

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ННІ) Захисту рослин, біотехнологій та екології

УДК 502.3:613.15:334 (477.41)

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету (Директор ННІ)  
Захисту рослин, біотехнологій та екології  
(назва факультету (ННІ))

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

В.Ф. Завідувач кафедри  
Екології агроосфери та екологічного контролю  
(назва кафедри)

\_\_\_\_\_ Коломієць Ю.В.  
(підпис) (ІПБ)

\_\_\_\_\_ Наумовська О.І.  
(підпис) (ІПБ)

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2021р.

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2021р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Екологічна оцінка компанії «Еко-Втор» за впливом на  
атмосферне повітря м. Фастів, Київської області»**

Спеціальність 101 «Екологія»  
(код і назва)

Освітня програма «Екологічний контроль та аудит»  
(назва)

Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

**Гарант освітньої програми**

Доктор с/г наук, професор  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Чайка В.М.  
(ІПБ)

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

Доцент, кандидат с/г наук  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Паламарчук С.П.  
(ІПБ)

**Виконала**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Король М.С.  
(ІПБ студента)

КИЇВ – 2021

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (НИ) Захисту рослин, біотехнологій та екології

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри**

Екології агросфери та екологічного контролю

Доцент, кандидат с/г наук  
(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Наумовська О.І.  
(ПІБ)  
2021 року

## ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Король Мар'яни Сергіївни  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 101 «Екологія»  
(код і назва)

Освітня програма «Екологічний контроль та аудит»  
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Екологічна оцінка компанії «Еко-Втор» за впливом на атмосферне повітря м. Фастів, Київської області»

затверджена наказом ректора НУБіП України від “ 8 ” грудня 2020р. № 1934 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 8 грудня 2021р.  
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи табличний матеріал, пропозиції виробництву щодо зменшення забруднення повітря

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Провести аналіз нормативно-правової та законодавчої бази, щодо проведення екологічної оцінки в Україні та літературних джерел забруднення атмосферного повітря викидами заводів

2. Дослідити характеристику діяльності компанії «Еко-втор», та його виробництва.

3. Провести екологічну оцінку викидів забруднюючих речовин в атмосферу під час виробничих процесів з встановленими екологічними нормативами.

4. Сформулювати висновки та пропозиції щодо зменшення забруднення атмосфери під час виробництва компанією продукції.

Перелік графічного матеріалу (за потреби)

Дата видачі завдання “ 7 ” грудня 2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

(підпис)

Паламарчук С.П.

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Король М.С.

(прізвище та ініціали студента)

# НУБІП УКРАЇНИ

## РЕФЕРАТ

**Магістерська дипломна робота на тему:** «Екологічна оцінка компанії «Еко-Втор» за впливом на атмосферне повітря м. Фастів, Київської області.».

Робота складається із 62 сторінок, містить 6 таблиць, 2 рисунка, список літератури складає 51 джерело.

**Актуальність дослідження.** Ситуація з накопиченням та утилізацією пластику в Україні сьогодні досить гостра. Характеризується високим рівнем виробництва та накопичення полімерних матеріалів у навколишньому середовищі. Процес утилізації пластику в Україні не є досконалим, і не всі полімерні матеріали підлягають вторинній переробці, що призводить до накопичення пластику на звалищах. Все це негативно впливає на екосистеми, сільськогосподарську продукцію, а також знижує якість життя в сусідніх житлових районах, призводить до збільшення захворюваності.

**Метою досліджень** є проведення екологічної оцінки компанії «Еко-Втор» за впливом на атмосферне повітря забруднюючих речовин.

**Об'єкт дослідження.** Викиди в атмосферне повітря під час виробництва компанії «Еко-Втор»

**Предмет дослідження.** Компанія «Еко-Втор»

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

<b>ЗМІСТ</b>	
<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ</b> .....	7
1.1. Проведення оцінки впливу на довкілля в Україні та в світі.....	7
1.2. Європейська модель та гласність проведення ОВД.....	15
1.3. Забруднення атмосферного повітря підприємствами різних галузей .....	16
1.4. Екологічні проблеми вироблення пластмас .....	18
1.5. Проблеми накопичення пластику в Україні та світі .....	22
<b>РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	29
2.1. Загальна характеристика діяльності підприємства «Еко-Втор» ....	29
2.2. Функціонування та викиди підприємства «Еко-Втор» на довкілля .....	33
2.3. Ризик потрапляння в атмосферне повітря промислових відходів .	42
2.4. Ризик потрапляння промислових відходів у поверхневі та ґрунтові води .....	43
<b>РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА</b> .....	46
3.1. Контроль стану атмосферного повітря на підприємстві .....	46
3.2. Основні забруднюючі речовини атмосферного повітря та технологічні процеси підприємства «Еко-Втор» .....	51
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	56
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	58

# НУБІП України

## ВСТУП

В Україні ситуація із накопиченням та утилізацією пластику на сьогоднішній день є досить гострою. Вона характеризується високим виробництвом і накопиченням полімерних матеріалів у довкілля. Пластмаси

принесли в наше життя значні переваги перед звичайними предметами побуту, від пластикових пакетів і пляшок до медичних приладів, завдяки своїй дешевизні, міцності, пластичності та довговічності. Такі успіхи, безумовно, підштовхнули полімерну промисловість, яка зараз стала однією з найбільш динамічних і продуктивних галузей у світі [23].

Процес утилізації пластику в Україні недосконалий, і не всі полімерні матеріали підлягають переробці, це призводить до накопичення пластику на звалищах. Пластик починає окислюватися, виділяючи парникові гази та забруднювачі, які потрапляють в атмосферу, гідросферу, шари ґрунту та підземні води під впливом зовнішніх факторів.

Сьогодні забруднення відходами ПВХ-пакування стало справжньою екологічною катастрофою. Переважна більшість населення планети викидає їх, закопує або спалює після використання пластикових виробів. У цьому випадку більшість пластику викидається після використання за призначенням і не утилізується. Всім відомо, що час розкладання пластику становить від 100 до 1000 років, його горіння забруднює атмосферне повітря канцерогенними речовинами [3].

Невелика кількість пластику утилізується на переробному заводі за певною технологією. Можна використовувати необмежену кількість циклів його обробки. При цьому незначна шкода здоров'ю працівників відповідного виробництва та переробки можлива не лише на спеціалізованому підприємстві [31].

До 2050 року земна поверхня може бути забруднена 12 мільярдами тонн пластикових відходів, якщо ставлення до відходів не зміниться. В Україні також прийнято національну стратегію поводження з відходами до

НУБІП України

2030 року. Про наміри удосконалення законодавства, впровадження інновацій тощо [21].

Загальний обсяг вивезення побутових відходів планується зменшити з 95% до 30%. У 2018 році Європейська комісія опублікувала стратегію

НУБІП України

використання пластику в циклічній економіці. Особлива увага приділяється необхідності переробки або повторного використання всієї пластикової упаковки до 2030 року [21].

Отже, сьогодні надзвичайно важливо впроваджувати технології переробки полімерних відходів, які дозволяють мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище, а також вивчати екологічність їх роботи та запропонувати шляхи управління ризиками.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

### 1.1. Проведення оцінки впливу на довкілля в Україні та в світі

Прийняти та впровадження Закону України «Про оцінку впливу на навколишнє середовище» і відповідних підзаконних актів Кабінету Міністрів України з метою його впровадження (порядку проведення громадських слухань у процесі оцінки впливу на довкілля, порядку для подання документів на висновок щодо оцінки впливу на довкілля та фінансування оцінки впливу на довкілля, критеріїв визначення планованої діяльності, що не підлягає оцінці впливу на довкілля, та критеріїв визначення розширень та змін діяльності і об'єктів, на які не поширюється дія оцінки впливу на довкілля, розміру плати проведення громадського обговорення в процесі здійснення оцінки впливу на довкілля) є важливим кроком для України на шляху переходу до європейських вимог та стандартів у сфері охорони навколишнього середовища та забезпечення прозорості процесу видачі дозволів на підприємницьку діяльність та врахування інтересів всіх залучених сторін [40].

Цим Законом припинено дію Закону України «Про екологічну експертизу» та встановлено вимогу внесення відповідних змін до чинних законів та їх нормативно-правового забезпечення. Аналіз показав, що протягом року після набрання чинності Закону про ОВД нормативно-правове і методологічне забезпечення його впровадження потребує негайного системного опрацювання в частині визначення показників, індикаторів, стандартів, екологічних класифікацій, а також визначення та спрощення низки процедур на галузевому та національному рівні в частині встановлення обмежень та визначення зон безпеки для господарських об'єктів [39].

Проблемні положення Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» та його нормативно-правового забезпечення.

Закон про ОВД від 23 травня 2017 р є позитивним кроком до впровадження європейських екологічних підходів. Проте, все ще

залишається низка суттєвих лазівок, які не дозволяють вважати мету досягнуту із запровадженням цього закону. На відміну від Директиви 2011/92/ЄС [33], термін «оцінка впливу на довкілля» має широке тлумачення, яке

подібне розумінню, покладеному в Законі «Про екологічну експертизу», а

саме оцінці впливу на довкілля проєктів, програм, планів та нормативно-правових актів. У той же час дія Директиви 2011/92/ЄС стосується лише діяльності з управління проєктами державної та приватної власності, що

також відображено в назві Директиви. Звуження сфери дії Закону про ОВД

до окремих видів діяльності сприяло прийняттю окремого Закону України

«Про стратегічну екологічну оцінку», доцільність якого мала бути окремою темою для аналізу, але загалом була видучена зі сфери впливу дії закону нормативно-правових актів. Це особливо важливо для галузевих законів,

оскільки прийняття без належної оцінки впливу на довкілля таких законів, як

Законопроект «Про внутрішній водний транспорт» є потенційно небезпечним діянням навколишнього середовища [13].

Шляхи вдосконалення Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» та його впровадження.

Впровадження Оцінки впливу на довкілля на європейській основі є важливим кроком на шляху до європейської інтеграції для України. Проте, є ряд питань, які потребують доопрацювання або взагалі не висвітлюються, тому необхідно починати підготовку змін до Закону про ОВД та негайно розробляти нормативно-методологічних документів, а саме:

- термінологія закону про ОВД потребує уточнення;
- списки I та II планової діяльності, які підлягають оцінці впливу, мають бути доопрацьовані та уточнені;
- терміново потрібна модернізація ДБН А.2.2-1-2003;
- встановлення вичерпного переліку підстав для відмови у прийнятті рішення про оцінку впливу на довкілля, критеріїв та порядку визначення екологічних умов у такому рішенні, оскільки їх відсутність може призвести



до збільшення корупційних факторів у прийнятті рішень господарської діяльності;

- чітке визначення ролі місцевих органів влади в процесі проведення оцінки впливу та виведення територіальні природоохоронні відділи з підпорядкування Обласних державних адміністрацій;

- запровадження прозорої процедури про призначення членів експертних комісій, визначення їх прав, обов'язків та відповідальності;

- терміновий перегляд та модернізація екологічних показників, методологій їх розрахунків, класифікацій, стандартів, норм, лімітів та інших обмежувальних вимог та приведення їх до європейських стандартів [32].

На цьому тлі, НЕКУ виступає з ініціативою щодо оптимізації процесу запровадження оцінки впливу на довкілля в Україні, з метою забезпечення її повноцінного функціонування.

Висновки: з приводу змін, які внесло прийняття закону про ОВД, хочу зробити наступні висновки:

- всі документи, що подаються суб'єктом господарювання для проведення ОВД, вносяться до Єдиного реєстру оцінки впливу на довкілля;

- Закон визначає стадії подачі, строки подання та оформлення документів, необхідних для отримання висновку з оцінки впливу на довкілля;

- процес ОВД займає більше часу в порівнянні з екологічною експертизою;

- удосконалено процедуру громадського обговорення процесу впливу на довкілля;

- впровадження інституту транскордонної оцінки впливу на довкілля та післямоніторингового проекту;

- розширено заходи щодо відповідальності у разі правопорушень у сфері оцінки впливу на довкілля [40].

Підсумовуючи, можна сказати, що ОВД є правовим інструментом уникнення шкідливих впливів на навколишнє середовище, більш сучасним і наближеним до європейських стандартів. Важливо те, що ОВД проводився

зараз перед початком реалізації проекту, а не на стадії затвердження. Також спрощено процедуру подання документів зі створенням електронного реєстру ОВД.

У той же час, незважаючи на те, що запровадження нової процедури ОВД має на меті замінити застарілі інструменти та зробити процес оцінки впливу на довкілля більш прозорим та ефективним, ця процедура є складною та тривалою через багато етапів отримання висновку з ОВД [41].

Оцінка впливу на довкілля (ОВД) - це процес перед початком планової господарської діяльності, який передбачає підготовку звітів про оцінку впливу на довкілля, суб'єктами господарювання, органами державної влади та органами місцевого самоврядування, аналіз інформації, що міститься у звіті, та надання висновку з оцінки впливу на довкілля уповноваженим органом, також проведення громадського обговорення [33].

Планова господарська діяльність - будівництво, реконструкція, технічне переоснащення, розширення, перепрофілювання, ліквідація (демонтаж) об'єктів та інші втручання в довкілля.

Вплив на довкілля - усі можливі наслідки запланованої діяльності, а саме: наслідки, пов'язані з життєдіяльністю людини, флори, фауни, біорізноманіття, ґрунту, повітря, води, природних заповідників, історичних пам'яток, природних ландшафтів, об'єктів культурної спадщини та соціально-економічних умов, які склалися через зміни природного середовища [32].

З метою врахування всіх можливих аспектів впливу на навколишнє середовище 18 грудня 2017 року набув чинності Закон України «Про оцінку впливу на довкілля». Він базується на Директиві № 2001/42 ЄС «Про оцінку впливу окремих планів та програм на навколишнє середовище», її Україна зобов'язалася впровадити згідно з Угодою про асоціацію з ЄС. Прийняття закону вимагалось також згідно з Протоколом про приєднання України до Договору «Про заснування Енергетичного Співтовариства» [41].

Оцінка впливу на довкілля проводиться відповідно до вимог про охорону навколишнього природного середовища з урахуванням стану

НУБІП УКРАЇНИ

довкілля на місці, де планується запланована діяльність екологічних ризиків та прогнозів, перспектив соціально-економічного розвитку регіону, потужності та загальний вплив (прямий і опосередковий) на навколишнє середовище, включаючи врахування впливу існуючих установок, об'єктів планової діяльності [33].

НУБІП УКРАЇНИ

Забороняється здійснювати заплановану господарську діяльність, експлуатація об'єктів, втручатися у природу та ландшафт без оцінки впливу на довкілля та отримання рішення про виконання планової діяльності. Стаття 3, пункт 4 Закону України «Про оцінку впливу на навколишнє середовище» [40].

Перехідні положення закону:

НУБІП УКРАЇНИ

1. Якщо суб'єктом господарювання зроблено висновок екологічної експертизи до введення в дію закону, то цей висновок залишається в силі та має статус висновку щодо оцінки впливу на довкілля.

НУБІП УКРАЇНИ

2. У разі отримання суб'єктами господарювання рішення про початок діяльності, то оцінка впливу на довкілля не потрібна [51].

Процес оцінки впливу на навколишнє середовище складається з наступних етапів:

- НУБІП УКРАЇНИ
- визначити потребу в проведенні ОВД;
  - направлення повідомлення про планову діяльність;
  - складання звіту про ОВД (відповідно до статей 5, 6, 14 цього Закону);
  - громадське обговорення звіту ОВД (відповідно до статей 7, 8, 14 цього Закону);
  - отримання експертного висновку щодо оцінки впливу на довкілля (відповідно до частини третьої статті 9 цього Закону)
  - отримання рішення про провадження планової діяльності з урахуванням висновку з ОВД;
  - після-проектний моніторинг [13].

Визначення потреби в проведенні ОВД

НУБІП УКРАЇНИ

Якщо суб'єкт господарювання вирішив здійснювати певну господарську діяльність і ще не отримав відповідних документів, йому слід переглянути ст. 3 Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» та визначити, чи вимагають така діяльність процедури ОВД [40].

Діяльність, яка вимагає ОВД, поділяється на дві категорії «перша» та «друга» [32]. Після того, як суб'єктом господарської діяльності було в'ясовано про необхідність в проведенні процедури ОВД, він повинен надіслати повідомлення про плановану діяльність до територіального / центрального органу, з вказаною характеристикою планової діяльності, соціально-економічного впливу, сферу джерела та види можливих впливів на навколишнє середовище, належність до категорії, рівень деталізації інформації тощо [51].

Звіт ОВД - це документ, який визначає характер, інтенсивність та ступінь небезпеки будь-якого впливу діяльності на довкілля та здоров'я населення.

Звіт з ОВД включає:

- технічна характеристика планової діяльності;
- висновки дослідження місця провадження з урахуванням містобудівних документів;
- опис виправданих альтернатив;
- дослідження та опис теперішнього стану довкілля;
- дослідження та деталізація впливу на довкілля;
- опис впливу на ландшафти;
- опис соціально-економічних ризиків;
- визначення заходів для моніторингу та обліку впливу;
- пропозиції заходів щодо уникнення негативних наслідків;
- опис очікуваних негативних наслідків;
- короткий зміст програми моніторингу;
- пропозиції та зауваження отримані від громадськості [13].

Суб'єкт господарювання подає сформований звіт та оголошення про початок громадського обговорення до відповідального територіального/центрального органу[51].

Підготовка звіту ОВД – це ретельна і відповідальна робота, яку слід довірити організаціям з досвідом роботи в цій сфері [33].

Громадське обговорення звіту з ОВД здійснюється уповноваженим територіальним/центральним органом у формі громадських слухань та у формі письмових зауважень та пропозицій. Це обговорення триває від 25 до 35 робочих днів, час визначається залежно від категорії планової діяльності та транскордонного впливу цієї діяльності. Повідомлення про початок громадського обговорення має бути опубліковано на офіційному веб-сайті відповідного територіального/центрального органу[32].

Уповноважений територіальний/центральный орган видає висновок з ОВД, в якому встановлює або обґрунтовує допустимість запланованої діяльності, визначає умови її здійснення. Описова частина висновку з оцінки впливу на довкілля містить інформацію про: проведену процедуру оцінки впливу на довкілля; з урахуванням звіту з оцінки впливу на довкілля; зауваження та пропозиції з громадського обговорення були враховані та відхилені [13].

Висновок дається за певних умов:

- ступінь масштабів впливу (площа території та чисельність населення);
- тип впливу (опосередкований, кумулятивний, транскордонний, постійний, тимчасовий тощо);
- планові заходи щодо запобігання, відвернення, уникнення, зменшення та усунення впливу на навколишнє середовище [41].

Забезпечення повної відповідності екологічним умовам, передбаченим у висновку оцінки впливу на довкілля, рішення про виконання запланованої діяльності та об'єктів будівництва, розширення, реконструкції, ліквідації (демонтажу) об'єктів, інших втручань у навколишнє середовище та

ландшафт, у тому числі видобуток корисних копалин, використання штучних (техногенних) родовищ корисних копалин, а також зміни в цій діяльності або продовження строків її провадження, передбачені ст.3 Закону

України «Про оцінку впливу на довкілля». Висновок є обов'язковим для виконання [33].

Надзвичайно важливо виявити всі можливі впливи та їх наслідки для довкілля при проходженні процедури ОВД, розробити заходи щодо їх зменшення та запобігання, щоб захистити підприємство від можливих негативних дій з боку контролюючих органів, штрафних санкцій та негативної громадської думки при здійсненні запланованої діяльності [13].

Залучення суб'єктної господарської діяльності до комплексного впровадження процесу оцінки впливу на довкілля цієї проектної організації сприяє прийняттю екологічно чистих управлінських рішень, які позитивно

дозволять проходити процес ОВД і приносять користь підприємству та навколишньому середовищу [32].

Сьогодні механізм оцінки впливу на довкілля використовується в деяких варіантах у всіх розвинених країнах. Його винайшли в США у 1960-1970-х роках. Європа також прийняла позитивний досвід США.

Директива Ради ЄС 85/337 / ЕЕС щодо оцінки впливу на довкілля деяких державних та приватних проектів (далі Директива про ОВД) була прийнята ще в середині 1980-х років, яка з кількома етапами внесення змін досі включає механізм ОВД для країн Європейського Союзу [51].

Виходячи з досвіду застосування Закону про національну екологічну політику в США та Директиви ЄС щодо ОВД, Генеральна Асамблея ООН у 1987 р. ухвалила цілі та принципи оцінки впливу на навколишнє середовище.

Ці цілі та принципи потім послужили орієнтиром для створення установи ОВД у світі. Згідно з цим документом, «Оцінка впливу на довкілля– це процес аналізу позитивного та негативного впливу на навколишнє середовище запропонованого проекту, плану чи діяльності [13].

Конкретною метою оцінки є надання інформації особам, які приймають рішення, що дозволить включити екологічні проблеми в процес прийняття рішень щодо схвалення, відхилення або зміни проекту, плану чи діяльності, які перебувають на стадії розгляду [41].

Оцінка впливу на навколишнє середовище проводиться для визначення впливу запланованих дій (конкретного проекту чи стратегічного документа) на навколишнє середовище та здоров'я населення. Таким чином можна прийняти екологічно обґрунтоване рішення, щоб зменшити негативний вплив на навколишнє середовище або уникнути значного впливу на нього [13].

На рівні Європейського Союзу діють три директиви, які визначають основні принципи та засади ОВД:

1. Директива 2011/92/ЄС про оцінку впливу певних державних і приватних проєктів на навколишнє середовище.
2. Директива 1992/43/ЄЕС про охорону природних середовищ існування та дикої фауни та флори.
3. Директива 2001/42/ЄС про оцінку впливу певних планів та програм на навколишнє середовище [40].

Відповідно, національні закони держав-членів з цього питання були гармонізовані. Згідно з методологією Міжнародної організації з оцінки впливу, процес ОВД є послідовним переходом до наступних етапів: скринінг, який визначає, чи потрібно і наскільки детально оцінювати проєкт з точки зору його впливу на навколишнє середовище. Обсяг – визначення проблем і сфер впливу, які здаються важливими, і визначення джерел інформації для ОВД [41].

## 1.2. Європейська модель та гласність проведення ОВД

18 грудня 2017 року прийнято Закон України «Про оцінку впливу на довкілля», який Верховна Рада ухвалила 23 травня 2017 року (№ 2059-VIII).

Закон запроваджує нову європейську модель оцінки впливу на довкілля (ОВД) замість екологічної експертизи, передбаченої Законом України «Про екологічну експертизу», який, у свою чергу, втрачає чинність [39].

Процедура ОВД має на меті попередження та запобігання шкоди навколишньому середовищу, екологічній безпеці, охороні довкілля, раціональному використанню та відтворенню природних ресурсів у процесі прийняття рішень щодо провадження господарської діяльності, яка може мати істотний вплив на навколишнє середовище, з урахуванням державних, громадських і приватні інтересів [51].

Відповідно до Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» до прийняття рішення про провадження планової діяльності, визначених частинами 2 та 3 статті 3 Закону, проведення оцінки впливу на довкілля є обов'язковим [40].

Документи подаються безпосередньо шляхом внесення їх до відкритого Єдиного реєстру ОВД, що забезпечує відкритість та обмежує контакт посадової особи з підприємством.

Також відповідно до вимог Закону від 13 грудня цього року Кабінет Міністрів України постановив:

- критерії визначення планованої діяльності, її розширення та зміни, що не підлягають оцінці впливу на навколишнє середовище;

- Порядок проведення громадських слухань у процесі оцінки впливу на довкілля;

- Порядок подання документів для надання висновку щодо оцінки впливу на довкілля та фінансування оцінки впливу на довкілля та порядок ведення Єдиного реєстру з оцінки впливу на навколишнє середовище [51].

### 1.3. Забруднення атмосферного повітря підприємствами різних галузей

Забруднення атмосферного повітря є одним з основних видів антропогенного забруднення. Він полягає у викиді в атмосферу хімічних



речовин, твердих частинок та біологічних матеріалів, які можуть завдати шкоди людям та іншим живим організмам. Вплив забруднювачів часто є непрямим і проявляється лише через тривалий період часу, наприклад, певні

речовини можуть зменшувати товщину озонового шару і таким чином впливати на більшість наземних екосистем [24].

Світове господарство щорічно викидає понад 15 млрд. т. вуглекислого газу, 200 млн. т. чадного газу, понад 500 млн. т. вуглеводнів, 120 млн. т. золи та ін. Загальний обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферу становить понад 19 млрд т [46].

Викиди забруднюючих речовин від промислових (стаціонарних) джерел України. Основними забруднювачами атмосферного повітря є стаціонарні джерела, до яких належать промислові підприємства, теплоелектростанції та котельні. Більшість забруднюючих речовин, які

спричиняють стійке забруднення повітря, щороку надходять із цих джерел у повітряний простір України. Найбільш поширеними в повітрі є основні забруднювачі – завислі тверді речовини, діоксид сірки ( $SO_2$ ), оксид вуглецю ( $CO$ ), оксиди азоту ( $NO_x$ ), які викидаються в атмосферу при спалюванні органічного палива. Основну частину (60% від національних) ЗР викидали підприємства Донецької та Придніпровської областей. Найбільші викиди

твердих домішок - у Донецькій, Дніпропетровській та Луганській областях, а чадного газу - Донецькій та Луганській [21].

Сьогодні проблема забруднення повітря набула особливої гостроти. В результаті діяльності промислових компаній кількість викидів з різними забруднювачами в атмосферу постійно збільшується. Залежно від джерела утворення забруднення атмосфери розрізняють природні та штучні або антропогенні (техногенні) джерела забруднення. Природні джерела включають пилові бурі, виверження вулканів, пожежі в лісах і степах, руйнування гір, космічний пил та ін. Але найбільш забруднюючою атмосферою є діяльність людини. Перш за все, це розвиток галузі, рухомі

ТЕС та теплоелектроцентралей, радіаційне опромінення, побутові відходи, активне використання всіх видів транспорту [20].

Науково доведено кореляційний зв'язок між забрудненням повітря та захворюваністю. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) зазначає, що забруднення повітря збільшує захворюваність і смертність у всьому світі. За даними тієї ж організації, забруднення повітря є основним фактором ризику для здоров'я населення, оскільки понад 80% захворювань частково залежать від якості повітря [47].

Щороку, мільйони людей помирають передчасно від забруднення повітря у всьому світі. Щодня ще мільярдам доводиться дихати насиченим пилом і отруйними сполуками повітрям. Сьогодні близько 90 відсотків дітей живуть у містах, де повітря забруднене різними шкідливими речовинами.

Експерти ВООЗ відзначають, що особливо серйозні проблеми від забруднення повітря спостерігаються в переважній більшості міст бідних країн [23].

Перше місце в рейтингу забруднювачів повітря є «Арселор Міттал Кривий Ріг». За даними Мінприроди, лише за минулий рік підприємство викинуло 273 тисячі тонн забруднюючих речовин у повітря. Це трохи менше, ніж минулого року, але різниця невелика: всього 3 тисячі тони [22].

На другому місці рейтингу – Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча – 178 тис. т. Ця компанія за рік збільшила викиди приблизно на 7 тис. т. Третє місце посів «Бурштинській ТЕЦ» – 168 тис. тонн відходів минулого року проти майже 199 тис. тонн у 2015 році [19].

#### 1.4. Екологічні проблеми вироблення пластмас

Пластмаси чи полімери і вироби з них широко використовуються у всіх сферах людської діяльності. Виготовлення і використання пластмас є одним із проявів науково-технічного прогресу, оскільки сприяє здешевленню виробництва багатьох виробів, витрати експлуатації, покращенню якості та

поліпшення їх зовнішнього вигляду. Невелика вага пластикових виробів дозволяє знизити транспортні та трудові витрати при монтажі великих конструкцій [1].

Механічні та фізико-хімічні властивості, також економічні переваги пластмаси визначають їх важливу роль у хімізації економіки. Полімерні матеріали замінюють різні традиційні матеріали (метали, папір, скло, шкіра, картон).

З точки зору методів обробки, пластик має явну перевагу перед багатьма іншими матеріалами. Відходи виробництва (стружка) усуваються шляхом виготовлення пластмасових виробів шляхом пресування, лиття під тиском, формування, екструзії та інших процесів, а виробництво може бути значною мірою автоматизовано [30]. Адже велика перевага пластмас перед

іншими матеріалами полягає в необмеженій і доступній сировині (гази нафти, нафта, вугілля, відходи лісового, сільського господарства тощо).

Однією з найголовніших переваг пластмас у порівнянні з іншими матеріалами це широка можливість отримання матеріалів з певним поєднанням властивостей. Пластмаси все ширше використовуються в будівництві, машинобудуванні, меблях, електроніці, тарі, упаковці, предметах побуту, та у сільському господарстві, медицині, транспорті, тощо. Останніми роками збільшення виробництва має новий клас матеріалів - блок-сополімери, які поєднують властивості вулканізованих каучуків і термопластів [49].

До них належать ізопрестирол, бутандієнстерол, поліолефін, сополімери етиленвінілацетату. Як і звичайні пластмаси, термопластики можна обробляти шляхом екструзії, каландрування, термоформування та лиття під тиском. Пластмаси не тільки замінюють чи доповнюють традиційні матеріали, а ще і сприяють розробці нових, більш продуктивних методів будівництва [2].

Перевагами пластику перед звичайними матеріалами є спрощення конструкції, спрощення монтажних робіт, зниження транспортних витрат,

розширення можливостей застосування стандартних деталей, поліпшення тепло- та звукоізоляції і, нарешті, - зменшення термінів експлуатації та зниження витрат на капітальне будівництво. Перевага пластмас полягає в

тому, що вони споживають менше енергії при їх виготовленні, ніж при виготовленні конкуруючих матеріалів. На виробництво 1 кг звичайних

пластмас витрачається близько 11 МДж енергії, заліза - 22-52 МДж, алюмінію - 62-275 МДж, скла для пляшок - 35-55 МДж. Частка енергетичних витрат у

собівартості виробництва пластмас складає в середньому 3%, у виробництві

заліза - 5%, скла для пляшок - 6%, цементу - 16% і первинного алюмінію -

24%. Енергоспоживання пластикових виробів також значно нижче [29].

Наприклад, споживання енергії при виготовленні скляних пляшок у 25-30 разів перевищує цю величину при виготовленні пластикової тари такої

ж місткості. Технологія виробництва пластмас розвивається шляхом

удосконалення традиційних методів, розробки та впровадження нових методів, переважно для виготовлення великогабаритних виробів:

поліетилену, поліпропілену, полівінілхлориду, полістиролу [10].

Спостерігається тенденція до збільшення ступеня перетворення,

наприклад, за допомогою ініціаторів реакцій більш ефективних, до

збільшення одиничної здатності агрегатів проводити реакції в таких

матеріалах, як термопласти та фторуглероди. Термоеластоласти в більш

м'яких умовах поєднують етап полімеризації в присутності більш активних

каталізаторів з процесом формування [11].

Існують три основні технології виготовлення пластикових виробів та пластикової упаковки, а саме: видування, лиття під тиском та роздувне

формування. Основними матеріалами при виробництві пластикових виробів є

поліпропілен, полістирол, поліетилен, стирол сополімери.

Використовуються різні види обладнання: екструзійне та видування,

обладнання та установки для лиття під тиском. Дробарки використовуються

для подрібнення бракованої продукції та пластикових відходів, після чого

подрібнене можна ще використовувати як вторинну сировину. Екологічними

аспектами виробництва пластмас є негативний вплив на атмосферу та захист атмосферного повітря, також утворення низки відходів при виробництві пластикової упаковки [18].

Небезпечними речовинами, що виділяються під час виробництва пластикової упаковки, та потрапляють в атмосферне повітря, є: вуглекислий газ (4 клас небезпеки), оцтова кислота (3 клас небезпеки), ацетальдегід (3 клас небезпеки), формальдегід (2 клас небезпеки), вінілбензол (2 клас небезпеки) [1].

Найбільшу небезпеку становить вуглекислий газ, тому що збільшення його вмісту в атмосферному повітрі призводить до парникового ефекту, глобальної екологічної проблеми. Оцтова кислота, ацетальдегід і формальдегід - це вибухонебезпечні речовини і мають ряд негативних впливів на організм людини. Оцтова кислота також агресивно діє на метали через реакції з окислювачами та основами, утворюючи горючий газоподібний водень, деякі види пластмас, гуми та інші покриття. Вінілбензол - отрута загальнотоксичної дії, має подразнювальну, мутагенну та канцерогенну дію, має неприємний запах; небезпечні для організму людини [26].

Основними відходами, що утворюються при виробництві пластмасових виробів, є: пінополістирол, стирол сополімери, залишки та суміші полімерних матеріалів, відходи поліетилену високого тиску (злитки, залишки, брак), поліетилен низького тиску, відходи поліпропілену, поліетилентерефталат пляшки, тверді пластикові відходи (PET) а також ряд інших промислових відходів (ртутні лампи та відпрацьовані батареї, змашена тирса, синтетичні та мінеральні відпрацьовані масла, циклонний пил, протиральні матеріали, дерев'яна тара, шліфувальний пил, макулатуру та картон, тара, різноманітні металеві стружки, брухт, відходи життя та підприємств, зношений спецодяг, кошторис прибиральних ділянок) [30].

Основні відходи можуть бути перероблені шляхом подрібнення та гранулювання та повторно використані як вторинна сировина. Інші

виробничі відходи збираються у спеціально відведених місцях для тимчасового зберігання, а потім, у разі їх появи, вивозяться на полігон твердих побутових відходів особистим транспортом підприємства або транспортом спеціалізованої організації з утилізації відходів (за договором)

для захоронення або утилізації на звалище. Оскільки виробництво пластикових виробів відіграє важливу роль у сучасності, необхідно вжити ряд заходів щодо зменшення негативного впливу цього виробництва на довкілля [25].

Основними заходами щодо зменшення негативного впливу виробництва пластикової упаковки на довкілля є:

- санітарне очищення газів, що містять стирол (метод каталітичного окислення викидів, адсорбційне вилучення стиролу із забрудненого повітря, пілозбірник);

- нейтралізація газоподібних викидів, які містять процеси абсорбції та адсорбції, фенол, формальдегід і метанол, хемосорбції, блокові процеси, дефенолізація викидів шляхом окислення відпрацьованих газів;

- при утворенні пилу використання волоконних та рукавних фільтрів і ряду інших моделей фільтрів;

- зниження класу небезпеки відходів, що утворюються, за рахунок використання сорбентів і сортування;

- використання відходів як вторинної сировини [6].

Тому, розробка організаційно-технічних заходів, що зменшують негативний вплив технології пластикової упаковки на довкілля, дозволить покращити управління екологічною безпекою процесу.

### 1.5 Проблеми накопичення пластику в Україні та світі

Пластик на початку 20 століття змінив на краще життя людей. З появою полімерних виробів у нашому житті з'явилися автомобілі та літаки. Це дало можливість зменшити вагу автомобіля та зменшити витрату палива, що негативно впливає на навколишнє середовище. Не меншою мірою він

революціонізував повсякденне життя. Харчова пластикова упаковка продовжує термін придатності. Після цього настала епоха процвітання в нашому житті. З пластику можна зробити практично все в будь-якій кількості

[44]. Цей полімер дешевий і тому економічно вигідний. Здається, що пластик

вирішує багато земних проблем, а з іншого боку – створює багато інших. А головна проблема в тому, що його багато і немає утилізації. Наразі 40% загального обсягу продажів здійснюється з одноразового пластику, і майже

половина загального обсягу продаж зроблено з пластику за останні 15 років

[15]. Окрім того факту, що пластик щорічно вбиває мільйони морських

мешканців, деякі види виявилися під загрозою зникнення, і це завдяки нашому комфорту [44].

В ООН назвали проблему «Океанічний Армагедоном». За останні 25 років помічено, що виробництво полімерної продукції збільшується, а

накопичення в океані немає. Це свідчить про те, що пластик розпадається на мільйони крихітних частинок, які неможливо помітити [44]. Ці дрібні

частинки відомі як мікропластик, який можна знайти скрізь і становить

навіть більшу загрозу для живих істот, ніж їх накопичення в довкіллі; він

накопичується в більшості живих організмів через воду і ґрунт, де

розкладається. Наприклад, 16% піску на Великому острові Гаваї є

мікропластиком. Ці мікроскопічні частинки мають велике негативне

значення, оскільки вони потрапляють в живий організм з їжею, осідають в

легенях або кишечнику і залишаються там назавжди і отруюють організм [4].

Нині у всіх країнах розробляються та впроваджуються заходи щодо зменшення відходів та використання їх як вторинної сировини. Проте,

проблема відходів не зменшується, а неухильно зростає. Побутові відходи,

сміття – це усі залишки споживання, що утворюються в житлових будинках,

підприємствах, установах, а також вуличне сміття, новобудови тощо.

Виробничі (промислові) відходи - залишки сировини або напівфабрикатів,

що виникають при виготовленні продукції та що втратили свої корисні

властивості в процесі фізико-хімічної обробки [12].

Викидаючи сміття, людство порушує один з головних екологічних законів кругообігу – речовини в природі. Тому що, людина виділяє з природи багато корисних речовин, змінює їх до невпізнання, а повертає в природу у вигляді сміття, яке природним шляхом не розкладається на

сировину. Коли більшість з нас дивиться з вікон багатоповерхівок, перше, що ми бачимо, це сміттєзвалища. Таке значне збільшення кількості відходів пов'язане переважно зі зміною способу життя людей та надзвичайним збільшенням одноразових речей [36]. Нерегулярне вивезення побутових

відходів, накопичення яких у міській місцевості викликає неприємний запах і сприяє розмноженню мух, які є переносниками різних інфекційних захворювань [3].

Якщо не за рівнем життя, то Україна не відстає від середньоєвропейського рівня, принаймні за рівнем побутових відходів.

Поступово наша країна перетворюється на сміттєзвалище в Європі. Щорічно збирається близько 10 млн. тонн сміття, близько 160 тис. га землі в Україні використовується під сміттєзвалища (це близько 700 сміттєзвалищ, які є в кожному місті чи селі). Замість того, щоб отримати прибуток і без того бідній

країні, мільйони тонн сміття отруюють землю, воду та повітря. За прогнозами як зарубіжних, так і вітчизняних експертів, екологічна ситуація в Україні без перебільшення наближається до критичної, оскільки ми займаємося переробкою відходів на дуже низькому рівні [28].

За даними Державної служби статистики України щороку в країні утворюється близько 500 мільйонів тонн відходів, у тому числі відходи: первинного виробництва (75%), відходи вторинного виробництва (близько 19%), відходи сільського господарства (близько 3%) та тверді відходи (приблизно 3%). За оцінками Євростату, загальна кількість відходів у 27

країнах-членах ЄС у 2012 році становила в середньому 4,8 тонн на душу населення, а в 2013 році – 9,9 тони на душу населення в Україні. Слід зазначити, що водночас, в Україні на частку промислових відходів припадає до 95% від загальної кількості утворених відходів [25].



НУВБІП УКРАЇНИ

Зараз в Україні працює лише один із чотирьох сміттєспалювальних заводів, побудованих за радянських часів. Київський сміттєспалювальний завод потужністю 300 тис. тонн на рік. Однак 25-річний термін життя всіх цих підприємств уже закінчився. Також є два мобільні сміттєспалювальні

заводи в Харкові та один стаціонарний в Харківській області. У деяких місцях функціонує 21 лінія розділення сміття [46].

НУВБІП УКРАЇНИ

Особливо актуальною сьогодні є тема переробки використаних пластикових виробів. Однак фізико-хімічні властивості пластику вже ретельно вивчені, а екологічні вимоги зросли, тому такий підхід породив різноманітні методи переробки та переробки пластикових відходів. Україна тільки починає свій шлях до повного розвитку культури сортування відходів. Кількість сміття, яке в нашій країні не сортується і не переробляється. Проте вже є свідомі спільноти, які розбирають сміття. Крім того, нове покоління,

НУВБІП УКРАЇНИ

яке звикло відокремлювати колекцію від дитинства, покладає великі надії. Уже встановлені загальні контейнери для пластику, скла, металу та паперу [49].

Зараз відомо, що багато різних видів відходів можна використовувати повторно. Для кожного виду сировини існує відповідна технологія обробки. Однак навряд чи можна знайти щось більш зловмиєне та шкідливе, ніж пластик: він розкладається в природі понад 100 років і виділяє діоксин при спалюванні [38]. Незважаючи на те, що в країні досі немає добре налагодженої і розвиненої інфраструктури роздільного збору, Україна має

НУВБІП УКРАЇНИ

достатньо потужностей для переробки цього виду відходів, і вони навіть недостатньо використовуються, якщо можна переробити 337 тис. тонн пластику, то лише 180 тисяч тонн таких відходів буде перероблено. Наразі в Україні переробляється лише 7% пластикових відходів, а в Європі – близько 70%. При аналізі відходів, які ще можна утилізувати в Україні, виявилось, що переробці підлягають лише деякі види пластикових відходів, тому в Україні переробляють пластик таких кольорів: напівпрозорий синій, зелений,

коричневий, тільки прозорий. Тоді як білі, жовті та чорні ПЕТ-пляшки взагалі не переробляються [45].

Один із найдовших часів розкладання серед усіх неорганічних відходів мають полімерні відходи, і їх використання людством зростає з розвитком полімерної промисловості. При цьому переробка та утилізація полімерних відходів дозволяє економити електроенергію та цінну сировину. Щорічно, кількість відходів, що утворюються на Землі, збільшується на 3%. За статистикою, людство повільно тоне в споживчих відходах. Однак будь-яку хімію можна використовувати повторно [9]. Парадокс у тому, що ми викидаємо те, що може нам стати в нагоді. Щорічно екидається 3000 тонн побутових відходів, 95% яких можна переробити як вторинну сировину. Аналіз показує, що майже половина полімерних відходів, що виробляються в Україні, – це упаковки [43].



Рис.1.1. Утворення полімерних відходів за галузями людського господарства

Є два основні способи боротьби з виробництвом і споживанням полімерних відходів: переробка та утилізація. Утилізація – це використання відходів як вторинного матеріалу або джерела енергії. Здійснення діяльності, яка не веде до утилізації відходів, є утилізацією [12].

Способи утилізації діляться на такі основні групи:

- фізичні методи, такі як: зміна розміру, форми, агрегатного стану та деяких інших властивостей відходів при збереженні їх якісного хімічного складу; ці методи притаманні способам переробки первинної сировини;

- хімічні методи, при проведенні яких змінюються фізичні властивості та якісний хімічний склад; крім того, взаємодія речовин відбувається в стехіометричних пропорціях, які визначаються рівняннями хімічних реакцій;

- фізико-хімічні методи, реалізація яких передбачає фізико-хімічні перетворення, а хімічна взаємодія речовин здійснюється у нестехіометричних співвідношеннях;

- біохімічні методи, це коли здійснюються хімічні перетворення за участю мікроорганізмів;

- комбіновані методи, які являють собою поєднання методів з різних

груп, один з яких може бути домінуючим [14].

Найефективніший спосіб утилізації пластикових відходів – це повторне використання їх за призначенням. Використання (утилізація) пластмас

здійснюється за допомогою таких методів: гідроліз, гліколіз, піроліз,

переробка (обробка з подальшим використанням сировини для виготовлення

таких же виробів без зміни їх властивостей). Найпоширенішим методом є переробка. Тому що пластик не піддається біологічному розкладанню, щороку в океані потрапляє близько восьми мільйонів тонн пластикових

відходів, тому дуже важливо працювати разом, щоб зменшити кількість

відходів [22].

Переробка пластику допомагає знизити високий рівень забруднення пластиком. Якщо порівняти прибуток від переробки металів з дешевим

склом, то переробка пластикових полімерів часто ускладнюється навіть через

їх низьку щільність і низькі витрати. Перед переробкою більшість пластмас

сортують за ідентифікаційним кодом [1]. Наприклад, поліетилентерефталат, який часто називають ПЕТ, має код емблеи №1. Більшість пластикових регенераторів зараз не працюють з кодами. Для визначення типу пластику

використовують автоматичні системи сортування. Обробку розпочали з ручного збору та сортування пластмасових матеріалів, аж до механізованих процесів автоматизації, включаючи подрібнення, просіювання, сортування за щільністю матеріалу (у повітрі, рідині), в магнітних сепараторах, а також

складних спектрофотометричних технологій поділу, таких як UV / VS, IR, лазер тощо, попередньо оброблені кольором. Вторинна сировина з пластику подрібнюється. Домішки, такі як паперові етикетки, потім відокремлюються від подрібнених фрагментів. Отриманий матеріал розплавляють і часто пресують у гранули, які потім використовують для виготовлення інших товарів [5].

Інший метод передбачає перетворення різних полімерів на нафту за допомогою менш точного процесу термічної деполімеризації. Цей метод можна застосувати практично до будь-якого полімеру або їх суміші, включаючи термореактивні матеріали, обрізки вулканізованої гуми, біополімери, пір'я та інші сільськогосподарські відходи. Як і природне масло, отриману хімічну речовину можна перетворити як на паливо, так і на полімер [18].

Газифікація є подібним процесом, але технічно це не обробка, тому що у нього мало шансів знову стати полімером. Капітальні витрати цього методу утилізації низькі. Це не тільки досягає ресурсозберігаючого ефекту за рахунок реінтеграції матеріальних ресурсів у виробничий цикл, але й значно зменшує вплив на навколишнє середовище [34].

Основним способом переробки полімерних та інших твердих відходів є використання їх як вторинних матеріальних ресурсів. Переробляючи їх на термопластичні композити, ви можете позбутися пластикові відходи і водночас зробити виробництво більш економічним. Тому що останні кілька років ціни на первинний ПЕТ неухильно зростали. Полімерні відходи є цінною вторинною сировиною. Їх переробка та повторне використання дозволить заощадити значну кількість первинних пластмас, виготовлених із сирової нафти, та зменшити шкідливі викиди в атмосферу [50].

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Загальна характеристика діяльності підприємства «Еко-Втор»

Виробництво з переробки полімерних відходів відбувається в приміщенні, що розташовані за адресою вул. Кожанське шосе, 4А-6в, м. Фастів, Київська область.



Рис. 2.1. Карта-схема розміщення підприємства «Еко-Втор»

Метою виробничого процесу є переробка використаних ПЕТ-пляшок з подальшим виробництвом регенерованих поліефірних волокон, які широко використовуються.

Поліефірні волокна можна використовувати для пряжі, ковдр, килимів, нетканого полотна, геотекстилю, як наповнювач для диванів, матраців, іграшок, подушок, ковдр.

Підприємство діюче. Виробництво полімерних відходів об'ємом понад 100 тонн на добу. Основним матеріалом для виробництва волокна є відходи (PET-пляшка), які відправляються на переробку. Згідно з сертифікатами MSDS, сировина та матеріали не є небезпечними для довкілля [16].

Одним з основних видів господарської діяльності ТОВ «ЕКО-ВТОР» є виробництво поліефірних штапельних волокон, які використовуються в текстильній та інших галузях промисловості [8].

Опис технологічного процесу.

Процес виробництва полягає в наступному: подача ПЕТ-пляшок - дроблення - промивання - видалення поверхневої вологи - вакуумне сушіння - екструзія з скручування розплаву - скручування і поєднання - збирання широкої нитки - витяжка - скручування - затвердіння при нагріванні - різання волокон [27].

Зона переробки сировини. Постачання сировини здійснюється транспортуванням матеріалів зі складу до виробничого цеху за допомогою навантажувачів у вхідному бункері. За допомогою гвинтового шнека сировина подається у ванну для миття сировини (ПЕТ-пляшки) [31].

Після промивання сировина надходить на конвеєр ручного сортування, який сортує сировину за кольором. Після промивання та сортування сировина (ПЕТ-пляшки) потрапляє в дробарку, в результаті чого утворюється так званий флекс (пластівці) розміром 25 мм [8].

Потім дробарка флекса (пластівці) потрапляє в гвинтового конвеєра і подається до першої флотаційної ванни. Перший етап відділення подрібненої ПЕТ-пляшки від інших полімерів відбувається у флотаційній ванні. ПЕТ-пляшка з щільністю більше одиниці дроблена, та тоне у воді, а інші полімери з щільністю менше одиниці спливають [16].

Таким чином, розділення полімерів відбувається, коли подрібнена ПЕТ-пляшка вивантажується з дна флотаційної ванни, а інші полімери вивантажуються зверху флотаційної ванни. Відходи (поліетилен, поліпропілен) при стадії флотації становлять 4,5% від маси сировини [27].

Після флотаційної ванни подрібнену ПЕТ-пляшку подають на центрифугу, видаляють вологу та невелику кількість поліетилентерефталату, поліетилену та поліпропілену (відходи полімерів - 2,0%). Далі ПЕТ-пляшка дроблена за допомогою гвинтового конвеєра подається на дві гарячі мийки, в

яких за рахунок високої температури ( $85-90^{\circ}\text{C}$ ) і розчину каустичної соди, тертя, яке створюється обертовими допатами, ПЕТ пляшка дроблена додатково відмивається від органічних відходів, бруду. Відходи полімерів становлять - 3,5% [42].

Після гарячого промивання двома гвинтовими конвеєрами подрібнена ПЕТ-пляшка надходить у мийку фракції, де висока швидкість обертання допатею валу створює високий рівень тертя між подрібненою ПЕТ-пляшкою у воді [8].

Це надає подрібненій ПЕТ-пляшці додатковий ступінь очищення. Відходи у вигляді піску та дрібної фракції ПЕТ-пляшок становлять 1%. У разі фракціонованого промивання подрібнену ПЕТ-пляшку вивантажують у блок флотаційної ванни. ПЕТ-пляшку відокремлюють від кінцевих залишків інших полімерів (поліетилену та поліпропілену) по черзі в чотирьох флотаційних ваннах [17].

ПЕТ-пляшка з щільністю більше одиниці буде подрібнена, потоне у воді, а інші полімери з щільністю менше одиниці спливають. Таким чином, полімери відокремлюються, коли подрібнена ПЕТ-пляшка вивантажується з дна флотаційної ванни, а інші полімери вивантажуються зверху флотаційної ванни. Відходи поліетилену, поліпропілену та частково поліетилентерефталату у фазі флотації становлять 3,0% [18].

Процес сушіння пляшок ПЕТ Сушіння сировини здійснюється в три етапи: 1. Підвищення температури до 10 - 120 градусів протягом 4 годин; 2. Потім 5-6 годин сушать при температурі до 170 градусів до вологості пластівців ПЕТ 0,01%; 3. Температура падає до 30-40 градусів протягом 1 години [14].

Зменшення маси ПЕТ за рахунок видалення поверхневої вологи становить -5%. Надмірна вологість сировини впливає на якість продукції, а також на виконання технологічних процесів у заданих режимах. Пластівців ПЕТ, які отримують необхідну вологу у вакуумній сушарці через елеватор у

біг-бегах, заганяються в зону екструзії, а потім вивантажуються в резервуар для зберігання, де дозуються в екструдер [16].

Ділянки для екструзії сирих пластівців ПЕТ після вакуумної сушки завантажуються в бункер горизонтального екструдера. Отримання виробів з

полімерних матеріалів здійснюється шляхом примусового маточного розплаву АІІ через фасонний отвір в екструдері. Сировина з твердого стану з

постійною температурою перетворюється в рідкий розплав з високою температурою, завдяки чому екструдер одночасно виконує дві задачі -

утворення гарячого розплаву та його подальше пресування, тому екструдер також є нагрівачем, і насос подачі розплаву [7].

Плавлення сировини відбувається при температурі 270-280 градусів.

Потім розплавлена сировина за допомогою дозуючих насосів проходить через систему фільтрів, в якій пісок додатково і остаточно очищається від

розплаву ПЕТ. У зоні екструзії та фільтрації розплав ПЕТ відходи у вигляді забрудненого піском розплаву ПЕТ та залишків ПЕТ у системі фільтрації становлять 2,63% [35].

Після очищення розплав ПЕТ подається на флаер, де розплав проходить через матриці, так що велика кількість ниток поліефірного

волокна, що утворюються при проходженні через матрицю, призводять до однорідного розплаву. Нитка поліефірної пряжі сильно охолоджується в зоні

кондиціонування шляхом вдування повітря на пряжу, щоб зберегти пряжу в первісній формі, після чого велика кількість охолоджених ниток утворює

джут і покривається мастилом для зберігання в контейнері. Зробляється мастилом [9].

Посуд подається до витяжного вузла, який складається з роlikової системи та ванни для обробки волокна. Під час екстрагування волокно

отримує необхідні механічні властивості. Після екстракції пучок волокна подається у ванну, де він піддається фізичній та термічній обробці мастилом,

антистатиком, силіконом і водою при температурі 80 °С, а потім знову проходить через систему екстракції волокна [14].



Волокно також піддається термічній обробці паром при температурі 100 °С. Під час операцій вилучення та обробки волокна окремі пучки звужуються в єдину збірку для подальшої обробки. Після цього волокно

подається на завивальний механізм, де волокно також змащується силіконовим маслом. Мазильні матеріали з водою після використання потрапляють на онисні споруди, сорбуються флокулянтами і переробляються у вигляді шламу [44].

Волокно витримується в духовці при температурі 155 °С протягом декількох годин; при цьому випаровуються залишки речовин, які використовуються при хімічній обробці волокна (силіконове масло, антистатик, мастило). На виході з печі волокно має необхідні фізико-механічні властивості, які характеризують регенероване поліефірне волокно.

Поліефірне волокно. Після сушильної шафи волокно транспортується до блоку різання волокна, де воно транспортується до пресої машини для пакування готового продукту в тюки [15].

Потім готова продукція передається на склад готової продукції. Загалом відходи при переробці пластівців ПЕТ на поліефірні волокна становлять 2,63%, а зменшення маси волокна за рахунок видалення поверхневої вологи становить 5,0%. Всього за два етапи переробки відходів поліетилену, поліпропілену та поліетилентєрефталату досягається 17,21%, а зниження ваги за рахунок видалення поверхневої вологи становить 9,99% [17].

## 2.2. Функціонування та викиди підприємства «Еко-Втор» на довкілля

У Фастові Київської області діє виробниче підприємство ТОВ «ЕКО-ВТОР», яке переробляє використані ПЕТ-пляшки зі звалищ або пунктів переробки, а потім отримує регенеровані поліефірні волокна, які мають кращі технічні та фізико-хімічні властивості, ніж природні та більшість хімічних волокон. Відповідні поліефірні штапельні волокна широко

використовуються в текстильній та інших галузях промисловості. Зокрема, їх можна використовувати для ковдр з пряжі, килимів, нетканих матеріалів, геотекстилю, також можуть служити, як наповнювачі для матраців, іграшок та ковдр [42].

Технологічна схема підготовки сировини для виробництва поліефірного штапельного волокна: подача ПЕТ пляшок пресованих - гвинтовий конвеєр - ванна попереднього миття ПЕТ пляшки - гвинтовий конвеєр - машина зняття етикетки з ПЕТ пляшки - конвеєр ручного сортування ПЕТ пляшки - дробарка - 3 флотаційні ванни, де відбувається відділення ПЕТ пляшки подрібненої від залишків інших полімерів (поліетилен і поліпропілен) - гвинтовий конвеєр - центрифуга - гвинтовий конвеєр- біг-беги [8].

Загалом при переробці ПЕТ-пляшок, подрібнених у ПЕТ пластівці, зменшення маси ПЕТ за рахунок видалення поверхневої вологи становить 4,99% і 14,58% у вигляді суміші дрібних фракцій ПЕТ, поліетилену, поліпропілену, піску, паперу, бруду та ін. відходів. Сировина піддається вакуумній сушці, після чого її засипають у бункер горизонтального екструдера [31].

Отримання виробів з полімерних матеріалів здійснюється шляхом продавлювання розплаву матеріалу через формувальний отвір в екструдері. Сировина з твердого стану з постійною температурою перетворюється в рідкий розплав з високою температурою, завдяки чому екструдер одночасно виконує дві задачі - утворення гарячого розплаву та його подальше стиснення, тому екструдер також є нагрівачем та насосом подачі розплаву. Плавлення сировини відбувається при температурі 270-280 градусів [34].

Потім розплавлена сировина проходить через систему фільтрів, в якій пісок додатково і остаточно очищається від розплаву ПЕТ. У зоні екструзії та фільтрації розплаву ПЕТ відходи у вигляді забрудненого піском розплаву ПЕТ та залишків ПЕТ у системі фільтрації становлять 2,63% [17].

НУВБІП УКРАЇНИ

Після очищення розплав ПЕТ подається в флієри, де проходить через матриці, створюючи велику кількість ниток з поліефірних волокон. Пасмо поліефірних ниток сильно охолоджується в зоні кондиціонування шляхом обдування повітрям на нитки, щоб зберегти нитки в первісній формі, після чого охолоджені нитки утворюють джгут і обробляються замащувачем для поміщення в контейнер [16].

НУВБІП УКРАЇНИ

Фінішна лінія: намстувальна машина – лінія витяжки, фінішна та термічна обробка - механічний стіл для укладання джгута - витяжний блок - ванна для фізичної та термічної обробки - витяжний вузол - термічна обробка паром - механізм завивки, де волокно змащується силіконовим маслом. Після використання мастила з водою потрапляють в очисні споруди, очищаються флокулянтном і утилізуються у вигляді шламу. Далі робиться термофікація волокна, яка відбувається в сушильній шафі. На виході з

НУВБІП УКРАЇНИ

сушильної шафи волокно має необхідні фізико-механічні властивості, що характеризують регенероване поліефірне волокно [27].

НУВБІП УКРАЇНИ

Загалом відходи при переробці пластифікаторів ПЕТ на поліефірні волокна становлять 2,63%, а зменшення маси волокна за рахунок видалення поверхневої вологи становить 5,0%. Всього за два етапи переробки відходів поліетилену, поліпропілену та поліетилентерефталату досягається 17,21%, а зниження ваги за рахунок видалення поверхневої вологи становить 9,99% [4].

НУВБІП УКРАЇНИ

Виробництво волокна відбувається у виробничому корпусі, який обладнаний мийними дільницями моделі JS-1305 для промивання та подрібнення вторинної сировини, яка потім надходить на виробничий майданчик, а саме: системи сушіння моделі VS35, системи екструзії, моделі UX180 / 3000, прядильної машини для штапельного волокна UX702C1000 і пакування SG42 [42].

НУВБІП УКРАЇНИ

Очікується, що вже побудовані виробничі приміщення, передбачають розширення виробництва більш ніж на 100 тонн на добу без зміни зовнішньої та внутрішньої конфігурації, що не має негативного впливу на ландшафт, архітектурну, археологічну та культурну спадщину. Компанія планує

встановити додаткове технологічне обладнання: лінії для переробки ПЕТ-пляшок моделі J0020 (2018 року випуску) та лінію з виробництва волокна JS432805L (2018 року випуску). Територія підприємства та проїзди по ній з

асфальтобетонним покриттям. На місці запланованої діяльності немає родючого шару ґрунту, а тому технологічні процеси на нього не впливатимуть [44].

Для виробництва та господарсько-питного водопостачання підприємства використовується вода з п'яти артезіанських свердловин (глибиною 30-100 м), які закільцовані і розташовані на території підприємства. Загальне споживання води після розширення виробництва складе 254 459 м<sup>3</sup>/добу і 92 835 тис. м<sup>3</sup> на рік. Водокористування здійснюється на підставі дозволу на спеціальне водокористування з 30.08. 19 р. №873 / KB / 49д-19 [8].

При виробництві поліефірних штапельних волокон утворюються стічні води, які потім очищаються на очисних спорудах. Забруднена вода фільтрується через фільтр грубої очистки (барабанне сито), а потім потрапляє в проміжну ємність і флотатор (очищається методом аерації, де за допомогою повітря забруднена вода змішується із розчином флокулянта 10-25% і при цьому значення рН 1Г за допомогою ортової кислоти 10-25% нейтралізують до значення рН 8,5-9,0). Після флотатору бруд потрапляє в дендратор, а надлишок вологи повертається в проміжний резервуар, а тверда фаза формується у біг-беги, а потім видаляється спеціалізованими підприємствами, які мають ліцензію на транспортування та утилізацію відходів [27].

Після очищення очищені промислові стічні води використовуються повторно. Решта промислових стічних вод очищається механічно та фізико-хімічно в блочно-модульному комплексі «Флокфіл» потужністю 9 м<sup>3</sup>/год. Бруд, що утворився після очисних споруд, скидається у вигляді шламу, який також не складається і зберігається на території підприємства [16].

Відведення господарських та побутових, дощових, талих та очищених виробничих стічних вод у блочно-модульному комплексі «Флокфіл» планується на підставі дозволу від 30.08.19 р. у міську каналізаційну мережу

КП Фастівської міської ради «Фастівводоканал» № 873 / КБ /49д-19.

Скидання стічних вод у водойми не передбачається, а тому стан фауни та флори не змінюється в ході здійснення запланованої діяльності підприємства.

Шлам та відходи онисних споруд вивозяться автотранспортом згідно з договором № УТ-17/0418-С. Шлам не зберігається та не складається на території підприємства. З огляду на все це, технологічні процеси на підприємстві не зачіпають акваторію найближчого водного об'єкту – Заячого струмка (р. Унава) [8].

Порівняльний аналіз технології переробки ПЕТ пляшок на пластівці та гранули показав, що процес переробки ПЕТ пляшок на гранули має на два технологічні процеси більше, ніж пластівців, а тому технологія, яку використовує компанія «ЕКО-ВТОР» у м. Фастів, Київська область, більш екологічно чиста, ніж альтернатива [7].

Згідно з інформацією у висновку про оцінку впливу на навколишнє середовище, на промисловому майданчику налагоджена система поводження з відходами, які виникають у результаті виробничої діяльності. З урахуванням запланованих заходів утворено 22 види відходів I (1 вид), III (6 видів), IV (14 видів) класів небезпеки. До I класу небезпеки належать люмінесцентне освітлення та відходи, що містять ртуть, інші зіпсовані або перероблені відходи, що передаються на утилізацію іншим юридичним особам [22].

Технологічні процеси не впливають на ґрунт. Стічні та дощові води подаються в існуючі мережі через систему трубопроводів і також не забруднюють ґрунт. Є спеціальні майданчики для контейнерів з побутовими відходами. Відбувається комплексна модернізація двору та прилеглої території за рахунок озеленення відкритих просторів. Тому не варто очікувати негативного впливу на ґрунт. Усі відходи, що утворюються

внаслідок виробничо-господарської діяльності, підлягають: ідентифікації; нормування; сортування; маркування; збиранню; обліку; своєчасне видалення виробничих ділянок; розміщенню в спеціально відведених місцях; передачі на утилізацію (знищення); передача на захоронення [17].

Основними джерелами забруднення повітря від запропонованого об'єкта є: викиди від виробництва полімерних матеріалів та котлів. Для забезпечення потреби у виробництві теплової енергії в існуючій котельні, крім встановленого котла марки YLL7000 потужністю 7 МВт, планується додаткове влаштування резервного котла подібної марки та потужності. Як паливо використовується вугілля (річна витрата 5150 тонн). Зола, яка утворюється в результаті спалювання, зберігається та складається на відкритій території площею 200 м<sup>2</sup>. Річний обсяг складування та зберігання золи - до 700 т/рік. Утворені відходи здаються підприємству для

господарського використання відповідно до укладених договорів. Димові гази скидаються через трубу висотою 21 м діаметром 0,5 м [31].

Планованою діяльністю передбачено встановлення системи газоочистки двох котлів – багатотрубного циклонного пилоуловлювача типу XDN, який призначений для збору речовин у вигляді суспендованих речовин недиференційованого складу з повітря до їх викиду в атмосферу, що видаляються від котлів [48].

Згідно висновку ОВД, прямі викиди тепла від енергосистеми (котельної) не можуть мати жодного впливу на тепловий баланс у глобальному масштабі. Запланований котел використовується як резервний, щоб загальні викиди не змінювалися під час роботи котла. Під час планових заходів в атмосферу буде викидатися: оксиди азоту – 5723 т/рік, оксид вуглецю – 16661 т/рік, вуглекислого газу – 14710,118 т/рік [27].

Перелік забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря від діючого підприємства та після досягнення ним планованих заходів з переробки полімерних відходів у кількості 110 тонн на добу, наведено у таблиці 2.1.

# НУБІП України

Таблиця 2.1.  
Забруднюючі речовини, які викидаються підприємством при переробці полімерних відходів

№ з/п	Назва забруднюючої речовини	Клас небезпек	Загальний річний викид, т/рік			
			ГДК/ОБУВ мг/м <sup>3</sup>	без урахування новостворених джерел	при досягненні планової діяльності з переробки полімерних відходів	сумарні існуючі та новостворені викиди з неорганізованих (пресованих) джерел
1	Оксиди азоту (оксид та діоксид) в перерахунку на діоксид азоту	3	0,2	2,915	5,704	0,019132
2	Оксид вуглецю	4	5,0	8,545	16,609	0,052443
3	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок не диференційованих за складом	-	0,5	3,44	7,477	0,004158
4	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) у перерахунку на сірки	-	0,5	1,695	3,4	0,003036
5	Арсен та його сполуки в перерахунку на арсен	-	0,003	0,008	0,016	-
6	Метан	-	50	0,075	0,450	-
7	Хром шестивалентний у перерахунку на триоксид хрому	1	0,002	0,018	0,036	-
8	Мідь та її сполуки в перерахунку на мідь	2	0,002	0,011	0,022	-
9	Ртуть та її сполуки в перерахунку на ртуть	1	0,0003	0,001	0,002	-
10	Нікель та його сполуки в перерахунку на нікель	1	0,001	0,1	0,2	-
11	Свинець та його сполуки в	1	0,001	0,007	0,14	-

12	перерахунку на свинець Цинк та його сполуки в перерахунку на цинк	3	0,05	0,016	0,032	-
13	Кислота оцтова	3	0,2	0,555	0,929	-
14	Азоту (I) оксид(NO <sub>2</sub> )	3	-	0,007	0,014	-
15	Вуглецю діоксид	4	-	7355,059	14710,118	-
16	Заліза оксид	3	0,04	-	0,009	0,009
17	Кремнію оксид	-	0,2	-	0,003	0,003
18	Марганцю оксид	-	0,01	-	0,002	0,002
19	Титану оксиду	-	0,5	-	0,001	0,001
20	Вуглеводні (насичені C12-C19(розчинник РПК-25611 та ін.) в перерахунку на сумарний органічний вуглець	4	-	-	-	0,009204
21	Всього	-	-	7372,452	14744,74	0,1029

Як видно з таблиці 2.1, кількість забруднювачів повітря з організованих джерел збільшиться на 5 речовин і буде викидатися 20 з існуючого підприємства після його розширення, загальний річний викид забруднюючих речовин в атмосферу подвоїться. Зокрема серед них найнебезпечнішими є важкі метали (хром, ртуть, нікель, свинець), які мають І клас небезпеки. Для визначення ризику для населення було проведено розрахунок забруднення повітря від джерела викидів підприємства та визначено розрахункові максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин. Очікувані концентрації забруднюючих речовин визначаються для мінімальних відстаней від підприємства до існуючих житлових будинків і на межі санітарно-захисної зони [8].

Проведено розрахунки поширення забруднюючих речовин в атмосферу для новостворених джерел викидів на об'єкті з урахуванням фонових концентрацій у рамках програми «ЕОЛ+» згідно з «Методика розрахунку концентрацій забруднюючих речовин у викидах підприємства в атмосферне



повітря». За цими розрахунками у розрахункових точках концентрація забруднюючих речовин нижче ГДК [16]. Найвищими концентраціями забруднюючих речовин є концентрації: недиференційованих за складом

0,1407 ГДК, оксидів азоту (оксиду і діоксиду) в перерахунку до діоксиду азоту 0,1583 ГДК, діоксиду сірки (діоксиду і триоксиду) в перерахунку до

діоксиду сірки 0,1203 ГДК - 0,1220, оксиду вуглецю 0,0894 ГДК, оцтової кислоти - 0,4113 ГДК, групи сумарії 31 - 0,2153 ГДК. Отже, максимальні

приземні концентрації на межі санітарно-захисної зони та житлових будинків відповідають промисловим нормам з урахуванням фонових твердих речовин у вигляді суспендованих речовин за визнаними стандартами [8].

Оцінка ризику впливу планової діяльності на здоров'я населення від забруднення повітря здійснюється за розрахунками ризику неканцерогенних

та канцерогенних ефектів. Розрахунок загального неканцерогенного ризику

(НІ) з урахуванням критичних органів і систем, на які в основному впливають хімічні речовини, узагальнено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

**Розрахунок загального неканцерогенного ризику з урахуванням критичних органів і систем, на які впливають хімічні речовини**

Код речовини	Найменування речовини	ГДК мр. БРВ, г/м <sup>3</sup>	C <sub>i</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Rf x C <sub>i</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Коефіцієнт небезпеки
301	Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту	0,2	0,0469	0,04	1,1725
330	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) в перерахунку на діоксид сірки	0,5	0,0106	0,08	0,0212
337	Оксид вуглецю	5,0	0,0047	5,0	0,00094
2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом	0,5	0,0206	0,5	0,0412
1555	Оцтова кислота	0,2	0,0030	0,2	0,015
Сумарний					1,24086

ризик

Коефіцієнт ризику за оксиду азоту (оксиду та діоксиду азоту) по перерахунку на діоксиду азоту перевищує одиницю, тому є ймовірність розвитку побічних ефектів, яка зростає пропорційно збільшенню неканцерогенного ризику. Це свідчить про необхідність регулюючого втручання, щодо викидів в повітря. На даному об'єкті немає канцерогенних речовин і відсутній ризик канцерогенного впливу на здоров'я населення. У просторовому відношенні планована діяльність має майже виключно локальний ефект і не виходить за межі безпосереднього місця роботи.

Тому, в рамках нашої роботи була проведена оцінка ризиків шляхом реалізації планової діяльності на підприємстві ТОВ «ЕКО-ВТОР», яке переробляє використані ПЕТ-пляшки зі сміттєзвалищ або пунктів переробки з подальшим отриманням регенерованих поліефірних волокон, та встановлено наступне.

### **2.3. Ризик потрапляння в атмосферне повітря промислових відходів**

Цей ризик є пріоритетним і регулюється шляхом забезпечення ефективної та безперебійної роботи технологічного обладнання та очисних систем, а також шляхом вжиття заходів щодо мінімізації викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря [42]. Зокрема, при здійсненні планової діяльності підприємство має використовувати технології зниження, моніторингу та контролю викидів оксидів азоту (оксиду та діоксиду азоту) в атмосферу, а саме:

- щоквартальний моніторинг впливу планової діяльності на якість атмосферного повітря, зокрема перевірка дотримання затверджених нормативних гранично допустимих викидів забруднюючих речовин на межі санітарно-захисної зони, на межі найближчого житлового будинку та в зоні впливу підприємства;

- щоденна перевірка багатотрубного циклонного пилословловача на відсутність надмірної кількості твердих домішок у нижній частині (додатково);

- інструментальні та лабораторні вимірювання параметрів викидів забруднюючих речовин;

- контроль санітарного стану прилеглої до водозабору території з метою своєчасного виявлення джерел потенційного забруднення [31]

#### 2.4. Ризик потрапляння промислових відходів у поверхневі та ґрунтові води

Технологічні процеси не впливають на ґрунт і підземні води. Крім того, при здійсненні планової діяльності слід здійснювати:

- щорічний моніторинг стану ґрунтів (у тому числі на межі встановленої санітарної і захисної зони та житлових будинків), зокрема на території, призначеній для складування та зберігання золи;

- щоденний огляд насосної станції та I-го поясу зони санітарно-захисної охорони, раз на місяць - I поясу ЗСО та раз на рік - III поясу ЗСО;

- приладові та лабораторні вимірювання параметрів викидів забруднюючих речовин;

- контроль санітарного стану прилеглої до водозабору ділянки з метою своєчасного виявлення джерел потенційного забруднення;

- моніторинг якості питної води шляхом щоквартального санітарно-мікробіологічного та хімічного контролю і визначення пестицидів відповідно до санітарних норм і правил [42].

Ризик потрапляння відходів виробництва у поверхневі води. Цей ризик мінімізується шляхом побудови центральної системи водопостачання з емких джерел та водовідведення. Крім того, відсутність скидів у поверхневі води, використання місцевих очисних споруд для очищення промислових стічних вод, часткове їх повторне використання в технологічному процесі виробництва та відведення разом із побутовими поверхневими стічними

водами в міську систему центрального водовідведення. Зокрема, у разі надмірного забруднення поверхневих стічних вод (дощів, талих) від підприємства слід передбачити використання засобів для їх очищення перед їх скиданням у міську каналізацію [31].

У разі здійснення запланованої діяльності необхідно:

- щомісячний моніторинг фізико-хімічних показників стічних вод перед їх скиданням у каналізацію та працездатності очисних споруд;
- надавати щокварталу інформацію про поводження з відходами на підприємстві та ін.

При моніторингу навколишнього середовища необхідно враховувати, що в зоні планованої діяльності є промислові підприємства, які представляють потенційні забруднювачі: ТДВ «Електроопалення» та Завод з виробництва будівельних сумішей і фарб «Kreisel» [16].

Вплив експлуатаційних факторів на виникнення НС має випадковий характер, локальний по відношенню до розташування об'єктів, короткочасний і попереджається в основному жорсткою регламентацією технологічного процесу в межах проектного режиму, організацією надійного контролю за технічним станом обладнання. Підприємство повинно мати план ліквідації аварій, який містить інструкції щодо повідомлення відповідних служб організацій, які займаються ліквідацією аварій та наслідків, перелік необхідних технічних засобів, нейтралізуючих реагентів, способи збору та утилізації забруднюючих речовин [29].

З метою вжиття заходів щодо мінімізації впливу на навколишнє середовище під час діяльності підприємство повинно здійснювати провадження планової діяльності відповідно до вимог Водного та Земельного кодексу України, Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону атмосферного повітря», «Про відходи», відповідні постанови КМУ від 18 грудня 1998 р. №2024 та 13 грудня 2017 р. №1010, накази МОЗ від 22.02.2019 р. №463 та Мінрегіону від

01.12.2017 №316, а також ДБН Б2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» [21].

Таким чином, аналіз можливих впливів на довкілля, що підприємство

ТОВ «ЕКО-ВТОР» після виконання планової діяльності та реалізації

запланованих заходів щодо мінімізації впливу на навколишнє середовище та

управління ризиками, як зазначено вище, не матиме надмірного впливу на

екологію району [20].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1. Контроль стану атмосферного повітря на підприємстві

Підприємство здійснює контроль за дотриманням встановлених нормативів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (виробничий контроль). Зовнішній контроль здійснюється органами Міністерства екологічної безпеки України та Міністерства охорони здоров'я України відповідно до положень цього органу [7].

Джерелами забруднення повітря на об'єкті є: викиди від виробництва полімерних відходів та котлів після введення в експлуатацію. ТОВ «Еко-Втор» отримало дозвіл у 2014 році від 18.08.2020 на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел 3211200000-192 [8].

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від існуючих та новостворених джерел викидів, властивостей новостворених джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря та їх параметрів здійснюється за програмою «EOL +». Результати розрахунку показують, що концентрація забруднюючої речовини в розрахункових точках нижче 1 ГДК. Аналіз можливих впливів на довкілля показав, що пропонуваній об'єкт не матиме надмірного та значного впливу на екологічний стан території.

Реалізація технічних рішень, передбачених проектом, не призводить до незворотних або критичних змін у природному середовищі та не становить ризику для здоров'я населення.

Відповідно до пункту 6 Висновки з оцінки впливу на навколишнє середовище плануються заходи на рахунок «Розширення виробництва з переробки полімерних відходів (понад 100 тонн на добу на вулиці Кожанське шосе, 4А-б у м. Фастів Київської області «7-03/12-20199264568/1 від 05.05.2020, підприємство зобов'язане здійснювати моніторинг впливу планової діяльності на якість повітря щоквартально, на підставі, зокрема здійснювати контроль за дотриманням затверджених нормативів гранично

допустимих викидів забруднюючих речовин на межі санітарно-захисної зони, на межі найближчого житлового будинку та в зоні впливу об'єкта [8].

4 лютого 2021 року підприємство отримало висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи №12.2-18-4/1757. Відповідно до цього Державна служба безпеки харчових продуктів та захисту споживачів України було погоджено «Матеріали для обґрунтування розміру санітарно-захисна зона (СЗЗ) об'єкта ТОВ «ЕКО-ВТОР». Протокол №0261 випробувань атмосферного повітря від 26.03.2021 року наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Результати випробувань атмосферного повітря на контрольній точці на межі найближчої житлової забудови, 2021 р.

Назва показника	Одиниці вимірювання	Результати вимірювання	Оцінка невизначеності вимірювань, $\delta$	ГДК за НД*	НД на методи випробувань
Аміак	мг/м <sup>3</sup>	0,4 0,4 0,05 Хср=0,04	±0,010	0,1	РД 52.04-186-89
Азоту діоксид	мг/м <sup>3</sup>	0,20 0,19 0,19 Хср=0,19	±0,005	0,36	РД 52.04-186-89
Ангідрид сірчастий	мг/м <sup>3</sup>	0,03 0,03 0,04 Хср=0,03	±0,01	0,05	РД 52.04-186-89
Вуглецю оксид	мг/м <sup>3</sup>	<1,0 <1,0 <1,0 Хср=<1,0	±0,9	5,0	Паспорт ЄЛКМ 413411.002
Вуглецю діоксид	Об.%	0,06 0,06 0,06 Хср=0,06	±0,006	0,1	Паспорт 122-ФА-01М
Недиференційований за складом пил (аерозоль)	мг/м <sup>3</sup>	0,12 0,12 0,13 Хср=0,12	±0,12	0,94	РД 52.04-186-89
Марганець його сполуки (в перерахунку на двоокис)	мг/м <sup>3</sup>	<0,001 <0,001 <0,001 Хср=<0,001	±0,00025	0,57	РД 52.04-186-89

марганцю) Ртуть/металічна	мг/м <sup>3</sup>	<0,00016 <0,00016 <0,00016 Хсп=<0,00016	±0,000036	0,0003	РД 52.04-186-89
Свинець	мг/м <sup>3</sup>	<0,00012 <0,00012 <0,00012 Хсп=<0,00012	±0,00005	0,001	РД 52.04-186-89
Сірководень	мг/м <sup>3</sup>	<0,001 <0,001 <0,001 Хсп=<0,001	±0,001	0,008	РД 52.04-186-89

Згідно з випробуваннями атмосферного повітря та новими даними протоколу випробувань атмосферного повітря від 26.03.2021 №0261, у пробах атмосферного повітря, відібраних у сфері впливу підприємства на межі найближчого житлового будинку та на межі санітарно-захисної зони від

діоксиду азоту, аміаку, сірчастого газу, чадного газу, вуглекислого газу,

недиференційованого за складом пилу (аерозоль), марганцю та його сполук (щодо діоксиду марганцю), озону, металічної ртуті, свинцю та сірководню, не перевищують ГДК, що відповідає вимогам «Державних санітарних правил

планування та забудови населених пунктів», затверджених наказом МОЗ від

19.06.1996. № 173 «ГДК хімічних і біологічних речовин у повітрі населених пунктів», затверджений головним державним санітарним лікарем України

05.03.2015 р. Гігієнічний норматив 2.2.6-184-2013 «Орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) шкідливих речовин у повітрі в населених пунктів»,

затверджені постановою головного державного санітарного лікаря України

від 15 квітня 2013 року. № 9.

Підприємство належить до IV класу з розміром санітарно-захисної зони 100 метрів (виробництво виробів із синтетичних смол, полімерних матеріалів

та пластмас різними методами: пресування, лиття під тиском, екструзія,

вакуумне формування тощо), санітарно-захисна зона витримана.



# НУБІП України

Таблиця 3.2.  
**Результати випробувань атмосферного повітря на контрольній  
 точці на межі санітарно-захисної зони, 2021 р.**

Назва показника	Одиниці вимірювання	Результати вимірювання	Оцінка невизначеності вимірювань $\delta$	ГДК за НД*	НД на методи випробувань
Аміак	мг/м <sup>3</sup>	0,5 0,4 0,05 Хсп=0,05	±0,010	0,2	РД 52.04-186-89
Азоту діоксид	мг/м <sup>3</sup>	0,18 0,18 0,17 Хсп=0,18	±0,007	0,36	РД 52.04-186-89
Ангідрид сірчастий	мг/м <sup>3</sup>	0,03 0,03 0,04 Хсп=0,03	±0,01	0,05	РД 52.04-186-89
Вуглецю оксид	мг/м <sup>3</sup>	<1,0 <1,0 <1,0 Хсп=<1,0	±0,8	5,0	Паспорт ЄЛКМ 413411-002
Вуглецю діоксид	Об. %	0,04 0,05 0,05 Хсп=0,05	±0,005	0,1	Паспорт 122-ФА-01М
Недиференційований за складом пил (аерозоль)	мг/м <sup>3</sup>	0,17 0,17 0,18 Хсп=0,17	±0,10	0,89	РД 52.04-186-89
Марганець і його сполуки (в перерахунку на двоокис марганцю)	мг/м <sup>3</sup>	<0,001 <0,001 <0,001 Хсп=<0,001	±0,00025	0,57	РД 52.04-186-89
Ртуть металічна	мг/м <sup>3</sup>	<0,00016 <0,00016 <0,00016 Хсп=<0,00016	±0,000032	0,0003	РД 52.04-186-89
Свинець	мг/м <sup>3</sup>	<0,00012 <0,00012 <0,00013 Хсп=<0,00012	±0,00005	0,001	РД 52.04-186-89
Сірководень	мг/м <sup>3</sup>	<0,001 <0,001 <0,001 Хсп=<0,001	±0,001	0,008	РД 52.04-186-89

У пробах атмосферного повітря, відібраних в межах впливу підприємства, на межі найближчої жилої забудови та на межі санітарно-

захисної зони концентрація азоту діоксиду, аміаку, ангідриду сірчистого,

вуглецю оксиду, вуглецю діоксиду, недиференційованого за складом пилу

(аерозолі), марганцю і його сполуки (у перерахунку двоокису марганцю),

озону, ртуті металічної, свинцю, сірководню, не перевищують максимальноразової гранично допустимої концентрації, відповідно, що відповідає

вимогам «Державних санітарних правил планування та забудови населених

пунктів», затверджених наказом МОЗ від 19.06.1996 року №173; «Гранично

допустимих концентрацій хімічних та біологічних речовин в атмосферному

повітрі населених місць», затверджених головним державним санітарним

лікарем України від 03.03.2015 року. Гігієнічного нормативу 2.2.6-184-2013

«Орієнтовно безпечні рівні впливу забруднюючих речовин в атмосферному

повітрі населених місць, затвердженого постановою головного державного

санітарного лікаря України від 15.04.2013 року №9

Таблиця 3.3.

### Результати випробувань атмосферного повітря на контрольній

точці в зоні впливу об'єкта, 2021 р.

Назва показника	Одиниці вимірювання	Результати вимірювання	Оцінка невизначеності вимірювань $\delta$	РДК за НД*	НД на методи випробувань
Аміак	мг/м <sup>3</sup>	0,07 0,07 0,08 Хср=0,08	±0,011	0,2	РД 52.04-186-89
Азоту діоксид	мг/м <sup>3</sup>	0,20 0,20 0,21 Хср=0,20	±0,004	0,36	РД 52.04-186-89
Ангідрид сірчастий	мг/м <sup>3</sup>	0,04 0,04 0,04 Хср=0,034	±0,018	0,05	РД 52.04-186-89
Вуглецю оксид	мг/м <sup>3</sup>	<1,0 <1,0	±0,8	5,0	Паспорт ЄЛКМ 413411.002

Вуглецю діоксид	Об.%	<1,0 Хср=<1,0 0,06 0,07 0,07 Хср=0,07	±0,007	0,1	Паспорт 122- ФА-01М
Недиференційова ний за складом пил (аерозоль)	мг/м <sup>3</sup>	0,23 0,22 0,22 Хср=0,22	±0,10	0,89	РД 52.04-186- 89
Марганець і його сполуки (в перерахунку на двоокис марганцю)	мг/м <sup>3</sup>	<0,001 <0,001 <0,001 Хср=<0,001	±0,00025	0,57	РД 52.04-186- 89
Ртуть металічна	мг/м <sup>3</sup>	<0,00016 <0,00016 <0,00016 Хср=<0,00016	±0,000032	0,0003	РД 52.04-186- 89
Свинець	мг/м <sup>3</sup>	<0,00012 <0,00012 <0,00013 Хср=<0,00012	±0,00005	0,001	РД 52.04-186- 89
Сірководень	мг/м <sup>3</sup>	<0,001 <0,001 <0,001 Хср=<0,001	±0,001	0,008	РД 52.04-186- 89

### 3.2. Основні забруднюючі речовини атмосферного повітря та технологічні процеси підприємства «Еко-Втор»

Відповідно до статті 50 Конституції України кожен має право на безпечне для життя і здоров'я навколишнє середовище. Саме про порушення цього права до Міжнародної благодійної організації «Екологія-Право-Людина» звернулися жителі Фастова Київська область, поскаржилися на забруднення повітря через спалення ТОВ «Еко-Втор» полімерних відходів, імпортованих з Індія, Пакистан та інші держави [8].

Технологічний процес у ТОВ «Еко-Втор» починається зі сортування і миття ПЕТ (поліетилентерефталат) пляшок, їх подрібнення, сушіння, плавлення, вилучення поліефірних волокон, розрізання, рифлення та пакування в тюки. Незважаючи на те, що на території України виробляється тисячі тон ПЕТ-пляшок, ТОВ «Еко-Втор» імпортує в Україну тисячі тонн

ПЕТ-відходів як сировину для виробництва поліефірних волокон. Слід зазначити, що в процесі виробництва волокна використовується тепло, що виділяється при спалюванні вугілля. Під час технологічних процесів утворюються полімерні відходи, які підприємство спалює в твердопаливному

котлі. Як виявилось, полімерні відходи спалюють з вугіллям [16].

На підприємстві є ще один котел (блок твердопаливних пальників), на роботу якого скаржилися мешканці. У 2019 році ТОВ «Еко-Втор» встановило твердопаливний блоковий пальник. За інформацією тимчасової робочої групи Фастівської міської ради, на цьому пальнику підприємство спалювало полімерні відходи. Державна служба безпечності харчових продуктів та захисту споживачів видала висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи щодо спалювання відходів з полімерних матеріалів (суміш поліетилену, поліпропілену та поліетилентерефталату) [27].

Проте, за інформацією виробника ТОВ «Котлоенергосервіс М.Ю.В.», цей пальник призначений виключно для спалювання твердого біопалива, а не полімерних відходів. «Екологія-Право-Людина» ЕПЛ підготувала скаргу до Держпродспоживслужби України про скасування зазначеного висновку.

Ще у квітні 2019 року у заяві про вплив на навколишнє середовище ТОВ «Еко-Втор» зазначалося, що пальник твердопаливного блоку призначений для зменшення відходів та зниження рівня небезпеки при виділенні та знищенні потенційно небезпечних речовин. Які потенційно небезпечні матеріали ТОВ «Еко-Втор» планувало відібрати з полімерних відходів та їх знищити. Відходи виробництва довелося спалювати в твердопаливних блокових пальниках [8].

Представники ЕПЛ відвідали засідання Фастівської міської ради 8 лютого 2020 року, на якому йшлося про забруднення ТОВ «Еко-Втор».

Фастівська міська рада вирішила звернутися до керівних органів з проханням вжити заходів щодо реагування на підприємство. Того ж дня компанію відвідали представники ЕПЛ разом із місцевими активістами та журналістами. З димаря підприємства піднявся чорний дим. На той момент

виробництво простоювало, і процес мав розпочатися через 4 години після візиту на підприємство. Представники ЕПІ відбирали проби на території підприємства. Привезений для дослідження поліетилентерефталат був імпортований із Саудівської Аравії. Проба золи, що була відібрана на працюючому котлі спалювання вугілля містило 5% органічних домішок. Однак при спалюванні кам'яного вугілля зола не повинна містити жодних органічних домішок полімерного походження. Встановлено, що під час спалювання до вугілля додавали полімерні відходи. Оскільки процес спалювання вугілля ТОВ «Еко-Втор» ніхто не контролює, підприємство може в будь-який момент на своїй території спалити різну кількість полімерних відходів разом з вугіллям, водночас отруюючи чорний їдкий дим фастівчан [8].

За словами експертів, для повного термічного розкладання полімерних відходів необхідна температура спалювання понад 850°C. Спалювання такого типу відходів при температурі нижче 850°C може призвести до виділення токсичних речовин – ацетальдегіду, терефталевої кислоти та інших органічних кислот, небезпечних для людини та навколишнього середовища.

Таблиця 3.4.

**Відомості про стан забруднення атмосфери на території підприємства, 2020-2021 рр.**

№пп	Забруднюючі речовини	ГДК (мг/м <sup>3</sup> )	Фонова концентрація (мг/м <sup>3</sup> )
Найменування			
1	Оксид заліза	0,04	0,01
2	Марганець та його похідні	0,01	0,004
3	Азот діоксид	0,2	0,008
4	Хлористий водень	0,2	0,08
5	Сірчана кислота	0,3	0,12
6	Оксид вуглецю	5	0,4
7	Сірководень	0,2	0,08

НУВБІП УКРАЇНИ

ТОВ «Еко-Втор» спалює полімерні відходи разом з вугіллям у котлі, не призначеному для такого спалювання, при температурах нижче 850°C. Підприємство також не має дозволу на викиди від спалювання відходів, та висновку оцінки впливу на довкілля. Але підприємство працює, розвиває

економіку держави, виробляє поліефірне волокно, імпортує в Україну тисячі тонн полімерних відходів з Індії, Пакистану, Китаю та Саудівської Аравії [16].

Ініціативна група із захисту екологічної безпеки жителів Фастова наголошує на небезпеці спалювання плівкових відходів з полівінілхлориду та інших полімерних відходів на основі полівінілхлориду (ПВХ).

Незважаючи на це, що ПВХ при спалюванні при низьких температурах утворює діоксини – надзвичайно небезпечні органічні сполуки, які належать до першого класу небезпеки. Діоксини мігрують на великі відстані в повітрі, у воді, потрапляють в організм людини, п'ють воду, їжу, пригнічують імунну систему, впливають на печінку, нирки, викликають різні захворювання, у тому числі рак, вкрай негативно впливають на репродуктивну функцію і можуть призвести до смерті [40].

Для безпечного спалювання полімерів на основі полівінілхлоридів, необхідні високі температури (>1200°C) і багатоступінчаста система очищення викидів в атмосферу за допомогою сорбентів. Такі технології згоряння та очищення викидів є дорогими і можуть сягати сотень мільйонів доларів, включаючи вартість очисного обладнання 20-40% від вартості всієї технології [39].

При спалюванні відходів пінополіуретану (поролону) повітря забруднюється шанилами, а при спалюванні відходів лінопласту, який виготовлений на базі ПВХ утворюється отруйна речовина - фосген, який може викликати миттєву смерть на третьому вдиху. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори на підприємстві при утилізації пластикових відходів [17].

Токсико-хімічні небезпеки та шкідливі фактори виробництва. При переробці пластикових відходів, при нагріванні виділяється газоподібний

етилен -олефін. Ця речовина є небезпечно, якщо потрапляє в дихальні шляхи, що може спричинити серйозні захворювання легенів. Газовий етилен полімеризується з великого, а потім під низьким тиском у необробленій гранули для подальшої експлуатації. Ці гранули також становлять токсичну

небезпеку для шкіри та слизових оболонок, контакт з ними може викликати опіки трьох ступенів [27]

Подразнюючі небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Органічні пероксиди є додатково шкідливою сировиною в процесі їх переробки. При агломерації під дією високої температури органічні пероксиди випаровуються. При попаданні в очі вони є небезпечними подразниками, які можуть призвести до сліпоты [34].

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

## ВИСНОВКИ

Атмосферне повітря є, безумовно, найбільш важливим об'єктом навколишнього середовища. Якісне атмосферне повітря поряд з водою є визначальним чинником для життя людини і всіх складових біосфери, забезпечує функціонування всіх живих організмів на Землі. Разом з тим атмосферне повітря найбільш уразливе різними факторами впливу на нього. Висока швидкість масового перенесення в шарах атмосфери зумовлює міграцію забруднень повітря на значні відстані, що має значні негативні наслідки. Таким чином, забруднення повітря, викид в атмосферу тепла і токсичних речовин носить трансграничний характер, і завдає значний збиток навколишньому середовищу не тільки одній, а й багатьох країн. Інтенсивне забруднення повітря, проблеми зменшення озонового шару, утворення кислотних опадів, запобігання зміні клімату потребують негайного вирішення. З моменту набуття незалежності наша держава розпочала створення власної екологічної законодавчої влади, що регулює широке коло питань, в т.ч. і щодо охорони атмосферного повітря.

1. Аналіз ідентифікації забруднюючих речовин на заводі з виробництва штапельного волокна у м. Фастів Київської області, після його розширення, показав, що негативного впливу на ґрунт і воду не прогнозується, основний вплив від планової діяльності очікується на атмосферне повітря – від робіт технологічного обладнання та котлів, загальні річні викиди забруднюючих речовин в повітря збільшаться у 2 рази.

2. Розрахунок загального неканцерогенного ризику показав, що існує ймовірність розвитку несприятливих наслідків, що свідчить про необхідність впровадження технологій мінімізації оксидів азоту (оксиду та діоксиду азоту) у викидах в атмосфері. При дотриманні вищевказаних екологічних умов управління ризиками вплив ТОВ «ЕКО-ВТОР» на навколишнє середовище можна охарактеризувати як екологічно допустимі.

3. Дотримання вимог Висновки про оцінку впливу на довкілля, які стануть основою для його ефективного функціонування, а оприлюднення на



НУБІП України  
веб-сайті результатів після моніторингового проекту за вищевказаними показниками сприятиме своєчасній та ефективній інформації для громадськості про навколишнє середовище.

4. При спалюванні відходів пінополіуретану (поролону) повітря забруднюється шкідливими речовинами, а при спалюванні відходів пінопласту, який виготовлений на базі ПВХ утворюється отруйна речовина - фосген, яка може викликати миттєву смерть.

5. При проведенні екологічної оцінки компанії «Еко-втор» можна зробити загальний висновок, що сучасне природоохоронне устаткування, використання нових технологій в галузі призводять деколи до утворення небезпечних викидів, і як наслідок призводять до забруднення навколишнього природного середовища. Таким чином, головною екологічною проблемою є пошук ефективних методів та шляхів підвищення екологічної безпеки виробництва.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Andrady, Anthony L. "The plastic in microplastics: A review." *Marine Pollution Bulletin* 119.1 (2017): 12-22.
2. Chae, Yooeun, and Youn-Joo An. "Current research trends on plastic pollution and ecological impacts on the soil ecosystem: A review." *Environmental pollution* 240 (2018): 387-395.
3. Commission Staff working document accompanying the document "Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - A European Strategy for Plastics in a Circular Economy" SWD(2018)46. 2018. P. 17.
4. Directive 2011/92/EU of the European Parliament and of the Council of 13 December 2011 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment [Електронний 26 ресурс]. – Режим доступу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32011L0092>...
5. Directive 2011/92/EU of the European Parliament and of the Council of 13 December 2011 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32011L0092>.
6. Halden, Rolf U. "Plastics and health risks" *Annual review of public health* 31 (2010): 179-194.
7. <http://www.eia.menr.gov.ua/uploads/documents/2101/reports/4b6e3b67178e7f59da14efb0178cf600.pdf>
8. [https://eco.kiev.ua-poslugy/ocinka\\_vplivu\\_na\\_dovkillya/](https://eco.kiev.ua-poslugy/ocinka_vplivu_na_dovkillya/)
9. Piringer, Otto G.; Baner, Albert Lawrence (2008). *Plastic packaging: interactions with food and pharmaceuticals* (вид. 2nd). Wiley-VCH. с. 632. ISBN 978-3-527-31455-3.
10. Shah, Amer Ali, et al. "Biological degradation of plastics: a comprehensive review." *Biotechnology advances* 26.3 (2008): 245-265.

11. Ward, Collin P., et al. "Sunlight Converts Polystyrene to Carbon Dioxide and Dissolved Organic Carbon." *Environmental Science & Technology Letters* 6.11 (2019): 669-674.

12. Xanthos, Dirk, and Tony R. Walker. "International policies to reduce plastic marine pollution from single-use plastics (plastic bags and microbeads): a review." *Marine pollution bulletin* 118.1-2 (2017): 17-26.

13. Бондаренко О. О. Проблемні питання нової процедури ОВД: аналіз і пропозиції / О. О. Бондаренко, Д. В. Гулевець, О. М. Гусев, К. В. Журбас, С. А. Савченко, Г. П. Проців, В. В. Шаравара // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія Екологія. Випуск 3. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2018. – С. 9–19.

14. Быстров Г.А., Гальперин В.М., Титов Б.П. Обезвреживание и утилизация отходов в производстве пластмасс. Л.: Химия, 1982. С. 178–214

15. В. І. Савуляк, О. В. Березюк // Технічне забезпечення збирання перевезення та підготовки твердих побутових відходів монографія – м. Вінниця -2006

16. Варварецька С.П. Проблема мінімізації відходів на підприємстві з виробництва мінеральних вод // Інновації у сфері поводження з відходами: досвід та практика: наук.-практ. конф. К.: 2019. С. 10-11.

17. Герасимчук В.Г. Економічні проблеми сталого розвитку національної економіки // Економічний вісник НТУУ «КПІ». 2019. С. 31-41

18. ГОСТ 12.0.003-74. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 1976-01-01. – М.: Изд.-во стандартов, 2004. – 8 с.

19. Гринин А.С., Новиков Е.Н. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка. – М.: ФАИР – ПРЕСС, 2002. – 336 с.

20. Дорждеев А. Экономика, экология, положение предприятий / А. Дорждеев // ЭКО. – 2002. – № 4. – С. 109.

21. Закон України "Про охорону навколишнього середовища" від 25 червня 1995 р.

22. Закон України «Про відходи» із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 7 березня 2002 року № 3073-III

23. Игнатович Н.И., Рыбальский Н.Г. Что нужно знать о твердых бытовых отходах // Н.И. Библиотечка для населения, серия „Экологическая безопасность в быту”. - М.: РЭФИА, 1995. - 66 с.

24. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. М.: Гидрометеиздат, 1984. - 560 с.

25. Королева О.А. Переработка отходов полимерных материалов / О.А. Королева // Твёрдые бытовые отходы. – 2005. – № 5. – С. 9-10.

26. Лихачев Ю. М., Федашко М. Я., Селиванова С. В. и др. Анализ и оценка зарубежного опыта обращения с твердыми бытовыми отходами // Комплексная переработка твердых бытовых отходов — наиболее передовая технология. — Спб: Рос. Муницип. Акад. — 2001. — С. 72-88.

27. Лозинская О. Под прессом пластмассы: за 65 лет в мире произвели более 8 млрд. тонн неразлагаемых материалов. 2019.

28. Методы переработки и утилизации твердых бытовых отходов // Цгоев Т.Ф., Шеверева М. [Электронный ресурс]: Ассоциация «Чистый город», 2016.: <http://www.nacc.spb.ru/index.php/tekhnicheskayainformatsiya/biblioteka/publikatsii/90metodypererabotki-i-utilizatsii-tvjordyxbytovykh-otkhodov/>

29. Митрофанов Р. Ю., Чистякова Ю. С., Севодин В. П. Переработка отходов полиэтилентерефталата // Твёрдые бытовые отходы. — 2006. — № 6.

30. Насіров М.Ф. Інерційний та інноваційний сценарії поводження з відходами пластику у середньо- та довгостроковій перспективі. Економіка та держава № 8/2018. 152 с.

31. Науменко О.П. Матеріалознавча складова пакувальноговиробултрансформеру «зручна упаковка» за концепцією «зручна їжа»// Економічний вісник ДВНЗ УДХТУ. 2018. №2(8). С. 137-142.

32. Оцінка впливу запланованої господарської та іншої діяльності на навколишнє середовище // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб.

уклад. О.Г. Лановенко, О.О. Остапшина. Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2013. – С. 133-134.

33. Оцінка впливу на довкілля та участь громадськості: аналітичний порівняльний огляд європейського та українського законодавства та рекомендації щодо впровадження європейських стандартів в Україні / Львів: ЕПМ, 2013. – 96 с.

34. Пальгунов Н.П. Утилизация промышленных отходов / Н.П. Пальгунов, М.В. Сумароков. – М.: Стройиздат, 1990. – 352 с.

35. Переработка отходов производства и потребления. /Под ред. Б.Б. Бобовича. – М.: «Интермет Инжиниринг»

36. Цилунов Г.А. Переработка отходов полиэтиленотерефталата / Г.А. Цилунов, З.А. Михитарова, Г.М. Цейтлин // Химическая промышленность. – 2001, № 6. – С. 22-26.

37. Померанцев В.П. Пластичні маси – 2015. - 42-46 с.

38. Поводження з відходами: Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія» Освітньо-кваліфікаційний ступінь «магістр». / О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2016. – 53–72 с.

39. Про екологічну експертизу [Електронний ресурс]: Закон України від 09.02.1995 року № 45/95-ВР / Верховна Рада України. Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/45/95-%D0%B2%D1%80>.

40. Про оцінку впливу на довкілля [Електронний ресурс]: Закон України від 23.05.2017 року №2059-VIII / Верховна Рада України. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2059-19>.

41. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 року №2059-VIII / Верховна Рада України. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/>

42. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 08.11.2017р. №820 р.

43. Радовенчик В.М. Тверді відходи: збір, переробка, складування: навч. посібн. / В.М. Радовенчик, М.Д. Гомеля. – К.: Вид-во "Кондор", 2010. – 552 с.

44. Ситар В.І. Промислова екологія при виробництві та переробці полімерних матеріалів // В.І. Ситар, М.В. Бурмістр, О.С. Кабат. – Дніпропетровськ: Видво ДВНЗ УДХТУ, 2012. – 117 с.

45. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Колос, 2000. – 229 с.

46. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2019 рік.

URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamkidiyalnosti/zhkh/terretory/stan-sferypovodzhennya-z-pobutovymy-vi/>

47. Технологія переробки залізовмісних відходів металообробної промисловості / В. Білецький, А. Самойлов, О. Єхілевська // Нові технології та обладнання

по переробці промислових та побутових відходів і їх медико-екологічне забезпечення. ІІІ наук.-техн. конф., смт. Східниця, 17–20 лют. 2003 р. — К., 2003. — С.35–37.

48. Технологія пластичних мас, під редак. В. В. Коршака // Нові технології по переробці промислових відходів . 2006 р- С.140

49. Філатов В.І. Технологічна підготовка виробництва пластмасових виробів. - Л.: Машинобудування, 1990.

50. Хром'як У.В. Вторинне використання відходів полістирольних матеріалів / У.В. Хром'як, І.Д. Борщисин // Вісник Львівського державного університету

безпеки життєдіяльності: зб. на-ук. праць. – Львів: Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2012. – №6. – С. 208-213

51. Шаравара В.В. Впровадження оцінки впливу на довкілля в Україні: аналіз ризиків і перспектив (громадське бачення) / В.В. Шаравара, О.О. Бондаренко,

О.Г. Тарасова, Р.Б. Гаврилюк, Д.В. Гулевець, С.А. Савченко // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування: науковотехнічний журнал. –

№ 2 / (18) – Івано-Франківськ: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, 2018. – С. 93–105