

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології та природозахисних технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

за спеціальністю 183 „Технології захисту навколишнього середовища”

Тема роботи: Оцінка техногенного навантаження на довкілля від викидів підприємств хімічної галузі

Виконав:
студент Кулібаба Олег
Володимирович

Залікова книжка
№ _____

Підпис _____

Захищена з оцінкою

оцінка, дата

Керівник:
к. т.н. Козій І. С.

Підпис _____

дата, підпис

Консультант з охорони праці
к.т.н., доцент Васькін Р.А.

Підпис _____

Секретар ЕК

Васькіна І.В.

прізвище, підпис

Суми 2021

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технічних систем та енергоефективних технологій
Кафедра екології та природозахисних технологій
Спеціальність 183 „Технології захисту навколишнього середовища”

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою _____

“ ____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Студенту _____ Кулібабі Олегу Володимировичу _____ Група ТСм-01
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Аналіз технологій очищення попутних нафтових газів від сірковмісних сполук
2. Вихідні дані Оцінка техногенного навантаження на довкілля від викидів підприємств хімічної галузі
3. Перелік обов'язково графічного матеріалу:
 1. Технологічні схеми виробництва алкідних емалей
 2. Карта-схема розташування підприємства

4. Етапи виконання кваліфікаційної роботи:

№	Етапи і розділи проектування	ТИЖНІ					
		1	2	3	4	5	6
1	Літературний огляд	+					
2	Розділ 1	+					
3	Розділ 2		+				
4	Розділ 3			+			
5	Розділ 4				+		
6	Розділ 5					+	
7	Оформлення роботи						+

5. Дата видачі завдання 10 вересня 2021 р.

Керівник _____

к.т.н., Козій І. С.

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи магістра. Робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, переліку джерел посилання, який містить 36 найменувань. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 52 с., у тому числі 9 таблиць, 13 рисунків, перелік джерел посилання 4 сторінки.

Мета роботи – дослідження впливу підприємств хімічної галузі на довкілля.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено та вирішено такі завдання:

- дослідити особливості структури хімічної промисловості Сумської області;
- визначити джерела впливу на довкілля під час діяльності підприємства з виробництва лакофарбової продукції на прикладі ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»;
- змоделювати забруднення атмосферного повітря внаслідок діяльності підприємства з виробництва лакофарбової продукції.

Об'єкт дослідження – підприємство з виробництва лакофарбової продукції ТОВ «ВП «ПОЛІСАН».

Предмет дослідження – джерела впливу на атмосферне повітря підприємства з виробництва лакофарбової продукції.

Ключові слова: ВИКИДИ, ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ЛАКОФАРБОВЕ ВИРОБНИЦТВО.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1 огляд підприємств хімічної галузі на території Сумської області	6
1.1 Характеристика хімічної галузі.....	6
1.2 Огляд підприємств хімічної галузі Сумської області	9
Розділ 2 Характеристика діяльності ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»	19
2.1 Характеристика виробничої діяльності ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»	19
2.2.1 Технологія виробництва алкідної продукції.....	20
2.2.2 Технологія виробництва водно-дисперсної продукції.....	23
2.2 Характеристика джерел викидів	24
2.3 Характеристика забруднюючих речовин	25
Розділ 3 Оцінка забруднення атмосферного повітря під час діяльності ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»	28
3.1 Розрахунок обсягів викидів забруднюючих речовин.....	28
3.1.1 Розрахунок обсягів викидів від вентиляційної системи алкідного цеху	28
3.1.2 Розрахунок обсягів викидів від вентиляційної системи водно-дисперсійного цеху	32
3.1.3 Розрахунок обсягів викидів від вентиляційної системи складу зберігання зберігання сипучих матеріалів	34
3.1.4 Розрахунок обсягів викидів від резервуарів зберігання розчинників	36
3.1.5 Розрахунок обсягів викидів під час руху транспортних засобів.....	37
Розділ 4 Економічна частина.....	40
Розділ 5 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.....	42
5.1 Шкідливі та небезпечні фактори хімічного виробництва	42
5.3 Розрахунок вентиляції виробничого приміщення.....	46
Перелік джерел посилань	49

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№покл.	

ТС 18510265

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.		Кулібаба			Оцінка техногенного навантаження на довкілля від викидів підприємств хімічної галузі	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перев.		Козій					4	52
Н.Контр		Васькін				СумДУ, ф-т ТеСЕТ		
Затв.		Пляцук				гр. ТСм-01		

ВСТУП

Актуальність роботи. Хімічна галузь промисловості охоплює досить широкий спектр виробництв, одним з яких є лакофарбова продукція. На території міста Суми розташоване одне із найбільших підприємств даної галузі - ТОВ «ВП «ПОЛІСАН», яке випускає як алкідну, так і водно-дисперсійну продукцію.

ТОВ «ВП «ПОЛІСАН» засноване у 2003 році, а перша алкідна продукція була випущена у листопаді 2004 року під торговою маркою «ФАРБЕКС». На сьогодні, підприємство має 5 власних торгових марок та понад 100 одиниць продукції.

Мета роботи - дослідження впливу підприємств хімічної галузі на довкілля.

Завдання, що були поставлені:

- дослідити особливості структури хімічної промисловості Сумської області;
- визначити джерела впливу на довкілля під час діяльності підприємства з виробництва лакофарбової продукції на прикладі ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»;
- змодельовати забруднення атмосферного повітря внаслідок діяльності підприємства з виробництва лакофарбової продукції.

Об'єкт роботи - підприємство з виробництва лакофарбової продукції ТОВ «ВП «ПОЛІСАН».

Предметом роботи - джерела впливу на атмосферне повітря підприємства з виробництва лакофарбової продукції.

Інв.№поодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата						Арк
					ТС 18510265					5
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

– мікробіологічна промисловість.

До складу ж власне хімічної промисловості входять наступні галузі:

- гірничо-хімічна галузь;
- основна хімічна галузь;
- галузь хімії органічного синтезу;
- галузь полімерних матеріалів;
- галузь хімії тонкого органічного синтезу (виготовлення фарб, лікувальних засобів, фотохімічних товарів);
- побутово-хімічна галузь.

Під час розміщення галузей хімічного виробництва керуються різними чинниками, серед яких можна виділити наступні: сировинний, паливний, водний, трудовий, споживчий, екологічний. В залежності від типу виробництва, змінюється і переважаючий фактор. Більш детальний аналіз наведено у таблиці 1.2. [1, 2]

Таблиця 1.2 – Визначальні чинники розміщення підприємств хімічної галузі

Підвиди хімічної промисловості	Чинники розміщення					
	сировинний	паливний	водний	трудоий	споживчий	екологічний
Гірнична хімія	+++					++
Виробництво мінеральних добрив	++	+	+		+++	++
Виробництво сірчаної кислоти	++		++		+++	++
Виробництво соди	+++	+	+			++
Основний органічний синтез	+++	+++	++			++
Виробництво пластмас, синтетичних смол, синтетичного каучуку	++	+++	+++		+	++
Виробництво хімічних волокон	++	+++	+++	+++		++
Переробка полімерних матеріалів	++			+++	+++	

Підп. і дата
Взаєм.інв.№
Інв.№дубл.
Підп. і дата
Інв.№подл.

Інв. №	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата

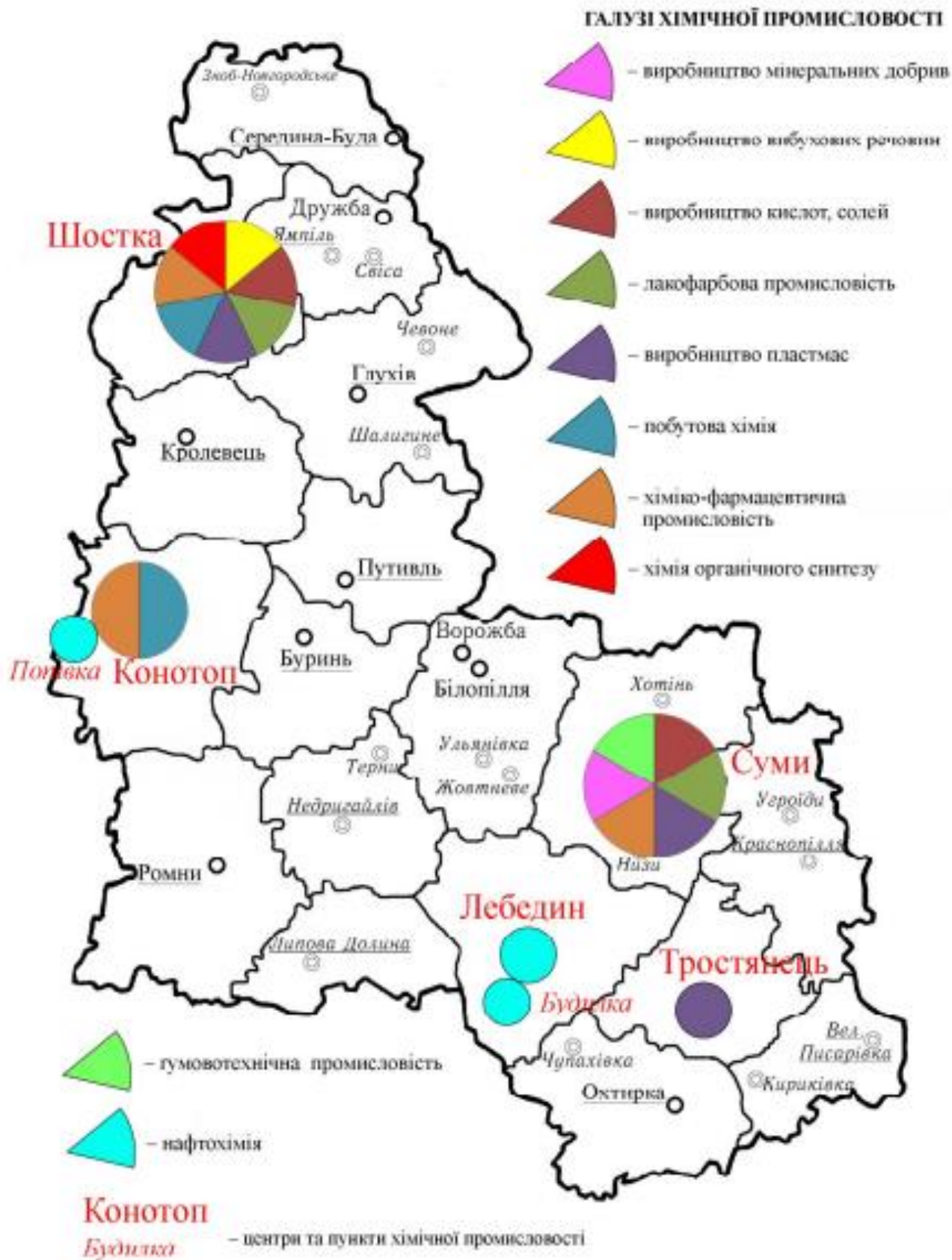


Рисунок 1.1. – Структура хімічної галузі Сумської області

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 18510265

Основними ж промисловими об'єктами регіону являються:

- ПАТ «Сумихімпром»;
- ТОВ «Виробниче об'єднання «Полісан»;
- ТОВ «Сумський завод гумотехнічних виробів»;
- ТОВ «Андрекс»;
- ТОВ «Кусум Фарм»;
- ДП «Сумська біологічна фабрика». [3, 4]

У таблиці 1.3 наведені основні показники виробленої продукції підприємствами хімічної промисловості протягом останніх 5 років. [5]

Таблиця 1.3 – Виробництво деяких видів продукції хімічної промисловості на території Сумської області

Вид продукції	Обсяг реалізованої продукції, млн. грн					
	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік	2019 рік	2020 рік
виробництво хімічних речовин і хімічної продукції	3547,3	2924,1	3622,2	3937,8	4000,3	3709,9
виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів	460,2	575,2	716,0	884,2	1043,9	1056,3
гумових і пластмасових виробів, іншої неметалевої мінеральної продукції	1292,1	1781,1	2060,9	2592,8	3237,5	4285,6

Підприємством котре вважається провідним в Сумській області являється ПАТ «Сумихімпром», засноване у 1954 р. Даний об'єкт господарювання спеціалізується на виготовленні мінеральних добрив, цементних добавок, кислот, двоокису титану а також коагулянтів та ще деяких специфічних видів хімічної продукції.[6]

Ще одним потужним підприємством хімічної промисловості регіону є ТОВ «Виробниче об'єднання «Полісан», компанія, що по праву вважається однією з провідних на Українському ринку пігментів, барвників та лакофарбових матеріалів.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Торговими марками даного підприємства є Maxima™, Farbex™, Delfi™, DekArt™ (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 – Продукція ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»

Стабільний відпуск продукції та високоякісний контроль виробництва на всіх етапах забезпечує впроваджена на підприємстві система управління якістю за стандартами ISO 9001:2009.

Підприємство налагодило систему логістичного забезпечення таким чином що дистрибуція товарів забезпечує наявність асортименту продукції на полицках по всій Україні, Грузії та Молдові. [7]

Ще один представник хімічної промисловості Сумського регіону ТОВ «Сумський завод гумотехнічних виробів» спеціалізується на виробництві клеїв, лінолеуму а також формових та неформових гумотехнічних виробів (рисунок 1.3).

Підприємство реалізує широкий спектр гумотехнічних виробів для різних галузей та підприємств. До переліку продукції підприємства входять і гумові кільця, і технічні пластини різного призначення, і шнури, і діелектричні килими і багато інших. Дистрибуція товарів підприємства поширюється не тільки на всю Україну, а й на Литву та Польщу. [8]

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	
Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	TC 18510265	Арк
						12



Рисунок 1.3 – Продукція підприємства ТОВ «Сумський завод гумотехнічних виробів»

Ще одним представником даної галузі є ТОВ «Андрекс» засноване 2001 р. Підприємство спеціалізується на виробництві одноразового посуду. Для даного виробництва застосовується первинний полістирол.

Дистрибуція товарів поширюється на Україну, Росію, Казахстан, країни Прибалтики. [9]

Представником хіміко-фармацевтичної галузі в регіоні є ТОВ «Kusum Pharm» - сучасне підприємство, що спеціалізується на виробництві нестерильних лікарських засобів у твердих та рідких дозованих формах для перорального застосування (рисунок 1.4). Багато товарів з асортименту виробництва даного підприємства були відсутні на українському ринку, і представлені нині лише продукцією даної компанії, та мають лише іноземні аналоги.



Рисунок 1.4 – Продукція підприємства ТОВ «Kusum Pharm»

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата						Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265					

ТОВ «Kusum Pharm» займається виробництвом лікарських засобів, призначених для лікування серцево-судинних захворювань, та гастроентерологічних і ендокринних, насамперед цукрового діабету.

Тобто найпоширеніших хвороб в Україні. Таким чином продукція компанії в першу чергу орієнтована на внутрішній ринок та країни СНД.

Станом на 2019 р. МОЗ України зареєструвало понад 70 лікарських засобів даного виробника. Компанія планує охопити не менше 5% фармацевтичного сегменту економіки України. [10]

В регіоні також знаходиться єдине в Україні підприємство, котре спеціалізується на виробництві всього спектру продукції для захисту тварин від захворювань, таких як, сибірка, сказ, туберкульоз, чума свиней, чума птиці, лептоспіроз, міксоматоз та багато інших – ДП «Сумська біологічна фабрика» (рисунок 1.5). [11]



Рисунок 1.5 – Продукція підприємства ДП «Сумська біологічна фабрика»

Важливим центром хімічної промисловості Сумської області є місто Шостка в якому функціонують такі підприємства, як «Шосткинський казенний завод «Імпульс» та «Шосткинський казенний завод «Імпульс», ТОВ «Плюс ЛДТ», ТОВ «Фармхім», ТОВ фірма «Укрпромупровадження ЛТД», ВАТ «Шосткинський завод хім. реактивів».

КП «Шосткинський казенний завод «Імпульс» - це єдиний в Україні виробник зарядів вибухових речовин для підприємств гірничо-видобувної промисловості, геологорозвідки, нафто газовидобування, будівництва а також

Підп. і дата
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.
Підп. і дата
Інв.№подл.

металургії. Також на потужностях підприємства виготовляють піротехнічні вироби у т.ч. феєрверки та петарди (рисунок 1.6). [12].



Рисунок 1.6 – Продукція підприємства КП «Шосткинській казенний завод «Імпульс»

Також в Сумській області в місті Шостка налагоджено технологічні процеси з виробництва пороху. Порох являється основним видом продукції для такого представника хімічної промисловості досліджуваного регіону, як Шосткинській казенний завод «Зірка».

Основними видами пороху що виробляється на потужностях Шосткинського казенного заводу «Зірка» є:

- димний порох усіх марок;
- трубчастий порох;
- зернистий порох;
- піроксиліновий порох;
- мисливський порох;
- спортивний порох;
- та ін. усього понад 80 різновидів пороху.

Також на даному підприємстві виготовляються:

- заряди для класичної артилерії;
- вибухові речовини;
- детонатори;

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	
Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265	Арк
						15

- електроізоляційні матеріали на основі слюди;
- нітро-целюлозні лакофарбові матеріали;
- побутова хімія;
- клеї. [3]

Також у місті Шостка знаходиться ТОВ «Плюс ЛДТ» котре спеціалізується на виготовленні аморфних та металізованих поліетиленових плівок, клейових плівок для авіа та машинобудування, понад 30 видів клейких стрічок з можливістю нанесення на них логотипа замовника. [13]

Ще в місті Шостка знаходиться ТОВ «Галант» котре спеціалізується на виробництві світло відбиваючих та фотолюмінісцентних матеріалів, алюмінієвих та двосторонніх скотчів. Також дане підприємство надає послуги по нанесенню різних шарів на рулонні матеріали, та по дублюванню матеріалів. [14]

ТОВ «Фармхім» є високорозвиненою компанією хіміко-фармацевтичного спрямування. Даний суб'єкт господарювання також розташований у місті Шостка. На даному підприємстві ведуться роботи по розробці та впровадженню у виробництво технологій отримання активних лікарських субстанцій, та допоміжних речовин для фармацевтичної галузі з урахуванням сучасних світових стандартів фармацевтичної розробки.

На підприємстві виробляються:

- АФІ субстанції;
- продукція тонкого органічного синтезу;
- проміжні продукти для виробництва;
- різні хімічні сполуки високої якості. [15]

Ще один потужний представник хімічної промисловості регіону ПАТ «Шосткинський завод Хімреактив» сьогодні виробляє:

- фенол формальдегідні смоли;
- автомобільні електроліти;
- барвники;

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	
Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265	Арк 16
-----	-----	----------	-------	------	-------------	-----------

- продукцію для виробництва медичних препаратів;
- продукцію для проведення медико-біологічних досліджень;
- продукти органічного синтезу;
- відбілюючі речовини;
- фосфорну кислоту;
- оцтову кислоту;
- полі фосфорні кислоти;
- метанол;
- полімери складних ефірів. [3]

Ще одне з Шосткинських підприємств ТОВ фірма «Укрпромуприводження ЛТД» займається виробництвом наступної продукції:

- лаків та фарб;
- хімічної продукції для промислових цілей;
- пластин, труб та профілів з пластмас. [17]

Окрім Сум та Шостки важливим промисловим вузлом в Сумському регіоні є місто Конотоп де розташовані Конотопська філія ЗАТ «Інфузія», ТДВ «Радуга» та ДП «Попівський експериментальний завод».

Конотопська філія ЗАТ «Інфузія» виробляє медичну консервовану жовч у пляшках, також займається переробкою ендокринної-ферментної сировини для виробництва лікарських засобів. [18]

ТДВ «Радуга» спеціалізується на виробництві:

- пральних порошків;
- порошкоподібних миючих засобів;
- відбілювачів для текстилю;
- пластиліну;
- побутової хімії. [19]

Нафтохімічну галузь області представляє Українсько-Чеське підприємство «Леол-LP» з міста Лебедина. Дане підприємство під торгівельною маркою «Леол» випускає наступні види продукції (рисунок 1.6):

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата						Арк
					TC 18510265					17
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

- моторні мастила;
- трансмісійні мастила;
- промислові мастила. [20]



Рисунок 1.6 – Продукція СП «ЛЕОЛ-ЛР»

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265
					Арк 18

РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»

2.1 Характеристика виробничої діяльності ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»

ТОВ «ВП «ПОЛІСАН» спеціалізується на виробництві алкідної та водно-дисперсійної лакофарбової продукції. Річний випуск становить близько 50 тис. тон лакофарбових матеріалів, з них близько 15 тис. тон алкідної продукції та 8 тис. тон водно-дисперсійної. На рисунку 2.1 наведена виробнича структура готової продукції за 2019 рік.

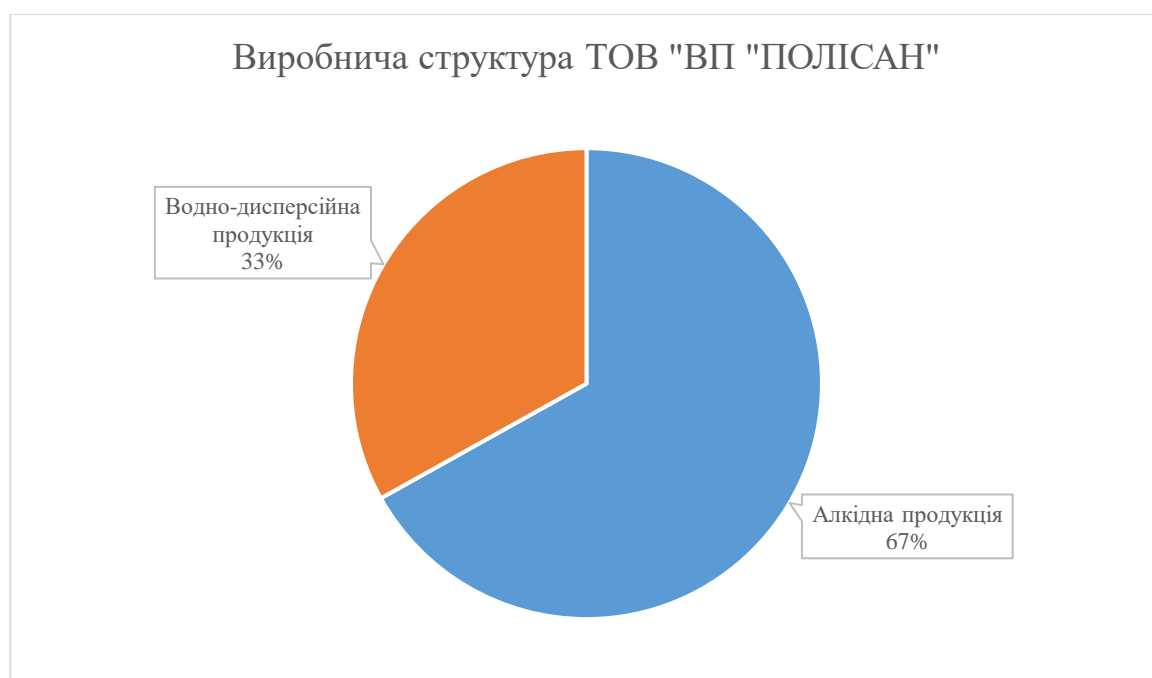


Рисунок 2.1 – Виробнича структура ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»

Виробничий майданчик підприємства розташований за адресою: місто Суми, вулиця Іванна Піддубного, 25 (рисунок 2.2) та займає площу близько 7 га. На території майданчика розташовані наступні об'єкти:

- виробничі приміщення;
- складські приміщення;
- господарське приміщення;

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 18510265

Арк

19

До складу будь-якої алкідної фарби входять лаки, розчинники, пігменти, наповнювачі та цільові добавки. Лаки на підприємство доставляються залізничним транспортом та зберігаються в наземних резервуарах.

В якості наповнювачів та пігментів виступають сипучі матеріали: мармурова крихта, діоксид титану, жовтий пігмент залізо окисний, тощо (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 Наповнювачі та пігменти: 1 – мармурова крихта, 2 – діоксид титану, 3 – жовтий пігмент залізо окисний

Технологічний процес зображений на рисунку 2.4.

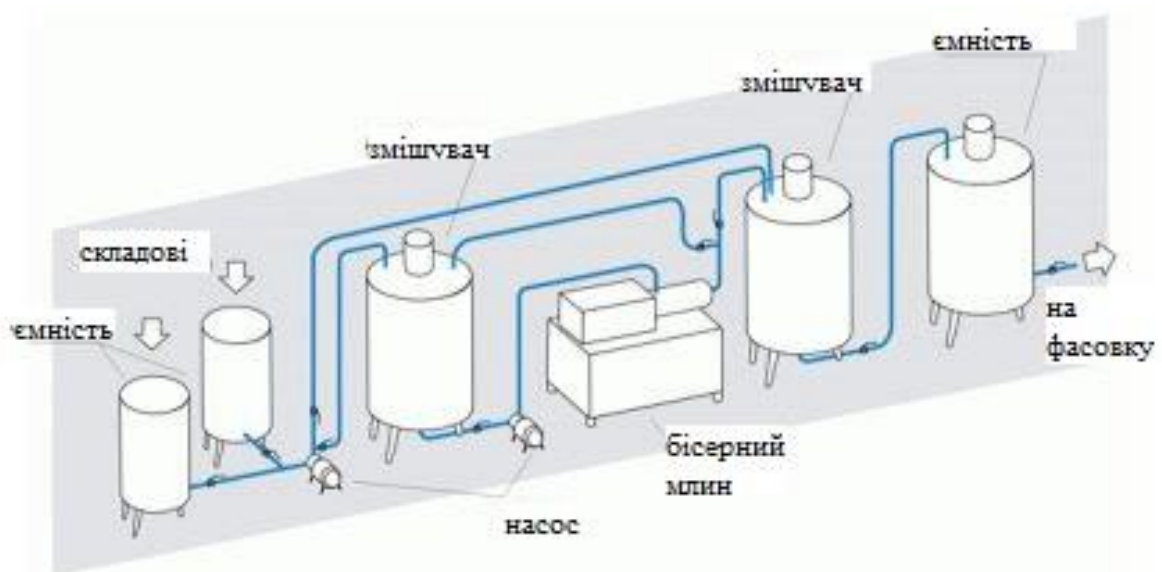


Рисунок 2.4 – Технологія виробництва алкідної емалі

Підп. і дата
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.
Підп. і дата
Інв.№подл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 18510265

До ємності завантажується певна кількість розчинника, наповнювачів, пігментів та лаків відповідно до рецептури виробництва товарної продукції і відбувається їх змішування. Коли суміш набуває вигляду суспензії вона подається на бісерні млини (рисунок 2.5), для більш тонкого змішування (диспергація).



Рисунок 2.5 - Бісерний млин

Процес дисперганції на бісерних млинах відбувається за рахунок наповнювачів (дрібних куль), які розташовані в середині барабану, куди й подається суспензія. Барабан здійснює швидкі обертання, змушуючи кулі рухатися і тертися між собою, за рахунок цього процесу й відбувається тонко-дисперсне подрібнення твердих частинок суміші.

По завершенню процесу, про-диспергована суміш по трубопроводу передається у ємність готовою продукції, куди, за потреби, додаються цільові добавки та відбувається кінцеве змішування. По закінченню процесу суміш готова до фасування у тару.

Приготування деревозахисних засобів відбувається без участі бісерних млинів, оскільки вони не містять у своєму сипучих наповнювачів.

Фасування лаків та розчинників відбувається безпосередньо з ємностей зберігання. [23, 24]

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 18510265

2.1.2 Технологія виробництва водно-дисперсної продукції

Водно-дисперсна продукція підприємства представлена різноманітними фарбами, пігментами, лаками, шпаклівками, тощо. В якості сировини застосовуються наступні речовини:

- вода;
- сипучі пігменти та наповнювачі;
- рідкі дисперсії;
- наповнювачі;
- цільні добавки.

Основою будь-якої водно-дисперсної продукції є рідкі дисперсії, як на підприємстві зберігаються у спеціальній пластиковій тарі (кубах) (рисунок 2.6)



Рисунок 2.6 – Куб, ємність для зберігання рідкої дисперсії

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 18510265

Арк
23

Рідка дисперсія представляє собою багатофазну систему, в якій принаймні одна із фаз (полімер) присутня у вигляді дрібнодисперсних частинок. Дисперсії полімерів мають вигляд молочно-білої рідини із різноманітною в'язкістю.

Технологічна схема виробництва водно-дисперсної продукції наступна: у спеціальній ємності відбувається змішування попередньо підготовленої води, рідкої дисперсії, наповнювачів (за потреби) та цільових добавок. Змішування суміші відбувається під змішувачем до повного розчинення усіх компонентів. По готовності продукції можна фасувати до тари. [24, 25]

2.2 Характеристика джерел викидів

Джерелами впливу на атмосферне повітря під час діяльності підприємства будуть:

- вентиляційна система алкідного цеху;
- вентиляційна система водно-дисперсійного цеху;
- вентиляційна система складу зберігання зберігання сипучих матеріалів;
- резервуари зберігання розчинників;
- рух транспортних засобів по території підприємства.

Під час діяльності алкідного цеху до атмосферного повітря будуть викидатися тверді частинки (внаслідок переміщення сипучих матеріалів) та пари уайт-спіриту та ксилолу.

Під час діяльності водно-дисперсійного цеху до атмосферного повітря будуть викидатися тверді частинки (внаслідок переміщення сипучих матеріалів). Викиди від рідких дисперсії не передбачаються, оскільки вони не містять у своєму складі летючих компонентів.

Під час діяльності складу зберігання сипучих матеріалів передбачаються викиди твердих частинок. Викиди під час діяльності складу готової продукції не передбачаються, оскільки уся тара має герметичне пакування та виключає контакт з повітрям.

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 18510265

Арк

24

Від резервуарів зберігання розчинників передбачаються викиди уайт-спірити та ксилолу.

Під час руху транспортних засобів передбачаються викиди оксидів азоту, діоксиду сірки, оксидів вуглецю, метану, НМЛОС та сажі.

2.3 Характеристика забруднюючих речовин

Уайт-спірит – це прозора рідина з різким специфічним запахом. З складом це суміш рідких аліфатичних та ароматичних вуглеводнів, що отримують в результаті прямої перегонки нафти. Густина речовини близько 0,795 г/см³ при температурі 20°C. Основне застосування – в ролі розчинника у лакофарбовій промисловості для розбавлення олійних фарб, алкідних емалей та лаків. З характером впливу на людський організм належить до 4 класу небезпеки. ОБРВ – 1 мг/м³.

При вдиханні парів відбувається подразнення слизових оболонок очей, дихальних шляхів. Можливе запаморочення, головні болі та деякій інші специфічні впливи. При значних дозах спостерігається порушення роботи центральної нервової системи.

При контакті з дихальними шляхами відбувається їх набрякання. Можлива блювота, бронхопневмонія та легеневий набряк.

При потраплянні на шкіру не токсичний, але при тривалому контакті можливе подразнення шкіри (дерматит).

При контакті із слизовою оболонкою очей відбувається їх почервоніння та подразнення.

Ксилол – безбарвна рідина з різким запахом. За хімічним складом – це суміш органічних сполук ряду аренів. Густина речовини близько 0,876 г/см³ при температурі 20°C. ГДК_{мр} – 0,2 мг/м³.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265	Арк
						25

При вдиханні парів ксилолу відбувається подразнення дихальних шляхів та набряк легень, спостерігається головний біль, нудота. При тривалому впливі можлива смерть.

При контакті із слизовою оболонкою очей відбувається їх почервоніння та подразнення.

Тривала дія ксилолу на організм людини супроводжується порушенням роботи центральної нервової системи, зокрема сну. Ксилол може спричинити звикання, демонструючи пре наркотичну та наркотичну дію. [26, 28]

Не являється канцерогеном та мутагеном.

Для азоту діоксиду ГДК_{мр} становить 0,2 мг/м³, для азоту діоксид – 0,4 мг/м³. При високих концентрація оксиди азоту здатні подразнювати оболонки верхніх дихальних шляхів, викликаючи напади астми та задишки. Здатні вступати в реакцію з гемоглобіном крові з утворенням метгемоглобіну – одна з форм гемоглобіну, що містить у складі тривалентне залізо.

Діоксид сірки – безбарвний газ із специфічним різким запахом. ГДК_{мр} становить 0,5 мг/м³.

При вдиханні спричиняє подразнення верхніх дихальних шляхів, може окислюватися до сірчаної кислоти, руйнуючи сурфактант. Здатен до проникнення у кров, понижуючи рН плазми та сечі.

Діоксид сірки, наряду із сполуками азоту, являється причиною появи кислотних дощів.

Сажа являється результатом неповного згорання вуглеводній, одна із форм вуглецю (аморфний). ГДК_{мр} становить 0,15 мг/м³.

За впливом на організм людини, сажа схожа на пил. При вдиханні впливає на верхні дихальні шляхи, може осідати у легенях. Сажа може бути субстратом для деяких інших токсичних та канцерогенних сполук.

Метан – це безбарвний газ, що немає запаху. ОБРВ становить 50 мг/м³. Має токсичну дію, впливаючи на центральну нервову систему.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265	Арк
						26

де n_i – мольна частка компонентів рідини, розраховується за формулою 3.4:

$$n_i = \frac{a_i/M_i}{\sum(a_i/M_i)} \quad (3.4)$$

де a_i – відсотковий вміст компонентів у рідині, приймаємо згідно стандартного вмісту розчинника у фарбі: $a_i = 0,4$;

M_i – відносна молекулярна маса парів рідини, $M_{\text{уайт-спірит}} = 147,3$ г/моль, $M_{\text{ксилолу}} = 106,17$ г/моль

$$n_{\text{уайт-спірит}} = \frac{0,4/147,3}{0,4/147,3 + 0,4/106,17} = 0,419$$

$$n_{\text{ксилолу}} = \frac{0,4/106,17}{0,4/147,3 + 0,4/106,17} = 0,581$$

P_i^H - парціальний тиск насиченої пари компонентів рідини, Па, визначається за формулою 3.5:

$$\log P_i^H = A - B/(C + t) \quad (3.5)$$

де А, В, С – емпіричні коефіцієнти для кожної х речовин, визначаються згідно Додатку 1 Методики і становлять для уайт-спіриту: А = 8,0113, В = 2218,3, С = 273; для ксилолу: А = 6,99180, В = 1454,300, С = 215;

t – температура парів рідини, приймаємо за середню температуру приміщення $t = 26,7$ °С

$$P_{\text{уайт-спірит}}^H = \log(8,0113 - 2218,3/(273 + 26,7)) = 115,68 \text{ Па}$$

$$P_{\text{ксилолу}}^H = \log(6,99180 - 1454,300/(21 + 26,7)) = 103,99 \text{ Па}$$

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 18510265

Арк
29

k_2 – частка пилу, що переходить в аерозоль, визначається згідно із таблицею 4.3.1 Методики і становить $k_2 = 0,07$ (приймаємо по крейді);

k_3 – коефіцієнт, що враховує місцеві метеоумови, визначається згідно із таблицею 4.3.2 Методики і становить $k_3 = 1$ (приймаємо як для швидкості у приміщенні до 2 м/с);

k_4 – коефіцієнт, що враховує місцеві метеоумови, ступінь захищеності вузла від зовнішніх впливів, умови пилоутворення, визначається згідно із таблицею 4.3.3 Методики і становить $k_4 = 0,005$ (приймаємо як для закритого з 4-х сторін приміщення);

k_5 – коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу, визначається згідно із таблицею 4.3.4 Методики і становить $k_5 = 0,4$ (приймаємо як для вологості матеріалу до 10 %);

k_7 – коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу, визначається згідно із таблицею 4.3.5 Методики і становить $k_7 = 1$ (приймаємо як для частинок розміром до 1 мм)

G – сумарна кількість матеріалу, що переробляється, приймаємо $G = 1,75$ т/год;

B – коефіцієнт, що враховує висоту пересипки, визначається згідно із таблицею 4.3.7 Методики і становить $B = 0,7$ (приймаємо як для висоти 2 м)

$$A = \frac{0,05 \cdot 0,07 \cdot 1 \cdot 0,005 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 10^6 \cdot 0,7}{3600} = 0,0024 \text{ г/с}$$

Річні викид визначаються із години пересипки. Річний випуск алкідної продукції становить 15 тис. тон, виходячи із середнього складу лакофарбового матеріалу, відсоток сипучих складових становить 30 %, отже за рік в алкідному цеху переміщається 4500 тон сипучих матеріалів. Виходячи із продуктивності пересипки, що становить $G = 1,75$ т/год, річні години пересипки становлять $t = 2571$ год. [30]

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № одл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265	Арк 31
-----	-----	----------	-------	------	-------------	-----------

$$A = 2571 \cdot 0,0024 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,02221 \text{ т/рік}$$

Отже, викид від вентиляції алкідного цеху наведені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Результати розрахунку викидів від алкідного цеху ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»

Забруднююча речовина	г/с	т/рік
Уайт-спірит	0,2950	0,1062
Ксилол	0,3138	0,1130
Пил	0,0024	0,02221

3.1.2 Розрахунок обсягів викидів від вентиляційної системи водно-дисперсійного цеху

У водно-дисперсійному цеху викиди забруднюючих речовин пов'язані із переміщенням сипучих матеріалів.

Обсяги викидів при переміщенні сипучих матеріалів розраховуються за методикою «Збірник методик розрахунку вмісту забруднюючих речовин у викидах неорганізованих джерел», УкрНТЕК, Донецьк, стр. 94 за формулою 3.6:

$$A = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot G \cdot 10^6 \cdot B}{3600} \quad (3.6)$$

де k_1 – вагова частка пилової фракції у матеріалі, визначається згідно із таблицею 4.3.1 Методики і становить $k_1 = 0,05$ (приймаємо по крейді);

k_2 – частка пилу, що переходить в аерозоль, визначається згідно із таблицею 4.3.1 Методики і становить $k_2 = 0,07$ (приймаємо по крейді);

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265	Арк
						32

k_3 – коефіцієнт, що враховує місцеві метеоумови, визначається згідно із таблицею 4.3.2 Методики і становить $k_3= 1$ (приймаємо як для швидкості у приміщенні до 2 м/с);

k_4 – коефіцієнт, що враховує місцеві метеоумови, ступінь захищеності вузла від зовнішніх впливів, умови пилоутворення, визначається згідно із таблицею 4.3.3 Методики і становить $k_4= 0,005$ (приймаємо як для закритого з 4-х сторін приміщення);

k_5 – коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу, визначається згідно із таблицею 4.3.4 Методики і становить $k_5= 0,4$ (приймаємо як для вологості матеріалу до 10 %);

k_7 – коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу, визначається згідно із таблицею 4.3.5 Методики і становить $k_7= 1$ (приймаємо як для частинок розміром до 1 мм)

G – сумарна кількість матеріалу, що переробляється, приймаємо $G=1,75$ т/год;

B – коефіцієнт, що враховує висоту пересипки, визначається згідно із таблицею 4.3.7 Методики і становить $B = 0,7$ (приймаємо як для висоти 2 м)

$$A = \frac{0,05 \cdot 0,07 \cdot 1 \cdot 0,005 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 10^6 \cdot 0,7}{3600} = 0,0024 \text{ г/с}$$

Річні викид визначаються із години пересипки. Річний випуск водно-дисперсійної продукції становить 8 тис. тон, виходячи із середнього складу лакофарбового матеріалу, відсоток сипучих складових становить 30 %, отже за рік у водно-дисперсійному цеху переміщається 2400 тон сипучих матеріалів. Виходячи із продуктивності пересипки, що становить $G=1, 75$ т/год, річні години пересипки становлять $t = 1371$ год. [30]

$$A = 1371 \cdot 0,0024 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,01185 \text{ т/рік}$$

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Отже, викид від вентиляції водно-дисперсійного цеху наведені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Результати розрахунку викидів від водно-дисперсійного цеху ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»

Забруднююча речовина	г/с	т/рік
Пил	0,0024	0,01185

3.1.3 Розрахунок обсягів викидів від вентиляційної системи складу зберігання зберігання сипучих матеріалів

У складі зберігання сипучих матеріалів викиди забруднюючих речовин пов'язані із здувом з відкритої поверхні тари.

Обсяги викидів пр переміщенні сипучих матеріалів розраховуються за методикою «Збірник методик розрахунку вмісту забруднюючих речовин у викидах неорганізованих джерел», УкрНТЕК, Донецьк, стр. 94 за формулою 3.6:

$$B = k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot q \cdot F \quad (3.6)$$

де k_3 – коефіцієнт, що враховує місцеві метеоумови, визначається згідно із таблицею 4.3.2 Методики і становить $k_3 = 1$ (приймаємо як для швидкості у приміщенні до 2 м/с);

k_4 – коефіцієнт, що враховує місцеві метеоумови, ступінь захищеності вузла від зовнішніх впливів, умови пилоутворення, визначається згідно із таблицею 4.3.3 Методики і становить $k_4 = 0,005$ (приймаємо як для закритого з 4-х сторін приміщення);

k_5 – коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу, визначається згідно із таблицею 4.3.4 Методики і становить $k_5 = 0,4$ (приймаємо як для вологості матеріалу до 10 %);

Підп. і дата
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№поодл.

k_6 – коефіцієнт, що враховує профіль поверхні матеріалу, що зберігається, знаходиться у діапазоні від 1,3 до 1,6, приймаємо $k_6=1,3$;

k_7 – коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу, визначається згідно із таблицею 4.3.5 Методики і становить $k_7= 1$ (приймаємо як для частинок розміром до 1 мм)

q – винос пилу з одного квадратного метру фактичної поверхні, приймається у відповідності з таблицею 4.3.6 Методики, $q = 0,005$;

F – площа поверхні, що пилить, сипучий матеріал зберігаються у біг-бегах із стороною 1 м², приймаємо за умову, що одночасно на території складу може зберігатися 100 таких біг-бегів, отже $F = 100\text{м}^2$.

$$B = 1 \cdot 0,005 \cdot 0,4 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot 0,005 \cdot 100 = 0,0013\text{г/с}$$

Річні викид визначаються із години зберігання. Приймаємо за умову, що зберігання сипучих матеріалів відбувається протягом року, отже $t = 8760$ год.

$$A = 8760 \cdot 0,0013 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,040997 \text{ т/рік}$$

Отже, викид від вентиляції складу зберігання зберігання сипучих матеріалів наведені в таблиці 3.3. [30]

Таблиця 3.3 – Результати розрахунку викидів від складу зберігання зберігання сипучих матеріалів ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»

Забруднююча речовина	г/с	т/рік
Пил	0,0013	0,040997

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

3.1.4 Розрахунок обсягів викидів від резервуарів зберігання розчинників

Викиди забруднюючих речовин при зберігання розчинників пов'язані із втратами під час випаровування.

Обсяги викидів при випаровуванні розраховуються за методикою «Збірник методик розрахунку вмісту забруднюючих речовин у викидах неорганізованих джерел», УкрНТЕК, Донецьк, стр. 57 за формулою 3.7:

$$\Pi = 2,52 \cdot V_p \cdot P_{s(38)} \cdot M_n \cdot (K_{5x} + K_{5T}) \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot (1 - \eta) \cdot 10^{-9} \quad (3.7)$$

де V_p – об'єм рідини, що зберігається протягом року, підприємством випускається 15 тис. тонн алкідної продукції зі рік, виходячи із середнього складу лакофарбового матеріалу, відсоток розчинника становить 40 %, отже уайт-спіриту зберігається 3 000 тонн, ксилолу – 3 000 тон;

$P_{s(38)}$ – тиск насичених парів рідини при температурі 38 °С, визначається згідно Додатку 6 Методики за еквівалентної температурою кипіння, для уайт-спіриту та ксилолу $P_{s(38)} = 10$ гПа;

M_n – молекулярна маса парів нафтопродуктів, визначається згідно таблиці 2.9 Методики, для уайт-спіриту та ксилолу $M_n = 147,3$ г/моль;

K_{5x} , K_{5T} – коефіцієнти, що характеризують тиск насичених парів та температури газового простору у холодний та теплий період року, визначається згідно із таблицею П.4.2 Методики, для уайт-спіриту та ксилолу $K_{5x} = 0,144$ $K_{5T} = 0,564$;

K_6 – коефіцієнт, що залежить від тиску насичених парів та річної оборотності резервуарів, визначається згідно із таблицею П.5.1 Методики, для уайт-спіриту та ксилолу $K_7 = 1,26$ (за умови, що розчинники зберігаються у 5 резервуарах об'ємом 50 м³);

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

K_7 – коефіцієнт, що залежить від технічної оснащеності резервуарів, визначається згідно із таблицею П.5.1 Методики, для уайт-спіриту та ксилолу $K_7 = 1$;

η – коефіцієнт, що характеризує ефективність вловлюючих пристроїв резервуару, за їх відсутності $\eta = 0$.

$$П = 2,52 \cdot 3000 \cdot 10 \cdot 147,3 \cdot (0,144 + 0,564) \cdot 1,26 \cdot 1 \cdot (1 - \eta) \cdot 10^{-9} = 0,0099 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо миттєві викиди: $0,0099 \cdot 3600 / 1000 = 0,0028$ г/с. Річні викиди визначаються із години зберігання. Приймаємо за умову, що зберігання розчинників відбувається протягом року, отже $t = 8760$ год.

$$П = 8760 \cdot 0,0028 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,883008 \text{ т/рік}$$

Отже, викид від резервуарів зберігання розчинників наведені в таблиці 3.4. [30].

Таблиця 3.4 – Результати розрахунку викидів резервуарів зберігання розчинників ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»

Забруднююча речовина	г/с	т/рік
Уайт-спірит	0,0028	0,883008
Ксилол	0,0028	0,883008

3.1.5 Розрахунок обсягів викидів під час руху транспортних засобів

На території виробничого майданчика ТОВ «ВП «ПОЛІСАН» постійно рухається виробничий транспорт.

Підп. і дата
Інв. № додл.
Взаєм. інв. №
Інв. № додл.
Підп. і дата
Інв. № додл.

Розрахунок викидів проведено на основі «Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів», затвердженої Наказом Держкомстату № 452 від 13.11.2008 р.

Валові обсяги викидів забруднюючих речовин під час роботи двигунів будівельної техніки визначаються за формулою 3.8:

$$B_{ij} = M_i \cdot A_{ij} \cdot 10^3 \quad (3.8)$$

де B_{ij} - обсяги викидів j -ї забруднюючої речовини групою техніки, т

M_i - обсяг спожитого палива групою техніки, т

A_{ij} - усереднені питомі викиди j -ї забруднюючої речовини групою техніки, кг/т.

Приймаємо за умову, що на підприємстві нараховується 10 службових автомобілів, що працюють на дизельному паливі. Вихідні дані для розрахунку наведену у таблиці 3.8. [31]

Таблиця 3.8 – Вихідні дані для розрахунку викидів під час роботи транспортних засобів

Транспортний засіб	Вид палива	Обсяг палива M_i , т	Усереднені питомі викиди A_{ij} , кг/т								
			Вуглецю оксид	Азоту діоксид	Ангідрид сірчистий	(НМЛЮС)	Метан	Азоту оксид	Сажа	Вуглецю діоксид	Бензопірен
Автомобіль службовий, 10 шт	Дизпаливо	1	36,2	31,4	4,3	8,16	0,25	0,12	3,85	31,38	0,03

Результати розрахунків наведені у таблицях 3.9 та 3.10.

Підп. і дата	Підп. і дата	Підп. і дата										Арк
Взаєм.інв.№	Взаєм.інв.№	Взаєм.інв.№										38
Інв.№подл.	Інв.№подл.	Інв.№подл.										
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265							

Таблиця 3.9 – Результати розрахунку річних обсягів викидів

Транспортний засіб	Валові обсяги викидів V_{ij} , т								
	Вуглецю оксид	Азоту діоксид	Ангідрид сірчистий	(НМЛОС)	Метан	Азоту оксид	Сажа	Вуглецю діоксид	Бензопірен
Автомобіль службовий, 10 шт	0,03620	0,03140	0,00430	0,00816	0,00025	0,00012	0,00385	0,03138	0,00003

Таблиця 3.10 – Результати розрахунку миттєвих обсягів викидів (при годинах роботи, що становлять $t = 1\ 825$ год/рік

Транспортний засіб	Валові обсяги викидів V_{ij} , т								
	Вуглецю оксид	Азоту діоксид	Ангідрид сірчистий	(НМЛОС)	Метан	Азоту оксид	Сажа	Вуглецю діоксид	Бензопірен
Автомобіль службовий, 10 шт	0,00551	0,004779	0,00065	0,00124	0,00004	0,00002	0,00059	0,00478	0,000005

Інв.№поодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 18510265

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Робота лакофарбових виробництв супроводжується викидами забруднюючих речовин до атмосферного повітря, серед яких присутній пил. Для попередження забруднення повітря слід застосовувати пило-газоочисне обладнання. У даному розділі розрахована економічна оцінка впровадження пило-газоочисного обладнання, а саме циклону сухої очистки ЦН-15-450, з ефективністю до 90%.

Вартість встановлення очисного обладнання (В) розраховується за формулою 4.1:

$$B = K + C \quad (5.1)$$

де К – капітальні витрати, тобто вартість власне обладнання, К = 13 000 грн;

С – витрати на встановлення обладнання, що включають витрати на оплату працівників. Мінімальна заробітна плата станом на 01.12.2021 року для одного працівника становить 6 500 грн. Оскільки, монтажні роботи триватимуть 1 день і вимагатимуть залучення трьох працівників $C = 6500/30 \cdot 3 = 650$ грн.

$$B = 13\,000 + 650 = 13\,650 \text{ грн}$$

Еколого-економічний ефект від впровадження очисного обладнання розраховується як економія за рахунок сплати меншого розміру екологічного податку, розраховується як різниця між розміром екологічного податку за викид пилу до встановлення циклону та після.

Згідно ст. 243.1 Податкового кодексу України, ставка екологічного податку за викид 1 т твердих частинок (пилу) становить – 92,37 грн. Річний

Підп. і дата	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Інв.№подл.	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	TC 18510265	Арк
											40

обсяг пилу був визначений у Розділі 3 даної роботи і становить 0,075057 т/рік. Після встановлення циклону з ефективністю очистки 90 %, обсяг викидів становитиме 0,0075 т.

Розмір податку до встановлення очисного обладнання становить:
 $0,075057 \cdot 92,37 = 6,93$ грн

Розмір податку після встановлення очисного обладнання становить:
 $0,0075 \cdot 92,37 = 0,69$ грн

Отже, $E_n = 6,93 - 0,69 = 6,24$ грн.

Термін окупності впровадження очисного обладнання (Т) розраховується як відношення вартості самого обладнання до еколого-економічного ефекту:

$$T = 13\ 650 / 6,24 = 2\ 187,5 \text{ днів}$$

Захід вважається економічно-ефективний, за умови, якщо термін окупності не перевищує 8 років. У даному випадку $T > 8$, отже впровадження очисного обладнання, за умови викиду 0,075057 т пилу протягом року є економічно не доцільним. [32, 33]

Інв. № по одл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата						Арк
										41
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265					

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Шкідливі та небезпечні фактори хімічного виробництва

Загалом небезпечними факторами на хімічних виробництвах являються матеріали котрі складають сировинну базу підприємства. Так основну небезпеку на підприємствах хімічної галузі пов'язують з наявністю легкозаймистих, токсичних та вибухонебезпечних речовин. Іншими шкідливими факторами вважають високі та низькі температури, шум та електрошок.

Необхідність вручну переміщати, розпаковувати та запаковувати велику кількість тари з вхідними матеріалами та вихідною продукцією є однією з основних причин травматизму, через часті випадки неправильного підйому контейнерів чи їх вислизанні та падінні.

До заходів попередження травматизму належать:

- контроль за обладнанням та устаткуванням для переробки матеріалів та механічним обладнанням;
- якісне обладнання підлоги (неслизьке покриття);
- забезпечення персоналу захисним обладнанням;
- ретельний підбір та підготовка персоналу.

Також слід враховувати, що при виробництві різних хімічних матеріалів є ризики вдихання парів, токсичного пилу, димів або ж потрапляння небезпечних речовин на шкіру чи у шлунок.

Загальні запобіжні заходи у таких випадках наступні:

- заміна таких речовин на менш шкідливі;
- забезпечення відповідної вентиляції;
- забезпечення відповідних санітарних пристосувань;

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата						Арк
					ТС 18510265					42
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

- забезпечення контролю за дотриманням персоналом правил особистої гігієни;
- забезпечення чистоти виробничих приміщень;
- регламентоване періодичне очищення обладнання;
- заміна за можливості порошкових інгредієнтів пастоподібними;
- забезпечення витяжної вентиляції у місцях відкриття тари та мішків з сировиною;
- використання огорож в регламентованих місцях;
- забезпечення персоналу респіраторами та контроль за їх регламентованою заміною;

Великому ризику підвернені працівники котрі працюють з розчинниками для висихаючих лаків та фарб. При виробництві даної категорії товарів особливо часто застосовують велику кількість летючих речовин, включаючи аліфатичні гідрокарбонати, ароматичні гідрокарбонати, кетони, спирти та ін. Вдихання парів найчастіше відбувається підчас розведення фарб розчинниками, завантаженні реакторів чи очищення обладнання вручну.

Використання реакторів при виробництві даної категорії товарів знижує ризику, оскільки зменшує кількість контактів з розчинниками, виключення становлять лише аварійні випадки.

До заходів захисту належать:

- обережність;
- використання сучасного технологічного устаткування;
- обладнання витяжною вентиляцією усіх виробничих приміщень;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- профілактична промивка ємностей.

Ще одним небезпечним фактором на підприємствах хімічної промисловості можна назвати вибухонебезпечний фактор.

Даний фактор включає в себе ризику пов'язані з легкозаймистими та вибухонебезпечними речовинами, гарячою смолою.

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата						Арк
					ТС 18510265					43
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

- організувати зустріч аварійних служб, сприяти найшвидшому та найкоротшому шляху їх під`їзду до підприємства;
- організувати заходи зі збереження матеріальних цінностей підприємства;
- контролювати дотримання норм безпеки працівниками котрі беруть участь у заходах з усунення пожежі. [34, 35]

5.3 Розрахунок вентиляції виробничого приміщення

Вентиляція – це процес організованого та контрольованого процесу обміну повітря у приміщенні з метою дотримання санітарно-гігієнічних нормативів та пожежонебезпечних умов праці. Вентиляція забезпечує видалення з приміщення повітря, що забруднення домішками та заміну його на чисте повітря із зовнішнього середовища.

Розрізняють природну та механічну вентиляцію. У першому випадку переміщення повітря відбувається під дією фізичних факторів, а в іншому випадку шляхом встановлення допоміжного обладнання (вентиляторів, тощо). За охопленням вентиляція поділяється на загально обмінну та місцеву.

Вибір певної вентиляційної системи базується на основі розрахунку повітрообміну приміщення L , м³/год. Розрахунок необхідного обсягу повітря здійснюється на основі визначального фактору: вміст шкідливих речовин, підвищена вологість чи температура повітря, велика кількість працюючих в одному приміщення.

Для даного розрахунку взято виробниче приміщення водно-дисперсійного цеху, де визначальним фактором є вміст шкідливих домішок (пил). Розрахунок проводиться за формулою 5.1:

$$L = \frac{G \cdot 3600}{q_{ГДК} - q_{пр}} \quad (5.1)$$

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№одубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

де G – обсяг забруднюючих речовин, що викидаються у виробниче приміщення, згідно підпункту 3.1.2 Розділу 3 $G = 0,24$ мг/с;

$q_{ГДК}$ – гранично допустима концентрації забруднюючих речовин у повітрі робочої зони. Згідно ГОСТ 12.1.005-88 Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони ГДК для пилу крейди становить 6 мг/м³ (взято як для пилу цементу, апатиту);

$q_{пр}$ - концентрація забруднюючих речовин у повітря, що подається. У розрахунку приймаємо рівний $0,3ГДК_{рз}$, тобто $q_{пр} = 1,8$ мг/м³.

$$L = \frac{0,24 \cdot 3600}{6 - 1,8} = 205,714 \text{ мг/м}^3$$

Отже, з метою дотримання санітарно-гігієнічних умов праці виробничого приміщення водно-дисперсійного цеху, необхідно забезпечити загально обмінну вентиляцію з витратою повітря не менше $205,714$ м³/год.[36]

Інв.№поодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата					Арк
									47
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265				

ВИСНОВОК

Хімічна галузь займає одне із провідних місць у промисловій структурі Сумського району, тому об'єктом роботи було вибраного лідера лакофарбового виробництва на ринку України – ТОВ «ВП «ПОЛІСАН».

Підприємство розташоване на території міста Суми і спеціалізується на виробництві алкідної та водно-дисперсійної лакофарбової продукції. Під час роботи підприємства основними джерелами впливу на атмосферне повітря будуть процеси випаровування розчинників та переміщення сипучих матеріалів. Відповідно, забруднюючими речовинами будуть уайт-спірит, ксилол та пил. Також, по території виробничого майданчика постійно відбувається рух службової техніки, що також супроводжується викидами до атмосферного повітря.

За результатами розрахунку, обсяги викидів забруднюючих речовин, що надходять до атмосферного повітря становлять: пил - 0,075057 т/рік, уайт-спірит - 0,989208 т/рік, ксилол - 0,996008 т/рік.

У Розділі економічна частина була розрахована економічна ефективність впровадження на підприємстві пило-газоочисного обладнання та термін його окупності.

У Розділі охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях були розглянуті небезпечні та шкідливі фактори на підприємствах хімічної промисловості, безпеку під час виникнення надзвичайних ситуацій та наведено розрахунок вентиляції виробничого приміщення.

Інв.№поодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№одубл.	Підп. і дата						Арк
					ТС 18510265					48
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

ПЕРЕЛІК ДЖРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Техноекологія: підручник. / М.О. Клименко, І.І. Залеський. - Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2017 - 348 с.
2. Основи технологій виробництва в галузях народного господарства: навч.посібник. / Є.П. Желібо та ін. – К.: Кондор, 2005. – 716 с.
3. Промисловість Сумської області (економіко-географічне дослідження) : монографія / А. О. Корнус, О. Г. Корнус; Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. – Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2017. – 136 с.
4. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2020 році. [Посилання: <http://www.pek.sm.gov.ua/index.php/uk/2020-04-18-21-51-18>].
5. Виробництво основних видів промислової продукції по Сумській області за 20015-2020 роки (Головне управління статистики у Сумській області). [Посилання : http://sumy.ukrstat.gov.ua/?menu=182&article_id=950].
6. ПАТ «Суміхімпром». Головна сторінка. [Посилання: <http://sumykhimprom.com.ua/>].
7. ТОВ «ВП «ПОЛІСАН»». Головна сторінка. [Посилання: <https://farbex.ua/>].
8. ТОВ «Сумський завод гумотехнічних виробів». Головна сторінка. [Посилання: <https://rti.sumy.ua/>].
9. ТОВ «Андрекс». Головна сторінка. [Посилання: <http://andrex.sumy.ua/>].
10. ТОВ « Kusum Pharm». Головна сторінка. [Посилання: <https://kusum.ua/>].
11. ДП «Сумська біологічна фабрика». Головна сторінка. [Посилання: <https://www.biofabrika.sumy.ua/>].

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	
Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265	Арк 49
-----	-----	----------	-------	------	-------------	-----------

12. КП «Шосткинський казенний завод «Імпульс». Головна сторінка. [Посилання Головна сторінка. [Посилання: <https://www.biofabrika.sumy.ua/>].

13. ТОВ «Плюс ЛТД». Головна сторінка. [Посилання: <https://plus.prom.ua/ua/>].

14. ТОВ «Галант». Головна сторінка. [Посилання: <http://www.galant.biz.ua/>].

15. ТОВ «Фармхім». Головна сторінка. [Посилання: <https://pharmhim.com/>].

16. ПАТ «Шостинський завод Хімреактив». Головна сторінка. [Посилання: <https://pharmhim.com/>].

17. ТОВ фірма «Укрпромупроводження ЛТД». Головна сторінка. [Посилання: <http://www.upv.kiev.ua/>].

18. ЗАТ «Інфузія» Головна сторінка. [Посилання: <http://www.infuzia.com/>].

19. ТДВ «Радуга». Головна сторінка. [Посилання: <http://tetrada.ua/uk/production/>].

20. ТОВ «Спільне українсько-чеське підприємство ««Леол-LP»». Головна сторінка. [Посилання: <http://www.leol.ua/page/text/name=leol>].

21. Звіт з оцінки впливу на довкілля «Нове будівництво складу сипучих матеріалів, що знаходиться на території діючого підприємства «ТОВ «ВП «ПОЛІСАН» по вул. Івана Піддубного, 25 в м. Суми». 2020 р. – Реєстраційний номер справи: 20205265853. [Посилання: <http://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/5853/reports/CjIiRup1aI.pdf>].

22. Звіт з оцінки впливу на довкілля «Реконструкція адміністративно-побутового корпусу та складу під виробничу будівлю по вулиці Івана Піддубного, 25 у місті Суми». 2019 р. – Реєстраційний номер справи: 2019272794. [Посилання: <http://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/2794/reports/dc0f81c2cf638c81ef18aa2a14a75cd9.pdf>].

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265	Арк 50
-----	-----	----------	-------	------	-------------	-----------

23. Технологія лаков и красок. Учебник для техникумов / Орлова О.В., Фомичёва Т.Н.. - М.: Химия, 1990. – 384 с.

24. Технологія виробництва та перероблення високомолекулярних сполук. Полімери, одержані за реакцією полімеризації, полімераналогічні перетворення, координаційні полімери [Текст] : Книга 1: Підручник / М.Я. Кузьменко, М.В. Бурмістр, Ю.М. Кобельчук. – Д.: ДВНЗ УДХТУ, 2015. – 546 с.

25. Водно-дисперсионные акриловые лакокрасочные материалы строительного назначения / Е.Е. Казакова, О.Н. Скороходова. – М. : Пэйт-Медиа, 2003. – 136 с.

26. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Східний видавничий дім, 2013. — Т. 3 : С — Я. — 644 с.

27. Збірка тез доповідей XVIII Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Екологія. Людина. Суспільство» (м. Київ) / Укладач Д.Е. Бенатов. — К.: НТУУ «КПІ», 2015. — 160 с.

28. Основи екології та охорони довкілля / Сухарев, С. М., Чундак С. Ю., Сухарева О. Ю. - К.: ЦНЛ, 2006. 394 с.

29. Основи екології / Білявський Г. О., Бутченко Л. І., Навроцький В. М.. - К.: Лібра, 2002. 351с.

30. Збірник методик по розрахунку вмісту забруднюючих речовин у викидах від неорганізованих джерел забруднення атмосфери - УкрНТЕК : Донецьк, 2006 р.

31. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів, затвердженій наказом Держкомстату № 452 від 13.11.2008 р. [Посилання: http://www.ukrstat.gov.ua/metod_polog/metod_doc/2008/452/metod.htm].

32. Податковий кодекс України. [Посилання: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>].

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 18510265	Арк 51
-----	-----	----------	-------	------	-------------	-----------

