

**ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ЕМІСІЇ НАФТОПРОДУКТІВ
ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ**

Юрченко В.О.
Бригада О.В.
Михайлова Л.С.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вирожемський В.К.
Коротченко М.В.

Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна»

Для автомобільних доріг України характерним є різке зростання інтенсивності руху з перевагою в транспортному транзитного вантажного великовагового транспорту, що обумовлює зростання вимог до якості проектування, будівництва і утримання автомобільних доріг і споруд на них, а також необхідності доведення параметрів і показників якості до рівня світових стандартів. Для забезпечення екологічної безпеки автомобільної дороги необхідно захистити навколишнє природне та соціальне середовище від впливу її на всіх етапах циклу цього технічного об'єкта – будівництва, реконструкції, експлуатації, утримання та ремонту, утилізації матеріалів дорожнього одягу тощо. Найбільш чутливими компонентами природного середовища при експлуатації, утриманні та ремонті автомобільних доріг є: населення і тваринний світ, що проживають на придорожніх територіях, родючий шар ґрунту, атмосферне повітря та поверхневий стік. Параметри природного середовища, що змінюються в результаті впливу дороги, не повинні виходити за межі фонових значень або перевищувати санітарно-гігієнічні (екологічних) нормативи. У цьому випадку функціонування природних екосистем на придорожніх територіях без будь-яких негативних змін забезпечується на невизначено довгий час [1].

Екологічно безпечний стан автомобільної дороги та придорожньої території оцінюється за допомогою екологічно важливих кількісних характеристик різних середовищ біосфери та їх біоти: зниження родючості сільськогосподарських земель, біопродуктивності природних ландшафтів та водойм в результаті ерозії ґрунтів, евтрофікації водойм, забруднення повітря, води, ґрунту токсичними речовинами вище встановлених санітарно-гігієнічних нормативів. Екологічна безпека дороги визначається за допомогою набору екологічно важливих показників та їх оціночних вимірників, що визначають характеристики та властивості дороги як джерела впливу на природне і соціальне середовище, а також компонентів навколишнього середовища, на які впливає автомобільна дорога. Показники та їх оціночні вимірювачі відображають сукупність вимог, що встановлені відповідними законодавчими та нормативно-методичними документами [1, 2].

Особливу небезпеку для екосистем, фауни, флори та мікрофлори придорожніх просторів створює забруднення нафтопродуктами, які представляють суміш різних сполук, головним чином, вуглеводнів. Швидкість надходження нафтопродуктів від одного автомобіля на дорогу може становити від часток міліграма до декількох міліграмів у секунду [3]. Змиви з поверхні автомобільних доріг, що забруднені нафтопродуктами, становлять велику екологічну небезпеку для водних і ґрунтових екосистем. Так, за даними контролю складу води в р. Охта (Росія), кільцева автодорога однозначно підвищила на 10 % забруднення

річкових вод нафтопродуктами [4]. Найбільшу небезпеку при потраплянні змивів з покриття автомобільних доріг на територію, яка до них прилягає, і у водойми, представляють нафтопродукти, до складу яких входять ароматичні вуглеводні – бензол, стирол, толуол, ксилол тощо. [5].

Крім того, нафтопродукти (вуглеводні) містяться у викидах відпрацьованих газів, при конденсації яких відбувається забруднення ґрунтів придорожного простору [6]. Нафтопродукти активно сорбуються ґрунтами, при чому активніше акумулюються нелетучі фракції вуглеводнів, більш небезпечні для ґрунтової макро- та мікрофлори, ніж легкі фракції. Так, за даними [7] концентрація нафтопродуктів у ґрунтах біля бровки земляного полотна у місті Лиски Воронежської обл. (інтенсивність руху до 600 автомобілів на годину) становить 5100 ± 1530 мг/кг, а на відстані 10 м від дороги – 3078 ± 923 мг/кг. Середній фоновий вміст нафтопродуктів в ґрунтах Воронежської області становить 15 мг/кг.

Мета даної роботи – експериментальне визначення забруднення нафтопродуктами змивів з автомобільних доріг та ґрунтів придорожного простору в Харківському регіоні.

Концентрацію нафтопродуктів у змивах з доріг та в ґрунтах визначали за методиками, рекомендованими нормативними документами, в гексанових витягах.

Кількість забруднювальних речовин у змивах з автомобільних доріг, що встановлена різними авторами, істотно відрізняється. Це є однією з проблем при оцінюванні впливу автомобільного транспорту на поверхневий стік і навколишнє середовище в цілому. Великий діапазон розкиду концентрації нафтопродуктів (табл. 1) пояснюється, з одного боку, великою різноманітністю умов забруднення, а з іншого – недосконалістю методів відбору проб та проведення вимірювань.

Таблиця 1 – Вміст нафтопродуктів у стічних водах, що стікають з автомобільних доріг з різної інтенсивністю руху, за даними різних літературних джерел [3]

Характеристика автомобільних доріг та їх територій	Концентрація нафтопродуктів, мг/дм ³
Приміські автодороги (інт-ть руху ~ 100-120 авт./год)	10-70
Автомобільні дороги на території сучасної житлової забудови (інт-ть руху ~ 300-400 авт./год)	10-15
Автомобільні дороги центральних р-нів міста (інт-ть руху ~ 500 авт./год)	30-70
Автомагістралі з інтенсивним рухом (інт-ть руху > 1000 авт./год)	20-90

За даними наших досліджень концентрація нафтопродуктів у талих водах на окремих ділянках дороги Київ-Харків – Довжанський становила від 18 до 350 мг/дм³. Як видно з даних табл. 1, із збільшенням інтенсивності руху в змивах з доріг (без домішок змивів з селитебних територій) концентрація нафтопродуктів та органічних речовин (ХСК) збільшується.

Дані хімічного аналізу ґрунтів придорожного простору Харкова (табл. 2) свідчать про те, що рух автомобільного транспорту переважно забруднює ґрунти, що розташовані безпосередньо біля дороги, а на відстані 60-100 м від дороги цей вплив зменшується. Концентрація нафтопродуктів у ґрунтах, які знаходяться в безпосередній близькості від дороги, майже в 4-5 разів перевищує цей показник у ґрунтах, які знаходяться на відстані 100 м від дороги.

Таблиця 2 – Концентрація нафтопродуктів у досліджених ґрунтах придорожного простору Харкова вздовж обраних вулиць

Автомобільна дорога	Концентрація нафтопродуктів (мг/кг) на відстані від дороги, м			
	1	40	60	100
1. Вул. Блюхера	2980	-	-	765
2. Вул. Пушкінська	1900	-	-	390
3. Вул. Гв. Широнінців	520	342	152	-
4. Вул. Академіка Павлова	2820	710	370	-

В Україні ГДК нафтопродуктів для ґрунтів міських територій не встановлена. Відомий норматив орієнтовно допустимої концентрації – 200 мг/кг, при чому, для районів видобутку нафти. У Російській Федерації в нормуванні концентрації нафтопродуктів у ґрунтах використовуються регіональні ГДК, які в Москві складають 300, а в місті Санкт-Петербург – 180 мг/кг. У той же час за даними досліджень нафтового забруднення ґрунтів (у тому числі ґрунтів придорожного простору) у Воронежській області фонові концентрації нафтопродуктів у цьому регіоні становить 15 мг/кг ґрунту.

Хроматографічні дослідження дозволили ідентифікувати окремі нафтопродукти в ґрунтах придорожного простору. Так, серед сполук, які входять до складу нафтопродуктів, що містяться в ґрунті дороги № 1, методом тонкошарової хроматографії ідентифіковано монокарбонову насичену кислоту – стеаринову, а в ґрунті біля дороги № 2 – монокарбонові насичені кислоти з коротшим вуглеводневим ланцюгом: гептанова й ундеканова. Це свідчило про те, що вуглеводні нафтового забруднення розщеплюються до монокарбонових кислот монотермінальним шляхом, який здійснюється вуглеводеньокислювальними бактеріями. За даними газової хроматографії, в витягах, які були екстраговані гексаном з ґрунтів придорожного простору дороги № 1, ідентифіковано бензол і парафіни C₁₆-C₂₇. Але концентрація бензолу була низькою – 2,3, а концентрація парафінів – 23,3 мг/кг (рис. 1). У гексановому витязі з ґрунтів придорожного простору дороги № 2 концентрація бензолу була ще нижчою – 1,2 мг/кг, а парафіни C₁₆-C₂₇ не виявили.

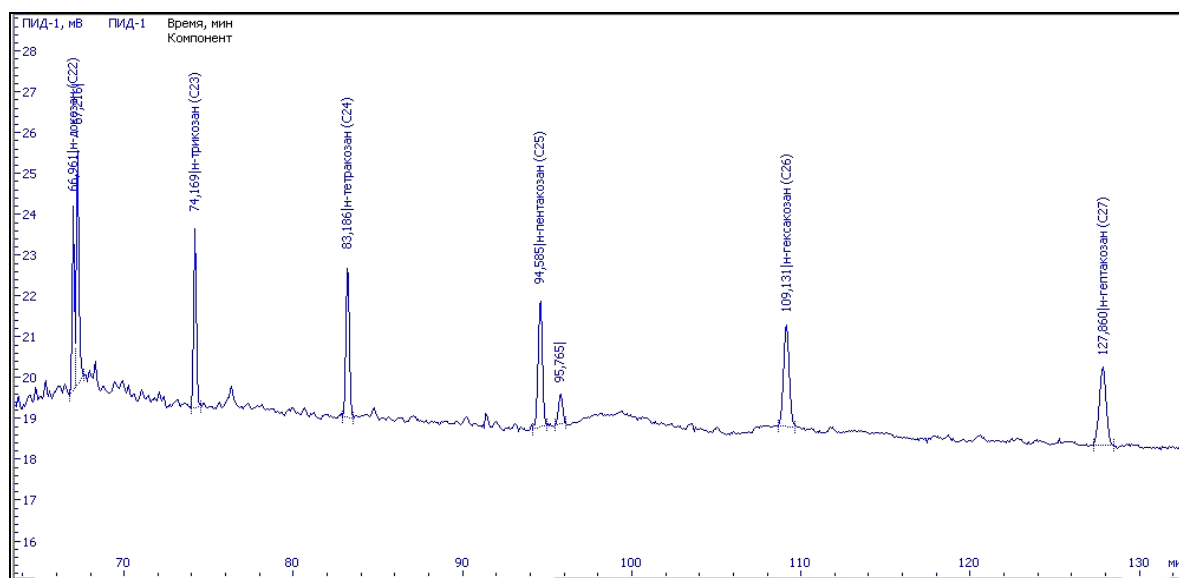


Рис. 1. Хроматограма витягу нафтопродуктів з ґрунтів придорожного простору дороги № 1 (75-130 хв)

Таким чином, нафтопродукти в ґрунтах придорожного простору представлено, головним чином, продуктами окислення вуглеводнів – монокарбонowymi кислотами. Концентрації вуглеводнів у масі нафтопродуктів з витягів ґрунту не перевищували 4%.

Висновки

1. Концентрація нафтопродуктів у змивах з автомобільних доріг підвищується при збільшенні інтенсивності руху.
2. Рух автомобільного транспорту у Харкові забруднює ґрунти, які розташовані безпосередньо біля дороги, а на віддаленій ділянці цей вплив кардинально зменшується.
3. Детоксикація нафтопродуктів вуглеводеньокислювальними бактеріями в досліджених ґрунтах відбувається монотермінальним шляхом через монокарбонowymi кислоти. Бензол і парафіни C₁₆-C₂₇ у досліджених ґрунтах практично відсутні.

Література

1. Канило П.М., Бей И.С., Ровенский А.И. Автомобиль и окружающая среда. Учебное пособие. Под ред. проф. Канило П.М. Харьков «Прапор». – 2000. – 304 с.
2. Мостепан О.В. Оцінка впливу забруднення зливових вод з поверхні автомобільних доріг на навколишнє середовище: Дис. ... канд. техн. наук: 21.06.01. – Харків, 2004. – 251 с.
3. Пшенин В.Н. Загрязнение почвенного покрова придорожных территорий // Автотранспорт: от экологической политики до повседневной практики // Труды IV Международной научно-практической конференции, 20-21 марта 2008 г.. Санкт-Петербург. – Спб, изд-во МАНЭБ. – 2008. – С. 48-55.
4. Леонов Е.А., Михайлова М.С. Проблемы очистки сточных вод с поверхности автомобильных дорог на примере кольцевой автомобильной дороги вокруг Санкт-Петербурга // «Жизнь и безопасность», № 3. – 2002. – С. 280-286.
5. Polkowska Ż., Skarżyńska K., Dubiella-Jackowska A., Staszek W., Namieśnik J. Evaluation of pollutant loading in the runoff waters from a major urban highway (Gdansk Beltway, Poland) // Global NEST Journal, Vol 9, No 3. – 2007. – P. 269-275.
6. Клименко В. Определение загрязнения земель вблизи автомобильных дорог // SCIENCE – FUTURE OF LITHUANIA 2009, Vol. 1, No. 6. – С. 45-48.
7. Джувелинян Х.А. 1996. Экология, город, человек. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та. – 104 с.