

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Хрутьба В.О., доктор технічних наук, Національний транспортний університет, м. Київ, Україна, viktoriia.khrutba@gmail.com, orcid.org/ 0000-0002-8121-2042

Сорочинська О.Л., кандидат історичних наук, Державний університет інфраструктури і технологій, м. Київ, Україна, ellena06.84@ukr.net, orcid.org/0000-0003-2477-1275

Соловійова Л.М., кандидат історичних наук, Державний університет інфраструктури і технологій, м. Київ, Україна, lubovsolovjova16@gmail.com, orcid.org/0000-0002-9559-6104

Самойленко І.В., Національний транспортний університет, м. Київ, Україна, samoilenko.iv@gmail.com, orcid.org/ 0000-0003-1413-1338

RESEARCH AND ANALYSIS OF METHODS TO REDUCE THE NEGATIVE IMPACT OF RAILWAY TRANSPORT ON THE ENVIRONMENT

Khrutba V., Doctor of Engineering Science, National Transport University, Kyiv, Ukraine, viktoriia.khrutba@gmail.com, orcid.org/0000-0002-8121-2042

Sorochynska O., Ph.D., State University of Infrastructure and Technologies, Kyiv, Ukraine, ellena06.84@ukr.net, orcid.org/0000-0003-2477-1275

Soloviova L., Ph.D., State University of Infrastructure and Technologies, Kyiv, Ukraine, lubovsolovjova16@gmail.com, orcid.org/0000-0002-9559-6104

Samoilenko I., National Transport University, Kyiv, Ukraine, samoilenko.iv@gmail.com, orcid.org/ 0000-0003-1413-1338

Постановка проблеми. З кожним роком стрімко зростають масштаби техногенного впливу людини на навколишнє середовище, що спричинює порушення функціонування стану екологічних систем, природних комплексів і природних ресурсів. Одним з елементів глобальної техносфери є залізниця, яка в Україні займає одне з провідних місць серед наземних видів транспорту. Залізничному транспорту за кількістю вантажних перевезень належить перше місце серед інших видів транспорту, а за кількістю перевезення пасажирів – друге, після автомобільного.

Залізничний транспорт є активним і постійним джерелом комплексного впливу шкідливих речовин на навколишнє природне середовище, рівень дії може лежати в допустимих рівноважних і кризових межах [1]. Вплив залізниці на довкілля розглядають за такими напрямками: зміна природного ландшафту, забруднення повітря і ґрунту, шумове, вібраційне та біологічне забруднення [2, 3]. Серед різноманіття забруднюючих речовин, що впливають на природне середовище під час експлуатації залізничного транспорту відмічено найбільш масштабні, що систематично надходять в навколишнє середовище: нафта і нафтопродукти, іони важких металів, а також оксиди азоту, сірки, вуглецю і газоподібних вуглеводнів [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Контроль за роботою мережі залізничного транспорту в Україні є необхідною ланкою моніторингу стану навколишнього природного середовища, оскільки вона по щільності залізниць і вантажонапруженості перевищує багато інших країн Європи [5]. Електропоїзди, які переважають за чисельністю на залізниці, вважають екологічно-безпечним видом транспорту порівняно з тепловозами, які залишаються головним перевізником лісових, земельних і мінеральних ресурсів, хоча водночас за викидами нафтопродуктів є загрозою для екологічного стану навколишнього середовища [6].

В працях Клименко Л.П. відмічено, що при забрудненні ґрунту залізничним транспортом враховується відстань 1 км, при цьому на 1 км шляху за рік скидається 200 м³ стічних вод, 12 тонн сухого сміття, 3,5 тонн сажі [7]. За результатами досліджень іноземних та вітчизняних вчених, доведено, що концентрація важких металів (Pb, Cd, Cu, Zn, Fe, Cr, Hg тощо) у ґрунті біля залізниці може бути в кілька разів вищою, ніж на чистих контрольних ділянках поза дослідженням. Забруднюючі речовини, що накопичуються в ґрунті, можуть змінити його рН, тим самим руйнуючи його природний хімічний, фізичний та біологічний баланс. Фізико-хімічні зміни навколишнього середовища можуть призвести до перерозподілу накопичених забруднюючих речовин на поверхні ґрунту. Частина з них мігрує до більш глибоких ґрунтових горизонтів, а при надходженні у підземні води забруднюючі речовини мають тенденцію накопичуватися. [8-11].

В Україні, за даними наукових робіт [3], близько 20% території забруднено важкими металами, що в свою чергу призводить до утворення кислої або лужної реакції ґрунтового середовища, зниження обмінної ємності катіонів, втрати поживних речовин, до зміни щільності, пористості, відбивної здатності, до розвитку ерозії, дефляції, до скорочення видового складу рослинності, її пригнічення або до повної загибелі.

Мета статті – дослідження та аналіз методів зниження негативного впливу залізничного транспорту на навколишнє природне середовище. Серед наших досліджень важливим є визначення принципів відбору засобів глибокого очищення нафтозабруднених ґрунтів підприємствами залізничного транспорту, а також з'ясування можливості прогнозування сорбуючої здатності твердих тіл до нафти і нафтопродуктів і обрання адсорбентів з природної і техногенної сировини для очищення виробничих і зливних стоків підприємств залізничного транспорту.

Виклад основного матеріалу. Залізничний транспорт залишається головним перевізником лісних, земельних і мінеральних ресурсів, а палива, негативно впливаючи на навколишнє середовище. Однак у порівнянні з автомобільним транспортом вплив залізничного транспорту на довкілля значно менший. Це пов'язано з тим, що залізниця – найбільш економічний вид транспорту за витратами енергії на одиницю роботи. Структура негативного впливу залізничного транспорту на довкілля викликає порушення стійкості ландшафтів транспортної інфраструктури шляхом розвитку ерозії та зсувів; забруднення атмосфери відпрацьованими газами; постійний ріст рівня забруднення землі нафтою, свинцем та іншими токсичними сполуками металів, продуктами видудання та падіння сипучих вантажів. Таким чином, наразі перед залізничним транспортом, не менше, ніж перед автомобільним, стоїть проблема зменшення забруднення навколишнього середовища.

В зв'язку з тим, що залізничний транспорт здійснює перевезення нафтопродуктів, а також безпосередньо використовує їх в своїх цілях, можна стверджувати що найбільшими забруднювачами землі і води промислових і зливних стоків безперечно є нафтопродукти. При промивці рухомого складу у ґрунт і водойми потрапляють разом із стічними водами синтетичні сполуки, нафтопродукти, феноли, кислоти, луги та інше. Другим забруднювачем за поширенням і масштабністю слід вважати іони токсичних сполук металів. Стосовно забруднення атмосферного повітря, то головним джерелом забруднення атмосфери є відпрацьовані гази дизель-тепловозів. Вони складаються з окису вуглецю, оксиду та діоксиду азоту, різних вуглеводнів, сірчаного ангідриду, сажі. Зокрема вміст сірчаного ангідриду залежить від кількості сірки в дизельному паливі, а вміст інших домішок – від способу його спалювання та способу завантаження двигуна [5].

Дослідження свідчать, що вміст в повітрі оксиду вуглецю, оксиду азоту, сірчаного ангідриду перевищує гранично допустимі максимально разові концентрації для атмосферного повітря. Це свідчить про істотне забруднення повітря навколо залізничних колій відпрацьованими газами тепловозів (навіть на відстані 150 м від станції) окис азоту спостерігається в тих же концентраціях, що й на станціях. При цьому сумарні викиди від дизельного рухомого складу, який експлуатується на усій мережі залізниць України, складає біля 2 млн т на рік, що у 6 разів перевищує викиди від стаціонарних джерел залізничного транспорту таких шкідливих речовин як оксиди азоту, вуглецю, сірки, газоподібних вуглеводнів.

Існуючі методики розсіювання шкідливих домішок в атмосферному повітрі, в тому числі, для автомобільного транспорту не можуть бути використані в залізничному транспорті через специфіку розподілу і характер руху рухомих об'єктів залізничного транспорту на відміну від автомобільних транспортних потоків. Тому характер впливу викидів від тепловозів в атмосферне повітря не піддається сьогодні обліку і досі не можуть бути розроблені заходи, які призведуть до зниження такого впливу.

Серед різних методів зниження забруднень залізничним транспортом навколишнього природного середовища необхідно вперш чергу розглянути питання щодо очищення ґрунту від нафтопродуктів. Для очищення ґрунту на ділянках залізничного транспорту найпоширеніше застосовують метод захоронення забрудненого і підсипання свіжого ґрунту. Але як показує практика даний метод є не досить економічним і екологічним, і врешті-решт, виявляється малоефективним для очищення ґрунтів.

В дослідженнях попередньо аналізується питання про ступінь і характер забруднення та про можливу трансформацію цього забруднення, детально розглядаються вже існуючі методи. Це дозволяє вибрати найбільш раціональні способи очищення. В результаті визначено, що забруднення ґрунту нафтопродуктами зумовлюється такими факторами: широким спектром нафтозабруднюючих речовин; трансформацією нафти і нафтопродуктів в навколишньому середовищі, летучості органічних сполук, адсорбційних властивостей середовища. А це призводить до двох основних типів нафтозабруднення:

«застаріле», з різними строками надходження до ґрунту (це характеризується глибокими структурними змінами) та «свіже», яке ще не встигло зазнати глибоких структурних змін.

В якості дослідження забруднення підприємства залізничного транспорту було обрано локомотивне депо ТЧ-1 Київ-Пасажирський АТ «Укрзалізниця». Проби ґрунту відбиралися як у місцях активного функціонування тягового рухомого складу і проведення різноманітних робіт, так і на ділянках, де рух локомотивів здійснюється рідко. Відбір проб проводився з міжрейкового простору на всю глибину піщаної підсіпки, яка в середньому складала від 15 до 25 см. Було відібрано ґрунтовий покрив для проведення аналізів на вміст органічних речовин, обмінної кислотності, вміст водорозчинних солей, вміст втрат при прожарюванні, рН, вміст HCO_3^- , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- .

З більш ніж 20 проб природного нафтозабрудненого ґрунту, були використані чотири проби. Цей вибір був продиктований наступними причинами: по-перше, гранулометричний склад вибраних проб практично співпадав між собою і з гранулометричним складом піску, який ми використовували в роботі для створення лабораторних взірців нафтозабруднюючих ґрунтів.

Результати показали, що за вмістом нафтопродуктів проби природного ґрунту відносяться до сильнозабруднених. Досліджені проби природного ґрунту максимально відрізняються між собою за складом органічних сполук, охоплюють можливі варіанти трансформації нафти і нафтопродуктів в піщаних ґрунтах, і в загальних рисах співпадають з процесами в нафтозабруднених ґрунтах. Загальні етапи трансформації нафти і нафтопродуктів в піщаних ґрунтах виглядають так: зменшення вмісту легких низькомолекулярних, в основному вуглеводневих фракцій, в розлитій нафті або нафтопродукті внаслідок випарування, активного виносу з опадами, міграції у нижчележачі шари ґрунту; подальше зниження вмісту вуглеводневих сполук різних типів внаслідок фізико-хімічних і мікробіологічних процесів, відносно накопичення фракції важких смолисто-асфальтових речовин, її окислення; інтенсивне окислення фракції смолисто-асфальтенових речовин, накопичення кисневмісних сполук; подальше окислення, трансформація новоутворених сполук (під час розливу важких сполук нафти і нафтопродуктів на поверхні утворюються міцні шкуринки високомолекулярних компонентів).

На підставі проведеного дослідження та використанням даних літературних джерел ми прийшли до вибору миючих засобів в залежності від виду забруднення і вмісту нафтопродуктів у ґрунті. Згідно результатів експериментальних досліджень були виділені умовні групи миючих засобів згідно їхньої ефективності. Перша група так званих ефективних миючих засобів дозволяє відмити нафтозабруднені ґрунти на 95% (в залежності від виду забруднення і концентрації миючих засобів). Майже усі миючі засоби такої групи, окрім кальцинованої соди, містять синтетичні речовини, що і обумовлюють високу миючу здатність.

Друга група це малоефективні миючі засоби, їхня ефективність відмивання ґрунту складає 93%. До цієї групи відноситься каустична сода і тринатрійфосфат. Для цих речовин характерне погіршення миючих можливостей в міру важких нафтозабруднень ґрунту. Високі дані вмісту мазуту в ґрунті виявляються найбільш стійкими забрудненнями.

До третьої групи увійшли неефективні миючі засоби, такі як господарське мило і «підмільні» лути, з ефективністю відмивання не вище 83% по відношенню до будь-яких типів забруднюючих ґрунт речовин, навіть при високих концентраціях миючих речовин в розчині. Процент відмивання знижується до 65-70% із залишковою концентрацією нафтопродуктів в ґрунті. Це у 6-9 разів перевищує гранично допустимий норматив, особливо при відмиванні цими миючими засобами забруднень відпрацьованим маслом та мазутом.

Результати експериментальних досліджень також показують, що використання ефективних миючих засобів виявилися досить ефективними по відношенню до свіжозабрудненого ґрунту. Відмивання застарілих нафтозабруднень виявилися не досить ефективним навіть при застосуванні засобів з високою миючою здатністю.

Огляд способів очищення нафтозабруднених ґрунтів на основі літературних публікацій різних дослідників, не дозволяє з них вибрати найбільш вдалого для дослідження його в якості можливого механізму очищення [3]. Але разом з цим, на сьогодні відомі методи очищення, з одного боку, стічних вод від нафтопродуктів, а з іншого боку, замаслених металевих конструкцій, які за можливим їх поєднанням дозволили б використати якийсь принципово новий механізм очищення ґрунту від нафтопродуктів.

В одному випадку мова йде про явища, пов'язані з флотацією. Тобто процес активного винесення дисперсних твердих або рідких частинок з товщі рідинного середовища на поверхню такого середовища добре відомий як флотація і широко та успішно використовується як для концентрування і збагачення руд кольорових і рідкісних металів, так і для очищення нафтовмісних стічних вод у так званих флотаторах. І в тому, і в іншому випадку основним агентом, який «флотує» дисперсну частинку

на поверхню середовища є бульбашка газу. Таким чином, однією з складових нового механізму очищення, повинне бути активне барботування, яке під час флотаційного очищення отримують нагнітанням і розпиленням газу в систему.

Іншою складовою принципово іншого механізму очищення повинен бути механічний імпульсний удар, до того ж періодично повторюваний, який дозволить розірвати не дуже міцні сили адгезії між забруднюючою речовиною і твердими частинками ґрунту. Такий удар в техніці також добре відомий, і відомий у більшості випадків як небажане явище. Йдеться про кавітацію, яка протікає в рідинному середовищі і при цьому виникають періодичні удари (мікробибухи), які володіють величезною руйнівною силою.

Натепер відомі прояви кавітації, які обумовлені гідродинамічними умовами під час роботи гідравлічних насосів, гідравлічних турбін, корабельних гвинтів тощо, а також таким негативним ефектом, як ерозія матеріалу. Кавітація також проявляється при поширенні акустичних хвиль ультразвукової частоти в рідинному середовищі і яка теж призводить до механічного руйнування твердої поверхні матеріалу. В першому випадку тип кавітації визначають як гідродинамічний, а у другому – як акустичний. І в тому, і в іншому випадку кавітація виявляється небажаним явищем, яка призводить до руйнування матеріалу.

В літературі вказується, що відомі випадки позитивного використання явища кавітації, зокрема для очищення ґрунту від забруднення. Так, відомо, що ультразвукова кавітація використовується в техніці для очищення поверхонь від забруднень в середовищі миючої речовини або розчинника і, навіть, в побуті для прання текстильних виробів з допомогою побутового ультразвукового генератора [4].

Отже, такі дві стадії і суміщені в одному принципово новому механізмі очищення нафтозабруднюючого ґрунту можна тепер конкретизувати як основані на: кавітаційному ефекті; флотаційному ефекті.

В експериментах з дослідження очищення ґрунту від забруднень залізничним транспортом також може бути використаний миючий засіб пероксикарбонат натрію. Дослідження показали, що пероксикарбонат натрію може бути найбільш підходящим представником миючого засобу для очищення ґрунту від нафтозабруднення, який діє за іншим механізмом, ніж відомі миючі засоби.

Окрім забруднення ґрунтів нафтою, підприємства залізничного транспорту також забруднюють нею і стічні води. Забруднення води нафтопродуктами є однією з найважливіших проблем. Залізничний транспорт є активним споживачем води. Щорічно на потреби залізничного транспорту потрібно біля 0,5 млрд. куб метрів, з яких біля 500 млн. куб м води перетікає у стічні води. Стоки від залізничного транспорту утворюються під час різноманітних технологічних процесів (пов'язаних з роботою промивально-пропарювальних станцій, ремонтних заводів і депо, шпалопросочувальних заводів, пунктів підготовки вантажних вагонів, гальванічних ділянок та ін.). Стоки після очисних споруд із застосуванням різних нафтовловлювачів, флотаторів, аеротенків, озонаторів все одно містять нафтопродукти до 1-5 мг/л.

Окрім забруднень від стічних вод підприємств залізничного транспорту, великий вплив на забруднення навколишнього середовища мають зливні стоки. Об'єм зливних стоків промислових площадок дистанцій колії складає 5,6 тис. м³/ рік. Об'єм зливних стоків із залізничного полотна сягає 110 тис. м³/рік. Ці стоки містять до 20 мг/л нафтопродуктів.

Аналіз основних видів забруднень на залізничному транспорті, які відводяться разом зі стоками і поверхневими водами вказує переважно на такі основні забруднювачі як нафтопродукти, завислі речовини, а також іони токсичних сполуків металів. Навіть після очищення на локальних очисних спорудах концентрація нафтопродуктів у воді коливається від 1 до 20 мг/л, а іонів токсичних сполуків металів до 10 мг/л. Загальний об'єм стічних вод, що потрапляють у басейни річок, мають концентрацію біля 160 мг/л, в тому числі понад 120 млн.м³ – забруднення з перевищенням гранично-допустимих концентрацій.

Для очищення стоків залізничного транспорту (згідно з ГДК) потрібне залучення великих обсягів адсорбентів – десятки і сотні тисяч кубічних метрів. В цьому випадку слід акцентувати увагу на забрудненнях, типових для залізничного транспорту – токсичні сполуки металів і розчинні нафтопродукти, а також повинна враховуватися ефективність та екологічність адсорбента.

Висновки. Таким чином, можна зробити висновок, що для зниження негативного впливу залізничного транспорту на навколишнє природне середовище необхідно здійснювати заходи, з одного боку, для очищення компонентів природного середовища від нафтопродуктів та іонів важких металів доступними та економічними засобами, а, з іншого боку, розробити методику для оцінки впливу викидів тепловозів в атмосферне повітря.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Процько Я.І. Проблема впливу залізничного транспорту на екологію. Вісник полтавської державної аграрної академії. №3. 2009. 168-170 с.
2. В.Г. Лоза, С.В. Кухлівський, Б.Я. Косенко, О.М. Підскребаєв. Способи захисту навколишнього середовища на залізничному транспорті України. Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпропетровськ. 2008. Вип. 25. 92–96 с. DOI: 10.15802/stp2008/14393.
3. Плахотник В.Н. и др. Природоохранная деятельность на железнодорожном транспорте Украины: проблемы и К.: Транспорт Украины, 2001. –244 с.
4. Чайка О.Г. та ін. Дослідження впливу залізничного транспорту на ґрунти у місті Львові. «Молодий вчений». № 12 (39). 2016 р.
5. Vaiškūnaitė, R., & Jasiūnienė, V. (2020). The analysis of heavy metal pollutants emitted by railway transport. *Transport*, 35(2), 213-223. <https://doi.org/10.3846/transport.2020.12751>
6. Мелехова О. П., Сарапульцева Е. И., Евсеева Т. И. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: [учеб. пособ. для студ. высш. учеб. Заведений] / Под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой. 2-е изд., испр. Москва. : Академия, 2008. 288 с.
7. Клименко Л. П. Техноэкология: посібник / Л. П. Клименко. – О.: Таврія, 2000. – 544 с
8. Blake, L.; Goulding, K. W. T. 2002. Effects of atmospheric depo-sition, soil pH and acidification on heavy metal contents in soils and vegetation of semi-natural ecosystems at Rothamst-ed experimental station, UK, *Plant and Soil* 240(2): 235–251. <https://doi.org/10.1023/A:1015731530498>
9. Šeda, M.; Šíma, J.; Volavka, T.; Vondruška, J. 2017. Contamina-tion of soils with Cu, Na and Hg due to the highway and railway transport, *Eurasian Journal of Soil Science* 6(1): 59–64. <https://doi.org/10.18393/ejss.284266>
10. Wierzbicka, M.; Bemowska-Kałabun, O.; Gworek, B. 2015. Mul-tidimensional evaluation of soil pollution from railway tracks, *Ecotoxicology* 24(4): 805–822.
11. Zhang H.; Wang, Z.; Zhang, Y.; Hu, Z. 2012. The effects of the Qinghai–Tibet railway on heavy metals enrichment in soils, *Science of the Total Environment* 439:240–248. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.09.027>

REFERENCES

1. Protsko Y.I. The problem of the impact of railway transport on the environment. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. №3. 2009. 168-170 p.
2. V.G. Loza, S.V. Kukhlivsky, B.Ya. Kosenko, O.M. Podskrebayev. Methods of environmental protection on the railway transport of Ukraine. *Visn. Dnipropetrovsk. nat. University of Railway. transp them. acad. V. Lazaryan. Dnipropetrovsk*. 2008. Vip. 25. 92–96 p. DOI: 10.15802/stp2008/14393.
3. Plakhotnik V.N. Environmental activities in the railway transport of Ukraine: problems and K. : Transport of Ukraine, 2001. -244 p.
4. Chaika O.G. Study of the impact of railway transport on soils in the city of Lviv. «The Young Scientist» .№ 12 (39). 2016.
5. Vaiškūnaitė, R., & Jasiūnienė, V. (2020). The analysis of heavy metal pollutants emitted by railway transport. *Transport*, 35(2), 213-223. <https://doi.org/10.3846/transport.2020.12751>
6. Melekhova OP, Sarapultseva EI, Evseeva TI, etc. Biological control of the environment: bioindication and biotesting: [textbook. allowance. for students. higher textbook Institutions] / Ed. OP Melekhova, E.I. Sarapultseva. 2nd ed., Ed. Moscow. : Academia, 2008. 288 с.
7. Klimenko LP Technoecology: manual / LP Klimenko. – O. : Tavriya, 2000. – 544 p
8. Blake, L.; Goulding, K. W. T. 2002. Effects of atmospheric deposition, soil pH and acidification on heavy metal contents in soils and vegetation of semi-natural ecosystems at Rothamsted experimental station, UK, *Plant and Soil* 240(2): 235–251. <https://doi.org/10.1023/A:1015731530498>
9. Šeda, M.; Šíma, J.; Volavka, T.; Vondruška, J. 2017. Contamina-tion of soils with Cu, Na and Hg due to the highway and railway transport, *Eurasian Journal of Soil Science* 6(1): 59–64. <https://doi.org/10.18393/ejss.284266>
10. Wierzbicka, M.; Bemowska-Kałabun, O.; Gworek, B. 2015. Mul-tidimensional evaluation of soil pollution from railway tracks, *Ecotoxicology* 24(4): 805–822.
11. Zhang H.; Wang, Z.; Zhang, Y.; Hu, Z. 2012. The effects of the Qinghai–Tibet railway on heavy metals enrichment in soils, *Science of the Total Environment* 439:240–248. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.09.027>

РЕФЕРАТ

Хрутьба В.О. Дослідження та аналіз методів зменшення негативного впливу залізничного транспорту на навколишнє природне середовище / В.О. Хрутьба, О.Л. Сорочинська, Л.М. Соловійова, І.В. Самойленко // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науковий журнал. – К.: НТУ, 2022. – Вип. 1 (51).

В статті досліджуються та проводиться аналіз методів щодо зменшення негативного впливу залізничного транспорту на навколишнє природне середовище. Розглядаються різні аспекти впливу залізничного транспорту на навколишнє природне середовище. Наводяться методики визначення вмісту органічних речовин, обмінної кислотності, вмісту водорозчинних солей, вмісту втрат при прожарюванні, рН, вмісту HCO_3^- , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^-

Об'єкт дослідження – вплив залізничного транспорту на навколишнє природне середовище.

Мета роботи – дослідження та аналіз методів зниження негативного впливу залізничного транспорту на навколишнє природне середовище. Серед наших досліджень важливим є визначення принципів відбору засобів глибокого очищення нафтозабруднених ґрунтів підприємствами залізничного транспорту, а також з'ясування можливості прогнозування сорбуючої здатності твердих тіл до нафти і нафтопродуктів і обрання адсорбентів з природної і техногенної сировини для очищення виробничих і зливних стоків підприємств залізничного транспорту.

Методи дослідження – аналітичний.

Якісний контроль за станом навколишнього природного середовища а також за ступенем його забруднення є одним із пріоритетних напрямків діяльності транспортних підприємств з метою зменшення негативного впливу на екологію. З цією метою авторами статті було проаналізовано питання про ступінь і характер забруднення та про можливі методи щодо його зменшення. Запропоновано основні напрямки щодо впровадження нових заходів та засобів для очищення компонентів природного середовища від нафтопродуктів та токсичних сполуків металів на підприємствах залізничного транспорту України.

Результати досліджень можуть бути рекомендовані до впровадження у систему управління екологічним менеджментом на підприємствах залізничного транспорту України.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЗАЛІЗНИЦЯ, ТРАНСПОРТ, ЗАБРУДНЕННЯ, ҐРУНТОВИЙ ПОКРИВ, ЗАЛІЗНИЧНІ КОЛІЇ, ТЯГОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД.

ABSTRACT

Khrutba V.O., Sorochynska E., Soloviova L., Samoilenko I. Research and analysis of methods to reduce the negative impact of railway transport on the environment. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific journal. – Kyiv: National Transport University, 2022. – Issue 1 (51).

The article investigates and analyzes methods for reducing the negative impact of rail transport on the environment. Various aspects of the impact of rail transport on the environment are considered. Methods for determining the content of organic matter, metabolic acidity, water-soluble salts, content of losses during calcination, pH, content of HCO_3^- , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- .

The object of research is the impact of rail transport on the environment.

The purpose of the work – research and analysis of methods to reduce the negative impact of rail transport on the environment. Among our researches it is important to determine the principles of selection of means of deep purification of oil-contaminated soils by railway transport enterprises, as well as to clarify the possibility of predicting the sorbing capacity of solids to oil and oil products and selection of adsorbents from natural and man-made raw materials. drains from railway transport enterprises.

Research methods – analytical.

Quality control over the state of the environment as well as the degree of its pollution is one of the priority areas of transport enterprises in order to reduce the negative impact on the environment. To this end, the authors of the article analyzed the extent and nature of pollution and possible methods for reducing it. The main directions of introduction of new measures and means for purification of components of natural environment from oil products and toxic compounds of metals at the enterprises of railway transport of Ukraine are offered.

The results of research can be recommended for implementation in the management system of environmental management at the railway transport enterprises of Ukraine.

KEY WORDS: RAILWAYS, TRANSPORT, POLLUTION, SOIL COVER, RAILWAY TRACKS, TRACTION ROLLING STOCK

АВТОРИ:

Хрутьба Вікторія Олександрівна, доктор технічних наук, Національний транспортний університет, завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності, e-mail: viktoriia.khrutba@gmail.com, тел. +380992621097, Україна, 01010, м. Київ, вул. М. Омеляновича-Павленко 1, 0000-0002-8121-2042

Сорочинська Олена Леонідівна, кандидат історичних наук, Державний університет інфраструктури і технологій, доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності, e-mail: ellena06.84@ukr.net, тел. +380677626178, Україна, 04071, м. Київ, вул. Кирилівська 9, orcid.org/0000-0003-2477-1275

Соловійова Любова Маратівна, кандидат історичних наук, Державний університет інфраструктури і технологій, доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності, e-mail: lubovsolovjova16@gmail.com, тел. +380675850969, Україна, 04071, м. Київ, вул. Кирилівська 9, orcid.org/0000-0002-9559-6104

Самойленко Іван Вікторович, асистент, Національний транспортний університет, асистент кафедри екології та безпеки життєдіяльності, e-mail: samoilenko.iv@gmail.com, тел. +380937451593, Україна, 01010, вул. М. Омеляновича-Павленко 1, orcid.org/0000-0003-1413-1338

AUTHOR:

Khrutba Viktoriia O., doctor of the technical sciences, professor, National Transport University, the head of the department of ecology and life safety, e-mail: viktoriia.khrutba@gmail.com, tel. +380992621097, Ukraine, 01010, Kyiv, Omelianovycha-Pavlenka str. 1, orcid.org/0000-0002-8121-2042

Sorochynska Olena L., Ph.D., associate professor, State University of Infrastructure and Technologies, associate professor of the department of ecology and life safety, e-mail: ellena06.84@ukr.net, tel. +38(067)7626178, Ukraine, 04071, Kyiv, str. Kyrylivska, 9, orcid.org/0000-0003-2477-1275

Soloviova Liubov M., Ph.D., associate professor, State University of Infrastructure and Technologies, associate professor of the department of ecology and life safety, e-mail: lubovsolovjova16@gmail.com, tel. +380675850969, Ukraine, 04071, Kyiv, str. Kyrylivska, 9, orcid.org/0000-0002-9559-6104

Samoilenko Ivan V., assistant, National Transport University, assistant of the department of ecology and life safety, e-mail: samoilenko.iv@gmail.com, tel. +380937451593, Ukraine, 01010, Kyiv, Omelianovycha-Pavlenka str. 1, orcid.org/0000-0003-1413-1338

РЕЦЕНЗЕНТИ

Пилипчук О.Я., доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності Державного університету інфраструктури та технологій, Київ, Україна.

Посвятенко Е.К., доктор технічних наук, професор кафедри виробництва ремонту та матеріалознавства національного транспортного університету, Київ, Україна.

REVUEWER

Pipichuk O.Y. Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of ecology and life safety, State University of Infrastructure and Technologies, Kyiv, Ukraine.

Posvyatenko E.K., Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Repair and Materials Science, National Transport University, Kyiv, Ukraine.