

ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОГО АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ЗАВОДУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто джерела забруднення атмосферного повітря товариства з обмеженою відповідальністю «АБЗ-ІНВЕСТ». Проаналізовано викиди забруднюючих речовин. Запропоновані природоохоронні заходи для зменшення пиловиділення технологічного обладнання асфальтобетонного заводу в атмосферне повітря району розміщення підприємства.

Ключові слова: асфальтобетонне виробництво, асфальтобетонна суміш, пилове забруднення атмосферного повітря, пиловловлювачі.

Abstract

The sources of atmospheric air pollution of the limited liability company "ABZ-INVEST" are considered. Emissions of pollutants are analyzed. Environmental protection measures are proposed to reduce dust emissions from the technological equipment of the asphalt concrete plant into the atmospheric air of the area where the enterprise is located.

Keywords: asphalt concrete production, asphalt concrete mixture, dust pollution of atmospheric air, dust collectors.

Вступ

Зростаючі темпи будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг обумовлюють розвиток виробництва дорожньо-будівельних матеріалів. Основний матеріал, що використовується для прокладання доріг - асфальтобетон. Асфальтобетон - це щільна суміш для різних дорожніх покриттів, що складається з бітуму, мінерального порошку, щебеню та піску. Асфальтобетонні заводи (АБЗ) є основними виробничими підприємствами призначеними для приготування різних асфальтобетонних сумішей для будівництва, ремонту і реконструкції асфальтобетонного покриття.

Метою роботи є оцінка впливу на довкілля Вінницького асфальтобетонного заводу та розроблення рекомендацій для зменшення викидів підприємства і зменшення його впливу на навколишнє середовище.

Джерела забруднення атмосферного повітря

Асфальтобетонний завод ТОВ «АБЗ-ІНВЕСТ» розташований відповідно карти-схеми (рисунок 1) за адресою: 23210, Вінницька область, Вінницький р-н, смт Стрижавка, вул. Київська, 26. Планована діяльність АБЗ передбачає виготовлення асфальтобетонної суміші для капітального ремонту траси М21 сполученням «Житомир-Могилів-Подільський».

При роботі товариства з обмеженою відповідальністю «АБЗ-ІНВЕСТ» здійснюється вплив на довкілля переважно за рахунок викидів в атмосферне повітря та рівнів шуму від роботи обладнання установки виготовлення асфальтобетону та руху автотранспорту.

В процесі експлуатації асфальтобетонного заводу (АБЗ) відбувається функціонування 24 стаціонарних джерел викидів і пересувного джерела викидів - спецавтотранспорт (рисунок 1). Найближча житлова забудова знаходиться в 550 м у західному напрямку від основного виробництва асфальтобетонного заводу (АБЗ). Територію промислового майданчика від житлових будинків відділяє траса М21, лісова зона завширшки до 480 м та річка Південний Буг. В північному напрямку житлова забудова знаходиться на відстані 660 м за промисловою зоною ПрАТ «Стрижавський гранітний кар'єр».

Згідно [1-5] розмір нормативної санітарно-захисної зони (СЗЗ), визначений для виробництва асфальтобетону (підприємств з виготовлення асфальтобетонних сумішей з використанням в'язучих

матеріалів на основі коксохімічних продуктів) та підприємств на яких здійснюється транспортування або розігрівання бітуму, становить 1000 м. Таким чином, нормативний розмір санітарно-захисної зони від установки АБЗ не витримується від основних джерел викидів (асфальтозмішувальної установки), оскільки найближча житлова забудова знаходиться в 550 метрах на захід та в 660 м на північ від установки АБЗ.

Потенційна кількісна характеристика забруднюючих речовин від обладнання виробничої бази (при роботі підприємства в штатному режимі при максимальному навантаженні обладнання) наведена в таблиці 1.



Рис. 1. Асфальтобетонний завод ТОВ «АЗБ-ІНВЕСТ» із джерелами забруднення: джерела 1-2 - відкриті склади кам'яних матеріалів; дж. №3-7 - приймальні бункери кам'яних матеріалів №1-№5 агрегати живлення; дж. №8-12 - вузол дозування кам'яних матеріалів на конвеєр агрегату живлення із бункерів №1-№5 (неорг.); дж. №13 - транспортування кам'яних матеріалів по стрічковому конвеєру (неорг.); дж. №14- вузол пересипки кам'яних матеріалів зі стрічкового конвеєра на наклонний конвеєр (неорг.); дж. № 15- транспортування кам'яних матеріалів по наклонному конвеєру до сушильного барабану (неорг.); дж. №16- труба сушильного барабану (спалювання палива); дж. № 17 - насос перекачування палива до пальника сушильного барабану; дж. № 18 - вузол перевантаження нагрітих кам'яних матеріалів із сушильного агрегату до змішувальної установки (неорг.); дж. №19 - дихальний клапан резервуару дизельного палива (прийом та зберігання); дж. № 22 - насос перекачування бітуму до змішувальної установки; дж. № 23 - вузол відвантаження готової асфальтобетонної суміші на самоскид (неорг.); дж. № 24 - вузол відвантаження уловленого пилу з бункеру в транспорт (неорг.); дж. № 25 - пересувне джерело (спецтранспорт).

Таблиця 1 - Кількісна характеристика забруднюючих речовин від обладнання виробничої бази

Код	Забруднююча речовина	Фактичний обсяг викидів, т/рік
	Від організованих та неорганізованих джерел викидів (Дж. № 1 - № 24)	
03000/2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	17,136
05001/330	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) у перерахунку на діоксид сірки	5,250
06000/337	Оксид вуглецю	1,136
04001/301	Оксиди азоту (оксид та діоксид) у перерахунку на діоксид азоту	6,899
07000/-	Вуглецю діоксид	4214,744
04002/-	Азоту (1) оксид (N ₂ O)	0,057
12000/410	Метан	0,171
11000/2754	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС), в.т.ч.: фенол, бензол, ксилол, толуол, формальдегід)	0,203
Всього, загальний викид забруднюючих речовин від усіх джерел викидів (Дж. № 1 - № 24) - 4245,599 т/рік		
	Викиди забруднюючих речовин від пересувного джерела викиду (Дж. № 25)	
06000/337	Оксид вуглецю	0,1650
11000/2754	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	0,0094
12000/410	Метан	0,0003
04001/301	Оксиди азоту (оксид та діоксид) у перерахунку на діоксид азоту	0,0906
03000/2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	0,0210

Код	Забруднююча речовина	Фактичний обсяг викидів, т/рік
	Від організованих та неорганізованих джерел викидів (Дж. № 1 - № 24)	
04002/-	Азоту (I) оксид [N ₂ O]	0,0005
07000/-	Вуглецю діоксид	9,5331
05001/330	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) у перерахунку на діоксид сірки	0,0131
13101/703	Бензопірен C ₂₀ H ₁₂	0,000009
		Всього: 9,8331 т/рік

Розрахунок розсіювання проводився по 2-м сценаріям (при максимальному завантаженні обладнання виробничої бази) [4]:

Сценарій 1: штатний режим роботи установки АБЗ (планована діяльність) з урахуванням фактичного стану атмосферного повітря (фонових концентрацій).

Сценарій 2: штатний режим роботи установки АБЗ (планована діяльність) без урахування фактичного стану атмосферного повітря - чистий внесок в забруднення атмосферного повітря.

Очікувані концентрації забруднюючих речовин визначені з урахуванням пріоритетних напрямків вітру для мінімальної відстані до існуючої житлової забудови в 550 м у західному напрямку (Т1) і 660 м у північному напрямку (Т2) (рисунк 1).

Відповідно до [2-5] величина фонові концентрації характеризує сумарну концентрацію цієї самої речовини, яка створюється всіма іншими джерелами забруднення підприємств та об'єктів населеного пункту (що мають викиди в атмосферу), за винятком тих, що розглядаються; величина фонові концентрації визначається за даними фактичних спостережень та спеціальних розрахунків.

Виходячи з цього, фонові концентрації району розміщення земельної ділянки під АБЗ ТОВ «АБЗ-ІНВЕСТ» утримують викиди всіх існуючих підприємств цього району, в т.ч. викиди Стрижавського кар'єру та інших суб'єктів гірnobудівничих підприємств, що знаходяться поруч.

Величини фонових концентрацій забруднюючих речовин визначені відповідно до [2-5] для населених пунктів з населенням до 50 тис. осіб (населення смт. Стрижавка складає біля 9000 чоловік) і становлять: по діоксиду азоту - 0,09 ГДК; по вуглецю оксиду 0,08 ГДК; по сірки діоксиду - 0,04 ГДК; по речовинам у вигляді твердих суспендованих частинок - 0,1 ГДК; по іншим забруднюючим речовинам - 0,4 ГДК.

Для більш об'єктивної оцінки фонові концентрації забруднюючих речовин були визначені за даними фактичних спостережень. Для оцінки стану атмосферного повітря ТзОВ «Компанія «ЦЕНТР ЛТД» були проведені лабораторні дослідження повітря населених місць на межі найближчої житлової забудови (550 м у західному напрямку та 660 м у північному напрямку від основних джерел виробництва - установки АБЗ) [4-6].

Згідно отриманих даних вміст забруднюючих речовин на межі з житловою забудовою в двох контрольних точках (Т1 - 550 м на захід та Т2 - 660 м на північ) становив у долях ГДК відповідно: сірчастого ангідриду - 0,09 і 0,064 ГДК; азоту діоксиду - 0,14 і 0,12 ГДК; вуглецю оксиду - 0,079 і 0,077 ГДК; пилу - 0,46 і 0,36 ГДК.

Результати розрахунків розсіювання (по 2-м сценаріям) наведені в таблицях 2 і 3 [4].

Таблиця 2 – Штатний режим роботи установки АБЗ (планована діяльність) з урахуванням фактичного стану атмосферного повітря (фонових концентрацій).

Код ЗР	Найменування ЗР	Сценарій 1 (з фоном)	
		550 м	660 м
2902	речовини у вигляді твердих суспендованих частинок	0,46	0,46
301	оксиди азоту	0,29	0,25
330	сірки діоксид	0,14	0,12
337	вуглецю оксид	0,08	0,08
гр.№ 31	оксиди азоту+сірки діоксид	0,39	0,33

Таблиця 3 – Штатний режим роботи установки АБЗ (планована діяльність) без урахування фактичного стану атмосферного повітря - чистий внесок в забруднення атмосферного повітря.

Код ЗР	Найменування ЗР	Сценарій 2 (чистий внесок АБЗ)	
		550 м	660 м
2902	речовини у вигляді твердих суспендованих частинок	<0,05	<0,05
301	оксиди азоту	0,26	0,19
330	сірки діоксид	0,08	0,06
337	вуглецю оксид	<0,05	<0,05
гр.№ 31	оксиди азоту+сірки діоксид	0,33	0,24

Аналізуючи проведений розрахунок викидів забруднюючих речовин в приземному шарі

атмосферного повітря, можна зробити висновок, що перевищень гранично допустимих викидів з урахуванням фоновго забруднення атмосферного повітря (викидів речовин від інших підприємств, що потрапляють у санітарно-захисну зону планованого виробництва) по жодній речовині не виявлено.

Вміст у викидах в атмосферне повітря всіх інших речовин знаходитиметься на рівнях менше 0,001 ГДК і не змінюватиме фонових значень.

Показник гранично допустимого забруднення атмосферного повітря - відносний інтегральний критерій оцінки забруднення атмосферного повітря, що характеризує інтенсивність та характер сумісної дії всієї сукупності забруднюючих речовин викиду становить 0,91-0,88 ($<1,0$) і визначається як допустимий і безпечний. Згідно з аналізом ризику розвитку несприятливих ефектів для здоров'я населення розрахункові рівні не канцерогенного і канцерогенного ризиків визначаються як прийнятні [5-8].

Однак, для зниження забруднення атмосферного повітря на території розміщення АБЗ доцільно передбачити низку природоохоронних заходів.

Заходи щодо зниження викидів забруднюючих речовин АБЗ

Найбільш ефективним заходом, що дозволяє знизити кількість викидів в навколишнє середовище, є використання знепилюючих установок, що служать для відсмоктування пилу, диму, газів від сушильного барабана, лопатевої мішалки, гуркоту, ковшового елеватора і т.д. [9]. Застосовують знепилюючі установки двостадійного, а в ряді випадків тристадійного очищення сухим та мокрим знепилюванням.

Для мокрого очищення на АБЗ застосовують скубери Вентурі, барботажно-пінні пиловловлювачі. Скуббер Вентурі (рис. 2) (ступінь очищення - до 90%) використовується в натрубних мокрих пиловловлювачах для очищення газів АБЗ (рис. 3). Барботажно-пінні апарати забезпечують ефект очищення газу від дрібного дисперсного пилу 0,85-0,95%.

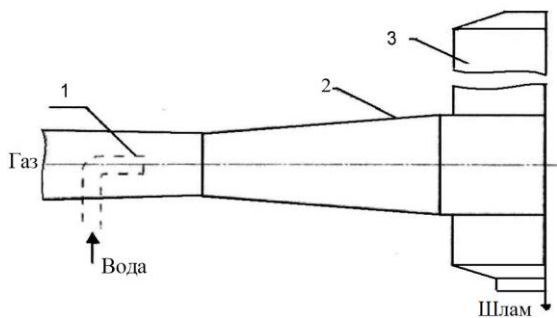


Рис. 2. Скуббер Вентурі: 1 - відцентрова форсунка; 2 - сопло Вентурі; 3 - краплеуловлювач

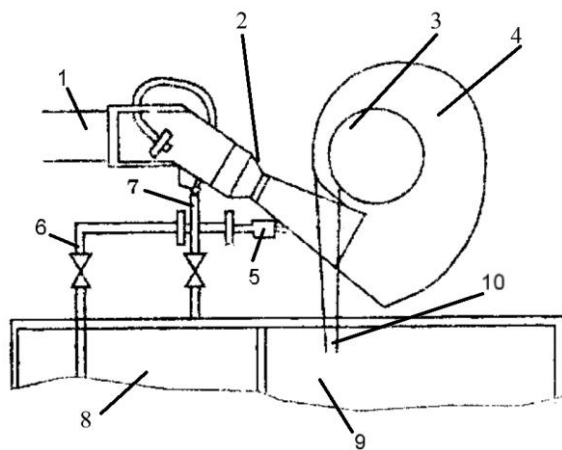


Рис. 3. Натрубний мокрий пиловловлювач: 1 - димосмок; 2 - скуббер Вентурі; 3 - димова труба; 4 — равлик відцентрового бризкоуловлювача; 5 - насосний агрегат шламовий; 6 - трубопровід всмоктуючий; 7 - трубопровід циркуляції води; 8 - блок освітленого шламу; 9 - шламовловлювач; 10 - рукав шламоуловлювача

Широке поширення на АБЗ набули тканинні фільтри, які набули широкого поширення в ЕС. Осадження пилу у фільтрах відбувається під дією ударних, гравітаційних та електростатичних сил, броунівського руху та затримання пилу в порах. Тканинні фільтри забезпечують стабільне очищення газу (99-99,9%) при початковій запиленості 60 г/м^3 та напрацюванні на відмову від 4 до 20 тис. год. Для очищення газів, що відходять від пилу на вищому ступені очищення, можуть застосовуватися рукавні фільтри СМЦ-100. Рукави на цих фільтрах виготовляють зі склотканини, ступінь пиловловлення досягає 99,96% при температурі газу 300°C . Останнім часом застосовується турбулентний спосіб приготування бітумомінеральних сумішей, який відрізняється від прийнятих способів меншою кількістю та інтенсивністю джерел пилоутворення. Цей спосіб заснований на суміщенні процесів нагрівання та змішування компонентів суміші [4, 7].

При турбулентному способі приготування сумішей вологий пісок та щебінь, а також мінеральний порошок, рідкі добавки, а при необхідності вода у необхідних співвідношеннях подаються у

спеціальний сушильно-змішувальний агрегат барабанного типу. Бітум (через систему подачі з контролем витрати) вводиться в матеріал суміші з боку завантаження барабана мінерального порошку, піску і щебеню або подається в зону, прилеглу до розвантажувальної коробки барабана з боку його виходу. Після нагрівання та перемішування готова продукція подається до бункеру, з якого вона завантажувється в автотранспортні засоби.

Завдяки тому, що при турбулентному способі приготування суміші нагрівання піску, щебеню та мінерального порошку відбувається за наявності в них бітуму, який утримує пилоподібні частинки, а транспортування сухих та нагрітих матеріалів виключається з технологічного процесу, інтенсивність пиловиділення з барабану суттєво скорочується.

Останнім часом для приготування асфальтобетонних сумішей використовують ефективну технологію із застосуванням регенерації використаного асфальтобетону. Кількість старого асфальтобетону залежить від температури нагрівання нових кам'яних матеріалів, вологості старого асфальтобетону та необхідної температури суміші. Наявність вологості призводить також до значного скупчення у вузлах змішувального агрегату пари, що містить частинки пилу, яка осаджується щільними шарами на стінках бункерів та робочих затворах. Пилоутворення можна зменшити скороченням тривалості перемішування матеріалів у змішувачі, а також зменшенням вмісту вологості у використаному асфальтобетоні. Дана проблема може бути частково вирішена застосуванням аспірації дозатора та змішувача. На асфальтобетонних заводах дорожнього будівництва також може використовуватися комплекс пилоочисних та теплотехнічних пристроїв, який включає пальники, зернистий фільтр, циклон-пиловловлювач. Мазутні пальники призначені для факельного чи пічного спалювання мазуту. Зернистий фільтр — вертикальна фільтрувальна касета заповнена зрошуваним водою шаром щебеню. Циклон-пиловловлювач призначений для очищення відхідних газів від середньо- та дрібнодисперсного пилу [7-9].

Впровадження комплексу дозволяє:

- 1) економити до 15% палива, що спалюється;
- 2) знизити викиди (пил, сажисті частинки, CO, NO_x) в атмосферу до нормативних параметрів забруднюючих речовин (ЗР);
- 3) підвищити надійність і довговічність експлуатації устаткування, що застосовується при виробництві асфальтобетону;
- 4) мінімізувати споживання води за рахунок застосування системи оборотного водопостачання.

Отже, можна відзначити, що сучасні знепилюючі установки мають більш високі показники очищення повітря, тому необхідна модернізація застарілого обладнання, наприклад, заміна газопальникових пристроїв з модернізацією сушильного барабана, встановленням мокрого очищення і рукавних фільтрів.

Висновки

Проблема викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел АБЗ і організаціях дорожнього господарства пов'язана не тільки зі зношеним технологічним обладнанням, але і з використанням в технологічному процесі високосірчистого мазуту, відсіву, а також відсутністю сучасного пиловловлюючого обладнання.

Асфальтобетонний завод ТОВ «АБЗ-ІНВЕСТ» відноситься до категорії підприємств, діяльність яких спричиняє шкідливі викиди в атмосферне повітря.

Асфальтобетонну суміш на сьогоднішній день навіть за дотримання всіх норм і вимог не можна вважати абсолютно нешкідливою сумішшю, оскільки відбувається виділення шкідливих речовин в атмосферу, особливо під впливом високих температур.

Завдання сучасних АБЗ - звести шкідливі викиди до мінімуму та отримати на виході максимально якісний продукт. АБЗ повинні відповідати трьом основним вимогам: - виробляти продукцію високої якості; мати достатній рівень виробничих потужностей; відповідати нормам екологічної безпеки.

Впровадження системи видалення пилу, дозволяє значно знизити наслідки негативного впливу АБЗ на атмосферне повітря і навколишнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля».
2. ДБН А.2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд».

3. «Порядок визначення величин фонових концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі», затверджений Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України за № 286 від 30.07.2001 р. та зареєстрований в Міністерстві юстиції України за № 700/5891 від 15.09.2001 р.

4. Звіті з оцінки впливу на довкілля, щодо будівництва Асфальтобетонного заводу ТОВ «АБЗ-ІНВЕСТ».

5. ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів», зареєстровані Мінюстом від 24.07.96 р. за № 379/1404.

6. «Перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 28 серпня 2013 р. № 808.

7. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».

8. «Гранично допустимі концентрації хімічних і біологічних чинників в атмосферному повітрі населених місць» (затв. 03.03.2015 р.).

9. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 1. Захист атмосфери: підручник / Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В., Крусір Г.В., Клименко М.О., Сакалова Г.В. – Херсон : Олді-плюс, 2019. – 432 с.

Васильківський Ігор Володимирович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: igor.vntu@gmail.com

Тітов Тарас Сергійович – канд. хім. наук, доцент кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Гуменчук Ярослав В'ячеславович – студ. групи ЕКО-216, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: humenchuk996@gmail.com

Igor V. Vasylykivskiy – Ph.D., Docent, Associate Professor of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: igor.vntu@gmail.com

Taras S. Titov – Ph.D. (Chem.), Associate Professor of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Yaroslav V. Gumenchuk – student, Faculty of Civil Engineering, Civil and Ecological Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: humenchuk996@gmail.com