

*Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет*

**КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА
ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Тема: _____

Оптимізація екологічних витрат підприємства

*Спеціальність 051 «Економіка»,
освітня програма 8.051.00.11 «Економіка та бізнес-інновації»*

Завідувач кафедри: _____/Карінцева О.І./

Керівник роботи: _____/Карінцева О.І./

Виконавець: _____/_Надточій Ю.О./

П.І.Б.

Група: _____ **Е.мз-01С**

шифр

Суми 2021_____

*Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет*

**КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА
ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри економіки,
підприємництва
та бізнес-адміністрування

_____ **О.І. Карінцева**

« ___ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи магістра

Студента(ки) групи Е.мз-01С, 2 курсу ЦЗДВн _____
(найменування інституту)

Спеціальності 051 «Економіка»

Освітня програма 8.051.00.11 «Економіка та бізнес-інновації»

Надточій Юлії Олександрівни

Тема індивідуальної роботи: _____

Оптимізація екологічних витрат підприємства

Затверджую наказом по СумДУ № _____ від « ___ » 20__ р.

Термін здачі студентом закінченої роботи: « ___ » _____ 20__ р.

Вихідні дані до роботи: навчально-методична література, звітність підприємства, нормативні акти

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробленню) _____

Механізм екологічних платежів

Дослідження формування екологічних платежів на підприємстві АТ
«Сумський завод»

«Насосенергомаш».
Шляхи щодо оптимізації величини екологічних платежів

Перелік ілюстрацій

Платники екологічного податку

Об'єкти і бази оподаткування екологічним податком

Розрахунок нормативної суми платежу за розміщення відходів

Підсумок кількості відходів та розміру платежів за них

Методи щодо очищення промислових викидів

Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20 ____ р.

Керівник кваліфікаційної роботи магістра _проф Карінцева О.І

(вч. звання, П.І.Б.)

Завдання прийняв(ла) до виконання: « __ » _____ 20 ____ р. _____

підпис студента(ки)

Примітки:

1. Це завдання підшивається до пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра.
Крім завдання, студент має отримати від керівника календарний графік роботи над кваліфікаційною роботою магістра на період проектування із зазначенням строків виконання окремих етапів.

Анотація

Структура й обсяг магістерської роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 51 найменування. Загальний обсяг роботи становить 43 с., у тому числі 16 табл., 5 рис.

Об'єктом дослідження є система екологічних платежів на підприємстві АТ «Сумський завод «Насосенергомаш».

Предмет дослідження – механізм екологічного оподаткування.

Метою роботи є визначення розмірів екологічних платежів підприємства та способів їх зменшення.

Методи дослідження. аналітичний, емпіричний, метод співставлення.

Основними результатами роботи є такі: досліджено теоретичні основи екологічних платежів, проведено розрахунок та аналіз екологічних платежів підприємства, визначені способи зменшення відходів, розроблені пропозиції щодо зменшення викидів в атмосферне повітря.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

- надано рекомендації щодо зменшення видатків на екологічні платежі;
- запропоновано способи очищення стічних вод на підприємстві АТ «Сумський завод «Насосенергомаш», що дозволить оптимізувати екологічні витрати ;
- запропоновано методи зі знешкодження та очищення атмосферного повітря від викидів на підприємстві АТ «Сумський завод «Насосенергомаш», що дозволить підвищити результативність його діяльності .

Ключові слова: екологічні платежі, екологічне оподаткування, відходи, забруднення, природоохорон витрати.

Зміст

Вступ.....	6
Розділ 1. Механізм екологічних платежів	8
1.1. Економічний механізм екологічного оподаткування	8
1.2. Екологічні платежі на підприємстві.....	11
Розділ 2. Дослідження формування екологічних платежів на підприємстві АТ «Сумський завод «Насосенергомаш»	14
2.1. Характеристика підприємства	14
2.2. Розрахунки та аналіз екологічних платежів на підприємстві.....	16
Розділ 3. Шляхи щодо оптимізації величини екологічних платежів	32
3.1. Засоби щодо зменшення утворення відходів	32
3.2. Оптимізація навантаження на довкілля	35
Висновки.....	43
Список використаної літератури.....	45

Вступ

Вітчизняні підприємства намагаються функціонувати на фоні загострення екологічних проблем, з одного боку, та в умовах нескінченних реструктуризаційних процесів як вітчизняної так і світової економіки, з іншого боку. Тому проблема оптимізації екологічного оподаткування, що дозволить вирішити певні проблеми техногенного навантаження на шляху суспільства до сталого розвитку [62, 63, 64, 66, 67, 70, 71, 72], та впровадити новітні економічно [54, 59, 60, 68, 69] ефективні технології та підвищити конкурентоспроможність підприємств є досить актуальною в наш час.

Економічна природа природоресурсних (екологічних) платежів – не поповнення державного та місцевих бюджетів, а бути стимулом для платника поводитися позитивно з точки зору захисту навколишнього середовища. При впровадженні системи платежів за користування українськими природними ресурсами на них поклали дві основні функції: спонукати природокористувачів поступово наближати масштаби шкідливого впливу на довкілля до нормативних значень закріплених законодавчо, а також фінансування програм, направлених на покращання стану довкілля [52, 53, 55, 56, 57, 58, 61, 65].

Так, серед основних завдань упровадження екологічних платежів можна виділити наступні:

- 1) підвищення інтересу вітчизняних виробників до ефективного застосування природних ресурсів та накопичення матеріальних ресурсів з метою впровадження передових технологій з метою захисту довкілля;
- 2) застосування екологічних фондів відновлення та відтворення природного капіталу держави.

Об'єктом дослідження виступає екологічне оподаткування підприємства.

Предметом дослідження є механізм екологічних платежів на підприємстві.

Метою роботи є дослідження теоретико-методологічних основ екологічних платежів, їх практичного застосування та стимулювання до зменшення їх розміру.

Відповідно до поставленої мети впливають такі завдання:

- розкриття сутності екологічних платежів, екологічного оподаткування;
- дослідження методики розрахунку екологічних платежів на підприємстві;
- безпосередньо розрахунок і аналіз екологічних платежів підприємства;
- розгляд шляхів зменшення розміру екологічних платежів.

Розділ 1. Механізм екологічних платежів

1.1. Економічний механізм екологічного оподаткування

В Україні екологічний податок замінив збір за забруднення довкілля. Порядок його розрахунку та сплати регулюється Частина VIII Податкового кодексу.

Екологічний податок - це обов'язковий національний податок, що стягується з фактичної кількості викидів в атмосферу, скидів забруднюючих, особливо токсичних речовин у водні об'єкти і розташування відходів, зокрема і радіоактивних. Наведено список платників екологічного податку (на рис. 1.1).



Рис. 1.1. Платники екологічного податку

Можливі об'єкти оподаткування та бази оподаткування екологічним податком наведено на рис. 1.2.

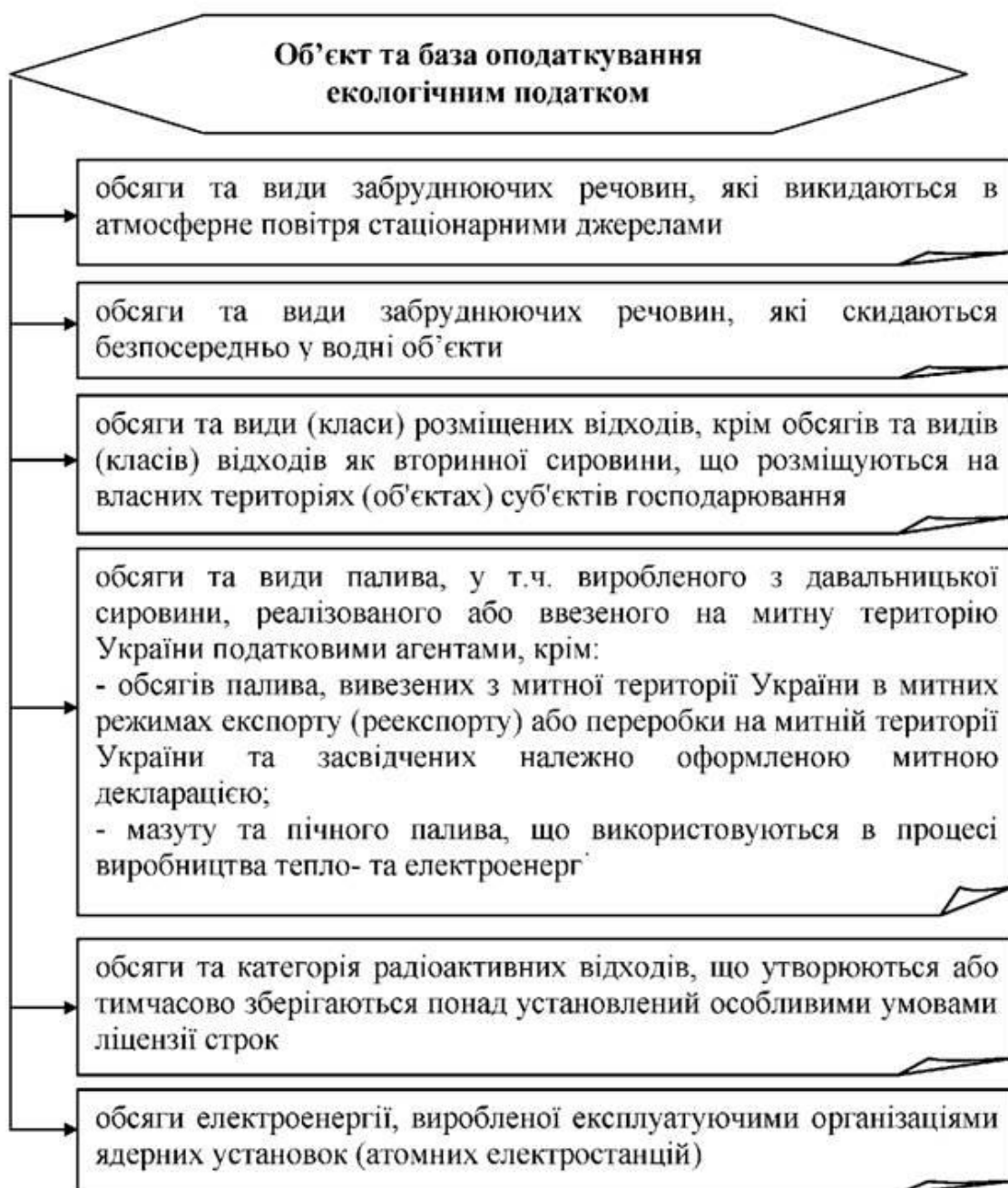


Рис. 1.2. Об'єкти і бази оподаткування екологічним податком

Ставки екологічного податку застосовуються виходячи з класу небезпеки та ГДК забруднюючих речовин, часового рівня впливу сполук, рівня небезпеки відходів та їх видів. Базовий податковий період (для звіту) з

екологічного податку дорівнюється до календарного кварталу. До головних моментів українського екологічного оподаткування відносять такі (рис.1.3).

Головні
моменти
екологічно
го
оподаткув
ання в
Україні

Установлено податкову ставку за викиди двоокису вуглецю (CO₂): 0,2 грн за 1 т. За розрахунками, Україна отримає з вуглецевого податку не більше 60-70 млн грн за рік, що становить не більше 0,010,02 % ВВП. Отже, фіскальна роль вуглецевого податку дуже слабка

Установлено податкову ставку за викиди в атмосферне повітря забруднювальних речовин пересувними джерелами забруднення в разі використання ними палива, тобто слід очікувати надходжень від авіаційного транспорту.

Розширено базу платників податків, що справляються з пересувних джерел забруднення.

Змінено порядок справляння екологічного податку з пересувних джерел забруднення в разі використання ними палива. З набранням чинності Податкового кодексу частка екологічного податку включається в ціну продажу палива.

Реформовано порядок сплати екологічного податку зі стаціонарних джерел забруднення. Зараз відповідно до Податкового кодексу необхідно сплачувати за місцем розміщення стаціонарних джерел забруднення. Скасовано встановлення лімітів забруднення.

Введено індексацію ставок податку. Ставки податку будуть коригуватися щороку, враховуючи індекси споживчих цін, індекси цін виробників промислової продукції

Рис.1.3 Головних моменти українського екологічного оподаткування

Якщо під час виробничої діяльності платник податку виконує різні види забруднення довкілля чи забруднення різними сполуками забруднюючих речовин, то цей платник податку повинен обрахувати розмір податку окремо на кожен вид забруднення.

1.2. Екологічні платежі на підприємстві

Згідно з Рекомендаціями, стаття «Загальновиробничі витрати» включає в собівартість продукції такі екологічні витрати:

1. Податки, збори, а також інші обов'язкові платежі, які пов'язують безпосередньо з виробничим процесом на підприємстві та кількістю виробленої продукції.

2. Витрати, що йдуть на утримання та функціонування екологічних фондів, що є у власності підприємства (за винятком витрат, що піддаються амортизації).

3. Платежі зі страхування ризиків завданої екологічної шкоди, який може бути заподіяний іншим особам.

Склад витрат компанії на охорону навколишнього середовища (рис. 1.4). Екологічні витрати компанії складаються з двох компонентів:

- витрати з використанням природних ресурсів на підприємстві;
- витрати на забруднення навколишнього середовища.

На підприємстві витрати, що виникають при використанні природних ресурсів, в свою чергу можуть складатися з таких трьох статей. Такі як, плата за природні ресурси, що регулюється законодавчими документами; витрати на відтворення природних ресурсів; концесійні платежі за використання природних ресурсів на підприємстві.

Витрати, що по'язані із забрудненням довкілля підприємством складаються з наступних пунктів:

1) Витрати, що по'язані із запобіганням забрудненню довкілля, до них включають витрати на створення та функціонування основних фондів для захисту навколишнього середовища, розробку та впровадження маловідходних технологій, впровадження систем контролю забруднення за несприятливих умов тощо.



Рис. 1.4 – Витрати компанії на охорону довкілля

Витрати, що по'язані із запобіганням забрудненню на ступені підприємства є великий перелік, який схематично можна розділити на такі три групи:

- витрати на проведення заходів, що знижують чи запобігають утворенню небезпечних відходів у виробничому процесі. Прикладами таких заходів є розробка та впровадження маловідходних і ресурсоефективних технологій, вдосконалення існуючих технологічних процесів з метою скорочення відходів;

- витрати на діяльність зі скорочення або запобігання викиду відходів у навколишнє середовище. До них належать заходи, спрямовані на герметизацію технологічного обладнання, впровадження закритих систем водоспоживання, впровадження різних установок для збору, очищення і знезараження, впровадження прогресивних методів очищення забруднених газів і стічних вод тощо;

- вартість заходів щодо зниженню чи можливого запобіганню впливу небезпечних виробничих відходів, які вже потрапили в навколишнє середовище. Насамперед це заходи зі скидання та зниження кількості забруднюючих речовин у довкіллі, наприклад, будівництво високих трубопроводів, розбавлення стічних вод, розміщення твердих відходів у зонах зберігання. У цю категорію також входять витрати на додаткове створення санітарно-захисних зон, які відокремлюють джерела забруднення від реципієнтів забруднювачів.

2) витрати на відшкодування негативних соціальних наслідків впливу забруднення передбачають подальше відволікання ресурсів на відшкодування втрат продукції та послуг через прояви соціальних наслідків забруднення довкілля;

3) Витрати на відшкодування матеріальних втрат у складі відходів виготовлення продукції можуть бути пов'язані з відволіканням ресурсів на подальше виготовлення даної продукції в інших галузях.

Дослідження витрат на запобігання забрудненню виявляє:

- витрати на поточні природоохоронні заходи;
- витрати на заходи з охорони навколишнього середовища.

Розділ 2. Дослідження формування екологічних платежів на підприємстві АТ «Сумський завод «Насосенергомаш»

2.1. Характеристика підприємства

Сфера діяльності АТ "Сумський завод "Насосенергомаш": розробка документації, виготовлення або модернізація насосного обладнання, а також його монтаж і сервісне обслуговування. До того ж можлива оперативна поставка запасних частин. Продукції даного підприємства є відцентрові, вільновихрові, вакуумні, а також шестеренні насоси.

На сьогодні АТ "Сумський завод "Насосенергомаш" спеціалізується на виробництві насосного устаткування для енергетичних компаній (теплової та атомної енергетики). Споживачами продукції є і представники інших галузей. Компанія виробляє насоси для АПК (зрошення, меліорації, іригації), для нафтопереробних компаній (транспортування нафти і нафтопродуктів), добувній (видобуток нафти, вугілля), металургійній і хімічній промисловості, забезпечення водопостачання й водовідведення, дане устаткування також застосовується в легкій та харчовій промисловості, комунальній енергетиці.

На підприємстві є обладнання для виготовлення високоефективного сучасного насосного устаткування, наприклад, власна конструкторська база, достатньо оснащене виробництво новим технологічним обладнанням. Присутність межі лабораторій що дозволяє отримувати високу якість виготовлених насосів.

На сьогодні, центральне місце на підприємстві в виробничій програмі займає обладнання для об'єктів енергетики. Насосами оснащені майже всі атомні, теплові та гідроелектростанції в країнах, що входили до КЕВ.

Нинішні тенденції розвитку ТЕКу вимагають використання енерго- і ресурсозберігаючих сучасних технологій. У м.Суми довгий час займаються саме введенням таких технологій у насособудуванні. Наприклад, завбачено застосування зносостійких матеріалів, застосовані прогресивні конструктивні

рішення окремих блоків і деталей насосів, а також застосовуються для них високо-економічні проточні елементи.

Враховуючи зміни в риночній кон'юнктурі обладнання для нафтовиків. Сьогодні є необхідність не тільки в надійних і довговічних машинах. На сьогодні головними критеріями є економічність і екологічна безпека насосів.

Даним вимогам відповідає нова генерація машин, запропонованих даним заводом для систем ППТ. Тому їх характеризує, в першу чергу, менший діапазон подачі води в свердловину, і таким чином, істотно менші витрати по обслуговуванню. Водночас зменшуються непродуктивні витрати електроенергії. Відчутно послаблюється і негативна дія на довкілля, неминуче при інтенсивному нафтовидобутку.

Спеціально для об'єктів промисловості та комунального водопостачання підприємством розроблені консольні насоси. У порівнянні з аналогами конкурентів, дані машини мають більшу усмоктувальну спроможність і економічність, а також більш поліпшені експлуатаційні характеристики.

Випускаються на підприємстві вільновихрові насоси, які сприяють усунуванню проблеми, що виникають при відкачуванні різного шламу, промислових забруднених вод. Використання насосів ЕПЗ дозволяє зекономити до 75% коштів, що направляються на будівництво каналізаційних станцій. Дані агрегати можуть використовуватися як в стаціонарному варіанті, так і на автомобільних пристроях, що робить їх незамінними коли аварії або стихійні лиха.

Впроваджені на заводі насосні агрегати АЦНС мають замінити поршневі насоси у водопідготовчих пристроях. Дані насоси мають такі плюси: більш надійні та економічні при експлуатації, а також забезпечують безперервну подачу води. Тому вони знайшли широке застосування в харчовій промисловості та сільському господарстві.

АТ "Сумський завод "Насосенергомаш" включає у свій склад мережу офіційних представництв в країнах Балтії, Азії та Європи. Дане підприємство

пропонує своїм клієнтам додаткову послугу - повне сервісне обслуговування, що включає в себе підтримку і нагляд під час установки обладнання, ремонт в процесі експлуатації та ін.[15]

2.2. Розрахунки та аналіз екологічних платежів на підприємстві

Відповідно до чинного природоохоронного законодавства, всі суб'єкти господарської діяльності повинні здійснювати плату за забруднення довкілля.

Нормативно-правовою основою для нарахування підприємству збору за забруднення довкілля є Податковий кодекс України (а саме, розділ VIII Екологічний податок).

При нормальному технологічному режимі роботи проектного об'єкта, забруднення атмосфери виникає за рахунок викидів забруднюючих речовин від промислового обладнання.

Основними забруднюючими речовинами є: пил неорганічний, що містить SiO_2 20-70%, пил неорганічний, що містить $\text{SiO}_2 > 70\%$, а також оксид вуглецю, діоксид азоту, окис азоту, сірки оксид, формальдегід, метанол, фурфурол, ізопропанол, бензин, ацетон, фурфуриловий спирт, металевий пил, пил абразивно-металевий.

Пил неорганічний ($\text{SiO}_2 > 70\%$) міститься у відпрацьованому стислому повітрі пневмотранспорту. Відпрацьоване стиснене повітря проходить очищення в пиловловлювачах і викидається через труби висотою 2 м і діаметром 0,32 м.

Процес виготовлення форм і стрижнів супроводжується виділенням формальдегіду, метанолу та фурфуролу.

Фарбують форми способом струминного обливу за допомогою ручного пристрою. При цьому відбувається виділення парів розчинників: ізопропанолу, бензину та ацетону. Забарвлення стрижнів виконується за

допомогою розпилювального пістолета, крім розчинників при цьому виділяється аерозоль лакофарбових матеріалів.

При плавці металу в атмосферу виділяються вуглецю оксид, а також азоту діоксид, азоту оксид, сірчистий ангідрид; при охолодженні металу - вуглецю оксид.

При регенерації формувальної землі запилене повітря піддається очищенню в пиловловлювачі 15300м³/год. Крім пилу неорганічного (SiO₂ 20-70%), при регенерації відбувається виділення вуглецю окису і сірчистого ангідриду.

Сушка ковшів здійснюється газовим пальником. Продукти спалювання природного газу містять азоту діоксид, а також азоту оксид, вуглецю оксид.

При обрубці і зачистці виливків виділяється пил металевий і пил абразивно-металевий.

Різка літників газо-кисневою різкою супроводжується виділенням оксидів: азоту, вуглецю, заліза і марганцю.

Зварювальний пост є джерелом виділення оксидів: заліза, марганцю, хрому, кремнію, нікелю, а також погано і добре розчинних фторидів і фтористого водню.

Робота модельного цеху супроводжується виділенням пилу деревного. Для запобігання запилення повітря робочої зони проектом передбачена система аспірації, що складається з промислових пиловловлювачів СМ. П'яти-координатний обробний центр «ARES 3626» обладнаний аспіраційною системою MSV09-60.

Для опалення виробничих площ передбачається котельня. В якості палива використовується природний газ. При спалюванні палива в котельні відбувається виділення забруднюючих речовин, діоксиду азоту, оксиду азоту, оксиду вуглецю.

Відпрацьовані гази автотранспорту містять оксиди азоту, оксид вуглецю, сірчистий ангідрид, бензин, гас, сажу.

Розрахунок викидів від котельні, проведено відповідно до Методики визначення від 2002р. «Викиди забруднюючих речовин в атмосферу від енергетичних установок». Розрахунок викидів від автотранспорту проведений з використанням програми «АТП-Еколог», версія 3.0.1.12

Характер виробництва дозволяє виключити утворення залпових викидів в атмосферне повітря.

Найближча селітебна зона розташована на відстані більше 400 м від найближчого джерела викидів підприємства.

Розрахунок платежів за забруднення повітря.

Розрахунок суми збору за викиди підприємствами (стаціонарними джерелами) виконаний відповідно до статті 243.

Вихідні дані для розрахунку і його результати наведені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Вихідні дані та результати розрахунку платежів за забруднення повітряного середовища

Найменування	Об'єм викидів, т/рік	Норматив збору, грн/т	Сума, грн.
1	2	3	4
Азоту оксиди	3,38	1329,67	4494,28
Сірчистий ангідрид	0,6795	1329,67	903,51
Вуглецю оксид	7,2913	50,09	365,22
Ізопропанол	9,0829	324,52	2947,58
Метанол	$2,32 \cdot 10^{-6}$	324,52	$7,5 \cdot 10^{-4}$
Формальдегід	0,0017	2178	3,7
Ацетон	5,5489	498,76	2767,57
Фурфулол	$1,2 \cdot 10^{-5}$	324,52	$3,9 \cdot 10^{-6}$
Бензин	0,9083	75,14	68,25
Пил неорганічний, що містить $\text{SiO}_2 > 70\%$	0,4644	324,52	150,71

Пил неорганічний, що містить SiO ₂ 20-70%	16,444	324,52	5336,41
Пил деревна	0,1757	1329,67	233,62
Пил металева	0,249	1329,67	331,09
Пил абразивно-металевий	0,124	50,09	6,21
Спирт фурфуроловий	0,0168	324,52	5,45
Заліза окис	10,402	324,52	3375,66
Марганця оксид	0,664	10524,1	6988,00
Хрому оксид	1,116	35696,33	39837,10
Кремнію оксид	0,66	1329,67	877,58
Нікелю оксид	0,324	53620,18	17372,94
Фториди добре розчинні	0,336	3292,05	1106,13
Фториди погано розчинні	2,076	3292,05	6834,30
Водень фтористий	0,72	3292,05	2370,28
Аерозоль лакофарбових матеріалів	0,596	1329,67	792,48
Всього			97168,08

Таким чином, сума збору за забруднення повітря складе 97168,08 грн/рік.

За результатами таблиці бачимо, що найбільше викидається пилу неорганічного, що містить SiO₂ 20-70%, заліза окису, ізопропанолу, вуглецю оксиду, але найбільше коштів витрачається на хрому оксид та нікелю оксид, 39837,10 грн та 17372,94 грн відповідно.

Оцінка забруднення атмосфери в населених місцях

Базою оцінки забруднення атмосфери населених пунктів є нормативи дозволеного вмісту хімічних і біо речовин.

Згідно «Державних сан. правил охорони атмосферного повітря н.п.» (ДСП 201-97) проводиться розрахунок показника ГДЗ (гранично допустимих

забруднень) атмосферного повітря - відносного інтегрального критерію забруднення атмосферного повітря н.п.:

$$\text{ГДЗ} = \text{К.к.д.} * 100\%$$

де К.к.д. – комбінований коефіцієнт дії.

Так як присутні в атмосфері шкідливі речовини являють собою суміш, яка складається з шести інгредієнтів з не встановленим К.к.д., для розрахунку ГДЗ визначаємо К.к.д. цієї суміші за формулою:

$$\text{К.к.д.} = \sqrt{n},$$

де n – кількість речовин в суміші К.к.д., які відсутні в офіційних списках.

$$\text{К.к.д.} = \sqrt{27} = 5,2$$

$$\text{ГДЗ} = 5,2 * 100 = 520.$$

Оцінка ступеня забруднення атмосфери фактична або прогнозна проводиться шляхом порівняння показника забруднення (ПЗ) базовою речовиною чи сумарним показником забруднення (Σ ПЗ) суміші речовин з показником ГДЗ. Допустимим вважається рівень, що менший ГДЗ.

Узагальнений показник забруднення сумішшю речовин приведено нижче:

$$\Sigma \text{ ПЗ} = \left(\frac{C_1}{\text{ПДК}_1 * K_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2 * K_2} + \frac{C_3}{\text{ПДК}_3 * K_3} + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n * K_n} \right) * 100\%,$$

де $C_1, C_2, C_3 \dots C_n$ – значення фактичних або розрахункових концентрацій входять до складу суміші забруднюючих речовин ($\text{мг}/\text{м}^3$);

$K_1, K_2, K_3 \dots K_n$ – значення коефіцієнтів, що враховують клас небезпеки відповідного речовини;

$\frac{C}{\text{ПДК}}$ – значення концентрацій забруднюючих речовин в долях ГДК.

Сумарний показник забруднення, що враховує суміш речовин:

$$\Sigma \text{ ПЗ} = \left(\frac{0,063}{0,8} + \frac{0,2+0,021+0,042+0,0035+0,33}{0,9} \right) * 100 + \left(\frac{0,43+0,036+0,019+0,53+0,43+0,58+0,031}{1} \right) * 100 + \left(\frac{0,02+0,49+0,0063}{1,1} \right) * 100 = 326\%$$

Так як сумарний показник, що включає забруднення сумішшю речовин, нижче показника гранично допустимих забруднень, то рівень забруднення можна вважати допустимим, а ступінь небезпеки - безпечною.

Для періодів НМУ на підприємстві передбачені наступні організаційно-технічні заходи щодо зменшення та запобігання викидів:

- посилення контролю над пунктуальним дотриманням тех регламенту експлуатації об'єкта, а також роботою КВП і автоматики;
- заборона (по можливості) виконання планових ремонтів і технічного огляду технологічного обладнання.

Таким чином, розрахунок приземних концентрацій розраховується для таких речовин: азоту діоксид, азоту оксид, сірчистий ангідрид, вуглецю оксид, ізопропанол, ацетон, бензин, пил неорганічна ($\text{SiO}_2 >70\%$), пил неорганічна ($\text{SiO}_2 20-70\%$), пил деревна, пил металева, заліза окис, марганцю оксид, хрому оксид, аерозоль лакофарбових матеріалів.

Решта речовини у зв'язку з їх невеликою кількістю суттєво не впливають на забруднення атмосфери, тому розрахунки розсіювання по них проводити недоцільно.

Розрахунок рівня забруднення виконаний для майданчика 1000x1000 м.

Аналіз результатів розсіювання забруднюючих речовин показує, що прогнозний максимум забруднення приземленого шару повітря від проєктованого об'єкта з урахуванням фону менше ГДК по всім речовинам. В цілому внесок підприємства загальне забруднення атмосфери відповідає нормам і вимогам екологічної безпеки. Тому викиди необхідно прийняти як нормативні. У результаті здійснення проєктних рішень планованої діяльності, негативний вплив на повітря є прийнятним.

На майданчику проєктованого об'єкта передбачається наступні системи водоспоживання та каналізації: протипожежний водогін та господарсько-питний водопровід; промзливова каналізація та госп-побутова каналізація.

Питна вода використовується на господарські потреби працюючих в обсязі 4,13 м³/добу., 991,2 м³/рік.

В грошовому вираженні це:

$4,13 * 4,91 = 20, 28$ грн/добу

$991,2 * 4,91 = 4866,79$ грн/рік

Джерелом госпитного водопостачання об'єкта є існуючі міські мережі.

Відведення що утворюються побутових стічних вод передбачається в існуючу внутрішньоквартальну каналізаційну мережу і далі на каналізаційну насосну станцію.

Скидання забруднюючих та стічних вод у відкриті водойми відсутня.

Вплив об'єкта на водне середовище відповідає санітарним та екологічним нормам.

На об'єкті утворюються наступні види відходів:

- відпрацьовані формувальні суміші на базі фуранових смол;
- відходи деревини;
- тара металева;
- люмінесцентні лампи;
- осад, забруднений нафтопродуктами;
- відходи комунальні;
- відходи, отримані при збиранні виробничого майданчика.

Відпрацьована формувальна суміш піддається регенерації. Це дозволяє знизити витрати на виробництво виливків і зменшити екологічний збиток, викликаний як видобутком піску, так і вивезенням відпрацьованої суміші у відвал. Вловлений в пиловловлювачах пил, є відходом (відпрацьовані формувальні суміші на базі фуранових смол), який вивозять у відвал, згідно з договором.

Фарба поставляється на виробництво в бочках, смола і затверджувач в контейнерах. Використана тара передається спеціалізованій організації на утилізацію згідно з договором.

При механічній обробці деревини утворюються деревні відходи, що складаються з обрізків, тирси, стружки і пилу. Деревні відходи (кускові) реалізуються населенню для використання їх як палива.

Освітлення приміщень та прилеглої території об'єкта здійснюється люмінесцентними лампами. Для перегорівших люмінесцентних ламп, як ртутьвмісних, передбачено спеціальне приміщення тимчасового зберігання. Відпрацьовані люмінесцентні лампи здаються на демеркуризацію спеціалізованому підприємству.

Осад, забруднений нафтопродуктами утворюється при очищенні промзливових стічних вод на очисних спорудженнях. Збір і вивіз на утилізацію відходів, що утворюються, які забруднені нафтопродуктами буде здійснювати спеціалізована організація відповідно до договору.

В результаті виробничої і господарсько-побутової діяльності працюючого персоналу утворюється сміття від побутових приміщень несортоване. До складу побутового сміття входить папір, харчові відходи, поліетилен, пісок, бруд. При прибиранні прилеглої території, утворюються відходи (сміття) отримані в процесі очищення вулиць. До складу сміття входить пісок, папір, поліетилен, опале гілки, листя та інше сміття. Побутові відходи відправляються на звалище ТПВ.

Таблиця 2.8 - Кількість твердих відходів, рішення щодо поводження з відходами

№ п/п	Найменування відходу	Агрегатний стан	Кількість відходів, т/рік	Рішення щодо подальшого поводження з відходами
Перший клас небезпеки				
1	2	3	4	5
1	Люмінесцентні лампи та відходи, в яких є ртуть	Тверде Скло, ртуть	0,019 (85 шт)	Передаються спеціалізованій організації на демеркуризацію
Третій клас небезпеки				
2	Суміші відпрацьовані формувальні на базі фуранових	Тверде Пісок Смола Затверджувач	672,895	Вивіз в місця організованих сміттєзвалищ або поховань, відвал

	смола			формувальної землі
3	Осад, забруднений нафтопродуктами	Пастоподібні Пісок, нафтопродукти	2,018	Передаються спеціалізованій організації на утилізацію
4	Тара металева	Тверде Залізо Оксид заліза Вуглець	323	Передаються спеціалізованій організації на утилізацію
Четвертий клас небезпеки				
5	Відходи деревини кускові	Тверде Деревина	53,68	Передаються споживачам для використання в якості твердого палива
6	Стружка деревна	Тверде Деревина	29,28	Відправляються на звалище ТПВ
7	Опилки деревні	Тверде Деревина	14,64	Відправляються на звалище ТПВ
8	Відходи комунальні	Тверде Картон, папір, скло, органіка, поліетилен, харчові відходи	4,6	Відправляються на звалище ТПВ
9	Відходи, отримані в процесі очищення вулиць	Тверде Картон, пісок, папір, скло, органіка, поліетилен	15	Відправляються на звалище ТПВ
Всього відходів			1115,106	

Розрахунок платежів щодо розміщення відходів

Розрахунок суми збору за викиди стаціонар. джерелами виконаний відповідно до статті 246.

В розрахунку приймалися нормативи збору за розміщення забруднюючих речовин і коректуючі коефіцієнти:

$K_o = 1$, коректуючий коефіцієнт, який враховує положення місця розміщення відходів;

$K_T = 1$, коректуючий коефіцієнт, який пояснює характер облаштування місця розміщення відходів.

Таблиця 2.9 – Розрахунок нормативної суми платежу за розміщення відходів

Найменування відходу	Кількість, т/рік	Клас небезпечності відходів	Норматив збору, грн/т	Сума, грн/рік
Люмінесцентні лампи та відходи, в яких є ртуть	0,019 (85 шт)	I	8,17 (за 1 одиницю)	694,45
Суміші відпрацьовані формувальні на базі фуранових смол,	672,895	III	6,97	4690,08
Осад, забруднений нафтопродуктами	2,018	III	6,97	14,07
Тара металева	323	III	6,97	2251,31
Відходи деревини кускові	53,68	IV	2,72	146,01
Стружка деревна	29,28	IV	2,72	79,64
Тирса деревна	14,64	IV	2,72	39,82
Відходи комунальні	4,6	IV	2,72	12,51
Відходи, отримані в процесі очистки вулиць	15	IV	2,72	40,80
Всього	1115,132			7968,69

Сума платежу за розміщення відходів з коректуючими коефіцієнтами складе: 7968,69 грн.

Розрахунок кількості утворення відходів

Обґрунтування кількості утворення відходів виробництва і споживання визначається такими методами:

Розрахунково-аналітичний метод визначення кількості утворення відходів ґрунтується на використанні існуючих нормативно-технологічних показників.

Статистичний метод ґрунтується на фактичній здачі або передачі відходів, що утворюються за певний термін часу.

Досвідчений метод ґрунтується на прямому вимірюванні кількості утворення відходів візуально-ваговим способом.

У даній роботі використовувався розрахунково-аналітичний метод.

1. Відпрацьовані та непригодні люмінесцентні лампи, які містять в собі ртуть.

Розрахунок нормативної кількості освіти відпрацьованих люмінесцентних і ртутних ламп (у тонах і штуках) здійснюється на підставі розрахункових даних про термін служіння марок ламп, що використовуються для освітлення приміщень.

Для освітлення виробничих приміщень використовуються люмінесцентні лампи. Після вироблення ресурсу утворюється відхід «лампи відпрацьовані, що містять ртуть», які відносяться до 1-го касу небезпеки, оскільки містять від 20 до 60 мг ртуті.

Кількість відпрацьованих ламп на підприємстві визначається за формулою нижче:

$$N = \sum n_i \times t_i / k_i,$$

де: n_i - кількість встановлених ламп i -тій марки, шт. ;

t_i - показник фактичної кількості годин, які відпрацювали лампи, год/рік;

k_i - показник експлуатації за терміном служби ламп i -тій марки, годину.

$$N = 357 * 2880/12000 = 85 \text{ (шт)}$$

Середня вага однієї лампи складає - 0,22 кг. Тоді вага відпрацьованих ламп:

$$M_{\text{лампи}} = 0,22 \times 85 \times 10^{-3} = 0,019 \text{ т/рік.}$$

2. Суміші відпрацьовані формувальні на базі фуранових смол.

$$(2,322-0,2322)*2+(685,159-16,444) = 672,895 \text{ (т/рік)}$$

Кількість виловленого в пиловловлювачах пилю становить: 672,895 т/рік.

3. Осад забруднений нафтопродуктами

Обсяг зливостоків, що утворюються на території становить – 3106,62 м³/рік.

Ефективність очищення стічних вод на установці «Solar» складає:

- нафтопродукти – 89,5 – 99,7%;
- зважені речовини – 90 – 99%.

Таблиця 2.10 – Результати очищення стічних вод

№ п/п	Найменування інгредієнта	Концентрація забруднюючих речовин, мг/л
1.	Зважені речовини	500
2.	Нафтопродукти	10

Кількість зважених речовин (піску) і вловлюваних нафтопродуктів (нафтошламу) визначається за формулою:

$$M_{\text{взв}} = V * C^{\text{взв}} * 10^{-3} / (1 - B_1/100), \text{ кг/год};$$

$$M_{\text{нефт}} = V * C_1^{\text{нефт}} * 10^{-3} / (1 - B_2/100), \text{ кг/год};$$

де

V – об'єм поступаючих вод - 3106,62 м³/год,

C^{взв} - концентрація зважених речовин - 500,0 мг/л

C^{нефт} - концентрація нафтопродуктів до очистки - 10 мг/л,

B₁ - вологість осаду, %. B₁=20%.

B2 - вміст води в нафтопродуктах, %, B2=60%.

Утворення зважених речовин (піску) з грязевідстійнику автомийки та вловлюваних нафтопродуктів складе:

$$M_{\text{взв}} = 3106,62 \times 500,0 \times 10^{-6} / (1 - 20/100) = 1,94 \text{ т/рік}$$

$$M_{\text{нефшлам}} = 3106,62 \times 10 \times 10^{-6} / (1 - 60/100) = 0,078 \text{ т/рік}$$

4. Відходи деревини

Кількість відходів (дані аналогічних виробництв) - 97,6 т/рік.

В тому числі:

- кускові - 55% - 53,68 т/рік;
- стружка - 30% - 29,28 т/рік;
- тирса - 15% - 14,64 т/рік

5. Тара металева

Кількість відходів, що утворює тара визначається за формулою:

$$M_{\text{тари}} = \sum (Q_i / M_i * m_i) * 0,001, \text{ т/год,}$$

де Q_i – річні витрати на сировину i -го виду, кг;

M_i – вага сировини i -го типу в упаковці, кг;

m_i – вага порожньої упаковки з-під використаної сировини i -го виду, кг.

Таблиця 2.11 - Розрахунок кількості відходів з-під фарби Weissfilm Z70

Вид сировини	Річна витрата сировини i -го виду, Q_i , кг	Вага сировини в упаковці, M_i , кг	Вага порожньої упаковки, m_i , кг	Кількість відходів, т/рік
Фарба Weissfilm Z 70	60 000	100	5	3

Таблиця 2.12 - Розрахунок кількості відходів з-під смоли Askuran 381

Вид сировини	Річні витрати сировини і-го виду, Q_i , кг	Вага сировини в упаковці, M_i , кг	Вага порожньої упаковки, m_i , кг	Кількість відходів, т/рік
Смола Askuran 381	4 000 000	1100	55	200

Таблиця 2.13 - Розрахунок кількості відходів з-під затверджувача Harter Rapid 05

Вид сировини	Річна витрата сировини і-го виду, Q_i , кг	Вага сировини в упаковці, M_i , кг	Вага порожньої упаковки, m_i , кг	Кількість відходів, т/рік
Затверджувач Harter Rapid 05	2 400 000	1000	50	120

6. Відходи комунальні

Побутові відходи утворюються в результаті господарсько-побутової діяльності робочого персоналу.

Згідно довідника «Санітарне прибирання та очищення населених місць» середня норма утворення побутових відходів на одного

працюючого становить – 0,22 м³/рік (0,050 т/рік). На підприємстві утворюється:

$$P = 0,05 * 92 = 4,6 \text{ (т/рік)}.$$

7. Відходи, отримані в процесі очищення вулиць

Підприємство прибирає територію твердого покриття. Прибрана територія – 1000 м².

Кількість сміття з 1 м² твердих покриттів складає від 5 до 15 кг на рік.

$$P = 1000 * 0,015 = 15 \text{ (т/рік)}$$

При дотриманні санітарних норм та правил при облаштуванні майданчика тимчасового накопичення відходів, що з'являються на території об'єкта та їх своєчасному вивезенні буде зведено до мінімуму можливий негативний вплив.

Таблиця 2.14 – Підсумок кількості відходів та розміру платежів за них

Найменування	Об'єм, т/рік	Сума платежу, грн
Викиди в атмосферне повітря	61,26051432	97168,08
Забруднення стічних вод	2,018	14,07
Тверді відходи	1113,114	7968,69
Всього	1176,39251432	105150,84

За результатами таблиці бачимо, що внаслідок виробничої діяльності підприємство викидає 1176,39251432 тон за рік. Найбільшу частку відходів займають тверді відходи, а саме – 1113,114 т/рік. В грошовому вираженні розмір платежів за вищенаведені відходи складає 105150,84 грн. Об'єм викидів в атмосферне повітря посідає друге місце у таблиці, а саме – 61,26051432 тон за рік, але незважаючи на це, підприємство платить основну долю саме за цей вид забруднення.

Розділ 3. Шляхи щодо оптимізації величини екологічних платежів

3.1. Засоби щодо зменшення утворення відходів

В даний час основними методами скорочення та ліквідація відходів виробництва є створення процесу безвідходних технологій, дотримання технологічних регламентів і герметизація пристроїв.

Створення процесу безвідходних технологій – радикальний спосіб захисту навколишнього середовища. Даний процес визначається «індексом матеріального виробництва», тобто по відношенню до загальної питомої витрати сировини і допоміжних матеріалів на одиницю маси готового продукту.

За відсутності відходів кількість споживаної сировини та допоміжних матеріалів має бути дорівнює кількості готової продукції; тоді індекс матеріального виробництва можливо дорівнюватиме одиниці. Але у сучасних виробництвах цей показник майже завжди вищий, таким чином частина витраченої сировини і допоміжних матеріалів стає відходами.

Як відомо, в основі будь-якого виробництва лежить заздалегідь розроблений і перевірений на практиці саме технологічний процес. Даний процес передбачає цілеспрямовану і послідовну зміну характеристики сировини (напівфабрикатів, допоміжних матеріалів) для виробництва продукції (фабриката) із раніше заданими характеристиками.

При цьому практичні вимоги до здійснення технологічного процесу прописані в технічному регламенті. Так як технологічний регламент - це основний технічний документ, що встановлює рецепт, характер і порядок виконання відповідних операцій, що відповідають технологічного процесу. Безсумнівне дотримання всіх вимог технологічних регламентів є обов'язковим і забезпечує правильну якість продукції, раціональний та економічний виробничий процес, підтримання належного стану обладнання та безпеку праці.

У технологічному регламенті надано зв'язковий і докладний опис етапів виробництва, виробничого обладнання і механічних пристроїв, фізико-механічних, фізико-хімічних, якісних, вибухонебезпечних і токсичних властивостей сировини і напівфабрикатів, а також допоміжних матеріалів, готової продукції, агрегату, тривалість всіх технологічних операцій, обсяг продукції, тоннаж та ін.

У спеціальному розділі міститься перелік усіх відходів виробництва (а саме: твердих, рідких, газоподібних), які використовуються або не використовуються, із зазначенням їх кількості та технічних характеристик. Крім того, відносно використовуваних відходів вкажіть: де і в яких кількостях вони повинні використовуватися; для невикористаних відходів зазначаються методи утилізації або місця зберігання відходів.

Регламент містить перелік викидів стічних вод і в атмосферу; вказані їх кількість, нормативи змісту домішок, застосовувані методи знешкодження, а також дії щодо усунення таких порушень режимів очищення і викидів в атмосферу.

У регламенті також вказані технологічні параметри нормального протікання процесу, а саме: концентрація окремих речовин, їх температура, тиск, витрата і допустимі відхилення.

Зазначимо, що в дозволених межах відхилень стабільність самого технологічного процесу не порушується; при цьому робочі характеристики вийдуть за межі дозволених відхилень, але це привиде до того що зміниться стабільний стан системи чи самого технологічного процесу (тоді буде потрібно деякий час, щоб змінити його (процес) в нормальний стан). Природньо, що порушення регламенту призведе до зміни кількості відходів і погіршить якісні характеристики.

При розробці технологічних регламентів встановлюється мінімально можливий обсяг відходів при заданому рівні техніки. Будь-яке порушення правил призведе до погіршення кількісних і якісних показників відходів.

У деяких випадках використовуються автоматичні пристрої, щоб уникнути порушень технологічного режиму.

Герметизація обладнання повинна гарантувати непроникність стін і стиків приладів і каналів, де є рідини і газів. Якщо ступінь герметичності недостатній, витоку продукту або продукту із різного обладнання чи комунікацій в почву або атмосферу. Інколи, причиною можливого витоку продукції є: з'єднання окремих частин пристрою, трубопроводів (зварних, фланцевих, різьбових та ін.); Підключення знімних частин (кришки люків), фурнітури; Місця проникнення рухомих частин (обертювальних валів) у пристрій, гідрозатвори (ворота) і стінки пристрою, що втратили герметичність (наприклад, через корозію).

Коли обладнання працює під тиском, раптова втрата герметичності може за короткий проміжок часу призвести до викиду парів, газів або рідин в атмосферу, що може викликати забруднення атмосфери, нещасні випадки і отруєння людей.

Зверніть увагу, що втрата тиску може бути виявлена у витоках у з'єднаних частинах пристрою; його можна легко зменшити або повністю усунути за допомогою ущільнень. Герметичність пристрою визначається кількістю рідини, пара або газів, які залишають пристрій за одиницю часу (година, хвилина).

Величина протікання (витоку) середовища через стики, утворені двома контактуючими поверхнями, визначається такими параметрами:

- матеріал контактних поверхонь і якість обробки цих поверхонь (чим тверший і менш гнучкий матеріал, тим більший тиск, що забезпечує герметичність стику; чим частіше обробляються контактні поверхні, тим менше витоків продукту між їх);
- площа сполучних поверхонь, що забезпечує герметичність (з більшою поверхнею витік зменшиться);

- перепад тиску середовища, розділеного ущільненням (чим вищий тиск у резервуарі, тим вищий ризик протікання і тим складніші технічні заходи, що забезпечують герметичність);
- характеристики середовища в пристрої (наприклад, чим нижче щільність рідини, тим більше вона буде витікати протягом певного періоду часу);
- змочуваність (гідрофільність) або невмочуваність (гідрофобність) контактуючих поверхонь (невеликий шар мастила на контактуючих поверхнях потребує збільшення тиску для просочення води між ними);
- наявність мастильного ущільнення між контактними поверхнями, що збільшує герметичність стиків і погіршує змочуваність поверхонь, ускладнюючи шляхи проникнення в середині;
- температура середовища (надто висока температура може змінювати розміри дотичних деталей і знижує в'язкість середовища).

3.2. Оптимізація навантаження на доквілля

Для відводу поверхневих вод з покрівлі будівель, проїздів і тротуарів, проектом передбачена внутрішньомайданчикова мережа дощової каналізації з подальшим транспортуванням зливових вод на локальні очисні споруди.

Очисні споруди являють собою установку «Solar» фірми «AQUAFLOT» Словаччина, що складається з наступних частин:

- седиментаційна частина (відстояна), а також зона першої фази, флотації вільних масел;
- коалесцентний відділювач;

- флотаційна камера;
- збірка продуктів флотації;
- сорбційна частина, перехід через сорбційну тканину.

Установка «Solar» використовується для очищення дощових вод, які збираються з майданчика підприємства і містять зважені речовини і нафтопродукти.

Ефективність очищення зливових вод на установці «Solar» становить:

- нафтопродукти - 89,5-99,7%;
- зважені речовини - 90-99%;
- БПК - 97%;
- ГПК - 96%.

Таблиця 3.1 – Результати очищення стічних вод

№ п/п	Найменування інгредієнта	Концентрація забрудн. речовин, мг/л	
		до очищення	після очищення
1.	Зважені речовини	500	5
2.	Нафтопродукти	10	0,05

Кількість зважених речовин (піску) і вловлюваних нафтопродуктів (нафтошламу) визначається за формулою:

$$M_{\text{взв}} = V \cdot (C_1^{\text{взв}} - C_2^{\text{взв}}) \cdot 10^{-3} / (1 - B_1/100), \text{ кг/год};$$

$$M_{\text{нефт}} = V \cdot (C_1^{\text{нефт}} - C_2^{\text{нефт}}) \cdot 10^{-3} / (1 - B_2/100), \text{ кг/год};$$

де

V – об'єм поступаючих вод - 3106,62 м³/год,

$C_1^{\text{взв}}$ - концентрація зважених речовин до очищення - 500,0 мг/л

$C_2^{\text{взв}}$ - концентрація зважених речовин після очищення - 5,0 мг/л,

$C_1^{\text{нефт}}$ - концентрація нафтопродуктів до очистки - 10 мг/л,

$C_2^{\text{нефт}}$ - концентрація нафтопродуктів після очистки - 0,05 мг/л

B_1 - вологість осаду, %. $B_1=20\%$.

B_2 - вміст води в нафтопродуктах, %, $B_2=60\%$.

Утворення зважених речовин (піску) з грязевідстійнику автомийки та вловлюваних нафтопродуктів складе:

$$M_{взв.} = 3106,62 \times (500,0 - 5,0) \times 10^{-6} / (1 - 20/100) = 1,92 \text{ т/рік}$$

$$M_{нефшлам} = 3106,62 \times (10 - 0,05) \times 10^{-6} / (1 - 60/100) = 0,072 \text{ т/рік}$$

Очищення і знешкодження різних технологічних викидів промислових підприємств від газоподібних і парових забруднювачів характеризує їх тим, що, по-перше, викидаються в атмосферу гази мають занадто різний хімічний склад; по-друге, вони мають досить високу температуру та включають значну частину пилу, що значно ускладнює процес очищення газів і вимагає попередньої підготовки вихлопних газів; далі, по-третє, концентрація газо- та пароподібних забруднювачів часто коливається і є низькою у разі вентиляції і, рідше, у разі технологічних викидів.

Існуючі газоочисні установки дозволяють нейтралізувати виробничі та вентиляційні викиди як з подальшою утилізацією домішок, що вловили так і без. Перший тип пристрою характеризується санітарними обмеженнями, які пов'язані з самими процесами вивезення, транспортування та кінцевого призначення вилученого продукту. Найбільш перспективними вважають пристрої з поділом концентрованого продукту і його подальшим використанням для потреб економіки. Виготовлення даних установок - важливе завдання в розвитку маловідходних і безвідходних технологій.

Для реалізації запланованих завдань із захисту атмосфери від забруднюючих речовин зараз використовуються приведені методи (рис. 3.1).

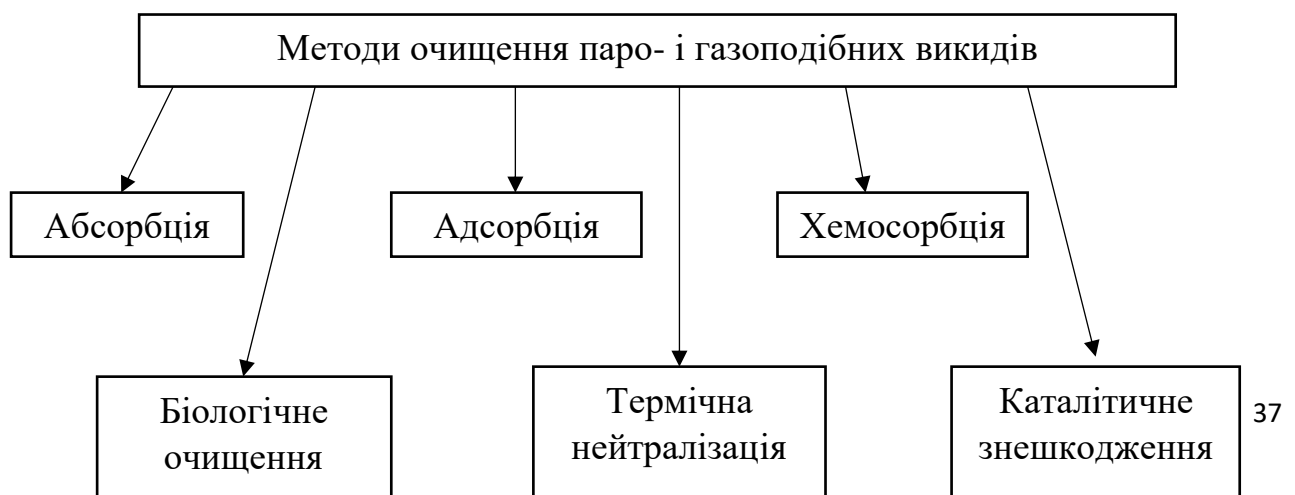


Рис. 3.1 – Методи щодо очищення промислових викидів

У техніці абсорбцію часто називають процесом очищення повітря від пари і газів. Принцип даного методу полягає у тому, що розкладають газову суміш на складові частини шляхом абсорбції одного або декількох газоподібних інгредієнтів (абсорбентів) цієї суміші рідким абсорбером з утворенням розчину. У цьому випадку основна концентрація - це градієнт концентрації на кордоні «газ-рідина». У результаті дифузії розчинений в рідині адсорбат проникає у внутрішні кола абсорбенту.

Метод адсорбції заснований на властивостях деяких твердих речовин з ультрамікроскопічною структурою вибірково витягувати і концентрувати деякі компоненти з газової суміші на поверхні. У тілах клітин з капілярною складовою поверхневе поглинання доповнює ще капілярною конденсацією.

Адсорбція ділиться на фізичну і хемосорбційну. При фізичній адсорбції молекулярний газ контактує з поверхнею твердого тіла під дією особливих міжмолекулярних сил тяжіння (сили Ван-дер-Вальса). Тепло, що виділяється в процесі, залежить від сили тяжіння і має порядок величини (зазвичай в діапазоні від 2 до 20 кДж/моль) з теплотою конденсації парів. Значним плюсом фізичної адсорбції є те що процес зворотній. Якщо тиск адсорбату в газовому потоці зменшується або якщо температура збільшується, адсорбований газ елементарно десорбується без подальшої зміни хімічного складу. Оскільки тиск адсорбату в потоці газу змінюється, зі збільшенням температури абсорбція газу вільно десорбується без подальшої зміни хімічного складу. Саме зворотність даного процесу дуже важлива, якщо буде вигідно саме економічно рекуперувати адсорбований газ.

Метод хемосорбції заснований на абсорбції газів і парів спеціальними твердими речовинами або рідкими поглиначами для утворення більш дрібних або важкорозчинних хімічних сполук. Поглинаюча здібність окремого

хемосорбента практично не залежить від впливу тиску; і таким чином хемосорбція більш зручна, ніж низька концентрація шкідливих речовин присутніх у вихідних газах. Значна частина реакцій, що відбуваються в процесі хемосорбції, відбувається з екзотермічним ефектом і є зворотними, тому при піднятті температури розчину більшість хімічних сполук розкладаються з виділенням елементів, що до них входять. На такому принципі заснований механізм десорбції хемосорбента.

Метод термічної нейтралізації заснований на тому що деякі токсичні компоненти здатні горіти (газів, пара і високоароматичних речовин) окислюватися до менш токсичних у присутності вільного кисню і великої температури газової суміші. Такий метод використовується при дуже високих викидах.

Методи термічної нейтралізації різних шкідливих домішок у більшості випадках мають більше переваг перед адсорбційними і сорбційними методами. Відсутність шламів, невеликі розміри очисних споруд, простота їх обслуговування, можливість автоматизації їх діяльності, значна ефективність знешкодження шкідливих елементів та інші гарні якості стали основою їх великого застосування в машинобудуванні, та в цілому в промисловості.

Обсяг процесу термічної нейтралізації шкідливих домішок обмежений типом продуктів реакції, що утворюються при окисненні. При спалюванні газів, які можуть містити фосфор, галоген і сірку, продукти реакції у багато разів перевищують токсичність вихідних газів. З цієї причини метод термічної нейтралізації можна використовувати тільки для таких викидів, що не містять отруйливих компонентів. Сюди входять речовини органічного походження, які не містять галогенів, сірки і фосфору.

Біохімічний метод щодо очищення повітря від забруднюючих газів заснований на здібності мікроорганізмів винищувати і змінювати різні сполуки. Речовини розкладаються під дією ферментів, що продукуються мікроорганізмами, під дією часткових сполук або декількох речовин, присутніх в очищуваних газах. Біохімічний метод очищення газів більше

застосовний для очищення газів стабільного молекулярного складу. При систематичній зміні складу газу мікроорганізми які не вкладаються в час для адаптування до нових речовин і витворюють недостатню величину ферментів для їх розпаду, в результаті чого біологічна система буде володіти слабкою деструктивною здатністю по відношенню до шкідливих речовин. компоненти газів. Високий ефект газоочистки досягається при умовах, що стрімкість біохімічного окислювання витягуваних речовин перевищує швидкість їх надходження з газової фази.

Каталітичний метод застосовується при трансформації токсичних компонентів викидів промисловості у нешкідливі або нешкідливі для зовнішнього середовища речовини шляхом впровадження в систему спеціальних речовин - каталізаторів. Дані каталітичні методи засновані на взаємодії витягуваних речовин з одним з інгредієнтів, присутніх в очищуваному газі. Такий каталізатор, взаємодіючи з одним з реагуючих з'єднань, створює проміжне з'єднання, яке розкладається з утворенням регенованого каталітичного продукту.

Каталітичне окислення має ряд переваг перед термічним, зокрема, воно характеризується малою тривалістю процесу, невеликими розмірами реактора, набагато нижчою температурою нагріву газів (до 300 ° C) і т. д. Головною критерій вибору каталізаторів - їх активність і довговічність.

В якості каталізаторів можуть використовуватися метали, які дуже дорогі (платина, паладій та ін.) або їх безпосередні сполуки (оксиди міді, марганцю, інші).

Про активність каталізатора вказує величина продукту, що одержали з одиниці обсягу каталізатора, або об'ємна швидкість каталітичної реакції, при якій гарантується необхідний ступінь ліквідації газу, що був оброблений. Об'ємну швидкість формулюють як відношення витрат оброблюваного газу (м³/год), адаптованого до звичайних умов, до обсягу каталізаторної (м³).

Каталітична маса зазвичай складається зі спірально сплетених сфер, кілець, пластин або дроту з нікелю, хрому, нікелю, оксиду алюмінію з

нанесеними на їх площину дорогоцінними металами (соті відсотки від маси каталізатора). Каталітичний шар повинен створювати низький перепад тиску, щоб забезпечити максимальний контакт поверхні з газовим потоком і максимальний термін служби каталізатора.

Обсяг маси каталізатора визначається виходячи з максимальної швидкості знезараження газу, яка, здебільше, залежить від природних властивостей і самої концентрації забруднюючих речовин присутніх у вихлопних газах, а також від впливу температури і тиску продукту каталізатора і активності каталізатор.

Система селективної каталітичної очистки (SCR) «Альстом»

Особливості системи SCR:

- компактна конструкція реактора і теплообмінника;
- можливість гнучкого вибору каталізатора для досягнення оптимальної ефективності;
- можливість вибіркового застосування аміаку, водяної аміаку або карбонату;
- можливість підігріву парою або первинним паливом.

Переваги системи SCR:

- високий коефіцієнт теплопередачі завдяки оптимізованому теплообміннику;
- контрольований високоефективний процес очищення;
- низьке споживання реагентів;
- автоматична робота;
- легка зміна каталізатора.

Ефект від впровадження системи селективної каталітичної очистки «Альстом» складає 84536,23 грн.

Вартість системи селективної каталітичної очистки «Альстом» складає 4747400 грн.

Період окупності системи каталітичної очистки можна розрахувати за формулою:

$$T_{\text{ок}} = B/E$$

$$T_{\text{ок}} = 4747400/84536,23 = 56,16 \text{ (років)}$$

За розрахунком можна побачити, що період окупності системи каталітичної очистки «Альстом» складає 56,16 років. Але кожного року податкова ставка на викиди в атмосферу збільшується і за рахунок цього збільшується економічний ефект від впровадження цієї системи очистки і, як наслідок, зменшується її період окупності. Також, побачивши такий великий період окупності, не слід відмовлятися від впровадження системи очистки, адже окрім економічного ефекту, вона має позитивний соціальний та екологічний ефект.

Висновки

Екологічними платежами вважається плата за негативний вплив різної токсичності речовин на довкілля. Зазвичай такий негативний вплив роблять підприємства. Екологічні платежі є обов'язковими для всіх: як для індивідуальних підприємців так і для всіх юридичних осіб, які здійснюють різні види негативного впливу.

Є три види такого впливу на навколишнє середовище:

- забруднення повітря – це викиди від пересувних і стаціонарних джерел;
- забруднення водних ресурсів, мають на увазі під собою скиди речовин у навколишнє середовище;
- забруднення ґрунту, шляхом розміщення певних відходів виробництва, а також споживання.

Екологічні витрати на підприємстві можуть набувати різних форм, а саме можуть бути компонентами інших витрат, що створюються в різних центрах відповідальності. До того ж в науковій літературі немає твердого визначення поняття витрат, пов'язаних з екологічним функціонуванням підприємства, системного підходу щодо аналізу екологічних витрат, який негативно позначається на ефективність управління даними витратами.

Згідно з Методикою визначення розміру плати та збору платежів за забруднення довкілля в Україні, стандарти встановлені для:

- викидів речовин що забруднюють атмосферу (від стаціонарних і мобільних джерел забруднення);
- скиди забруднюючих речовин як у поверхневі води, а також у територіальні чи внутрішні морські водні ресурси, так і у підземні горизонти, що скидаються підприємствами через систему міської каналізації;
- утилізація промислових, сільськогосподарських, будівельних та інших відходів.

За понадлімітні викиди та скиди токсичних речовин і розміщення відходів встановлюється підвищена плата, виходячи з базової ставки плати,

коефіцієнта індексації, коефіцієнтів, таких що враховують територіальні особливості довкілля, та коефіцієнтів кратності плати що застосовується за понадлімітні викиди та скиди забруднюючі речовини і видалення відходів. Якщо на підприємстві не затверджені в установленому порядку ліміти на викиди та скиди забруднювачів і розміщення відходів, встановлюються нормативи плати за викиди та скиди підприємством забруднюючих речовин та розміщення відходів як за понадлімітні.

У даній роботі були представлені розрахунки та аналіз плати за відходи в повітряне середовище, стічні води та відходи у навколишнє середовище. Розміри сплати коштів за викиди у повітряне середовище та відходи у навколишнє середовище розраховувались за допомогою статей VIII Розділу Податкового кодексу. Представлений розрахунок кількості утворення відходів, за результатами якого можна побачити та оцінити рівень відходів підприємства. Також наведені способи зменшення або усунення відходів. Надані пропозиції щодо впровадження очисних установок та розраховані їх ефективність та період окупності. З розрахунків видно наскільки якісно очищаються стічні води, який отримуємо економічний ефект від впровадження системи очистки атмосферного повітря та кількість років, за які окупиться дана система очистки, а саме 56,16 років. Незважаючи на такий період окупності, ця система очистки несе своїм впровадженням не тільки економічний ефект, але й соціальний та екологічний.

Список використаної літератури

1. Грицик, В. Екологія довкілля. Охорона природи: навчальний посібник / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. - К.: Кондор, 2009. - 292 с.
2. Економічні інструменти екологічної політики. [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Економічні_інструменти_екологічної_політики – Назва з екрану.
3. Адміністративні стягнення. [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Адміністративні_стягнення – Назва з екрану.
4. Екологічні платежі. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.mincena.com/neruhomist-snd/1529-ekologichni-platezhi.html> – Назва з екрану.
5. Назаркевич І. Місцеве оподаткування та механізми його удосконалення / І. Назаркевич // Регіональна економіка. — 2008. — № 2.
6. Федосов В.М., Юрій С.І. (ред.) Бюджетна система. Підручник. — К. : Центр учбов. літератури; Тернопіль: Екон. думка, 2012. — 871с.
7. Принцип «забруднювач платить». [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Принцип_«забруднювач_платить» – Назва з екрану.
8. Сухіна О. М. Дослідження екологічної складової у виробничій діяльності підприємств гірничовидобувної промисловості / О. М. Сухіна ; відп. ред. Б.М. Данилишин // Економіка природокористування і охорона довкілля: щорічник наук. праць НАН України. Рада по вивченню продуктивних сил України. – К., 2005. – 376 с.
9. Синякевич І. М. Економіка лісокористування: Навчальний підручник. – Львів.: ІЗМН, 2000. – 402 с.
10. Москаленко А. П. Экономика природопользования и охраны окружающей среды/А. П. Москаленко. – М. : ИКЦ «МарТ», 2003. – 224 с.
11. Тарасова В.В. Екологічна статистика. Підручник. — Київ: Центр учбової літератури, 2008. — 392 с.

12. Навчальний посібник. Л.П. Сідельникова, Н.М. Костіна. - Київ: Ліра-К, 2013. - 579 с. - 2 - ге видання, перероб. і доп.
13. Дорогунцов С.І. Екологія. Підручник / С.І. Дорогунцов, К.Ф. Коценко, М.А. Хвесик та ін. — К.: КНЕУ, 2005. — 371 с.
14. П О С Т А Н О В А від 13 січня 1992 р. N 18 [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/18-92-%D0%BF> – Назва з екрану.
15. Публічне акціонерне товариство "Сумський завод насосного та енергетичного машинобудування "Насосенергомаш" [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.rada.com.ua/ukr/catalog/15656/> – Назва з екрану.
16. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. Том 1. - Донецьк, 2004. - 184 с.
17. Данилишин Б.М. Економіка природокористування : підручник / Б. М. Данилишин, М. А. Хвесик, В. А. Голян. – К. : Кондор, 2010. – 465 с.
18. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. – 5-е вид., випр. і доп. – К. : Знання, 2007. – 422 с.
19. Моделювання і прогнозування стану довкілля : підруч. / В. І. Лаврик, В. М. Боголюбов, Л. М. Полетаєва та ін.; за ред. д. т. н. В. І. Лаврика. – К. : Академія, 2010. – 400 с.
20. Фурдичко О. І. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище / О. І. Фурдичко, В. П. Славов, А. П. Войцицький ; за наук. ред. О. І. Фурдичка. – К. : Основа, 2008. – 360 с. Авраменко Н. Л. Екологія : навч. посіб. / Н. Л. Авраменко, С. Я. Цимбалюк. – 2-е вид., зі змінами та доп. – Ірпінь : ВЦ НУДПСУ, 2011. – 252 с.
21. Скиба Ю. А. Моніторинг довкілля : навч. посібн. / Ю. А. Скиба, О. М. Лазебна ; рец. : А. П. Галкін [та ін.]. – К. : Каравела, 2013. – 216с.
22. Макарова Н. С., Гармідер Л. Д., Михальчук Л. В., Економіка природокористування: Навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007 – 322 с.

23. Дубас Р. Г. Економіка природокористування. Навчальний посібник. – К.: «МП Леся», 2007. – 448 с
24. Яремчук І. Т. Економіка природокористування. К.: Пошуково – видавниче агентство «Книга Пам'яті України», видавничий центр «Просвіта», 2000. – 431 с.
25. Дорогунцов СЛ., Коценко К.Ф., Аблова О.К. Екологія. — К.: КНЕУ, 2001. —162 с.
26. Андрейцев А.К. Основи екології: Підручник. — К.: Вища шк., 2001. — 358 с.
27. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.О. Основи екологічних знань. — К.: Либідь, 2000. — 334 с.
28. Сухарев С М., Чудак С О., Сухарева О.Ю. Технологія та охорона навколишнього середовища: Навч. посіб. — Львів: Новий Світ — 2000, 2004. — 256 с.
29. Кучерявий ВЛ. Екологія. — Львів: Світ, 2000. — 500 с.
30. Лук'янова Л. Основи екології : навч. посіб. / Л. Лук'янова — К. : Вища шк., 2000. — 327 с.
31. Серебряков В.В. Основи екології: Підручник. — К.: Знання-Прес, 2002. — 300 с.
32. Анісімова С., Риболова О.В., Поддашкін О.В. Екологія. — К.: Грамота, 2001.— 136с.
33. Бойчук Ю. Д., Солошенко Е. М., Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посіб. – 2-ге вид., стереотип. – Суми: Вид. "Унів. книга", 2003. – 284 с
34. Голицын А. Н. Экология вашего дома. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 240 с.
35. Васюта О. А. Екологічна політика України на зламі тисячоліть: Монографія. – К.: КІМУ, 2003. – 306 с
36. Маврищев В. В. Основы экологии: Учеб. пособие. – Мн.: Выш. шк., 2003. – 416 с.

37. Новиков Ю. В. Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособ. для вузов и колледжей. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 560 с.
38. Волощенко О.И., Шестопапов Г.А. Хозяйственная деятельность и окружающая среда. - К.: Вища школа, 1994.
39. Норт Клоус. Основы экологического менеджмента. - М.: 1994.
40. Ярошева О.І. Соціально-економічні проблеми екології.— Донецьк.: Дон ДУЕТ, 2003 .
41. Хачатуров Т.С. Экономика природопользования. — М.: МГУ, 1990.
42. Киселев В.Н. Основы экологии. - Минск, Университэцкае, 1998.
43. Афанасьев Ю. А., Фомин С. А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. - Симферополь: Сонат, 1998. - 224 с.
44. Сучасний стан та основні проблеми ресурсів атмосферного повітря в Україні / О.П. Гавриленко // Екогеографія України: навчальний посібник / Олена Гавриленко. - К. : Знання, 2008. - 646 с.
45. Хімія та екологія атмосфери Навчальний посібник / Б. М. Федішин, Б. В. Борисюк, М. В. Вовк; Ред. Б. М. Федішин ; Міністерство аграрної політики України (Київ), Державний агроекологічний університет. - К. : Алерта, 2003. - 272 с.
46. Антропогенне забруднення атмосферного повітря та його негативні екологічні наслідки // Екологічні основи природокористування: Навчальний посібник для студ. вузів / Тамерлан Сафранов,. - Львів : Новий Світ-2000, 2003. - 247 с.
47. Охорона атмосфери // Основи екології та охорони довкілля : Навчальний посібник / Сергій Сухарев, Степан Чундак, Оксана Сухарева, ; Мін-во освіти і науки України, Ужгородський нац. ун-т. - К. : Центр навчальної літератури, 2006. - 391 с.
48. Забруднення атмосфери та його наслідки / Б.К. Термена // Охорона та раціональне використання природних ресурсів: Навчальний посібник / Борис Термена, Світлана Літвіненко,. - Чернівці : Книги-XXI, 2005. - 167 с.

49. Правова охорона атмосферного повітря // Екологічне право України в запитаннях та відповідях : навчальний посібник / А. П. Гетьман [та ін.]. - Харків : Одиссей, 2008. - 478 с.

50. Моніторинг навколишнього середовища Кіровоградщини : Навчальний посібник / Т. М. Тунік, Т. М. Плисенко ; Кіровоградський нац. технічний ун-т, Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Кіровоградській обл. - Кіровоград : КОД, 2006. - 148 с.

51. Природоохоронне інспектування: Навчальний посібник / Тетяна Тунік, Тетяна Плисенко ; Кіровоградський нац. техн. ун-т. - Кіровоград : [б. и.], 2007. - 279 с.

52. Економіка енергетики : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, І. М. Сотник. – Суми: Університетська книга, 2015. – 378 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/45315>

53. Економіка підприємства : підручник / за заг. ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника. - Суми : Університетська книга, 2012. - 864 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80106>

54. Дяченко А. В., Карінцева О. І., Тарасенко С. В., Харченко М. О., Мазін Ю. О., Кисильова К. С. Формування інноваційного інструментарію економічної політики в умовах розвитку світової економічної кризи 2019-2020 рр. в Україні. Механізм регулювання економіки. 2021. № 3. С. 21-40. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85737>

55. Карінцева, О. І., Харченко, М. О., Мазін, Ю. О., Фалько, К. С. Практичні засади підвищення ефективності логістичної діяльності сучасного підприємства. Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. 2021. № 3. С. 127–136. DOI: 10.21272/1817-9215.2021.3-14 <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86223>

56. Карінцева О.І., Дегтярьова І. Б., Харченко М.О., Долгошеєва О. І., Кіріл'єва А. В. Залучення іноземних інвестицій як інструмент забезпечення конкурентоспроможності та сталого розвитку країни. Вісник СумДУ. Серія

«Економіка», № 3' 2020. С. 199-211. DOI: 10.21272/1817-9215.2020.3-22
https://visnyk.fem.sumdu.edu.ua/issues/3_2020/22.pdf

57. Карінцева, О. І., Харченко, М. О., Пономарьова, Г. С. Підвищення ефективності бізнес-процесів на виробничому підприємстві // Механізм регулювання економіки. 2020. № 4. С. 58-69.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83754>

58. Мельник Л. Г., Карінцева О. І. (2021) Економіка і бізнес : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, О. І. Карінцевої. Суми : Університетська книга, 2021. 316 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83721>

59. Мельник Л. Г., Карінцева О. І., Кубатко О. В., Сотник І. М., Завдов'єва Ю. М. Цифровізація економічних систем та людський капітал: підприємство, регіон, народне господарство // Механізм регулювання економіки. 2020. № 2. С. 9-28. DOI: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/82236>

60. Мельник, Л., Ковальов, Б. (2020). Проривні технології в економіці і бізнесі (Досвід ЄС та практика України у світлі III, IV, і V промислових революцій. Сумський державний університет, с. 180.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/79621>

61. Сотник І. (2018) Підприємництво, торгівля та біржова діяльність / І. Сотник, Л. Таранюк. – Суми: Університетська книга, 2018. – 572 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80114>

62. Экономика развития: учебное пособие / под ред. д.-ра экон. наук, проф. Л. Г. Мельника, канд. экон. наук А. Вик. Кубатко. Сумы : «Университетская книга», 2017. 352 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80184>

63. Karintseva O., Kharchenko M., Boon E.K., ...Melnyk V., Kobzar O.(2021). Environmental determinants of energy-efficient transformation of national economies for sustainable development.. J. International Journal of Global Energy Issues, 2021, 43(2-3), P. 262–274
<https://doi.org/10.1504/IJGEI.2021.115148>

64. Karintseva O. I., Yevdokymov A. V., Yevdokymova A. V., Kharchenko M. O., Dron V. V. Designing the Information Educational Environment of the Studying Course for the Educational Process Management Using Cloud Services. *Механізм регулювання економіки*. 2020. № 3. С. 87-97. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2020.89.07>
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/81759>
65. Kubatko, O. V., Chortok, Y. V., Honcharenko, O. S., Nechyporenko, R. M., & Moskalenko, I. M. (2019). Studying Features of Vehicle Type Selection by Trade and Logistics Enterprise. *Mechanism of economic regulation*. – 2019. – №3. – С. 73–82. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/76448>
66. Melnyk L., Sommer H., Kubatko O., Rabe M., Fedyna S. (2020). The economic and social drivers of renewable energy development in OECD countries. *Problems and Perspectives in Management*,18(4), 37-48. doi:10.21511/ppm.18(4).2020.04
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/82719>
67. Melnyk L. H., Derykolenko O. M., Mazin Yu. O., Matsenko O. I., Piven V. S. Modern Trends in the Development of Renewable Energy: the Experience of the EU and Leading Countries of the World // *Механізм регулювання економіки*. 2020. № 3. С. 117-133. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/81810>
68. Melnyk, L., Dehtyarova, I., Kubatko, O., Karintseva, O., & Derykolenko, A. (2019). Disruptive technologies for the transition of digital economies towards sustainability. *Economic Annals-XXI*, 179(9-10), 22-30. doi: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85476>
69. Melnyk, L., Matsenko, O., Dehtyarova, I. & Derykolenko, O. (2019). The formation of the digital society: social and humanitarian aspects. *Digital economy and digital society*. T. Nestorenko& M. Wierzbik-Strońska (Ed.). Katowice: Katowice School of Technology. [in Ukrainian].URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74570>
70. Melnyk L.G., Kubatko O. (2017) The impact of green-innovations on environmental quality and energy resource consumption. *International economic*

relations and sustainable development : monograph / edited by Dr. of Economics, Prof. O. Prokopenko, Ph.D in Economics T. Kurbatova. – RudaŚląska :Drukarnia i Studio GraficzneOmnidiumo 272 p. ISBN 978-83-61429-11-1

71. The effects of the management of natural energy resources in the European Union / V. Voronenko, B. Kovalov, D. Horobchenko, P. Hrycenko // Journal of Environmental Management and Tourism. – Craiova: ASERS Publishing, 2017. – Vol. 8, Issue Number 7(23), P. 1410-1419. Available at: <https://journals.aserspublishing.eu/jemt/article/view/1777>

72. Veklych O., Karintseva O., Yevdokymov A., Guillamon-Saorin E.(2020). Compensation mechanism for damage from ecosystem services deterioration: Constitutive characteristic. J. International Journal of Global Environmental Issues, 19(1-3), P. 129–142
<https://doi.org/10.1504/IJGENVI.2020.114869>