

Караїм О. А., к.е.н., доцент, **Цьось О. О.**, к.с.-г.н., доцент (Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, oksana.tsos@vnu.edu.ua, olha.karaim@vnu.edu.ua), **Бакараєв О. А.** (ТОВ «ВОЛИНЬЕКОПРОМПРОЕКТ», м. Луцьк, vepp@ukr.net); **Бєдункова О. О.**, д.б.н., професор (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, o.o.biedunkova@nuwm.edu.ua), **Караїм В. П.**, аспірант, **Хомацький В. М.**, магістр (Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, karaim.volodymyr@vnu.edu.ua, khomatskyi.viacheslav2022@vnu.edu.ua)

ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ПРИ ВИРОБНИЦТВІ АСФАЛЬТОБЕТОНУ

Із кожним роком все більш актуальною стає проблема дослідження стану атмосферного повітря та впливу на нього викидів забруднюючих речовин. З цієї причини, в сучасних умовах, господарські підприємства, зокрема із виробництва асфальтобетону, повинні бути досліджені та контрольовані з метою визначення оцінки їх впливу на довкілля. У статті представлено результати дослідження особливостей технологічного процесу виробництва асфальтобетону, що відноситься до 2 групи підприємств. Здійснено аналіз джерел утворення забруднюючих речовин на досліджуваному підприємстві, розташованому у Ковельському районі Волинської області. Описано методи визначення показників концентрацій та методики визначення величин викидів. Показано визначення розрахунків забруднення атмосфери на ЕОМ. Описано результати розрахунку викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Здійснено аналіз видів та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами. З'ясовано, що стаціонарними джерелами підприємства в атмосферне повітря викидається 10266 т/рік забруднюючих речовин, із них небезпечними є 2,76 т/рік. Концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, із врахуванням існуючого фонового

забруднення, на межі нормативної санітарно-захисної зони не перевищують гігієнічних нормативів. Висвітлено результати розрахунку приземних концентрацій із врахуванням забруднюючих речовин на межі СЗЗ та запропоновано заходи щодо покращення екологічного стану. За результатами дослідження встановлено, що концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, із врахуванням існуючого фонового забруднення, на межі нормативної санітарно-захисної зони не перевищують гігієнічних нормативів. Якість атмосферного повітря відповідає граничнодопустимому вмісту забруднюючих речовин, при якому відсутній негативний вплив на здоров'я людини та на стан довкілля.

Ключові слова: екологічний контроль; оцінка впливу на довкілля; викиди забруднюючих речовин; виробництво асфальтобетону.

Вступ. Екологічний контроль впливу на довкілля викидів забруднюючих речовин при виробництві асфальтобетону нині є надзвичайно актуальним та важливим. У світовому господарстві такі виробництва є досить поширеними, вони використовують багато сировини, споживають значну кількість енергії й відповідно приводять до викидів парникових газів, аерозолів та інших забруднюючих речовин, які мають негативний вплив на атмосферу та навколишнє природне середовище. Особливо небезпечним може бути вплив шкідливих речовин під час виробництва асфальтобетону на здоров'я людей. Він може включати в себе ризик для працівників, які працюють на виробництві, а також для мешканців навколишніх населених пунктів.

Багато країн встановлюють суворі нормативи щодо викидів і забруднення атмосфери підприємствами. Підприємства, які виробляють асфальтобетон, повинні дотримуватися цих норм, інакше їм загрожує штраф та закриття. Також сучасні споживачі та інвестори розуміють важливість екологічних аспектів виробництва, тому підприємства, які досягають результатів у зменшенні негативного впливу на довкілля, можуть отримати конкурентну перевагу та значну підтримку.

Очевидно, що зменшенню негативного впливу на навколишнє природне середовище сприятиме розвиток нових технологій виробництва асфальтобетону та нових методів очистки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливості екологічної оцінки впливу викидів забруднюючих речовин на довкілля висвітлено у роботах низки вчених. Комплексну екологічну оцінку впливу системи «автомобіль-дорога-середовище» на об'єкти навколишнього природного середовища представлено у роботах Аболмасової Г. В. [1]. Праці Бессажної А. А. та Непошивайленко Н. О. висвітлюють порівняльний аналіз комп'ютеризованих методів оцінки впливу на довкілля забруднюючих речовин [2]. Загальні особливості здійснення оцінки впливу на довкілля описують Волошина Н. О. та Волошин О. Г. [3]. Аспекти правового регулювання екологічної оцінки впливу на довкілля як інституту управління природокористуванням представляє Гоштинар С. Л. [4]. Досліджуючи проблеми екологічної оцінки впливу на довкілля викидів забруднюючих речовин при виробництві асфальтобетону Караїм О. А., Бакараєвим О. А. та Хомацьким В. М. [8] розглянуто техноекоекологічні аспекти розрахунку викидів забруднюючих речовин, особливості впливу на атмосферне повітря викидів забруднюючих речовин підприємств, екологічні засади виробництва асфальтобетону та ін.; дослідження екологічних ризиків як ключового елемента оцінки впливу на довкілля подано Назарук М. М. [14]. Ключові аспекти оцінки впливу на довкілля процесів виготовлення асфальтобетону представлено у дослідженнях Пінчук А. та Медведєвої О. В. [16]. Еколого-гігієнічну оцінку впливу діяльності підприємств з виготовлення асфальтобетону на стан довкілля з урахуванням вимог вітчизняного законодавства та директив ЄС здійснено авторами Сердюк А. М., Махнюк В. М., Гаркавий С. І., Сирта З. В. [18]. Стан реалізації міжнародних вимог щодо оцінки впливу на довкілля для окремих видів планової діяльності представляють Філіна О. М. та Дюдяєва О. А. [19]. Як інструмент мінімізації екологічних наслідків діяльності промислових підприємств, оцінку впливу на довкілля розглядає Чорна Т. М. [20] та ін.

Мета, завдання та методики проведення досліджень. Мета роботи – дослідження особливостей впливу на довкілля викидів забруднюючих речовин при виробництві асфальтобетону.

Основні завдання дослідження: розкриття теоретичних аспектів виробництва асфальтобетону; висвітлення загальної характеристики **досліджуваного підприємства** та процесу виробництва асфальтобетону; здійснення аналізу джерел утворення

забруднюючих речовин на підприємстві; опис методів визначення показників концентрацій та методики визначення величин викидів; визначення розрахунків забруднення атмосфери на ЕОМ; опис результатів розрахунку викидів забруднюючих речовин в атмосферу; здійснення аналізу видів та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами; висвітлення результатів розрахунку приземних концентрацій із врахуванням забруднюючих речовин на межі санітарно-захисної зони.

Інструментально-лабораторні заміри проводились при номінальному навантаженні згідно [9; 15; 17].

Методи визначення показників концентрацій і методики визначення величин викидів вказані у табл. 1.

Що стосується заходів здійснення контролю за дотриманням затверджених нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин (табл. 2), то при визначенні розмірів викидів основними є прямі методи виміру концентрації забруднюючих речовин і обсягу газоповітряної суміші з фіксуванням її температури. Виміри повинні проводитися за графіком, узгодженим із місцевими органами Міндовкілля України і затвердженому керівництвом підприємства.

Таблиця 1

Методи визначення показників концентрацій
і методики визначення величин викидів [5; 6; 7; 10; 11; 12; 13]

№ з/п	Забруднююча речовина	Метод визначення показників концентрації	Методика визначення величин викидів
1	азоту оксиди (у перерахунку на діоксид)	газоаналізатор	Інструкція із експлуатації ОКСІ-5М-5Н
2	сірки діоксид	газоаналізатор	Інструкція із експлуатації ОКСІ-5М-5Н
3	сірководень	-	розрахунково
4	вуглецю оксид	газоаналізатор	Інструкція із експлуатації ОКСІ-5М-5Н
5	метан	-	розрахунково
6	бензол	-	розрахунково
7	вуглеводні граничні C ₁₂ -C ₁₉	-	розрахунково

продовження табл. 1

8	речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	гравіметричний	МВВН№081/12-0161-05
		-	розрахунково
9	діоксид вуглецю	-	розрахунково
10	оксид діазоту	-	розрахунково
11	НМЛОС	-	розрахунково

У тих випадках, коли відсутні методики або прилади для виміру, використовують балансів методи розрахунку викидів у залежності від продуктивності агрегату, складу сировини та ін.

При визначенні величин викидів розрахунковим методом використовуються наступні джерела: [5; 6; 11; 12; 13].

Виклад основного матеріалу дослідження. Асфальтобетон – це бетонна суміш з бітумною зв'язкою, яка складається з мінеральних компонентів, таких як гравій, пісок і мінеральний порошок та органічної зв'язуючої речовини – бітуму. Співвідношення різних мінеральних компонентів може різнитися залежно від сорту асфальтобетону. Нижні шари дорожнього покриття містять більше гравію, щоб забезпечити міцність, тоді як верхні шари містять більше піску та мінерального порошку для забезпечення якості поверхні [16].

Асфальтобетонні суміші використовуються для створення дорожніх та аеродромних покриттів, різноманітних майданчиків та ін. Вони також застосовуються як основа для промислових будівель та як матеріал для гідро-, електро- та покрівельної ізоляції.

Дослідження проведено на підприємстві із виготовлення асфальтобетону розташованому у с. Зелена, Ковельського району, Волинської області. Географічні координати центрoїда промайданчика: 51⁰11'20" Пн. ш., 24⁰39'49" Сх. д. Рельєф розрахункового майданчика рівний, без наявності виступів і перепадів висот.

Таблиця 2

Заходи щодо здійснення екологічного контролю
за дотриманням затверджених нормативів ГДВ забруднюючих
речовин [5; 6; 7; 10; 11; 12; 13]

Номер джерела викиду	Найменування забруднюючої речовини	Затверджений гранично допустимий викид		Періодичність вимірювання	Методика виконання вимірювань	Місце відбору проб
		мг/м ³	г/с			
9	Оксиди азоту у перерахунку на діоксид азоту		0,056	1 раз на рік	ОКCI-5М-5Н	газохід
	Оксид вуглецю		0,30	1 раз на рік	ОКCI-5М-5Н	газохід
	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) у перерахунку на діоксид сірки		0,087	1 раз на рік	ОКCI-5М-5Н	газохід
	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	150		1 раз на рік	МВВ№081/12-0161-05	газохід
10	Вуглеводні граничні C ₁₂ -C ₁₉ (розчинник РПК-26611 та ін.)		0,47	1 раз на рік	розрахунково	-
11	Вуглеводні граничні C ₁₂ -C ₁₉ (розчинник РПК-26611 та ін.)		0,47	1 раз на рік	розрахунково	-
12	Вуглеводні граничні C ₁₂ -C ₁₉ (розчинник РПК-26611 та ін.)		0,47	1 раз на рік	розрахунково	-
14	Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту		0,29	1 раз на рік	ОКCI-5М-5Н	газохід
	Оксид вуглецю		1,36	1 раз на рік	ОКCI-5М-5Н	газохід
	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) у перерахунку на діоксид сірки		0,30	1 раз на рік	ОКCI-5М-5Н	газохід
	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	50		1 раз на рік	МВВ№081/12-0161-05	газохід

Проектна потужність виробництва асфальтобетону становить 160 т/год. У процесі виробництва задіяні побутові приміщення; комплектна трансформаторна підстанція; вагова; стоянка автотранспорту; операторська; асфальтобетонна установка КДМ2067; теплогенератор; цистерни для нагріву бітуму – 3 шт. (160 м³); наземні резервуари для зберігання дизельного палива –

2 шт. (12 м^3 та 2 м^3); майданчики для зберігання інертних матеріалів (щебінь, відсів).

Протягом року на підприємстві переробляється: щебеню – 264000 т, відсіву – 192000 т, бітуму – 24000 т, мінерального порошку – 33600 т. Готова продукція – асфальтобетонна суміш – 480000 т/рік [19].

Утворення забруднюючих речовин відбувається: при виробництві асфальтобетону; при розігріві бітуму; при зберіганні та переміщенні інертних матеріалів (відсів, щебінь); при зберіганні палива у резервуарах; при спалюванні палива.

Загалом, встановлено що на досліджуваному підприємстві знаходиться 15 джерел викидів забруднюючих речовин: Джерелами 1–6 є бункери дозуючі. Джерело 7 – стрічковий конвеєр. Джерело 8 – наземний резервуар для зберігання дизельного палива. Джерело 9 – теплогенератор. Джерела 10–12 – цистерни для нагрівання бітуму. Джерело 13 – наземний резервуар для зберігання дизельного палива. Джерело 14 – сушильний барабан асфальтозмішувальної установки. Джерело 15 – площадка для зберігання інертних матеріалів.

Максимально разові (q_m , г/с) і валові викиди ($M^{\text{БАЛ}}$, т/рік) в атмосферне повітря джерел викиду визначені на підставі аналізу результатів інструментальних замірів, аналітичних розрахунків, проектних даних та технологічних нормативів.

При експлуатації джерела 1 в атмосферне повітря потрапляють суспендовані тверді частинки недиференційовані за складом.

Максимально разовий викид забруднюючої речовини становить: $q_m = 0,00057$ г/с. Валовий викид: $M^{\text{БАЛ}} = 0,0062$ т/рік.

Для джерела 2 значення викидів забруднюючих речовин в атмосферу будуть аналогічними, так як вихідні дані такі ж самі.

При використанні джерела 3 забруднювачами є речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Максимально разовий викид становить: $q_m = 0,00011$ г/с. Валовий викид забруднюючої речовини: $M^{\text{БАЛ}} = 0,0012$ т/рік.

Щодо джерел 4, 5, 6, то значення викидів забруднюючих речовин в атмосферу будуть аналогічними, так як вихідні дані такі ж самі.

При роботі джерела 7 забруднюючі речовини виділяються в атмосферу у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. Максимально разовий викид $q_m = 0,0044$ г/с. Валовий викид $M^{\text{вал.}} = 0,047$ т/рік.

Максимально разовий та валовий викиди кожної забруднюючої речовини джерела 8 представлено у табл. 3.

Таблиця 3

Максимально разовий та валовий викиди
забруднюючих речовини джерела 8

№ з/п	Забруднююча речовина	q_m , г/с	$M^{\text{вал.}}$, т/рік
1	сірководень	3,4E-08	1,1E-06
2	бензол	1,8E-08	5,7E-07
3	вуглеводні насичені C ₁₂ –C ₁₉	1,2E-05	0,00038

Для джерела 9 валовий викид забруднюючих речовини під час спалювання дизпалива представлено у табл. 4.

Таблиця 4

Зведена таблиця забруднюючих речовин джерела 9

№ з/п	Найменування речовини	$M^{\text{вал.}}$, т/рік
1	азоту оксиди (у перерахунку на діоксид)	0,57
2	вуглецю оксид	3,05
3	діоксид сірки	0,88
4	речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (сажа)	0,22
Парникові гази		
5	метан	0,033
6	діоксид вуглецю	799
7	оксид діазоту	0,027
8	НМЛОС	0,54

Порівняльну характеристику фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря із джерела 9 представлено на рис. 1.

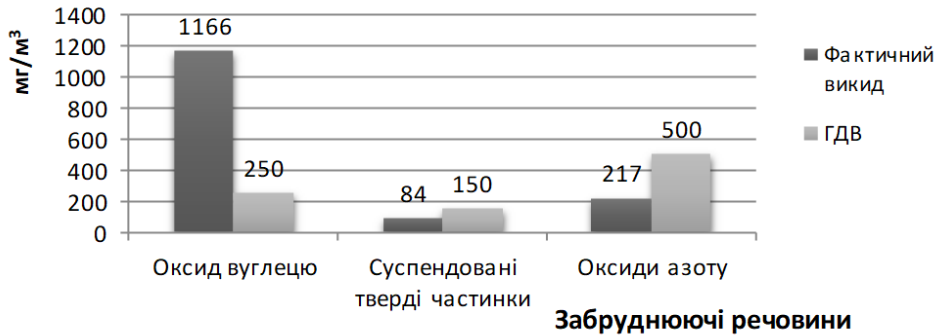


Рис. 1. Порівняльна характеристика фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря із джерела 9 з ГДВ

У ході експлуатації цистерн для нагрівання бітуму об'ємом 160 м³ (джерела 10–12) утворюються забруднюючі речовини – вуглеводні граничні C₁₂–C₁₉, із максимально разовим викидом: q_м = 0,47 г/с та валовим викидом: M^{ВАЛ} = 0,92 т/рік.

Для джерела 13 максимально-разовий та валовий викид кожної забруднюючої речовини представлено у табл. 5.

Таблиця 5
Максимально разовий та валовий викид джерела 13

№ з/п	Забруднююча речовина	q _м , г/с	M ^{ВАЛ} , т/рік
1	сірководень	3,9E-07	1,2E-05
2	бензол	2,1E-07	6,7E-06
3	вуглеводні насичені C ₁₂ –C ₁₉	0,00014	0,0044

Результати дослідження за джерелом 14 – димова труба (сушильний барабан асфальтозмішувальної установки) представлені у табл. 6.

Таблиця 6
Зведена таблиця забруднюючих речовин джерела 14

№ з/п	Найменування речовини	M ^{ВАЛ} , т/рік	q _м , г/с
1	азоту оксиди (у перерахунку на діоксид)	0,74	0,29
2	вуглецю оксид	3,50	1,36

3	сірки діоксид	0,77	0,30
4	речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	2,45	0,23
Парникові гази			
5	метан	0,38	-
6	діоксид вуглецю	9403	-
7	оксид діазоту	0,32	-
8	НМЛОС	6,39	-

Порівняльну характеристику фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря із джерела 14 з ГДВ представлено на рис. 2.



Рис. 2. Порівняльна характеристика фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря із джерела 14 з ГДВ

Забруднюючими речовинами джерела 15 є суспендовані тверді частинки недиференційовані за складом. Валові викиди визначаються як сума значень валових викидів при зберіганні та переміщенні відсіву та щебеню. Максимально разовий викид $q_m = 2,35$ г/с. Валовий викид $M^{BAL} = 41,6$ т/рік.



Перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами представлено у табл. 7.

Таблиця 7

Види та обсяги забруднюючих речовин,
які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами

№ з/п	Забруднююча речовина	Фактичний обсяг викидів (т/рік)	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
	найменування		
1	Оксид вуглецю	6,55	1,5
2	Вуглецю діоксид	10202	500
3	Метан	0,413	10
	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	44,3342	3
4	Суспендовані частинки, недиференційовані за складом	44,3342	3
	Сполуки азоту, в т.ч.:	1,657	
5	Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту	1,31	1
6	Азоту (I) оксид (N ₂ O)	0,347	0,1
	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	1,6500	2
7	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) у перерахунку на діоксид сірки	1,65	1,5
8	Сірководень	1,31E-5	0,03
	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	9,6947	1,5
9	Вуглеводні граничні C ₁₂ -C ₁₉	2,76478	1,5
10	Неметанові легкі органічні сполуки (НМЛОС)	6,93	1,5
11	Бензол	7,27E-6	0,05
Разом		10266,2990	

На основі обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря визначено, що об'єкт відноситься до 2 групи підприємств.

Розрахунок концентрації в атмосферному повітрі забруднюючих речовин виконується програмним комплексом ЕОЛ+.

Алгоритми програми елементів комплексу реалізують «Методику розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, які знаходяться у викидах підприємства. ОНД-86» [15].

Пошук несприятливих швидкостей вітру здійснюється програмою автоматично виходячи із заданих швидкостей.

Розмір розрахункового майданчика прийнятий 5000×5000 м інтервал розрахункової сітки 250×250 м.

Екологічний контроль впливу викидів забруднюючих речовин на стан забруднення атмосферного повітря здійснюється за даними результатів розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та даними, що одержані при проведенні інструментальних методів досліджень.

Розсіювання проведено для речовин у вигляді суспендованих частинок, недиференційованих за складом, оксиду азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту, оксиду вуглецю (рис. 3), діоксиду сірки (діоксид та триоксид) у перерахунку на діоксид сірки, вуглеводних граничних С₁₂–С₁₉ (розчинник РПК-26611 та ін.).

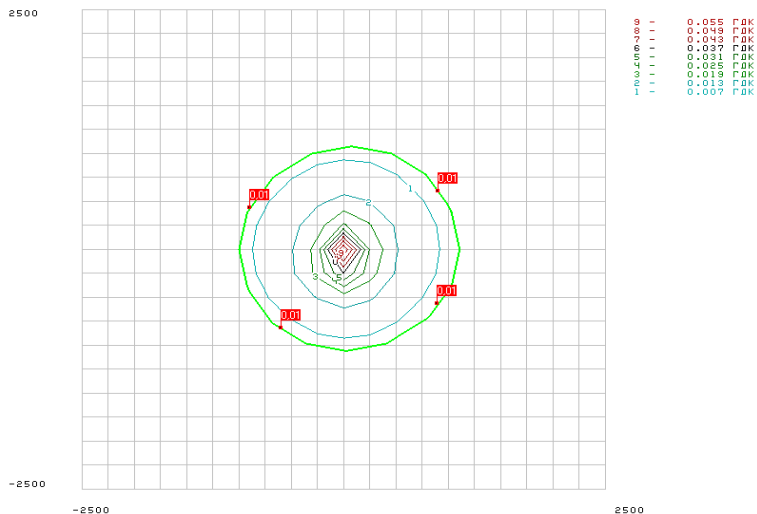


Рис. 3. Концентрація оксиду вуглецю в приземному шарі атмосферного повітря на межі санітарно-захисної зони



Фактична санітарно-захисна зона для підприємства встановлена рівною нормативній – 1000 метрів.

Концентрації забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря на межі санітарно-захисної зони, представлено у табл. 8.

Таблиця 8

Концентрації забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря на межі санітарно-захисної зони

№ з/п	Забруднююча речовина	Концентрація
1	оксиди азоту (у перерахунку на діоксид)	0,03 ГДК
2	оксид вуглецю	0,006 ГДК
3	речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,45 ГДК
4	діоксид сірки (діоксид та триоксид) у перерахунку на діоксид сірки	0,01 ГДК
5	вуглеводні граничні C ₁₂ –C ₁₉	0,12 ГДК

Концентрації забруднюючих речовин у приземному шарі атмосферного повітря на межі нормативної санітарно-захисної зони, розміром 1000 метрів, із врахуванням фонового забруднення подано у табл. 9.

Таблиця 9

Концентрації забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря на межі санітарно-захисної зони із врахуванням фонового забруднення

№ з/п	Забруднююча речовина	Концентрація
1	оксиди азоту (у перерахунку на діоксид)	0,43 ГДК
2	оксид вуглецю	0,406 ГДК
3	речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки, волокна)	0,85 ГДК
4	діоксид сірки (діоксид та триоксид) у перерахунку на діоксид сірки	0,41 ГДК
5	вуглеводні граничні C ₁₂ –C ₁₉ (розчинник РПК-26611 та ін.)	0,52 ГДК

У результаті дослідження встановлено, що концентрації забруднюючих речовин, в зоні впливу підприємства не перевищують гігієнічних нормативів. Якість атмосферного повітря на межі нормативної СЗЗ та житлової забудови відповідає гранично-допустимому вмісту забруднюючих речовин при якому відсутній негативний вплив на здоров'я людей та на стан довкілля.

Висновки. На досліджуваному підприємстві із виробництва асфальтобетону знаходиться 15 джерел утворення забруднюючих речовин. При роботі обладнання в атмосферне повітря потрапляють: оксиди азоту, оксид вуглецю, діоксид сірки, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом, сірководень, бензол, вуглеводні насичені C₁₂–C₁₉, парникові гази (метан, діоксид вуглецю, діоксид азоту, НМЛОС).

Для визначення показників концентрацій та величин викидів здійснено інструментально-лабораторні заміри, а також визначено величини викидів розрахунковим методом.

Усього стаціонарними джерелами підприємства в атмосферне повітря викидається 10266 т/рік забруднюючих речовин, із них небезпечними є 2,76 т/рік. На основі обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря об'єкт відноситься до 2 групи підприємств.

Встановлено, що концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, із врахуванням існуючого фонового забруднення, на межі нормативної санітарно-захисної зони не перевищують гігієнічних нормативів. Якість атмосферного повітря відповідає гранично допустимому вмісту забруднюючих речовин, при якому відсутній негативний вплив на стан навколишнього природного середовища.

З метою здійснення подальшого екологічного контролю та покращення екологічного стану підприємству рекомендується: розробити матеріали, у яких обґрунтовуються обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря; отримати дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря для джерел викидів, виявлених в ході дослідження; дотримуватись виконання затвердженого технологічного регламенту виробництва; забезпечити безперебійну ефективну роботу і безпечну експлуатацію очисних установок, підтримувати у справному стані споруди та устаткування; укласти договір із акредитованою



лабораторією для проведення контролю за дотриманням нормативів ГДВ на джерелах викиду.

1. Аболмасова Г. В., Пісня Л. А., Черепньов І. А., Калінін І. В. Комплексна екологічна оцінка впливу системи «автомобіль-дорога-середовище» на об'єкти навколишнього природного середовища. *Інженерія природокористування*. 2019. № 4(14). С. 75–85.
2. Бессажна А. А., Непошивайленко Н. О. Порівняльний аналіз комп'ютеризованих методів оцінки впливу на довкілля забруднюючих речовин. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*. 2017. № 50. С. 295–302.
3. ГДК та ОБРВ забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць : Наказ МОЗ України від 21.11.1997 р. № 336. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0336282-97#Text> (дата звернення: 17.05.2023).
4. Гоштинар С. Л. Правове регулювання екологічної оцінки впливу на довкілля як інституту управління природокористуванням. *Південноукраїнський правничий часопис*. 2018. № 1. С. 51–55.
5. Збірник методик із розрахунку вмісту забруднюючих речовин у викидах неорганізованих джерел забруднення атмосфери. ОАО «УкрНТЕК». Донецьк, 1994 р. 125 с.
6. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами, Український науковий центр технічної екології. Донецьк, 2004. Том І. 184 с.
7. Інструкція із експлуатації газоаналізатора ОКСІ-5М-5Н. Харків. 2010. 16 с.
8. Караїм О. А. Бакараєв О. А., Хомацький В. М. Техноекологічні аспекти розрахунку викидів забруднюючих речовин підприємством. *Актуальні проблеми хімії, матеріалознавства та екології*: матеріали І Міжнародної наукової конференції (Луцьк, 1–3 червня 2022 року). Луцьк : Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2022. 192 с. С. 130–132.
9. КНД 211.2.3.063-98. Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів. 18 с.
10. МВВ № 081/12-0161-05. Викиди газопилові промислові. Методика виконання вимірювань масової концентрації речовини у вигляді суспендованих твердих частинок в організованих викидах стаціонарних джерел гравіметричним методом. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=76450 (дата звернення: 10.08.2023).
11. Методика розрахунку викидів шкідливих речовин від підприємств дорожньо-будівельної галузі, в тому числі від асфальтобетонних заводів. 2002 р. 20 с.
12. Методичні вказівки щодо визначення викидів забруднюючих речовин в атмосферу із резервуарів. М. 1999 р. 64 с.
13. Методичний посібник із розрахунку, нормування та контролю викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. СП, 2012. 58 с.
14. Назарук М. М., Бота О. В. Дослідження екологічних ризиків як ключовий елемент оцінки впливу на довкілля. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2020. Т. 34. С. 100–107.
15. ОНД-86. Методика

розрахунку концентрацій у атмосферному повітрі шкідливих речовин, які у викидах підприємств. Л., 1987. 68 с. **16.** Пінчук А., Медведєва О. В. Оцінка впливу на довкілля процесів виготовлення асфальтобетону. *Наукові записки*. 2010. Вип. 10. Част. II. С. 380–383. **17.** РД 52.04.59-85. Вимоги до точності контролю за промисловими викидами : методичні вказівки. 54 с. **18.** Сердюк А. М., Махнюк В. М., Гаркавий С. І., Стирта З. В. Екологічно-гігієнічна оцінка впливу діяльності підприємств з виготовлення асфальтобетону на стан довкілля з урахуванням вимог вітчизняного законодавства та директив ЄС. *Гігієна населених місць*. 2018. № 68. С. 4–11. URL: [http://www.hygiene-journal.org.ua/site/gnm.nsf/id/79253E8EF8C96957C22584AA003396F0/\\$file/4-11.pdf](http://www.hygiene-journal.org.ua/site/gnm.nsf/id/79253E8EF8C96957C22584AA003396F0/$file/4-11.pdf) (дата звернення: 10.08.2023). **19.** Філіна О. М., Дюдєєва О. А. Стан реалізації міжнародних вимог щодо оцінки впливу на довкілля для окремих видів планової діяльності. *Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конференції. (22–23 жовтня 2020, м. Херсон, Україна). Херсон, 2020. С. 616–618. **20.** Чорна Т. М. Оцінка впливу на довкілля як інструмент мінімізації екологічних наслідків діяльності промислових підприємств. *Природокористування і сталий розвиток : економіка, екологія, управління* : зб. матеріалів Міжн. наук.-практ. конференції, 10–11 квітня 2014 р. Ірпінь, 2014. С. 325–327. URL: <http://ir.asta.edu.ua/jspui/bitstream/doc/22/1/005ir.pdf>. (дата звернення: 10.08.2023).

REFERENCES:

1. Abolmasova H. V., Pisia L. A., Cherepnov I. A., Kalinin I. V. Kompleksna ekolohichna otsinka vplyvu systemy «avtomobil-doroha-seredovyshe» na obiekty navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha. *Inzheneriia pryrodokorystuvannia*. 2019. № 4(14). S. 75–85. **2.** Bessazhna A. A., Neposhyvailenko N. O. Porivnialnyi analiz kompiuteryzovanykh metodiv otsinky vplyvu na dovkillia zabrudniuiuchykh rehovyn. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho hirnychoho universytetu*. 2017. № 50. S. 295–302. **3.** HDK ta OBRV zabrudniuiuchykh rehovyn v atmosfernomu povitri naselenykh mist : Nakaz MOZ Ukrainy vid 21.11.1997 r. № 336. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0336282-97#Text> (data zvernennia: 17.05.2023). **4.** Hoshtynar S. L. Pravove rehuliuвання ekolohichnoi otsinky vplyvu na dovkillia yak instytutu upravlinnia pryrodokorystuvanniam. *Pivdenoukrainskyi pravnychi chasopys*. 2018. № 1. S. 51–55. **5.** Zbirnyk metodyk iz rozrakhunku vmistu zabrudniuiuchykh rehovyn u vykydakh neorhanizovanykh dzherel zabrudnennia atmosfery. OAO «UkrNTEK». Donetsk, 1994 r. 125 s. **6.** Zbirnyk pokaznykiv emisii (pytomykh vykydiv)

zabrudniuiuchykh rehovyn v atmosferne povitria riznymi vyrobnytvamy, Ukrainskyi naukovyi tsentr tekhnichnoi ekolohii. Donetsk, 2004. Tom I. 184 s.

7. Instruksiiia iz ekspluatatsii hazoanalizatora OKSI-5M-5N. Kharkiv. 2010. 16 s.

8. Karaim O. A., Bakaraiev O. A., Khomatskyi V. M. Tekhnoekolohichni aspekty rozrakhunku vykydiv zabrudniuiuchykh rehovyn pidpriumstvom. *Aktualni problemy khimii, materialoznavstva ta ekolohii* : materialy I Mizhnarodnoi naukovoii konferentsii (Lutsk, 1–3 chervnia 2022 roku). Lutsk : Volynskyi natsionalnyi universytet imeni Lesi Ukrainky, 2022. 192 s. S. 130–132.

9. KND 211.2.3.063-98. Metrolohichne zabezpechennia. Vidbir prob promyslovykh vykydiv. 18 s.

10. MVV № 081/12-0161-05. Vykydy hazopylovi promyslovi. Metodyka vykonannia vymiriuvan masovoi kontsentratsii rehovyny u vyhliadi suspendovanykh tverdykh chastynok v orhanizovanykh vykydakh statsionarnykh dzherel hravimetrychnym metodom. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=76450 (data zvernennia: 10.08.2023).

11. Metodyka rozrakhunku vykydiv shkidlyvykh rehovyn vid pidpriumstv dorozhno-budivelnoi haluzi, v tomu chysli vid asfaltobetonnykh zavodiv. 2002 r. 20 s.

12. Metodychni vkazivky shchodo vyznachennia vykydiv zabrudniuiuchykh rehovyn v atmosferu iz rezervuariv. M. 1999 r. 64 s.

13. Metodychnyi posibnyk iz rozrakhunku, normuvannia ta kontroliu vykydiv zabrudniuiuchykh rehovyn v atmosferne povitria. SP, 2012. 58 s.

14. Nazaruk M. M., Bota O. V. Doslidzhennia ekolohichnykh ryzykiv yak kliuchovyi element otsinky vplyvu na dovkillia. Liudyna ta dovkillia. *Problemy neoekolohii*. 2020. T. 34. S. 100–107.

15. OND-86. Metodyka rozrakhunku kontsentratsii u atmosfernomu povitri shkidlyvykh rehovyn, yaki u vykydakh pidpriumstv. L., 1987. 68 s.

16. Pinchuk A., Medvedieva O. V. Otsinka vplyvu na dovkillia protsesiv vyhotovlennia asfaltobetonu. *Naukovi zapysky*. 2010. Vyp. 10. Chast. II. S. 380–383.

17. RD 52.04.59-85. Vymohy do tochnosti kontroliu za promyslovymy vykydamy : metodychni vkazivky. 54 s.

18. Serdiuk A. M., Makhniuk V. M., Harkavyi S. I., Styrtta Z. V. Ekolohohihiienichna otsinka vplyvu diialnosti pidpriumstv z vyhotovlennia asfaltobetonu na stan dovkillia z urakhuvanniam vymoh vitchyznianoho zakonodavstva ta dyrektyv YeS. *Hihiiena naselenykh mist*. 2018. № 68. S. 4–11. URL: [http://www.hygiene-journal.org.ua/site/gnm.nsf/id/79253E8EF8C96957C22584AA003396F0/\\$file/4-11.pdf](http://www.hygiene-journal.org.ua/site/gnm.nsf/id/79253E8EF8C96957C22584AA003396F0/$file/4-11.pdf) (data zvernennia: 10.08.2023).

19. Filina O. M., Diudiaieva O. A. Stan realizatsii mizhnarodnykh vymoh shchodo otsinky vplyvu na dovkillia dlia okremykh vydiv planovoi diialnosti. *Ekolohichni problemy navkolyshnoho seredovyschcha ta ratsionalnoho pryrodokorystuvannia v konteksti staloho rozvytku* : materialy III Mizhnar. nauk.-prakt. konferentsii. (22–23 zhovtnia 2020, m. Kherson, Ukraina). Kherson, 2020. S. 616–618.

20. Chorna T. M. Otsinka vplyvu na dovkillia yak instrument minimizatsii ekolohichnykh naslidkiv diialnosti promyslovykh pidpriumstv. *Pryrodokorystuvannia i stalyyi*

rozvytok: ekonomika, ekolohiia, upravlinnia : zb. materialiv Mizhn. nauk.-prakt. konferentsii, 10–11 kvitnia 2014 r. Irpin, 2014. S. 325–327. URL: <http://ir.asta.edu.ua/jspui/bitstream/doc/22/1/005ir.pdf>. (data zvernennia: 10.08.2023).

Karaim O. A., Candidate of Economics (Ph.D.), Associate Professor, Tsos O. O., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor (Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, olha.karaim@vnu.edu.ua, oksana.tsos@vnu.edu.ua), **Bakaraiev O. A.** (LLC "VOLYNEKOPROMPROEKT", Lutsk, vepp@ukr.net), **Biedunkova O. O., Doctor of Biological Science, Professor** (National of Water and Environmental Engineering, Rivne, o.o.biedunkova@nuwm.edu.ua), **Karaim V. P., Post-graduate Student, Khomatskyi V. M., Master** (Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, karaim.volodymyr@vnu.edu.ua, khomatskyi.viacheslav2022@vnu.edu.ua)

ECOLOGICAL CONTROL OF ENVIRONMENTAL IMPACT POLLUTANT EMISSIONS OF PRODUCING ASPHALT CONCRETE

With each passing year, the issue of studying the state of atmospheric air and the impact of pollutant emissions becomes increasingly relevant. For this reason, in modern conditions, economic enterprises, including asphalt concrete production facilities, must be studied and controlled to assess their environmental impact. This article presents the results of research on the features of the technological process of asphalt concrete production, which belongs to the 2nd group of enterprises. An analysis of the sources of pollutant formation at the studied enterprise located in the Kovelsky district of the Volyn region is conducted. The methods for determining concentration indicators and emission measurement techniques are described. The calculation of atmospheric pollution on a computer is demonstrated. The results of calculating pollutant emissions into the atmosphere are described. An analysis of the types and volumes of emissions of pollutants into the atmospheric air from stationary sources is carried out. It was found that stationary sources of the enterprise emit 10,266 tons/year of pollutants into the atmospheric air, of which 2.76 tons/year are dangerous.

Concentrations of pollutants in the atmospheric air, taking into account the existing background pollution, at the boundary of the normative sanitary protection zone do not exceed hygienic standards. The results of calculating ground-level concentrations, taking into account pollutant emissions at the boundaries of the sanitary protection zone, are presented, and measures to improve the environmental situation are proposed. According to the research results, it has been established that pollutant concentrations in the atmospheric air, considering the existing background pollution, do not exceed hygienic standards at the boundary of the sanitary protection zone. The quality of atmospheric air meets the permissible pollutant content, at which there is no negative impact on human health and the environment.

Keywords: environmental control; environmental impact assessment; pollutant emissions; asphalt concrete production.