

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

Кафедра сталого
природокористування
та захисту довкілля
Допускається до захисту
«____»_____ 2025 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

доцент, к.б.н. Петро ХІРІВСЬКИЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

(рівень вищої освіти)

на тему: «Екологічна характеристика діяльності виробничого кооперативу
«Дельта» м.Тернопіль, як джерела забруднення атмосферного повітря»

Виконав студент IV курсу,
групи Еко-41
спеціальності 101 «Екологія»
Віталій ТРОФИМЧУК

ЛОПОТИЧ

Керівник: _____ Наталія

КОВАЛЬЧУК

Консультант: _____ Юрій

Дубляни – 2025 р.

Міністерство освіти та науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри _____
 к.б.н., доцент Петро ХІРІВСЬКИЙ
 «_____» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Трофимчук В.О.

1. Тема роботи: «Екологічна характеристика діяльності виробничого кооперативу «Дельта» м.Тернопіль, як джерела забруднення атмосферного повітря».

Керівник кваліфікаційної роботи: Наталія ЛОПОТИЧ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету від “___”___20 р. _____

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

Літературні джерела

Методики виконання досліджень, матеріали і дані аналізів, обліків

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

ВСТУП

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Аналіз функціонування хімічної промисловості в світі

1.2 Формування конкурентних профілів підприємств хімічної промисловості

2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця розташування **виробничого кооперативу "Дельта"**

2.2 Технологічний процес виготовлення поліетиленової рукавної плівки

2.3 Методи досліджень

2.3.1 Визначення оксиду азоту NO_x при спалюванні природного газу

2.3.2. Вивчення оксиду вуглецю CO при спалюванні природного газу

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин на виробничому кооперативі «Дельта»

3.2 Характеристика джерел викидів забруднювальних речовин

3.3 Характеристика забруднюючих речовин виробничого кооперативу «Дельта»

3.4 Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз стану охорони праці на підприємстві

4.2 Пропозиції щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки

Зробити висновки за результатами проведених досліджень

Сформуувати список використаної літератури

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

6. Консультанти з розділів:

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

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2024 р.

Календарний план

№п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При-мітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	10.09.24р. – 10.11.24р.	
2	Написання розділу «Умови, об'єкти й методи досліджень»	11.11.24р. – 28.03.25р.	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	29.03.25р. – 12.05.25р.	
4	Написання розділу « Охорона праці », підготовка висновків, оформлення бібліографічного списку	13.05.25р. – 13.06.25р.	

Студент _____
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Наталія ЛОПОТИЧ
(підпис)

УДК 504.5:338.43(477.87)

«Екологічна характеристика діяльності виробничого кооперативу «Дельта» м.Тернопіль, як джерела забруднення атмосферного повітря». Трофимчук В.О. Кваліфікаційна робота. Кафедра екології. Дубляни, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького 2025.

61 ст. текст. част., 11 табл., 4 рис ., 30 джерел

Здійснено екологічне обстеження виробничого кооперативу "Дельта". Представлено екологічну оцінку впливу підприємства на стан атмосфери. Зроблено аналіз повітря на території підприємства на вміст шкідливих речовин. Аналіз результатів досліджень викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря при діяльності виробничого кооперативу "Дельта" показав, що найбільше викидаються такі забруднюючі речовини як: кислота оцтова, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікрочастинки,волокна), вуглецю діоксин, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту $[N0+N02]$) та ін. Показано, що в викидах підприємства містяться речовини, які є отруйними, проте не перевищують гранично допустимих викидів.

Ознайомлено з охороною праці та заходами покращення гігієни праці та техніки безпеки при роботі на підприємстві, а також з основними нормативними документами, що регламентують роботу із забезпечення пожежної безпеки.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Аналіз функціонування хімічної промисловості в світі	8
1.2 Формування конкурентних профілів	10
2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
2.1 Характеристика місця розташування виробничого кооперативу "Дельта"	21
2.2 Технологічний процес виготовлення поліетиленової рукавної плівки	24
2.3 Методи досліджень	31
2.3.1 Визначення оксиду азоту NO ₂ при спалюванні природного газу	31
2.3.2. Вивчення оксиду вуглецю CO при спалюванні природного газу	32
3.РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин на виробничому кооперативі «Дельта»	34
3.2 Характеристика джерел викидів забруднювальних речовин	38
3.3 Характеристика забруднюючих речовин виробничого кооперативу «Дельта»	42
3.4 Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери	46
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	52
4.1 Аналіз стану охорони праці на підприємстві	52
4.2 Пропозиції щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки	53
ВИСНОВКИ	58
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	60

Вступ

На сьогоднішній день Україна зіткнулася з багатьма проблемами воєнними, економічними і демографічними загрозами з часів свого існування як вільної демократичної і незалежної держави. Тому і війна породила ряд проблем в багатьох галузях промисловості, які суттєво пов'язані із руйнуванням промислової інфраструктури, зниженням якості попиту на ряд товарів та послуг, затрудненням видів логістики, суттєвим браком доступу до сировини, фінансуванням нагальних потреб і страхуванням воєнних ризиків, значним підвищенням тенденцій щодо впливу кадрів через їх масовий виїзд за кордон та значно посилену мобілізацію. Тому однієї із найбільш постраждалих галузей вважається хімічна промисловість.

За час повномасштабних воєнних дій, які тривають в нас три роки, ряд діючих підприємств даної галузі було повністю знищено або пошкоджено, більша частина припинила свою діяльність у зв'язку із запобіганням витоку небезпечних хімічних речовин. Тому одними із найбільших хімічних підприємств, які зазнали суттєвих руйнувань або повного знищення, — НВП «Зоря» (Рубіжне, Луганська область), Сєверо- донецьке об'єднання «Азот», Лисичанський НПЗ, «Сумихімпром», Авдіївський коксохімічний комбінат. Аналізуючи вплив хімічної промисловості на відновлення діяльності секторів вітчизняної економіки, підвищення процесів обороноздатності нашої країни та забезпечення продовольчої безпеки, актуальними вважаються зниження вразливості та забезпечення стійкості галузі перед лицем воєнних і глобальних викликів, а також і їхнє відновлення із врахуванням євроінтеграційних перспектив України.

Тому хімічна промисловість вважається важливою галуззю важкої промисловості, що суттєво впливає на розвиток науково-технічного прогресу та підвищення якості і ефективності виробництва. Вона відіграє визначальну роль у підвищенні матеріального рівня життя мешканців і розвитку культури. Хімічна промисловість містить специфічні характеристики, які пов'язані із технологією, організацією праці та виробництва. Хімічна промисловість застосовує складну техніку і спеціальне обладнання для здійснення багатьох хімічних процесів та

виробництва хімічних продуктів.

Метою роботи була оцінка впливу виробничої діяльності виробничого кооперативу «Дельта» на стан атмосферного повітря, та визначення джерел утворення та викидів забруднюючих речовин, розрахунок викидів забруднюючих речовин від окремих джерел, розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери та оцінка забруднення атмосферного повітря населених місць в районі розташування підприємства.

Об'єкт дослідження — виробничо-технологічний процес на підприємстві «Дельта» з точки зору безпеки довкілля.

Предмет вивчення — причини техногенних викидів у повітря й механізми запобігання забруднення довкілля на підприємстві «Дельта».

РОЗДІЛ 1

1.1. Аналіз функціонування хімічної промисловості в світі

Інноваційний профіль для світового ринку хімічної продукції: екологія та ресурсозбереження; продовольство і здоров'я; «зелена хімія» – процес глобального об'єднання зусиль державних, наукових та промислових організацій з метою розробки та впровадження проривних технологій, які створюють умови для економічного та екологічного контролю хімічного виробництва на початкових стадіях наукової розробки і винаходів, що дозволяє уникнути стадії знищення та переробки шкідливих побічних продуктів [14;15].

Підсумовуючи, що хімічна галузь містить складну диверсифіковану структуру (підгалузі відрізняються за видом та глибиною переробки сировини, застосовуваною технологією, призначенням виробленої продукції), яка робить її нестабільною в контексті глобального розвитку, розроблено авторську класифікацію компонентів ринку хімічної продукції (рис. 1.1).

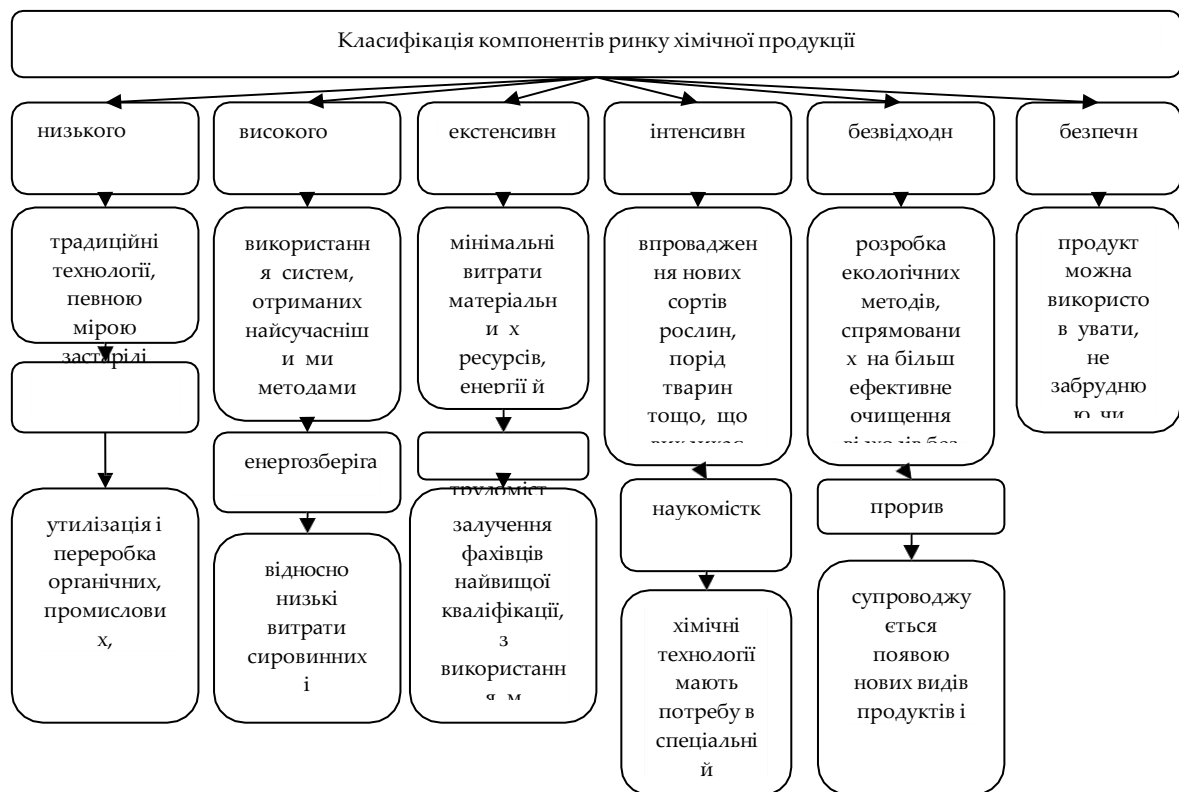


Рисунок 1.1 – Класифікація компонентів ринку хімічної продукції

Головною класифікаційною ознакою для хімічної промисловості вважається рівень переробки продукції, який визначається рівнем додаткової обробки сировини та виробництвом готової продукції. На основі даної характеристики виділяють два сектори.

1) Сектор основної хімії (відомий як сирохімічний сектор). Даний сектор займається виробництвом багатьох хімічних речовин, головних хімічних продуктів і проміжних продуктів, які застосовуються в багатьох галузях промисловості. Виробництво в даному секторі пов'язане із головними хімічними процесами, такими як синтез, окиснення, нейтралізація та інші [12;14].

2) Сектор перероблення (відомий всім як кінцевий хімічний сектор). Даний сектор займається обробкою хімічних продуктів, отриманих у секторі основної хімії, для отримання кінцевих продуктів або готової продукції. В даному секторі можуть застосовуватися такі процеси, як полімеризація, конденсація, кристалізація, розчинення та інші [11, с. 9].

Співвідношення між двома секторами у хімічній промисловості відображає структурний стан галузі і рівень конкурентоспроможності продукції. Тому, високий обсяг виробництва в секторі перероблення може свідчити про розвиненість галузі та додаткову вартість, яка створена завдяки обробки хімічних продуктів. Тому, баланс між секторами може впливати і на сировинну базу, інновації, ризики і інші аспекти хімічної промисловості.

Хімічна промисловість вважається головним сегментом світової економіки. Дана галузь відіграє головну роль у виробництві багатьох хімічних речовин, матеріалів та продуктів, які застосовуються у різних сферах життя, включаючи фармацевтику, сільське господарство, автомобільну промисловість, будівництво, електроніку та інші [5;8].

За підсумками науковців, світове виробництво хімічної продукції продовжує суттєво зростати. Це пов'язано із розвитком новітніх технологій, зростанням попиту на хімічні речовини і продукти, а також зі збільшенням інвестицій у даний сектор. Виробництво хімічної продукції містить значний

вплив на розвиток багатьох галузей, сприяє утворенню нових робочих місць та сприяє росту економіки в цілому.

Аналізуючи роботу світових виробників, застосування новітніх технологій і впровадження інноваційних рішень можуть сприяти підвищенню конкурентоспроможності українських підприємств хімічної промисловості на світовому ринку. Вивчення зарубіжного досвіду у галузі хімічної промисловості може бути корисним для вдосконалення вітчизняних підходів та впровадження кращих практик.

Зі зниженням проблем із ланцюгом постачання практично більша частина незадіяних потужностей можуть відновитися та підтримувати нагромадження запасів. Продажі хімічних речовин в третьому кварталі 2021 року повністю досягли передпандемічного рівня у порівнянні із минулим роком. Значний попит як на товарні, так і на хімічні сполуки повинен бути стабільним в розрізі цін впродовж року.

Галузь повинна відчувати підвищення капітальних витрат, оскільки провідні гравці галузі зосереджуються на нарощуванні потенціалу і виході на підростаючі кінцеві ринки як органічними, так і неорганічними методами.

Хоча галузь може і зіткнутися з інфляцією вартості сировини, що, залишатиметься високою. Основною думкою для багатьох лідерів з хімічної промисловості буде значне повернення працівників на роботу.

Оскільки галузь швидко запровадила спеціальні стандарти безпеки, перетворений ландшафт талантів, який, вимагає від хімічних компаній поступової адаптації. Зміна багатьох демографічних показників та вимог до навичок повинна привернути увагу до хімічних компаній більш ніж різноманітну робочу силу, ніж будь-коли раніше[3; 6].

1.2 Формування конкурентних профілів підприємств хімічної промисловості

Хімічна промисловість вважається є однією із профілюючих галузей у

світової промисловості, що містить широкий асортимент продукції, що вважається затребуваною іншими галузями народного господарства, у тому числі й виробництвами хімічної продукції, а також і споживчим ринком. Широкий спектр конкурентних умов виробництва і реалізації хімічної продукції зумовлює необхідність утворення науково-методичної бази щодо методів вивчення конкурентоспроможності для кожної групи продукції підприємств хімічної промисловості [6; 9].

Тому і ресурсне забезпечення щодо вітчизняних підприємств для хімічної промисловості вважається основним фактором для їхньої міжнародної конкурентоспроможності. Головними ресурсами, що можуть впливати на шляхи конкурентоспроможності для підприємств хімічної промисловості, вважається:

- Сировина. Доступ до зручної і якісної, а також і вартісно-ефективної сировини вважається критичним для хімічної промисловості. Сюди належить ряд хімічних речовин, мінералів, нафти та газу. Потрібно мати належне постачання сировини із багатьох внутрішніх джерел або забезпечити їхній імпорт.

- Енергія. Хімічна промисловість потребує визначеної кількості енергії для процесів виробництва. Вартість енергозабезпечення і ефективність можуть суттєво впливати на процеси конкурентоспроможності для підприємств. Слід мати відкритий доступ до потрібних та вартісно-ефективних джерел енергії, таких як вугілля, природний газ, електроенергія, а також розвивати енергоефективність.

- Людські ресурси. Для хімічної промисловості важливим ресурсом являється кваліфікована робоча сила. Потрібно мати доступ до висококваліфікованих працівників із хімічною освітою і досвідом роботи з даної галузі. Розвиток системи освіти та навчання, повинен забезпечити стабільність на ринку праці і підтримка інноваційного потенціалу вважається важливими аспектами щодо ресурсного забезпечення.

– Технології та інфраструктура. Використання і розробка новітніх технологій є основним фактором для конкурентоспроможності підприємств.

– Інновації та дослідження. Здатність до проблем інновацій і здійснення досліджень та розробок вважаються головними факторами для процесів забезпечення конкурентоспроможності. Потрібно мати всі механізми щодо підтримки інноваційних проєктів, співпрацю із академічними та багатьма дослідницькими установами, а також відкритий доступ до фінансування для розвитку нових сортів, продуктів і технологій.

Тому, всі вище представлені аспекти ресурсного забезпечення зумовлюють вплив і на конкурентоспроможність вітчизняних підприємств хімічної промисловості та здатні вимагати суттєвої уваги і належного планування для отримання успіхів і на міжнародному ринку.

Хоча викиди вуглецю в хімічній промисловості потрібно суттєво скоротити через високу залежність від технологічного тепла, швидкісний прогрес у процесах декарбонізації хімічного виробництва, що може містити значний вплив у цілому світі. Значні переваги декарбонізації хімічних компаній здатні поширюватися і за межі галузі, оскільки хімія вважається будівельним блоком для ряду ланцюжків утворення вартості. Аналізуючи взаємозв'язок хімічних речовин із багатьма кінцевими ринками і ланцюжками накопичення вартості, вирішення цієї проблеми, вимагається від галузі конкретної позиції. Тому, шляхи до процесу декарбонізації, такі як підвищення електрифікації, широкомасштабне застосування процесів відновлюваної енергії і накопичення заходів із енергоефективності, що утворюють певні виклики. Проте, ряд хімічних компаній публічно заявляють про свій намір стати вуглецево-нейтральними, як мінімум до 2050 року, оскільки проблема для всіх полягає в найближчому майбутньому. Досить часто компаніям може знадобитися більше ясності щодо значних впливів, які їхні виявлені цілі міститимуть на їхні операції, ринки і оцінку бізнесу.

Тому проблема полягає в тому, чи зможе попит на ряд звичайних пластмас та хімікатів знизитися, тому що громадськість стане більш

освіченою, досконалою щодо впливу багатьох кінцевих продуктів на довкілля і чи готова прийняти екологічно чисті замінники. Проте, ринок може показати, нам, що населення готове переходити на більш екологічні замінники, оскільки вони коштують значно дорожче або властиві функціонувати менш ефективно.

Формулювання конкретизованих профілів підприємств хімічної промисловості вважається головним процесом, що може дозволити вивчити переваги підприємства та встановити його функцію на ринку. Конкретний профіль підприємства хімічної промисловості включає в себе оцінку його високого потенціалу, як сильних так слабких сторін, можливостей та ряду загроз, а також характеристику конкурентного середовища та стратегічних факторів успіху [3; 8].

Слід зауважити, що накопичення конкурентного профілю вважається головним процесом, тому, що ринкові умови і конкурентне середовище постійно змінюються. Будь – яке хімічне підприємство зобов'язане проводити моніторинг та аналіз конкурентоспроможності, і впроваджувати свої стратегії до змін в галузі та ринкових умовах.

Слід відзначити, що в Україні індекс товарного виробництва у хімічній промисловості і виробництві гумових та пластмасових виробів суттєво зменшився. Індекс гумових і пластмасових виробів, у виробництві сягав близько 44%, також відзначається помітне зниження. Такі дані свідчать про надзвичайну ситуацію у хімічній промисловості і виробництві гумових і пластмасових виробів в Україні [11; 17]. Чинники, які призвели до зменшення індексу, можуть включати в себе економічні чи фінансові труднощі, суттєві зміни на ринку, проблеми із сировиною чи технологічними процесами, які вказують на потребу в ретельному аналізі причин зниження виробництва та ухваленні конкретних заходів щодо відновлення та підвищення процесів конкурентоспроможності в даних галузях промисловості.

Головні проблеми, що впливають на хімічну галузь, включають в себе:

- Надто низький рівень завантаження виробничих потужностей. Це

свідчить проте, що багато підприємств взаємодіють із недостатнім застосуванням своїх потенційних можливостей, що призводить до підвищення собівартості продукції і зниження ефективності.

- Розірвання ланцюгів виробництва, постачання і збуту. Це може вважатися наслідком конфліктів, військових дій чи інших техногенних аварій, які переривають сучасні процеси виробництва і постачання продукції на ринок.

- Зміна структури виробництва. Суттєве зниження частки продукції головної хімії, первинних пластмас, мінеральних добрив, виробів із пластмас та ЛФМ свідчить про зміни в ринкових умовах та споживацьких тенденціях.

- Економічні труднощі. Виробничі витрати та собівартість продукції зростають через ріст цін на сировину та енергію, що може впливати на прибутковість підприємств.

- Логістичні проблеми. Пошкодження транспортної інфраструктури блокування портів, і інші логістичні перешкоди здатні ускладнювати процеси надходження сировини і доставку готової продукції до споживачів.

Тому, всі вище представлені фактори вимагають конкретного підходу і прийняття заходів щодо вирішення проблем в хімічній промисловості, включаючи підтримку виробництва, відновлення ланцюгів постачання, залучення інвестицій, розвиток інновацій та покращення якісної логістичної інфраструктури [15; 18].

Крім цього, перебування підприємств в зоні військових ризиків та руйнування виробничих потужностей також мають значний вплив на сектор неорганічної хімії. Дані фактори можуть обмежувати можливості підприємств із процесу відновлення і нормального функціонування. Хоча, деякі унікальні виробництва продукції неорганічної хімії все ще здатні працювати стабільно, що вважається позитивною ознакою для цього.

Слід прийняти до уваги заходи для підтримки і розвитку сектора неорганічної хімії, шляхом утворення сприятливих умов для підприємств,

відновлення деяких логістичних зв'язків і пошуку нових ринків збуту. Важливо вирішити проблеми, які є пов'язані із військовими чинниками і відновленням зруйнованих виробничих потужностей.

Хімічна галузь вважається однією із найбільших секторально-диверсифікованих галузей промисловості. Хімічна продукція споживається в різних галузях економіки.

Хімічна галузь належить до галузей з високим рівнем безпекових і екологічних ризиків. Дані ризики зменшуються в більшості сегментів галузі із прогресом в технологічному переробленні продукції. Розвиток більш ефективних і екологічно безпечних технологій надає можливість знизити негативний вплив на навколишнє середовище і ризики для працівників даної галузі.

Тому конкурентоспроможність підприємств хімічної промисловості залежить від багатьох факторів. До них належать:

- Технологічний рівень. Надто високий рівень технологічного оснащення і застосування новітніх методів виробництва надає можливість підприємствам бути більш ефективнішими та продуктивними. Інвестиції у цих дослідження і розвиток, впровадження сучасних технологій і інновацій вважаються ключовими факторами для підвищення рівня конкурентоспроможності.

- Якість продукції. Висока якість і відповідність міжнародним стандартам вважається головним фактором конкурентоспроможності. Тому підприємства здатні забезпечувати стабільну якість для своїх хімічних продуктів і вдосконалювати їхню роботу відповідно до потреб, яку затребував ринок [12;18].

- Інноваційність. Пристосованість до проблем інновацій і розробка новітніх продуктів чи процесів вважаються головним компонентом конкурентоспроможності. Отже, підприємства повинні бути, як гнучкими так і адаптованими до змін на ринку, вчасно реагувати на нові виклики та технологічні процеси.

– Вартість виробництва. Якісне управління виробничими процесами, оптимізація витрат, раціональне застосування ресурсів і забезпечення конкурентних цін на продукцію допомагають в загальному підприємствам бути конкурентоспроможними на ринку.

– Доступ до ринків та логістична інфраструктура. Повноцінний доступ до ринків збуту, наявність якісно розвинутої транспортної інфраструктури і логістичних послуг надають можливість сприяти підприємствам залучати як клієнтів і доставляти свою продукцію вчасно і ефективно.

– Людський капітал. Важливим фактором конкурентоспроможності є наявність кваліфікованих і досвідчених працівників. Тому компетентність працівників, їхні високі знання і навички в галузі хімічної промисловості впливають на якість і ефективність виробництва.

– Інфраструктура та підтримка держави. Розвинута інфраструктура, доступ до сировини і енергетичних ресурсів, а також підтримка з боку держави через фінансові інструменти, стимули і законодавчі заходи сприяють підприємствам хімічної промисловості якісній роботі.

Вищенаведені фактори взаємодіють між собою і впливають на конкурентоспроможність підприємств хімічної промисловості. Для успішного розвитку цієї галузі слід враховувати дані чинники та приділяти їм достатню високої увагу [20; 23].

Підприємства хімічної промисловості, які володіють глибокими знаннями і екологічною оцінкою в області хімії, мають можливість щодо конкурентної переваги. Вони можуть виробляти складні хімічні продукти, впроваджувати якісні технології і інновації, що надає можливість вигравати на ринку. Підприємства, що містять широкий асортимент хімічних продуктів, мають можливість задовільняти потреби в багатьох секторах промисловості та ринків. Це надає можливість їм отримувати різноманітних клієнтів та займати високі позиції на ринку.

Деякі підприємства можуть мати інтегрований ланцюжок виробництва, який оточує виробництво сировини, проміжних продуктів і кінцевої продукції. Це надає можливість їм контролювати якість, вартість і постачання ресурсів, що приносить їм конкурентну перевагу. Підприємства, які якісно інвестують у дослідження і розробку нових хімічних продуктів та технологій, властиві виступати як інноваторами на ринку[21; 28]. Варто відмітити, що інновації можуть об'єднувати в себе сучасні формули, процеси виробництва, екологічні проблеми, які привертають увагу наших клієнтів і утворюють перевагу перед споживачами.

Загалом, успішні підприємства хімічної промисловості часто поєднують декілька конкурентних переваг, що допомагають їм зберігати лідерські позиції на ринку та розвиватися.

Тому хімічна галузь містить певні ризики, прогрес розміщений у технологічному розвитку і забезпечення дотримання сучасних стандартів надає можливість знижувати дані ризики та сприяти сталому і безпечному розвитку галузі.

На сьогоднішній день сучасні хімічні підприємства вдосконалюють всі процеси, впроваджуючи сучасні високотехнологічні системи контролю, управління і моніторингу, що надає можливість знизити ймовірність утворення аварійних ситуацій і витоків шкідливих речовин. Тому технології очищення і знезараження води і повітря також є більш ефективними, сприяючи зниженню негативного впливу для хімічної галузі на навколишнє середовище. Впровадження чітких нормативів і стандартів щодо безпеки і екологічних вимог надає можливість забезпечувати високий рівень охорони праці і збереження довкілля [25; 29]. Важливу роль у процесах забезпечення дотримання даних вимог виконують наглядові органи.

Хімічна промисловість вважається однією із найважливіших сучасних галузей економіки, бюджетоутворюючою для багатьох розвинутих міст та регіонів України. Вона відіграє важливу роль у розвитку промисловості та забезпеченні товарами і технологіями, притаманними для життя. Продукція даної галузі містить високий

рівень міжгалузевого споживання та користується високим попитом в різних сферах для економіки: сільському господарстві, будівництві, металургії, машинобудуванні, медичній, парфумерно- косметичній, фармацевтичній галузях, харчовій і легкій промисловості для виробництва різноманітних споживчих товарів, у секторі послуг тощо [28; 30].

Тому під впливом війни суттєво знизилася кількість зайнятих працівників на підприємствах хімічної промисловості. На сьогодні дана проблема розміщена на першому плані з огляду на дефіцит фахового персоналу через відплив кадрів як внаслідок вимушеної «воєнної» міграції, так і через значну мобілізацію.

Тому за період повномасштабного вторгнення вітчизняна хімічна промисловість зазнала суттєвих змін:

- знизились обсяги товарного виробництва; значна частина підприємств зупинила або повністю припинила свою діяльність через втрату та ускладнення доступу до сировинних ресурсів;
- значно спостерігається розірвання ланцюгів виробництва, постачання та збуту;
- суттєво знизилася кількість працюючих в галузі, у наявності відплив робочої сили, в тому числі і через вимушену міграцію промислово- виробничого персоналу;
- пройшли негативні зміни в структурі виробництва хімічної продукції, насамперед, за рахунок суттєвого скорочення частки продукції основної хімії, первинних пластмас та мінеральних (азотних) добрив. Значне падіння обсягів виробництва (переважно за продуктами органічної і неорганічної хімії) та руйнування виробничих потужностей утворюють загрозу для розвитку галузі та економічної безпеки нашої країни.

Сьогодні в окремих галузях уже спостерігаються ознаки відродження. Суттєво відновили свою роботу підприємства на заході країни і в центрі, переважно з виготовлення гумових та пластмасових виробів, синтетичних миючих засобів, парфумованих та косметичних виробів, фармацевції, добрив, засобів захисту рослин.

Варто зазначити, що в Україні завжди високим був рівень виробництва азотних добрив, що сприяло розвитку українського агросектору та задовільняло попит на зовнішньому ринку. Після початку повномасштабного вторгнення на тлі зупинення

ключових підприємств і руйнування окремих потужностей виробництво азотних добрив скоротилося в п'ять разів.

На тлі суттєвого падіння внутрішнього попиту на мінеральні добрива і зниження експорту підприємства повинні диверсифікувати ринки збуту всієї продукції.

Системний підхід до залучення інвестицій та застосування можливостей для розробки інвестиційних проєктів із переробки сировини та впровадження новітніх технологій вважається запорукою економічного зростання хімічної галузі в період повоєнного відновлення. Особливу специфіку містять налагодження процесу залучення іноземних інвестицій для відновлення виробництв в секторах із найбільшим потенціалом до зростання, фінансування інвестиційних проєктів, націлених на розвиток ключових промислових секторів, підтримка приватного сектору з відродження місцевого виробництва, підвищення рівня забезпеченості трудовими ресурсами в регіонах і працевлаштування більшості ветеранів, внутрішньо переміщених осіб та емігрантів. Для здійснення проєктів із відновленням процесу виробництва з високою вартістю, робоча проєктна стадія може проходити навіть і у воєнний час, тому в даному випадку слід залучати міжнародні інвестиції. Тому вся інвестиційна ситуація у світовій хімічній галузі на сьогоднішній день залишається невизначеною.

У цій галузі здійснюються процеси впорядкування власності, є основні перспективи модернізації для багатьох великих підприємств; розвиваються проєкти стартаперів (за підтримки міжнародних донорів); спільні проєкти хімічних компаній із зарубіжними партнерами у сфері нового біопакування та переробки відходів пластику[27; 30]. Завдяки високому ступеню лояльності українського споживача, відбувається збільшення невеликих крафтових виробників та «підприємств, що вважаються глобальними», у яких інвестиції направлені в експортну продукцію, інтернаціоналізацію яких передбачено заздалегідь, завдяки інноваційності, орієнтації на конкретні ринкові ніші та нові способи ведення бізнесу[24; 26].

Важливими перешкодами щодо розвитку галузі та відновлення промислового потенціалу хімічного виробництва залишаються такі:

- воєнний стан і тривалі воєнні дії, які призвели до процесу руйнування та при

зупинення діяльності великої частини ключових підприємств галузі; втрата багатьох стратегічних підприємств через окупацію територій;

- нестабільний режим роботи підприємств, нестійкість внутрішнього виробництва, невисокий (нижче 56—60 %) рівень завантаження виробничих потужностей;

- підвищення цін на всі складові собівартості хімічної продукції, передусім на сировину, електроенергію, слабкий та нестабільний попит на продукцію;

- ускладнення, розірвання і подорожчання перевезень у логістичних внутрішніх і зовнішньоторговельних ланцюгах;

- дефіцит обігових коштів, низька доступність фінансових ресурсів і високе податкове навантаження на підприємства галузі;

Зниження експорту здійснюється завдяки не лише підвищенню внутрішнього попиту, а й зниженню попиту на світовому ринку. Тому, аміачна селітра українського походження містить масу тарифних та нетарифних обмежень на ринках багатьох країн, передусім у ЄС. Її експорт туди стає обтяжливим, а підвищений внутрішній попит на мінеральні азотні добрива дедалі повніше задовольняється завдяки імпорту.

2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця розташування виробничого кооперативу

"Дельта"

Промисловий майданчик даного підприємства виробничого кооперативу "Дельта" розміщений на відведеній території враховуючи рішення виконавчого комітету міської ради народних депутатів м. Тернополя. Рельєф цього майданчика вважається спокійним, із коливанням відміток по висоті в межах 2320,5 - 212,0 м (рис.2.1). Надто різкі перепади рельєфу на промисловому майданчику є відсутніми.

Процес компонування щодо генерального плану виконано згідно обліку:

- застосування рельєфу місцевості;
- вивчення потокового процесу з малою кількістю транспортних комунікацій;
- забезпечення належних умов для отримання відповідної техніки безпеки для пересування людських та транспортних потоків, а також і процесів виробництва робіт на відкритих майданчиках.

Розташований виробничий кооператив "Дельта" за адресою: Тернопільська область м. Тернопіль, вулиця Гайова, 42.

Підприємство межує :

- із заходу – складські приміщення,
- із півдня – ТОВ «Креаторбуд»,
- із півночі – гуртовня «Ровекс»,
- зі сходу – ТОВ «Нечипорук Транспорт Сервіс».

Підприємство належить до третьої групи об'єктів по вивченню документів, в яких оцінюються обсяги викидів, в залежності від ступеня впливу об'єкта на забруднення атмосферного повітря.

Спеціалізується виробничий кооператив «Дельта» по виробництві поліетиленової рукавної плівки та двошарової плівки, пластину, труб та багатьох видів профілів із пластмас.

Характеристика сировини та матеріалів що використовується на

підприємстві наведена в таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Характеристика сировини та матеріалів що використовуються на підприємстві «Дельта»

№ з/п	Сировина, допоміжні матеріали	Призначення	Умови зберігання	Річне використання	Наявність документації, що регламентує вимоги санітарного законодавства
1	2	3	4	5	6
1	Поліетилен	виготовлення плівки	склад	200 т	ГОСТ 27077-86

Таблиця 2.2

Використання палива для технологічних потреб, вироблення тепла, пари та електричної енергії, а також транспортних потреб на території підприємства

палива	Річне використання	Вміст сірки, %	Вміст золи, %	Калорійність, Ккал/кг, Ккал/м3	Направлення використання							
					технологічні потреби	транспорт (внутрішній)	вироблення електроенергії, Квт.год/рік			вироблення пари та тепла, Гкал./рік		
							усього	на власні потреби	інше	усього	на власні потреби	інше
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Природний газ(тис.м3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Стиснутий газ(тис.м3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вугілля(т)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Дизельне паливо(л)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Бензин(л)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Відходи деревини(т)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Дрова(т)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Торф(т)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Електроенергія (кВт/год)	10000	-	-	-	10000	-	-	-	-	-	-	-



Рис.2.1 Картосхема розташування виробничого кооперативу «Дельта» та нормативної С33

Дані щодо застосування палива для технологічних потреб, виготовлення тепла, пари і електричної енергії, а також і транспортних потреб на території підприємства наведена в таблиці 2.2.

На ситуаційній картосхемі із масштабом 1:2000 (Рис.2.1) та генеральному плані із масштабом 1:1000 (Рис 2.2) представлено: схематичне розміщення корпусів підприємства та розташовані в них виробництва.

2.2 Технологічний процес виготовлення поліетиленової рукавної плівки

Технологічна схема виготовлення поліетиленових плівок являє собою автоматизацію процесів, враховуючи отримання сировини та завершуючи пакуванням і зберіганням готової продукції.

Проводиться прийом поліетилену в цистернах, а для отримання конкретних робочих партій можливий прийом сировини у мішках.

Тому за допомогою пневмотранспорту із цистерн сировина подається в складські ємкості, об'єм яких дорівнює або може бути більший від загального об'єму цистерни.

При потраплянні сировини до мішків всі полімерні матеріали за допомогою спеціальних систем потрапляють до розторочних установок, пізніше завдяки пневмотранспорту надходять у виділені для них спеціальні ємкості.

Суперконцентрат (долі сировини) та поліетилен привозять в цех зі складу. Тому перед відкриванням мішки із сировиною повинні бути витримані не менше 12 годин.

Плівка виготовляється на спеціалізованих екструзійних установках. Екструзійні установки складаються із таких вузлів:

- бункер для завантаження та розвантаження гранул поліетилену;
- екструдер;
- охолоджуючий пристрій;
- нагріваючі елементи;

- формуючий інструмент;
- вузол тяги;
- контрольно-вимірююча регулююча апаратура;

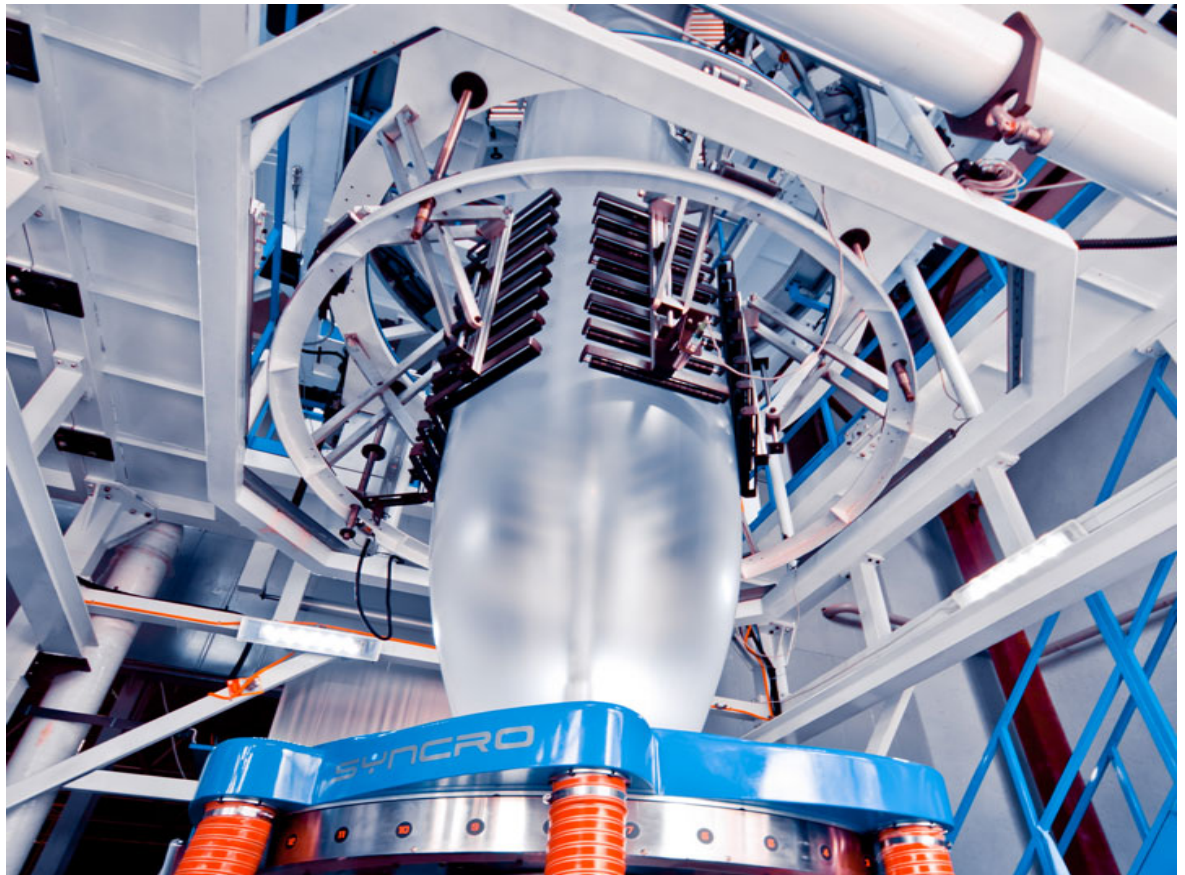


Рис.2.2 Екструзійна установка для виготовлення поліетилену на виробничому кооперативі «Дельта»

- пульт управління.

Розігрівають екструдери перед початком технологічного процесу. Температура по всіх зонах обігріву машин встановлюється в залежності від показника текучості розплаву сировини, яку застосовують.

В процесі розігріву машин зони завантаження охолоджують великою кількістю води.

Після розігріву до конкретної температури екструзійні машини, при відсутності в них поліетилену, витримують при цьому тепловому режимі напрутязі 30 – 50 хвилин. Коли екструдер заповнений поліетиленом, час витримки розігріву екструдера підвищується до 2 – 5 годин.

За 40 хвилин до екструзії вмикають робочий масляний насос. Розігріту

машину запускають зі швидкістю 10 – 15 об/хв.

Під дією ваги із бункера екструдера сировина надходить у циліндр екструдера.

Розм'якшення поліетилену відбувається завдяки тепла, яке піднімається електронагрівачами через поверхню циліндра, яка виділяється завдяки внутрішнього тертя.

Основним робочим елементом екструдера вважається шнек, від якого залежить вся продуктивність екструдера та якість готового виробу. Призначення шнеку:

- охоплює поліетилен у зоні завантаження, часто перемішує його вздовж всього циліндра від зони завантаження до екструзійної головки;
- інтенсивно перемішує матеріал по мірі його надходження, утворюючи тертя частинок матеріалу одна об одну і об стінки циліндру, в результаті чого виділяється тепло потрібне для повного зміщення твердого поліетилену в розплав;
- стискає та гомогенізує матеріал, який допомагає виділенню із нього повітряних та газових пухирів і накопичення розплаву;
- утворює тиск в циліндрі перед екструзійною головкою, потрібний для згущення і видавлювання розплаву через формуючу щілину.

Кожен шнек містить три зони:

- 1 зона – зона завантаження;
- 2 зона – зона стиснення;
- 3 зона – зона дозування.

В зоні завантаження весь холодний поліетилен охоплюється шнеком, інтенсивно перемішується, розм'якшує і подається у зону стиснення. Розміри шнека постійні по всій зоні. Температура циліндра в даній зоні встановлюється нижче, ніж в інших зонах, щоб попередити передчасне спікання матеріалу.

В зоні стиснення здійснюється перетворення розм'якшених гранул поліетилену в однорідний розчин, та утворення тиску, потрібного для

вичавлювання матеріалу через головку. Завдяки процесу стиснення відбувається зменшення ширини нарізки шнека. Температура цієї зони вважається вищою, ніж зона завантаження, для більш повного розплавлення гранул.

В процесі дозування матеріал потрапляє у головку екструдера з постійною швидкістю та постійним тиском. Зона дозування відіграє велику роль в екструдері, оскільки продуктивність екструдера залежить від зони дозування. В даній зоні шнек містить постійну глибину нарізки, яка зменшує нерівномірність швидкості потоку розплаву, які можуть виникати в інших зонах шнека.

В зоні дозування між торцом циліндра та головою розміщена дросельна решітка з певним набором сіток. Їхнє призначення – підвищити рівень тиску в зоні дозування, який підсилює перемішуючу дію всього шнека.

Потік розплаву поступаючого з циліндра в головку екструдера під кутом 90° .

Головка екструдера – це профіліруючий інструмент, який надає чітку форму для витиснутої струї полімеру. Від конструкції головки залежить і точність поперечних розмірів екструдованого виробу та якості всієї його поверхні. Тому в порівнянні із цим призначенням конструкція головки повинна відповідати таким вимогам:

- вона сприяє формуванню поперечного розрізу потоку, відповідної форми розрізу екструдованого виробу;
- геометричні розміри профіліруючої форсунки та вугле - виходу повинні забезпечити можливість роботи із максимальними значеннями всієї продуктивності;
- конфігурація каналів здатна виключати зародження в цих зонах застою;
- головка повинна володіти максимальною кількістю опору, оскільки на виході із шнека забезпечити протиск, що надає можливість для якісного змішування та гомогенізацію полімерів;

– конструкція профілюючих органів повинна бути достатньо жорсткою, щоб за будь-яких робочих тисках проточної частини залишався незмінним.

В головці розплав, омиваючи розсікач потоку, надходить в загальну форсунку між мундштуком та дорном у вигляді тонкого плівкового рукава видавлюється вгору.

Всі внутрішні канали головки обтікаючої форми, так як при будь – якій затримці розплаву здійснюється процес його розкладання, і в результаті його на плівці утворюються дефекти.

Навколо форсунки розміщені спеціальні болти, за допомогою яких можна регулювати положення мундштука та дорна одне відносно одного для утворення рівномірної товщини плівки.

Розмір головки визначається встановленим розміром плівки, а діаметр кільцевої форсунки дорівнює $1/3$ ширини рукава плівки.

Головка обігривається завдяки електричного нагрівача.

За допомогою стиснутого повітря рукав роздувається, який надходить через отвір в дорні. В даний момент проходить зниження товщини стінок рукава завдяки розтягнутої плівки в поперечному напрямку. Загальна ширина рукава може регулюватися завдяки зміні подачі повітря.

Для забезпечення якісного та рівномірного охолодження рукава на виході із головки розміщене охолоджуюче кільце, в яке рівномірно потрапляє повітря. Потік повітря розводиться таким чином, щоб забезпечити його рівномірну подачу по всьому кільцю без додаткових потоків.

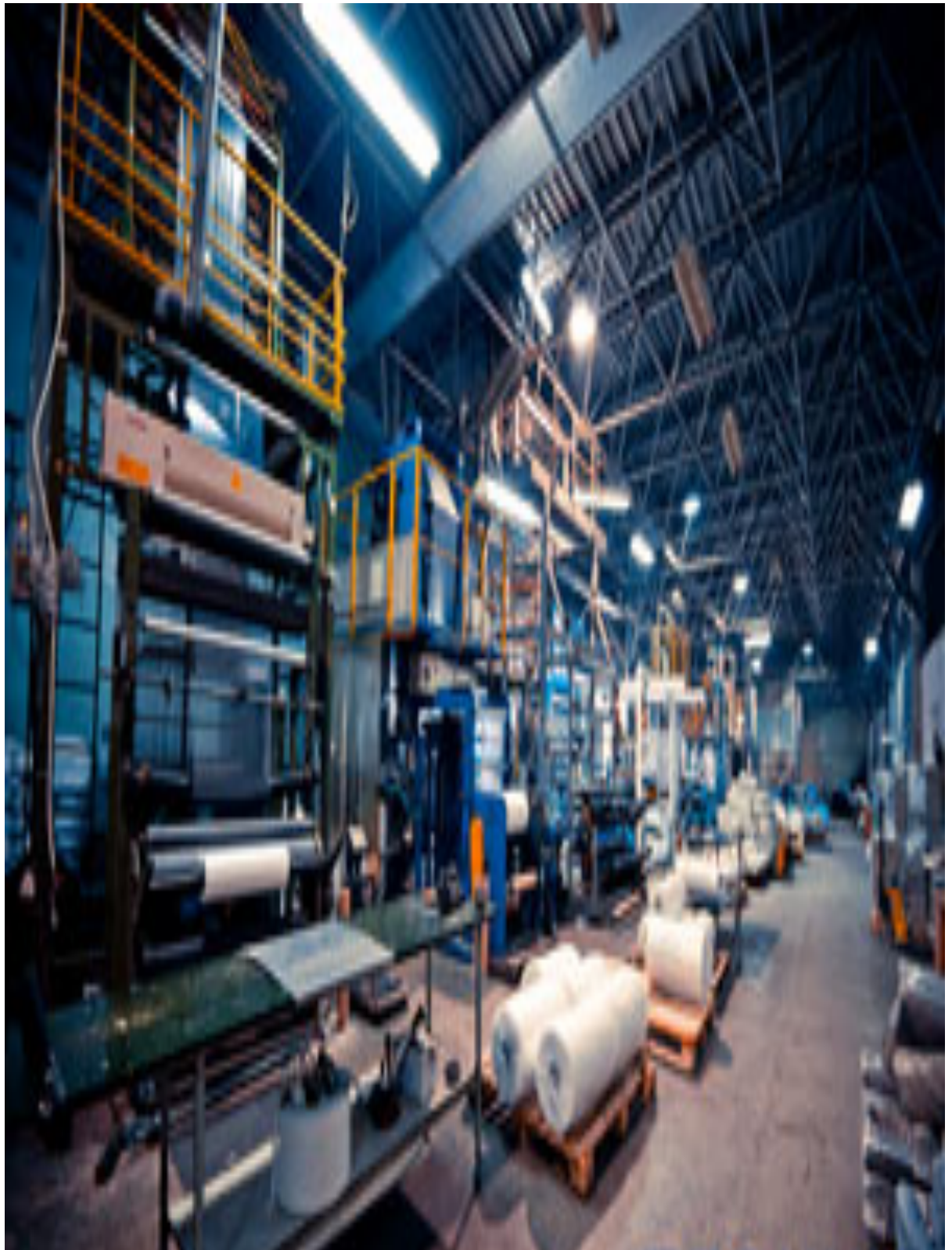


Рис.2.3 Візуальний вигляд намотуючого пристрою

Швидкість відводу полотна (після тягучих валків) регулюється таким чином, щоб знизити діаметр рукава, отримати плівку, а всі інші показники

мають відповідати щодо якісної продукції.

Готовий складений плівковий рукав подають на спеціалізований намотуючий пристрій, де можна його змотувати в рулон.

Транспортується плівка багатьма видами транспорту із дотриманням правил перевезення всіх вантажів, які діють на відповідному виді транспорту.

При процесі транспортування, завантаження та вивантаження плівки застосовують заходи, які здатні забезпечувати процеси її утримання від ряду пошкоджень, зволоження та забруднення .

Переважно плівка може зберігатися в критих сухих складських приміщеннях при температурі, що становить не нижче плюс 5°C та відносної вологості 80%, на відстані не менше 1 м від нагрівальних приладів з оберіганням від потрапляння прямого сонячного опромінення, з повітряним середовищем, який є вільним від активної хімічної пари.

На складі рулони плівки складують в горизонтальному положенні заввишки не більш 7 рядів, а бобіни – у вертикальному положенні заввишки до 2 м .

Поліетиленова теплична плівка - еластичний та недорогий матеріал для теплиць та парників, оскільки вона має великий попит у мешканців. Дана плівка містить міцну, прозору, за допомогою спеціальних добавок (стабілізаторів) має високу здатність до впливу ультрафіолетових променів.

Поліетиленова господарська плівка використовується в багатьох господарських сферах завдяки високим експлуатаційним характеристикам.

У будівництві та ремонті **поліетиленова плівка** застосовується для тепло-та гідроізоляції, для будівництва тимчасових споруд і захисних укриттів, а також при виконанні багатьох внутрішніх оздоблювальних робіт.

У сільському господарстві **поліетиленова плівка** використовується в якості гідроізоляційного матеріалу, упаковки сільськогосподарської продукції, а також у меліоративному та водогосподарському будівництві.

2.3 Методи досліджень

2.3.1 Визначення оксиду азоту NO_x при спалюванні природного газу

В процесі спалювання органічного палива накопичуються оксиди азоту NO_x (оксид азоту NO та діоксид азоту NO₂), викиди яких можна визначити в перерахунку на NO₂.

Показник емісії оксидів азоту k_{NO_x} , г/ГДж, із врахуванням заходів зниження викиду можна розрахувати за формулою(2.3):

$$k_{NO_x} = (k_{NO_x})_0 f_n (1 - \eta_I)(1 - \eta_{II}\beta), \quad (2.3)$$

де $(k_{NO_x})_0$ - показник емісії оксидів азоту без врахування заходів зниження викиду, г/ГДж;

f_n - ступінь зниження викиду NO_x під дією роботи на надто низькому навантаженні;

η_I - ефективність первинних (режимно-технологічних) заходів зниження викиду;

η_{II} - ефективність вторинних заходів (азотоочисної установки);

β - коефіцієнт роботи азотоочисної установки.

Значення узагальненого показника емісії оксидів азоту під дією спалювання органічного палива за багатьма технологіями без врахування заходів щодо зниження викиду NO_x вивчається згідно із таблицею.

Під дією роботи установки спалювання на низькому навантаженні знижується температура процесу горіння палива, в результаті чого скорочується викид оксидів азоту. Ступінь зниження викиду NO_x при цьому вивчається за емпіричною формулою(2.4):

$$f_n = (Q_\phi / Q_n)^2, \quad (2.4)$$

де f_n - ступінь зниження викиду оксидів азоту під дією роботи на низькому навантаженні;

Q_ϕ - фактична теплова потужність установки спалювання, МВт;

Q_n - номінальна теплова потужність установки спалювання, МВт;

z - емпіричний коефіцієнт, який залежить від виду установки спалювання, її потужності, типу палива тощо.

Якщо в результаті роботи відомі лише фактична D_ϕ та номінальна паропроодуктивність парового котла D_H , то допускається застосовувати у формулі (4) замість відношення введених теплових потужностей відношення паропроодуктивностей D_ϕ / D_H . Емпіричний коефіцієнт z береться за таблицею методики.

Первинні заходи направлені на зниження утворення оксидів азоту в топці або камері спеціальній згоряння установки спалювання. До цих заходів належать: застосування малотоксичних пальників, ступенева подача повітря та палива, рециркуляція димових газів тощо. Приблизні значення ефективності первинних заходів зниження викиду оксидів азоту η представлено у таблиці методики.

В разі відсутності досягти за допомогою первинних заходів допустимої концентрації оксидів азоту у димових газах для їх очищення від NO_x застосовують спеціалізовану азотоочисну установку. Загальне значення ефективності η_d та коефіцієнта роботи азотоочисної установки β (відношення часу роботи азотоочисної установки до часу роботи установки спалювання) можна визначити під час випробувань, а за їхньої відсутності — згідно з таблицею, яка наведена в методиці.

2.3.2. Вивчення оксиду вуглецю CO при спалюванні природного газу

Накопичення оксиду вуглецю CO вважається результатом неповного загоряння вуглецю органічного палива. Тому зі зниженням потужності установки спалювання концентрація CO в димових газах суттєво може зростати. Важливим методом вивчення викидів оксиду вуглецю вважається процес вимірювання його загальної концентрації.

За відсутності постійних вимірювань концентрації CO валовий викид оксиду вуглецю вивчається за формулою (2.1).

Показник емісії оксиду вуглецю, k_{co} , г/ГДж, під час спалювання органічного палива визначається за формулою(2.6):

$$k_{co} = (k_{co})_o \cdot \left(1 - \frac{q_4}{100}\right), \quad (2.6)$$

де $(k_{co})_o$ - узагальнений показник емісії СО при відсутності механічного недопалу, г/Дж;

q_4 - втрати тепла палива через механічний недопал, %. Значення q_4 наведені в характеристиках топків котлів згідно методики.

Значення узагальненого показника емісії оксиду вуглецю при відсутності механічного недопалу палива в залежності від виду палива, потужності установки та технології спалювання визначаються з таблиці методики.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин на виробничому кооперативі «Дельта»

Об'єкт, технологічне устаткування тощо, в якому утворення забруднюючих речовин спричинене технологічним процесом називають – джерелом утворення забруднюючих речовин (технологічним джерелом забруднення).

В результаті ряду хімічних реакцій окислювання, відновлення, заміщення, розкладання, а також у процесі електролізу, випарювання, дистиляції утворюються *газоподібні забруднюючі речовини*.

Найвищу частку газоподібних викидів містять продукти окислювання, які накопичилися в процесі горіння. При окислюванні вуглецю може утворитися С і CO_2 , при окислюванні сірки — SO_2 , азоту — NO і NO_2 .

В результаті неповного окислювання при неповному загорянні нагромаджуються альдегіди або органічні кислоти[30].

Інструментально-лабораторний метод контролю (джерел накопичення і забруднення атмосферного повітря) - метод прямих вимірювань параметрів газопилового потоку і вмісту забруднюючих речовин на спеціалізованих джерелах нагромадження і джерелах забруднення атмосферного повітря (інструментальний, інструментально-лабораторний, експресний або індикаторний тощо)[17].

Доведено, що на промисловому майданчику підприємства «Дельта» налічується 4 організованих та 2 неорганізованих, стаціонарних джерела накопичення забруднюючих речовин.

В атмосферу викиди забруднюючих речовин від виробничої діяльності виробничого кооперативу «Дельта» пов'язані із експлуатацією технологічного обладнання: на спеціальних лініях по виробництву поліетиленової плівки, установки дроблення і гранулювання відходів виробництва, котельні, та інших допоміжних діляниць.

При здійсненні: технологічних операцій переробки сировини для приготування готової продукції; ремонтних робіт, поділяють різні за шкідливістю забруднюючі речовини.

Головними джерелами накопичення забруднюючих речовин є:

- ✓ дільниця для виготовлення рукавної плівки (джерело № 1). В атмосферне повітря скидаються: оцтова кислота, вуглецю оксид. Джерело вважається організованим.
- ✓ дільниця для виготовлення двошарової плівки (джерело № 2). В процесі роботи цієї дільниці в атмосферне повітря скидається: оцтова кислота, оксид вуглецю. Джерело також є організоване
- ✓ установки щодо дроблення та гранулювання відходів виробництва (джерело № 3). В атмосферне повітря скидується поліетилен. Джерело організоване.
- ✓ котел для паливна АОГВ-32 (джерело №4). В атмосферу викидаються оксиди азоту(у перерахунку на діоксид азоту $[NO + NO_2]$), оксид вуглецю.
- ✓ пост для електрозварювання (джерело №5). В атмосферу скидається оксид заліза, оксид марганцю. Джерело вважається неорганізованим.
- ✓ металообробні верстати (джерело №6). В атмосферу потрапляють речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна). Джерело вважається неорганізоване.

Таблиця 3.1

Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин на виробничому кооперативі «Дельта»

Виробництво	N джер. викиду	N вент. установки	Джерело утворення		Етапи технологічного процесу	Завантаження технологічного облад.	Параметри ПГПС		Забруднююча речовина		Фактичне значення концентрації мг/м3		Проектне значення концентрації	Значення концентрації по техрегламенту	Методика визначення показників
			Найменування	К-ть			Об'єм м3/с	Темп. С	Код	Найменування	макс.	мін.	мг/м3	ламенту мг/м3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Виробничий кооператив «Дельта»															
Виробництво виробів із синтетичних смол, полімерних матеріалів та пластичних мас різними методами	1	1	лінія по виробництву рукавної плівки ЛПР 63-1000М	1	виготовлення поліетиленової плівки	0,7	1,15	39	337	Вуглецю оксид	12,5	6,25			[4], ст.57
									1555	Кислота оцтова	18,09	14,82			[3], ст.88
Виробництво виробів із синтетичних смол, полімерних матеріалів та пластичних мас різними методами	2	2	лінія по виробництву двошарової плівки ЛПР 63/63-1000	1	виготовлення поліетиленової плівки	0,7	1,03	37	337	Вуглецю оксид	6,25	6,25			[2], ст.4
									1555	Кислота оцтова	16,45	9,86			[2], ст.4
Виробництво виробів із синтетичних смол, полімерних матеріалів та пластичних мас різними методами	3	3	установки дроблення і гранулювання відходів виробництва	1	виготовлення поліетиленової плівки	0,8	0,91	23,0	406	Поліетилен	0,15	0,012			[2], ст.39

Виробництво тепла	4	4	Котел АОГВ- 32	1	Опалення приміщень	0,75	0,156	123	301	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO + NO ₂]	73,50	64,55			[4], ст.57
									337	Оксид вуглецю	643,23	603,82			[2], ст.4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
									1325	Формальдегід	1,11	0,80			[3], ст.51
									2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	68,39	46,22			[3], ст.61
зварювання металів	5	5	пост електрозварю- вання		зварювання	0,8	3,22	14,0	123	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	10,87	7,47			[4], ст.57
									143	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	1,01	0,68			[3], ст.88
машинобуду- вання (механічна обробка металу)	6	6	металооброб- ні верстати						337	Вуглецю оксид	9.24	7.21			[5]

3.2 Характеристика джерел викидів забруднювальних речовин

Джерело викиду забруднюючих речовин – це об'єкт (підприємство, цех, агрегат, установка), з якого потрапляє в атмосферне повітря будь-яка забруднююча речовина або суміші декількох речовин [18].

Джерела викидів забруднювальних речовин в атмосферу поділяють на організовані та неорганізовані. З *організованого джерела* всі забруднюючі речовини потрапляють у атмосферу через спеціально споруджені газоходи, повітроводи та труби. *Неорганізоване джерело* виділення забруднюючих речовин утворюється в результаті процесів порушення герметичності устаткування, відсутності або незадовільної роботи устаткування із відсмоктуванням пилу та газів, в місцях завантаження, вивантаження чи навіть і збереження продукту. До неорганізованих джерел належать автостоянки, склади пально-мастильних або сипучих матеріалів та інші майданні джерела [16; 25].

Встановлено, що на виробничому підприємстві «Дельта» розміщено 7 стаціонарних джерел викидів забруднювальних речовин.

В процесі виробничої діяльності в атмосферу потрапляють забруднюючі речовини: заліза оксид, марганець та його з'єднання, азоту оксид, кислота оцтова, вуглецю оксид, вуглецю діоксид поліетилен, формальдегід, метан речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки, волокна) [15].

Група речовин, для яких при прямій присутності в атмосферному повітрі встановлено робочий ефект сумації, біологічної дії немає.

Головними джерелами викиду у атмосферне повітря є:

Джерело № 1 (організоване) діляниця виготовлення рукавної плівки.

Виготовляється рукавна плівка на лінії ЛРП 63-1000М.

Завантажується поліетилен в прийомний бункер, пізніше надходить у пластичний циліндр, де він повністю розігрівається, і у вигляді гомогенної маси подають на пристрій для виготовлення спеціалізованої плівки. При допомозі естакади маса витягується, охолоджується та подається на

намотувальний пристрій. Всі готові рулони відправляють на склад. В атмосферне повітря скидається: оцтова кислота та оксид вуглецю.

Джерело № 2 (організоване) дільниця виготовлення двошарової плівки.

Будь – яка двошарова плівка виготовляється із гранульованого поліетилену низької густини на лінії по виготовленню рукавної плівки ЛПР 63/63-1000.

До складу лінії надходять: два черв'ячні преси, естакада для витягування плівки, намотувальний пристрій, релейна шафа, шафа температурного регулювання і тиристорний агрегат. Виготовлення двошарової плівки здійснюється по аналогічній схемі як і рукавної[10; 23] .

Джерело № 3 (неорганізоване) металообробні верстати.

В атмосферне повітря скидаються речовини у вигляді суспензованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна).

Джерело № 4 (неорганізоване) шліфувальний верстат

В атмосферне повітря скидаються речовини у вигляді суспензованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна).

Джерело № 5 (організоване) установки дроблення і гранулювання відходів.

Підприємство володіє багатьма технологіями, які надають можливість виготовляти вторинну переробку полімерної плівки, що була виявлена у застосуванні, поліетиленових пакетів та відходів переробки утилізованих виробів.. В процесі роботи установки в атмосферне повітря викидаються поліетилен.

Джерело № 6 (організоване) паливна Котел АОГВ-32 з висотою джерела викиду 20м, діаметром 3,9 м, при температурі 78⁰С у атмосферне повітря викидаються забруднюючі речовини такі як: оксид вуглецю, діоксид вуглецю, метан, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO + NO₂]).

Джерело № 7 (неорганізоване) пост електрозварювання Під час електрозварювальних робіт скидається у атмосферне повітря оксид заліза, марганець та його з'єднання.

Таблиця 3.2

Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин

Виробництво, процес, установка, устаткування	Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Параметри джерел викиду		Координати джерела на карті-схемі				Місце відбору проб	Параметри газопилового потоку у місці вимірювання			Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Максимальна масова концентрація забруднюючої речовини, мг/м3	Потужність викиду				
					Точкового або початок лінійного; центра симетрії площинного	Другого кінця лінійного; ширина і довжина площинного	X ₁ , м	Y ₁ , м		X ₂ , м	Y ₂ , м	Витрата, м ³ /с							Швидкість, м/с	Температура, °C
			висота, м	діаметр вихідного отвору, м																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
Виробництво виробів із синтетичних смол, полімерних матеріалів та пластичних мас різними методами	1	труба, ділянка рукавної плівки (лінія ЛПР 63-1000М), (орг)	6		-13	16	0,28	0,28		1,15	17,24	39	06000337	Оксид вуглецю	12,500	0,0144	0,05184	0,015		
													11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	18,090	0,0209	0,07524	0,033		
													110281555	Кислота оцтова	18,090	0,0209	0,07524	0,033		
Виробництво виробів із синтетичних смол, полімерних матеріалів та пластичних мас різними	2	труба, ділянка двошарової плівки (лінія	6		-11	9	0,28	0,28		1,03	15,59	37	06000337	Оксид вуглецю	6,250	0,0064	0,02304	0,017		
													11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	16,450	0,0169	0,06084	0,037		
													110281555	Кислота оцтова	16,450	0,0169	0,06084	0,037		

методами		ЛПР 63/63- 1000), (орг)																
машинобудування (механічна обробка металу)	3	металооб- робні верстати , (нерг)	10	0,5	-15	13				0,39	1,9 9		03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:		0,00 94	0,03 384	0,0068
													03000 2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікро частинки,волок на)		0,00 94	0,03 384	0,0068
машинобудування (механічна обробка металу)	4	шліфува- льний верстат, (неорг)	10	0,5	-18	14				0,39	1,9 9		03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:		0,04 7	0,16 92	0,034
													03000 2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікро частинки,волок на)		0,04 7	0,16 92	0,034
Виробництво виробів із синтетичних смола, полімерних матеріалів та пластичних мас різними методами	5	установ- ки дроблен- ня і гранулю- вання відходів виробни- цтва	10	0,5	68	14 3				0,39	1,9 863	18,4	1462/ 406	Поліетилен		9,24	33,2 64	1,044
установки для спалювання < 50 МВт (котлоагрегати)	6	Паливна Котел АОГВ- 32	20	3,9	-98	63				171, 6	14, 36	78	6000 / 337	Вуглецю оксид	2,04	0,35	1,26	0,042
													7000 / 11812	Вуглецю діоксид		м/н	м/н	144,01
													12000 / 410	Метан		м/н	м/н	0,002
													301	Оксида азоту (у перерахунок на	0,7	0,12	0,43 2	0,21

														діоксид азоту [NO + NO ₂]				
зварювання металів	7	Пост ел ектрозв арюван ня	10,0	0,5	- 56, 0	- 67, 0	0	0	0	0,39	1,9	18,4	123	Заліза оксид		0,00 15		0,007
													143	Марганець та й ого з'єднання		0,00 016		0,0006

3.3 Характеристика забруднюючих речовин виробничого кооперативу «Дельта»

Дослідили, що в результаті своєї роботи виробничого кооперативу «Дельта» у атмосферне повітря виділяється понад 10 забруднювальних речовин. Головними забруднювальними речовинами, які в атмосферу є оксид вуглецю, оцтова кислота. Перелік видів і обсягів забруднювальних речовин, що скидаються у атмосферне повітря стаціонарними джерелами підприємства представлені в таблиці 3.3.

В атмосферне повітря стаціонарними джерелами скидаються:

- поширені забруднювальні речовини: речовини, які розміщені у вигляді суспензованих твердих частин, оксиду вуглецю;
- небезпечні забруднювальні речовини: оцтова кислота, формальдегід, поліетилен, метан, вуглецю діоксид, оксиди азоту;
- забруднювальні речовини, для яких не встановлені ГДК (ОБРВ) в атмосферному повітрі населених міст – відсутні.

Найвища потужність викиду забруднювальної речовини (оцтова кислота) – 0,068 (т/рік). Найнижча потужність викиду для забруднювальної речовини (марганець і його з'єднання (в розрахунку на 1 діоксид марганцю)) – 0,00045(т/рік). Основні викиди від даного підприємства становлять – 0,59318 (т/рік).

Як бачимо із таблиці 3.3 основні обсяги викиди забруднювальних речовин не повинні перевищують порогові значення викидів. Тому в даному випадку нам не непотрібно проводити державний облік для цього об'єкта.

Тому і перевищень щодо санітарно-гігієнічних нормативів в процесі

виробництва немає.

Таблиця 3.3

**Перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються
в атмосферне повітря стаціонарними джерелами**

№ з/п	Забруднююча речовина		Фактичний обсяг викидів (т/рік)	Потенційний обсяг викидів (т/рік)	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
	код	найменування			
1	2	3	4	5	6
1	06000 337	Оксид вуглецю	0,030	0,032	1,500
2	7000 / 11812	Вуглецю діоксид	0,036	0,0497	1,5
3	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [N0+N02])	0.032	0.0424	1.000
4	12000	Метан	0.015	0.01677	10.000
5	03000 2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікрочастинки,волокна)	0,0397	0,0408	3,000
6	11028 1555	Кислота оцтова	0,068	0,070	0,800
7	11049 / 1325	Формальдегід	0,00237	0,00237	0,1
8	11051 / 931	Поліетилен	0,00476	0,00476	0,05
9	1003 / 123	Заліза оксид **(в перерахунку на залізо)	0,0149	0,0149	0,1
10	1104 / 143	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,00045	0,00045	0,005
Усього для підприєм- ства			0,59318	0,65655	18,055
<i>Найбільш поширені забруднюючі речовини</i>					
1	2	3	4	5	6
1	06000337	Оксид вуглецю	0,030	0,032	1,500

2	03000 2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікрочастинки,волокна)	0,0397	0,0408	3,000
Усього			0,0697	0,0728	
<i>Небезпечні забруднюючі речовини</i>					
1	2	3	4	5	6
1	11028 1555	Кислота оцтова	0,068	0,070	0,800
2	11049 / 1325	Формальдегід	0,00237	0,00237	0,1
3	11051 / 931	Поліетилен	0,00476	0,00476	0,05
Усього			0,07513	0,07713	
<i>Інші забруднюючі речовини, присутні у викидах об'єкта</i>					
1	2	3	4	5	6
1	7000 / 11812	Вуглецю діоксид	0,036	0,0497	1,5
2	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [N0+N02])	0,382	0,4248	1.000
3	12000	Метан	0,015	0,01677	10.000
Усього			0,433	0,49127	
<i>Забруднюючі речовини, для яких не встановлені ГДК (ОБРД) в атмосферному повітрі населених міст</i>					
1	2	3	4	5	6
1					
Усього					

Від неорганізованих джерел у довкілля скидається не більше 1 забруднюючої речовини. Перелік видів і обсягів забруднювальних речовин, що потрапляють у атмосферне повітря стаціонарними джерелами підприємства представлені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Характеристика джерел неорганізованих викидів

Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Потужність викиду	
				г/сек	кг/год.
1	2	3	4	5	6
3	металообробні верстати, (нерг)	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	0,0094	0,03384
		030002902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікрочастинки,волокна)	0,0094	0,03384
4	шліфувальний верстат, (неорг)	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	0,047	0,1692
		030002902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікрочастинки,волокна)	0,047	0,1692

З метою затвердження всіх нормативів граничнодопустимих викидів для забруднювальних речовин із стаціонарних джерел здійснюється аналіз відповідності щодо фактичних викидів забруднювальних речовин у атмосферу стаціонарними джерелами до встановлених норм на викиди, в тому числі і технологічних нормативів, які відповідають законодавству України.

Інформація в розрізі виробничих, технологічних процесів і технологічного забезпечення подається за формулою, що представлена у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Порівняльна характеристика фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами з встановленими нормативами на викиди

Номер джерела викиду	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Фактичний викид		Норматив граничнодопустимого викиду	
			масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м3	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год	масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м3	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год

1	2	3	4	5	6	7
	410314	інше				
1	06000 337	Оксид вуглецю*	12,500	0,05184	250	> 5
	11028 1555	Кислота оцтова**	18,090	0,07524	100	0,1...2
2	06000 337	Оксид вуглецю*	6,250	0,02304	250	> 5
	11028 1555	Кислота оцтова**	16,450	0,06084	100	0,1...2

Для забруднювальних речовин, ряд викидів які не підлягають регулюванню і за якими не проводиться державний облік, граничнодопустимі викиди не можуть встановлюватися, крім випадків, коли за результатами розрахунків розсіювання цих забруднюючих речовин в атмосферному повітрі виявлено збільшення нормативів екологічної безпеки та гігієнічних вимог.

Для речовин, на які не встановлені чіткі гігієнічні нормативи, граничнодопустимі викиди не можуть встановлюватися.

Для вивчення неорганізованих робочих джерел всі нормативи для забруднюючих речовин не можна встановити. Процеси регулювання викидів від даних джерел вивчається методом встановлених вимог .

Для оцінки оксиду вуглецю граничнодопустимий викид, враховуючи умови законодавства, не встановлено, оскільки величина масової витрати становить не менше 6 кг/год.

Щодо вивчення оцінки оцтової кислоти граничнодопустимий викид, до законодавства, не встановлено, оскільки величина масової витрати становить не менше 0,2 кг/год.

3.4 Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери

Всі забруднюючі речовини, що потрапляють у атмосферне повітря, розводяться у повітрі та переносяться за допомогою швидкості вітру на великі відстані. Така можливість призводить до зниження концентрації забруднювальних речовин у зонах їхнього викиду та поступового підвищення площі із забрудненим повітрям, яке надає можливість до підвищення санітарно-захисної зони (СЗЗ). На характер поширення багатьох забруднювальних речовин в атмосферному повітрі і величину зон забруднення ефективно впливають метеорологічні умови, рельєф місцевості, наявність лісів, водойм, гір; на забруднення населених пунктів впливає їх планування і озеленення.

Концентрації забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери під шлейфом викидів димових труб змінюються залежно від відстані від джерела. Біля самого джерела рівень забруднення невисокий, проте з віддаленням він зростає, досягаючи піку на певній відстані. Величина цього максимуму і форма розподілу концентрації визначаються такими факторами, як інтенсивність викидів, висота труби, температура та швидкість викиду, а також метеорологічні умови. Чим вища труба, тим більш інтенсивно домішки розсіюються в атмосфері до того, як потраплять на земну поверхню. Найвища концентрація зазвичай спостерігається на відстані від 10 до 40 висот труби.

Для моделювання процесу розсіювання забруднень у повітрі використовуються дані, отримані в ході інвентаризації джерел викидів на підприємстві. У процесі такої інвентаризації визначаються місця утворення й виходу забруднюючих речовин, а також їхні параметри: кількість джерел, річна тривалість роботи, висота і діаметр труб, швидкість і об'єм викидів, координати розташування джерел.

Оцінку впливу викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря здійснювали за результатами розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітря за даними, що одержані при проведенні інвентаризації [16].

Для проведення розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі використовувався програмний комплекс "EOL+" версія 5 WINDOWS [11].

Таблиця 3.6

Геодезичні координати

Широта			Довгота		
градуси (°)	мінути (')	секунди (")	градуси (°)	мінути (')	секунди (")
1	2	3	4	5	6
Об'єкт: ВК «Дельта»					
49	32	23	25	36	52

Під час розрахунків враховуються метеорологічні параметри та коефіцієнти, що впливають на процес розсіювання забруднюючих речовин у повітрі. Відповідні дані наведені в таблиці 3.7, а геодезичні координати джерел — у таблиці 3.6. Розподіл забруднюючих речовин в атмосфері визначається такими факторами, як коефіцієнт місцевості, швидкість вітру, середньорічна роза вітрів, середня максимальна температура повітря в найспекотніший місяць року, а також у найхолодніший місяць. Найбільший вплив на характер розсіювання має напрямок і швидкість вітру, що забезпечують перенесення забруднюючих речовин на значні відстані. [8].

Таблиця 3.7

Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, що визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі (м.Тернопіль)

Найменування характеристик	Величина
Коефіцієнт, який залежить від стратифікації атмосфери, А	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, Т, 0 С	22,1
Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця (для котельних, які працюють за опалювальним графіком), Т, 0 С	-9

Середньорічна роза вітрів, %	
П	9
ПС	5
С	7
ПдС	20
Пд	11
ПдЗ	7
З	23
ПЗ	18
Швидкість вітру (за середніми багаторічними даними), повторення перевищення якої складає 5%, U^* , м/с	10

Геодезичні координати визначаються відповідно до Інструкції щодо порядку визначення геодезичних координат джерел викидів забруднювальних речовин при проведенні державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря, затвердженої наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 22.05.2001 № 190 та зареєстрованої в Міністерстві юстиції України 13.06.2001 за № 506/5697. Вказані координати надаються у форматі, наведеному в таблиці 3.6.

У таблиці зазначаються геодезичні координати географічного центру (центроїду) об'єкта.

Перед початком розрахунків здійснюється оцінка доцільності проведення моделювання розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері за допомогою ЕОМ відповідно до пункту 5.21 ОНД-86 [16].

Розрахунок коефіцієнта доцільності здійснюється за спеціальною формулою: $\frac{M}{ГДК} > \Phi$, (3.1)

$$\Phi = 0,01 \square \bar{H} \text{ при } \bar{H} > 10 \text{ м,}$$

$$\Phi = 0,1 \text{ при } \bar{H} < 10 \text{ м,}$$

де M — сумарне значення викиду від всіх джерел підприємства, що відповідає найбільш несприятливим із встановлених умов викиду, включаючи вентиляційні джерела і неорганізовані викиди, г/с;

$ГДК$ — максимальна разова граничнодопустима концентрація,

мг/м³;

$\bar{H}$ — середньозважена по підприємству висота джерел викидів,

м.

$$\bar{H}_j = \frac{5 \cdot M_{(0-10)_j} + 15 \cdot M_{(11-20)_j} + 25 \cdot M_{(21-30)_j} + \dots}{M_j}, \quad (3.2)$$

де M_j — повний викид забруднюючої речовини, г/с;

$M_{(0-10)}$, $M_{(11-20)}$, $M_{(21-30)}$ — викид забруднюючої речовини з джерел

в інтервалах висот до 10м включно, від 11 до 20 м, від 21 до 30 м і т.д.

Якщо висота джерел викиду не перевищує 10 м, то приймається $\bar{H}_j = 5$

м.

Перевірку доцільності виконання розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі за допомогою ЕОМ проведено для всіх речовин, що викидаються зі стаціонарних джерел. У таблиці 3.8 подано значення коефіцієнтів доцільності для кожної із зазначених речовин.

Таблиця 3.8

Коефіцієнт доцільності проведення розрахунків розсіювання на ЕОМ

№ п/п	Найменування забруднюючої речовини	Доцільність проведення розрахунків розсіювання /так чи ні/ М/ГДК > Ф
1	2	3
1	Оксид вуглецю	Ні
2	Вуглецю діоксид	Ні
3	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [N0+N02])	Ні
4	Метан	Ні
5	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікрочастинки,волокна)	Ні
6	Кислота оцтова	Ні
7	Формальдегід	Ні
8	Поліетилен	Ні

9	Заліза оксид ** (в перерахунку на залізо)	Ні
10	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	Ні

Аналіз результатів розрахунків, наведених у таблиці 3.8, свідчить про те, що очікувані приземні концентрації забруднюючих речовин з урахуванням усіх чинників не перевищують встановлені нормативні гігієнічні показники гранично допустимих концентрацій (ГДК) для населених пунктів, визначені ДСП-201-97.

Зведені потенційні обсяги викидів забруднюючих речовин та їхніх груп в атмосферне повітря від підприємств представлені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Сумарні потенційні обсяги викидів забруднюючих речовин та груп речовин в атмосферне повітря від

Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Потенційний викид забруднюючої речовини, тонн, з трьома десятковими знаками
1	2	3
06000	Оксид вуглецю	0,032
03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікрочастинки,волокна)	0,041
11028	Кислота оцтова	0,070
	Усього для підприємства:	0,143

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз стану охорони праці на підприємстві

На підприємстві, відповідно до чинного положення, функціонує відділ охорони праці та техніки безпеки, який здійснює процес управління, планування, організацію, облік, розробка заходів та контроль робіт, пов'язаних з охороною праці та технікою безпеки на підприємстві.

При проведенні технологічного процесу, виконанні регламентних технологічних операцій необхідно дотримуватись вимог безпеки, системи стандартів безпеки праці, регламенту та інструкцій, а також вимог забезпечення вибухо- та пожежонебезпеки, забезпечувати справний стан обладнання, комунікацій, будівель і споруд, систем автоматизації та блокування запобіжних пристроїв, електрообладнання, вентиляційних систем[8].

Допуск персоналу до постійної роботи проводиться відповідно до «Інструкції про порядок проведення інструктажів, перевірки знань по техніці безпеки та допуску персоналу до самостійної роботи».

Експлуатація встановлених кранів на відділеннях поводитьсь відповідно до вимог «Правил влаштування і безпечної експлуатації підприємств хімічної промисловості».

Ремонт та експлуатацію виробничих будівель та споруд проводиться відповідно до вимог «Положення та технічну експлуатацію і ремонт виробничих будівель та споруд хімічної промисловості».

Експлуатація електроустановок проводиться згідно вимог «Правил технічної експлуатації і правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів (ПТР і ПТБ)» [13].

Всі роботи на території підприємства щодо експлуатації обладнання проводяться відповідно до загальних інструкцій по охороні праці та техніці безпеки на підприємстві:

- інструкція про порядок проведення інструктажів, перевірки знань по техніці безпеки і допуск до самостійної роботи;
- інструкція по застосуванню захисних засобів (фільтруючих, ізолюючих протигазів, респіраторів).
- інструкція по перевірці справності поточного ремонту газозварювальної апаратури і газорізальної апаратури. [13,25].

Аналізуючи виробничий травматизм на підприємстві, після проведеного дослідження умов та забезпечення охорони праці для потенційно небезпечних з точки зору травматизму професій працівників, важливо вказати, що внаслідок строгого виконання всіх необхідних правил техніки безпеки, травматизм на підприємстві відсутній.

4.2 Пропозиції щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки

Правила і норми по техніці безпеки і виробничої санітарії розповсюджуються на всі напрямки народного господарства, закріплюють найважливіші гарантії безпеки і гігієни праці. їх виконання обов'язкове при працевлаштуванні, будівництві і експлуатації підприємства.

Умови праці, гігієни, техніка безпеки і пожежна безпека визначається організацією і технологією виробництва, характером виробничого процесу, санітарно-гігієнічними умовами.

На виробничому кооперативі "Дельта" для працівників знаходяться санітарно-побутові приміщення, якими працівники користуються в неробочий час. Є їдальня, в кожному цеху є душ. Щороку працівникам видається спецодяг. Щомісяця видаються засоби гігієни і індивідуального захисту, а саме мило, рукавиці. Щоденно видаються продукти харчування по нормі, такі як молоко, кефір, ряжанка, яйця курячі, сир.

В проектах підприємства, з метою ослаблення виливу виробничих шкідливих речовин на населення, встановлюються димові труби різної висоти, в залежності від кількості спалюваного палива.

До основних заходів, що забезпечують потрібний стан повітря робочої зони виробничих приміщень, відноситься вдосконалення технологічних процесів, їх дистанційне керування, автоматизація та механізація; улаштування вентиляції і опалення в виробничих приміщеннях; використання робочих засобів індивідуального захисту. На підприємстві намагаються до виключення або значного зменшення викидів шкідливих речовин. Це досягається зміною токсичних речовин нетоксичними, твердого та рідкого палива газоподібним, застосуванням герметизацій тощо.

Автоматизація та механізація процесів з виділенням шкідливих речовин підвищує продуктивність праці, покращує умови праці, тому що працівники виводяться з небезпечної зони.

Важливе місце займає вентиляція організоване переміщення забрудненого повітря назовні, а свіжого всередину. На робочих місцях нормальне повітряне середовище забезпечує місцева вентиляція: зонти, витяжні шафи, кожухо-повітроприймач тощо.

Найбільш ефективним і розповсюдженим засобом захисту від теплових випромінювань є екранування: альфоль (алюмінієва фольга), алюміній листовий, біла бляха. Ці екрани мають невелику вагу, економічні, проте їх якісні властивості погіршуються при високих температурах та відкладень на них пилу, сажі.

Велике значення має освітлення. Воно певною мірою залежить від продуктивності праці. Освітлення виробничих приміщень буває природно-денним, штучним та змішаним.

Для захисту від шуму та вібрації на робочих місцях використовують засоби колективного захисту: акустичні, архітектурно-планувальні та організаційно-технічні. На підприємстві використовують звукоізоляцію, звукопоглинання, віброізоляцію, глушники шуму. Суттєвим послабленням шуму досягається якісним монтажем різних вузлів машин, їх динамічного балансування та своєчасного проведення планово-попереджувальних ремонтів. Для звукопоглинання використовують здатність будівельних

матеріалів і конструкцій розсіювати енергією звукових коливань.

Для забезпечення надійності та безпеки експлуатації будівель, споруд і інженерних мереж на підприємстві створені служби нагляду, які в своїй роботі повинні керуватись правилами обстежень оцінки технічного стану виробничих будівель, споруд, передбаченими правилами та нормами технічної експлуатації та "Положенням про безпечну та надійну експлуатацію виробничих будівель і споруд", які затверджені спільним наказом Держбуду та Держнагляду охорони праці України від 27.11.97 №32/288.

Сигнально-попереджувальне забарвлення елементів будівельних конструкцій, небезпечних щодо аварій і нещасних випадків, небезпечних елементів виробничого устаткування і внутрішньо цехового транспорту, пристроїв і засобів пожежогасіння і забезпечення безпеки праці, а також населення знаків безпеки у виробничих приміщеннях і на території виробничого кооперативу "Дельта" не повністю відповідає вимогам ГОСТ 12.4.026-76.

На кожному поверсі приміщень складений план евакуації на випадок пожежі. На вході до виробничого приміщення вивішено табличка з позначенням його категорії та класу зони вибухопожежній небезпеці.

У вибухонебезпечних та пожежонебезпечних приміщеннях (дільницях, майстернях, цехах тощо) на устаткуванні, що становить небезпеку вибуху або займання необхідно вивішувати знаки, а також знаки, попереджують про обмеженість за наявності займистих або вибухових речовин ГОСТ 12.4.026-76.

Не потрібно допускати виконувати виробничі операції на обладнанні, установках з несправностями, які можуть спричинити до займань та пожеж, а також коли відключені контрольно-вимірювальні прилади, за якими визначаються технологічні параметри (температура, тиск, концентрація парів і інше). Профілактичний огляд, планово-попереджувальний та капітальний ремонт технологічного обладнання повинні здійснюватися в терміни,

встановлені відповідними графіками, з урахуванням виконання заходів щодо забезпечення пожежовибухонебезпеки, передбачених проектом, технологічним регламентом технічними умовами.

На території підприємства на видних місцях повинні бути встановлені із значенням порядку виклику пожежної охорони, знаки місць розміщення первинних засобів пожежогасіння, схема руху транспорту, в якій слід вказувати розміщення будівель, водойм, гідратів, пірсів та градирень (необхідність встановлення такої схеми на кожному конкретному підприємстві визначається місцевими органами державного пожежного нагляду).

Виробничий кооператив "Дельта" не повністю забезпечений первинними засобами пожежогасіння (не в усіх потрібних місцях розміщені засоби пожежогасіння або не доукомплектовані пожежні щити).

До первинних засобів вогнегасіння відносяться: вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняні тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати), та пожежний інструмент (гаки, ломы, сокири тощо).

Бочки з водою потрібно встановлювати у виробничих, складських та інших приміщеннях, спорудах у разі відсутності внутрішнього протипожежного водогону та за наявності горючих матеріалів, а також на території інших об'єктів. їх кількість приміщеннях визначається у розрахунку однієї бочки на 250-300 м² захищеної площі. Пожежні щити встановлюються на території об'єкта в розрахунку один щит на площу 500 м².

До комплекту засобів пожежогасіння, які розміщуються на ньому, необхідно включати вогнегасники 3 шт., ящик з піском 1 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного полотна або повсті розміром 2м х 2м - 1 шт., гаки - 3 шт., лопати - 2 шт., ломы - 2 шт., сокири - 2 шт. Ящики для піску повинні мати місткість 0,5, 1,0 або 3,0 м³ та бути укомплектованими совковою лопатою.

За даними досліджень стан охорони праці на виробничому кооперативі "Дельта" задовільний, але має свої недоліки, які мають в наступному: недотримання деяких пунктів з техніки безпеки, гігієни праці, пожежної безпеки в зв'язку із недостатнім технічним забезпеченням.

З метою покращення стану охорони праці та мінімальних матеріальних втрат адміністрація виробничого кооперативу "Дельта" необхідно в найближчий термін виконати наступні заходи:

- фінансувати всі заходи з охорони праці в повному обсязі (засоби захисту проти пожеж, обладнання, приладів по техніці безпеки);
- посилити контроль з нагляду за станом охорони праці на всіх робочих місцях і ділянках;
- покращити рівень підготовки, навчань та перевірки знань з охорони праці персоналу, який обслуговує травматично-небезпечні машини і механізми;
- інструктаж і навчання працівників підприємства щодо дотримання правил техніки безпеки;
- стовідсоткове фінансування заходів по охороні праці.

Внаслідок покращення умов охорони праці на даному підприємстві планується:

- збільшити кількість робочих місць, які відповідають нормативним вимогам;
- зниження кількості професійних захворювань пов'язаних з умовами праці;
- зменшення плинності кадрів.

ВИСНОВКИ

1. Виробничий кооператив «Дельта» спеціалізується по виробництві поліетиленової рукавної плівки та двошарової поліетиленової плівки, пластин, труб та профілів з пластмас.

2. Технологічні процеси, які застосовують на виробничому кооперативі «Дельта» є джерелом забруднення атмосфери.

3. Основними джерелами утворення забруднюючих речовин на виробничому кооперативі «Дельта» є наступні ділянки виробництва: дільниця виготовлення рукавної плівки, дільниця виготовлення двошарової плівки, установки дроблення і гранулювання відходів виробництва, паливна, пост електрозварювання, металообробні верстати.

4. За результатами інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві виявлено 7 потенційних джерел викидів забруднюючих речовин, з них 4 організованих та 3 неорганізованих.

5. В результаті технологічних процесів джерел утворення в атмосферне повітря виділяються 10 забруднюючих речовин: оксид вуглецю, вуглецю діоксин, оксиди азоту, метан, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, кислота оцтова, формальдегід, поліетилен, заліза оксид, марганець та його з'єднання.

Проведене дослідження дозволило констатувати, що через воєнні дії у хімічній промисловості України відбулися небезпечні зміни за всіма аспектами функціонування галузі: руйнування і пошкодження зазнала низка провідних підприємств, зменшилася кількість діючих підприємств, частина з яких зупинилась або була змушена релокуватися до більш безпечних регіонів через загрозу обстрілів, значно скоротилася чисельність промислово-виробничого персоналу галузі, відбулися падіння попиту на внутрішньому ринку й зміни логістики, зменшення в рази обсягів виробництва і зовнішньоекономічного обороту.

Відновлення хімічної промисловості має здійснюватися відповідно до сучасних вимог ринку, ключовим орієнтиром яких стають інвестиції в інновації, пов'язані із створенням сучасної технічної і технологічної бази, переробкою відходів,

збільшенням використання альтернативної сировини в хімічних процесах, упровадженням досліджень і розробок у галузі хімії, і розвиток промислових біотехнологій, що дозволить у стійкий спосіб відповідати на нагальні виклики суспільства. З метою підвищення конкурентоспроможності хімічної промисловості України такі зрушення покликані сприяти: формуванню інтегрованих структур для виробництва хімічної продукції; створенню кластерів та інших територіальних об'єднань підприємств різних видів економічної діяльності для здійснення національних проєктів.

Потенціал розвитку вітчизняної хімічної промисловості може бути реалізований шляхом відновлення внутрішнього ринку, розширення експорту та інтернаціоналізації хімічних секторів у контексті інтеграції у європейські та міжнародні ланцюги доданої вартості; включення інноваційних підприємств у відповідні європейські програми інноваційного розвитку, програми підтримки переходу українських підприємств на міжнародні технічні стандарти, у кооперації, кластероутворенні й міжкластерній співпраці.

Перспективи подальших розробок, на нашу думку, пов'язані із забезпеченням відновлювального розвитку хімічної промисловості в процесі подолання наслідків війни, передусім щодо реконструкції традиційних базових виробництв і створення нових малотоннажних хімічних підприємств, зокрема в органічній і неорганічній хімії, запуском виробництв полімерної продукції, реалізацією високотехнологічних інвестиційних проєктів для забезпечення обороноздатності країни, локалізацією виробництва і дослідженням можливостей галузі бути залученою до глобальних (європейських) ланцюгів доданої вартості.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Інструкція про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами
2. "Звіт по інвентаризації викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря"
3. Закон України про охорону атмосферного повітря. Київ, 2016.
4. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів № 173 від 19.06.2006 р.
5. Викиди забруднювальних речовин в атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення. ГКД 34.02.305-2002. Київ, 2002.
6. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. Донецьк 2004.
7. МВВ№081/12-0161 Викиди газопилеві промислові. Методика виконання вимірювань масової концентрації речовин у вигляді суспендованих твердих частинок в організованих викидах стаціонарних джерел гравіметричним методом.
8. Ліровой Б. І. Проблеми екології виробництва та застосування полімерних матеріалів. Уральський державний університет, 2007, 24 с.
9. Шефтель В.О. Полімерні матеріали. Токсичні властивості. Львів. Хімія 2002, 240с.
10. Сутягін В. М. Загальна хімічна технологія полімерів: навчальний посібник. Томськ: Вид-во Томського політехнічного університету. 2007. 195 с.
11. ЛЯПКО А.А., Іонова Є.І. Техніка захисту навколишнього середовища. Навчальний посібник. Томськ. 2008. 317 с.
12. МВВ№081/12-0161 Викиди газопилові промислові. Методика виконання вимірювань масової концентрації речовин у вигляді суспендованих твердих частинок в організованих викидах стаціонарних джерел гравіметричним методом.

13. Андерсон Д.М. Екологія і наука про навколишнє середовище. Біосфера; екосистема людини. Львів. 2005р.
14. Апостолук С.О. Промислова екологія. Київ. Знання. 2005.474с.
15. Білявський Г.О. Основи екології. Київ. Либідь. 2004.
16. Бурдіян Б.Г., Деревенко В.О. Навколишнє середовище та його охорона. Київ. Вища школа. 2003
17. Берейко В.Е. Історія охорони природи України. Т. 1. Київ. 1997р.
18. Войницький А.П. Техноекологія. Київ. Аграрна освіта. 2009.533 с.
19. Войницький А.П. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище. Житомир, 2007. 201с.
20. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. К. Знання. 2002. 201с.
21. Джигирей В.С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Львів. 2004. 272с.
22. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Київ. 2006р. для фанерного заводу.
23. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. ДСП-173-96.
24. Екологічний паспорт Тернопільської області. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Тернопільській області.
25. Злобін Ю.А. Основи екології: Київ. Видавництво «Лібра», ТОВ, 1998. 248с.
26. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Львів. Афіша. 2002. 320с.
27. Константінов М.П. Радіаційна безпека. Суми. 2003. 151с.
28. Кордубан В.І. Дерево-Життя. Тернопіль, 2000 р
29. Лук'янова Л.Б. Основи екології. К. Вища школа. 2000-327с.
30. Сукаров С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища. Львів. Новий світ. 2004. 254с.