дією сил інерції та сил тяжіння. Очищена газопилова суміш, що містить залишкову дрібну фракцію пилу, направляється на стадію додаткової очистки в рукавному фільтрі. У цьому фільтрі очищене повітря проходить крізь малі отвори в рукавах фільтра та виходить у навколишнє середовище.

Наступна група очисного обладнання встановлена на джерелі викидів номер 22. Рукавний фільтр є складовою частиною пиловловлюючої

установки, яка розташована на джерелі газопилових викидів під номером 22. Ця установка призначена для очищення газопилового потоку від суспендованих твердих часток, які не розрізняються за своїм складом. Джерелом утворення цього газопилового потоку є п'ятивальний млин. Газовий потік, утворений від цього млина, за допомогою примусової витяжної вентиляції та вентилятора, надходить до рукавного фільтра для очищення. У рукавному фільтрі газопиловий потік проходить крізь полотняні рукава, а очищене повітря потрапляє в навколишнє середовище.

Наступна пиловловлююча установка, яка включає циклон-15-600, розташована біля джерела викидів під номером 28. Вона призначена для очищення газопилового потоку від суспензії недиференційованих за своїм складом твердих часток. Джерелом утворення цього пилового потоку є млин. За допомогою примусової витяжної вентиляції та вентилятора, пиловий потік подається по трубопроводу на газоочисну установку (ГОУ) для його очищення. Речовини, які містять суспендовані тверді частинки, що не розрізняються за своїм складом, осідають у бункері циклону під дією інерційних сил і сил тяжіння, тоді як очищена газопилова суміш, разом з дрібною фракцією дрібних частинок, виходить у навколишнє середовище через вихлопний повітропровід.

Остання пиловловлююча установка складається з двох ступенів очистки. Перший ступінь включає циклон ЦН 15-700, а другий ступінь - рукавний фільтр. Ця група пиловловлюючого обладнання встановлена на джерелі викидів під номером 21 і призначена для очищення газопилового потоку від недиференційованих за своїм складом суспензій твердих часток. Млин є джерелом утворення цього газопилового потоку, а за допомогою примусової витяжної вентиляції та вентилятора газопиловий потік подається на газоочисну установку (ГОУ) для його очищення через повітропровід. Забруднюючі речовини у формі суспензій газопилових часток, що не розрізняються за своїм складом, осідають у бункері циклону під дією сил інерції та сил тяжіння. Очищена газопилова суміш, включаючи дрібну

фракцію газопилових часток, проходить додаткову очистку у рукавному фільтрі, де очищене повітря пропускається через отвори в рукавах та виходить у навколишнє середовище.

Отже, аналіз пило-газоочисного обладнання, яке встановлено на джерелах викидів, а також результати перевірок дають змогу сказати, що вплив на атмосферне повітря мінімальний. В той же час необхідно відмітити, що для ефективності роботи даного обладнання необхідний постійний контроль за експлуатаційними нормами. [12-13]

3.3. Оцінка впливу на водне середовище від діяльності кондитерської фабрики «Житомирські ласощі»

Основним джерелом забруднення водних ресурсів від діяльності кондитерської фабрики є стічні води, які потрапляють спочатку в локальні водні ресурси. Необхідно зазначити, якщо система очистки стічних вод на підприємстві недосконала або недостатня в подальшому це призведе не тільки до забруднення локальних водних ресурсів, а і постраждають водойми країни в цілому.

У стічних водах кондитерської фабрики «Житомирські ласощі», як і на будь-якому кондитерському підприємстві, містяться різні види відходів, які потребують ефективної очистки на спеціальних очисних спорудах, таких як станції аерації в місті Житомир. Серед характерних забруднювачів водойм, що походять від діяльності кондитерської фабрики «Житомирські ласощі», можна виділити стічні води, що виникають внаслідок наявності залишків сировини, використовуваної в процесі виробництва. Ці стічні води вважаються менш токсичними, порівняно з іншими стічними водами, які викидає підприємство. Крім того, на кондитерському підприємстві також є небезпечні стічні води, які не можна скидати у каналізаційну мережу без

попереднього очищення. Ці стічні води, в основному, містять мікроорганізми, які накопичуються на обладнанні, стінах та підлозі приміщень. Тому регулярне миття зупиненого обладнання, підлоги і стін є необхідним для запобігання розкладу органічних сполук, що сприяє розвитку та накопиченню різноманітних мікроорганізмів у забруднених місцях та призводить до збільшення ступеня забруднення стічних вод. [28]

Як і кожне підприємство м. Житомир, кондитерська фабрика «Житомирські ласощі» мають право скидати стічні води у каналізаційні мережі міста. Але стічні води мають відповідати регіональним показникам зазначеним в правила приймання стічних вод. Усереднений склад стічних вод для кондитерських підприємств наведений в таблиці 3.1. [28]

Таблиця 3.1 – Склад стічних вод для кондитерських підприємств

Забруднююча речовина	Усереднений склад стічних вод, мг/дм ³	Вимоги до скиду в місцеву каналізацію, мг/дм ³
БСК _{пов} ,	625	480,0
Жири	200-600	7,4
Моно-дисахариди	1400-3000	-
Азот-загальний	37-48	20,0
Завислі речовини	300-1600	220,0
pH	5,2-9,7	6,5-9,0

Окрім наведених параметрів в табл. 3.1, стічні води, які надходять від підприємств до загальноміської каналізаційної системи мають відповідати наступним параметрам:

- показник рН має бути в межах від 6,5 до 9,0;
- температура стоків не має перевищувати 40 °С;
- показник ХСК не має перевищувати показник БСК більше ніж в 2.5 рази.

В той же час необхідно відмітити, що забороняються скидати стічні води, в яких є перевищення по показникам забруднюючих речовин. Також в каналізацію заборонено скидати будь які речовини, які можуть призвести до засмічення труб, ґрат, колодязів, а також речовини, які можуть відкладатись на стінках труб. До таких речовин відносяться харчові відходи виробництва, абразивні порошки, смола, мазут, абразивні порошки тощо.

Заборонено скидати в каналізацію речовини, які можуть призвести до руйнування труб, матеріалів каналізаційних споруд. До таких речовин відносяться:

- горючі домішки та речовини, які можуть призвести до утворення вибухонебезпечних сумішей;
- токсичні речовини, які можуть порушувати процеси біологічного очищення стічних вод;
- нерозчинні олії;
- речовини, для яких не встановлені граничнодопустимі концентрації та речовини, для яких не встановлені методи аналітичного визначення;
- неорганічні речовини, які не піддаються біологічному розкладу.

Також кондитерській фабриці «Житомирські ласощі» заборонено скидати в систему каналізації стоки, які включають:

- концентровані маточні та кубові розчини;
- осади після локальних очисних споруд;
- кислоти, розчинники, розчини, речовини, що містять або утворюють сірководень, сірковуглець, оксид вуглецю, ціаністі сполуки, легколеткі вуглеводні та інші токсичні, горючі та вибухонебезпечні речовини, такі як бензин, діетиловий ефір, дихлоретан, бензол та їхні похідні;
- дренажні води, конденсати і нормативно-чисті виробничі стічні води;

- стічні води, що містять радіоактивні, токсичні речовини, барвники, солі важких металів і бактеріальне забруднення, включаючи стічні води з інфекційних лікувальних закладів і відділень;
- промислові стічні води, взаємодія з якими може призвести до утворення емульсій, токсичних або вибухонебезпечних газів, а також значної кількості нерозчинних речовин;
- ґрунт, будівельне і побутове сміття, відходи виробництва;
- організований скид поверхневих (зливових) вод з територій промислових підприємств;
- понадлімітні обсяги стічних вод, які перевищують умови договору. [28]

«Відповідно до встановлених вимог, для стічних вод кондитерської фабрики «Житомирські ласощі» установлені певні показники, які наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Допустимі значення концентрацій забруднюючих речовин для стічних вод кондитерської фабрики «Житомирські ласощі» [28]

Показник якості стічних вод	Допустима концентрація, мг/л
ХСК	480,0
БСКповне	240,0
Завислі речовини	220,0
Нафта та нафтопродукти	2,8
Жири	7,4
Азот амонійний	20,0
Сульфати	190,0
Хлориди	280,0
Фосфати	8,4
СПАР	0,5
pH	6,5-9,0

З даних наведених в таблиці 3.1 ми бачимо, що основними забруднюючими речовинами, які надходять в водойми є розчинні органічні речовини. Це можна пояснити присутністю жирів в стічних водах, які надходять від кондитерських підприємств. Відповідні дані щодо концентрації забруднюючих речовин в стічних водах кондитерської фабрики наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Склад стічних вод для кондитерських підприємств

Забруднююча речовина	Показник
БСК _{пов} , мг/дм ³	625,0
Температура, °С	18,5
ХСК, мг/дм ³	825,0
Азот-загальний, мг/дм ³	41,0
Завислі речовини, мг/дм ³	310,0
Жири	200,0
рН	5,5-8,7

Аналіз наведених фактичних даних та порівняння їх з нормативними та допустимими значеннями наведено в табл. 3.4

Показник якості стічних вод	Допустима концентрація, мг/л	Фактичні показники	Перевищення нормативного значення
ХСК	480,0	825,0	345,0
БСК _{повне}	240,0	625,0	385,0
Завислі речовини	220,0	310,0	90,0
Жири	7,4	200,0	192,6
Азот амонійний	20,0	41,0	21,0
рН	6,5-9,0	5,5-8,7	відсутнє

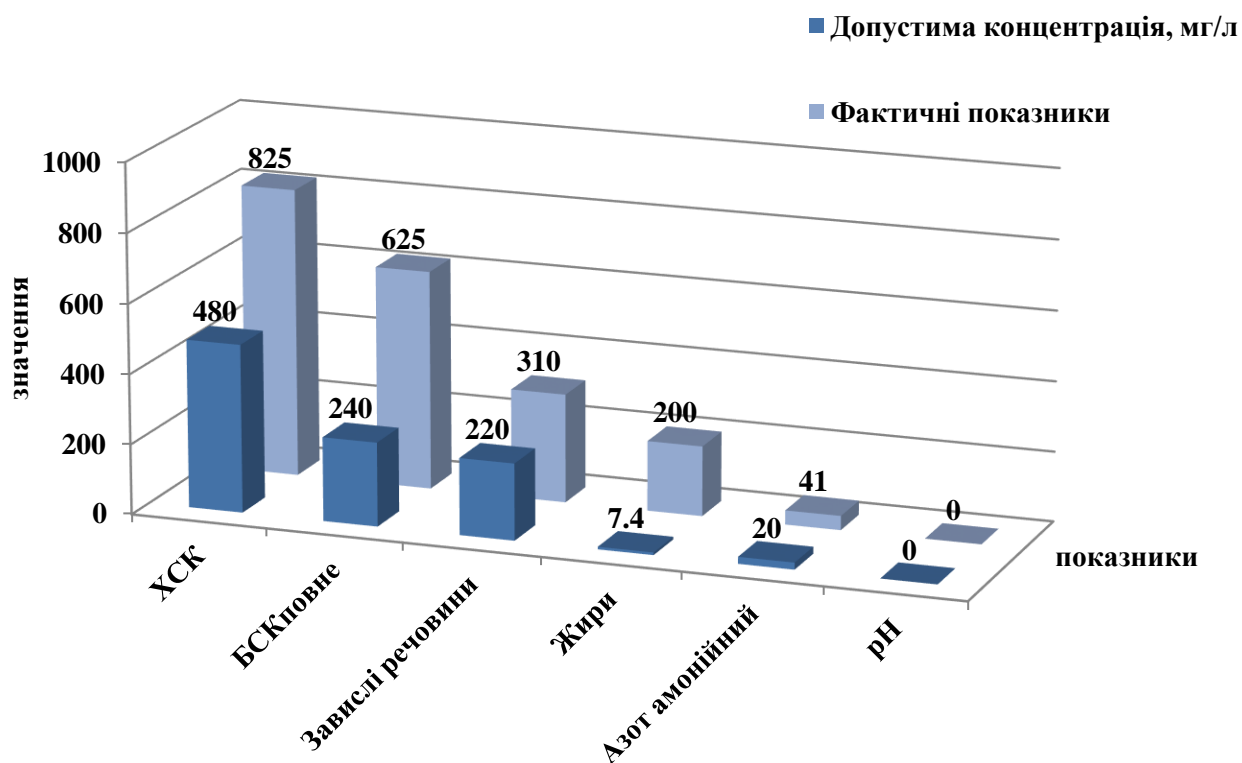


Рисунок 3.4 - Порівняння нормативних та фактичних показників стічних вод

Я ми бачимо з наведених даних перевищення концентрації забруднюючих речовин в стічних водах кондитерської фабрики «Житомирські ласощі» по всім показникам, окрім значення рН. Така ситуація пояснюється тим що, для очищення стічних вод на фабриці використовуються ґратки з метою видалення великих завислих частинок із стоків. Після цього стічні води розбавляються чистою водою і скидаються до міської каналізаційної системи Житомира. Найбільша частина стічних вод формується під час очищення варильних апаратів, трубопроводів, приймальних ємностей, ванн, а також під час миття технологічного інвентарю та інших процесів. Виробничі стічні води містять рештки тіста, сиропів, компонентів фруктових соків, цукру, борошна, жирів, яєць та деяких інших речовин. В цих стоках високий вміст органічних речовин у розчиненому, колоїдному і завислому станах. Тож, це свідчить про недосконалу систему очистки стічних вод на фабриці. Тому ми рекомендуємо створити на підприємстві відповідну систему для очищення.

Також необхідно зважати на те, що кондитерська фабрика «Житомирські ласощі» розташована у центрі міста, повна система очищення стічних вод не може бути запропонована через відсутність вільної території для будівництва очисних споруд та неможливість дотримання необхідних розмірів санітарно-захисної зони навколо них.

Відповідно, ми можемо порекомендувати застосування механічного методу очищення стічних вод кондитерської фабрики за допомогою наявних ґраток для видалення крупних завислих компонентів, пісковловлювача та відстійного жировловлювача. Після механічного очищення на ґратках, де вилучаються скло, папір та інші великі забруднення, стічні води направляються до пісковловлювача. У ньому відбувається вилучення піску та інших неорганічних компонентів, які потрапили до стоків під час миття підлоги та інших процесів. Крупні компоненти, які були утримані на ґратках, обов'язково підрізуються і направляються на утилізацію або на звалище в залежності від їх складу. Пісок, який знаходиться в пісковловлювачі, висушують на пісковому майданчику та також підлягає утилізації. Після цього стоки переходять у відстійний жировловлювач, де одночасно відбувається осадження завислих органічних речовин та підйому жирових часточок. Ця споруда комбінує функції первинного відстійника та жировловлювача, що дозволяє економити час обробки стоків і може бути розташована у випадках обмеженості території. Завислі органічні речовини після відстійного жировловлювача висушуються на муловому майданчику, а потім цей осад, а також утримані жири, підлягають утилізації. Після цих процесів стічні води розводяться виробничими стоками з низькою концентрацією (від миття приміщень, стін тощо) і скидаються до каналізаційної мережі міста Житомира. Також ми пропонуємо розглянути можливість впровадження технології очищення стічних вод біологічним методом. Виходячи з показників БСК_{пов.} - 625 мг/дм³ та ХСК - 825 мг/дм³ доцільним буде запровадження аеробного способу очищення.»

3.4 Оцінка управління та поводження з відходами на підприємстві

У кондитерській галузі, так само як і в інших галузях харчової промисловості, в процесі виробництва утворюються відходи, які необхідно правильно утилізувати або використовувати повторно в технологічних процесах. Кондитерська фабрика «Житомирські ласощі», є провідним підприємством на українському кондитерському ринку, має значну потужність та виробничі цехи, де щодня виготовляються тисячі партій кондитерської продукції різних видів. Оскільки процеси виробництва включають утворення відходів на кожній стадії, необхідно забезпечити їх утилізацію або повторне використання. [10-11]

Звичайно, зазвичай майже 95-98% сировини використовують у виробництві, при цьому основна частина відходів використовується у самому виробництві, і лише санітарні відходи не підлягають утилізації. Відходи від карамельного виробництва представлені карамельними крихтами та браком, які утворюються під час охолодження, обробки та формування цукерок. Вони становлять більше 2%. Другорядні матеріальні ресурси, які підлягають переробці, використовуються у виробництві для приготування фруктово-ягідних начинок (цих ресурсів варять з водою до вмісту сухих речовин 80%, після чого фільтрують сироп).

Вторинні матеріальні відходи виникають на всіх етапах виробництва кондитерських виробів, включаючи підготовку сировини, варіння сиропу, формування мас, декорування цукерок та упаковку. Існують різні шляхи утворення відходів під час виробництва, і якщо вони якісні, то можуть бути використані у виробництві. Однак переробка відходів супроводжується додатковими витратами на сировину. [10-11]

Існує декілька типів класифікації відходів на кондитерській фабриці. По-перше це технологічний брак. Технологічний брак виникає через порушення рецептури, етапів технологічного процесу, використання низькоякісної сировини, неналежне зберігання та транспортування готової продукції. Це може призводити до отримання неповністю пропечених, з сирим м'якушем, перепалених, деформованих, механічно пошкоджених кондитерських виробів і т. д.

Такий технологічний брак можна використовувати наступним чином:

- обрізки тіста використовують при формуванні печива та пряників, додаючи їх до основної маси тіста.
- ламані і деформовані кондитерські вироби, а також крихти, розмелюються і додаються на стадії замішування тіста.

При виробництві вафель утворюється надлишкове тісто, що видавлюється з форми і залишається на краю вафельниць (відтік), його кількість становить 13-28%. Відтік промивають водою для видалення підгорілих часток, сушать, розмелюють і додають у невеликих кількостях до свіжоприготовленого тіста.

Браковані (ламані, деформовані і т. д.) або черстві хлібобулочні вироби переробляють на мочку, яку додають до тіста. Для цього вироби заливають водою або сироваткою (в пропорції 1:2), протирають через сита з отворами до 5 мм. Однак мочка швидко псується, тому великі обсяги її виготовляти неефективно. Забороняється використання мочки при приготуванні пшеничного хліба з високоякісного борошна.

Черстві або неправильно сформовані хлібобулочні вироби переробляють на сухарі, хлібне і сухарне кришиво. Водночас, підгорілий, брудний або запліснявілий хліб не підлягає переробці. Хлібне та сухарне кришиво додають у опару. [10-11]

Отже, вироби, які підлягають переробці на мочку, хлібне або сухарне кришиво, використовуються для виготовлення виробів того ж типу. Проте

брудну або запліснявілу продукцію не допускають до переробки, а підгорілі шари обов'язково знімають.

По-друге це санітарні відходи. Санітарні відходи виникають під час процесів замішування, розділювання, формування та розстоювання тіста, які виникають через недостатню чистоту обладнання. Зазвичай ці відходи є забрудненими і не відповідають санітарним нормам, тому їх не можна повертати на виробництво.

До санітарних відходів також відносяться залишки печива, галет, крекерів, тістечок, вафель у вигляді крихт, лома, шматків, які випадають на підлогу під час виймання з печі, зберігання та транспортування. Ці залишки також не можна повертати на виробництво.

Також до санітарного браку відносяться цукровий пил, який зметається з підлоги та мішків, крихти какао-порошку, що потрапляють на підлогу, і шоколадна маса, яка забруднена сторонніми домішками. Повторна переробка цих матеріалів заборонена.

Санітарні відходи використовуються для годівлі сільськогосподарських тварин, птахів та риби.

В залежності від типу відходів та їх санітарного стану існують різні методи їх переробки та повторного використання. Особливу увагу потребує утилізація відходів, що виникають при виробництві кондитерських виробів з шоколаду та інших продуктів. Якість шоколаду має бути найвищою, тому важливо забезпечити належне зберігання та обробку відходів, щоб вони не втратили свою якість. У разі дотримання усіх необхідних умов, залишки та обрізки шоколаду можуть бути повторно використані шляхом їх змішування з наступною партією шоколаду того ж сорту і виду.

Проблема утилізації стає складнішою для виробів, які містять шоколад і мають складну структуру, наприклад, глазуровані цукерки, аеровані продукти, карамель або сильно ароматизовані та забарвлені помадки. Для цього потрібно застосовувати спеціальні технології. [10-11]

Відходи від шоколадного виробництва включають масу какао, яка отримується під час обсмажування, подрібнення та розмелювання какао-бобів, а також коричнево-червону оболонку, відому як какаовеллу. Вміст оболонки у обсмажених бобах становить 11,5%. Какаовеллу можна використовувати для декількох цілей, зокрема:

- отримання алкалоїду теоброміну шляхом екстракції водою у присутності вапна;
- видобуток ароматичних речовин у вигляді екстракту для безалкогольних напоїв з ароматом какао;
- отримання натурального барвника для кондитерського та безалкогольного виробництва.

Бій яєць та яєчну шкаралупу подрібнюють і використовують як додаток з кальцієм. Яйця зі злітим запахом, зеленими плямами гнилі, непрозорим вмістом, кров'яними плямами на жовтку або білку не можуть бути перероблені на харчові цілі і їх необхідно утилізувати.

Молоко, яке втратило свою придатність до споживання через закінчення терміну придатності, піддають переробці з метою використання його як корму для тварин, включаючи кішок і собак. Перед використанням у якості корму для тварин, проводяться аналізи, щоб підтвердити, що продукт безпечний і придатний для харчування тварин.

Крім того, молоко піддається переробці для виготовлення добрив та використовується в процесі компостування разом з іншими харчовими відходами.

Одними з методів переробки відходів є їх знебарвлення та фільтрування, що дозволяють отримувати якісний матеріал, який може бути повторно використаний у технологічному процесі, замість того, щоб викидати його безпосередньо.

На фабриці існують декілька побічних продуктів виробництва, які можна переробляти, а не викидати. По-перше, якщо перетворити помадні кондитерські вироби, карамель, збивні цукерки та желе, які не покриті

шоколадом, у безбарвний і без запаху нейтральний сироп, то ці вироби можуть бути повторно використані у будь-якому процесі. Основний процес регенерації сиропу включає розчинення сиропних відходів у воді, фільтрування розчину для видалення забруднень, шматочків горіхів і фруктів, регулювання рівня рН та застосування знебарвлюючого вугілля і фільтрування. Цей процес може бути викликаний труднощами, коли відходи містять яєчний білок, інші речовини, що сприяють збиванню, або фруктову м'якоть.

Для певних кондитерських виробів, таких як ароматизована карамель, помадки з фруктовую начинкою або фруктове желе, значна частина сиропу може складатись з інвертного цукру, який утворюється під час регенерації. У таких випадках краще перетворювати відходи в інвертний сироп, який містить інвертний цукор та глюкозний сироп, але не містить сахарози.

Цей сироп можна використовувати для заміни інвертного цукру у вихідній рецептурі. Якщо регенований сироп становить менше 10% вихідної рецептури, то можна не враховувати його при розрахунках, хоча при потребі можна додати глюкозу. [10-11]

По-друге, для переробки відходів можна застосовувати технологію переробки відходів у вигляді крихт. Застосування технології молочної крихти є поширеним в кондитерській галузі виробництва. У порівнянні з використанням технології пастоподібних відходів, застосування технології молочної крихти має багато переваг.

Відходи з крихти використовуються, щоб видалити сторонні матеріали, стерилізувати їх та видалити більшість ароматів за допомогою парової дистиляції. Зазвичай ця технологія застосовується на кондитерських підприємствах, які мають можливість виробляти власну молочну крихту шляхом заміни какао порошку у піно подібному стані знежиреним какао порошком, який присутній у відходах молочної крихти. [10-11]

Також заміняється цукор на сахарозу. Застосування такої технології дозволяє отримувати крихту з вмістом відходів до 15-20%, яку можна використовувати як інгредієнт у шоколаді.

Процес отримання крихти включає випарювання молока, додавання цукру, згущення молочної сировини, розведення відходів крихти водою, конденсацію, фільтрацію, кип'ятіння, кондиціонування, вимішування та сушку. Крихта має стабільний склад і може бути використана для виготовлення молочного шоколаду. Однак, використання відходів в кондитерських виробках обмежується в деяких країнах Європейського союзу, де вони допускаються тільки як складові корпусів цукерок. Але слід відмітити, що практика включення перероблених відходів у продукт може не тільки знизити витрати, але і зменшити вплив на навколишнє середовище.

Також існує певна проблема з переробкою протеїнів, зокрема яєчного альбуміну, оскільки вони спричиняють утворення піни та уповільнюють процес фільтрування під час регенерації. Ферменти, такі як трипсин і пепсин, можуть значно полегшити фільтрування сиропу, а вибір залежить від оптимальних умов - кислотних або лужних - для даного процесу. [10-11]

Для трипсину оптимальні умови - рН 8,5 при 40-46 °С, але добрі результати можуть бути досягнуті при рН 7,5-8,0 протягом 2 діб за вказаної температури з концентрацією сиропу 50%. Зниження рівня рН зменшує лужну карамелізацію, яка може бути значною при рН 8,5. Для пепсину необхідний низький рівень рН (1,8-2,0), і в сиропі з концентрацією 50% при 40-46 °С протягом 2 діб всі білки повинні бути розкладені. Цей процес особливо корисний, якщо потрібен інвертний сироп. Кінцеву точку обробки в обох випадках можна перевірити шляхом доведення проби сиропу до рН 5,0, додавання 1% активованого вугілля, фільтрування та подальшого кип'ятіння відфільтрованого сиропу на слабкому вогні. Під час цього процесу не повинно утворюватися стійка піна, і фільтрація повинна пройти без закупорювання фільтрувального паперу. [10-11]

Проблеми з фільтрацією виникають через наявність пектино-вмісного матеріалу, особливо великих обсягах джемів та інших продуктів. В цьому випадку ферменти, які розкладають пектин, можуть бути корисними.

Природні ферменти, які розкладають різні форми пектину в плодовій м'якоті та соках, включають пектінестеразу (пектазу) та полігалактураназу. Однак для забезпечення видалення пектину використовують пектолітичні ферменти, які синтезуються шляхом дії цвілі.

Комерційні препарати полігалактуранази (пектинази) значно відрізняються один від одного, і їх ефективність залежить від конкретних властивостей ферментів, які містяться в них.

Для регенерації відходів використовують комерційний препарат, який має високий вміст полігалактуранази і деяку активність пектінметілестерази. Пектінметілестераза гідролізує складні метилові ефіри, утворюючи пектин з низьким вмістом метокси. Полігалактураназа гідролізує глікозидний зв'язок 1.4 у молекулі полігалактуранової кислоти, утворюючи полігалактуранові кислоти з меншою молекулярною масою та деякою кількістю галактуранової кислоти. Її найвища активність спостерігається в звичайному діапазоні рН для фруктів (3,3-5,0) при температурах 57-63 °С, і для завершення розкладання пектину в сиропі з концентрацією 50% потрібно 30-60 хвилин. Необхідна кількість ферменту залежить від конкретного фруктового матеріалу і може бути визначена експериментально або за фірмовими матеріалами виробників ферментів. [10-11]

Для жувальних цукерок і желе, що містять крохмаль, використовують 1% бактеріальної амілази. Обробка проводиться при температурі 77-80 °С, рН 6,7-7,0 протягом 20 хвилин. Відходи, що містять желатин, піддаються обробці за допомогою 0,25% бактеріальної протеази при рН 7 і температурі 44-52 °С протягом 20 хвилин.

Останнім часом досягнуто певних успіхів у використанні ферментів. Розробляються специфічні ферменти, які діють в нейтральних розчинах і

використовуються для переробки відходів, що містять крохмаль, желатин та пектин.

Слід відмітити, що робота зі відходами у кондитерській промисловості пов'язана з проблемою забруднення сторонніми домішками або мікроорганізмами, незалежно від того, наскільки добре працівники дотримуються правил гігієни та санітарії. Кожна сировина, що використовується для виготовлення кондитерських виробів, утворює велику кількість відходів після переробки. Ці відходи можна розділити на дві категорії: ті, що можуть бути повернуті в продукцію згідно зі стандартною рецептурою, і методи переробки, які застосовуються, коли кількість вироблених продуктів є обмеженою.

У випадках, коли неможливо повернути відходи виробництву відразу, можна застосовувати методи фільтрації, просіювання та стерилізації для їх обробки. Для усунення сторонніх домішок в стандартному обладнанні використовуються різноманітні методи і пристрої. Деякі з них також можуть бути використані при повторній обробці кондитерської сировини.

Окрім харчових відходів, які утворюються на кондитерській фабриці, також утворюються відходи картону. Вони утворюються на стадії пакування готової продукції. Ці відходи здаються на повторну переробку макулатури.

Ще один вид відходів, який утворюється на фабриці це відпрацьовані люмінесцентні лампи. Вони збираються та здаються у відповідні сертифіковані організації на переробку.

Загалом аналіз утворення та поводження з відходами показав, що в переважній більшості утворюються відходи безпосереднього виробництва основної продукції. Ці відходи за можливості на фабриці переробляються та використовуються повторно в технологічних процесах.

Це є позитивною ознакою, так як відповідна система поводження з відходами сприяє зменшенню впливу на навколишнє середовище. Адже загальновідомо, що на сьогодні проблема переробки та утилізації відходів в Україні є гострою. Така ситуація склалася через відсутність смітєпереробних

заводів та незадовільного стану полігонів зберігання відходів. Переважна більшість таких полігонів знаходяться на граничних строках своєї експлуатації, а деякі полігони знаходяться в аварійному стані.

Тож зважаючи на вищезазначене як рекомендацію ми могли б надати кондитерській фабриці це розглянути можливість проектування та облаштування біогазової установки на фабриці. Адже переважна більшість відходів на підприємстві – це вторинні харчові відходи. Якщо ці відходи піддавати анаеробній переробці, то в процесі цього буде утворюватися біогаз. Цей газ складається з метану та вуглекислого газу. Цей газ кондитерська фабрика в подальшому може використовувати як енергетичний ресурс для отримання електроенергії та теплової енергії та забезпечення потреб підприємства.

З точки зору охорони навколишнього середовища ми отримуємо багато плюсів, це переробка та утилізація відходів і як наслідок зменшення навантаження на існуючі полігони. По друге зменшення споживання електроенергії та природного газу, що також зменшує навантаження на довкілля. [10-11]

3.5 Оцінка впливу на довкілля шумовим та вібраційним забрудненням в наслідок діяльності кондитерської фабрики

Кондитерські фабрики можуть мати певний шумовий вплив на навколишнє середовище. Рівень шуму залежить від різних факторів, включаючи розмір і масштаб виробництва, тип виробництва, використовуване обладнання та технологічні процеси. Основні джерела шуму на кондитерських фабриках включають:

- машини та устаткування: робота міксерів, млинів, пресів, печей, конвеєрних ліній та іншого виробничого обладнання;

- транспортні засоби: завантажувачі, вилкові підйомники, електроперевозчики та інші транспортні засоби, які використовують для переміщення матеріалів і готової продукції;

- ручні операції: рухи працівників, розмови та інші звуки, пов'язані з ручними операціями. [29-36]

«Шумовий вплив кондитерської фабрики на навколишнє середовище може бути від помірного до значного, особливо у випадку великих виробничих масштабів. Для контролю та зменшення шумового впливу рекомендується вживати такі заходи:

- застосовувати звукоізоляційних матеріалів та покриття для обладнання та приміщень, що допоможе зменшити розповсюдження шуму;

- встановлювати звукоізоляційних бар'єрів навколо фабрики для зменшення шуму, що виходить з виробничих приміщень;

- - використовувати акустичні кожухи та інші засоби для зменшення шуму, що випромінюється обладнанням;

- проводити регулярний технічний огляд і обслуговування обладнання для запобігання виникненню шумових проблем;

- висаджувати навколо підприємства зелені насадження для створення додаткового шумового бар'єру.» [29-36]

Так як кондитерська фабрика розташована безпосередньо в м. Житомир, а навколо знаходиться житлова забудова, важливо враховувати місцеві нормативні вимоги та дотримуватися їх усіх вимог щодо шуму та охорони довкілля. Відповідно до існуючих санітарних-гігієнічних норм, які визначають допустимий рівень шуму на території житлової забудови, ці показники дорівнюють максимальний рівень в день – 55 дБА, вночі – 45 дБА.

За даними нормативами перевищень на кондитерській фабриці не зафіксовано, тож можна зробити висновок про мінімальний рівень впливу шумового навантаження на довкілля м. Житомир. [29-36]

3.6 Розрахунок еколого-економічних показників

Оцінивши вплив кондитерської фабрики «Житомирські ласощі» на довкілля м. Житомир та визначивши кількість надходження забруднюючих речовин в навколишнє середовище ми можемо зробити певні економічні розрахунки.

По-перше ми визначили розмір екологічного податку сплаченого за надходження поллютантів в атмосферне повітря. На кондитерській фабриці «Житомирські ласощі» утворюється та потрапляє в атмосферне повітря виробничий органічний пил двох типів. Це пил борошна та пил цукру.

На кондитерській фабриці пил борошна утворюється в кількості 1,3 т/рік, а пил цукру – 0,7 т/рік.

Для розрахунку екологічного податку використовували наступну формулу:

$$P_{вс} = \sum_{i=1}^n (M_i \times N_{pi}), \quad (3.1)$$

де: M_i – фактичний обсяг викиду i -тої речовини тоннах (т);

N_{pi} – ставка податку в поточному році за тону i -тої речовини у гривнях з копійками;

Ставка екологічного податку на виробничий екологічний пил у 2022 році становила 96,99 грн. за тону. Відповідно за розрахунками екологічний податок за надходження поллютантів в атмосферне повітря становить:

- пил борошна – $P_{вс} = 1,3 * 96,99 = 126,09$ грн.
- пил цукру - $P_{вс} = 0,7 * 96,99 = 67,89$ грн.
- загальний $P_{вс} = 126,09 + 67,89 = 193,98$ грн. [14]

По-друге так як під час проведення оцінки впливу на довкілля нами було встановлено, що в стічних водах ряд показників перевищують

нормативні показники, було розраховано плату за скиди стічних вод з перевищення допустимих концентрації. Розрахунок проводили за формулою:

$$P_c = T \times Q_d + K_k \times T \times Q_{pz}, \quad (3.2)$$

де: T – тариф, встановлений за надання послуг централізованого водовідведення для кондитерської фабрики «Житомирські ласощі», грн./м³;

Q_d – об'єм скинутих стічних вод кондитерською фабрикою «Житомирські ласощі» відповідно до договору, м³;

Q_{pz} – об'єм скинутих стічних вод кондитерською фабрикою «Житомирські ласощі» з понаднормовим забрудненням, м³;

K_k – коефіцієнт кратності, який враховує рівень небезпеки скинутих забруднень для технологічних процесів очищення стічних вод та екологічного стану водойм.

Так як було зафіксовано перевищення по декільком забруднюючим речовинам, коефіцієнт кратності розраховували за наступною формулою:

$$K_k = \sum_{i=1}^n \frac{C_{fi} - ДК_i}{ДК_i}, \quad (3.3)$$

C_{fi} – фактична концентрація в стічних водах кондитерської фабрики i -ї речовини, мг/л;

$ДК_i$ – допустима концентрація в стічних водах i -ї речовини, мг/л.

Відповідно коефіцієнт кратності дорівнює:

$$K_k = \frac{825 - 480}{480} + \frac{625 - 240}{240} + \frac{310 - 220}{220} + \frac{200 - 7,4}{7,4} + \frac{41 - 20}{20}$$

$$K_k = 0,71 + 1,6 + 0,4 + 26,02 + 1,05 = 29,78$$

Як ми бачимо коефіцієнт кратності становить 29,78, але у відповідності до правил приймання стічних вод споживачів у каналізаційну мережу м. Житомир цей показник не може перевищувати 10, а у випадку перевищення коефіцієнт кратності приймається на рівні 10. Відповідно в наших розрахунках ми також приймаємо показник на рівні 10. В цих же правилах

зазначено, що плата за скид кондитерською фабрикою стічних вод з перевищенням допустимих концентрацій, які були встановлені піч час контрольного аналізу, стягується за три календарні місяці, тобто за місяць в якому було встановлено перевищення та два попередні.

Для розрахунку за формулою 3.2 були прийняті наступні показники :

$$T = 19,27 \text{ грн./м}^3;$$

$$Q_d = 600 \text{ м}^3/\text{добу} * 90 \text{ днів} = 54\,000 \text{ м}^3;$$

$$Q_{pz} = 54\,000 \text{ м}^3;$$

$$K_k = 10$$

Відповідно розмір сплати за стічні води, в яких зафіксовано перевищення концентрації забруднюючих речовин становить:

$$P_c = 19,27 * 54000 + 10 * 19,27 * 54000 = 11\,446\,380 \text{ грн.}$$

По-третє, ми провели розрахунки стосовно річного прибутку від реалізації окремих груп відходів, які утворюються та накопичується на кондитерській фабриці. Це пил борошна та цукровий пил. Борошняний пил накопичується під час використання рукавного фільтру. Рукавні фільтри на даному підприємстві застосовують для очищення викидів, які містять пил борошна і при цьому вловлюють органічний борошняний пил. Цей тип пилу можна реалізувати в якості кормової добавки для тварин в тваринницьких комплексах. вартість однієї тонни такого пилу становить 6550 грн. за одну тону. На кондитерській фабриці «Житомирські ласощі» за один рік вловлюється приблизно півтори тонни борошняного пилу. [10-11]

Відповідно річний прибуток від реалізації даного пилу фабрика може отримувати :

$$РП_{\text{пил борош.}} = 1,5 * 6550 = 9825 \text{ грн.}$$

Цукровий пил, який накопичується в результаті технологічних процесів, повертають в кондитерське виробництво у вигляді водного розчину. Повторне використання цукрового пилу зменшує потребу в закупівлі цукру вартість якого становить 21 500 за тону. На кондитерській фабриці за рік накопичується майже одна тонна цукрового пилу. Відповідно

розмір коштів, які можна зекономити на використанні цукрового пилу становлять:

$$РП_{\text{пил цукр.}} = 1,0 * 21\,500 \text{ грн} = 21\,500 \text{ грн}$$

Отже, як показують розрахунки в процесі впровадження природоохоронних заходів, а саме реутилізації виробничого пилу кондитерська фабрика отримує додаткові надходження коштів в розмірі – 31 325 грн [10-11]

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Аналіз охорони праці на кондитерській фабриці «Житомирські ласощі»

Керівник відділу охорони праці на кондитерській фабриці «Житомирські ласощі» відповідає за забезпечення безпеки праці співробітників під час їх трудової діяльності на території підприємства. Головною метою відділу є забезпечення охорони праці та безпеки роботи технологічного обладнання, будівель і споруд на підприємстві. Крім цього, відділ забезпечує співробітників підприємства необхідними засобами колективного та індивідуального захисту, проводить інструктажі з охорони праці та професійну підготовку, а також здійснює нормування праці та відпочинку працівників. [24-27]

У своїй діяльності кондитерська фабрика «Житомирські ласощі» дотримується нормативних актів у сфері охорони праці. Ці акти включають систему стандартів безпеки праці (ДСТУ 7238:2011), правила та норми техніки безпеки для облаштування очисних споруд та їх експлуатації, а також для споруд систем водовідведення (КДП 204-12 Укр.-95 Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації населених пунктів України зі змінами). Крім того, на підприємстві дотримуються вимоги щодо охорони праці у житлово-комунальному господарстві згідно з НПАОП 45.2-1.02-90. [24-27]

4.2 Небезпечні та шкідливі фактори на кондитерській фабриці

Кондитерські фабрики як правило є найбільш технологічними та найскладнішими підприємствами харчової промисловості. Тому на таких підприємствах є важливим як безпека робітників так і безпека самого виробництва.

Небезпечні чинники, які виникають на різних технологічних стадіях кондитерського виробництва можна поділити на дві групи. Це фізичні та психофізичні, які можуть бути викликані важкими або напруженими умовами праці.

Аналіз умов праці на кондитерській фабриці «Житомирські ласощі» показав, що до фізичних факторів належать: висока температура приміщень, устаткування та продукції, висока вологість та випромінювання; вібрація, електромагнітні поля, а також шум, який утворюється в наслідок роботи устаткування. Також до фізичних факторів відноситься освітлення приміщень. Воно в свою чергу може бути як недостатнім так і надмірним, що однаково негативно впливає на працівників та погіршує їх зір. Ще одним негативним фактором є пил, який утворюється в наслідок навантажувальних та розвантажувальних робіт та в процесі виготовлення продукції від певних технічних агрегатів. Ну і звісно рухомі частини виробничого устаткування.

До другої групи негативних факторів, а саме психофізичних відносяться:

- монотонність рухів під час виконання робочих процесів, а також однакові рухи які постійно повторюються;
- сильне статичне навантаження;

- постійне та надмірне навантаження протягом однієї робочої зміни, що суттєво впливає як на серцево-судинну систему, так і на опорний апарат робітника;
- навантаження, які виникають в наслідок великої кількості вантажів, які робітники підіймають та переміщують по території кондитерської фабрики.

Особливу увагу необхідно приділяти працівники лабораторії по визначенню якості готової продукції, яка розташована на території кондитерської фабрики, вони можуть бути піддані впливу різних виробничих факторів. Один з таких факторів - недостатня вентиляція приміщення лабораторії. Це може бути наслідком роботи лаборантів з харчовими добавками, емульгаторами, смаковими добавками та реагентами, які використовуються для перевірки якості продукції. Ці речовини мають токсичні властивості та можуть випаровуватися, що може негативно впливати на самопочуття працівників при їх надмірному вдиханні. [24-27]

Крім того, одним із шкідливих факторів, яким піддається кожен працівник кондитерського підприємства, є електричний струм. Цей виробничий фактор може впливати на працівників у випадку, якщо електричне устаткування перевантажене, електрична проводка не є достатньо ізольованою або мережа переживає надмірне навантаження.

Також, підвищений рівень шуму та вібрації є ще одним шкідливим фактором, який впливає на співробітників кондитерської фабрики. Ці фактори можуть бути спричинені роботою вентиляційних систем та виробничого устаткування.

Таким чином, виробничі фактори, які можуть впливати на працівників кондитерської фабрики, включають недостатню вентиляцію, електричний струм, шум та вібрацію. [24-27]

4.3 Засоби контролю шуму та вібрації на кондитерській фабриці «Житомирські ласощі»

В першу чергу для контролю рівня шуму та вібрації на фабриці необхідно проводити постійний моніторинг показників, а також контролювати стан виробничого обладнання. Для зменшення негативного впливу шуму на працівників в першу чергу необхідно використовувати на постійній основі засоби індивідуального захисту. До таких засобів відносяться навушники, а також беруші. На підприємстві всі працівники мають бути забезпечені ними. Також зменшити негативний вплив від шуму можна за рахунок використання шумопоглинаючих та шумоізолюючих матеріалів. Такі матеріали можна використовувати, як для покриття стінок приміщення та і для технологічного обладнання, яке є джерелом шуму.

Слід відмітити, що вібрація, яка виникає у виробничих умовах вважається одним з найбільш небезпечних факторів впливу на робітників. Працівники, які працюють біля устаткування, що є джерелом вібрації піддаються довготривалому впливу на організм. Наслідками такого впливу можуть бути порушення в роботу опорно-рухомого апарату, системі аналізаторів, а також страждає нервова система. Через це робітники можуть відчувати головний біль, заколисування та запаморочення.

Для уникнення негативного впливу необхідно виконувати ряд рекомендацій, а саме: за можливості замінювати устаріле обладнання на нове та більш сучасне, використовувати м'яке покриття на частинах обладнання, яке створює вібрацію та встановлювати обладнання на вчасно підготовлений капітальний фундамент. [24—27, 31-36]

4.4 Виробниче освітлення

Вимоги до виробничого освітлення на кондитерській фабриці, встановлюються відповідно до наступних нормативних документів: «Правила технічної експлуатації споживачів електроустановок споживачів 2017» та «Правила по техніці безпеки при експлуатації споживачів електроенергії» («НПАОП 40.1-1.21-98» «ДНАОП 0.00-1.21-98»). Контроль за освітленням виробничих приміщень проводиться не рідше одного разу на кожні три місяці. У вечірні та нічні зміни використовується штучне освітлення, яке складається з робочого, аварійного, евакуаційного та охоронного освітлення та надається від штучних джерел освітлення на підприємстві.

4.5 Санітарно-гігієнічні умови праці на кондитерській фабриці

Забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов праці є невід'ємною складовою успішної діяльності будь-якого підприємства, зокрема кондитерського. Санітарно-гігієнічні стандарти та заходи на підприємстві мають велике значення для збереження здоров'я працівників та якості виробленої продукції. У цьому есе розглянемо основні аспекти санітарно-гігієнічних умов праці на кондитерському підприємстві.

Перш за все, важливо забезпечити належну гігієну робочого середовища. Це означає, що приміщення кондитерського підприємства повинні бути чистими, організованими та відповідати санітарним нормам. Регулярне прибирання та підтримання чистоти на робочих місцях, у

виробничих зонах і санітарних приміщеннях є необхідним завданням. Наявність ефективної системи вентиляції та провітрювання також грає важливу роль у забезпеченні свіжого та безпечного повітря для працюючих.

Другим важливим аспектом є контроль за якістю води та продуктів харчування, які використовуються в кондитерському виробництві. Вода, що використовується для виготовлення та миття, повинна відповідати санітарним нормам якості. Продукти харчування, включаючи сировину та інгредієнти, мають бути відповідно маркованими, зберігатись в належних умовах та не піддаватись забрудненню. Ретельний контроль за дотриманням санітарних вимог до продукції гарантує безпеку та якість кінцевої продукції.

Запобігання поширенню харчових інфекцій та забезпечення особистої гігієни працівників також відіграють важливу роль. Регулярний медичний огляд працівників, включаючи перевірку на наявність інфекційних захворювань, сприяє попередженню поширення захворювань та збереженню загального здоров'я колективу. Дотримання правил особистої гігієни, зокрема регулярне миття рук та використання захисних засобів, таких як рукавички і фартухи, є необхідною практикою на кондитерському підприємстві.

Окрім того, важливо забезпечити належні умови праці у виробничих зонах. Працюючі повинні мати доступ до ергономічного обладнання та засобів захисту, що сприяють уникненню травм та професійних захворювань. Регулярні перерви та відпочинок також важливі для підтримки фізичного та психічного здоров'я працівників.

Слід підкреслити, що санітарно-гігієнічні умови праці на кондитерському підприємстві є невід'ємною складовою його успіху та впливають як на здоров'я працівників, так і на якість продукції. Забезпечення чистоти, якості води та продуктів, контроль за гігієною та умовами праці сприяють створенню безпечного та комфортного середовища. Такі умови не тільки покращують здоров'я та самопочуття працівників, але й сприяють збереженню репутації підприємства та задоволенню клієнтів високоякісною кондитерською продукцією.

4.6 Заходи з пожежної безпеки на кондитерській фабриці «Житомирські ласощі»

Забезпечення пожежної безпеки на підприємстві досягається шляхом впровадження інженерно-технічних заходів, спрямованих на швидке та ефективне тушіння локальних пожеж.

Територія підприємства кондитерської фабрики має асфальтове покриття. В приміщеннях встановлені автоматичні системи сповіщення про пожежну небезпеку, вогнегасники, молотки для розбиття скла, пожежні рукави, покривала для тушіння малих пожеж, бочки з водою, резервуари з піском, пожежні конусні відра, лопати. На території підприємства є джерела водопостачання для тушіння пожеж.

Залежно від класу пожежної небезпеки, приміщення обладнуються необхідною кількістю вогнегасників, що визначається категорією виробничого приміщення з пожежної безпеки та його площею.

На території підприємства є 17 пожежних виходів, через які може бути проведена евакуація всього персоналу підприємства у разі пожежі. Кожна будівля на території підприємства обладнана пожежною драбиною та сходами, що ведуть до виходу з робочого приміщення. Крім того, на кожному поверсі будівлі встановлені пінні вогнегасники, а як пожежна сигналізація використовуються звукові датчики, які реагують на дим.

Регулярно проводяться інструктажі з техніки безпеки для всього персоналу підприємства, а також тренувальні навчання з гасіння пожеж серед працівників. Головний механік підприємства відповідає за пожежну безпеку, а виробничі цехи покладають цю відповідальність на майстра цеху. [26]

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Провівши оцінку впливу діяльності кондитерської фабрики «Житомирські ласощі» на довкілля м. Житомир можна зробити наступні висновки:

1. Кондитерська фабрика розташована безпосередньо в м. Житомир і хоча має нормативну санітарно-захисну зону 50 м, як підприємство 5-го класу небезпеки деякі житлові будинки потрапляють в межі цієї зони. В межах санітарно-захисної зони найближча житлова забудова розташована на відстані 20 м, а найдальша на відстані 47 м.

2. Аналіз пило-газоочисного обладнання, яке встановлено на джерелах викидів, а також результати перевірок дають змогу сказати, що вплив на атмосферне повітря мінімальний. Було встановлено, що на кондитерській фабриці «Житомирські ласощі» утворюється та потрапляє в атмосферне повітря виробничий органічний пил двох типів. Це пил борошна та пил цукру.

На кондитерській фабриці пил борошна утворюється в кількості 1,3 т/рік, а пил цукру – 0,7 т/рік. За нашими підрахунками підприємство сплатило в 2022 році 193,98 грн. екологічно податку за викиди цих поліутантів в атмосферне повітря.

3. Встановлено перевищення концентрації забруднюючих речовин в стічних водах кондитерської фабрики «Житомирські ласощі» по всім показникам, окрім значення рН. А саме, перевищення показника ХСК на 345 мг/л, показника БСКповне на 385 мг/л, завислі речовини перевищують норматив на 90 мг/л, жири на 192 мг/л, азот амонійний на 21 мг/л. В

грошовому еквівалентів, за скид стічних вод, в яких зафіксовано перевищення концентрації забруднюючих речовин в міську каналізацію підприємство мало сплатити 11 446 380 грн.

4. Аналіз утворення та поводження з відходами показав, що в переважній більшості утворюються відходи безпосереднього виробництва основної продукції. Ці відходи за можливості на фабриці переробляються та використовуються повторно в технологічних процесах. Було встановлено, що на кондитерській фабриці щорічно утворюється півтори тони борошняного пилу та одна тонна цукрового пилу. Дані відходи виробництва можна реалізовувати або використовувати повторно. За нашими економічними розрахунками було встановлено, що від реалізація борошняного пилу та повторного використання цукрового пилу кондитерська фабрика додатково може отримувати 31 325 грн. на рік.

5. Перевищення нормативних показників по шуму на кондитерській фабриці не зафіксовано, що свідчить мінімальний рівень впливу шумового навантаження на довкілля м. Житомир.

Виходячи з отриманих висновків хотілось би надати наступні рекомендації:

1. Проводити і в подальшому нормо-контроль за станом пило-газоочисного обладнання, яке встановлено на джерелах викидів.

2. Розглянути можливість впровадження технології очищення стічних вод біологічним методом. Виходячи з показників БСКпов. - 625 мг/дм³ та ХСК - 825 мг/дм³ доцільним буде запровадження аеробного способу очищення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шестак О.В. Сучасний стан та тенденції розвитку кондитерської галузі / Шестак О.В. // Серія: Актуальні проблеми розвитку українського суспільства. - Харків:НТУ «ХП», 2013. - № 6(980).-С . 132-137.
2. Аналітичний огляд кондитерського ринку України [Електронний ресурс] / Національне рейтингове агентство «Рюрік». Київ, 2013. – 19 с. – http://www.rurik.com.ua/documents/research/Confect_2013_review.pdf
3. Державний служба статистики [Електронний ресурс]. – www.ukrstat.gov.ua
4. Food industry in Ukraine (Харчова промисловість в Україні) [Електронний ресурс] / Автор довідника – Контент-маркетингове агентство Top Lead за підтримки партнерів: Американської торговельної палати в Україні, юридичної фірми AEQUO та «Райффайзен Банк Аваль». Інформаційний та аналітичний партнер – BusinessViews. – Київ, 2018. – 86 с. – <https://businessviews.com.ua/ru/food-industry-report-2017/>
5. Офіційний сайт ЗАТ «Житомирські ласощі». Режим доступу до сайту: <https://zl.com.ua/#history>.
6. Грошовий Д.А. Житомирські ласощі. <https://uk.m.wikipedia.org/wiki>
7. Авраменко В.А. Загальна характеристика ЗАТ « Житомирські ласощі». https://vuzlit.com/607226//ekonomichna_harakteristika_zhitomirski_lasoschi
8. YouControl – сервіс перевірки контрагентів. Режим доступу до сайту: https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/00382071/

9. Асортимент продукції. Офіційний сайт ЗАТ «Житомирські ласощі». <https://zl.com.ua/product-category/pechivo/cukrove/>.
10. Утилізація і переробка відходів (утилізація яєць) [Електронний ресурс]. – 2016 р. – <https://утилізація.укр/uk/utilizatsiyayaits>
11. Утилізація і переробка відходів (утилізація молока) [Електронний ресурс]. – 2016 р. – <https://утилізація.укр/uk/utilizatsiyaethodov/utilizatsiyamoloka>
12. Левандовський Л.В., Бублієнко Н.О., Семенова О.І. Природоохоронні технології та обладнання: Підруч. – К.: НУХТ, 2013. – 275 с.
13. Нормування шкідливих речовин в атмосферному повітрі [Електронний ресурс]. – 2010. – https://pidruchniki.com/1439022138279/bzhd/normuvannya_shkidlivih_rechovin.
14. Екологічний податок [Електронний ресурс]. – 2021. – <http://sfs.gov.ua/nk/rozdil-viii--ekologichniy-poda/>.
15. Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. – № 49. – 1992. – [Чинний від 1992 –10 – 14]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.
16. Правила технічної експлуатації установок очистки газу [Електронний ресурс]: Наказ МОНПС України № 52 від 6.02.2009. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0327-09#Text>.
17. Історія міст і сіл Української РСР : у 26 т. / Гол. ред. П. Т. Тронько. Київ : Головна редакція Української радянської енциклопедії АН УРСР, 1973. Т. 22: Житомирська область. 752 с.
18. Тарабукін О.О. Археологічна карта Житомира Житомир: Житомирський вісник, 1994. 44 с.
19. Ярмошик І. І. Житомир древній. Спроба реконструкції історії міста до кінця XIV ст. Житомир: Журфонд, 1997. 48 с.
20. Костиця М. Ю., Кондратюк Р. Ю. Житомир. Житомир : Косенко, 2006. 464 с.

21. Мокрицький Г. П. Вулиці Житомира. Житомир : Волинь, 2007. 640 с.
22. Житомирська міська рада (офіційний сайт). URL: <https://ztrada.gov.ua/>
23. «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів» ДСП № 173 – 96 Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів»
24. СИСТЕМА СТАНДАРТІВ ОХОРОНИ ПРАЦІ. ДСТУ 7238:2011 Засоби колективного захисту працюючих, Загальні вимоги та класифікація.; Україна, 2011
25. СИСТЕМА СТАНДАРТІВ ІЗ ОХОРОНИ У КОНДИТЕРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ. ПІ 1.8.11-131-2001.Примірна інструкція із охорони праці для кондитера.; Україна 2001
26. Кравець А.С. Охорона праці та протипожежні заходи. <https://uk.bakergroup.net/articles/publikatsii/2015-09-29-20-08-53-436.html>
27. Воронець В.В.Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів <https://oppb.com.ua/articles/klassifikaciya-nebezpechnyh-i-shkidlyvyhvyrobnychyh-faktoriv>
28. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України Держбуд України; Правила від 19.02.2002 № 37
29. ДСТУ 2325-93. Шум. Терміни та визначення.
30. ДСТУ 2867-94. Шум. Методи оцінювання виробничого шумонавантаження. Загальні вимоги.
31. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. К. - 1999. - 32 с.
32. 34. Засоби захисту від шуму і вібрації URL: <https://www.sop.com.ua/article/1071-zasobi-zahistu-vd-shumu-vbrats>.

35. Шум та його шкідливі наслідки URL:
<http://uz.dsp.gov.ua/index.php/diialnist/hihiena-pratsi/749-shum-ta-ioho-shkidlyvinaslidky>

36. Санітарні норми допустимого шуму в приміщеннях жилих і громадських будівель та на території житлової забудови URL:
https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v7_84400-84.