

ЗБІРКА МАТЕРІАЛІВ

**83-ї міжнародної студентської наукової
конференції
Харківського національного автомобільно-
дорожнього університету**

Секція кафедри ЕКОЛОГІЇ

12 – 16 квітня 2021, Харків

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ СЕКЦІЯ КАФЕДРИ ЕКОЛОГІЇ

Підсекція загальних питань екології

№ з/п	Тема доповіді	Група	Доповідач	Науковий керівник
1.	Вплив забруднювачів повітря на рослини	ДЕ-12-20	Гужеля Вікторія	проф. Внукова Наталія Володимирівна
2.	Основні типи та структура ландшафтів Харківської області	ДЕ-12-20	Олексюк Анна	проф. Внукова Наталія Володимирівна
3.	Екологічні проблеми лісів Харківської області	ДЕ-11-20	Чернявський Сергій Юрієвич	доц. Анісімова Світлана Вікторівна
4.	Загальна характеристика стану питної води в Україні	ДЕ-31Т1-18	Котельнікова Катерина Віталіївна	доц. Анісімова Світлана Вікторівна
5.	Екосистемні послуги міських лісопаркових територій	ДЕ-41-17	Оковита Яна	доц. Анісімова Світлана Вікторівна
6.	Рекреаційна стійкість лісових територій	ДЕ-41-17	Садовий Артем	доц. Анісімова Світлана Вікторівна
7.	Оцінка техногенного впливу на стан басейну р. Лопань	ДЕ-21-19	Ольховський Максим	доц. Вальтер Галина Андріївна
8.	Екологічна оцінка впливу на водне середовище	ДЕ-11-20	Процай Іван	доц. Вальтер Галина Андріївна
9.	Особливості озеленення урбанізованих територій	ДЕ-12-20	Гужеля Вікторія	доц. Желновач Ганна Миколаївна
10.	Роль природно-заповідного фонду у збереженні біорізноманіття Харківської області	ДЕ-21-19	Пелешенко Владислав	доц. Желновач Ганна Миколаївна
11.	Роль екологічної мережі у сталому розвитку територій	ДЕ-21-19	Петренко Бодан	доц. Желновач Ганна Миколаївна
12.	Міжнародні зобов'язання України щодо збереження біорізноманіття	ДЕ-21-19	Писаренко Дмитро	доц. Желновач Ганна Миколаївна

13.	Оцінка екологічної ефективності благоустрою міста Харкова	ДЕ-41-17	Іванова Анна	доц. Желновач Ганна Миколаївна
14.	Екологічна оцінка стану забруднення навколишнього середовища поблизу відвалів доменних шлаків	ДЕ-21-19	Лимаренко Артем	доц. Калюжна Юлія Сергіївна
15.	Аналіз атмосферного повітря Харківської області	ДЕ-32т1-18	Вах Надія	доц. Ковальова Ольга Миколаївна
16.	Загальна характеристика полімерних відходів	ДЕ-32т1-18	Коротка Дарина	доц. Ковальова Ольга Миколаївна
17.	Аналіз екологічного стану річки Уди	ДЕ-51-20	Мовчан Карина	доц. Ковальова Ольга Миколаївна
18.	Аналіз впливу косметичних засобів на організм людини	ДЕ-51-20	Єніна Єлізавета	доц. Ковальова Ольга Миколаївна
19.	Моніторинг стану і динаміки природних і соціально-економічних систем.	ДЕ-21-19	Залогіна Світлана	доц. Лежнева Олена Іванівна
20.	Екологічні наслідки емісії оксидів азоту у атмосферу	ДЕ-11-20	Лога Антон	доц. Позднікова Олена Ігорівна
21.	Оцінка стану трав'янистої рослинності придорожного простору	ДЕ-21-19	Жуга Микита	доц. Прокопенко Наталія Вікторівна
22.	Вплив температурного фактору на структурно-функціональний стан дерев міського середовища	ДЕ-12-20	Гриценко Вадим	доц. Прокопенко Наталія Вікторівна
23.	Вплив антропогенних факторів на екологічний стан лісопаркових насаджень мегаполісів	ДЕ-12-20	Зіненко Ярослав	доц. Прокопенко Наталія Вікторівна
24.	Аналіз можливостей зменшення наслідків захворюваності населення через забруднення атмосферного повітря	ДЕ-41-17	Обозна Дана	доц. Прокопенко Наталія Вікторівна

25.	Оцінка стабільності розвитку морфологічних структур деревних рослин за рівнем флуктуаційної асиметрії	бакалавр	Шведов Станіслав (Національний транспортний університет, Україна)	доц. Крюковська Леся Іванівна
26.	Одержання біогазу на основі водоростей з евтофікованих водойм	бакалавр	Очеретяна Катерина (Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна)	проф. Сакалова Галина Володимирівна
27.	Модернізація засобів локалізації та збору нафти і їх вуглеводнів	бакалавр	Волосянко Ірена (Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна)	проф. Сакалова Галина Володимирівна
28.	Створення нових зон рекреації шляхом заводнення відпрацьованих гірничохімічних кар'єрів	бакалавр	Дудник Оксана (Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна)	проф. Сакалова Галина Володимирівна
29.	Изменение дегидрогеназной активности ила аэротенков городских сооружений канализации	бакалавр	Богданова Е.В. (Установа освіти «Гродненський державний університет імені Янки Купали», Республіка Білорусь)	доц. Юхневич Галина Геннадіївна

30.	Изменение площади флокул активного ила в сооружениях очистки промышленных сточных вод	бакалавр	Котлярова В.А. (Установа освіти «Гродненський державний університет імені Янки Купали», Республіка Білорусь)	доц. Юхневич Галина Геннадіївна
31.	Оценка качества питьевой воды централизованных источников водоснабжения в г. Гродно (Беларусь)	бакалавр	Фурс Е.Т. (Установа освіти «Гродненський державний університет імені Янки Купали», Республіка Білорусь)	ст. викл. Колесник Ірина Михайлівна

Підсекція екології промисловості

№ з/п	Тема доповіді	Група	Доповідач	Науковий керівник
1.	Оцінка екологічного навантаження на оточуюче середовище викидів в атмосферу НПО "Укрелектроважмаш"	ДЕ-21-19	Сазонова Таїсія	доц. Вальтер Галина Андріївна
2.	Екологічна оцінка впливу ВАТ "Харківське автотранспортне підприємство № 16363" м. Харкова на оточуюче середовище та заходи щодо зниження шкідливих викидів	ДЕ-11-20	Клочко Олександр	доц. Вальтер Галина Андріївна
3.	Забруднення атмосферного повітря при виробництві дорожньо-будівельних матеріалів	ДЕ-11-20	Федорова Анастасія	доц. Желновач Ганна Миколаївна
4.	Оцінка ефективності озеленення санітарно-захисної зони промислових підприємств	ДЕ-31-18	Кудальцев Сергій	доц. Желновач Ганна Миколаївна

5.	Оцінка радіаційної безпеки при використанні відходів промисловості	ДЕ-11-20	Трохимченко Ірина	доц. Калюжна Юлія Сергіївна
6.	Оцінка впливу промислових відходів на навколишнє природне середовище	ДЕ-11-20	Шавро Дмитро	доц. Калюжна Юлія Сергіївна
7.	Несприятливий вплив важких металів промислових відходів металургії на навколишнє середовище	ДЕ-12-20	Роменська Діана	доц. Калюжна Юлія Сергіївна
8.	Забруднення навколишнього середовища при кондитерському виробництві.	ДЕ-31-18	Дробот Карина	доц. Лежнева Олена Іванівна
9.	Екологічна оцінка навантаження на навколишнє середовище підприємств пивоваріння.	ДЕ-21-19	Цикало Костянтин	доц. Лежнева Олена Іванівна
10.	Забруднення навколишнього середовища при кондитерському виробництві.	ДЕ-31-18	Дробот Карина	доц. Лежнева Олена Іванівна
11.	Окислення загрязнителей при очистке сточных вод	бакалавр	Шикунец А.Б. (Поліський державний університет, Республіка Білорусь)	доц. Штепа Владимир Николаевич
12.	Содержание азота аммонийного в сточных водах предприятия ГУКПП «Гродноводоканал»	бакалавр	Юшкевич Ю.Н. (Гродненський державний університет імені Янки Купали, Республіка Білорусь)	ст. викл. Бурдь Галина Олексіївна

Підсекція екології транспорту

№ з/п	Тема доповіді	Група	Доповідач	Науковий керівник
1.	Аналіз факторів негативного впливу автотранспорту на навколишнє середовище	ДЕ-12-20	Бережна Єлізавета	проф. Внукова Наталія Володимирівна
2.	Вплив природно-кліматичних умов на екобезпеку автотранспортного комплексу	ДЕ-12-20	Савелова Юлія	проф. Внукова Наталія Володимирівна
3.	Можливості викоистання альтернативних джерел енергії в автотранспортному комплексі	ДЕ-12-20	Короткий Олександр	проф. Внукова Наталія Володимирівна
4.	Оцінка транспортної доступності рекреаційних територій	ДЕ-51-20	Нестеров Георгій	доц. Анісімова Світлана Вікторівна
5.	Екологічна оцінка впливу АТП № 16354 м. Харківа на оточуюче середовище та заходи щодо зниження шкідливих викидів	ДЕ-22т1-19	Парфенюк Олена	доц. Вальтер Галина Андріївна
6.	Екологічні аспекти сталого розвитку транспортної інфраструктури міста	ДЕ-31-18	Лебедь Олександра	доц. Желновач Ганна Миколаївна
7.	Моделювання автотранспортного забруднення приміагістральних територій	ДЕ-51-20	Слобожанюк Владислав	доц. Желновач Ганна Миколаївна
8.	Проблеми забруднення поверхневого стоку з автомобільних доріг	ДЕ-11-20	Луб Єлізавета	доц. Желновач Ганна Миколаївна
9.	Екологічні проблеми пилового забруднення при експлуатації автомобільних доріг	ДЕ-11-20	Шивцов Владислав	доц. Желновач Ганна Миколаївна
10.	Забезпечення екологічної безпеки функціонування вулично-дорожньої мережі	ДЕ-31-18	Мінеєва Валерія	доц. Желновач Ганна Миколаївна
11.	Природоохоронний захід щодо покращення екологічних показників інфраструктури транспорту.	ДЕ-31-17	Горенко Юлія	доц. Лежнева Олена Іванівна

12.	Транспортна вібрація як параметричний вплив на навколишнє середовище.	ДЕ-31-18	Мицай Анастасія	доц. Лежнева Олена Іванівна
13.	Аналіз механічних методів подрібнення зношених шин	ДЕ 51	Корнієвський	доц. Позднікова Олена Ігорівна
14.	Аналіз термічних методів утилізації зношених шин	ДЕ-41	Оковита Яна	доц. Позднікова Олена Ігорівна
15.	Екологічні аспекти застосування біодизельних палив на ТЗ	ДЕ-3т1-18	Яркова Аліна	доц. Позднікова Олена Ігорівна
16.	Сучасні види біопалив	ДЕ-11-20	Куля Анастасія	доц. Позднікова Олена Ігорівна
17.	Вплив пилового забруднення на стан дерев придорожнього простору	ДЕ-12-20	Водолага Сергій	доц. Прокопенко Наталія Вікторівна
18.	Оцінка неканцерогенних впливів на здоров'я населення викидів автотранспорта	ДЕ-41-17	Обозна Дана	доц. Прокопенко Наталія Вікторівна
19.	Вплив будівництва автомобільної дороги на атмосферне повітря	ДЕ-41-17	Сосновський Сергій	доц. Усенко Олена Володимирівна
20.	Оцінка впливу засолення ґрунтів на стан травянистої рослинності придорожнього простору	ДЕ-21-19	Жуга Микита	доц. Прокопенко Наталія Вікторівна
21.	Біоенергетичні рішення в екологізації та декарбонізації транспортного сектору	бакалавр	Багірова Юлія (Сумський державний університет, Україна)	ст. викл. Аблеєва Ірина Юріївна
22.	Дослідження проблем шумового забруднення автотранспортом території міста Миколаєва	бакалавр	Честних Юлія (Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Україна)	доц. Літвак Ольга Анатоліївна

23.	Пріоритетні природоохоронні заходи для автотранспортного комплексу України	бакалавр	Лубенська Мирослава (Одеський державний екологічний університет, Україна)	доц. Вовкодав Галина Миколаївна
24.	Оцінка стану навколишнього середовища урбанізованих територій за стабільністю розвитку морфологічних структур зелених насаджень	бакалавр	Житкевич Ярослава (Національний транспортний університет, Україна)	доц. Барабаш Олена Василівна
25.	Екологічна оцінка впливу автотранспорту на якість атмосферного повітря в місті	бакалавр	Гвоздевський Вадим (Подільський державний аграрно-технічний університет, Україна)	доц. Шелудченко Леся Сергіївна
26.	Організація руху у місті	магістр	Білий Назарій (Подільський державний аграрно-технічний університет, Україна)	доц. Шелудченко Леся Сергіївна
27.	Екологічна безпека транспортної інфраструктури	магістр	Іпатій Антоніна (Подільський державний аграрно-технічний університет, Україна)	доц. Шелудченко Леся Сергіївна

Підсекція раціонального природокористування

№ з/п	Тема доповіді	Група	Доповідач	Науковий керівник
1.	Сортування відходів в Україні: аналіз та перспективи розвитку	ДЕ-12-20	В`яла Олена	доц. Барун Марина Вікторівна
2.	Комплексний підхід щодо поводження з відходами металургійної галузі	ДЕ-12-20	Оніщенко Анастасія	доц. Барун Марина Вікторівна
3.	Проблеми ресурсозберігаючої політики в Україні	ДЕ-11-20	Бучковська Світлана	доц. Барун Марина Вікторівна
4.	Екологоорієнтований бізнес і соціальна відповідальність підприємств	ДЕ-11-20	Веремко Поліна	доц. Барун Марина Вікторівна
5.	Проблеми забезпечення ресурсозбереження на підприємстві	ДЕ-11-20	Московченко Роман	доц. Барун Марина Вікторівна
6.	Джерела та інструменти фінансування ресурсозбереження в Україні	ДЕ-11-20	Тулузановський Єгор	доц. Барун Марина Вікторівна
7.	Екологічна безпека при виробництві будівельних матеріалів	ДЕ-21-19	Кізілова Марина	доц. Барун Марина Вікторівна
8.	Можливості отримання додаткового доходу від сортування ТПВ	ДЕ-21-19	Ляшенко Діана Романівна	доц. Барун Марина Вікторівна
9.	Використання PR-технологій в екологічному маркетингу	ДЕ-21-19	Свістун Олександр Юрійович	доц. Барун Марина Вікторівна
10.	Використання екологічного брендингу в маркетинговій політиці підприємства	ДЕ-21-19	Чуйко Анастасія	доц. Барун Марина Вікторівна
11.	Система управління ресурсозбереженням на підприємстві	ДЕ-31-18	Дмитрієв Олексій	доц. Барун Марина Вікторівна
12.	Критерії класифікації типів вторинних ресурсів	ДЕ-31-18	Скоченко Таїсія	доц. Барун Марина Вікторівна
13.	Підвищення ефективності поводження з небезпечними відходами на регіональному рівні	ДЕ-32Т1-18	Ричков Сергій	доц. Желновач Ганна Миколаївна

14.	Застосування системно-екологічного підходу для забезпечення ефективного екологічного менеджменту на рівні підприємства	ДЕ-51-20	Єніна Єлізавета	доц. Желновач Ганна Миколаївна
15.	Перспективи використання відвальних доменних шлаків як компонентів в'язучих речовин	ДЕ-21-20	Патока Євген	доц. Калюжна Юлія Сергіївна
16.	Оцінка природного капіталу екосистем	бакалавр	Шокур Діана (Національний транспортний університет, Україна)	доц. Коломієць Сергій Валерійович

ПРОБЛЕМИ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ПОЛІТИКИ В УКРАЇНІ

*Доповідач – Бучьковська С., ст.,
Науковий керівник – Барун М.В., доц., к.е.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Об'єктивною необхідністю, яка обумовлена вимогами до реформування ресурсозбереженням в народному господарстві, на теперішній час є розробка наукових засад щодо формування ресурсозберігаючої політики та механізмів її реалізації.

Наслідки світової економічної кризи в Україні здійснювали деструктивний вплив на політику та процеси ресурсозбереження в державі, а саме: планові завдання щодо забезпечення ресурсозбереження було відмінено, тоді як виробництво з переробки вторинних ресурсів ще не було сформовано, й водночас постійне збільшення попиту на сировину на світовому ринку створило ситуацію додаткового навантаження на сировинний потенціал країни.

В умовах, які створилися, організація ресурсозбереження на рівні держави перетинається з загальнодержавними питаннями управління та надає актуальності розробці наукових засад формування механізму реалізації ресурсозберігаючої політики. Але, слід зазначити, що неможливо визначити ефективну модель управління ресурсозбереженням без концепції, тобто загального розвитку цього процесу.

У більшості наукових концепцій економічного розвитку обґрунтовувалась необхідність переходу до ресурсозберігаючого економічного розвитку, який би супроводжувався, насамперед, підвищенням соціального рівня населення, зменшенням антропогенного навантаження на навколишнє середовище і скороченням темпів виснаження природних ресурсів без негативного впливу на економічні системи.

В індустріально розвинутих країнах світу одночасно та паралельно відбувалися процеси з формування ресурсозберігаючого типу господарювання та створення конкурентоздатних товарів і послуг в якості пропозиції на світовому ринку. В економіці України ці процеси майже відсутні, немає а ні ресурсозберігаючої моделі економіки, а ні державної ресурсозберігаючої політики.

Основні принципи політики ресурсозбереження повинні базуватися на наукових основах, опиратися на знання законів, тенденцій та закономірностей. Але, на жаль, в нашій країні обґрунтування питання ресурсозбереження на рівні державної політики немає. В подальшому це може призвести до загострення дестабілізації господарської діяльності, що в свою чергу може мати негативний вплив на всю стратегію реформування економіки країни. Основною причиною такого стану є відсутність наукового підходу до формування задачі ресурсозбереження на державному рівні в довгостроковій політиці.

Проаналізувавши сучасні концепції ресурсозбереження, можна сказати, що в господарській практиці моделей ресурсозбереження можна виділити декілька:

- моделі, які базуються на традиційній основі (зменшення матеріалоемності, зменшення утворення відходів, посилення використання вторинних ресурсів);
- моделі, які базуються на новій основі (зменшення споживання, саморесурсозабезпечення на основі переходу до промислового відтворення сировини).

Головна відмінність зазначених моделей складається з того, що береться в якості генеральної ідеї, поряд з тим всі моделі ресурсозбереження мають одну основу – це організація споживання ресурсів. На теперішній час, офіційної концепції ресурсозбереження немає, тому її створення є досить актуальним питанням яке потребує подальшого розвитку.

До основних методологічних положень основ формування концепції ресурсозбереження можна віднести:

- відмову від ізолюваності фактів та окремих процесів в сфері ресурсозбереження, тобто зробити ресурсозбереження системою;
- включити ресурсозберігаючу політику до системи соціально-економічної політики держави;
- вивчити на концептуальному рівні суті самого поняття ресурсозбереження для більш глибокого розуміння еволюції його розвитку;
- обрати концептуальний підхід, який базується на єдності двох систем – ресурсозабезпечення та ресурсозбереження, останній з яких відведена самостійна, а в подальшому головна роль;
- відмовитися від моделі розвитку ринків сировини, прийняти оптимальну модель державної ресурсозберігаючої політики.

Для забезпечення повноцінної реалізації ресурсозберігаючої політики потрібно на державному рівні змінювати принципи управління ресурсозбереженням, які повинні опиратися на:

- попередження саморесурсозабезпечення;
- оптимізацію структури управління ресурсозбереженням;
- забезпечення конкурентоспроможної ресурсозберігаючої політики;
- оптимальне співвідношення інтересів держави та суб'єктів всіх форм власності;
- державну відповідальності за негативні соціально-еколого-економічні наслідки ресурсозберігаючої політики;
- науковий супровід ресурсозберігаючої політики;
- інтеграцію стратегії.

Оскільки процес ресурсозбереження направлений в першу чергу на досягнення доволі тривалого ефекту зростання національної економіки, тому впровадження в реальні сектора національної економіки механізму ресурсозбереження який базується на вищезазначених принципах, на нашу думку, необхідно здійснювати шляхом розробки дієвого методичного механізму на базі економіко-управлінського підходу.

Дієве та ефективне функціонування системи управління процесом ресурсозбереження на всіх рівнях господарювання залежить від принципів управління та напрямів ресурсозбереження як діяльності, а саме технологічної,

наукової, комерційної, інформаційної тощо.

Тому, у підсумку, при розробці відповідної ресурсозберігаючої політики слід враховувати, що ресурсозбереження є рушійною силою переходу до нової індустріальної моделі розвитку в довгостроковій перспективі, що тягне за собою і подальший розвиток нормативно-правової бази України і створення дієвих фінансово-економічних механізмів впровадження, а також механізмів державної підтримки.

ПЕРЕЛІК ПРСИЛАНЬ

1. Андрєєва Н.М., Барун М.В. Ресурсозберігаюча складова як аспект екологізації виробництва / Н.М. Андрєєва, М.В. Барун // Економічні інновації. 2014. Вип. 57. С. 24-31.

2. Барун М.В. Теоретичні аспекти ресурсозбереження та його стратегічні напрямки // Економіка: проблеми теорії та практик и: Зб. наук. пр. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2008. – Випуск 245. Том III. – С.595-599.

3. Мусіна Л.А. Ресурсоефективна економіка: європейські тенденції та уроки для України / Л.А. Мусіна, Т.К. Кваша // Економічний аналіз: зб. наук. праць Тернопільського національного економічного університету. – 2014. – Т. 18. – № 1. – С. 51–62.

АНАЛІЗ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Доповідач – Вах Н.О. ст.,
Науковий керівник – Ковальова О.М., доц., к.т.н.,
Харківський національний автомобільно - дорожній університет
vahnadezda7@gmail.com*

На стан атмосферного повітря Харківської області впливають викиди забруднюючих речовин від пересувних та стаціонарних джерел забруднення. До стаціонарних джерел забруднення атмосферного повітря відносяться великі промислові підприємства особливо, паливно-енергетичного комплексу, машинобудівного, коксового та хімічного виробництв.

Основними чинниками інтенсивного забруднення атмосфери автотранспортом є:

- постійно зростаюча кількість автотранспорту;
- експлуатація технічно застарілого автомобільного парку;
- низька якість паливно-мастильних матеріалів;
- недостатня пропускна спроможність дорожньо-транспортної мережі, яка сформувалась в умовах існуючої забудови, особливо в центральній частині міста;
- незадовільний стан дорожнього покриття проїзної частини доріг.

Пересування міського транспорту (трамвай, тролейбус) супроводжується підвищенням рівнів вторинного здимання пилу.

За даними Головного управління статистики у Харківській області, викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у 2019 році склали 106,03 тис.т (у 2018 – 44,7 тис.т, у 2017 році – 45,0 тис.т).

Переважає частина викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря надійшла від процесів спалювання в енергетиці (63,8 % від загального обсягу викидів), добувної промисловості і розроблення кар'єрів (24,8%) та переробної промисловості (4,9%).

Із загальної кількості викидів забруднюючих речовин найбільшу частину складають діоксид та інші сполуки сірки (38,92 % від загального обсягу викидів), речовини у вигляді твердих суспендованих частинок (21,31 %), метану (13,87 %) та оксиду вуглецю (13,1 %). Крім того, від стаціонарних джерел забруднення в атмосферу надійшло 7,6 млн.т діоксиду вуглецю.

Значна кількість розташованих у м.Харків та області комерційних та приватних структур, а також збільшення числа транспортних засобів, що експлуатуються тривалий час, призводять до значного забруднення атмосферного повітря. Внаслідок цього в окремих районах міста спостерігаються підвищені концентрації забруднюючих атмосферне повітря речовин, про що свідчать дані щорічних спостережень за забрудненням повітряного басейну, що проводяться Харківським регіональним центром з гідрометеорології. Загальні викиди токсичних речовин у викидах автотранспорту залежать від потужності і типу двигуна, режиму його роботи, технічного стану автомобіля, швидкості руху, стану дороги, якості палива.

Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення по районах та містам області наведена в таблиці 1.

Рангування показало, що на території перших 12-ти районів та населених пунктів сумарне значення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря ставить 94,8 % від загальних по області за 2019 рік (рис. 1).

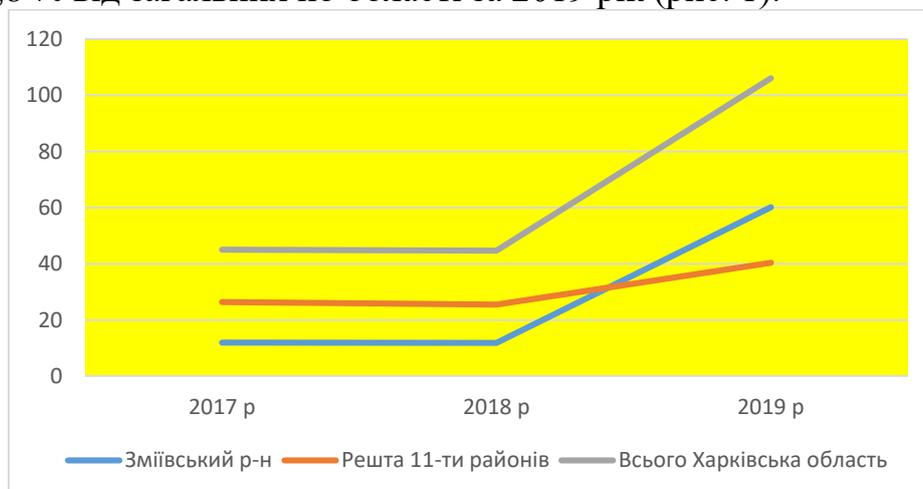


Рисунок 1 – Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел за районами області

Таблиця 1 – Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря харківської області від стаціонарних джерел забруднення, тис. т

Населені пункти, райони	2017	2018	2019
1. Зміївський р-н	11,9521	11,775	60,152
2. Красноградський р-н	2,3184	1,956	9,817
3. Чугуївський р-н	4,1860	6,650	8,528
4. Балаклійський р-н	5,3013	1,919	5,919
5. м. Харків (міськрада)	4,9045	4,800	4,013
6. Нововодолазький р-н	1,0894	1,445	2,815
7. Дергачівський р-н	3,6870	2,943	2,534
8. Валківський р-н	1,9374	0,915	1,727
9. м. Куп'янськ (міськрада)	1,2380	1,258	1,369
10. Первомайський р-н	0,8477	1,835	1,365
11. Богодухівський р-н	0,6852	1,579	1,294
12. м. Люботин (міськрада)	0,1424	0,129	0,999
13. Великобурлуцький р-н	0,8056	0,734	0,872
14. Краснокутський р-н	0,7470	0,705	0,620
15. Вовчанський р-н	0,5069	0,547	0,549
16. Харківський р-н	0,7291	0,823	0,498
17. Борівський р-н	0,8136	0,667	0,466
18. Барвінківський р-н	0,1826	0,292	0,443
19. м. Лозова (міськрада)	0,4102	0,614	0,331
20. м. Ізюм (міськрада)	0,2704	0,547	0,243
21. Ізюмський р-н	0,2073	0,168	0,207
22. Сахновщинський р-н	0,1448	0,157	0,171
23. Куп'янський р-н	0,1331	0,141	0,165
24. Кегичівський р-н	0,7833	1,235	0,151
25. Близнюківський р-н	0,1438	0,145	0,140
26. Шевченківський р-н	0,1705	0,162	0,134
27. Зачепилівський р-н	0,0999	0,114	0,117
28. Золочівський р-н	0,0754	0,058	0,112
29. Коломацький р-н	0,1093	0,105	0,072
30. м. Чугуїв (міськрада)	0,0309	0,040	0,057
31. Дворічанський р-н	0,1184	0,103	0,052
32. м. Первомайський (міськрада)	0,0548	0,049	0,048
33. Печенізький р-н	0,0572	0,062	0,038
34. Лозівський р-н	0,0724	0,055	0,010
Всього Харківська область	44,9559	44,727	106,028

Основні підприємства-забруднювачі атмосферного повітря області у 2019 році, які знаходяться у визначених районах представлено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Основні підприємства-забруднювачі атмосферного повітря області у 2019 р.

Підприємство – забруднювач	Валовий викид, т
1.Зміївська ТЕС ПАТ «Центренерго»	57302,505

2.УЛПГ філії ГПУ «Шебелинкагазвидобування» ПАТ «Укргазвидобування» у Красноградському районі	9137,666
3.Філія «Теплоелектроцентрально» ТОВ «ДВ нафтогазовидобувна компанія»	7412,262
4.УКПГ філії ГПУ "Шебелинкагазвидобування" ПАТ "Укргазвидобування" у Зміївському районі	2655,562
5.УКПГ філії ГПУ "Шебелинкагазвидобування" ПАТ "Укргазвидобування" у Нововодолазькому районі	2166,250
6.УКПГ філії ГПУ "Шебелинкагазвидобування" ПАТ "Укргазвидобування" у Валківському районі	1686,971
7.УКПГ філії ГПУ "Шебелинкагазвидобування" ПАТ "Укргазвидобування" у Первомайському районі	1299,297
8.ПрАТ «Харківська ТЕЦ-5»	1245,983

З представлених даних основним забруднювачем атмосферного повітря області у 2019 р. є Зміївська ТЕС ПАТ «Центренерго», яка здійснює 57 % забруднень області.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Доповідь Про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2019 році.
2. Екологічний паспорт Харківської області, 2019 р.

ПРИРОДООХОРОННИЙ ЗАХІД ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ІНФРАСТРУКТУРИ ТРАНСПОРТУ

*Доповідач – Горенко Ю.В., ст.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
julia.gorenko16@gmail.com*

Сучасні умови життєдіяльності людини в мегаполісі характеризуються збільшенням впливу шкідливих факторів зовнішнього середовища, які утворюються в зоні впливу автомобільної дороги. Це негативно позначається на стані здоров'я мешканців, підвищує загальний рівень захворюваності та погіршує якість життя в цілому.

Транспорт, який рухається вулицями сучасних мегаполісів, відіграє важливу роль у житті міста завдяки здійсненню пасажирських і вантажних перевезень та обумовлює розвиток інших галузей економіки регіону. В теперішній час спостерігається стійка тенденція до збільшення кількості транспортних засобів, які рухаються вулицями м. Харкова. Збільшення рівня автомобілізації викликає підвищення шкідливого впливу автомобільної дороги на навколишнє середовище. Сумарне екологічне забруднення, яке здійснюється колісними транспортними засобами, в загальному вигляді формується

інгредієнтним забрудненням повітря, що утворюється з викидів відпрацьованих газів автотранспортних засобів, серед яких особливу небезпеку становлять: бенз(а)пірен, оксиди азоту, оксиди вуглецю й сірки, сажа, вуглеводні, альдегіди, бензин, а також параметричним забрудненням, що полягає в акустичному випромінюванні на примагістральну територію.

Мета роботи – дослідження інгредієнтного забруднення придорожньої території міської вулиці від роботи автомобільного транспорту і розробка рекомендацій щодо зниження рівня екологічної небезпеки.

Об'єкт дослідження – система «Автомобільна дорога – транспортний потік – навколишнє середовище».

Для оцінки інгредієнтного впливу автотранспорту на примагістральній території була обрана типова ділянка міської території в сельбищній зоні м. Харкова. Дослідження проводилися на території Московського району, ділянка проспекту Ювілейний, яка обмежена вулицею Гвардійців Широнінців і проспектом Льва Ландау.

В ході дослідження проведено натурні спостереження. Вивчено основну територію. У межах локальної ділянки проведено аналіз інтенсивності й складу транспортних потоків. Інтенсивність руху на проспекті Ювілейному становила 3,5 тис. авт./год. Склад транспортного потоку:

- легкові автомобілі – 78,07 %;
- мікроавтобуси – 3,6 %;
- легкі вантажні автомобілі – 4,95 %;
- середні вантажні автомобілі – 1,89 %;
- важкі вантажні автомобілі – 5,6 % ;
- автобуси – 6,84%.

Середня швидкість руху транспортного потоку становила 30,0 км/год. Показники рівності проїжджої частини на експериментальній ділянці не перевищували 50 см/км.

Розрахунок концентрацій забруднюючих атмосферу речовин шкідливими викидами від автотранспорту проводився з використанням програми «ЕСО NORM», розробленої згідно досліджень Линник І.Е. За результатами розрахунків, концентрації на поперечнику перевищують гранично допустиму концентрацію за:

- оксидом вуглецю (CO) у 4 рази;
- оксидом азоту (NO) у 3 рази;
- вуглеводнями (CH) у 4 рази;
- сірчистим ангідридом (SO₂) у 3 рази;
- сажею у 6 разів.

Концентрації забруднюючих речовин на рівні забудови також перевищують гранично допустиму концентрацію за:

- оксидом вуглецю (CO) у 2,5 рази;
- оксидом азоту (NO) у 1,5 разів;
- вуглеводнями (CH) у 2 рази;

- сірчистим ангідридом (SO₂) майже у 2.5 рази;
- сажею у 5 разів.

Отже, за результатами розрахунків на якість атмосферного повітря на проспекті Ювілейному впливають автотранспортні викиди, що погіршує показники навколишнього середовища і таким чином погіршує здоров'я населення сельбищної зони, що розглядається.

Для зниження загазованості на прилеглих до проспекту Ювілейного територіях запропоновано наступні містобудівні заходи:

- обмеження пересування важкого вантажного транспорту;
- регулювання швидкості руху транспорту;
- максимальне озеленення прилеглих до вулиці територій;
- використання в озелененні шумозахисних і газозахисних порід дерев і чагарників;
- будівництво шумозахисних екранів з використанням панелей з наповнювачами для нейтралізації забруднюючих речовин відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згорання.

Також в роботі пропонується використання захисної інженерної конструкції Y-образного профілю із звукопоглинальною поверхнею, яка полягає не тільки в зниженні акустичної складової впливу транспортних потоків на прилеглу територію, але й ступеня інгредієнтного забруднення, вибір наповнювача звукопоглинальних модулів здійснюється з урахуванням можливих абсорбційних якостей матеріалу. З урахуванням цього можливим є зниження ступеня загазованості не тільки на примігстральних територіях, але й безпосередньо в зоні руху автотранспортних потоків.

Таким вимогам задовольняють вуглецеві матеріали. В якості сировини для них можна використовувати будь-які речовини, що містять вуглець: целюлоза, торф, кам'яне вугілля, синтетичні полімерні матеріали та ін. Вуглецеві матеріали можуть бути у різних формах: гранульовані, волокнисті, пористі, плівкові.

У зв'язку з необхідністю забезпечення зорового комфорту мешканців сельбищної зони та достатньої видимості водіїв шумозахисні екрани доцільно виконувати прозорими, але це погіршує їх захисні властивості. В даній моделі пропонується комбінувати світлопрозорі та звукопоглинальні модулі.

Для того, щоб не перешкоджати огляду користувачам дороги, мешканцям, знизити відчуття замкнутості простору, стомлюваність водіїв і пасажирів, тим самим забезпечити умови безпеки дорожнього руху, в конструкцію шумозахисного бар'єру рекомендується додавати прозорі панелі. Для цього можна використовувати прозорі матеріали – монолітне поліметилметакрилатне скло, а також напівпрозорі – полікарбонат.

Повний потенціал сонячної енергії можна розкрити, якщо інтегрувати елементи сонячних батарей в інженерні конструкції. Ефективним вирішенням є поєднання сонячних батарей з шумозахисними екранами. Такий підхід дозволяє отримати ефективний захист від шуму разом з виробленням "чистої" електроенергії.

До переваг використання шумозахисних бар'єрів з інтегрованими сонячними батареями слід віднести:

- зменшення вартості сонячної батареї, оскільки основою виступає шумозахисний бар'єр;
- подвійне використання земельних ресурсів, що дозволяє використовувати землю на краях дороги як для захисту від шуму, так і для виробництва електроенергії;
- позитивне сприйняття населенням;
- близьке розміщення до районів, що потребують як електроенергії, так і захисту від шуму;
- позитивна дія на екологічну ситуацію.

Універсальність конструкції захисного бар'єру, що пропонується, підтверджується тим, що він може бути придатним для розміщення ліхтарів вуличного освітлення, в яких джерелом живлення є сонячні батареї, що розташовуються в верхній частині бар'єру. Така комбінація є економічно доцільною як з боку капіталовкладень на будівництво системи зовнішнього освітлення, так і з боку його енергоефективності.

Розроблений шумозахисний бар'єр може бути використаний для захисту від шуму, звукових хвиль та хімічних сполук відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згоряння міського середовища, житлових будівель та пішохідних зон.

Науковий керівник – Лежнева О.І., доц., к.т.н.

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРУ НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ДЕРЕВ МІСЬКОГО

*Доповідач – Гриценко В., ст.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Температура є одним з основних чинників зовнішнього середовища, який створює багатосторонній вплив на усі живі організми. Рослини, як прикріплені до субстрату організми і позбавлені можливості активно переміщуватися в просторі, зазнають найбільш виражену залежність від температурних умов. Більшість фізіологічних процесів у рослин відбуваються в температурному інтервалі від 0 до 40°C. Проте тільки при оптимальній температурі у рослин в повному об'ємі реалізуються генетично обумовлені можливості росту, розвитку і продуктивності. При температурах вище або нижче оптимуму ці процеси сповільнюються або припиняються, але активізуються процеси адаптації та/або пошкодження.

Особливо схильними до впливу високих температур виявляються рослини, що ростуть в умовах міст. Тепловий режим цих рослин визначається дуже складним і специфічним мікрокліматом міста. Для рослин дуже істотними є такі його особливості, як денне нагрівання асфальту і стін будинків, а вночі - посилене теплове випромінювання від них. Це робить міста теплішими місцями життя для рослин в порівнянні з природним зональним фоном, а в окремі періоди вегетаційного сезону нагрівання рослин може досягати небезпечних меж. Так, в літній період найбільше нагріваються вулиці діагонального південно-західного-північно-східного напрямку. Тут активна тінь буває тільки зі сходу сонця до 15 год., а з 15 год. до заходу дерева знаходяться під дією сильного післяполудневого сонця.

Підвищення температури повітря, ґрунту впливає на багато фізіологічних, біохімічних процесів, що протікають в рослині. Високі температури роблять значний вплив на зростання рослин. Температури, що перевищують оптимальні значення навіть на декілька градусів, призводять до різкого гальмування, а в деяких випадках до повної зупинки зростання. В цілому зростання рослин відбувається в межах від 0 до 38°C. Проте реакція на дію високих температур у різних рослин і навіть окремих органів однієї рослини неоднакова. Наприклад, підвищення температури уповільнює або зупиняє зростання як листя, так і кореневої частини рослин. Але зростання коренів має ще вужчий діапазон оптимальних температур в порівнянні з надземними органами і частинами рослин. Однією з причин уповільнення зростання рослин, що знаходяться в умовах несприятливої температури, можуть бути порушення процесів поділу клітин (значне зменшення кількості клітин, що поділяються). При дії високих температур рослина може відчувати дефіцит води і, відповідно, при цьому відбувається зниження внутрішньоклітинного тургорного тиску, що значною мірою уповільнює зростання клітин. Крім того порушується енергетичний баланс клітин, клітина починає відчувати дефіцит енергії, що теж негативно впливає на процеси зростання.

Фотосинтез є одним з найбільш чутливих до дії несприятливих температур фізіологічних процесів. Відхилення температури за межі оптимуму для фотосинтезу призводять до його гальмування. Оптимальні температури для фотосинтезу зазвичай знаходяться в інтервалі від 15 до 38°C. Прогрівання листя при температурах вище 38°C, як правило, призводить до зниження швидкості цього процесу. До головних причин зниження інтенсивності фотосинтетичних процесів при дії високих температур на рослини відносять закриття продихів і, відповідно, різке зменшення потрапляння вуглекислого газу в клітини листа, зміни структури хлоропластів, зменшення кількості хлорофілу.

Високі температури значною мірою впливають і на процес дихання рослин. Температурний оптимум для дихання зазвичай вище, ніж для інших фізіологічних процесів і знаходиться в межах від 35 до 55°C. Дія температур, що перевищують оптимум, призводить до підвищення інтенсивності дихання, що

пов'язано з витратою енергії на процеси адаптації. Підвищення швидкості дихання при дії високих температур призводить до того, що витрата органічних речовин на дихання перевищує їх формування при фотосинтезі. Через це при тривалій дії високих температур відбувається виснаження дихальних субстратів, головним чином вуглеводів, що уповільнює дихання і зменшується кількість аденозинтрифосфornoї кислоти (АТФ), що виробляється, а ця кислота є головним джерелом енергії в клітині.

Серйозні втрати води рослинами зазвичай відбуваються при занадто інтенсивних або тривалих високотемпературних впливах. Водний дефіцит у рослин розвивається з кількох причин. По-перше, із-за збільшення швидкості транспірування. Тому в найбільш жаркий час доби продири, як правило, закриті, і транспірування різко знижене. По-друге, водний дефіцит розвивається при пошкодженні коренів. Коренева система рослин дуже чутлива до високих температур, тому з підвищенням температури зменшується подання води в надземні частини рослини. Порушення водного обміну і втрата води при несприятливих температурах частенько призводить до зниження швидкості зростання і розвитку рослин, а також до їх пошкодження.

Зазвичай при дії високих температур у рослин деревних порід спостерігаються такі ушкодження;

- втрата тургору листям;
- хлороз листя (руйнування хлорофілу), пожовтіння і покоричневіння тканин листа та опадання листя;
- "захоплення", коли листя засихає на гілках дерева зеленим, не розкольорується та обпадають під дією вітру;
- пошкодження кінчиків гілок з молодшим листям;
- загибель рослин повністю або майже повністю, оскільки у деяких дерев відбувається поява нового листя.

Зазвичай озеленення міст відбувається з використанням таких дерев, як каштан кінський, тополя пірамідальна, клен канадський, платановидний, береза повисла, горобина. Тому дерева саме цих порід піддаються впливу високих температур в умовах міста.

Втрата тургору спостерігається у таких типових дерев міських екосистем як липа дрібнолиста, клен платановидний, кінський каштан, як в періоди із звичайною, характерною для цього періоду року температурою, так і з екстремально високою.

Хлороз і некроз листя і їх опадання при звичайній температурі, характерній для теплої пори року, спостерігається у липи дрібнолистої, клена платановидного, кінського каштана до кінця сезону (кінець серпня), а в роки з екстремально високими температурами це явище охоплює інші види (особливо на сонячних сторонах вулиць): клен ясенелистий, береза повисла.

Явище "захоплення", тобто засихання листя прямо на дереві, в умовах підвищеної температури спостерігається в міському середовищі у липи

дрібнолистої, клена платановидного і частково у каштана кінського. У ряді випадків ці явища відзначаються також у берези повислої і дуба черешкового. У кінці липня-початку серпня відзначалося пожовтіння і опадання листя у берези повислої. У окремих дерев втрата листя може становити більше 80%.

Температура повітря в 40-50°C може бути поблизу будівель влітку в ясну погоду на сонячній стороні вулиць, що при спільній дії з хімічними забрудниками атмосферного повітря, наприклад, відпрацьованими газами автотранспорту викликає опіки у листя рослин придорожного простору. При температурі +60°C ознаки ушкодження спостерігаються у усіх видів деревних рослин незалежно від наявності або відсутності інших ушкоджуючих чинників, але з різною інтенсивністю.

Звичайно, ступінь пошкодження рослин залежить від міри жаростійкості деревних рослин. І по цьому параметру їх можна розділити на декілька умовних груп: високожаростійкі, середньожаростійкі, низькожаростійкі. Це розділення досить нечітке, оскільки на міру жаростійкості впливає значна кількість зовнішніх та внутрішніх чинників. Так, серед чинників, що ускладнюють скидання листям зайвого тепла, велике значення має рівень запилювання їх поверхні дорожнім, промисловим пилом і твердими нальотами, пошкодження рослин токсичними газоподібними речовинами промислово-транспортного походження. Жаростійкість значно нижче у молодих рослин і рослин на початку вегетації, коли дерева і кущі покриті молодим листям. Навпаки, у дорослих рослин і в пізніші терміни вегетації жаростійкість значно підвищується. Таким чином, жаростійкість обов'язково треба враховувати при підборі дерев і кущів для несприятливих в температурному відношенні умов зростання в міських насадженнях. Деревні породи, які найчастіше використовують для озеленення міського середовища можна віднести до чотирьох груп по мірі жаростійкості: 1) стійкі (клен польовий, тополя пірамідальна, в'яз перистогілчастий); 2) середньо стійкі (ясен зелений, береза повисла, в'яз гладкий і шорсткий, липа крупнолиста); 3) слабкоустійкі (ясен пенсильванський, горобина звичайна, липа дрібнолиста, клен сріблястий); 4) нестійкі (клен платановидний, кінський каштан, тополя бальзамічна, верба біла).

Науковий керівник – Прокопенко Н.В., доц., к.б.н.

ОСОБЛИВОСТІ ОЗЕЛЕНЕННЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Доповідач – Гужеля В., здобувач.,

Науковий керівник – Желновач Г.М., доц., к.т.н.,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Урбанізація – це об'єктивний процес, обумовлений потребами суспільства, виробництва, характером суспільного устрою.

Проте крупне місто змінює майже всі компоненти природного середовища – атмосферу, рослинність, ґрунти, рельєф, мережу гідрографії, підземні води і навіть клімат.

У містах України зелені насадження розташовані на площі 4,6 тис. км² (38,4 % міських територій), а для загального вжитку вони доступні на площі 1,6 тисяч км² (13,4 % міських територій), фактичний показник у середньому на одного міського мешканця – 16,3 км² зелених насаджень.

Норма площі озеленення міст, встановлена Всесвітньою Організацією Охорони Здоров'я (ВООЗ) дорівнює 50 м² міських зелених насаджень на одного жителя.

Несприятливими за умовами озеленення вважаються міста, де рослинність займає менше ніж 10% площі міста, сприятливими для життя – 40-60%.

Норма зелених насаджень загального користування для великих міст – 21 м² на одну людину або 2,1 гектара на 1000 чоловік.

Лише 6 міст України відповідають показнику норми зі значенням не меншим за 21 м² на одну людину – це Нікополь, Біла Церква, Рівне, Львів, Івано-Франківськ, Тернопіль.

Основна проблема охорони зелених насаджень у містах та населених пунктах полягає в тому, що зелені насадження охороняються лише відомчими правилами, які не забезпечують зеленим насадженням необхідного захисту.

Інший бік проблеми – недбалий догляд комунальних підприємств за деревами та неврахування зелених зон при житловій забудові.

Збільшення території міста в основному відбувається шляхом відчуження територій зелених зон для створення нових житлових комплексів. Висотна ущільненість забудови, забруднене повітря, надмірний шум від транспорту, смітники в парках, постійні втручання людини в природні процеси негативно відбиваються на екологічному стані міста в цілому та на стані зелених насаджень зокрема. Зменшення кількості зелених насаджень в місті веде до таких наслідків як забруднення повітря, шумове забруднення міста, ерозія ґрунтів, зміна мікроклімату, особливо це прослідковується в центрі міста, поблизу промислових об'єктів.

Місто постійно розвивається, а тому стає все більш складно контролювати питання пов'язані з охороною навколишнього середовища, що і визначає актуальність теми дослідження стану зелених насаджень для визначення проблем і створення рекомендацій щодо покращення стану насаджень, що є найпростішим методом покращення і екологічних умов міста.

Оптимальне озеленення міста забезпечує захист від шуму, автотранспортного та промислового забруднення, пилу, ерозії ґрунтів, снігових заметів. Зелені насадження урбанізованих систем пом'якшують мікроклімат міста, зволожують повітря, створюють гарні умови для відпочинку на відкритому повітрі, оберігають від надмірного перегрівання ґрунт та поверхні стін будинків і тротуарів, а також допомагають організувати простір та надають місту індивідуальний характер.

Зелені насадження міста входять до складу комплексної зеленої зони – єдиної системи взаємозалежних елементів ландшафту міста й прилягаючого району, що забезпечує комплексне вирішення питань озеленення й відновлення території, охорони природи й рекреації, спрямованої на поліпшення умов праці, побуту й відпочинку населення.

Озеленення міста забезпечує захист від шуму, автотранспортного та промислового забруднення, пилу, ерозійних явищ, снігових наметів тощо.

Зелені насадження урбанізованих систем пом'якшують мікроклімат міста, зволожують повітря, додають місту індивідуальний характер, допомагають організувати простір, створюють гарні умови для відпочинку на відкритому повітрі, оберігають від надмірного перегрівання ґрунт та поверхні стін будинків і тротуарів.

Зелені насадження є малим елементом запланованої структури сучасного міста й здійснюють у ньому різне функціонування.

В основі організації будь-якої території лежить схема зон та ліній.

Їх створення та підтримання у функціональному стані потребує найбільшої екологічної відповідальності, і створює природний каркас території.

Властивість територій підтримувати екологічну рівновагу проявляється завдяки функціонуванню рослин в місті.

Для індустріальних міст в даний час є максимально актуальною проблема формування природного каркаса, від чого кардинального коригування зазнають екологічні умови проживання.

Формування природного каркаса вимагає створення програм екологічної реконструкції поселень і відповідає глобальній концепції сталого розвитку.

Науковими дослідженнями доведено, що екологічний та естетичний вигляд, стан зеленого каркаса міст України знаходиться в незадовільному стані та продовжує погіршуватися з кожним роком через збільшення чинних промислових підприємств, автотранспорту, хаотичного розташування та ущільнення громадської та житлової забудови.

Неправильне застосування рослинності в місті веде до порушення природного ландшафту, зникнення рослинних покривів, забруднення міського середовища.

Зелений каркас міста необхідно створювати, враховуючи особливості біосфери.

Для кожної ділянки міста потрібно встановлювати індивідуальний підхід до побудови зеленого каркаса, щоб відповідно створити оптимальні умови для теперішнього та майбутнього існування людини.

Потрібно забезпечити проникнення зелених зон в усі планувальні структури міста – промислові та комунально-складські зони, житлові райони та мікрорайони.

Ці зони зеленого каркаса можуть створюватися одночасно з розвитком зведення нових міських масивів, архітектурно-планувальної структури міста.

Нормування зеленого будівництва міст проводиться та здійснюється відповідно до самого призначення міста (науковий, адміністративний центр,

культурний, промисловий, курорт і т. д.), дуже велику увагу потрібно приділити рельєфу території, кліматичним умовам, розміру території, наявного архітектурно-планувального рішення міста, щільності забудови.

Рослини, що використовуються в міському озелененні, повинні відповідати цілому ряду особливих вимог. Крім зовнішньої привабливості, від них вимагається наявність контрольованої форми та швидкості росту, стійкість до хвороб, шкідників і фізичних пошкоджень. Небажаний різкий запах від дерев і квітів, наявність в них природних отруйних речовин і здатності давати нащадки далеко від материнського стовбура, проламуючи асфальт, і інші не дуже практичні властивості.

Особливо важливо підбирати стійкі до посухи рослини для озеленення районів новобудов. Одне з таких стійких рослин – робінія, або «біла акація». У садових центрах можна підібрати достатньо красиві сорти і форми робінії кулястої або парасолько-подібної форми крони.

Зелені насадження мають надзвичайно важливе значення для міста, адже вони виконують багато корисних функцій, такі як: захист від шуму, автотранспортного та промислового забруднення, пилу, ерозії ґрунтів, снігових заметів. Зелені насадження урбанізованих систем пом'якшують мікроклімат міста, зволожують повітря, додають місту індивідуальний характер, допомагають організувати простір, створюють гарні умови для відпочинку на відкритому повітрі, оберігають від надмірного перегрівання ґрунт та поверхні стін будинків і тротуарів.

Щоб вирішити проблеми з озелененням необхідно, визначивши місця з недостатнім або втраченим озелененням, не тільки збільшити в них кількість насаджень, але й правильно спланувати висаджування об'єктів озеленення, забезпечити їм належний догляд та охорону.

Для міського озеленення дуже важливо підібрати стійкі рослини, які не тільки успішно здійснюють очищення забрудненого повітря, а є стійкими до шуму, запиленості та загазованості повітря. Зелені насадження ефективно впливають на тепловий режим і мікроклімат в місті. Стійкість зелених насаджень в забруднених районах міст є одним з найдоступніших і ефективних способів поліпшення навколишнього середовища.

Під час висадження зелених насаджень слід брати до уваги очисні властивості різних видів дерев і забезпечити їх раціональне поєднання при озелененні. Звертати увагу потрібно на крону, листки, висоту, кореневу систему дерев, адже саме від цих критеріїв буде залежати їх здатність вирішувати поставлені завдання.

Одним з варіантів розв'язання проблеми в майбутньому може стати створення садів на дахах будинків, а зараз в нашому місті можна використовувати мобільне та вертикальне озеленення.

Застосування рекомендацій про створення безперервного озеленення дозволить покращити комфортність та екологічність життя населення міста, особливо густонаселених районів.

ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ КОНДИТЕРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

*Доповідач – Дробот К.Ю., ст.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
tuyongloveminyoongi@gmail.com*

Проблема збереження навколишнього природного середовища і здоров'я населення в умовах зростання антропогенного навантаження є надзвичайно актуальною. За даними Європейської економічної комісії, забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (СТЧ) являються одним з головних забруднювачів атмосферного повітря, особливо у великих містах. І в Україні СТЧ за кількістю викидів належить третє місце серед забруднювачів атмосфери. Найнебезпечнішими для людини та навколишнього природного середовища є дрібнодисперсні тверді частинки з розміром до 10 мкм (PM10) і до 2,5 мкм (PM2,5). Зменшення викидів таких твердих частинок – одне з актуальних завдань екологічної безпеки атмосферного повітря, яке на разі вирішується науковцями багатьох країн світу.

Мета роботи – оцінка забруднення атмосферного повітря органічними твердими частинками (PM2,5 і PM10) з викидів кондитерських підприємств, їх екологічно небезпечні впливи, фізичні, хімічні та механічні властивості.

Кондитерське виробництво належить до секції С – «Переробнапромисловість», розділ 10 – «Виробництво продуктів харчування».

За офіційними даними Держстат України в 2018 р. кондитерськими підприємствами України було випущено 835,4 тис. т кондитерських виробів.

Підприємства кондитерської промисловості є значним джерелом забруднення атмосферного повітря. В процесі виробництва відбуваються прямі викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря, а саме, оксидів азоту, акролеїну, оцтової кислоти, складних ефірів, діоксиду сірки, діоксиду вуглецю, вищих спиртів, оксиду вуглецю, лугів, аніліну, вуглеводнів, аміаку, ацетону, сажі, пилу (цукру, крохмалю, борошна, какао, деревини), та ін.

Тверді побутові відходи, побутова та технічна стічна вода, поверхневі стоки є опосередкованими джерелами викиду забруднюючих речовин в атмосферне повітря, таких як метан, діоксид вуглецю, пил органічного походження. До того ж більша частина викидів в атмосферне повітря кондитерського виробництва є парниковими газами прямої або опосередкованої дії. Підприємство кондитерського виробництва представляє собою цілий комплекс, до складу якого входять: виробничі цехи, з відділеннями попередньої обробки сировини, варильні, приміщення підготовки продуктів, протиральні, обсмажувальні, підсобно-виробничі цехи.

Серед підприємств кондитерського виробництва було розглянуто 22 найбільші кондитерські фабрики: Конті (м. Костянтинівка), Вінницька КФРошен, Харківська бісквітна фабрика, АВК (м. Дніпро), Рошен (м. Київ), Житомирські солодощі, Світоч (м. Львів), Рошен (м. Кременчук), Монделіс Україна (м. Тростянець), Світ солодощів (м. Черкаси), Рошен (м. Маріуполь), Одесакондитер, Луцьккондитер, Полтавакондитер, Лагода (м. Кагарлик), Херсонська КФ, Рівненська КФ, Ясень (м. Чернігів), Стріла (м. Чернігів), КФХарків'янка, Запорізька КФ, Лісова казка (м. Харків)

Відомо, що в технологічних процесах кондитерського виробництва як сировина використовуються сипучі органічні речовини: какао, крохмаль, цукор, борошно, тому в атмосферне повітря з відхідними газами від технологічного устаткування потрапляє пил органічного походження (пил какао, пил цукру, пил крохмалю, пил борошна). Ці частинки за визначенням можна називати пилом органічного походження як підклас речовин СТЧ.

Для кондитерських підприємств встановлені питомі показники викиду пилу органічного походження для кожного з видів виробництва, протенедиференційовано його за інгредієнтним та дисперсним складом.

Інформація про дисперсний склад пилу какао у науково-технічній літературі обмежена. Відомо лише, що какао-порошок, який використовується в кондитерському виробництві складається з частинок до 55 мкм, а середній розмір частинок d_{50} складає 10 мкм.

До фізико-хімічних властивостей пилу належать концентрація, дисперсний склад, хімічний склад, змочуваність, злипання, питомий електричний опір, електростатичний заряд, щільність, вибуховість, абразивність та ін. Концентрація є нормативним показником. Від хімічного та дисперсного складу залежать майже усі інші властивості.

Дослідження викидів PM_{10} та $PM_{2,5}$, їх впливу на навколишнє природне середовище і на здоров'я людей – це одне з головних завдань екологічної безпеки атмосферного повітря, яке вирішується науковцями багатьох країн світу. В Україні це питання знаходиться ще на початковій стадії. Тому існує нагальна потреба у вивченні джерел надходження PM_{10} та $PM_{2,5}$ в атмосферне повітря, визначенні характеристик цих СТЧ та можливих шляхів зменшення їх концентрації в атмосферному повітрі для дотримання нормативів екологічної безпеки.

В якості головного джерела викиду $PM_{2,5}$ та PM_{10} органічного походження (какао, крохмаль, цукор, борошно) розглянуті підприємства кондитерської промисловості. Кондитерське виробництво – активно прогресуюча галузь промисловості України, є інтенсивним джерелом викидів дрібнодисперсних органічних частинок (какао, цукру, борошна, крохмалю). Такі частинки справляють патологічний вплив на дихальну систему людей, викликають гострі та хронічні алергічні реакції, являються опосередкованим джерелом парникових газів. Їх негативний вплив на екологічну ситуацію загострюється розташуванням кондитерських підприємств в містах серед житлової та промислової забудови.

Для захисту атмосферного повітря від забруднення PM_{2,5} та PM₁₀, що викидаються промисловими підприємствами взагалі та кондитерськими зокрема, необхідно провести ряд заходів в двох напрямках. З боку держави:

- перегляд екологічних нормативів та вдосконалення існуючої системи нормування, що потребує вивчення складу, характеристик та особливостей PM_{2,5} і PM₁₀ різних видів виробництва;

- моніторинг якості атмосферного повітря населених місць для подальшого аналізу і прогнозування стану атмосферного повітря та визначення екологічних небезпек для здоров'я людини та навколишнього природного середовища;

- виявлення та класифікація джерел надходження PM_{2,5} та PM₁₀ в атмосферне повітря, та небезпек, які вони можуть спричинити;

З боку підприємств (кондитерських підприємств – джерел викиду органічних PM_{2,5} та PM₁₀):

- впровадження нових технологій в технологічних процесах виготовлення кондитерських виробів і в системах пиловловлювання;

- моніторинг забруднення атмосферного повітря органічними PM_{2,5} та PM₁₀, аналіз даних та прогнозування їх розсіювання для визначення ефективності роботи впроваджених нових технологій;

- удосконалення системи утилізації та переробки уловлених органічних твердих частинок (какао, крохмаль, цукор, борошно) для уникнення повторного забруднення атмосферного повітря.

За діючими в Україні нормативними документами вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі за межами санітарно-захисної зони підприємства не повинен перевищувати гігієнічних нормативів, а саме гранично-допустимих концентрацій, або ОБРВ забруднюючої речовини в атмосферному повітрі населених місць.

На даний час ведеться лише статистична звітність за підприємствами щодо викидів PM_{2,5} та PM₁₀. Дані моніторингу важливі для подальшого аналізу і прогнозування стану атмосферного повітря та визначення екологічної небезпеки для здоров'я людини та навколишнього природного середовища, яку можуть спричинити ці викиди. Моніторинг та прогнозування концентрації твердих частинок PM_{2,5} та PM₁₀ це важливі задачі екологічної безпеки атмосферного повітря, особливо міських територій.

Атмосферне повітря, що піддається впливу антропогенних факторів – це дуже складна система, яка потребує комплексного підходу до вивчення.

Отже, при дослідженні такої системи важливим є її математичне моделювання, проведення чисельних експериментів і контроль стану середовища, який включає вимірювання. Визначення концентрації органічних твердих частинок PM_{2,5} та PM₁₀ за допомогою прямих та опосередкованих методів дозволяє отримати більш точні результати для спостереження за цим видом забруднення, за станами природного середовища та здоров'я людей. Для прогнозування якості атмосферного повітря використовуються різні методики оцінки забруднення атмосферного повітря, які базуються на математичних моделях переносу та розсіювання забруднюючих речовин.

Підвищення ефективності очищення від твердих частинок технологічних викидів досягається за рахунок розробки нових конструкцій апаратів, застосування багатоступеневих схем очищення, або попередньою обробкою пилогазових потоків з метою укрупнення частинок пилу.

Науковий керівник – Лежнева О.І., доц., к.т.н.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Доповідач – Єніна Є.А., маг.,

Науковий керівник – Ковальова О.М., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно - дорожній університет

lisa14244@gmail.com

На сьогоднішній день актуальність використання косметичних засобів залежить від темпів росту людської цивілізації. Нераціональне використання ресурсів Землі, екологічні проблеми, парниковий ефект та багато іншого збільшують ступінь негативного впливу зовнішньої середовища на людину. Враховуючи забрудненість навколишнього середовища, зростає необхідність в захисті людського тіла, а саме захисті епідермісу.

Щодня людина користується косметичними засобами такими, як шампуні, косметичне мило, гелі для душу, зубні пасти. Важливо, щоб ці засоби гігієни відповідали високим вимогам якості. Косметика і засоби індивідуальної гігієни безпосередньо взаємодіють з людським організмом.

Хімічний аналіз показує, що вже через 90 секунд речовини, нанесені на шкіру, потрапляють у кров. Водночас понад 125 інгредієнтів, що використовуються виробниками косметики, можуть спричинити рак. У складі не повинно бути таких речовин: 1,2-Dioxane, 2-Bromo-2-Nitropropane-1, > 3-Diol, 2,4-Toluylendiamin, 2,5-Toluylendiamin, 4-MBC, 5-Bromo-5-Nitro1,3-Dioxane.

Найчастіше косметичні засоби, які викликають нарікання споживачів у сенсі небезпеки їхньому здоров'ю, – засоби по догляду за волоссям і шкірою.

Користування неякісними шампунями і кондиціонерами для волосся призводить до випадіння волосся, його пошкодження, часткового облісіння, свербіж, висипів тощо. Вплив деяких компонентів косметики та засобів індивідуальної гігієни на здоров'я людини може бути помітним лише з часом.

Якісні косметичні засоби мають брати до уваги агресивність навколишнього середовища, максимально покращувати захисні властивості засобів від негативного впливу сонячних променів. Використання неякісних косметичних засобів призводить до негативних наслідків, а саме, алергічні реакції, дерматити, екзема, гіперпегментації, інколи до онкологічних захворювань.

Косметичні засоби повинні виготовлятися з безпечних для будь-якого організму, фармацевтичних компонентів, які б захищали тіло людини від негативного впливу навколишнього середовища. У синтетичних косметичних засобах часто використовують компоненти шкідливі для життя людини, а саме ртуть, поліетилен, сульфат амонію, ізопропиленовий спирт.

Постійне використання синтетичних косметичних засобів – це загроза здоров'ю людини. Шкідливі інгредієнти потрапляючи в організм люди через шкіру постійно накопичуються, з часом розповсюджуються по організму, що спричиняє шкоду внутрішнім органам.

Речовини, які негативно впливають на здоров'я людини представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – шкідливі речовини у косметичних засобах та їх наслідки

Речовина	Наслідки
Пропиленгліколь	Токсична речовина, що викликає алергію та екзему
Синтетичні ароматизатори та барвники	Спричиняють алергію, запаморочення, кашель, геперпегментацію
Парабени	Застосовуються для збільшення терміну зберігання. Викликають дерматит, алергію.
Гермол 115	Консервант. Спричиняє алергічні реакції.
Феноксietанол	Провокує онкологічні захворювання.

Компоненти, вказані в таблиці 1 рідко зустрічаються водночас в одному засобі. Спеціалісти стверджують, що негативний ефект буває лише від великих доз цих речовин. Але в деяких випадках достатньо значно малої дози для активації негативних процесів в організмі людини. Більш ефективним методом охорони організму людини є використання натуральних екологічних косметичних засобів. У натуральних засобах відсутні хімічні речовини. Це позитивно впливає на стан здоров'я людини.

Існує список найбільш поширених натуральних речовин, корисність яких підтверджена не тільки часом, але й науковими даними. Це такі речовини: арганова олія, алое вера, кокосова олія, зелений чай, мед, оливкова олія, прополіс, масло ши, олія чайного дерева. Науковцями було зафіксовано, люди, які відмовились від синтетичної косметики, швидко відновили стан свого волосся та шкіри за допомогою натуральних засобів.

В натуральних засобах використовуються компоненти рослинного та тваринного походження. Інгредієнти тваринного походження в натуральних косметичних засобах допускаються лише за умови, що їх отримали етичним способом, без шкоди для тварин. Інгредієнти рослинного походження вирощуються в екологічно чистих господарствах, які щороку проходять сертифікацію. Рослини не мають бути продуктом генної модифікацій.

Штучні косметичні засоби дають швидкий ефект, але результат тримається недовго. Натуральна косметика забезпечує більш довготривалий ефект. Завдяки активним компонентам натуральні продукти є одним з найкращих засобів для

боротьби з літніми змінами. Вміст активних речовин у синтетичних засобах – 5 %, у натуральних засобах близько 100 %.

До переваг натуральних засобів ще можна віднести використання екологічної упаковки з біорозчинного матеріалу. Виробники косметичних продуктів не проводять тести на тваринах. На жаль не всі виробники декоративної косметики сумлінно виконують норми виробництва.

В Україні існують стандарти для оцінки екологічності та натуральності косметичних засобів. На сьогоднішній день діє стандарт СОУ ОЕМ 08.002.12.007:2014 Косметичні засоби. Екологічні критерії оцінювання життєвого циклу встановлюють критерії визначення переваг засобів щодо потенційних впливів продукції на стан довкілля та здоров'я людини.

Стандарт розроблений у відповідності з принципами та структурою оцінювання продукції згідно ДСТУ ISO 14040. Сфера дії цього стандарту поширюється на таку продукцію: засоби для шкіри, продукти для волосся та шкіри голови, продукцію для гігієни порожнини рота.

Але більш авторитетною організацією вважається CIDESCO — міжнародний комітет з косметології, яка класифікує косметичні продукти. Саме ця класифікація є загальноприйнятою та розрізняє продукти на товари загального виробництва (масмаркет), товари середньої категорії (мідлмаркет), люкс та професійну та космецевтику.

Масмаркет - це більш дешева косметика, яка виробляється великими партіями та реалізується у будь-якому супермаркеті. Ці косметичні засоби за складом токсичні, її компоненти синтетичні консерванти, фенол, параформ, ніпазол. Приклади косметичних засобів серії масмаркет: - L'Oreal, Maybelline, Procter & Gamble, Schwarzkopf, Wella, Nivea, Garnier, Johnson & Johnson, OLAY, Max Factor, EVELINE, Herbina, Belinda.

Мідлмаркет - косметика середнього класу. Склад натуральних біологічно активних речовин у косметиці – 30-60 %. Консерванти не токсичні, виробляються з рослинної сировини, але хімічним шляхом. Приклади косметичних засобів мідлмаркет-серії: Nouba, Isa Dora, Artdeco.

Косметика класу Люкс – це натуральна сировина, біологічно активних речовин в складі 70-80 %, консерванти натуральні. При виробництві використовуються високі технології. Приклади: Elizabeth Arden, Nina Ricci, Helena Rubinstein, Yves Saint Laurent, Chanel, Estee Lauder, Clinique, Givenchy, Christian Dior, Christian Lacroix, Lancôme, Giorgio Armani. Окремо в класифікації стоїть серія PROOHY SALOON – ці косметичні засоби призначені лише для салонів краси для професійного застосування.

Важливо зазначити, що використання натуральних косметичних засобів в першу чергу позитивно впливає на організм та здоров'я людини, але й в процесі виробництва косметичних продуктів значно зменшується вплив на довкілля. Косметика існує вже тисячі років і, напевно, буде існувати й надалі. Але варто знати і вміти користуватись інформацією про складові косметичних засобів і можливі побічні ефекти після їх застосування. Лише такий підхід

дозволить уникнути шкідливих наслідків для здоров'я під впливом косметичних засобів.

Сучасна косметологічна галузь активно розвивається і використовує інноваційні досягнення медицини, хімії, фармації, що, в свою чергу, вимагає систематичного доповнення основних визначень, регулювання підходів і напрямів розвитку системи термінології й класифікації засобів і методів косметичного догляду.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. <https://otava.ua/himichnyj-analiz-kosmetyky-ta-zasobiv-individualnoyi-gigiyeny-vryatuye-vid-pryhovanyh-nebezpek/>.
2. <https://wona.com.ua/perevagy-naturalnoyi-ta-ekologichnoyi-kosmetyky>.
3. https://forbes.kz//process/ecobusiness/ekologiya_krasoty.
4. <https://www.the-village.com.ua/village/city/save-the-planet/277317-yves-rocher-special3>.

ОЦІНКА СТАНУ ТРАВ'ЯНИСТОЇ РОСЛИННОСТІ ПРИДОРОЖНЬОГО ПРОСТОРУ

*Доповідач – Жуга М., ст.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Найбільш ефективним і універсальним засобом поліпшення середовища урбоєкосистем (екологічних систем міст) є зелені насадження. У системі міського озеленення газони виступають як основа просторової архітектурно-планувальної організації усіх видів міських ландшафтів - промислових, транспортних, гідротехнічних, садово-паркових і селитебних. На сьогодні значною є екологічна роль газонів. Газон є штучним або природним дерновим покривом, що складається в основному з щільно зростаючих багаторічних злаків. Роль газонного покриття в системі озеленення виключно велика. Це пояснюється тим, що газон виступає фоном сприйняття для інших конструктивних елементів : доріжок і водойм, дерев і кущів, квітників і малих архітектурних форм, тому від його якості залежить сприйняття усього об'єкту. Комплексне озеленення території (раціональне розміщення груп дерев і кущів, газонів, квітників) найважливіша частина ландшафтно-планувальної організації. Вони беруть участь у відтворенні і оптимізації основних компонентів міського середовища, сприяють збільшенню її санітарно-гігієнічної комфортності. Газони покращують мікроклімат, підвищують вологість повітря і стабілізують температуру в приземному шарі (пострижена трава сприяє інтенсивному випару, тому в жаркі дні температура повітря над газоном на 3 - 5°C нижче, ніж над будь-яким іншим

покриттям), збільшують вироблення кисню і фітонцидів (один гектар хорошого трав'яного покриття виробляє стільки ж кисню (5 - 19 тонни в рік) і фітонцидів, скільки гектар лісу), поглинають і нейтралізують техногенні забруднення (поглинаючи і нейтралізуючи техногенні забруднення (у тому числі діоксид вуглецю, газоподібні сполуки сірки, важкі метали), такі фітоценози сприяють виведенню шкідливих сполуки з місця існування людини, один гектар газону поглинає в рік 7 - 8 тонни діоксиду вуглецю), запобігають водній і вітровій ерозії.

Проте формування і підтримка газонних насаджень в умовах міст є складним завданням, оскільки ці насадження перебувають під впливом як природних, так і антропогенних чинників. При цьому природні (кліматичні) чинники також можуть бути дещо змінені. Так, наприклад, температурний режим значно варіюється залежно від затінювання території газонів будівлями і зеленими насадженнями. На тепловий режим окремих ділянок населених пунктів великий вплив роблять теплові мережі. На ділянках газонів, які розташовані над підземними тепловими мережами, на 3-8°C вище в період опалювального сезону.

Світловий режим має величезне значення в житті рослин. Багато цінних видів газонних трав краще всього ростуть при повному денному освітленні. Зниження інтенсивності освітленості до певного рівня (затінювання) сприяє збільшенню висоти газонних рослин, але знижує їх пагоноутворюючу здатність, а також пригнічує надземні і підземні органи. Усі газонні трави сприятливо реагують на поліпшення умов освітлення, але по-різному витримують затінювання. Світловий режим в містах також схильний до впливу антропогенного чинника. Рівень освітленості газонних територій змінюється внаслідок затінювання будівлями і спорудами, а також деревами і кущами.

При створенні газонів такий чинник, як освітленість, робить істотний вплив на формування травостою, тобто, на якість дернового покриття. Навіть при слабкому затінюванні (більше 20 %) неможливе облаштування високоякісного газону. При освітленості ділянки менше 40 % газон виходить дуже поганої якості. Тобто, при зниженні освітленості істотно знижується якість газону, аж до неможливості його створення. Таким чином, при створенні газонів у внутрішньодворових територіях необхідно освітлювати затінені ділянки шляхом кронування дерев і кущів. При проектуванні розміщення зелених насаджень не слід створювати занадто щільних насаджень і мати в розпорядженні рядом рослини, що утворюють густу, потужну крону. По можливості слід уникати використання сильно затінених ділянок (від 3000 люкс і нижче), замінюючи газон посадками рослин інших видів (рослини тіньовитривалої групи), створенням доріжок, автостоянок, майданчиків різного призначення.

Багато придорожніх газонів на території мегаполісів знаходяться в незадовільному стані з ряду причин: не ведеться обробка ґрунту, в ґрунтах багато техногенних включень, в деяких місцях ґрунтовий покрив засипаний ґрунтом, піском, щебенем, будівельним матеріалом, порушені або відсутні

обгороджування, бордюри, відбувається вітрова або промивна ерозія ґрунтів, задерніння газонів.

Нерідко, в міських умовах газонні покриття випробовують різні негативні дії внаслідок прямих механічних ушкоджень автотранспортом, під час будівельних робіт і при систематичному витоптуванні, а також в результаті токсичної дії підвищених концентрацій важких металів, що виділяються промисловістю і транспортом і використання протижеледних сумішей і солей. При недостатньому поливі або при його повній відсутності порушується водний режим газонних рослин, відбувається їх перегрівання, пригніблення зростання, втрата декоративності і середовищеформувальної ролі. У періоди тривалих посух газони можуть повністю вигорати. Якщо декоративні і спортивні газони міст з різною мірою періодичності поливаються, то дернові покриття спеціального призначення (задернені розділові смуги шосе, укуси транспортних магістралей і гідротехнічних споруд, відвали теплових електростанцій і переробних підприємств та ін.), які займають великі площі, як правило, культивуються на фоні природного вологозабезпечення.

Важливими параметрами, за якими оцінюється стан газонів, є показник проектного покриття ґрунтів трав'янистими рослинами і параметри зімкнутості (особливості просторового розміщення) їх пагонів. Зокрема за цими параметрами може бути оцінений стан газонів придорожньої території.

Шкала оцінки стану газонів ґрунтується на рекомендаціях А.А. Лаптева [10]. Оцінка робиться по п'ятибальній системі: 80-90 %, зімкнуто-дифузні зімкнутість пагонів - 5 балів (відмінна якість газонів); 70-80 %, зімкнуто-мозаїчна зімкнутість - 4 бали; 50-60 %, мозаїчно-груповою зімкнутість - 3 бали; <50 %, окремо-груповий характер зімкнутість пагонів - 2 бали (сильно порушені газони); 15-20 %, одинично-роздільна зімкнутість пагонів або її відсутність - 1 бал (практично зруйновані газони).

Був проведений аналіз стану трав'янистих газонів біля проїжджої частини доріг різних функціональних зон міста.

Таблиця 1 – Оцінка стану газонів біля проїжджої частини доріг

Функціональна зона міста	Проектне покриття, %	Характер зімкненості пагонів	Бали	Стан газонів
Житлова	70–80	зімкнуто-мозаїчний	4	добрий
Виробнича	<50	окремо-груповий	2	не задовільний
Транспортна	<50	окремо-груповий	2	не задовільний
Офісна	60-70	мозаїчно-груповий	3	задовільний
Рекреаційна	70–80	зімкнуто-мозаїчний	4	добрий

Таким чином, найкращою екологічною ситуацією відрізняються газони, які розташовані на придорожній території таких функціональних зон, як рекреаційні та житлові (проектне покриття 70-80 %, зімкнуто-мозаїчне розташування трав'янистих рослин), де газони характеризуються добрим станом. Це

пояснюється меншою інтенсивністю транспортного руху, відсутністю важкого транспорту, а також більшим піклуванням про газони з боку комунальних служб в цих функціональних зонах міста.

В офісній функціональній частині міста (проектне покриття 60-70 %, мозаїчно-групове розташування трав'янистих рослин) встановлено задовільний стан газонів. Це пояснюється більш інтенсивним транспортним рухом, паркуванням значної кількості транспортних засобів вздовж газонних насаджень, а також дещо меншим піклуванням про газонні насадження з боку комунальних служб.

Стан же газонів виробничих і транспортних зон оцінюється як незадовільне (проектне покриття <50 %, окремо-групове розташування трав'янистих рослин). Це пояснюється інтенсивним транспортним рухом в зазначених функціональних зонах міста, наявністю важкого автотранспорту в цих зонах, значним забрудненням атмосферного повітря, ґрунтів.

Таким чином, було визначено місця підвищеного ризику для зростання і розвитку газонних трав, до яких відносяться в основному ділянки газонів, прилеглі до проїжджих частин доріг транспортної та виробничої функціональної зон міста, і причини їх деградації: висока засоленість ґрунтів через застосування солей для прискорення танення снігу і льоду в зимовий період; грязьовий нанос, що скидається з дорожніх покриттів під час їх чищення і миття; величезна запиленість і техногенне забруднення атмосферного повітря, ґрунтів, відсутність робіт з благоустрою території.

Науковий керівник – Прокопенко Н.В., доц., к.б.н.

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАСОЛЕННЯ ҐРУНТІВ НА СТАН ТРАВ'ЯНИСТОЇ РОСЛИННОСТІ ПРИДОРОЖНЬОГО ПРОСТОРУ

*Доповідач – Жуга М., ст.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Автомобільна дорога і територія техногенної дії, що утворюється, з точки зору системного підходу можуть бути представлені як природно-техногенний комплекс, який у свою чергу є результатом взаємодії технічної підсистеми (техноценоза) "автомобільна дорога" і природної підсистеми, природного довкілля території техногенної дії. Цей комплекс відноситься до об'єктів, що утворилися в результаті цілеспрямованої господарської діяльності людини.

Використання в містах протиожеледних матеріалів (реагентів) в зимовий період дуже актуально для багатьох країн і спрямовано на зниження травматизму і зменшення кількості дорожньо-транспортних подій. Для досягнення високих

результатів використовується системний підхід, що має на увазі своєчасний вибір найбільш результативного, економічно доцільного і екологічного методу обробки доріг.

Ожеледь – шар льоду, що може виникнути на твердій поверхні дороги (суходолу) в зимовий період при похолоданні (мінусових температурах чи температурах близьких до 0°C). Ожеледь суттєво погіршує зчеплення коліс транспортного засобу з покриттям дороги, носить сезонний характер, є наслідком фізичних процесів при охолодженні, а також характеризується циклічністю, обумовленою добовим коливанням температури вдень та вночі.

У Європі застосування хімічних реагентів для боротьби з ожеледдю розпочалося з 1947 р. в Швеції, де основним способом боротьби з ожеледдю було використання розчину хлориду натрію. Пізніше використання суміші, яка містила кальцієво-магнієвий ацетат також показало ефективні результати, у тому числі відсутність корозії сталевих конструкцій. Такий метод використовували у ряді інших європейських країн, а також в США. В Фінляндії використовується превентивна обробка дорожнього полотна, яка попереджує утворення ожеледиці. Саме тут було запропоновано використати органічні хімічні протиожелезні матеріали, які мають короточасний ефект внаслідок їх швидкого розкладання. У Республіці Білорусь використовують відходи калійного виробництва, що містять суміш хлоридів і сульфатів.

На сьогодні найбільш поширеними способами боротьби з ожеледдю є механічний, посипання доріг піском, піщано-гравійною сумішшю (гранітною крихтою) та солевими складами на основі піщано-гравійних сумішей. Всі ці способи мають певні переваги та недоліки.

Механічний спосіб є самим витратним, тривалим і неефективним, якщо виконується нерегулярно. Також він може призводити до пошкодження дорожнього покриття, бордюрів, тротуарної плитки, бруківки, що може знижувати їх термін служби. Але обробка за допомогою цього способу не впливає на екосистеми придорожньої території.

Обробка доріг з використанням піску, відсіву, гранітної крихти, сприяє збільшенню сили тертя. Спосіб використання сипких матеріалів носить виключно миттєву вигоду. Абразивний матеріал різної природи та походження дисперсністю до 5 мм, посипаний на проїзній частині дороги, здатний підвищити коефіцієнт зчеплення до 0,3. Тривалість такої профілактики умовно складає не більше 0,5 години, матеріал не затримується на проїзній частині, розсіюється до обочини дороги. Цей спосіб найбільш ефективний при відсутності атмосферних опадів на підйомах, спусках автомобільних шляхів, де швидкість транспортних засобів обмежено. Недоліком методу в умовах значної урбанізації міст є додаткові витрати на прибирання відповідних територій, утилізацію отриманих продуктів, брудної каші особливо в період відлиги, зумовленої сезонним весняним потеплінням. Використання абразивних матеріалів типу гранітного відсіву призводить до засмічення систем водостоку. Щодо впливу цих матеріалів на стан придорожніх екосистем, то тут спостерігаються зміни складу ґрунтів, що може призвести до змін у складі рослинного співтовариства, пригнічення розвитку певних видів рослин.

Хімічний спосіб більш ефективний завдяки використанню добавок солей, які зумовлюють танення снігу, льоду. Технічна сіль відноситься до найбільш доступних засобів боротьби з ожеледицею. Але ропа, що утворюється в результаті танення снігу та льоду, є одним з найбільш агресивних розчинів і завдає істотної шкоди. Це – активна корозія металів і контактувальних поверхонь мостів, комунікації, також це призводить до засолення ґрунтів придорожного простору. В свою чергу таке засолення призводить до порушення структурно-функціональної цілісності екосистем цих територій. Ці фактори в деяких країнах та великих мегаполісах призвели до заборони використання хлориду натрію.

Можливим є використання більш ефективних хімічних протиожеєдних матеріалів. Це матеріали на основі хлориду кальцію і хлориду магнію, в тому числі у вигляді розчинів, що забезпечує більш низькі норми витрат.

Згідно з літературними даними, для ґрунтів міст характерне таке явище як антропогенне засолення ґрунтів і їх подальше осолонцювання, обумовлене входженням обмінного натрію до складу ґрунтового поглинаючого комплексу.

На сьогодні процес антропогенного засолення ґрунтів спостерігається в ґрунтах поблизу великих автомагістралей, де зміст обмінного натрію в поверхневому шарі склав 24-43% від суми катіонів.

Найбільш інтенсивне накопичення хімічних компонентів, що входять до складу протиожеєдних препаратів, відбувається безпосередньо у узбіччя проїжджої частини. Перевищення гранично допустимої концентрації хлоридів, іонів магнію, натрію в сніговій воді у узбіччя дороги складає 1,2-2,8 рази. На відстані 5 м від дороги зміст компонентів значно знижується.

Ґрунти поблизу великих автомагістралей засолені настільки сильно, що на їх поверхні в посушливі роки з'являються вицвіти хлоридно-натрієвих солей у вигляді кристалів галіта. Території з середньою мірою засолення ґрунтів спостерігаються також на більшій відстані біля великих автомагістралей і біля внутрішньоквартальних доріг. Незасолені і слабкозасолені ґрунти можливі в селитебних і рекреаційних зонах.

Періодична зміна процесів засолення (зима-весна) і розсолення (літо-осінь) при позитивному балансі солей в ґрунті сприяє їх прогресуючому засоленню.

Висока концентрація обмінного натрію в придорожніх ґрунтах викликає диспергацію ґрунтових колоїдів, посилюючи їх рухливість разом з органічною речовиною і призводячи до погіршення водопроникності, збільшення щільності, порушення дихання і газового режиму, скорочення видової різноманітності ґрунтової мікрофлори і значних змін структури мікробних співтовариств.

Одним з об'єктів, які піддаються дії засолення внаслідок використання протиожеєдних реагентів, є газон (газонні трави).

Газон – основа трав'янистого покриття міст. Значення газону в міському озелененні надзвичайно велике. Проте, газонні трави мають вузьку екологічну валентність по відношенню до засолення і посухи. В якості газонних трав досить часто використовують польовицю побегоносну і польовицю тонку. Польовиця побегоносна – багаторічний низовий короткочореневищний злак, який має надземні пагони, що укорінюються. Польовиця побегоносна має перевагу перед багатьма іншими газонними травами – вегетативно розмножується за короткий строк і можна створювати газони різного призначення тільки з неї. Газон з польовиці побегоносною не вимагає частішої стрижки, він відносно виносить

затінювання і газостійкий. Польовиця тонка - багаторічний злак з тонким листям, складова багатьох партерних газонів.

Усі протиожеледні реагенти мають більшою чи меншою мірою біологічну активність. Взаємодія насіння з розчинами реагентів характеризується послідовним збільшенням фітоефекту у міру підвищення концентрації розчину, тобто є чітко виражена залежність концентрація-фітоефект.

Негативний вплив засобів протиожеледі спостерігається на всіх стадіях життя газонних трав. Міра токсичності у ряду протиожеледних реагентів на стадії проростання насіння є дуже високою, тобто ця стадія чутлива до впливу цих засобів. При концентрації хлоридних реагентів у 150 г/м^2 пригнічення проростків досягає 90-100%, тобто проростки не розвиваються взагалі. Вже концентрація 50 г/м^2 виявляється небезпечно токсичною для проростків. Пригнічення може досягати 80 %. Навіть при концентрації протиожеледних засобів 20 г/м^2 відзначалося пригноблення проростків, що свідчить про токсичність хлоридних протиожеледних реагентів для рослин.

На етапі зростання пагонів спостерігається висока фітотоксичність хлоридів натрію, кальцію і магнію при 1% засоленні для газонних трав. Ці речовини викликають уповільнення розвитку пагонів на більш ніж 50 %.

Таким чином, можна сказати, що газонні трави чутливі до значного числа протиожеледних реагентів, підвищені концентрації протиожеледних реагентів в ґрунті можуть істотно обмежити створення високоякісних газонів в містах. Зменшити негативну дію протиожеледних реагентів можна при точному дозуванні і використанні газонних трав, що мають підвищену солестійкість.

Науковий керівник – Прокопенко Н.В., доц., к.б.н.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БЛАГОУСТРОЮ МІСТА ХАРКОВА

*Доповідач – Іванова А., здобувач,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Благоустрій – це комплекс робіт з інженерного захисту, розчищення, осушення та озеленення території, а також соціально-економічних, організаційно-правових та екологічних заходів з покращання мікроклімату, санітарного очищення, зниження рівня шуму та інше, що здійснюються на території населеного пункту з метою її раціонального використання, належного утримання та охорони, створення умов щодо захисту і відновлення сприятливого для життєдіяльності людини довкілля.

Система благоустрою населених пунктів включає:

- управління у сфері благоустрою населених пунктів;
- визначення суб'єктів та об'єктів у сфері благоустрою населених пунктів;
- організацію благоустрою населених пунктів;
- нормування у сфері благоустрою населених пунктів;

- фінансове забезпечення благоустрою населених пунктів;
- здійснення державного, самоврядного і громадського контролю у сфері благоустрою населених пунктів;
- встановлення відповідальності за порушення законодавства у сфері благоустрою населених пунктів.

Харків займає площу 305,6 кв. км, він простягнувся з півночі на південь на 22, а зі сходу на захід - 25 км. У Харкові більше 2500 вулиць і провулків, 26 площ. Загальна довжина вулиць - близько 1300 км.

Найдовша вулиця - Московський проспект, простягнувся більш ніж на 20 км.

Найбільша площа - площа Свободи - займає 11,6 га.

Площа зелених масивів парків і садів, бульварів і скверів, а також інших насаджень більше 5200 гектарів, з яких 2500 гектарів припадає на Лісопарк.

До послуг жителів 31 парк, 5 садів, 150 скверів і бульварів, понад 500 озелених куточків відпочинку.

Зелені насадження в місті займають площу 15,4 тис. Га., показник озелененості міста становить 50,4% при нормі 45%.

За своїм призначенням зелені насадження м.Харкова підрозділяються на наступні групи:

- загального користування – міські парки, парки культури і відпочинку, районні парки сквери, бульвари, набережні, лісопарк, Лугопарк, Гідропарк;
- обмеженого користування – на житлових територіях, ділянках шкіл, дитячих установ, громадських будівель, спортивних комплексів, закладів охорони здоров'я, промислових підприємств.

Міські зелені насадження успішно поглинають практично всі види хімічних сполук, що забруднюють навколишнє природне середовище, покращують мікроклімат забудови, оберігають будівлі та споруди від надмірного перегріву, знижують рівень шумів, тобто виконують велику санітарно-гігієнічну, художньо-естетичну і рекреаційну роль.

Наприклад: Дерево середньої величини за 24 години відновлює стільки кисню, скільки не обходимо для дихання трьох чоловік. За один теплий сонячний день гектар лісу поглинає з повітря 220-280 кг вуглекислого газу і виділяє 180-200 кг кисню.

Одним з необхідних напрямків благоустрою міста є реконструкція існуючих зелених насаджень.

Дерева, як і інші зелені насадження, мають свій граничний вік і декоративну цінність, по закінченню якого даний вид флори приходить в непридатність, втрачає естетичний вигляд, може створювати аварійні ситуації і навіть бути небезпечним для життя людини.

Реконструкція зеленої зони включає в себе не тільки знесення, а й посадку дерев, замість знесених, для підтримки відповідного балансу.

Для озеленення міських вулиць застосовується каштан, клен, липа, ясен плакучий, береза, бузок, шипшина, ялівець, черемха.

За останні два роки в місті виконано реконструкцію зелених насаджень на прибудинкових територіях і багатьох вулицях нашого міста, в парках і скверах.

Так, були виконані роботи по знесенню 10703 аварійних і сухостійних дерев, за цей же період було висаджено 21713 дерев та кущів.

На вулиці Полтавський Шлях було віддано перевагу посадці каштанів, на вул. Пушкінській - кленам кулястим.

По вул. Лермонтовській, при закладенні Алеї Пам'яті були висаджені липи.

Липи також висаджені по вул. Культури, на центральній вулиці Харкова вул. Сумській, на площі Свободи.

Сьогодні гостро стоїть питання про розробку програми заміни аварійних, сухостійних, уражених омелою, а також досягли граничного віку дерев, з метою недопущення пошкодження майна громадян і забезпечення безпечної життєдіяльності населення міста.

Також необхідне проведення поетапної інвентаризації зелених насаджень у відповідності до вимог «Правил утримання зелених насаджень міст та інших населених пунктів» та Положення про систему моніторингу зелених насаджень у містах та селищах міського типу України.

Вперше в нашому місті, в 2009 році було виконано вертикальне озеленення на існуючих опорах зовнішнього освітлення у вигляді півсфер, виконаних з термочаш з квітковим наповненням (ампельними рослинами).

Єдина політика в сфері зеленого господарства міста визначає організацію розвитку і змісту комплексних зелених зон м Харкова.

Так, за останні кілька років благоустрій міста перевищило всі показники розвитку міських об'єктів рекреаційних зон і території зеленого господарства.

Відновлено і реконструйовано сквери, створені нові зелені зони, в комплексі виконується благоустрій та озеленення.

Сквер біля станції метро «Архітектора Бекетова» по вул. Пушкінській (площа Архітекторів) - це зелений острівцець в центрі міста.

На його території знаходиться два реліктових дуба - ботанічна пам'ятка природи місцевого значення «Пушкінська», за якими ведеться належний догляд.

У період реконструкції скверу навколо дубів, з метою недопущення руйнування території об'єкта природно-заповідного фонду було виконано їх огороження та встановлені стандартні охоронні знаки. Покладений єврогазон (1657,5 м²), висаджені хвойні дерева і квіти.

В історичній частині міста знаходяться паркові комплекси - сад ім. Т.Г. Шевченко і ЦПК і О ім. Горького.

Територія саду ім. Т.Г. Шевченко є пам'яткою природи місцевого значення, входить в зону рекреації, призначена для тихого відпочинку населення.

На території саду знаходиться 19 реліктових дубів, віком від 200 до 300 років. За їх особливе, наукове, природоохоронне, естетичне і пізнавальне значення дуби оголошені ботанічним пам'ятником природи місцевого значення.

Планомірна робота з благоустрою саду, його оновлення та збагачення зеленого фонду виконується щодня.

Велика увага приділяється створенню барвистих квіткових клумб, тематичних квітників.

Також рослини сприяють зволоженню повітря, утворення повітряних потоків і зниження рівня шуму в житлових районах.

Важливу роль відіграють зелені насадження в процесі газообміну: вони поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень.

Цю їх властивість використовують в умовах міста.

Зелені насадження з успіхом можна використовувати для очищення міського середовища від пилу і газу.

Встановлено, що багато рослин затримують на пластинах своїх листя велика кількість пилоподібних частинок.

Утворенню пилу істотно перешкоджає газони.

Запиленість серед зелених насаджень в 2-3 рази менше, ніж серед забудови.

Велика роль зелених насаджень і у формуванні міського середовища.

Шелест листя, спів птахів, естетичний вплив благотворно впливають на психологічний стан людини, озеленення організовує мікроклімат і наближає умови навколишнього середовища до оптимальних.

За допомогою озеленення можна створити необмежену різноманіття колірних відтінків, що змінюються в часі і просторі.

Зелень в будь-який час року надає на людину заспокійливо дію.

Науковий керівник – Желновач Г.М., доц., к.т.н.

АНАЛІЗ МЕХАНІЧНИХ МЕТОДІВ ПОДРІБНЕННЯ ЗНОШЕНИХ ШИН

Доповідач – Корнієвський В., маг.,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Koras.34@gmail.com

Склад гуми, добавок, тип корду, кількість сажі і металів в гумі, які використовуються для виробництва шин, справляють істотний вплив на способи утилізації шин при закінченні терміну їх експлуатації.

В даний час лінії переробки зношених покришок при нормальній і підвищеній температурі найбільш поширені і є в багатьох країнах. Найбільш відомі фірми, що займаються розробкою, виготовленням і експлуатацією ліній цього типу: "SIMP" (Франція), "Hot-Lap" (Німеччина), "Granutech-Saturn Systems Corporation" (США), "Sin Sheng Kuang Electric & Machinery Industrial Co Ltd" (Тайвань), "Hyundai Motors" (Південна Корея), "Salvadori" (Італія), ТДВ "Астек" (Болгарія), "Konings Rubber Tchnology BУ" (Голландія), ГУП НИИШП і ВАТ "Тушинський машинобудівний завод" (Москва, Росія), ДНВП "КОРД-ЕКС" (Пермь, Росія), "Ermafa Kunststofftechnik Chemnitz GmbH & Co" (Німеччина) та багато інших. Аналіз технологічних схем та обладнання для подрібнення зношених шин, що знаходяться в еластичному стані, показує, що, незважаючи на їх різноманіття і особливості, будь-який технологічний процес подрібнення, включає такі основні операції:

- миття шин;
- вирізання бортових кілець;
- грубе подрібнення (розрив) шин на фрагменти (чіпси) проводять на шинорізах і дробильних вальцях, або шредерних дробарках;
- подрібнення до більш дрібних шматків на вальцях і дробарках ножового, дискового типу, і т. ін.;
- видалення текстильного і металевго корду. Текстильний корд відділяється за допомогою повітряних сепараторів і вібраційних сит. Металевий корд – за допомогою магнітних сепараторів барабанного й стрічкового типу;
- отримання дрібної і більш чистої гумової крихти;
- поділ крихти на окремі фракції з використанням вібросит різної конструкції

Визначемо основні недоліки переробки зношених покришок механічним способом.

1. Форма частинок гуми, одержуваних даним способом абсолютно довільна, а їх поверхня рвана ("кудлата"), що підсилює процес окислення в умовах високих температур, що виникають при подрібненні гуми. При цьому знижується якість гумової крихти, що виключає можливість її застосування у високотехнологічних гумотехнічних виробництвах.

2. Виключається можливість повної сепарації гумової крихти від залишків текстилю та металевго корду, навіть за наявності спеціальних магнітних сепараторів і пристроїв типу "циклон". Це призводить до зниження якості одержуваного продукту і до збільшення зносу обладнання через наявність металевих включень.

3. Має місце значний знос ріжучого обладнання (ножів, шнеків тощо), що призводить до додаткових витрат на його обслуговування.

4. Недостатньо ефективні системи охолодження блоків переробки шин. Це ускладнює роботу лінії в безперервному режимі і призводить до перегріву гуми і утворенню парового викиду з домішками токсичних речовин.

5. Існуючі методи не дозволяють отримувати крихту однакового ступеня подрібнення, що призводить до включення в технологічний цикл спеціального обладнання для розділення загальної маси по фракціях. Відбувається подорожчення не тільки самої лінії переробки, але і собівартості продукту. Так, наприклад, сортувальне обладнання "Rotex" для розділення крихти на фракції різного розміру коштує від 15 до 20 тисяч доларів США, а більші і потужніші системи до 80 тисяч доларів США.

6. Видалення сталевго корду, як правило, відбувається при дробленні гуми на частинки розмірами до одного дюйма, що дозволяє видалити лише до 50-70 % сталі магнітним способом. При цьому металевий корд виходить забрудненим залишками гуми. Подальше видалення сталі і текстилю відбувається із зменшенням розмірів гранул гуми, при цьому текстиль перетворюється на "пух" і потрапляє в метал, додатково знижуючи вартість металобрухту, а крім того "пух" є легко займистою речовиною.

7. Для процесу подрібнення при позитивних температурах характерний шум, пил і викиди SO₂ і NO_x. Цей процес енергоємний (120-125 кВт-год/т).

8. Для забезпечення безпеки робоче обладнання повинно бути оснащено вентиляційними і протипожежними системами, а також аварійними вимикачами на всіх механізмах. Обов'язковим має бути використання захисних окулярів і касок. Слід також передбачити відповідне місце для зберігання подрібненої гуми, яке повинно бути захищене від впливу сонячних променів.

Ці заходи неминуче вплинуть на вартість експлуатації та обслуговування системи.

Розглянемо основні різновиди механічного подрібнення зношених шин при звичайних температурах.

Метод бародеструкції шин. Це подрібнення шин методом роздавлювання потужним гідравлічним пресом цільних легкових і частин вантажних шин. Технологія енерговитратна і малопродуктивна в порівнянні з подрібненням класичним способом за допомогою шредерних дробарок. Перевагою в порівнянні із звичайною ножовою дробаркою є більш легке відділення металевих кордів від структури гуми. Потужний прес порівняно зі шредером коштує в кілька разів дорожче і має великі габаритні розміри.

Сутність технології полягає в тому, що фрагменти шин поміщають в робочу камеру, де під високим гідростатичним тиском гума «зжижується» (ефект псевдотекучості) і витікає через фільтри камери. При цьому, 90 % металокорду, що відділився від гуми, віддаляється на першій стадії переробки. Подальше подрібнення гуми відбувається в роторно-ножовій дробарці і екструдері-подрібнювачі з відділенням текстильного корду а залишків металокорду - в магнітних сепараторах.

Метод «озонового ножа» також відноситься до механічного подрібнення шин. Озон, контактує з поверхнею гуми, що призводить до швидкого її окиснення, тобто до руйнування міжмолекулярних і внутрішньо-молекулярних зв'язків. При появі на поверхні гуми мікротріщин, насамперед, починається атака озоном тих молекул, які розташовані у вершинах тріщин. Це призводить до швидкого розростання тріщин і розпаду матеріалу на шматки з порівняно гладкими поверхнями. Однак, у випадку озонної атаки, поверхня шматків окислюється, тобто на неї з'являються киснево-вмісні продукти окислення гуми. Гума частково руйнується, після чого подрібнюється механічним обладнанням.

Метод не отримав широкого розповсюдження і залишився на стадії дослідних зразків. Головним недоліком є те, що гумова крихта на виході має дуже погану якість через «прискорене старіння». Продукція з такою крихти має гірші характеристики і менш довговічна. Крім того, до недоліків відноситься:

- незадовільні показники по формі і поверхні частинок, які мають порівняно малу площу поверхні та погані адсорбційні властивості;
- зруйнована озonom гума змінює свої первинні властивості;
- необхідна рекуперація відпрацьованого озону, так як підвищена концентрація його в повітрі, небезпечна для людини і негативно впливає на екологічну обстановку.

Перевагою даної технології є можливість більш повного вилучення металевого кордуну і текстилю.

Технологія «озонового ножа» переробки покришок була розроблена і в Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут». Технологічний процес озono-динамічної дезінтеграції шин полягає в наступному: в герметичну камеру завантажуються шини, потім в камеру подається збагачена озonom газова суміш і до шини прикладається динамічне механічне напруження. Гума починає розтріскуватися, і гумова крихта обсыпається на дно камери. Після закінчення процесу залишки шини вивантажуються для подальшої переробки, а гумова крихта надходить на магнітний сепаратор, для відділення металевих включень. Незважаючи на певні переваги в даний час технологія «озонового ножа» широкого практичного поширення не отримала.

Офіційно в Україні ліцензію на утилізацію шин мають тільки вісім заводів: Івано-Франківський і Гніванський шиноремонтні, Сумський гумотехнічних виробів, "Запорожпромекологія", приватні підприємства в Чернівцях, Одесі, "Елікотранс" в Севастополі і "Миколаївцемент". Вони можуть переробляти 23 тис. т, але на сьогодні утилізують не більше 4 тис. т.

В даний час в Україні в промислових масштабах не виготовляється вітчизняне обладнання для подрібнення шин в крихту, але вже діють підприємства з виробництва крихти зі зношених шин.

Науковий керівник – Позднякова О.І., доц., к.х.н.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ

Доповідач – Коротка Д.Є. ст.,

Науковий керівник – Ковальова О.М., доц., к.т.н.,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

dashkor66@gmail.com

Полімери – це речовини, макромолекули яких складаються з численних повторюваних елементарних ланок, які представляють однакову групу атомів. Молекулярна маса молекул становить від 500 до 1000000.

Сьогодні полімери знайшли широке застосування у виробництві виробів технічного призначення; тари і упаковки, медичних виробів, товарів господарського використання. До 40% світового виробництва полімерів використовуються в пакувальній промисловості.

Вироби з полімерів після закінчення використання потрапляють на звалища, причому тара і упаковка мають найбільш короткий термін служби - від декількох днів до року. Частка полімерів в складі твердих побутових відходів постійно зростає.

Полімерні відходи можуть бути представлені в різних формах і можуть включати полімер одного типу або суміш полімерів, залежності від способу збору відходів.

Полімерні відходи, як і самі полімери, підрозділяються на:

– термопластичні – полімери, які при нагріванні набувають властивостей пластичності, плинності, до цього виду відносяться, поліетилен, поліпропілен, та ін. (75-80 % від всіх полімерів, що виробляються в світі);

– реактопласти - полімери, які під дією температури не переходять в в'язко-пластичне або текучий стан (решта - 20-25 %).

Найбільший інтерес для повторного використання представляють термопластичні полімери. Основні види термопластичних полімерів і виробів з них, які після використання перетворюються у відходи наведені в таблиці 1.

Найбільшого поширення набули ПЕВТ і ПЕНТ. При нагріванні до 150°C ПЕ виділяє ацетальдегід, формальдегід, аерозоль ПЕ, чадний газ СО.

Поліетилен низької щільності (ПЕНЩ) – лідер світового ринку полімерних матеріалів для упаковки, так як близько 45% вироблених в світі полімерних упаковок виготовляють саме з нього. Плівки з ПЕНЩ складають 75% загального обсягу полімерних плівок в упаковці, так як мають інертністю, міцністю при низьких температурах, стійкістю до ударів і раздиру.

Поліетилен високої щільності (ПЕВЩ) на світовому ринку - це лідер у виробництві плівок, більш тонких в порівнянні з плівками з ПЕНП. Вони більш жорсткі, міцні, мають вологопроникнення, більшу стійкість до масел і жирів, ніж плівки з ПЕНП. Вони мають високу температуру розм'якшення, тому витримують стерилізацію парою. Комбіновані плівки з нижнім шаром з ПЕВП застосовують для упаковки консервованих продуктів зі стерилізацією при температурі не вище 121 ° С.

Таблиця 1 – Основні види полімерних відходів

Найменування виду полімеру	Види полімерних відходів
Відходи поліолефінів (до 50% по масі)	
Поліетилен високої щільності	Тара, ємності для зберігання сипучих продуктів, відра, тази, іграшки, меблева фурнітура
Поліетилен низької щільності	Сільськогосподарська плівка, господарські мішечки, скатертини, плівкові матеріали
Поліпропілен	Пакувальна плівка для харчових, крім молочних продуктів, тара для технічних рідин і реактивів
Відходи полістирольних пластиків	
Блоковий і ударостійкий полістирол	Одноразовий посуд, авторучки, упаковка для молочних продуктів, банки, решітки, вішалки, шашки, шахи, шкатулки, вази.
Сополімери стиролу	Деталі облицювання інтер'єру, деталі радіоприймача.
Спінений полістирол	Упаковки радіоприладів, аудіотехніки, посуду, холодильників, тепло-, звукоізоляційні матеріали.
Відходи полівінілхлориду	Покриття для підлог, стін, меблів, різних штучних шкір, плівок, ливарних виробів.

Вініпласт	Оздоблювальні матеріали, покрівельні листи, віконні рами, пакувальний матеріал (судини, контейнери, флакони тощо)
Відходи поліуретану	Формованні і ливарні вироби
Відходи поліаміду	Текстильні матеріали (трикотажні. Панчішно-шкарпеткові, вироби та ін.), Спеціальні текстильні матеріали (подворотнічкова тканину, неткані матеріали).
Відходи поліетилентерефталату	Пляшки з затворами і без них, з типовими залишками вмісту пляшок, з етикетками з паперу з водорозчинними або нерозчинним клеєм, різних кольорів і типів.

Серед поліолефінів найбільшого поширення набули поліетиленіпропилен. Розрізняють ПЕвисокого (ПЕВТ), середнього (ПЕСТ) і низького тиску (ПЕНТ). Фізико-механічні властивості різних видів ПЕ представлені в таблиці 2.

Споживання полімерної продукції щороку зростає приблизно на 10 %, в такий же прогресії збільшується і обсяг полімерного сміття.

В Україні щорічно утворюються близько 13 млн. т твердих побутових відходів (ТПВ), з них 25 % займають харчові відходи, 5-10 % - папір, 15-20 % припадає на метал, текстиль, гуму, скло, 50 % - полімери. Виникає необхідність утилізації і переробці полімерних відходів.

Таблиця 2 – Фізико-механічні властивості різних видів ПЕ

	ПЕВТ	ПЕНД	ПЕСД
Щільність, кг/м ³	900-939	948-959	969-970
Температура плавлення, °С	105-108	125-135	130-135
Морозостійкість °С	-70	-70	-70
Температура крихкості при вигині, °С	-45-120	-60-150	-
Твердість, МПа	14-25	48-52	-

В даний час проблема переробки відходів полімерних матеріалів знаходить актуальне значення не тільки з позицій охорони навколишнього середовища, а й пов'язана з тим, що в умовах дефіциту полімерної сировини пластмасові відходи стають потужним сировинним і енергетичним ресурсом.

Разом з тим вирішення питань охорони навколишнього середовища вимагає значних капітальних вкладень. Вартість обробки і знищення відходів пластмас приблизно в 8 разів перевищує витрати на обробку більшості промислових і майже в три рази - на знищення побутових відходів. Це пов'язано зі

специфічними особливостями пластмас, значно ускладнюють або роблять непридатними відомі методи знищення твердих відходів.

Результати переробки пластикових відходів – вторинні поліамід, полівінілхлорид, поліпропілен, поліетилен, - споживають будь-які підприємства, що виробляють пластикову продукцію. Вторинні полімери – ценовий перспективний напрямок, яке дозволяє оптимізувати процес переробки відходів, який вже давно користується популярністю на Заході, адже його значення неocenенне для екології. Вторинні пластмаси часто продають за ціною, на 20-25 % нижче ціни за оригінальні аналоги. Використання відходів полімерів дозволяє істотно економити первинну сировину (насамперед нафту) і електроенергію.

Однак, рішення проблем, пов'язаних з утилізацією полімерних відходів, неможливо без організації збору, сортування та первинної обробки амортизованих матеріалів і виробів; без розробки системи цін на вторинну сировину, що стимулюють підприємства до їх переробки; без створення ефективних способів переробки вторинної полімерної сировини, а також методів його модифікації з метою підвищення якості; без створення спеціального обладнання для його переробки; без розробки номенклатури виробів, що випускаються з вторинної полімерної сировини. Для того, щоб полегшити процедуру вторинної переробки сміття необхідно правильно організувати процес його сортування, що і є першочерговим завданням.

В Україні поки немає жодного універсального заводу з переробки ТПВ всіх видів твердих побутових відходів (гума, пластик, деревина, скло, папір, метал), в який необхідно вкласти понад \$ 40 млн. Організація окремої ділянки з переробки пластикових відходів вимагає в десятки разів менших витрат.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бутко А.Е. Украинский рынок утилизации полимерных отходов и ключевые тенденции его развития. «Молодий вчений». №2 (17), лютий, 2015 р.
2. Свойства отходов полимеров и направления использования. 2014. URL: <https://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=133>.
3. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

СУЧАСНІ ВИДИ БІОПАЛИВ

*Доповідач – Куля Анастасія, ст.,
Харківський автомобільно-дорожній університет
Kyliia.98.34@gmail.com*

Переетерифікація рослинних жирів була здійснена 1853 року вченими Е. Duffy та J. Patrick, задовго до запуску першого дизельного двигуна. 10 серпня 1893 року у місті Аугсбург, Німеччина Рудольф Дизель випробував свій перший

одноциліндровий двигун, який був завдовжки 3м та важив 4,5 тонни. Двигун вибухнув та ледь не вбив винахідника. На згадку про подію, 10 серпня проголошено «Міжнародним днем біодизелю». У 1900 році на всесвітній виставці в Парижі Дизель продемонструвавши свій двигун отримав головну нагороду.

Дизель вірив, що майбутнє для його двигунів за використанням біопалива. У 1912 році він сказав «використання рослинних жирів для виробництва палива може видаватись несуттєвим зараз, але з плином часу такі жири можуть стати настільки ж важливими, як продукти з нафти та вугільної смоли в наш час».

Протягом 1920-х, виробники дизельних двигунів переорієнтували свої двигуни на використання дизельного палива виготовленого з нафти, що має меншу в'язкість порівняно з рослинними жирами. Нафтова промисловість спромоглася здійснити вторгнення на паливний ринок оскільки виробництво палива з нафти було значно дешевшим ніж з біологічної сировини. Як наслідок багаторічний занепад виробництва біопалива. Лише нещодавно на тлі занепокоєння станом довкілля та зменшення різниці у вартості, біопаливо таке як біодизель стало реальною альтернативою.

Дослідження в галузі використання переетерифікованої соняшникової олії та підвищення її якості до стандартів звичайного дизельного палива почалися у ПАР у 1979. До 1983 результати досліджень були опубліковані. Технологічний процес дозволяв виготовляти біодизель, якість якого відповідала нормам звичайного дизельного пального. Австралійська компанія Gaskoks, отримала технологію від південноафриканських дослідників, та спорудила перший пілотний завод для виробництва біодизеля в листопаді 1987, а перший завод для масового виробництва в квітні 1989 (з здатністю переробляти 30 000 тонн ріпаку на рік).

Протягом 1990-х, заводи були споруджені у багатьох Європейських країнах, зокрема Чехії, Німеччині та Швеції. Франція розпочала власне виробництво біодизелю з ріпакової олії: у звичайне дизельне паливо додається 5 % біодизелю, а у дизельне паливо що використовується громадським транспортом 30 %. Тривають експерименти з використанням 50 % біодизелю. Тим часом, країни у всьому світі розпочинають розвивати власне виробництво: в 1998 Австрійський Біодизельний Інститут визначив 21 країну де є комерційні проекти з виробництва біодизелю.

У вересні 2005 Міннесота стала першим штатом у США в якому законодавчо встановлена норма відповідно до якої дозволено продаж лише дизельного палива вміст біодизелю в якому не менший 2 %.

Отримання біодизелю з мікроводоростей являється сучасним актуальним напрямком застосування альтернативних палив. Але доки ще не знайшло широкого практичного застосування.

Через високий вміст ліпідів багато видів мікроводоростей можуть стати перспективним джерелом сировини для виробництва біодизелю. Це підтверджено даними про те, що з 1 га землі можна отримати 446 л соєвої олії або 2690 л пальмової, а з такої ж площі водної поверхні — близько 90 000 л

біодизелю. Установлено, наприклад, що вміст ліпідів у *Scenedesmus dimorphus* за різних умов може коливатися в межах 16–40%, а в *Chlorella vulgaris*— 14–22% від маси сухої речовини, у батріококкус браунії — 30-40%. Крім цього, якість біодизелю залежить від жирнокислотного складу вихідної сировини. З насичених жирних кислот у складі водоростей переважає пальмітинова, з ненасичених — пальмітоолеїнова (16:1) і ліноленова (18:3). Загальна ненасиченість жирних кислот ліпідів мікрводоростей значно вища, ніж у пальмової олії, яка, однак, поступається соєвій. Жирнокислотний склад ліпідів мікрводоростей може суттєво змінюватися залежно від варіювання умов їх вирощування. Зниження температури культивування, як і підвищення рівня освітленості, призводить до зростання частки ненасичених жирних кислот у хімічному складі водоростей¹.

Національний стандарт ДСТУ 6081:2009 «Паливо моторне. Ефіри метилові жирних кислот олій і жирів для дизельних двигунів. Технічні вимоги» (затверджено Наказом Держспоживстандарту від 20.01.2009 р. № 27), а також європейський стандарт EN 14214:2003 розкривають різницю між біодизелем та нафтовим дизельним паливом відповідно ДСТУ 3868-99 «Паливо дизельне. Технічні умови». Вміст сірки у вихлопі 0,001% проти 0,05% в мінеральному дизельному паливі.

Біодизель найчастіше виробляють з ріпакової олії (84%), проте в залежності від географічного розташування і природно-кліматичних умов виробників використовується соняшникова олія (13%), конопляна, олія ятрофи (пляшкове дерево).^[11] Процес одержання біодизельного палива є досить простим. Рослинна олія є сумішшю тригліцеридів, ефірів, сполучених з молекулою гліцерину. Основне завдання при одержанні біодизелю полягає в тому, щоб видалити гліцерин, замінивши його на спирт. Цей процес називають переестерифікацією. Переестерифікація є найпоширенішим способом отримання біодизелю з рослинної олії та тваринних жирів спиртами (етиловим, метиловим, ізопропіловим, бутанол). В результаті естерифікації утворюються ефіри жирних кислот (біодизель) та побічний продукт переестерифікації – триатомний спирт гліцерин в складі гліцеролової фази (в неочищеному стані його називають гліцериллом, а саму гліцеролову фазу — так званим «чорним» гліцерином).

Отже, під час реакції естерифікації рослинного жиру нижчим жирним спиртом (найчастіше – метиловим) утворюються складні ефіри, а також гліцеролова фаза, хімічний склад якої такий: гліцерин – 56 %, метанол (етанол) – 4 %, жирні кислоти – 13 %, вода – 8 %, неорганічні солі – 9 %, складні ефіри – 10 %. З 1 тонни олії та 0,1 тонни метанолу виробляють орієнтовно 1 тонну біодизелю то 0,1 тонну гліцерилу.

Якщо отриманий біодизель має низьку температуру спалаху, це свідчить про недостатність очищення від метанолу. Для запобігання мікробному псуванню біодизеля на стадії очищення і стабілізації біопалива використовують паливні присадки (біоциди), та проводять докладне зневоднення готового продукту, обробку ультразвуком.

При використанні етанолу буде отримано етилові ефіри біодизелю. Етанолова та ізопропанолова технології складніші (вимагають наявності каталізаторів та апаратури, яка б могла працювати при високому тиску).

Найпоширенішим для виробництва метилових ефірів є використання метанолу, оскільки він є найдешевшим зі спиртів. Під час реакції переетерифікації олії та жири вступають у реакцію з метиловим (етиловим) спиртом у присутності каталізатора (лугу), внаслідок чого утворюються складні ефіри (біодизель), а також гліцеролова фаза, що містить 45-56% гліцерину, 4% метанолу, що не прореагував, 13% жирних кислот, 8% води, 9% неорганічних солей, 10% ефірів. Одержану в результаті реакції суміш розділяють в сепараторах або ємностях-відстійниках. Очищений гліцерин використовується для виробництва миючих засобів, а після глибокої очистки використовується в фармацевтиці. Проте для проведення очистки гліцерину та утилізації відходів необхідні додаткові капіталовкладення на етапі проектування та будівництва переробного заводу.

Ці технології є дещо багатостадійними і пов'язані з нагромадженням відходів, зокрема гліцерилу, який не піддається етерифікації в цих умовах. Розробляються способи одержання біодизелю з використанням твердих гетерогенних каталізаторів, які відкривають перспективу створення одностадійних енергозберігаючих процесів переетерифікації олій та жирів та етерифікацію гліцерину навіть із застосуванням етанолу. Найбільше практичне застосування серед твердих кислот знаходять цеоліти, індивідуальні та змішані оксиди, активовані глини, органічні сульфокатіоніти.

Відомі дві технології виготовлення біодизеля: традиційна та технологія надкритичного стану метанолу.

Традиційна технологія виробництва біодизеля простіша, однак отриманий біодизель обов'язково необхідно звільняти від каталізатора, залишків метанолу і води, яка потрапляє туди при попередніх стадіях очищення. Технологія надкритичного стану метанолу є складнішою, але оскільки вона проходить без використання каталізатора, отриманий біодизель достатньо очистити лише від залишків метанолу. В основному застосовується традиційна технологія виробництва біодизеля.

Науковий керівник – Позднякова О.І., доц., к.х.н.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПОБЛИЗУ ВІДВАЛІВ ДОМЕННИХ ШЛАКІВ

*Доповідач – Лимаренко А.А., ст.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
limarenko@gmail.com*

Розвиток людського суспільства та задоволення його потреб відбувається при постійному вилученні та подальшому використанні природних ресурсів. Результатом цього є значне утворення та накопичення промислових відходів. Поводження з відходами є однією з найболючіших проблем сьогодення і посідає пріоритетні позиції в усіх розвинених країнах. В Україні, в результаті утворення великої кількості відходів, ця проблема набула особливої гостроти.

Стан природноресурсового потенціалу визначається рівнем рівноваги біосфери та її компонентів. Порушення цієї рівноваги приводить до колапсу – виникнення територій та зон з екологічно-катастрофічним станом. Техногенно порушені території виникають тільки в тих регіонах, де не дбають про економне використання природних ресурсів, охорону навколишнього середовища та екологічну безпеку. Проблему забезпечення сталого розвитку регіону можливо вирішувати комплексно.

На превеликий жаль на сьогодні найпоширенішим способом поводження з промисловими відходами в Україні є розміщення їх у відвали, терикони, шламо-, хвостосховища, звалища та інші накопичувачі. Вони займають мільйони гектар родючих земель, є джерелом забруднення повітря, фільтрат із них проникає в ґрунти, під земні води.

Металургійна галузь є однією з найзабруднюючих галузей господарства, викиди якої від стаціонарних джерел забруднення досягають 38 % загальної кількості забруднюючих речовин. На підприємства чорної металургії припадає близько 15 % всіх промислових викидів в атмосферу пилу, 8-10 % – викидів діоксиду сірки, 10-15 % – загального обсягу споживання води. До цього слід додати величезну кількість твердих відходів: шлаків, шлаків тощо. Більшість шлаків містять домішки токсичних елементів, таких як As, Pb, Cd, Co, Cr або Ni та ін.

Відходи металургійного підприємства розподіляються так: шлаки – 57- 63 %; мінеральні відходи (лом вогнетривів та вхідні компоненти) – 4-6 %; металобрухт – 15-17 %; пил, шлам, окалина – 9-13 %; інші – 2-4 %. Основну частину цих відходів становлять шлаки, які є багатокомпонентними системами, що складаються з продуктів високотемпературної взаємодії залізної руди, порожньої породи, флюсів, палива та штучних мінералів; містять оксиди (SiO_2 , CaO , FeO , MgO , Al_2O_3 і (рідше) ZnO змінного складу; є нестійкими у фізико-хімічних умовах земної поверхні. Річне утворення шлаків в середньому становить: 4,4 млн. т доменних шлаків, 2,6 млн. т сталеплавильних, 0,829 млн. т феросплавних. На металургійних підприємствах України накопичено 240 млн. т шлаків, 128 млн. т з яких є сталеплавильні.

Шлак є металургійним розплавом (після тверднення – камене- або склоподібна речовина), що покриває поверхню рідкого металу при металургійних процесах – плавці сировини, обробці розплавлених проміжних продуктів і рафінуванні металів. Шлак формується з порожньої породи залізної руди, флюсів, золи палива, продуктів окислення оброблюваних матеріалів, футеровки плавильних агрегатів.

Екологічними небезпеками у відвалах металургійних комбінатів є:

– забруднення атмосферного повітря (емісії забруднювальних речовин у повітря, пилоподібні шлакові частинки розносяться вітром на прилеглий території);

– забруднення водного басейну (зміна гідрологічного режиму; у водоймах накопичуються води з високою концентрацією сульфідів, різке підвищення рН, забруднення підземних вод);

– порушення ландшафту (порушення рівноваги геологічного стану, вилучення значних територій із сільськогосподарського виробництва як земельних угідь, порушення фізичного та механічного стану земельного покриву);

– забруднення ґрунтів (емісії забруднюючих речовин у ґрунт, хімічне і радіаційне забруднення ґрунтів);

– зміни біорізноманіття (вміст кисню в сульфідних водоймах стає рівним нулю, і це призводить до загибелі живих організмів);

– виникнення техногенних аварій (вибухи, пожежі).

Основні види впливу відходів металургійних підприємств на довкілля та здоров'я людини наведено на рисунку 1.



Рисунок 1 – Основні види впливу відходів металургійних підприємств на довкілля та здоров'я людини

Одним із найбільш вагомих чинників забруднення навколишнього середовища і негативного впливу на всі компоненти довкілля є значна кількість промислових відходів, зокрема, шлаків металургійних підприємств. При

відкритому способі складування відвалів шлак є джерелом забруднення атмосфери через емісію забруднюючих речовин у повітря, об'єкти гідросфери і ґрунт, негативно впливаючи на стан флори, фауни і здоров'я людей.

Для складування відходів використовується до 40 % території підприємства. За кількістю накопичених шлаків в Україні лідерами є ПрАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» та ПрАТ «Маріупольський металургійний комбінат імені Ілліча» (ММК).

В Україні відходи металургійних підприємств «доповнюють» вже існуючі гори відходів в середньому на 80-100 млн. т щороку (вихід доменних шлаків на 1 т чавуну становить 0,6-0,7 т. Під відвалами шлаків «поховано» близько 200 тис. га родючих земель. Тому наразі особливо актуальною стає задача відновлення відходів металургії, ступінь використання яких досі залишається недостатньою.

Вітчизняна і зарубіжна практика показує, що більшість відходів може бути вторинно ефективно застосовано в металургії, виробництві будівельних матеріалів тощо. Гранульовані шлаки містять речовини в аморфному стані; мають скловидну структуру; мають великий запас внутрішньої хімічної енергії, внаслідок чого проявляють високі хімічну і гідравлічну активності. Повільно охолоджені шлаки є кристалічними (проявляють низьку хімічну активність).

На сьогодні в Україні відвальні доменні шлаки практично не утилізуються, що формує екологічну небезпеку щодо негативного їх впливу на компоненти навколишнього середовища та здоров'я людини. Сучасна світова цивілізація генерує різноманітні за складом і все наростаючі за обсягами промислові відходи, які згубно впливають на навколишнє природне середовище і людину, і є головною причиною екологічної кризи. Катастрофічні наслідки впливу величезних скупчень відходів на природу особливо помітні в промислових мегаполісах. В атмосферу надходять газоподібні і тверді забруднюючі речовини в результаті згорання палива і проведення різноманітних технологічних процесів. Під впливом промислових відходів, зосереджених в відвалах, забруднюється поверхневий стік, що призводить до зниження біологічної продуктивності гідросфери. У ґрунті накопичуються надлишкові кількості згубно діючих на живі організми з'єднань, в тому числі канцерогенні речовин, протікають процеси деградації, порушується життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів.

Між тим відвальні доменні шлаки за умов раціональної переробки можуть розглядатись як вторинна сировина для одержання будівельних матеріалів. Використання доменних шлаків шляхом їх переробки у виробництві будівельних матеріалів дозволить зменшити відвід земельних угідь під відвали, знизити інтенсивність техногенного впливу відвалів на стан компонентів навколишнього середовища, застосувати сучасні ресурсозберігаючі технології утилізації в будівельній галузі, підвищити рівень екологічної безпеки металургійних виробництв.

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЕМІСІЇ ОКСИДІВ АЗОТУ У АТМОСФЕРУ

*Доповідачі – Лога Антон, ст., Корнієвський В., маг.,
Харківський автомобільно-дорожній університет
loga@gmail.com*

Найбільшими джерелами NO_2 є двигуни внутрішнього згорання, теплові електростанції і, в меншій мірі, заводи з переробки целюлози. Бутанові газові обігрівачі та печі є також джерелами NO_2 . У побуті, гасові обігрівачі та газові обігрівачі є джерелами діоксиду азоту. Діоксид азоту утворюється, також, і в результаті ядерних випробувань.

Діоксид азоту дуже отруйний при вдиханні. Однак, інгаляцій зазвичай можна уникнути, адже його легко виявити по запаху, навіть при низьких концентраціях. В лабораторіях одним з джерел NO_2 є димна азотна кислота, яка розкладається при температурі вище 0°C . Одним з симптомів отруєння є набряк легенів, який, як правило, з'являється через кілька годин після вдихання низьких, але потенційно небезпечних доз NO_2 . Крім того, низькі концентрації (4 проміле) можуть призвести до затримки дихання. Існує ряд доказів, які свідчать, що довгостроковий вплив NO_2 при концентраціях вище $40\text{--}100\text{ мкг/м}^3$ може знизити функцію легенів і збільшити ризик виникнення респіраторних захворювань.

Разом із оксидом NO (так звані оксиди NO_x), діоксид азоту є одним з найбільших забруднювачів атмосфери, в декількох районах землі його концентрація досягає 30 мкг/м^3 , що лише на декілька одиниць менше ніж гранично допустима концентрація. Діоксид азоту відіграє важливу роль в хімії атмосфери, в тому числі в утворенні тропосферного озону. У 2005 році учені з Університету Каліфорнії припускали взаємозв'язок між рівнем NO_2 і синдромом раптової дитячої смертності.

Методи зниження утворення оксидів азоту спрямовані на придушення «термічних», а при необхідності також і «паливних» NO_x .

Викиди оксидів азоту в перерахунку на залежать від багатьох чинників. По-перше, від технології спалювання. Також, маса викидів залежить від режиму роботи енергетичної установки. Так, під час її роботи на низькому навантаженні зменшується температура процесу горіння палива, завдяки чому скорочується викид азоту.

Третій чинник має назву «первинні режимно-технологічні заходи». Метод рециркуляції димових газів. Цей метод набув поширення наприкінці 70-х років ХХ ст. і з тих пір широко застосовується в котельній техніці. Зазвичай димові гази з температурою $300\text{--}400^\circ\text{C}$ відбираються перед повітропідігрівником та спеціальним рециркуляційним димососом подаються в топкову камеру. У результаті максимальна температура в топці знижується на $120\text{--}130^\circ\text{C}$ та, крім того, падає концентрація кисню в зоні горіння, що також зменшує утворення

паливних NOx. При цьому к.к.д. котла знижується порівняно мало (0,01–0,03% на 1% рециркуляційних газів).

Найбільше поширення отримало введення димових газів рециркуляції в суміші з дуттьовим повітрям. Подача рециркуляційних газів з паливом більш ефективно знижує вихід оксидів азоту, ніж підмішування їх у дуттьове повітря. При однаковій мірі рециркуляції, наприклад при спалюванні газу, в першому випадку вихід NOx знижується на 45,4 %, а у другому – на 22,7 %. Це має істотне значення, оскільки застосування рециркуляції призводить до зниження к.к.д. котлів пропорційно кількості поданих газів рециркуляції. Так, при збільшенні ступеня рециркуляції з 20 до 30 % к.к.д. котла знижується відповідно на 0,5 і 0,75 %.

Застосування рециркуляції пов'язане з певними труднощами, до яких відноситься необхідність у спеціальному рециркуляційному вентиляторі та в газоходах. Крім того, підвищується опір повітряного тракту, можливі порушення стабілізації полум'я або поява сажі при надмірній ступені рециркуляції. У даний час рециркуляція газів застосовується в потужних котлах енергоблоків, що працюють на вугільному пилу, мазуті та природному газі. Дуже широко використовується рециркуляція газів і в закордонних котлах. За результатами досліджень впливу подачі газів рециркуляції в дуттьове повітря на вихід NOx, проведених Інститутом газу НАНУ, подача газів рециркуляції в кількості 20 % об'єму повітря, необхідного для горіння, дозволяє в 2 рази знизити вихід оксидів азоту, але при цьому к.к.д. котла знижується на 0,64 %.

Зниження утворення «термічних» NOx можна досягти шляхом дії головним чином на максимальну температуру горіння, що забезпечується введенням газів рециркуляції, води і пари в зону горіння або в дуттьове повітря, а також двота триступінчатим спалюванням палива, яке знижує максимальну температуру та вміст кисню в зоні максимальних температур. Вихід «паливних» NOx в меншій мірі залежить від максимальної температури, але сильно залежить від надлишку повітря, тому тут більш ефективним є ступеневе горіння.

При спалюванні газу часто вдається істотно зменшити вихід «термічних» NOx, наблизивши їх концентрації до рівня «швидких» або до 100–120 мг/м³ при холодному дуттьовому повітрі та до 150–200 мг/м³ при гарячому повітрі.

Крім того, через перевантаження пристроїв при максимальному навантаженні котла, де вихід оксидів азоту найбільший, рециркуляція часто не використовується або використовується недостатньо.

Ступеневе спалювання палива. Сутність цього методу придушення утворення оксидів азоту полягає в тому, що в первинну зону горіння подається повітря менше, ніж необхідно теоретично ($\alpha = 0,70–0,95$), решта повітря, необхідного для повного спалювання палива, подається далі на одному або декількох рівнях по довжині факелу, в результаті чого знижуються максимальна температура в зоні горіння, вміст кисню в ядрі факела, зменшуються швидкості реакції утворення оксиду азоту, збільшується довжина та світність факела. Найважливішою особливістю ступеневого спалювання є наявність відновної зони, де через нестачу повітря з'являються продукти неповного згорання – CO та

N_2 , а оксид азоту не утворюється. Цей основний принцип – формування в факелі відновної зони – в даний час широко застосовується також при розробці малотоксичних пальників. При ступеневому спалюванні концентрація NO у відновній зоні знижується, а при триступінчатому спалюванні оксид азоту, що надійшов з окислювальної зони, навіть відновлюється до молекулярного азоту.

Українськими вченими розробляються також малотоксичні пальники для пилувугільних котлоагрегатів. Так, в Інституті вугільних енерготехнологій НАНУ створена і відпрацьована технологія термохімічної підготовки вугілля. Термохімічна підготовка – це процес високошвидкісного нагрівання вугільного пилу високотемпературним газоподібним теплоносієм (продукти згоряння будь-якого палива, плазма), в результаті якого вугільний пил нагрівається, змінюється його дисперсний склад та пориста структура внаслідок термічного розтріскування і розробки пір, відбуваються піроліз та часткова газифікація. Процес спалювання такого вугільного пилу супроводжується зменшенням виходу оксидів азоту, оскільки їх нагрів відбувається у середовищі продуктів згоряння, тобто при нестачі кисню. При цьому з'єднання азоту розкладаються з утворенням не оксидів, а молекулярного азоту. Така термообробка скорочує час затримки запалення вугільних частинок, підвищує повноту їх вигорання, що особливо актуально для антрациту підвищеної зольності, який періодично спалюється на ТЕС України.

На основі цієї технології Харківським центральним конструкторським бюро «Енергопрогрес» розроблено робочі проекти пальників котлоагрегатів ТПП 210А Трипільської ТЕС і котла ТП 170 Дарницької ТЕЦ. ВАТ «Центренерго» виготовлено пальник тепловою потужністю 70 МВт з термохімічною підготовкою антрациту. Цей пальник забезпечує скорочення в 3–5 разів використання природного газу на підсвічування та зниження викидів оксидів азоту до 40%. На технологію спалювання та конструкцію пальника отримані патенти України. В даний час пальник успішно проходить промислові випробування на Трипільській ТЕС.

Четвертій чинник – це застосування азотоочисних установок.

Процеси хімічного відновлення оксидів азоту. Оксид азоту здатний відновлюватися до N_2 або до N_2O метаном, воднем, оксидом вуглецю та аміаком. З цих відновників тільки аміак здатний реагувати з діоксидом азоту в присутності кисню, який завжди міститься у викидах пристроїв для спалювання палива. Решта в першу чергу реагують з киснем, тому їх використання у ряді випадків неефективне. В середовищі оксиди азоту можуть відновлюватися аміаком, що призводить до його додаткового витрачання. Конструктивно аміачно-каталітична очистка (ВКВ-процес) здійснюється наступним чином. До потоку димових газів, зазвичай між економайзером та повітропідігрівником котла, вводиться колектор – перфорована труба, через отвори якої виходить аміак. На відстані 0,5–1,5 м від неї розташована касета з каталізатором (V_2O_5 або інші). При цьому одна з головних проблем – зменшення опору каталізатора.

У США, ФРН та особливо в Японії з кінця 1970-х років аміачно-каталітичний метод досить широко застосовується для очищення від NO_x

димових газів котлів енергоблоків і ряду міських ТЕЦ. Ступінь відновлення аміаком зазвичай складає 70–95%. При очищенні з продуктами згоряння викидається надлишковий аміак, що трохи підвищує токсичність продуктів згоряння і є недоліком методу. Опір шару каталізатора зазвичай невисокий і складає 245–392 Па. Застосовуються різні каталізатори у вигляді пластин, пігулок та стільників. Знижена ступінь відновлення, яка іноді спостерігається, пояснюється тим, що поряд з азотом (найбільш вірогідна реакція) в помітних кількостях утворюється N_2O .

Другим напрямком в очищенні димових газів від оксидів азоту є пряме вдування аміаку в топкову камеру, що дає найбільший ефект в області температур 950–1000°C. Цей процес, розробка якого вперше розпочата фірмою «ЕССО», дозволяє позбутися каталізатора. Дослідження, проведені при безпосередньому введенні аміаку в топкову камеру в області температур 850–1200°C, показали, що ступінь відновлення NO залежить від ряду факторів, основні з яких: а) температура, б) співвідношення NH_3/NO ; в) концентрація NO ; час реакції. Цей процес був відкритий Р. Лайоном в 1978 р. і називається селективним некаталітичним процесом відновлення (СНКВ). З точки зору хімічного механізму в процесі СНКВ можуть бути використані як аміак, так і аміачна вода, оскільки в реакційній зоні в обох випадках присутній газоподібний аміак.

Вперше СКВ-процес був реалізований в Японії наприкінці 70-х років минулого століття та широко використовується в нинішній час, причому дослідження цього процесу тривають і спрямовані в основному на збільшення ресурсу традиційних каталізаторів та розробку принципово нових каталітичних систем.

Загальне число СКВ-установок в світі в даний час тільки на ТЕС перевищує 400. СКВ-метод очищення від оксидів азоту широко застосовується як для котлів, так і для газових турбін, двигунів внутрішнього згоряння, сміттєспалювальних установок.

Процеси очищення димових газів від оксидів азоту також мають широке застосування. При поєднанні різних технологічних процесів очищення в одному циклі можна домогтися істотного зниження викидів NO_x .

Таким чином, для зниження викидів токсичних речовин в атмосферу та підвищення енергоекологічної ефективності теплоенергетики реалізуються декілька напрямів, серед яких можна виділити виконання природоохоронних заходів; використання заходів з енергозбереження; впровадження екологічного моніторингу; стимулювання розвитку наукових досліджень та практичного застосування новітніх наукових досягнень та науково-технічних розробок.

На закінчення слід підкреслити, що витрати на очищення газів від оксидів азоту, включаючи каталітичні методи, щонайменше на 1–2 порядки перевищують вартість методів, які знижують їх утворення. Тому очищення слід застосовувати після використання наявних методів придушення, якщо потрібно більш істотне зниження концентрації NO_x .

ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ З АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

*Доповідач – Луб Є., здобувач,
Науковий керівник – Желновач Г.М., доц., к.т.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

В останні роки спостерігається бурхливий розвиток міст, промисловості, інтенсифікація сільського господарства, значне розширення площ зрошуваних земель, поліпшення культурно-побутових умов і ряд інших чинників, які все більше ускладнюють проблеми забезпечення комунального, сільського господарства і промисловості якісною водою.

Значно впливають на погіршення якості води у природних водоймах забруднені дощові і талі води з урбанізованих територій – міст, полігонів відходів, звалищ, сільгоспугідь, інших об'єктів, що знаходяться на неканалізованих територіях.

Поверхневий стік – це процес переміщення вод атмосферного походження по земній поверхні (стікання дощових, талих і поливомийних вод у водойми і пониження рельєфу) під дією сили тяжіння; складова частина кругообігу води (вологообороту) на Землі. При розрахунках визначається величина стоку, що показує кількість води, що стікає з водозбору за деякий інтервал часу.

Забруднення поверхневого стоку відбувається в результаті розчинення газів та пилу із приземних шарів атмосфери, змиву верхніх шарів ґрунту та зруйнованих дорожніх покриттів, промислових відходів у вигляді викидів, витоку нафтопродуктів, миття транспорту.

Ступінь забруднення дощових та талих вод залежить від ряду факторів: географічного розташування, кліматичних умов, інтенсивності та тривалості випадання атмосферних опадів, забрудненості повітряного басейну, санітарного стану басейну водозбору, виду поверхневих покриттів територій; наявності поблизу промислових зон, автомобільних доріг та об'єму транспортних навантажень.

Забрудненість поверхневого стоку включає дві складових: основна забрудненість, що визначається змивом накопичених на поверхні забруднювачів, і фонові, що виникає через ерозію (розмив) самих поверхонь.

Забруднюючі речовини часто надходять у водні об'єкти поверхневим способом в результаті невірної здійсненого вертикального планування територій, прилеглих до водних об'єктів. Запобігання надходженню забрудненого поверхневого стоку в такий спосіб досягається конструктивним доповненням

(парапети, бордюри, кювети тощо) існуючого вертикального планування прилеглих до всіх водотоків і водойм територій населених пунктів.

Значну частку в забрудненні води вносять детергенти (миючі засоби).

До їх складу входять як активна основа поверхнево активні речовини і різні добавки: лужні і нейтральні електроліти, перекисни сполуки, речовини, що запобігають ресорбції забруднювачів. Детергенти, потрапляючи у водні об'єкти, викликають спінювання, погіршують органолептичні властивості води, порушують процеси кисневого обміну, токсично впливають на фауну, утруднюють процеси біологічного окислення органічних речовин, перешкоджають біологічному очищенню стічних вод.

Виявлено значний вміст іонів важких металів як в дощових, так і в талих стічних водах.

В річному циклі максимальні концентрації сполук важких металів спостерігаються в талих стічних водах та в дощових, що випадають безпосередньо після танення снігу.

В період випадіння інтенсивних дощів вміст важких металів у стічних водах знижується і таким чином, основна кількість указаних сполук попадає у стічні води у вигляді домішок атмосферних викидів, що акумулюються у сніговому покриві, а потім інтенсивно вимиваються літніми дощами.

Деяке підвищення вмісту важких металів в осінній період пов'язане з виділенням даних елементів з атмосфери в результаті тривалих малоінтенсивних дощів на фоні слабого провітрювання повітряного басейну міста.

Слід враховувати, що сполуки важких металів здійснюють не лише індивідуальний, але і сумісний або комбінований вплив на живі організми водойм та мікрофлору очисних споруд. При комбінованому впливі декількох сполук спостерігається синергізм, тобто сумісний ефект присутності ряду сполук перевищує просту суму окремого впливу кожної з них.

Підвищений рівень забруднення сполуками лужних та лужноземельних металів спостерігається в талих стічних водах, що визначається обробкою покриттів у зимовий період. Розвиток і функціонування великого міста неодмінно потребує видалення снігу і боротьби з ожеледицею. Боротьба з ожеледицею проводиться, переважно, хімічними методами, тому у водні басейни і на ґрунтові масиви мегаполісу надходить значна кількість хімічних реагентів, які забруднюють поверхневі та ґрунтові води і створюють загрозу для рослинного, тваринного світу та людини. Основними забруднювачами, що містяться у сніговому покриві, є ртуть, свинець, кадмій, цинк, мідь, нікель та інші важкі метали. Окрім цих поліютантів, високий рівень забруднення може бути обумовлений присутністю у сніговому покриві та гідросфері: аніонів (хлоридів, сульфатів, сульфідів, нітратів та ін.); катіонів (NH_4^+ , Cr(III), Cr(VI) та ін.); завислих і органічних речовин (формальдегіди, нафтопродукти, синтетичні ПАР та інші).

Раніше в якості матеріалу проти ожеледиці застосовувалася піщано-соляна суміш, що в значній мірі сприяло замуленню мереж і систем. Пісок не потрапляв

у водоприймальні колодязі і залишався на міських дорогах у прилотковій частині.

В результаті, по весні тисячі тонн піску підлягали вивезенню на звалища.

Використання піску і шлаків пов'язане з матеріально-енергетичними затратами (матеріали, паливо і масла для автотранспорту, потреба в дорожній техніці і людських ресурсах) та має низьку ефективність. У разі застосування фрикційного матеріалу замість хлоридів економічні втрати на дорогах зростають в 3 рази, переважно за рахунок підвищення аварійності. Тому фрикційний спосіб боротьби із ожеледицею практично не знайшов застосування. Практично повна відмова від використання піщано-соляної суміші і перехід на чисті хімічні речовини (в основному, хлориди натрію, кальцію) знизили масштаби засмічення зливової каналізації, навантаження на очисні споруди і зменшили витрати на прибирання дорожнього полотна.

За наявності потужної водойми та багатократного розбавлення стічних вод санітарний стан може бути задовільним, якщо концентрації лімітуючих забруднень не перевищують значень ГДК.

Більшість токсичних речовин, що знаходяться в початковий момент часу в стані рівномірного розповсюдження по об'єму води водойми, через деякий проміжок часу в природних умовах перерозподіляються нерівномірно та сорбуються на твердій фазі в концентраціях в 3-5 разів вище, ніж при рівномірному розподілі.

Токсичні речовини у відкритих водоймах сорбуються як на інертному матеріалі, так і на живих об'єктах – пісках, глинистих частинках, різноманітних гідробіонтах, які включаються в трофічні ланцюги даної водойми.

Отже, прогресуюче забруднення водотоків і водойм настійно потребує влаштування в населених пунктах України екологічно безпечного водовідведення поверхневих вод, при експлуатації якого у водні об'єкти будуть надходити тільки зворотні води, склад яких відповідає вимогам встановлених в Україні нормативів, в тому числі в аварійних ситуаціях.

Це сприятиме забезпеченню стійкого функціонування водних систем, при якому шкідливі впливи на довкілля не будуть перевищувати його можливості до самовідновлення, а отже підвищенню водозабезпеченості господарського комплексу країни та зменшенню соціальної напруженості в регіонах.

З метою зменшення забруднення поверхневого стоку першочерговим завданням є здійснення грамотного вертикального планування та підвищення благоустрою території, прилеглих до водних об'єктів.

На якісний склад поверхневого стоку впливає багато факторів, які обов'язково потрібно детально аналізувати для кожної конкретної території, тому природоохоронні рішення і структурні заходи не можуть бути універсальними та стереотипними.

До основних забруднюючих компонентів поверхневого стоку відносяться: завислі речовини, органічні сполуки, нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини, солі важких металів, біогенні елементи.

Поверхневий стік обов'язково повинен направлятися на очисні споруди, які забезпечать його нормативну очистку, в тому числі в аварійних ситуаціях.

МОЖЛИВІСТЬ ОТРИМАННЯ ДОДАТКОВОГО ДОХОДУ ВІД СОРТУВАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

*Доповідач – Ляшенко Д.Р., ст.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

З 1 січня 2018 року, згідно із Законом України «Про відходи», українці в обов'язковому порядку повинні сортувати сміття і викидати його у відповідні баки. В цьому ж році вирішили позбутися від сміттєпроводів у житлових багатоповерхових будинках і внесли зміни в ДБН (державно будівельні норми): скасували їх обов'язкове проектування при новому будівництві та реконструкції будівель.

За даними Міністерства екології та природних ресурсів, в Україні щорічно утворюється 17 мільйонів тонн побутового та промислового сміття. З них тільки 5% сортується і ще 1% - спалюється на заводі «Енергія» в Києві. Весь інший обсяг сміття потрапляє на легальні і нелегальні звалища, яких в нашій країні десятки тисяч.

До 2014 року в Україні функціонувало 5 заводів, де спалювали сміття: в Дніпрі, Києві, Рівному, Севастополі, Харкові. До 2020 року з них в робочому стані тільки київський завод «Енергія», який не просто спалює відходи, а й забезпечує тепловою енергією житлові будинки.

В Україні працює 22 сортувальних лінії, які займаються сортуванням побутових відходів. Тут вибирають із загального обсягу сміття картон, пластикові пляшки, залізні, скляні банки і відправляють їх на переробку.

У Житомирі до 2022 року збираються побудувати найбільший в Україні завод з переробки ТПВ. Підрядником виступає хорватська компанія Tehnix, яка вже інвестувала в будівництво понад 10 мільйонів євро. Коли його побудують і запустять, міське звалище (працює з 1957 року і сильно перевантажена) нарешті закриють.

Закони, контейнери, спеціальні машини, люди і підприємства - все є і все функціонує. Нехай і далеко не в кожному населеному пункті. Але при цьому звалища все одно процвітають і захоплюють все більші площі.

Головна проблема в тому, що у людей ще поки немає чіткого розуміння про те, що таке мокрі фракції і сухі фракції. Це два типи сміття, які не можна змішувати між собою, інакше вся маса сухих фракцій вважається зараженої біологічними частинками і не підлягає переробці.

У великих містах стоять новенькі контейнери - блискучі, чисті, а деякі навіть з розумними електронними панелями наповнення, які працюють на сонячних

батареях. На них детально написано, що можна викидати, а що ні, але люди все одно продовжують в бак для скла кидати тетрапак і пластикові пляшки, а в баки для пластику - картон і упаковки. Контейнер з таким змішаним сміттям не можна відразу везти на завод, спочатку доведеться впорядкувати сухі фракції від мокрих. Це додаткова витрата часу і ресурсів.

Щоб вторсировину можна було переробити - воно повинно бути чистим. Для цього його не можна змішувати з харчовими відходами. У нас в країні його сортуванням займаються не машини, а живі люди: вони вручну перебирають відвантажені відходи в не найкращих умовах. Щоб полегшити їм завдання, ретельно сортуйте сміття, обполіскуйте пляшки перед здачею, а пакети і коробки з-під жирної їжі взагалі не годяться для переробки та спалюються.

Є й інші типи відходів, які взагалі не можна викидати у звичайні контейнери. Це батарейки та акумулятори, хімічні речовини, машинне масло, лампи, які містять ртуть та інше. Їх збором і утилізацією займаються окремі підприємства.

У багатьох розвинених країнах переробка відходів - це успішний бізнес, в основі якого поняття про те, що сміття - унікальний ресурс. Люди готові платити і за продаж, і за його покупку.

Вторинна переробка пластику дозволяє отримати сировину, яка практично не поступається за своїми властивостями пластику, виготовленому з первинного ПЕТ. Відібраний пластиковий матеріал проходить спеціальні цикли по обробці та очистці, завдяки чому він може бути використаний необмежену кількість разів, при цьому пластик не втрачає своїх основних властивостей.

Завдяки переробці вторинної сировини із пластику зберігаються природні ресурси, економиться витрата нафти, з якої спочатку проводиться полімер, скорочується обсяг відходів і знижуються викиди діоксиду вуглецю. Сьогодні найприйнятнішим методом переробки та отримання вторинної сировини залишається процедура рециклінгу пластикового сміття.

До відходів категорії «Папери» відноситься вся макулатура. Це газети, журнали, книги і картон. Макулатуру можна безвідходно утилізувати 4-5 разів. При кожній переробці виділяється велика кількість енергії, яку можна перетворити в електрику. З вторинної сировини виробляють картон для упаковки і туалетний папір. Деякі підприємці використовують перероблену макулатуру при виготовленні покрівельних матеріалів.

Деревина це один з популярних і прибуткових бізнесів. Найпоширенішим продуктом переробки є паливні брикети і палети.

У категорії будівельних відходів не тільки бетон, шифер і цегла, а й дерево, метал. Основним джерелом сировини виступають будівельні майданчики та об'єкти, які реконструюються. Для організації бізнесу по переробці цієї категорії відходів необхідно спеціальне автоматизоване обладнання, яке виробляє сортування. Перероблена продукція в більшості своїй використовується для подальшого виробництва будівельних матеріалів.

Батарейки - категорія відходів, що є однією з вкрай небезпечних. У розвинених країнах для їх збору встановлюють спеціальні пункти, а для

подальшої утилізації використовується дороге устаткування. Саме з сортування та відбору необхідно почати, якщо є бажання побудувати бізнес на відпрацьованих батареях і акумуляторах.

Автомобільні шини - гума переробляється шляхом піролізу або деполімеризації. В результаті утворюються продукти, які можна використовувати у виробництві вдруге. З покришок методом дроблення виготовляють також дрібну крихту, яка служить сировиною для виробництва дитячих і спортивних майданчиків.

Скло – це продукт, який можна переробити без відходів. Збір здійснюється за допомогою спеціальних контейнерів. Продукт переробки можна вигідно продавати скляним заводам, а також фабрикам, які займаються виробництвом керамічної плитки.

На тлі того, що навіть в Європі багато еко-проектів зі збору та сортування сміття визнають непрацездатними, в українців не так багато ентузіазму, щоб займатися сортуванням свого сміття. Але якщо кожен задумається про цю проблему, це принесе результати:

– сортування органіки від сухої сировини, яке підлягає переробці, допоможе скоротити кількість звалищ і дасть можливість існуючим полігонів швидше відновлюватися (харчові відходи розкладаються близько місяця);

– українським компаніям не доведеться закуповувати сировину для створення нових товарів - коробки і книги будуть робити з переробленого картону, а пластик - з пластика. Це заощадить фінанси і дозволить зробити товари більш дешевими;

– зменшиться кількість відходів і знизиться інтенсивність забруднення навколишнього середовища - нові вироби будуть виробляти зі старих.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Система поводження з відходами в Україні дуже недосконала, кількість відходів збільшується, а сама система регресує /Максим Нефьодов// 27.07.2015.

2. Парфенюк А.С. Альтернативное решение проблемы твёрдых отходов в Украине / А.С. Парфенюк, С.И. Антонюк, А.А. Топоров // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2002. - №4. – С. 36-41.

3. Проекти зі сміттепереробки в Україні, проблеми ТПВ, сортування ТПВ, очищення міста від сміття. Київ 2017 рік. Режим доступу: <http://www.saleprice.com.ua/ua/about.html>.

Науковий керівник – Барун М.В., доц., к.е.н.

ТРАНСПОРТНА ВІБРАЦІЯ ЯК ПАРАМЕТРИЧНИЙ ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

При русі автомобіля виникають коливання, обумовлені неврівноваженими силовими впливами у вузлах і агрегатах автомобіля, а також зовнішнім перемінним впливом від нерівностей дорожнього покриття. Ці коливання передаються на кузов автомобіля і через дорожнє покриття і ґрунт – на елементи пришляхового простору. Вплив вібрацій можна розглядати за аналогією із шумом у двох аспектах: вплив на водія і пасажирів автомобіля і вплив на навколишнє середовище.

По способу передачі на людину розрізняють загальну і локальну вібрації. Загальна вібрація передається через опорні поверхні на тіло людини, яка стоїть або сидить, і викликає струс всього організму, локальна вібрація передається через руки людини. Водій автомобіля одночасно піддається впливові загальної і локальної вібрацій, а пасажир і пішохід, який знаходиться поруч із проїзною частиною, – загальної.

В автомобілі вібрації низької частоти виникають при взаємодії коліс з дорогою, і параметри коливань є випадковими. Рівень вібрації в основному визначається швидкістю руху, рівністю дорожнього покриття, конструктивними особливостями підвіски автомобіля і його технічним станом. Коливання автомобіля по всіх параметрах близькі до тих, що відносно легко переносяться людиною, тобто до параметрів коливань тіла людини при ходьбі.

Вплив вібрацій на людину викликає ряд негативних змін в органах і системах людини: зміна ритму і частоти подиху, артеріального тиску, зниження гостроти зору, особливо бінокулярного. Порушується діяльність нервової системи, знижується концентрація уваги. Установлено, що навіть нетривалі за часом впливу вібрації можуть викликати в організмі людини патологічні зміни.

При проектуванні підвіски автомобіля намагаються забезпечити таку плавність ходу, при якій рівні вібрації не перевищують порога зниження комфортності або порога продуктивності праці і частота коливань кузова знаходиться в діапазоні 1,5-2,5 Гц.

Найменший рівень вібрації, джерелом якої є взаємодія коліс з дорогою, спостерігається при розміщенні водія і пасажирів усередині автомобіля на площі, обмеженою колісною базою. Таке розміщення прийняте практично для всіх легкових автомобілів. При розміщенні робочого місця водія над колісьми або поза колісною базою рівень впливу вібрацій збільшується. Для водіїв вантажних автомобілів з компонованням кабіни над двигуном і автобусів вагонного типу необхідне застосування сидіння з підресорюванням.

При русі одиночного автомобіля виникають в основному вертикальні коливання, а при русі вантажних автомобілів у складі автопоїзда (при взаємодії тягача з причепом) – і горизонтальні. Горизонтальні коливання людина переносить гірше. Для зниження рівня впливу таких коливань кріплення буксирного пристрою на тягачі роблять підресореним.

Вібрації, що виникають при русі автомобіля, не тільки впливають на водія і пасажирів, але і передаються через дорожнє покриття в навколишній простір.

Дослідження, проведені з метою виявлення закономірностей поширення і визначення рівня вібрацій у пришляховому просторі, показують, що вони можуть перевищувати припустимий для людини рівень на видаленні від проїзної частини до 10 м. При відстані 20 м і більш людина вібрацію практично не відчуває, тобто з відстанню вона швидко загасає. Однак тривалі вібрації невеликого рівня можуть приводити до ушкодження будинків і споруджень у пришляховій смузі. У будинках поступово прогресує розвиток мікродефектів від вібрації, що знижує міцність конструкції будинку і скорочує термін його служби.

Вібрації, що виникають у дорожнім покритті, обумовлені його тимчасовим стиском при проїзді автомобіля і наступним швидким зняттям навантаження. Виникаючі в такий спосіб коливання покриття дороги передаються на ґрунт і далі на будинки і спорудження. Рівень вібрацій при цьому залежить від інтенсивності і швидкості руху, складу потоку і рівності дорожнього покриття. Чим вище інтенсивність, швидкість руху і чим більше в потоці вантажних автомобілів великої й особливо великої вантажопідйомності, тим вище рівень вібрації, що виникає в пришляховому просторі. При наявності нерівностей на дорожнім покритті відбувається ударна взаємодія коліс автомобіля з дорогою і вібрація збільшується.

Передача вібрації на навколишні спорудження залежить від ґрунту, його щільності, ступеня однорідності і гранулометричного складу. Ці ж параметри визначають і частоту коливань. У середньому частота складає 10-25 Гц.

При дії на організм загальної вібрації страждає в першу чергу нервова система і аналізатори: вестибулярний, зоровий, тактильний. Ці порушення викликають головні болі, запаморочення, порушення сну, зниження працездатності, погіршення самопочуття, порушення серцевої діяльності, розлад зору, оніміння та набряклість пальців рук, захворювання суглобів, зниження чутливості. Загальна низькочастотна вібрація впливає на обмінні процеси, які проявляються зміною вуглеводного, білкового, ферментного, вітамінного і холестерину обмінів, біохімічних показників крові.

При частоті коливань робочих місць, близькою до власних частотам внутрішніх органів, можливі механічні пошкодження або навіть розриви. Низькочастотна загальна вібрація, викликаючи тривалу травматизацію міжхребцевих дисків і кісткової тканини, зміщення органів черевної порожнини, зміни моторики гладкої мускулатури шлунка і кишечника, може призводити до больових відчуттів в області попереку, виникнення та прогресування дегенеративних змін хребта, захворювань на хронічний попереково-крижовий радикуліт, хронічний гастрит.

Зміни ґрунтового покриву. Вібрація, яка передається у ґрунті здатна призводити до його ущільнення, витискання води, просідання поверхні, утворення порожнин, зміни рельєфу. Механічні коливання ґрунту поширюються на значні відстані, що може впливати на процеси ґрунтоутворення. Інтенсивна вібрація може викликати пригнічення росту рослин та підземної фауни

Для зниження рівня вібрацій у пришляховому просторі застосовують організаційні і будівельні заходи. До будівельних заходів для захисту будинків і споруджень від вібрацій можна віднести спорудження антивібраційних екранів-траншей між фундаментом і дорогою, а також застосування в конструкції фундаментів будинків амортизаційних пристроїв, що зменшують передачу вібрацій на стіни і перекриття.

Антивібраційний екран являє собою траншею, що копається поблизу дороги, шириною 0,3-0,5 м і глибиною 2-5 м. Її заповнюють грубозернистим піском, гравієм або щебенем. Такі екрани намагаються влаштувати якнайближче до краю проїзної частини, тому що при цьому їхня ефективність збільшується, і глибина може бути меншою. Пристрій таких екранів необхідно, якщо будинки розташовані ближче 30 м від найближчої до них смуги руху. На відстані від автомобільної дороги понад 100 м вібрацією можна зневажити.

До організаційних заходів можна віднести заборону руху важких вантажних автомобілів на вулицях і дорогах, поблизу яких розташовані різні будинки і спорудження, а також архітектурні й історичні пам'ятники, і де, як правило, утруднений пристрій антивібраційних екранів між дорогою і фундаментом будинку, що характерно для історично сформованої забудови центральної частини міст.

Науковий керівник – Лежнева О.І., доц., к.т.н.

АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ УДИ

Доповідач – Мовчан К.В., маг.,

Науковий керівник – Ковальова О.М., доц., к.т.н.,

*Харківський національний автомобільно - дорожній університет
ro13za20@gmail.com*

Річка Уди бере початок в лісостеповій зоні, на південно-західних відрогів Середньоросійської височини в одній із балок біля с. Безсонівка Белгородської області РФ на висоті 190 м над рівнем моря. В межі Харківської області річка входить північно східніше с. Окоп.

До впадання в Лопань річка Уди тече з півночі на південь, далі по руслу - на південний схід, є правою притокою р. Сіверський Дінця, впадає в нього на відстані 815 км від його гирла. У Харківській області р. Уди протікає по Золочівському, Харківському, Чугуївському районах та м Харкову. Загальна довжина річки Уди складає 164 км, в межах Харківської області - 136 км. Площа водозбору - 3894 км², площа водозбору в межах області - 3229 км². Річка Уди відноситься до середніх річок з шириною прибережної захисної смуги 50 м, має 17 приток різного порядку.

Поверхня території басейну річки являє собою полого-хвилясту рівнину, розчленовану густою мережею балок і ярів. Абсолютні позначки коливаються від 250 м у верхній частині басейну до 150 м у пониззі. Переважають ерозійні форми рельєфу - долини, балки та яри. Глибина ерозії 100-120 м у верхній частині басейну і 100-50 м в пониззі. Велика частина басейну розорана. Лісистість становить 17,6%, заболоченість - 0,6%. Ліси і болота приурочені в основному до заплав річок і балок.

Для оцінки рівня забрудненості поверхневих вод р. Уди була використана методика оцінки якості води за комплексним показником - індексом забрудненості води (ІЗВ) - була рекомендована для використання підрозділам Держкомгідромету. Це одна з найпростіших методик комплексної оцінки якості води.

За допомогою отриманих числових значень ІЗВ можна оцінити стан води за рівнем забрудненості (табл. 1).

Таблиця 1 – Класи якості води в залежності від значення індексу забрудненості води

Значення ІЗВ	Якість води	Класи якості
$ІЗВ \leq 0,3$	Дуже чиста	I
$0,3 < ІЗВ \leq 1$	Чиста	II
$1 < ІЗВ \leq 2,5$	Помірно забруднена	III
$2,5 < ІЗВ \leq 4$	Забруднена	IV
$4 < ІЗВ \leq 6$	Брудна	V
$6 < ІЗВ \leq 10$	Дуже брудна	VI
$ІЗВ > 10$	Надзвичайно брудна	VII

Дослідження проведено за значеннями гідрохімічних показників за період із вересня по грудень 2020 року на затвердженому пункті державного моніторингу якості води р. Уди с. Окоп, кордон з РФ.

За вихідні дані прийняті дані Харківського регіонального центру з гідрометеорології (табл. 2). Для всіх гідрохімічних показників як ГДК прийнято норми, визначені для водойм рибогосподарського призначення.

Розрахунок індексу забруднення води (ІЗВ) визначається за шістьма інгредієнтами. обов'язковими являються розчинений кисень та біохімічне споживання кисню за 5 діб (БСК₅). Обчислюється середнє арифметичне значення результатів хімічних аналізів по кожному з шести компонентів. Знайдене середнє арифметичне значення кожного з параметрів порівнюється з їх ГДК. При цьому у випадку розчиненого кисню величина ГДК поділяється на знайдене середнє значення концентрації кисню, тоді як для інших показників це робиться навпаки. Нами для розрахунків були обрані наступні параметри якості води: розчинений кисень, БСК₅, азот амонійний, азот нітритний, сульфати і хлориди.

Показник ІЗВ розраховується за такою формулою 1:

$$ІЗВ = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i}$$

де C_i —середнє значення концентрації i -го показника;
 $ГДК_i$ — гранично допустима концентрація i -го показника.

Таблиця 2 – Гідрохімічні показники води р. Уди, с. Окоп

Речовини	Дата відбору проб	Результати, мг/дм ³	ГДК, мг/дм ³
Розчинений кисень	09.09.2020	5,26	6,0
	07.10.2020	5,40	
	03.11.2020	7,28	
	08.12.2020	11,5	
БСК ₅	09.09.2020	2,21	3,0
	07.10.2020	3,53	
	03.11.2020	5,13	
	08.12.2020	3,70	
Азот амонійний	09.09.2020	0,23	0,5
	07.10.2020	0,471	
	03.11.2020	0,658	
	08.12.2020	1,14	
Азот нітритний	09.09.2020	0,035	0,02
	07.10.2020	0,026	
	03.11.2020	0,023	
	08.12.2020	0,003	
Сульфати	09.09.2020	71,9	100,0
	07.10.2020	77,5	
	03.11.2020	65,9	
	08.12.2020	119	
Хлориди	09.09.2020	14,3	300,0
	07.10.2020	17,9	
	03.11.2020	37,2	
	08.12.2020	60,7	

Проведена оцінка стану поверхневих вод р. Уди методом визначення індекса забруднення води показала, що останніми місяцями якість води не погіршилася.

Однак установлено, що не відповідали нормам ГДК рибогосподарських водойм показники: БСК₅, азот амонійний, азот нітритний та сульфати.

На рис. 1 показаний графік зміни ІЗВ р. Уди с. Оскіл.

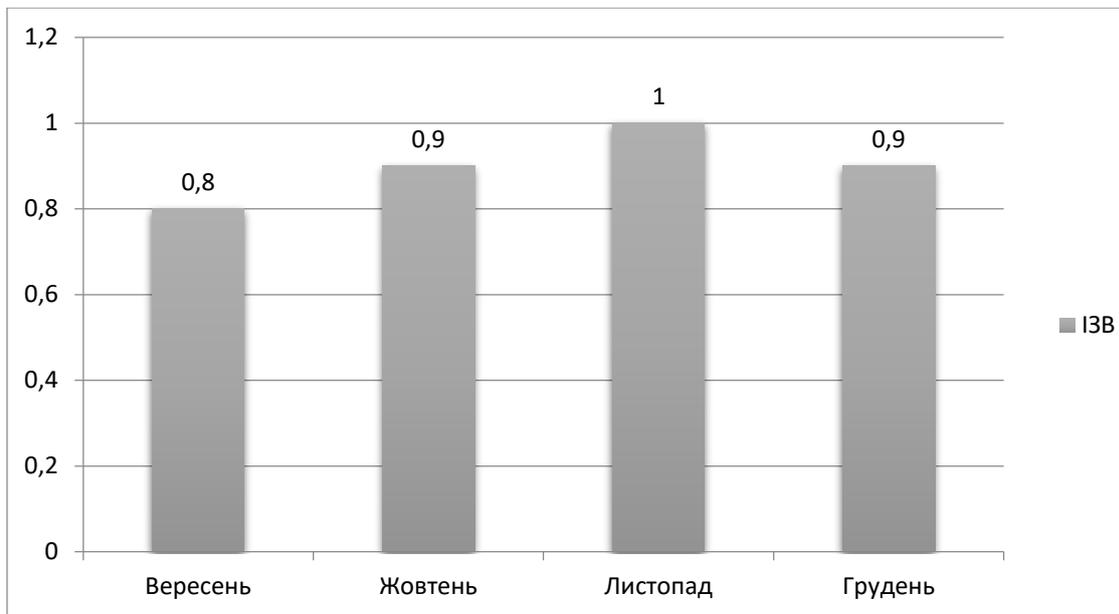


Рисунок 1 – Графік зміни ІЗВ р. Уди с. Оскіл

Результати дослідження ІЗВ показали, що з вересня по грудень 2020 року вода в річці Уди відповідала II класу якості, що характеризують води як чисті.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B4%D0%B0_\(%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B4%D0%B0_(%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0))
2. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К.: Ника-центр, 2001. – 258 с.
3. Харківська обласна державна адміністрація. Стан навколишнього природного середовища міста Харкова та Харківської області : веб-сайт.URL: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdili/486/2736?sv>

ОЦІНКА ТРАНСПОРТНОЇ ДОСТУПНОСТІ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ

*Доповідач – Нестеров Г.Д., маг.,
Науковий керівник – Анісімова С.В., доц., к.геогр.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
svitlanaanisimova@meta.ua*

На сьогоднішній день транспорт є одним з найважливіших компонентів функціонування індустрії туризму і більшості туристичних бізнес-структур. По

суті, весь сучасний глобальний туризм зобов'язаний своїм існуванням розвитку швидкісних видів транспорту.

Як відомо, діяльність творця першого туристичного агентства Томаса Кука була тісно пов'язана з появою в Великобританії залізниць [1]. Створення поїзда вперше в історії дозволило здійснювати регулярні перевезення великої кількості пасажирів на значні відстані за порівняно короткий час, що послужило потужним каталізатором розвитку туризму.

Іншими важливими віхами в розвитку індустрії подорожей стала поява пароплавного сполучення, авіації, що дозволило здійснювати міжконтинентальні перевезення, а також популяризація в 20-30 рр. ХХ ст. автомобільного транспорту.

Автомобіль помітно розширив географію туризму, дозволивши відвідувати території, значно віддалені від місць проходження регулярних рейсів.

Розвиток транспортної інфраструктури стимулював подорожі для бізнесу, переїзду в інші місця мешкання і відпочинку на віддалених територіях.

Транспортна інфраструктура являє собою систему просторово-виражених елементів, які включають транспортну мережу визначеної конфігурації, що використовується для здійснення перевезень, а також об'єкти організаційно-сервісного обслуговування, що забезпечують ефективну транспортну діяльність та відіграють важливу роль у розвитку рекреації.

Автомобільний транспорт складається з автомобільної інфраструктури (шляхи, мости, транспортні розв'язки, автостанції, автовокзали та ін.) та рухомого складу: (автомобілі (легкові та вантажні), автобуси, мікроавтобуси та спеціальний рухомий склад (санітарні, пожежні автомобілі, тощо) [2].

Залізничний транспорт в свою чергу складається із залізничної інфраструктури, яка представлена транспортною мережею, супутньою інфраструктурою та рухомим складом [3].

На сьогоднішній день абсолютно очевидно, що вивчення транспортної доступності має бути невід'ємною частиною комплексної оцінки туристично-рекреаційного потенціалу території поряд з оцінкою інших географічних, кліматичних, екологічних, соціально-економічних чинників. Однією з обов'язкових компонент оцінки повинна виступати оцінка транспортної доступності дестинації.

У країнах, що володіють розвиненою транспортною інфраструктурою, вибір типу перевезення при відвідуванні тієї чи іншої зони відпочинку визначається головним чином величиною подоланої відстані, а також особистими перевагами і матеріальними можливостями туриста.

Так, турист з м.Києва, який бажає відвідати будь-якої туристичний об'єкт в Харківській області, швидше за все, спочатку повинен буде прибути до Харкова, а вже звідти вирушити до наміченого пункту. Звичайно, це не завжди вірно. Так, якщо туристичний об'єкт розташований уздовж автотраси Київ - Харків, то турист, який виїхав з Києва на автобусі або автомобілі, природно не буде продовжувати рух: опинившись в наміченому пункті, він не стане доїжджати до Харкова, тим самим скоротивши вартість поїздки і її тривалість. Але туристи з

більшості інших регіонів України, які в'їжджають в Харківську область за іншими напрямками, позбавлені можливості зменшити шлях і будуть змушені їхати через Харків, а отже, основний потік туристів до зазначеного об'єкту буде проходити саме через це місто.

Тому методично вірною видається економічна оцінка та порівняння транспортної доступності територій одного адміністративного утворення шляхом оцінювання їх транспортної доступності по відношенню до центру цього адміністративного утворення.

У зв'язку зі зменшенням в останні роки обсягів перевезень пасажирів залізничним транспортом, значно зменшилась його кількість і збільшилися інтервали між відправленням поїздів. Це призвело, поряд зі збільшенням кількості автомобілів, до виключення залізничного транспорту з переважних видів пересування для рекреантів. Таким чином, основним транспортом для здійснення перевезень на відпочинок на невеликі (до 300 км) відстані є автомобільний.

Транспортна доступність рекреаційної території залежить, насамперед, від якості автомобільної дороги. Комфортність пересування, швидкість і безпека руху, а таким чином і час добирання до місця відпочинку визначається категорією дороги.

На шляху до дестинації рекреанти долають дороги різної категорії:

- автостради;
- автодороги з удосконаленим твердим покриттям;
- автодороги з твердим покриттям;
- ґрунтові ущільнені щебенем або гравієм;
- ґрунтові польові, лісові.

Крім того, рекреанти мають альтернативні шляхи під'їзду, наприклад, їхати автострадою частково в об'їзд, або коротшим шляхом так званим чорним шосе. Можливість обрати різні варіанти під'їзних шляхів залежить від щільності автодоріг в певному районі області.

Таким чином, транспортна доступність дестинації характеризується:

- категорію автомобільних доріг на шляху слідування до рекреаційного об'єкту;
- довжиною ділянок автомобільної дороги різних категорій.

Для визначення транспортної доступності дестинації розроблено показник «умовна довжина шляху», який дозволяє урахувати довжини окремих ділянок автодороги різних категорій та видів дорожнього покриття обраного варіанту шляху досягнення пункту призначення [4]:

$$D = \sum_{i=1,2...n}^i \frac{L_i}{\beta_{ik}}, \quad (1)$$

де L_i – довжина шляху i -ї ділянки автодороги;

β_i – ваговий коефіцієнт k – і категорії i – і ділянки автодороги.

Вагові коефіцієнти для різних категорій автодоріг визначено виходячи з швидкісного режиму пересування згідно [5]:

- автомагістралі – 1,0;
- дороги з удосконаленим твердим покриттям,
- швидкісні дороги – 1,0;
- дороги з твердим покриттям – 0,8;
- ґрунтово-щебеневі дороги – 0,6;
- ґрунтові польові, лісові – 0,5.

Якщо доступ на туристичну територію може бути забезпечений за допомогою різних видів транспорту, то транспортну доступність даної території слід оцінити по найбільш «економічному» варіанту, яким може скористатися турист.

При цьому слід враховувати, що значна кількість туристів в силу особистих переваг, рівня доходів та інших факторів при можливості вибору віддадуть перевагу скористатися іншим, не найбільш «економічним» видом транспорту. Інакше кажучи, для них сукупність матеріальних (вартість проїзду, витрачений час) і нематеріальних (особисті переваги, смаки, фобії стосовно до різних видів транспорту) витрат буде відрізнятися від середньостатистичної і буде мінімальна саме при використанні певного «свого» виду транспорту.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Биржаков М. Б. Введение в туризм. – СПб.: Герда, 2005.
2. Бутко М.П. Розвиток мережі шляхів автомобільного сполучення та її роль у зміцненні туристичного потенціалу України. / М.П. Бутко, Н.О. Алешугіна// Регіональна економіка № 2, 2011.
3. Гаевская Л.Н. Экономические аспекты развития железнодорожного транспорта Украины [Электронный ресурс] / Л.Н. Гаевская. – Ирпень, 2001. Режим доступа: <http://in1.com.ua/book/12197/9891/>
4. С.В. Территориальная и транспортная доступность мест отдыха как факторы оценки рекреационной значимости территорий. // Регіон - 2014: суспільно-географічні аспекти: мат-ли міжнар. наук.- практ. конф. студентів, аспірантів та молодих науковців. (Харків, 6 листоп.2014 р.) - Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2014. – С.113-116.
5. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. ДБН 360-92 (Державні будівельні норми України). Чинний від 2014-01-01. - К. : Мінрегіонбуд України, 2002. - 6 с.

ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ МІСЬКИХ ЛІСОПАРКОВИХ ТЕРИТОРІЙ

*Доповідач – Оковита Я.С., ст.,
Науковий керівник – Анісімова С.В., доц., к.г.н.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
svitlanaanisimova@meta.ua*

Відповідно до визначення наведеного в [1], екосистемні послуги – це користь, яку люди отримують від екосистем. За класифікацією [1] екосистемні послуги можна поділити на чотири види: ресурсозабезпечуючі послуги (вода, харчові ресурси, паливні ресурси); регулюючі послуги (регулювання якості повітря та води, регулювання ерозії, регулювання клімату, очищення стічних вод); соціально- культурні послуги (релігійні та духовні цінності, освіта, естетична цінність, культурна різноманітність, рекреація та туризм); підтримуючі послуги (фотосинтез, кругообіг води та поживних речовин, ґрунтоутворення). Перші три групи прямо впливають на людей, а четверта група послуг необхідна для збереження перших.

Ліси в Харківській області в основному виконують природоохоронні, захисні, рекреаційні функції та мають високу екологічну цінність.

Найбільшою лісопарковою зоною міста Харків є Харківський лісопарк поруч з яким розташований міський парк культури та відпочинку ім. М. Горького [2]. Парк Горького – центральний парк культури та відпочинку, його площа становить близько 130 га. Основними породами дерев є каштан, дуб, клен, сосна, ялина.

Відповідно до наказу «Про затвердження Правил утримання зелених насаджень населених пунктів України» [3], лісопарк (буферний парк) – лісовий масив з елементами паркового благоустрою для масового відпочинку населення.

Харківський лісопарк найбільший серед лісопарків України, його площа складає менше 2060 га (2009 рік), більшу його частину займає природний ліс. Переважаючою породою дерев є дуб звичайний, вік окремих сягає 200- 400 років. Поширеними є також липи, клени, сосни та ялини [4].

Ліси є джерелом всіх чотирьох видів екосистемних послуг, їх можна представити наступним чином.

Ресурсозабезпечуючі послуги: корисні матеріальні продукти, наприклад, деревина, паливо, волокно, лікарські рослини, гриби, ягоди.

В парку ім. Горького та в лісопарковій зоні не передбачені рубки ділової деревини, але регулярно проводяться рубки догляду та санітарні рубки. Зрубана деревина не ділова, але має попит як дрова для опалення та розпалювання з середньою вартістю 800 грн./м³. В середньому щорічно вирубається 1500 м³ деревини [4], з яких майже 1000 м³ реалізується населенню на суму 800 тис. грн., тобто дохід складає приблизно 400 грн./га.

Відомостей про обсяги збору грибів, ягід, горіхів та лікарських рослин в лісопарковій зоні не має, тому розрахунок їх вартості не проведено.

Регулюючі послуги: це функції лісів, які вони відіграють в запобіганні повеней, регулюванні клімату, очищенні повітря та води, боротьбі з ерозією.

На жаль, в Україні проблемі економічної оцінки екосистемних послуг не приділяється належної уваги, а в республіці Білорусь розробили «Порядок проведення вартісної оцінки екосистемних послуг» – методику вартісної оцінки екосистемних послуг для прийняття управлінських рішень в екологічній сфері та з метою розвитку платного природокористування.

В числі регулюючих екосистемних послуг лісу частіш за все розглядають асиміляцію вуглекислого газу, що є економічно важливим фактором в світлі Паризької угоди і регулювання клімату.

Оцінка середньорічного поглинання діоксиду вуглецю проведена для узагальненого віку насаджень у зв'язку з неможливістю отримати дані щодо вікових показників окремих ділянок лісопаркового господарства і їх площ виростання.

Розрахунок асимільованого вуглекислого газу ґрунтується на загальному прирості біомаси всієї лісової рослинності [5]:

$$\Delta C = \sum ij (\Delta V_{ij} * K_k * K_{\phi} * K_z * S_{ij}) * K_n, \quad (1)$$

де ΔV_{ij} – приріст запасу деревини і-й породи j-ї категорії віку, м³;

$K_k = 0,75$ – конверсійний коефіцієнт для розрахунків повної лісової фітомаси, т/м³;

$K_{\phi} = 0,5$ – питомий вміст вуглецю в фітомасі (коефіцієнт);

$K_z = 2,04$ – коефіцієнт, що враховує запас вуглецю в органічній речовині ґрунту і мортмасі;

$K_n = 3,67$ – коефіцієнт перерахунку кількості вуглецю в кількість діоксиду вуглецю;

S_{ij} – площа деревостану даної породи і віку, га.

Загальний річний приріст запасу деревини в Харківській області становить 4,8 м³/га. Побудований на цій підставі розрахунок кількості вуглекислого газу, що поглинається, визначає асиміляційну здатність лісу в 7,5 т/га. За існуючої ставки за тону в \$ 15 США (~ 410 грн.) дохід від асиміляційної послуги становить 3075 грн./га.

Культурні послуги: ліс служить місцем для проведення рекреаційної, освітньої, туристичної діяльності, є джерелом естетичних цінностей.

Результат рекреаційного використання природних ресурсів - оздоровчий ефект, що виявляється в підвищенні працездатності, зниженні захворюваності, смертності, інших соціальних показниках. Складність збору інформації, пов'язана з віддаленістю результатів оздоровлення від місця його отримання (як у часі, так і територіально), відсутність чітких методик визначення економічного ефекту від оздоровлення не дозволяють достовірно визначити економічну цінність лісових ресурсів в рекреаційному використанні.

Непрямим чином можна оцінити вартість рекреаційних послуг за кількістю проданих путівок для оздоровлення дітей.

У лісопарковій зоні функціонують 5 таборів оздоровлення та відпочинку дітей і підлітків. При середній наповнюваності таборів 500 осіб за літній період при вартості путівки 8000 грн. дохід від рекреаційних послуг становить 10000 грн./га.

Підтримуючі послуги: сюди можна віднести збереження біорізноманіття і середовища проживання.

На території Лісопарку росте більше 30 видів рослин та мешкає близько 50 видів тварин, що занесені до Червоної Книги України, Червоного списку Харківської області та Міжнародних Червоних списків (11 видів тварин). Лісопарк є місцем перебування хижих птахів, занесених до Червоних переліків міжнародного, національного та регіонального значення.

У Лісопарку можна зустріти кабанів, зайців, косуль, білок тощо, іноді сюди заходять горностаї, лосі. На весні на території Лісопарку можна спостерігати проліску сибірську, тюльпан дібровний, який занесений до Червоної книги України, зустрічаються навіть лісові орхідеї (Червона книга України). У лісопарку є досить великі місця зростання рясту Маршалла та барвінку малого, які занесених до Переліку видів рослин, що підлягають особливій охороні на території Харківської області. На території Лісопарку розташовані природоохоронні об'єкти: регіональний ландшафтний парк «Сокольники – Помірки» до якого входять ботанічні пам'ятки природи місцевого значення «Помірки» – ділянка лісу з насадженнями дубу, берези, ліщини, бересклету, клену, хвойних порід дерев, ранньоквітучих рослин та «Сокольники – Помірки» – дубовий ліс порослевого походження.

На жаль для оцінювання біорізноманіття досі не існує затвердженої методики.

Незважаючи на те, що проведена оцінка враховує дуже незначну долю екосистемних послуг лісопаркової зони м. Харкова, ця оцінка показує величезну роль лісового масиву для екологічної безпеки міста та свого економічно обґрунтованого функціонування.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Wellbeing. Synthesis Report. Washington: Island Press, DC, 2005. – 160 p.

2. Харківський лісопарк. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://recreation.at.ua/publ/rekreacijni_ob_39_ekti_kharkivskoj_oblasti/parki_sadi_skveri/kharkovskij_lesopark/2-1-0-15.

3. Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України від 10.04.2006 № 105 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06#Text>.

4. Екологічний паспорт Харківської області за 2019 рік. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdili/486/2736/105378?sv>.

5. Пунцукова С. Д. Методы экономической оценки лесной экосистемы региона // Проблемы современной экономики. — 2014. — № 3. — С. 315—318.

АНАЛІЗ ТЕРМІЧНИХ МЕТОДІВ УТИЛІЗАЦІЇ ЗНОШЕНИХ ШИН

*Доповідач – Оковита Яна, студ.,
Харківський автомобільно-дорожній університет
okovuta.ras.34@gmail.com*

Спалювання являє собою термічний процес окислення при високих температурах в діапазоні від 800 °С до 1300 °С, який використовується для ліквідації органічних відходів і забезпечує істотне зниження їх обсягу та токсичності. Незалежно від того, в яких цілях проводиться спалювання, необхідно суворо контролювати викиди речовин в атмосферу.

Концентрація токсичних речовин у газах, які утворюються в процесі спалювання, залежить від багатьох факторів. У першу чергу це визначається такими параметрами процесу:

- температура спалювання;
- час знаходження палива в камері згоряння;
- концентрація кисню в камері згоряння;
- діаметр часток палива;
- турбулентність.

У газоподібних викидах з печі для спалювання відходів містяться великі кількості речовин у концентрації, що перевищує допустимі граничні норми. Тому вони повинні проходити очищення з використанням фізичних і хімічних процесів для видалення і нейтралізації забруднюючих речовин, що утворилися в результаті термічного процесу.

Зношені шини являють собою альтернативне паливо, яке надає при спалюванні стільки ж теплової енергії, скільки і вугілля. Цілі, або подрібнені покришки можливо використовувати, як основне, або додаткове паливо при виробництві пари, електроенергії, цементу, вапна, сталі.

Нижча теплота згоряння відпрацьованих шин становить 32-34 МДж/кг. Теплота згоряння 1 т відпрацьованих шин еквівалентна теплоті згоряння 1 т якісного вугілля, або 0,7 т рідкого нафтового палива. Кожна зношена шина не тільки є альтернативним джерелом теплової енергії, але й економить корисні копалини традиційних енергоносіїв. Зношені шини, які застосовуються в якості палива, в середньому дають на 10-16 % більше тепла, ніж кам'яне вугілля.

Енергетичну утилізацію відпрацьованих шин в якості додаткового альтернативного палива використовують у розвинених країнах для виробництва електроенергії, нагріву цементних печей, отриманні сталі і т. ін. Спалювання шин відбувається в основному за двома напрямками

- перший напрямок – утилізація зношених шин спалюванням шляхом використання в якості палива в цементних та доменних печах;
- другий напрямок – утилізація зношених шин спалюванням з метою отримання енергії на спеціально обладнаних теплоелектроцентралях.

Спалювання автопокришок в якості палива в цементних печах проводиться вже на існуючому обладнанні і це є однією з істотних переваг такого способу

утилізації шин. При виробництві цементу вартість енергії становить близько 40 % всіх виробничих витрат. У цементних печах при отриманні клінкеру використовуються такі умови, які можуть забезпечити повне згорання шин:

- температура горіння в печах складає 1450 °С при температурі полум'я до 2000 °С. Висока температура в печах забезпечує повне спалювання покришок і окислення сталевих елементів без негативного впливу на роботу печі;

- час утримання газу близько 8 секунд при температурі вище 1200 °С;

- знищуються органічні забруднювачі внаслідок впливу високих температур при досить тривалому часі утримання їх у зоні спалювання;

- високий ступінь утримання у твердому вигляді важких металів, які пов'язуються з частками клінкеру та залишаються у цементі;

- нетривалий час утримання відпрацьованих газів в температурному діапазоні, в якому, теоретично можуть утворюватися поліхлордібездіоксини (ПХДД) та поліхлордібензофурані (ПХДФ);

- можливість спалювання шин з металокордом;

- при спалюванні в цементних печах зола хімічно зв'язується з сировинною сумішшю, і залишається у клінкеру. Тому, відбувається одночасна рециркуляція матеріалу і рекуперація енергії за рахунок повного використання золи палива в якості компонентів клінкеру;

- відбувається сорбція газових компонентів, таких як HF, HCl і SO₂ на лужних реагентах, які входять до складу цементного клінкеру. При рециклінгу відхідних газів, які містять високу концентрацію діоксидів сірки, відбувається їх взаємодія з вапном. При цьому газ зв'язується в сульфат кальцію і сполуки сірки залишаються у цементному клінкері.

При використанні шин в якості палива в цементних печах цілі, або грубо подрібнені автопокришки спалюють в надлишку кисню. Іноді грубо подрібнені шини додають до іншого палива для підвищення його теплотворної здатності. При спалюванні зношених шин в обертових цементних печах всі матеріали, з яких складаються автопокришки, у тому числі і метали, використовуються при утворенні клінкеру. При такої організації процесу спалювання покришок немає необхідності видаляти металокорд. Металевий корд покришок, окислюється, взаємодіє з сировиною шихти і входить до складу клінкерних мінералів. Це дозволяє на 15-20 % скоротити витрату дефіцитних залізовмісних добавок. Даний спосіб дозволяє економити при виробництві цементу частину палива, однак далеко не скрізь є можливість його використовувати, так як перевезення шин на великі відстані – дорогий захід.

У звичайних цементних печах існує кілька температурних зон, які безперервно переходять одна в одну – зона підігріву (500-600 °С), зона кальцинування (900-1200 °С), зона спікання (1450 °С), зона охолодження (1000-1200 °С). Лише одна з цих зон забезпечує запобігання утворення діоксинів і фуранів, якщо витримується час перебування палива в зоні горіння.

Зазвичай в якості палива для печей використовують шматки шин різного розміру, їх називають «чіпси». Ці шматки бувають у вигляді квадратів розмірами від 2·2 см до 15·15 см. Цемент, який отриманий таким чином, має підвищену

міцність за рахунок оксидів металів, що входять до складу шини. При рециркуляції димових газів, оксиди сірки та азоту, які утворюються при спалюванні шин, поглинаються вапном. Вапно зазвичай додається до складу цементного клінкеру. Шини покращують теплові характеристики процесу. Не потрібно застосування енергоємного подрібнення шин до дрібних фракцій.

У зв'язку з ситуацією на паливно-енергетичному ринку України питання застосування альтернативного палива в промисловому виробництві набуває першочергового значення. При виробництві цементу можливо ефективно утилізувати різного виду відходи, в тому числі шлаки металургійного виробництва, золошлаки ТЕС, відходи сільськогосподарського виробництва, відходи переробки нафти, газу, вугілля, побутові відходи, зношені автомобільні шини та ін. За кордоном близько 20 % загальної кількості палива для виробництва цементу становлять горючі відходи. В Україні вперше було розпочато використання твердого палива взамін газоподібного, на ВАТ «Івано-Франківськцемент». Однак, в даний час цей досвід не отримав широкого розповсюдження, в першу чергу, через відсутність державної системи стимулювання збору та утилізації шин. Українські вчені розробили конструкцію обертових цементних печей, яка дозволяє використовувати гумовотехнічні відходи, обрізки шин в якості альтернативного палива при виробництві цементного клінкеру і при цьому не приводить до зростання викидів токсичних речовин у атмосферу.

Підсумовуючи досвід експлуатації цементних печей з добавками альтернативного палива можливо визначити, найбільш оптимальні умови використання зношених шин:

- використання в якості добавок цілих шин з металокордом, що дозволяє економити залізну руду;
- введення добавок шин до палива не повинно перевищувати 20 % від маси традиційного палива;
- введення шин повинне проводитися безпосередньо в зону, де температура перевищує 1000 °С;
- для введення шин в цементну піч необхідно застосовувати спеціальні пристрої, які не допускають зниження температури процесу і запобігають утворенню токсичних речовин;
- при використанні шин в якості добавок до палива в цементних печах необхідно встановлювати додаткове газоочисне обладнання;
- при спалюванні зношених шин в обертових цементних печах всі матеріали, з яких складаються автопокрішки, включаючи метал, використовуються при утворенні клінкеру.

Додавання зношених покрішок до основного палива екологічно ефективно, не призводить до додаткових викидів в атмосферу оксидів сірки, або оксидів азоту, якщо відповідне обладнання правильно встановлено і грамотно експлуатується.

Науковий керівник – Позднякова О.І., доц., к.х.н.

ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ НА СТАН БАСЕЙНУ Р. ЛОПАНЬ

*Доповідач – Ольховський М.І., студ.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

На території Харківської області нараховується 6 середніх річок — Оскол, Уди, Лопань, Мерла, Орель, Самара.

Особливу турботу викликає екологічний цих річок, які складають 77% загальної довжини водотоків області. Вони знаходяться під загрозою виснаження і потребують виконання заходів щодо оздоровлення їх екологічного стану.

Лопань – лівий приток р. Уди. Річка тече Харківською та Белгородською областями.

Проведено оцінку сучасного екологічного стану довкілля, кількісна характеристика техногенного впливу на рослинний та тваринний світ, ґрунти, повітряний басейн, поверхневі та підземні води дозволила провести ранжування екологічних проблем з точки зору шкоди довколишньому та соціальному середовищу.

Оцінка стану зелених насаджень за допомогою шкали класів стану дерев згідно з класифікацією Маслова показала, що санітарний стан зелених насаджень відноситься до 3 класу – ослаблені дерева.

Згідно з Водним Кодексом України оцінка якості води робиться за рибогосподарськими нормативами. Оскільки річка Лопань тече у межах населеного пункту, то було доцільним зробити оцінку і за комунально-побутовою категорією водокористування.

Для комунально-побутової категорії водокористування стан якості води оцінено шляхом порівняння величини показника якості води з загальними вимогами, або з гранично-допустимою концентрацією (ГДК).

Для рибогосподарської категорії водокористування оцінка якості води зроблена з урахуванням обмежувальної ознаки шкідливості (ООШ), що ураховує спільну дію забруднювальних речовин, що входять до неї.

За результатами оцінки якості води у річці Лопань можна зробити такі висновки:

– для рибогосподарської категорії водокористування норми якості порушені за усіма показниками, окрім загальної мінералізації;

– для комунально-побутової категорії водокористування спостерігається перевищення норм якості за такими показниками: залізо загальне, хлориди, сульфати, ХПК, БПКп, азот амонійний, нафтопродукти.

Для оцінки екологічного стану у цілому використовується екологічна класифікація об'єктів. Віднесення води до того чи іншого класу здійснюється на підставі показників у ній розчинених речовин. Зроблено оцінку екологічного стану річки Лопань за такими показниками: сульфати, хлориди, залізо загальне, ХПК, БПКп, загальна мінералізація, азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, нафтопродукти.

Результати оцінки за екологічною класифікацією якості води показують, що воду у річці Лопань слід віднести до найгіршого класу, тобто шостого класу – дуже забруднена вода. Це є наслідком впливу всіх промислових вузлів, що знаходяться в її басейні.

Оцінка стану повітряного басейну містила в собі:

- оцінку стану атмосфери для кожної з забруднювальних речовин без урахування ефекту сумації на території досліджуваного регіону;
- оцінку стану атмосфери з урахуванням ефекту сумації забруднювальних речовин;
- розрахунок індексів забруднення атмосферного повітря.

Перевищення норм ГДК спостерігається у відношенні бенз(а)пірену, бензолу, аміаку та фенолів, що пояснюється тим, що досліджувана ділянка знаходиться у межах промислового вузла, і на якість атмосферного повітря впливають всі його промислові підприємства.

Всі групи речовин, що володіють ефектом сумації, порушують норми якості атмосферного повітря.

При розрахунку індексів забруднення атмосферного повітря найбільші значення отримані відносно бенз(а)пірену (10,556), бензолу (10,27), сірчистого ангідриду (8,8), фенолів (3,578), аміаку (1,866); це свідчить про пріоритетність усіх цих речовин у ряді забруднювачів атмосферного повітря;

Оцінка стану ґрунтів зроблено за двома категоріями показників:

- загальні фізико-хімічні показники, що містять в собі такі характеристики як величина рН водної витяжки, вміст основних катіонів, вміст основних аніонів, вміст нітратів, мінералізація; ці показники зіставляються для даного типу ґрунтів;
- у другу групу показників включені хімічні елементи, забруднювачі ґрунту, концентрація яких нормується.

За результатами оцінки стану ґрунтів можна відмітити наступне: ґрунти у гирлі річки Лопань мають надзвичайно небезпечний рівень забруднення з $Z_c = 132,99$, але у той же час є незасоленими. У ґрунті в найбільшій кількості міститься мідь, цинк, олово, нікель.

Оцінка стану підземних вод містить у собі характеристику водоносних горизонтів господарсько-питного призначення за загальними ознаками, вододостатком і якістю підземних вод.

Води водоносного горизонту четвертинних алювіальних відкладів і водоносного горизонту кііво-бучакської світи є непридатними для господарсько-питних потреб через перевищення норм ГДК відповідно до загальної мінералізації (у 1,1 та 2,7 разів). Так найбільш забруднений водоносний комплекс четвертинних відкладів є підданий як техногенному, так і органічному хімічному забрудненню.

Науковий керівник – Вальтер Г.А., доц., к.б.н.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДВАЛЬНИХ ДОМЕННИХ ШЛАКІВ ЯК КОМПОНЕНТІВ В'ЯЖУЧИХ РЕЧОВИН

*Доповідач – Патока Є.О., ст.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
patoka@gmail.com*

Для металургійної промисловості України традиційним є значне техногенне навантаження на компоненти навколишнього середовища, у тому числі за рахунок утворення та накопичення промислових відходів (ПВ) в місцях зберігання. Серед останніх особливе місце, за обсягами накопичення, належить металургійним шлакам. Так, при виплавці чавуну на кожну тонну основної продукції утворюється 0,5-1 т шлаку. Металургійні шлаки – це основна маса відходів металургійних процесів, які складуються у відвали і займають сотні гектарів землі. Гранульовані шлаки використовуються у повному обсязі, а відвальні шлаки потрапляють у відвали. На металургійних підприємствах України накопичено більше 180 млн т шлаків.

Накопичення відвальних доменних шлаків (ВДШ) у відвалах супроводжується негативним впливом на геологічне середовище, атмосферне повітря, водне середовище, ґрунти. До негативних явищ геологічного походження слід віднести просадочні властивості ґрунтів. Основною забруднюючою речовиною (ЗР), що викидається в атмосферне повітря при зберіганні ВДШ на території відвалів, є неорганічний пил (що містить діоксид кремнію). Пилоподібні шлакові частинки розносяться вітром на прилеглі території, накопичуються у верхньому шарі ґрунту. Негативний вплив шлакові відвали чинять на підземні і поверхневі води. З поверхневим стоком забруднюючі речовини надходять у поверхневі води річок та ґрунтові води, змінюючи їх хімічний склад, збільшуючи концентрацію сульфат-іона, заліза загального, марганцю та ін. На сьогодні в Україні відвальні доменні шлаки не утилізуються, що формує екологічну небезпеку щодо негативного їх впливу на компоненти навколишнього середовища (НС) та здоров'я людини.

Між тим ВДШ за умов раціональної переробки можуть розглядатись як вторинна сировина для одержання будівельних матеріалів. Використання доменних шлаків шляхом їх переробки у виробництві будівельних матеріалів дозволить зменшити відвід земельних угідь під відвали, знизити інтенсивність техногенного впливу відвалів на стан компонентів НС, застосувати сучасні ресурсозберігаючі технології утилізації в будівельній галузі, підвищити рівень екологічної безпеки металургійних виробництв. Проблеми знешкодження й утилізації відходів складні і багатопланові. У зв'язку з постійним накопиченням великих мас відходів їх варто розглядати як важливі вторинні ресурси. Ведучим напрямком повинно бути комплексне використання відходів, створення маловідходних технологій.

На сучасному етапі економічного розвитку України до числа найбільш важливих питань, що визначають прогрес і конкурентну здатність будівельних

матеріалів, відносяться зниження матеріало- та енергоємності, розробка нових більш ефективних цементів, широке застосування промислових відходів. Виробництво будівельних матеріалів відноситься до категорії найбільше великомасштабних і базується в основному на використанні нерудних матеріалів. За своїм характером технологія будівельних матеріалів у значній ступені наближається до маловідходної. Промисловість будівельних матеріалів, як показує вітчизняний і закордонний досвід, може використовувати багатотоннажні відходи хімічної і металургійної промисловості: це шлаки чорної і кольорової металургії, золи і шлаки ТЕЦ, продукти вугле- і нафтопереробки.

При розробці підходу до вибору економічно доцільних напрямків утилізації промислових відходів у виробництві будівельних матеріалів прийняті наступні положення:

- максимальне використання переваги вихідного стану промислових відходів (хімічної активності, дисперсності і агрегатного стану);
- з усіх можливих напрямків утилізації промислових відходів рекомендується до впровадження технології з мінімальною переробкою.

Складний фізико-хімічний склад і структура відходів ряду промислових виробництв дозволяють розглядати їх як реальну сировинну базу промисловості будівельних матеріалів, в тому числі виробництва в'язучих речовин. Численними дослідженнями і практичним впровадженням доведена можливість виробляти звичайний портландцемент, шлакопортландцемент (ШПЦ), рідке скло, силікатні, шлако і золотужні в'язучі речовини, використовуючи шлаки чорної і кольорової металургії, золи ТЕЦ, мікрокремнезем, білітові шлами та інші великотоннажні промислові відходи.

Утилізація шлаків у виробництві різних будівельних матеріалів має переваги у вигляді економії коштів, праці та природних ресурсів. Заміна природної сировини шлаками при виробництві будівельних матеріалів дозволяє отримати значний економічний ефект за рахунок зменшення дальності перевезень сировини, зниження собівартості основної продукції (металу), ліквідації відвалів і повернення орних земель, оздоровлення повітряного басейну та інших заходів з комплексного використання природних ресурсів.

Необхідний значний внесок сучасної науки у вирішення актуальних проблем, що виникають при виготовленні будівельних матеріалів:

- зменшення використання природних матеріалів;
- підвищення ефективності використання вторинних матеріалів;
- управління структуроутворення для отримання будівельних матеріалів із заданими властивостями.

Металургійні шлаки є сировинним матеріалом для будівельної промисловості. Однак для розробки технологічних рішень з переробки металургійних шлаків і отримання на їх основі якісних будівельних матеріалів чітко визначення і розуміння процесів формування механізмів структуроутворення як самих шлаків, так і матеріалів на їх основі дозволить управляти цими процесами і отримувати будівельні матеріали з заданими властивостями. Численними дослідженнями доведена можливість активізації

гідралічних властивостей шлаків шляхом введення різних добавок - активаторів і використання інтенсивної обробки їх.

Явна або потенційна (що виявляється при тепловій обробці в присутності активаторів) гідралічна активність шлакових фаз зменшується таким чином: трьохкальцієвий силікат; алюмоферитів кальцію; \square - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$; основне шлакове скло; мелліліт; \square - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$; мервін; монтічелло; низькоосновні алюмосилікати і силікати кальцію (анортит; ранкін; псевдоволластоніт; фаяліт; піроксени). Тому цінність шлаку тим вище, чим більше в них гідралічно активних фаз. У зв'язку з цим виявилось кілька основних напрямків застосування доменних шлаків в області виробництва в'язучих речовин:

- як сировини для виробництва портландцементу;
- в якості добавки до клінкеру при виробництві ЩЩЦ;
- при виробництві шлакових в'язучих з добавкою активаторів;
- при виготовленні в'язучих речовин автоклавного твердіння;
- при отриманні шлаколузних в'язучих.

Основний споживач шлаків - цементна промисловість, яка використовує щорічно 23-25 млн т гранульованих доменних шлаків. Оскільки у склоподібних шлаків гідралічна активність підвищена, то доменні шлаки, призначені для виготовлення в'язучих речовин, гранулюють при швидкому охолодженні їх водою, парою або повітрям. Гранульовані доменні шлаки використовують:

- як матеріал для виготовлення змішаних гідралічних в'язучих речовин (ШЩЦ, сульфатно-шлакового і вапняно-шлакового цементів);
- в якості компонента для виробництва портландцементу, а також як активну мінеральну добавку до портландцементу при його помелі;
- у вигляді наповнювачів при виготовленні бетонів.

Доменні шлаки широко залучені у виробництво гіпсошлакових блоків для одноповерхового будівництва, використовуються при виготовленні швидкотверднучого ШЩЦ, що володіє підвищеною антикорозійною стійкістю і міцністю.

Відвальні повільноохолодженні доменні шлаки до недавнього часу застосовували в будівництві лише як наповнювачі при виготовленні легких і важких бетонів, для отримання щебеню, пемзи, шлаковати, пристрої нижніх основ автомобільних доріг. Визначення ресурсної цінності відвальних доменних шлаків дозволить збільшити число напрямків їх використання у виробництві будівельних матеріалів. Зараз встановлено можливість їх використання для виробництва шлакових цементів автоклавного твердіння і шлаколузних в'язучих.

Шлаки можна використовувати в промисловості будівельних матеріалів. Об'єднання ресурсного та екологічного аспектів проблеми великотоннажних ПВ сприятиме зниженню техногенного навантаження на навколишнє природне середовище і забезпечення екологічної безпеки при їх використанні в якості техногенної сировини у виробництві будівельних матеріалів. Зараз щорічно близько 150 тис. т шлаку застосовується для виготовлення шлакоблоків,

засипання горищних і міжетажних перекриттів, пристрою монолітних стін житлових будинків і шкіл, теплоізоляційного засипання підлог.

Науковий керівник – Калюжна Ю.С. доц., к.т.н.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ВОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

*Доповідач – Процай І.О., студ.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Поверхневі води – найважливіший поновлюваний природний ресурс, причому процес самоочищення і формування якості вод має переважно біологічну природу і йде при участі всього населення водної екосистеми. У зв'язку з цим найбільш об'єктивна інформація про стан водних об'єктів може бути отримана лише при спільному використанні гідрохімічних і гідробіологічних методів аналізу.

Екологічні цілі, що висуваються до поверхневих вод, спрямовані на досягнення:

- 1 – поліпшення якості поверхневих вод;
- 2 – зміну екологічного потенціалу та хімічного складу штучних і сильно змінених водних об'єктів;
- 3 – повну відповідність усім нормам і вимогам, які повинні задовільнити охоронним зонам (1,2).

В даний час у моніторингу поверхневих вод основна увага приділяється гідрохімічним дослідженням. Однак у зв'язку з розмаїтістю складу забруднюючих домішок, що надходять у водні об'єкти, багато які є екологічно небезпечними сполуками, і складністю їх аналітичного визначення, гідрохімічна оцінка якості вод стає усе більш дорогою і не завжди адекватною.

Крім того, результати гідрохімічного аналізу якості вод важко піддаються екологічній інтерпретації через відсутність зведення про безпеку спільної присутності в екосистемі різноманітних забруднюючих речовин.

Після прийняття Європейським Союзом рамкової водної директиви (WFD) в країнах ЄС розпочалася поетапна розробка та впровадження її положень (3).

Системи моніторингу поверхневих вод як у США, так і в країнах ЄС зазнали суттєвих змін. Основа цих змін – перехід від чисто хімічного контролю до біологічного, заснованого на системі біоіндикації. Біологічний контроль – це оцінка стану водних об'єктів із використанням біологічних властивостей та інших прямих вимірювань біоти. Основною причиною переходу на біологічний контроль є той факт, що суспільства водних організмів відображують сукупний вплив факторів середовища на якість

поверхневих вод. Там, де критерії для визначення впливу не існують (наприклад, вплив джерела забруднення поза пунктом спостереження, деградація середовища існування), суспільства можуть бути єдиними практичними засобами оцінки таких впливів. Відома міжнародна практика з контролю за станом суспільств виявляє, що він може бути відносно недорогим, порівняно з хімічним контролем.

Біологічний метод аналізу дозволяє:

- на основі складу організмів визначити ступінь забруднення води органічними речовинами;
- визначити причини “цвітіння”, мутності, запаху і сприяти їх ліквідації;
- визначити участь біологічного комплексу у процесі самоочищення води (по наявності автотрофного та гетеротрофного населення);
- встановити причини виникнення та розвитку організмів, що впливають на якість води, руйнують технічні споруди та інше.

У різних країнах існують і різні системи біоіндикації поверхневих вод, що адаптовані до умов регіону та його специфіки. Нині існують дві системи, що використовуються різними країнами, – це американська система RPBs (Rapid Bioassessment Protocols) та британська RIVPACS (River Invertebrate Prediction and Classification System) (4,5).

Більшість положень WFD стосовно ведення моніторингу водних об’єктів засновані на системах RPBs і RIVPACS. Для забезпечення співставлення результатів стану водних екосистем передбачається обов’язкове визначення таких біологічних показників як склад та чисельність водної флори, склад і чисельність донної безхребетної фауни, склад, чисельність і вікова структура рибної фауни.

Європейська водна рамкова директива тісно пов’язана з європейською системою EUROWATERNET. Система EUROWATERNET – це процес, за допомогою якого країни ЄС отримують інформацію про водні ресурси (їх якість та кількість), необхідну їм для отримання відповідей на запитання споживачів. Фактично EUROWATERNET це система, котра:

- використовує дані з існуючих національних систем моніторингу та інформаційних баз;
- порівнює подібне з подібним;
- має статистично стратифіковану конструкцію, пристосовану для рішення конкретних задач й отримання відповідей на поставлені запитання;
- характеризується заданою потужністю і точністю.

Вимоги EUROWATERNET до систем моніторингу поверхневих вод значно ширші, ніж у WFD. Передусім це стосується кількості станцій спостережень і типів об’єктів спостережень. Зокрема, згідно з EUROWATERNET, як еталонні так і репрезентативні створи повинні охоплювати не лише крупні водні об’єкти, але і річки 3-го і 4-го порядку та невеликі озера

У сформованій на Україні екологічній ситуації раціональне використання й охорона водних об’єктів неможливі без достовірної екологічної інформації про їх стан. Зазначені обставини обумовлюють необхідність широкого використання

біологічних методів оцінки екологічного благополуччя поверхневих вод і умов відтворення водних ресурсів.

Незважаючи на високу інформативність гідробіологічні спостереження виконуються в даний час на Україні на невеликій кількості пунктів контролю, результати їх мало використовуються при керуванні якістю вод і плануванні водоохоронної діяльності. Порозумівається це рядом причин, у тому числі недосконалістю програми контролю, високою трудомісткістю використовуваних у практиці біомоніторингу методів аналізу, складністю інтерпретації результатів спостережень фахівцями не біологічного профілю, відсутністю чіткої диференціації величин багатьох біологічних параметрів від ступеня забруднення вод, а також відсутністю стандартизації методів досліджень, не розробленістю їхніх метрологічних характеристик, нечисленністю експресних екологічних оцінок і т.д.

Усе це свідчить про необхідність подальшого вдосконалення методичних основ біомоніторингу. Одним із шляхів рішення зазначеної задачі є розробка методів екодіагностики стану водних екосистем

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Аристархова Е. О. Концептуальні аспекти удосконалення системи екологічного моніторингу поверхневих вод *Агроєкологічний журнал*. 2017. №1. С. 134–140.

2. Клименко М. О., Клименко О. М., Петрук А. М. Гідроекологічний моніторинг водних екосистем з огляду на сучасні європейські напрямки у природоохоронній діяльності. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. №3. С. 22–27.

3. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення: Вид. офіційне. К.: Твій формат, 2006. 240 с.

4. Imran Khan, Minjuan Zhao Water resource management and public preferences for water ecosystem services: A choice experiment approach for inland river basin management, *Science of The Total Environment*. 2018. 646, pp. 821– 831.

5. Bezsonov Ye., Andreev V., Smyrnov V. Assesment of safety index for water ecological system. *Eastern European Journal*. 2016. № 6/10(84).p. 24–34. 135

Науковий керівник – Вальтер Г.А., доц., к.б.н.

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ З ПЕРЕРОБКИ НАФТИ

*Доповідач – Процай Д.В., ст.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

На сучасному етапі розвитку суспільства невід'ємним показником розвитку держави є її відношення до екологічних проблем. Викликом для утвердження державності України стала техногенно-екологічна ситуація в країні. Вона об'єктивно примушує сконцентрувати увагу в державній політиці на проблемі безпеки об'єктів індустріально-промислового сектору, на нейтралізації і відверненні загроз, зумовлених екологічною і техногенною обстановкою в країні.

Нафтогазове виробництво характерне тим, що на всіх його стадіях здійснюється шкідливий вплив на навколишнє середовище загалом, і на всі його сфери зокрема. Перед підприємствами нафтогазового комплексу постає завдання щодо здійснення превентивних заходів, пов'язаних із запобіганням забрудненню довкілля та раціональним використанням природних ресурсів.

АТ «Укргазвидобування» веде розробку газових, нафтогазових і нафтогазоконденсатних родовищ в Харківській, Полтавській, Сумській, Донецькій, Луганській, Дніпропетровській, Львівській, Івано-Франківській, Закарпатській та Волинській областях. Геологорозвідувальні роботи компанії з пошуку нових родовищ вуглеводнів ведуться в Дніпровсько-Донецькій западині, у Карпатському регіоні. Сьогодні АТ «Укргазвидобування» – основна компанія з видобування природного газу і газового конденсату в Україні. Товариство видобуває 75% природного газу в Україні.

Переробка нафти являє собою багатостадійний процес з розділення цих вуглеводнів на фракції (первинна переробка) і зміни структури молекул окремих фракцій (вторинна переробка). Однак цей процес не є безвідходним, значна кількість шкідливих або навіть отруйних речовин потрапляє в навколишнє середовище. Екологічні проблеми переробки нафти включають в себе забруднення атмосфери, вод світового океану і літосфери.

Отримані з нафти продукти можна розділити на наступні групи: 1) паливо; 2) нафтові олії; 3) парафін, церезин, вазелін; 4) нафтовий бітум; 5) освітлювальний гас; 6) розчинники; 7) інші нафтопродукти (кокс, консистентні мастила, нафтові кислоти та ін.).

Основним джерелом забруднення атмосфери служать підприємства з переробки нафти, нафтопереробні заводи. Практично в кожній країні вони викидають в атмосферу неприйнятну за екологічними стандартами кількість забруднюючих речовин. Найбільший обсяг шкідливих речовин утворюється в ході процесів каталітичного крекінгу. До складу викидів входить близько ста найменувань речовин, серед яких потрібно відзначити важкі метали (свинець), оксид сірки (SO_2), оксид азоту (NO_2), вуглекислоту, чадний газ, діоксини, хлор, бензол, плавикову кислоту (HF).

Викид в атмосферу оксидів азоту, сірки, сполук алканового ряду сприяє формуванню парникового ефекту, що в свою чергу призводить до зміни кліматичних умов на Землі. Потрапляючи в атмосферу, такі гази як SO_2 , NO_2 і CO_2 , при взаємодії з водою утворюють кислоти, які згодом випадають на земну

поверхню у вигляді опадів (кислотних дощів), згубно впливаючи на живі організми. Компоненти викидів вступають в реакції з озоном атмосфери, що призводить до його руйнування і формування озонових дір. Внаслідок цього всі живі організми планети піддаються впливу жорсткого короткохвильового ультрафіолетового випромінювання, що є найсильнішим мутантом.

Більшість газів, що викидаються нафтопереробними заводами в атмосферу, є шкідливими для будь-якого живого організму. Так у людей і тварин вони можуть викликати патології дихальної системи (астма, бронхіт, асфіксія). Газоподібні викиди містять велику кількість дрібних твердих частинок, які, осідаючи на слизових оболонках дихальних шляхів, також перешкоджають нормальним процесам респірації.

Основними джерелами викидів вуглеводнів в атмосферу є: резервуарні парки (викиди з дихальних клапанів за рахунок випарів з відкритих поверхонь), технологічні установки (викиди за рахунок нещільності технологічного обладнання, трубопровідної апаратури, сальників насосів, а також з робочих клапанів у випадку аварійних ситуацій, вентиляційні викиди з робочих приміщень); системи оборотного водопостачання (випаровування вуглеводнів у нафтовіддільники і градирнях); очисні споруди (випаровування з відкритих поверхонь нафтопасток, ставків-відстійників, флотаторів, шламо- і мулонакопичувачів); а також об'єкти очисних споруд та системи споруджень водопостачання (відкриті пастки, різні ставки, біологічні очисні споруди, градирні та колодязі заводської каналізації, з яких випаровуються вуглеводні та інші сполуки з поверхні стічних вод).

Викиди твердих речовин пов'язані, насамперед, з хімічними методами переробки вуглеводневої сировини, особливо каталітичними. Ці речовини складаються в основному з частинок діаметром від 0,01 до 100 мкм. Хімічний склад пилу, що утворюється дуже складний і може викликати збільшення ризику захворювання на рак легенів, оскільки аналізи зазвичай виявляють присутність сполук вуглецю, ароматичних і поліциклічних вуглеводнів, важких металів тощо. Розподіл викидів твердих речовин в атмосфері за основними джерелами їх виділення наступні (%): вузли розсівання і пневмотранспорт каталізатора – 29,5; регенератори установок каталітичного крекінгу – 23,3; факельні стояки – 4,7; вентиляційні системи – 0,7.

Технологічні установки та інші виробничі об'єкти переробки вуглеводневих систем є джерелами забруднення водного басейну не тільки нафтопродуктами, а й іншими речовинами і сполуками. Основними джерелами забруднення водного басейну є промислові стоки з різних установок нафтопереробних заводів.

Під час зберігання і переробки нафти і нафтопродуктів, проміжних і побічних продуктів відбувається неминуче забруднення використовуваної води вуглеводнями, твердими частинками металів та іншими компонентами. Основними джерелами забруднення води нафтопродуктами є нещільності в різних з'єднаннях технологічних ланцюжків, витіки з сальників насосів, технологічні конденсати, атмосферні опади, що контактують з потоками на технологічних майданчиках.

Склад стічних вод нафтопереробних підприємств різних профілів за основними показниками відрізняється незначно. Кількість зворотних вод у розрахунку на 1 т нафти, що переробляється може досягати 30-40 м³. Велика їх частина (90-95 %) перебуває в обороті, так як проходить відповідне очищення. Тому кількість власне стічних вод на підприємствах становить зазвичай 1-2 м³ на 1 т нафти.

Стічні води нафтопереробних заводів відводять по двох системах каналізації. У першу систему включають маломінералізовані стоки і дощові води. Після очищення ці стічні води повертаються для повторного використання. Надлишок води (під час злив) скеровуються в аварійні накопичувачі та після очищення скидаються у водойму. У другу систему каналізації входять кілька (від 5 до 7) мереж, що транспортують стічні води від окремих цехів і установок. Ці води сильно мінералізовані, забруднені токсичними речовинами і в обороті не використовуються.

Стоки нафтопереробних підприємств різняться більш складним складом, ніж сама нафта та продукти її переробки, і включають різноманітні токсичні сполуки, зокрема пропан, бутан, етилен, фенол, бензол та інші вуглеводні. Ці стоки, потрапляючи в природні води, негативно впливають на гідробіоти та водні рослини.

В першу чергу забруднюючі речовини знижують концентрацію кисню в воді, що призводить до загибелі багатьох водних мешканців від удушень. Речовини стічних вод мають канцерогенний, мутагенний та тератогенний ефект, що також призводить до загибелі гідробіотів. Відмерша органічна речовина служить відмінним субстратом для бактерій гниття, які протягом лічених місяців можуть перетворити водойми у мертві відстійники.

Екологічні проблеми переробки нафти зачіпають і тверду оболонку Землі. Головним джерелом забруднення літосфери служать відходи нафтопереробних заводів, які містять адсорбенти, золу, різноманітні осади, пил, смоли, і інші тверді речовини, що утворюються безпосередньо при переробці нафти, а також при очищенні стічних вод і атмосферних викидів. З огляду на можливість поширення отруйних речовин за допомогою ґрунтових вод, збиток від забруднення літосфери продуктами нафтопереробки колосальний. Негативний вплив особливо гостро позначається на рослинних організмах і інших живих істот, чия життєдіяльність пов'язана з ґрунтом.

Таким чином, проблема негативного впливу процесів переробки нафти на навколишнє природне середовище планети стає з кожним днем все більш актуальною. Вплив цей багатогранний: забрудненню піддаються всі оболонки Землі - атмосфера, гідросфера, літосфера і біосфера. Вирішення цієї проблеми можливе. Людство вже досягло того рівня розвитку і науково-технічного прогресу, який дозволить зробити переробку нафти безпечною для навколишнього середовища.

Науковий керівник – Калюжна Ю.С., доц., к.т.н.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВІДХОДАМИ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

*Доповідач – Ричков С., здобувач,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Небезпечні відходи – це відходи, що мають такі фізичні, хімічні, біологічні чи інші небезпечні властивості, які створюють або можуть створити значну небезпеку для навколишнього природного середовища і здоров'я людини та які потребують спеціальних методів і засобів поводження з ними.

Загалом відходи сфер виробництва і сфери споживання залежно від фізичних, хімічних і біологічних характеристик усїєї маси відходу або окремих його інгредієнтів поділяються на чотири класи небезпеки:

- I-й клас — речовини (відходи) надзвичайно небезпечні;
- II-й клас — речовини (відходи) високо небезпечні;
- III-й клас — речовини (відходи) помірно небезпечні;
- IV-й клас — речовини (відходи) мало небезпечні.

Україна має відносно добре обґрунтовану нормативну базу для утилізації небезпечних відходів. Управління небезпечними відходами здійснюється згідно з наступними законами, положеннями та стандартами:

- Закон про відходи;
- Закон про охорону навколишнього середовища;
- Класифікатор відходів ДК-005-96;
- Перелік робіт і об'єктів, що становлять екологічну небезпеку, Постанова КМУ № 554;
- Контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів, Постанова № 1016;
- Ведення переліку місць знищення відходів, Постанова № 1216;
- Визначення та реєстрація безхазяйних відходів, Постанова № 1217;
- Огляд обмежень щодо утворення та знищення відходів, Постанова № 1218;
- Ведення переліку місць утворення, переробки і утилізації відходів, Постанова № 1360.

Закон «Про відходи» (№ 187/98-ВР від 05/03/1998 з поправками 2002, 2005, 2010 2012 2014 і 2015 років) регулює відносини, пов'язані з утворенням, збиранням, а також збором, сортуванням, транспортуванням, переробкою (повторним використанням), вивезенням, знищенням та захороненням відходів, що утворюються в Україні, і транзитом через її територію, а також з перевезенням, переробкою та знищенням відходів, що імпортуються в Україну в якості вторинної сировини.

Стратегія визначає такі основні цілі управління небезпечними відходами в Україні:

- Звести до мінімуму вплив утворення небезпечних відходів та управління ними на навколишнє середовище, здоров'я та суспільство;

- Попередити і зменшити утворення небезпечних відходів у промисловості і суспільстві в цілому;

- Прагнути до збільшення автономності в управлінні небезпечними відходами шляхом утворення відповідної інфраструктури переробки, відновлення та утилізації.

Підхід, обраний для забезпечення того, щоб стратегія могла реально досягти цілей за вказаний термін, буде ґрунтуватися на наступному:

- Чітка політика і нормативно-правова база у відповідності до вимог розробленого законодавства ЄС для сектора;

- Суворі екологічні стандарти, необхідні для виробничих об'єктів для переробки та знищення небезпечних відходів;

- Розширені схеми відповідальності виробників, що використовуються як інструмент для управління конкретними потоками відходів, наприклад, відпрацьованих масел, відпрацьованих батарей і акумуляторів, та Директива ЄС про відходи електричного та електронного обладнання;

- Відповідальність утворювачів небезпечних відходів за весь цикл управління такими відходами до місця їхнього остаточного знищення або рекуперації;

- Надання достовірної інформації для цілей прийняття рішень.

Стабільний розвиток - принцип, який широко впроваджується в усьому світі. Він зосереджується на розвитку, який задовольняє потреби нинішнього покоління без шкоди для потреб майбутніх поколінь. З огляду на це, збалансоване управління небезпечними відходами повинно забезпечувати, щоб відходи, які ми утворюємо, утилізувались і контролювались таким чином, щоб обмежити вплив їхнього знищення на навколишнє середовище у короткостроковій, середньостроковій і довгостроковій перспективі.

У цьому контексті системи управління небезпечними відходами, розроблені для України, повинні бути:

- Відповідними: системи та технології, що використовуються, підходять для конкретних потреб України;

- Здійсненними: бажані системи повинні бути легко здійсненними;

- Доступними: вартість систем і технологій, що використовуються, відповідає можливостям промисловості і громадян України.

Екологічні ресурси в цілому обмежені і їхнє використання у виробництві і споживанні може привести до погіршення їхнього стану. Якщо вартість забруднення враховується не належним чином у системі цін, ринок не відображає дефіцит таких ресурсів. Принцип, що повинен використовуватися для розподілу витрат на здійснення заходів щодо профілактики і боротьби із забрудненням для заохочення раціональне використання обмежених природних ресурсів, а також уникнення спотворень у міжнародній торгівлі та інвестиціях, є

так званим принципом «Забруднювач платить». Цей принцип означає, що забруднювач повинен нести витрати за проведення вищевказаних заходів, прийнятих державними органами з метою забезпечення того, щоб навколишнє середовище перебувало у прийнятному стані. Іншими словами, вартість послуг з утилізації небезпечних відходів повинна бути відображена у ціні цих послуг.

Уряд схвалив Національну стратегію управління відходами в Україні до 2030 року. Стратегія має на меті впровадження системного підходу до поводження з відходами на державному та регіональному рівнях, зменшення обсягів утворення відходів шляхом збільшення обсягу їх переробки та повторного використання.

Її реалізація здійснюватиметься трьома етапами: перший - 2017-2018 роки, другий - 2019-2023 роки, третій - 2024-2030 роки.

Очікується, що реалізація стратегії сприятиме впровадженню системи управління відходами на інноваційних засадах; розробленню відповідного законодавства; покращенню стану навколишнього природного середовища, а також санітарного та епідемічного благополуччя населення.

Також планується залучення інвестицій у сферу поводження з відходами, а відтак створення сучасної інфраструктури, запровадження новітніх технологій, зменшення обсягів їх захоронення на полігонах тощо.

Зокрема, стратегія передбачає створення до 2030 року 800 нових потужностей із переробки вторинної сировини, утилізації та компостування біовідходів, зменшення загального обсягу захоронення побутових відходів з 95% до 30%, мінімізацію загального обсягу відходів, що захоронюються, з 50% до 35%, а також створення мережі з 50 регіональних полігонів, які відповідатимуть вимогам 31-ої Директиви ЄС.

Для забезпечення моніторингу та контролю поводження з відходами буде діяти інформаційна система, яка включатиме відомості про номенклатуру та кількість відходів, що утворюються, перероблюються, утилізуються та видаляються.

Також буде обліковано суб'єкти господарювання, що надають такі послуги.

НЕСПРИЯТЛИВИЙ ВПЛИВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЇ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

*Доповідач – Роменська Д.В., ст.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
romenska@gmail.com*

Шлаки металургійних підприємств є одним із найбільш вагомих чинників забруднення навколишнього середовища і негативного впливу на всі компоненти довкілля. При відкритому способі складування відвалів шлак є джерелом забруднення атмосфери через емісію забруднюючих речовин у повітря, об'єкти гідросфери і ґрунт, негативно впливаючи на стан флори, фауни і здоров'я людей.

Більшість металургійних комбінатів мають відвали, в яких переважно складаються шлаки без спеціальної обробки і спеціалізована шлакова продукція перед відправленням її споживачам.

Для ґрунту та ландшафтів це призведе до забруднення різного походження, видів та складу, що ведуть до утворення геохімічних аномалій та ендемії; збільшення інтенсивності міграції поллютантів за ґрунтовим профілем; руйнування ґрунтового зложення та покриву; погіршення якості земель у зоні відвалів через змив із них токсичних порід та видування пилу; збільшення інтенсивності засолення та осолонцювання різних типів ґрунтів внаслідок високої мінералізації вод; збільшення інтенсивності знищення родючого шару ґрунту; поглиблення трансформації ландшафту через порушення екологічної рівноваги та руйнування енергетичного балансу; знищення елементарних морфологічних одиниць ландшафту (фацій) у результаті необхідності складування відходів у відвалах; створення нових штучних позитивних форм рельєфу при роботі металургійних підприємств; зменшення земельних угідь внаслідок утворення відвалів металургійних підприємств.

Було досліджено відвальні доменні шлаки таких металургійних підприємств України, як: ПАТ «Маріупольський металургійний комбінат імені Ілліча», ВАТ «Дніпровський металургійний комбінат ім. Ф. Е. Дзержинського», ПАТ «Алчевський металургійний комбінат».

Згідно з санітарно-хімічною оцінкою доменних шлаків визначено, що до складу доменних шлаків ряду металургійних підприємств України входять важкі метали Ti і Mn . Для отримання найбільш повної інформації про форму пов'язаності Mn і Ti в шлаках проведені дослідження з використанням трьох екстрагентів: дистильованої води (рН 7,0-7,2); ацетатно-амонійного буферного розчину (рН 4,8); 0,8 М азотної кислоти. Витяжки отримували шляхом годинного збовтування проб шлаків з екстрагентом в співвідношенні 1:10, подальшого відстоювання і фільтрації через паперовий фільтр (вихідна витяжка). Зміст важких металів у витяжках визначали методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії на приладі Z-8000 (Hitachi). Атомізацію проб проводили в полум'ї (при визначенні Mn) і в електротермічному атомізаторі (для Ti). Паралельно визначали валовий вміст важких металів у шлаках.

Результати досліджень представлені в таблиці 1. Вміст Ti нижче, ніж Mn у всіх видах витяжок і шлаках, тому слід очікувати, що основний внесок в негативний вплив важких металів шлаків на навколишнє природне середовище буде вносити Mn .

Зіставлення змісту елементів Mn і Ti в різних екстрактах дозволяє характеризувати рівень небезпеки шлаків для навколишнього природного середовища. Водну витяжку отримували для оцінки максимальної міграційної та біологічної активності вадких металів. Водні витяжки досліджуваних шлаків

характеризуються дуже малим вмістом Mn і Ti, отже, можливість несприятливого впливу важких металів шлаків на навколишнє природне середовище невисокий.

Наявність хімічних елементів в кислотній витяжці вказує на важкодоступну форму змісту Mn і Ti в промислових відходах і зазвичай характеризує валовий вміст їх потенційного запасу. З важкодоступної форми важкі метали можуть переходити в рухому форму тільки під дією ряду фізико-хімічних факторів: зміни кислотно-лужної рівноваги об'єкта складування промислових відходів, фізико-хімічних властивостей промислових відходів або будівельних матеріалів на їх основі, проходження кислотних дощів і ін. Для досліджених шлаків характерний незначний перехід Mn і Ti в кислотну витяжку, що викликано неповним розчиненням оксидів MnO_2 і TiO_2 , що містяться в шлаках.

Таблиця 1 – Зміст Mn і Ti в доменних шлаках і витяжках з них

№	Вид витяжки зі шлаку	Вміст важких металів в витяжках (C_v) і шлаках ($C_{ш}$)/ металургічний комбінат			
		Mn		Ti	
		C_v , мг/дм ³	$C_{ш}$, мг/кг	C_v , мг/дм ³	$C_{ш}$, мг/кг
2	ПАТ «Маріупольський металургічний комбінат імені Ілліча»				
2.1	0,8 М HNO_3	40	400	0,083	0,83
2.2	Ацетатно-аммонійний буфер	169	1690	2,3	23
2.3	Дистильована вода	<0,1	<1,0	0,013	0,13
3	ВАТ «Дніпровський металургічний комбінат ім. Ф. Е. Дзержинського»				
3.1	0,8 М HNO_3	2,1	21	0,073	0,73
3.2	Ацетатно-аммонійний буфер	141	1410	1,9	19
3.3	Дистильована вода	<0,1	<1,0	0,052	0,52
4	ПАТ «Алчевський металургічний комбінат»				
4.1	0,8 М HNO_3	1,1	11	0,081	0,81
4.2	Ацетатно-аммонійний буфер	45	450	2,0	20
4.3	Дистильована вода	<0,1	<1,0	<0,01	<0,1

Адекватний прогноз потенційної небезпеки промислових відходів для навколишнього природного середовища зазвичай дозволяє зробити ацетатно-амонійна буферна витяжка, наближена до реальної кислотності ґрунтового розчину і кислотних дощів (рН 4,8). Зміст важких металів у буферних витяжках з промислових відходів повинен бути нижче, ніж в кислотній витяжки (0,8 М HNO_3), що не спостерігається для досліджених шлаків. Дана обставина пояснюється розчиненням оксидів Mn і Ti не за рахунок кислого середовища буферного розчину (рН 4,8), а в результаті протікання окислювально-відновних реакцій.

Таким чином, ацетатно-амонійна витяжка характеризує по суті загальний вміст Mn і Ti в шлаках, включаючи їх важкорозчинні форми. В умовах навколишнього середовища дані сполуки можуть частково переходити в рухомі форми тільки у виняткових випадках тривалого впливу кислих розчинів, або при наявності відновлювальних функцій у компонентів ґрунту. Тому для санітарно-хімічної оцінки доменних шлаків доцільно використання вмісту важких металів в кислотній витяжці.

Несприятливий вплив важких металів шлаків на навколишнє природне середовище охарактеризовано при зіставленні рівня фактичного змісту важких металів шлаків (C_v) у водному і буферному екстрактах з їх ГДК для води водоєм ($ГДК_в$) і змісту токсикантів в шлаках ($C_{ш}$) з їх ГДК в ґрунті ($ГДК_г$). Так як досліджені шлаки реагують з компонентами ацетатно-амонійного буфера, то проведено зіставлення $ГДК_в$ з C_v для 0,8 М HNO_3 . Критерієм забруднення промислових відходів є кратність перевищення нормативів $ГДК_в$ і $ГДК_г$.

Якщо врахувати вкрай несприятливі фактори зовнішнього середовища (часті кислотні дощі, наявність відновлювальних чинників), то необхідно проводити аналогічне зіставлення для C_v витяжки ацетатно-амонійний буфером. В даному випадку шлакові відвали металургійних комбінатів: ПАТ «Маріупольський металургійний комбінат імені Ілліча», ВАТ «Дніпровський металургійний комбінат ім. Ф. Е. Дзержинського» визначають середню ступінь забруднення ґрунтів; ПАТ «Алчевський металургійний комбінат» - слабку ступінь.

У разі слабого і середнього ступеня забруднення ґрунтів (в останньому випадку, якщо вміст хімічної речовини перевищує його ГДК при лімітуючому загальносанітарному показнику, але нижче допустимого рівня по транслокаційному показнику) передбачено використання ґрунтів під будь-які культури: в разі слабого забруднення - без обмежень ; при середньому забрудненні - за умови контролю якості сільськогосподарської продукції. Пропонованими заходами щодо зниження рівня впливу шлакових відвалів є вапнування, внесення органічних добрив, тобто зменшення доступності токсикантів для рослин.

Визначено, що до складу доменних шлаків ряду металургійних підприємств України входять важкі метали Ti і Mn. Доведено відсутність максимальної міграційної та біологічної активності компонентів шлаків. Показано, що при кислотних дощах можливе вимивання з шлаків Mn і його надходження в води. Рекомендується видалення шлакових відвалів від вододжерел. Шлакові відвали можуть призводити до слабого і середнього ступеня забруднення ґрунтів марганцем. Відвальні доменні шлаки в цілому роблять менший негативний вплив на забруднення ґрунту, ніж гранульований доменний шлак. Ґрунти сільськогосподарського використання поблизу шлакових відвалів металургійних комбінатів можуть використовуватися під будь-які культури за умови контролю якості сільськогосподарської продукції.

Науковий керівник – Калюжна Ю.С., доц., к.т.н.

РЕКРЕАЦІЙНА СТІЙКІСТЬ ЛІСОВИХ ТЕРИТОРІЙ

*Доповідач – Садовий А.В., ст.,
Науковий керівник – Анісімова С.В., доц., к.геогр.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
svitlanaanisimova@meta.ua*

В екологічній літературі поняття ліс розглядається як елемент географічного ландшафту, що складається із сукупності деревних, кущових, трав'яних рослин, тварин і мікроорганізмів, котрі біологічно взаємопов'язані і впливають як один на одного, так і на зовнішнє середовище. Лісовою ж площею вважається площа, зайнята деревами та чагарниками, які використовуються з лісогосподарською метою. Зокрема це громадські, приватні ліси, національні парки і заповідники, лісові культури і плантації (розрахункові лісосіки, площі під дорогами, лісові розсадники, крім міських парків і скверів, садів, лісових пасовищ).

Традиційним призначенням лісу, що проявляє його господарську цінність є постачання деревини, а іноді при цьому враховуються і побічні не деревні продукти: ягоди, гриби, лісотехнічна сировина, мисливська фауна тощо.

Але ліси мають вищу цінність, яка полягає у виконанні ними ряду важливих функцій: водоохоронних, захисних, санітарно-гігієнічних, оздоровчих, естетичних, виховних, рекреаційних.

Рекреаційне освоєння будь-якої території може визначатися попередньою історією її освоєння і функціонування. Для територій, що мають давню історію промислового або сільськогосподарського освоєння і втрачають свої функції (з різних причин) рекреаційне освоєння може виявитися рятівним фактором підтримки рівня освоєння при зміні функцій. Для тих територій, які освоюються знову, рекреаційна функція може дати поштовх до подальшого поліфункціонального їх розвитку. Важливо, що в процесі освоєння закріплення за територією певної функції не носить остаточного характеру, ці функції в часі мінливі.

Важливу роль у вирішенні цієї проблеми відіграють лісові насадження. Разом із посиленням рекреаційного використання лісів зростає рекреаційне навантаження, що негативно впливає на стійкість лісових біоценозів. Під впливом рекреаційного навантаження (витоптування) знищуються трав'яний покрив і лісова підстилка, ущільнюється ґрунт, що призводить до погіршення умов росту й розвитку деревостану, підросту і підліску [1]. Для підтримання нормальної життєдіяльності і довгострокового функціонування насаджень необхідно, щоб фактичні навантаження не перевищували гранично допустимих,

при яких ще не відбуваються незворотні зміни, а лісові насадження зберігають здатність до самовідновлення.

Неконтрольована рекреаційна діяльність викликає конфлікт інтересів: збереження цінних природних ресурсів, їх властивостей передбачає раціональне використання, а забезпечення високих темпів соціально - економічного розвитку території - інтенсифікацію рекреаційного природокористування і залучення в оборот нових ресурсів. Один із шляхів вирішення цього конфлікту - визначення і регулювання рекреаційного навантаження. Діюча на сьогодні нормативна база, що лімітує рекреаційні навантаження, обмежена і не дозволяє врахувати територіальні природні і соціально - економічні особливості [1]. Забезпечення екологічної безпеки рекреаційного природокористування, визначення допустимих і критичних рекреаційних навантажень на ландшафти, лісові, водні та біотичні компоненти біосфери присвячені праці вітчизняних і зарубіжних вчених [2]. Показник рекреаційного навантаження залежить від особливостей ландшафтної будови і функціональної спрямованості рекреаційного використання території; в деяких джерелах наведено його орієнтовні величини [3]. Найбільшого поширення набули дослідження рекреаційного навантаження в лісових масивах на основі методу пробних площ. На підставі визначення рекреаційних навантажень на пробних площах, їх аналізу та інтерпретації будують графіки, що відображають ті чи інші стадії дигресії природних комплексів з певним ступенем стійкості в залежності від величин рекреаційних навантажень. Обліку підлягають всі території з ознаками витоптування. Аналізуючи процес рекреаційної дигресії, можна виявити закономірності виникнення і існування кожної стадії і переходів між ними і визначити межу стійкості різних лісових співтовариств (біогеоценозів). В узагальненому вигляді взаємозв'язок розмірів рекреаційних навантажень, стадії дигресії і класу стійкості для насаджень в рівнинних умовах наведені в [4].

Дослідження, проведені [5] пропонують норми гранично допустимих навантажень (ГДН) для основних типів лісу і рослинних асоціацій (табл.1).

За стійкістю до рекреаційних навантажень основні види трав'яного покриву можна розподілити на три групи: малостійкі (ГДН 0,6 – 2 тис. люд. год./га); порівняно стійкі (ГДН 2,1 – 5 тис. люд. год./га); стійкі (ГДН понад 5 тис. люд. год./га). До цієї самої групи належать ділянки без трав'яного покриву.

Таблиця 1 – Гранично допустимі навантаження для основних видів трав'яного покриву, тис. люд. год./ га

Вид рослин	Схили рельєфу, град.	
	0-5	6-10
Квасениця звичайна	1,3	1,1
Копитняк європейський	1,5	1,3
Зеленчук жовтий	1,7	1,5
Осока волосиста	1,9	1,6

Барвінок малий		2,1	1,7
Маренка запашна		2,5	2,1
Зубниця бульбиста		2,7	2,3
Зірочник лісовий		4,2	3,6
Ожина сиза		4,6	4,0
Яглиця звичайна		4,8	4,2
Чорниця звичайна		5,7	5,1
Осока трясункоподібна		7,8	-

Рекреаційні навантаження негативно впливають також на деревостан. Ранньою діагностичною ознакою цього є зниження поточного радіального приросту. При постійній дії високих навантажень спостерігаються суховершинність, повне всихання і відпад дерев.

Окремі компоненти лісового біогеоценозу виявляють різну стійкість до рекреаційних навантажень. Трав'яний покрив є найменш стійким компонентом, він визначає загальну стійкість біогеоценозу до рекреаційних навантажень. Стійкість ґрунту (разом із лісовою підстилкою) є основою формування лісового біогеоценозу. Деревний ярус – основний компонент лісового біогеоценозу, який визначає, власне, саме поняття «ліс». Підріст й підлісок є не в усіх лісових біогеоценозах, тому стійкість лісових насаджень до рекреаційних навантажень доцільно оцінювати за показниками стійкості деревного ярусу, трав'яного покриву і ґрунту (разом із підстилкою).

В [5] пропонується шкала стійкості лісових насаджень до рекреаційних навантажень (табл. 2).

Для практичної оцінки стійкості лісових насаджень до рекреаційних навантажень за наведеними шкалами треба використовувати дані таксаційних описів і характеристики потужності лісової підстилки.

Таблиця 2 – Шкала оцінки стійкості лісових насаджень до рекреаційних навантажень

Характеристика категорій стійкості			Оцінка
деревостану	трав'яного покриву	ґрунту	
Насадження з переважанням у складі стійких до ущільнення ґрунту деревних порід: бука звичайного, берези звислої, граба звичайного, дубів звичайного і скельного	Насадження без трав'яного покриву, а також із переважанням у покриві стійких до витоптування видів: лісових злаків, осоки трясункоподібної	ґрунти суглинкові та глинисті, середні й сильно щербеністі незалежно від потужності лісової підстилки	Висока

Насадження з переважанням у складі порівняно стійких до ущільнення ґрунту деревних порід: дуба північного, в'яза гірського, кленів гостролистого і явора, липи, модрина, ялиці білої, черешні, яблуні лісової	Насадження з переважанням у покриві порівняно стійких до вигоптуння видів: барвінку малого, зірочника гайового й лісового, зубниці бульбистої, яглиці звичайної, маренки запашної	Ґрунти суглинкові та глинисті, слабо щербеністі і без скелетні з потужністю підстилки понад 2 см	Середня
Насадження з переважанням у складі малостійких до ущільнення ґрунту деревних порід: ялини звичайної, сосни кедрової європейської, сосни звичайної	Насадження з переважанням у покриві малостійких до вигоптуння видів: квасениці звичайної, копитняка європейського, осоки волосистої й лісової, мохів і лишайників	Таке саме з потужністю підстилки до 2 см, а також ґрунти супіщані й піщані незалежно від потужності підстилки	Низька

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок. – М.: ЦБНТИлесхоз, 1987. – 34 с.
2. Бейдик О. О. Рекреаційне навантаження / О. О. Бейдик // Географічна енциклопедія України: у 3-х т. /відп. ред. О. М. Маринич. – К.: Укр. енцикл. ім. М. П. Бажана, 1989–1993. – Т. 3: П–Я. – С. 120.
3. Фоменко Н. В. Рекреаційні ресурси та курортологія/ Н. В.Фоменко. – К.: Центр навч. л-ри, 2007. – 312 с.
4. Нефедова В.Б., Смирнова Е.Д., Чижова В.П., Швидченко Л.Г. Рекреационное использование территории и охрана лесов. - М.: «Лесная промышленность», 1980. - 184с.
5. Марків П.Д. Оцінка рекреаційної стійкості лісових насаджень. / П.Д.Марків// Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: УкрНДЛГА, 2009. – Вип. 116. – С.211-213.

ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА В ЗОНІ ВПЛИВУ НПО “УКРЕЛЕКТРОМАШ”

*Доповідач – Сазонова Т.О., студ.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Кожна господарська діяльність галузі промисловості повинна ураховувати правила і заходи щодо дотримання технологічного режиму та вимог до охорони природи, раціонального використання природних ресурсів, оздоровлення довколишнього середовища, яке забезпечить нормативи якості природного середовища.

Більшість технологічних процесів на підприємстві супроводжується значним виділенням в оточуюче середовище забруднюючих речовин. Всі ці забруднюючі речовини в процесі експлуатації обладнання потрапляють в атмосферне повітря, в водні басейни, в ґрунти та суттєво погіршують екологічну ситуацію.

Для зниження шкідливого впливу на довкілля необхідно вирішувати питання ефективної очистки та нормування викидів, розрахунку гранично допустимих викидів. Цим питанням слід приділяти увагу як в процесі проектування підприємства, так і в періоди його експлуатації.

Для регулювання природоохоронної діяльності та керування нею на промисловому підприємстві необхідне уявлення щодо можливих забруднень виробництва (твердих, рідких, газоподібних), що чинять негативний вплив на рослинний та тваринний світ, поверхневі та підземні води, повітряний басейн, ґрунтовий покрив.

Головними цехами НПО “Укрелектромаш”, які мають негативний внесок в порушення екологічної рівноваги, є цех кольорового лиття, штамповочний цех, інструментальний цех, котельня. Основними забруднюючими речовинами даного підприємства є: озон, зварювальні аерозолі, свинець, окис азоту, граничні вуглеводні, окис вуглецю тощо.

Оцінка якості атмосферного повітря показала, що перевищення норм ГДК спостерігається у відношенні аміаку, зварювальної аерозолі, марганцю, пилу металевого, кремнійого, кам'яновугільного, оксиду вуглецю, толуолу, фенолів, формальдегіду та заліза оксиду. Можливо це пояснюється тим, що підприємство розташоване у межах промислового вузла, і на якість атмосферного повітря впливають всі промислові підприємства вузла.

Для шости груп речовин, що володіють ефектом сумації шкідливої дії, спостерігається порушення норм якості атмосферного повітря.

При розрахунку індексів забруднення атмосферного повітря найбільші значення отримані відносно аміаку (2,462), марганцю (6,063), пилу металевого (1,8), пилу, що містить SiO_2 (10,0), фенолів (3,637), толуолу (10,0), формальдегіду (28,062), заліза оксиду (2,0), це свідчить про пріоритетність усіх цих речовин у ряді забруднювачів атмосферного повітря.

В процесі оцінки сучасного стану води у річці Немишль було досліджено 15 показників. Нормативи якості води не дотримуються ні відносно до рибогосподарської, ні відносно до комунально-побутової категорії водокористування.

Проведена оцінка стану ґрунтів показала, що ґрунти в зоні впливу підприємства мають небезпечний рівень забруднення. Ґрунти у заплаві річки Немишля мають допустимий рівень забруднення. На підставі розрахунків показника сумарного забруднення зроблена оцінка геохімічних аномалій за рівнем небезпеки забруднень.

У процесі оцінювання санітарного стану дерев згідно з методикою Маслова було встановлено, що 80 % дерев відносяться до 3 класу стану – ослаблені дерева.

Загострення екологічних проблем багато в чому залежить від впровадження екологічно безпечних технологій та виробництв, забезпечення ефективної роботи очисних споруд, установок засобів контролю за довкіллям.

Вирішення екологічних проблем потребує розроблення та впровадження природоохоронних заходів відповідно до екологічного прогнозу очікуваних наслідків.

Науковий керівник – Вальтер Г.А., доц., к.б.н.

ВИКОРИСТАННЯ PR-ТЕХНОЛОГІЙ В ЕКОЛОГІЧНОМУ МАРКЕТИНГУ

*Доповідач – Свістун О.Ю., студ.,
Науковий керівник – Барун М.В., доц., к.е.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
masha.barun@gmail.com*

Все частіше і активніше світова спільнота обговорює питаннями екологічної безпеки, це загальносуспільна тема, яка турбує різні групи населення, але проблема низької поінформованості, рівня суспільної свідомості та відповідальності потребує своєчасного реагування та виправлення.

Широке розповсюдження екологічної інформації, інформованості та обізнаності населення, спрямування суспільної думки на коло екологічних проблем на теперішній час має досить актуальний характер. Використання сучасних технологій розповсюдження інформації в тому числі такого маркетингового інструменту як public relations (PR) доволі легко можна оперувати психологічними настроями, формуванням екологічно спрямованої

свідомості, особливо ці обставини набувають актуальності на тлі зростаючого інтересу до екологічно чистої продукції.

У широкому сенсі екологічний маркетинг - це нова форма економічних відносин при видобутку, використанні, переробки та утилізації природних ресурсів, покликана забезпечити раціональний баланс економічних і екологічних вимог в процесі природокористування в умовах ринкової економіки. У вузькому сенсі екологічний маркетинг природних ресурсів можна розглядати як комплекс організаційних і фінансових заходів по оптимізації природокористування та природоохоронної діяльності в ході створення та розвитку ринку природних ресурсів на глобальному, національному, регіональному і локальних рівнях [1].

Вплив на громадянську думку, особливо в контексті раціонального природокористування, захисту довкілля, екологічно свідомого вибору можна здійснювати багатьма методами, але на наш погляд одним з найефективніших методів можна назвати метод PR – технологій.

В перекладі з англ. *public relations* – це система некомерційних зв'язків з громадськими організаціями, вплив на громадську думку через засоби масової інформації. А технології PR – це стратегічні і тактичні комунікаційні технології, які розроблені та здійснюються з метою досягнення взаєморозуміння з різними групами громадських суб'єктів [2].

Тому, в якості особливості *public relations*, як комунікативної технології, слід назвати надання суспільству додаткових аргументів стосовно екологізації економіки, що працюють на його популярність, тобто демонстрація екологічної сторони діяльності у всіх сферах виробництва та споживання, ощадливого ставлення до навколишнього природного середовища тощо. Об'єктом зазначеної технології може бути все, що потрібно зробити відомим.

Таким чином, екологічні PR – технології служать для орієнтації серед можливих варіантів вибору, але не нав'язує вибір при прийнятті рішення, не здійснює примушення. Навпаки, ефективність запропонованого методу комунікативного впливу полягає в різноманітті запропонованих альтернатив.

Найбільш широке і ґрунтовне тлумачення поняття «екологічний маркетинг», на нашу думку, відображено в роботах О. Садченко, де зазначено шість концепцій:

I – («екологічний» маркетинг) – маркетинг товарів і послуг (класичний маркетинг) з урахуванням екологічних нормативів та обмежень як найважливішого фактору навколишнього середовища.

II – (маркетинг екологічних товарів і послуг) – специфічний вид маркетингу, викликаний появою екологічних потреб населення в зв'язку з погіршенням якості довкілля і підвищенням екологічної свідомості громадян.

III – (маркетинг природних ресурсів та умов, маркетинг природокористування) корпоративний вид екологічного маркетингу, суб'єктом якого є місцеві органи влади і національні уряди – юридичні хазяї природних ресурсів, що перебувають на території регіонів та держав.

IV – (маркетинг природоохоронної діяльності та відтворення навколишнього середовища) – некомерційний вид екологічного маркетингу, метою якого є

збереження довкілля і генофонду біосфери, а також проведення відповідних заходів щодо відновлення порушення екосистем і окремих компонентів природного середовища.

V – маркетинг екологічних знань технологій і інновацій – різновид маркетингу ідей.

VI – мережний екомаркетинг – маркетинг в системі відносин сталого суспільного розвитку.

Виходячи з вищезазначеного, можна зробити висновки, що використання можливостей та методів PR – технологій в екологічних дослідженнях дозволить: сформувати позитивну громадську думку про ощадливе ставлення до оточуючого середовища, екологічне споживання товарів та послуг, альтернативні шляхи еколого спрямованої виробничої діяльності, посилення корпоративної та соціальної відповідальності бізнесу в напрямку затвердження екологоорієнтованих стандартів.

Тобто, використання зазначених технологій буде сприяти створенню інформаційного кола, яке дозволить громадянам об'єктивно оцінити доступну екологічну інформацію, підтримати чи заперечити впровадження тих чи інших проектів, усвідомлювати значущість рішення екологічних проблем, як на рівні міста чи регіону, так і на рівні держави в цілому.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Садченко Е. В. Экологический маркетинг: понятия, теория, практика и перспективы развития / Е.В. Садченко, С.К. Харичков. - Одесса, 2001. – 146 с.
2. Кирсанова Н. Защита окружающей среды как инструмент PR – компании [Режим доступа] : http://www.pr-club.com/pr_lib/pr_raboty/2012
3. Садченко О.В. Концепції екологічного маркетингу. Економічний вісник НГУ. 2009. №3. С. 71-79.

ВПЛИВ БУДІВНИЦТВА АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ

*Доповідач – Сосновський С.Є., ст.,
Науковий керівник – Усенко О.В., доц., к.б.н.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
seregason@gmail.com*

Транспортно-дорожній комплекс – одне з найпотужніших джерел забруднення навколишнього середовища. Крім того, транспорт – основне джерело шуму у містах, а також джерело теплового забруднення.

Гази, які виділяються внаслідок спалювання палива у двигунах внутрішнього згорання, містять більше 200 найменувань шкідливих речовин, у

тому числі канцерогени. Нафтопродукти, залишки від стертих шин та гальмівних колодок, сипкі і пилові вантажі, хлориди, які використовують для посипання доріг взимку, забруднюють придорожні смуги та водні об'єкти.

Важко уявити сучасну людину без автомобіля. У розвинутих країнах автомобіль вже давно став найнеобхіднішою побутовою річчю. Рівень так званої «автомобілізації» населення став одним з основних економічних показників розвитку країни і якості життя населення. Але ми забуваємо, що поняття «автомобілізації» включає в себе комплекс технічних засобів, що забезпечують рух: автомобіль та дорогу.

Якість життя сучасної спільноти зумовлена багатьма факторами: робота, житло, харчування, а також засоби комунікації, серед яких мобільні види транспорту стають визначними.

Ураховуючи те, що з середини ХХ століття процеси урбанізації набули погрожуючих темпів, сьогодні час для будь-якої людини є фактором, що лімітує життєвий процес. У середньому, 80-85 % населення земної кулі мешкає у містах, де транспорт, особливо автомобільний, представляє собою з одного боку ключову ланку функціонування будь-якого міста, а з іншого, – джерело забруднення навколишнього середовища.

Тому, у сучасних містах на фоні забруднення атмосферного повітря викидами від промислових підприємств, частка викидів мобільних видів транспорту, залежно від категорії та рівня промислового потенціалу, змінюється у межах 20-80 %.

Транспорт, як найважливіший компонент суспільного та економічного розвитку будь-яких населених пунктів, споживає значну кількість природних ресурсів (нафта, газ, метал тощо), і таким чином прямо та опосередковано впливає на навколишнє середовище у вигляді викидів, відходів, що забруднюють усі компоненти природної підсистеми міста, та в тому числі утворюють екологічну небезпеку для людини.

Разом із тим, види транспортних послуг та їх об'єми безперервно зростають, збільшуються вантажні та пасажирські потоки. На зміну застарілих видів транспорту приходять нові, які потребують швидкісних та добре устаткованих транспортних магістралей [1].

У групі мобільних видів транспорту автомобільний досягає 85–90 %, практично кожний мешканець міста має особистий автомобіль, крім цього близько 50 % нафти, що здобувається, споживає саме ця група, зростання якої випереджає темпи зростання населення. Саме тому вивчення впливу автотранспорту є необхідною умовою забезпечення екологічної безпеки мешканців міста.

Викиди від автотранспорту у великих містах істотно впливають на забруднення усіх компонентів навколишнього середовища. Аерозольні та пилові частки осаджуються на поверхні рослин, поглинаються верхніми шарами ґрунту, вимиваються опадами у вигляді дощу, снігу, талими та зливовими потоками. Крім цього, велика кількість токсичних речовин, що потрапляє у атмосферне

повітря, розповсюджується на рівні органів дихання людини, викликаючи різні захворювання.

Вплив на повітря пов'язаний з викидами забруднюючих речовин двигунами транспортних засобів при згоранні палива. У відпрацьованих газах двигуна внутрішнього згорання міститься понад 170 шкідливих компонентів, з них близько 160 - похідні вуглеводнів. Наявність у відпрацьованих газах шкідливих речовин обумовлена видом та якістю палива, присадок і мастил, умовами згорання палива, режимом роботи двигуна, технічним станом та умовами руху автомобіля.

Невідповідність умов руху оптимальній роботі автомобільного двигуна визначається транспортно-експлуатаційними показниками дороги. Вплив дорожньої складової на валову кількість викидів забруднюючих речовин оцінюється у 35%. Основна частина цього впливу відбувається за рахунок уповільнення руху при низькій якості дорожнього покриття.

Згідно діючих методик в складі відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згорання, визначаються маси основних забруднюючих речовин: оксиду вуглецю (COx), вуглеводнів (CxHy), окислів азоту (NOx) та сірки (SOx), сажі (C), бенз(а)пірену та з'єднань свинцю.

Стан навколишнього природного середовища району траси сформовано під впливом великої кількості природних і антропогенних факторів, головними з яких є викиди у атмосферу і вплив на ґрунти.

В зв'язку зі значним збільшенням використання солей при зимовій експлуатації дороги різко зростає їх негативний вплив на навколишнє середовище. Впливу піддаються прилеглі до дороги місцевість, ґрунти, рослини і тварини, ґрунтові і поверхневі води.

При оцінці впливу на навколишнє природне середовище за рахунок додаткового забруднення від автомобільного транспорту можливо виділити основні компоненти: повітряне середовище, ґрунти[2].

Рух потоку транспорту впливає на забруднення повітряного середовища, шумовий вплив при русі потоку транспорту.

Проектування дороги здійснюється за параметрами, що забезпечують оптимальний режим руху автомобілів, улаштування захисних зелених насаджень і екранів, будівництво обходів населених пунктів

Для того, щоб знизити рівень забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами автомобілів на автомобільній дорозі необхідно запропонувати насадження дерев, які знижують загазованість атмосферного повітря, тобто рослини газостійкі до викидів від автотранспорту, що представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Газостійкість рослин за розподілом порід

Ступінь газостійкості порід	Деревні породи та кущі
-----------------------------	------------------------

Стійкі	Лох вузьколистий, дуб звичайний (ранній), тополя канадська, верба, яблуня, скумпія, обліпіха, ялівець та інші
Порівняно стійкі	Ясен зелений, аймант, софора японська, акація біла, гледичія, бузок звичайний, вишня магалєбська, тополя біла, жимолость татарська, смородина золотиста, клен польовий, тамарика, акація жовта та інші
Слабо стійкі	Тополя пірамідальна, тополя чорна, в'яз, ясен пухнастий, клен ясенелистий, сосна звичайна, свидина, амфора японська, клен татарський
Нестійкі	Ясен звичайний, клен-явір, клен гостролистий, липа дрібнолиста, каталька, гіркокаштан, ліщина, ялина європейська, береза плакуча, модрина європейська.

Таким чином, на ділянках дорогиз найбільшим рухом автотранспортурекомендовано на придорожній території автомобільної дороги періодично висаджувати рослини з стійким ступенем газостійкості до викидів, до таких рослин відносяться лох вузьколистий, дуб звичайний (ранній), тополя канадська, верба, яблуня, скумпія, обліпіха, ялівець [3].

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДБН В.2.3:2015 Автомобільні дороги. Київ: Мінрегіон України, 2015 – С. 13-14.
2. Евгенъев И.Е. Автомобильные дороги в окружающей среде / И.Е. Евгенъев, Б.Б. Каримов. — М.: ООО Транснаука, 1997. — 285 с.
3. Методические рекомендации по озеленению автомобильных дорог: ОДМ 218.011-98 - М., 1998. - 52 с.

ОЦІНКА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ВІДХОДІВ ПРОМИСЛОВОСТІ

*Доповідач – Трохимченко І.М., ст.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
trochimchenco@gmail.com*

Для металургійної промисловості України традиційним є значне техногенне навантаження на компоненти навколишнього середовища, у тому числі за рахунок утворення та накопичення промислових відходів в місцях зберігання. Серед останніх особливе місце, за обсягами накопичення, належить металургійним шлакам. Так, при виплавці чавуну на кожен тону основної продукції утворюється 0,5-1 т шлаку. Металургійні шлаки – це основна маса відходів металургійних процесів, які складаються у відвали і займають сотні

гектарів землі. Гранульовані шлаки використовуються у повному обсязі, а відвальні шлаки потрапляють у відвали. На металургійних підприємствах України накопичено більше 180 млн т шлаків.

Накопичення відвальних доменних шлаків у відвалах супроводжується негативним впливом на геологічне середовище, атмосферне повітря, водне середовище, ґрунти.

Між тим відвальні доменні шлаки за умов раціональної переробки можуть розглядатись як вторинна сировина для одержання будівельних матеріалів. Використання доменних шлаків шляхом їх переробки у виробництві будівельних матеріалів дозволить зменшити відвід земельних угідь під відвали, знизити інтенсивність техногенного впливу відвалів на стан компонентів навколишнього середовища.

Одним з факторів небезпеки, який необхідно попередньо вивчити, є радіоактивність матеріалу, так як шлаки концентрують в собі природні радіонукліди. Радіаційні характеристики шлаків дуже важливі, якщо їх використовувати в якості компонентів будівельних матеріалів або інших технічних матеріалів.

Залежно від походження, іонізуючі випромінювання бувають природні і штучні. 50-90% опромінення населення земної кулі одержує від природних джерел радіації. Радіаційний фон Землі складається з трьох компонент:

- 1) космічне випромінювання;
- 2) випромінювання від розсіяних в земній корі, повітрі та інших об'єктах зовнішнього середовища природних радіонуклідів;
- 3) випромінювання від штучних (техногенних) радіонуклідів.

Опромінення людини від будівельних матеріалів має джерелом техногенно-змінений природний радіаційний фон. Гігієністи і екологи при вивченні радіаційних характеристик будівельних матеріалів або їх компонентів виділяють дві проблеми: гамма-випромінювання будівельної композиції і здатність її матеріалу до виділення ізотопів радону. Відповідно до Норм радіаційної безпеки України критерієм радіаційної оцінки будівельних матеріалів і сировини для їх виробництва є ефективна питома активність природних радіонуклідів, що враховує γ -випромінювання матеріалів. Величину ефективної питомої активності природних радіонуклідів ($C_{\text{эф.}}$) визначають як зважену суму питомих активностей радію-226 (C_{Ra}), торію-232 (C_{Th}) і калію-40 (C_{K}) за формулою :

$$C_{\text{эф.}} = C_{\text{Ra}} + 1,31C_{\text{Th}} + 0,085C_{\text{K}}, \text{ Бк/кг,}$$

де 1,31 і 0,085 - відповідно зважені коефіцієнти для торію-232 і калію-40 по відношенню до радію-226.

Залежно від величини $C_{\text{эф.}}$ будівельні матеріали поділяються на класи, відповідно до яких визначають можливі області їх використання. Якщо величина $C_{\text{эф.}}$ в будівельних матеріалах та мінеральній будівельній сировині нижче або дорівнює 370 Бк / кг, вони можуть використовуватися для всіх видів будівництва

без обмежень (І клас). Будівельні матеріали та мінеральна будівельна сировина, в яких $370 \text{ Бк / кг} < C_{\text{эф.}}$ 740 Бк / кг (ІІ клас), можуть бути використані для промислового і дорожнього будівництва. Будівельні матеріали та мінеральна будівельна сировина, в яких $740 \text{ Бк / кг} < C_{\text{эф.}}$ 1350 Бк / кг (ІІІ клас), можуть бути використані в межах населених пунктів для будівництва підземних споруд чи комунікацій, покритих шаром ґрунту товщиною не менше 0,5 м, час перебування людей в яких становить не більше 50% робочого дня; поза межами населених пунктів для будівництва доріг, гребель та інших об'єктів, час перебування людей в яких становить не більше 50% робочого дня. Якщо $C_{\text{эф.}} > 1350 \text{ Бк/кг}$, то питання про можливість використання таких матеріалів вирішується в кожному конкретному випадку окремо за погодженням з Міністерством охорони здоров'я України.

Використання доменних шлаків в якості в'язучих і наповнювачів в будівельних композиціях різного складу ставить перед дослідниками проблему вивчення їх радіоактивних властивостей, так як безконтрольне використання відходів виробництва може привести до підвищення гамма-фону в приміщеннях, до збільшення активності радію і еманції радону зі стін і перекриттів. Радіаційний контроль повинен бути обов'язковим і особливо жорстким при виготовленні шлакоблоків або бетонів для будівництва житлових приміщень, шкіл і дитячих установ.

Було досліджено відвальні доменні шлаки таких металургійних підприємств України, як: ПАТ «Маріупольський металургійний комбінат імені Ілліча», ВАТ «Дніпровський металургійний комбінат ім. Ф. Е. Дзержинського», ПАТ «Алчевський металургійний комбінат». Розсіювання на гранулометричні фракції проводилося за допомогою набору сит. Виділено фракції, мм: > 20 , $10-20$, $5-10$, $2,5-5$, $1,25-2,5$, $0,63-1,25$, $< 0,63$.

Гамма-спектрометричний аналіз шлаку виконаний за допомогою сцинтиляційного гамма-спектрометра СЕГ-001 «АКП-С», діапазон вимірюваних енергій, гамма-випромінювання якого становить від 50 до 3000 кеВ. Досліджувані проби містилися в вимірювальній посудину Марінеллі об'ємом 1 л. Час вимірювання активності природних радіонуклідів в середньому становила 2 години. Межа основної похибки вимірювання активності для геометрії «Марінеллі» ($P = 0,95$) не більше 25%. Для обробки результатів вимірювань використовувалося програмне забезпечення Akwin.

До складу досліджених шлаків входять природні радіонукліди: представники радіоактивних сімейств ^{226}Ra і ^{232}Th (α , γ - випромінювачі) і ^{40}K (β , γ - випромінювач), що не належить до радіоактивних рядів. Основний внесок в величину $C_{\text{эф.}}$ в переважній більшості випадків вносить радіонуклід ^{226}Ra , потім - ^{232}Th . Результати гамма-спектрометричного дослідження наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати гамма-спектрометричного дослідження

Гранулометрична фракція, мм	$C_{\text{эф.}}$, Бк/кг	C_i , Бк/кг (% $C_{\text{сум.}}$)		
		^{40}K	^{226}Ra	^{232}Th
ПАТ «Маріупольський металургійний комбінат імені Ілліча»				

Середня проба	99,6 ± 13	142 (63,7)	58,4 (26,2)	22,3 (10)
>10	107 ± 15	151 (63,4)	63,9 (26,8)	23,4 (9,8)
5-10	112 ± 17	161 (64,1)	64,5 (25,6)	25,9 (10,3)
2,5-5	109 ± 16	158 (64,3)	62,1 (25,3)	25,6 (10,4)
1,25-2,5	105 ± 14	161 (65,7)	59,8 (24,4)	24,2 (9,9)
0,63-1,25	111 ± 15	138 (60,4)	65,4 (28,5)	25,5 (11,1)
<0,63	103 ± 14	165 (66,9)	56,9 (23,1)	24,7 (10,0)
Дніпровський металургійний комбінат ім. Ф. Е. Дзержинського»				
Середня проба	100 ± 11	83,9 (49,8)	57,5 (34,1)	27,2 (16,1)
>10	101 ± 13	81,0 (48,4)	59,2 (35,4)	27,0 (16,1)
5-10	101 ± 12	75,7 (46,9)	58,8 (36,4)	26,9 (16,7)
2,5-5	102 ± 14	88,7 (50,9)	57,7 (33,1)	28,0 (16,0)
1,25-2,5	109 ± 14	78,8 (45,8)	64,4 (37,5)	28,6 (16,7)
0,63-1,25	103 ± 14	102,0 (54,2)	58,7 (31,3)	27,1 (14,5)
<0,63	92 ± 12	71,2 (47,6)	53,5 (35,8)	24,8 (16,6)
ПАТ «Алчевський металургійний комбінат».				
>10 мм	85,7 ± 14	71,1 (49,0)	55,5 (38,3)	18,5 (12,7)
5-10 мм	83,2 ± 14	58,7 (45,0)	51,2 (39,2)	20,6 (15,8)
2,5-5 мм	80,2 ± 14	83,5 (55,5)	47,2 (31,3)	19,8 (13,1)
1,25-2,5 мм	83,3 ± 14	66,5 (48,3)	50,2 (36,5)	20,9 (15,2)
0,63-1,25 мм	88,8 ± 15	61,6 (44,6)	53,7 (38,8)	22,8 (16,6)
<0,63 мм	83,3 ± 12	75,3 (51,7)	49,4 (33,9)	21,0 (14,4)

Згідно величини $C_{\text{эф}}$ шлаки і їх окремі фракції відносяться до першого класу радіаційної небезпеки, для якого $C_{\text{эф}}$ не перевищує величини 370 Бк / кг . Подібні матеріали можуть використовуватися в будівництві без обмеження. При цьому враховується фактор небезпеки - γ - випромінювання будівельного матеріалу і не враховується ймовірність виділення ізоотопів радону з пір матеріалу. Однак саме остання обставина може бути основною причиною внутрішнього легеневого опромінення людини при його перебуванні в кам'яному приміщенні. Небезпека внутрішнього опромінення збільшується при зростанні вкладу ізоотопу ^{226}Ra в величину $C_{\text{эф}}$.

Науковий керівник – Калюжна Ю.С., доц., к.т.н.

ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ДОРОЖНЬО-БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Доповідач – Федорова А., студ.,

Науковий керівник – Желновач Г.М., доц., к.т.н.,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Забруднення атмосферного повітря - один з основних типів антропогенного забруднення. Полягає у викиді в атмосферу хімічних речовин, твердих частинок і біологічних матеріалів, здатних викликати шкоду для людини та інших живих організмів. Часто ефект забруднювачів є непрямим та проявляється лише через тривалий час, наприклад, певні речовини здатні зменшувати товщину озонового шару, впливаючи таким чином на більшість земних екосистем.

Зростаючі об'єми і темпи будівництва, ремонту і утримання автомобільних доріг зумовлюють розвиток виробництва дорожньо-будівельних матеріалів.

При здійсненні цих процесів використовуються специфічні технології, що призводить до змін у стані атмосферного повітря.

За характером і ступенем впливу технологічні процеси при будівництві автомобільних доріг можна розділити на наступні види:

- розробка, переміщення і укладання ґрунту та інших мінеральних матеріалів при зведенні земляного полотна і влаштуванні основ дорожнього полотна (розчищення смуги відводу від дерев і чагарників, зняття рослинного шару,

- розробка виїмок, резервів, переміщення ґрунту землерийними машинами та транспортними засобами, пристрій насипів, підстилаючих шарів, неукріплених і зміцнюються на місці підстав);

- приготування матеріалів та виробів на виробничих підприємствах дорожнього будівництва (розвантаження і зберігання нерудних матеріалів і в'язучих,

- сортування і промивання мінеральних матеріалів, їх термічне висушування,

- змішання з в'язучими, формування та зберігання виробів або напівфабрикатів);

- укладання та монтаж матеріалів і конструкцій (транспортування до місця укладання або монтажу, монтаж елементів штучних споруд, гаряча або холодна укладка асфальто-бетонної суміші, установка елементів облаштування доріг);

- функціонування приоб'єктних пунктів забезпечення дорожнього будівництва (стоянки дорожньо-будівельних машин, пункти техобслуговування, склади ПММ, побутові, управлінські та інші служби).

Особливо потужним фактором впливу є технологічні процеси видобутку і приготування дорожньо-будівельних матеріалів і виробів, що, пов'язано з локальним характером їх впливу.

Багато дорожньо-будівельні матеріали природного і техногенного походження мають радіоактивністю і токсичністю.

Майже всі технологічні процеси з будівництва автомобільних доріг викликають виділення пилу, що забруднює атмосферне повітря.

Виділення пилу відбувається при:

- розробці ґрунту і кам'яних матеріалів;

- транспортуванні ґрунту та інших сипучих матеріалів;

- рух транспортних засобів по тимчасовим ґрунтових дорогах;

- укладанні, розрівнюванні і ущільненні ґрунту;

– виробництві і переробці дорожньо-будівельних матеріалів.

Утворення пилу обумовлюють недостатня вологість ґрунтів та інших матеріалів, наявність в ґрунтах дисперсних пилюватих і глинистих часток, а також вітрові впливи. До факторів впливу придорожніх кар'єрів на навколишнє середовище відносяться:

– порушення природного ландшафту, заняття сільськогосподарських земель і лісових угідь, знищення дерев, чагарників, порушення ґрунтового шару, життєвих процесів екологічних систем;

– забруднення навколишнього середовища пилом, токсичними викидами гірничодобувної техніки, автотранспортом.

Для зниження виділяються токсичних газів вибухових речовин необхідно використання вибухових речовин з нульовим кисневим балансом, а також вибухових речовин в рідкому стані, продукти вибуху яких екологічно чисті;

– рівень природної радіації в кар'єрах при видобуванні дорожньо-будівельних матеріалів з вміст важких металів (свинець, цинк, нікель, мідь).

Обсяг пилогазового хмари при масових вибухах у кар'єрах містить концентрацію пилу до 4500 мг / м³, що перевищує гранично допустимі норми, встановлені санітарними нормами проектування промислових підприємств.

Технологічні процеси будівництва автомобільних доріг є джерелом інтенсивного шуму і вібрації, які негативно впливають на здоров'я людей як безпосередньо беруть участь в технологічних процесах, так і проживають в прилеглої житлової забудови, а також на флору і фауну.

Інтенсивність зовнішнього шуму дорожніх машин залежить від типу робочого органу, виду приводу, режиму роботи і відстані від місця роботи.

Особливо сильний зовнішній шум створюється при роботі бульдозерів, скреперів, відбійних молотків і бетоноломи, вібраторів, вібросит, деяких марок автогрейдерів, екскаваторів і дизельних вантажівок.

Ще одним значним джерелом забруднення повітря при влаштуванні дорожнього полотна є органічні в'язучі матеріали, суміші на їх основі і засоби догляду за покриттями. Для влаштування покриттів найчастіше використовуються асфальтобетонні суміші на основі нафтових бітумів, які містять канцерогенний бензопірен.

У звичайних умовах при влаштуванні покриттів, з дотриманням санітарних норм і правил виконання робіт, концентрація бензопірену в атмосфері не перевищує нормативів ГДК.

При масових роботах по влаштуванню асфальтобетонних покриттів в атмосферу викидаються інші токсичні вуглеводні, причому кількість викидів прямо пропорційно температурі укладання суміші.

Ефективним методом зниження викидів вуглеводнів є заміна бітумів при виробництві асфальтобетону бітумними емульсіями.

За характером і ступенем дії технологічні процеси при будівництві доріг можна розділити на 4 групи:

приготування матеріалів на підприємстві; укладання і монтаж матеріалів; функціонування приоб'єктних пунктів забезпечення дорожнього будівництва.

Для проведення натурального експерименту по забрудненню атмосферного повітря в процесі укладання АБС були обрані існуючі технології укладання - «гаряча» і «холодна», а також різні типи АБС і машини для укладання асфальтобетонних сумішей - асфальтоукладальники.

Порівнюючи створювані концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі через 1 і 24 години після укладання асфальтобетонних покриттів необхідно відзначити, що спостерігається зниження концентрації в середньому у 1,5-2,0 рази для «холодної» і «гарячої» технології відповідно, що пояснюється пониженням температури АБС і закріпленням вуглеводневих фракцій в матриці асфальтобетону.

Отже, з погляду мінімізації концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі використання «холодної» технології виробництва і застосування АБС переважніше.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА НАВАНТАЖЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ПІДПРИЄМСТВ ПИВОВАРІННЯ

*Автор – Цикало К.І., ст.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
konstantin55110@gmail.com*

Відкрите акціонерне товариство «Охтирський пивоварний завод» є структурною одиницею ЗАТ «Оболонь» і має статус підприємства з корпоративними правилами та засновано відповідно до наказу регіонального відділення Фонду державного майна України по Сумській області від 25 березня 1996 року № 411 шляхом перетворення державного комунального підприємства Охтирського пивоварного заводу у відкрите акціонерне товариство. ВАТ «Оболонь». Підприємство знаходиться в Сумській області, в м. Охтирка, по вул. Генерала Батюка, 23. З Західної сторони пролягає вулиця Чкалова, а на Сході вул. Гачанова. Неподалік заводу розташоване клінічне відділення, кафе, магазини, житлові будинки та автостоянка.

Відкрите акціонерне товариство «Охтирський пивоварний завод» – сучасне підприємство, на якому створено три головні виробництва: солодове, пивоварне та виробництво безалкогольних напоїв.

Основним профілем діяльності компанії є виробництво пива, тому потрібно більш детально ознайомимось з технологією пивоваріння (рис. 1).



Рисунок 1 – Технологічна схема пивоваріння

Мета дослідження полягає у визначенні недоліків в роботі підприємства з екологічної точки зору та у розробці рекомендацій щодо покращення екологічної ситуації в м. Охтирка

До основних задач, які вирішуються в ході дослідження, відносяться:

- оцінка впливу діяльності підприємства на складові біосфери;
- розрахунок викидів забруднюючих речовин автотранспортними засобами підприємства при виконанні транспортної роботи;
- обґрунтування доцільності використання нового пилоочисного обладнання.

В ході дослідження проведено оцінку впливу підприємства на атмосферне повітря при виконанні технологічних процесів. Для цього був проведений розрахунок розсіювання забруднюючих речовин. В ході дослідження розраховали загальний викид забруднюючих речовин, який склав 10,2 т/рік. Також встановлено, що найбільш небезпечними є котельня і зерносклад.

На підприємстві широко використовується вода для солодоваріння, мийки та охолодження. За показниками, що характеризують забруднення стічних вод встановлено, що вміст зважених речовин у середньому в двічі вищий ніж у міських стоках, тому для глибокого очищення стічних вод розроблена нова технологія біохімічного очищення з одночасним видаленням вуглеводно-азотних сполук.

Значний внесок в забруднення атмосферного повітря вносять викиди від стаціонарних джерел. Основним заходом щодо захисту атмосфери від шкідливих викидів є застосування технічних засобів. В дипломній роботі пропонується для очистки повітря від зернового пилу, який надходить від роботи полірувальної

машини на дж. № 10, встановити циклон ЦН – 15. Ефективність роботи установки в оптимальному режимі становитиме – 74,5 %.

Для проектування та побудови циклону необхідні геометричні розміри. Для цього використовуємо дані з табл. 1 та табл. 2 [1].

Таблиця 1 – Співвідношення розмірів складових циклону ЦН-15

Геометричний розмір	Умовні позначення	Значення
Внутрішній діаметр вихлопної труби	d	0,3
Внутрішній діаметр пилевипускного отвору	d_1	0,2
Ширина вхідного патрубку в циклоні (внутрішній розмір)	B	0,1
Ширина вхідного патрубку на вході (внутрішній розмір)	b_1	0,13
Довжина вхідного патрубку	L	0,3
Діаметр середньої лінії циклону	$D_{сер}$	0,4
Висота установки фланця	$h_{фл}$	0,05
Кут нахилу кришки і вхідного патрубку циклону	A	15°
Висота вхідного патрубку	A	0,33
Висота вихлопної труби	h_m	0,75
Висота циліндричної частини циклона	$H_ц$	0,755
Висота конуса циклону	$H_к$	0,75
Висота зовнішньої частини вихлопної труби	$h_в$	0,15
Загальна висота циклону	H	1,71

Таблиця 2 – Технічна характеристика циклону ЦН-15

Тип циклону	Площа перетину циліндричної частини корпусу (групи корпусів), м ²	Продуктивність, м ³ /год		Робочий об'єм бункера, м ³
		при $V = 2,5$ м/с	при $V = 4$ м/с	
ЦН-15	0,196	1800	2800	0,32

Місце розміщення запропонованого циклону представлено на рис. 2.

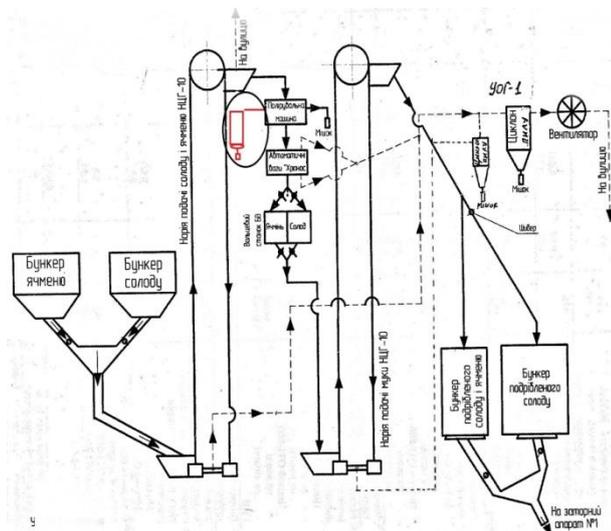


Рисунок 2 – Схема розміщення циклону ЦН-15

Ефективність роботи установки в оптимальному режимі при контрольній завантаженості технологічного обладнання становитиме – 80,5 %.

Для покращення екологічного стану навколишнього природного середовища необхідне технічне переозброєння виробництва на основі впровадження новітніх наукових досягнень, ресурсозберігаючих технологій. Необхідно створити такі економічні механізми, щоб підприємців не примушували, а щоб вони самі були зацікавлені у вкладанні коштів на впровадження нових екологічно-небезпечних, ресурсо-економічних, безвідходних технологій, а з іншого боку – щоб був гарант у стабільності і стійкості розвитку своєї справи.

Науковий керівник – Лежнева О.І., доц., к.т.н.

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЛІСІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Доповідач – Чернявський С. Ю., ст.,
Науковий керівник – Анісімова С.В., доц., к.геогр.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
svitlanaanisimova@meta.ua*

Ліси відіграють важливу роль і становлять значну цінність для людини найперше тому, що лісовим екосистемам властива найвища інтенсивність біологічного кругообігу завдяки їхній потужній біомасі. Ліси є однією з найважливіших складових навколишнього природного середовища покриваючи

близько 30 % площі суходолу на планеті. Вони впливають на клімат, чистоту води і повітря, захищають сільськогосподарські угіддя, а також є джерелом величезної кількості матеріальних ресурсів та невід'ємною частиною історико-культурного середовища людини. Водночас цінність лісу як природного та економічного ресурсу не завжди врівноважується з результатами лісознавства та лісоексплуатації, а тому у сучасних умовах актуальним є визначення екологічної цінності лісів, комплексне, раціональне і невиснажливе лісокористування.

Дослідженнями багатофункціональної ролі лісів, в тому числі і екологічної, та особливостей ведення лісового господарства в Харківській області займаються науковці Українського ордена «Знак Пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького.

Ліс виступає унікальним біогеоценозом, в якому існує різноманіття рослинного, тваринного світу, грибів і різного роду прокариот. Рослинна складова лісів за рахунок фотосинтезу утворює велику кількість органічної речовини, забезпечуючи первинну продуктивність та існування різних видів організмів. Вкриті лісами території мають велике значення для збереження біорізноманіття. В Україні близько 41% видів рослин та 31 % видів тварин занесених до Червоної Книги України мешкають в лісах [1].

Харківська область розташована у двох природних зонах – лісостеповій і степовій. Із півночі на південь територія області простягається на 210 км, а зі сходу на захід – на 220 км, тому у наслідок свого географічного положення та кліматичних особливостей належить до малолісних регіонів нашої держави.

Площа лісового фонду Харківщини становить 416,8 тис. га, з яких 401,3 тис. га представлені лісовими землями (у т. ч. 378,3 тис. га – землі, вкриті лісовою рослинністю), що складає близько 4 % від загальної площі лісового фонду України [2]. За площею лісів Харківщину можна порівняти з такими європейськими країнами, як Нідерланди (365 тис. га лісів) або Молдова (386 тис. га) [3].

Ліси Харківської області мають обмежене експлуатаційне значення і виконують переважно екологічні функції – захисні, рекреаційні, природоохоронні, водоохоронні, збереження біорізноманіття.

Більшість лісів Харківщини виконують рекреаційно-оздоровчі та санітарно-гігієнічні функції – 49 % від загальної площі. Також в області 32 % складають захисні ліси та 19 % - природоохоронні ліси.

Лісистість території області становить 12,0 % (або 12,3 % від площі суші) і не досягає оптимального рівня (15–16 %), за якого ліси найбільш ефективно виявляють позитивний вплив на клімат, ґрунти, водні ресурси, попереджують ерозійні процеси, а також забезпечують суспільні потреби у лісових ресурсах і послугах, що є однією з проблем лісових господарств.

Для досягнення оптимального показника лісистості (15 – 16 %) для Харківської області необхідно збільшити площу лісонасаджень хоч на один відсоток (площею 31,4 тис. га), а частину лісів піддати докорінній реконструкції і заміні на більш цінні та продуктивні ліси. Це зокрема стосується старих лісів, у

яких з погіршенням санітарного стану знижуються і еколого – захисні функції. Це, наприклад, дубово – порослеві ліси третьої та старших генерацій [4, 5].

Полезахисна лісистість в області становить 1,35 %, що у два рази нижче від рекомендованої мінімально необхідної (2,7 %). Для досягнення рівня мінімально необхідної полезахисної лісистості необхідно збільшити площу полезахисних лісових смуг шляхом додаткового створення їх на площі близько 26,3 тис. га. Крім того, необхідно створити захисні лісові насадження та лісові смуги різного цільового призначення на площі 14,0 тис. га.

Другою проблемою лісів Харківської області є зараження соснових насаджень кореневими гнилями, збудником яких є гриб коренева губка, пошкодження насаджень листо- та хвоє- гризами. Це призводить до куртинного всихання дерев і поступової втрати ними еколого-захисних функцій. Відмічається, також, поступова деградація порослевих дубових насаджень, що супроводжується майже повним ураженням асиміляційного апарату борошнистою россою, та всихання дубів з різною інтенсивністю від комплексу патогенних факторів [6].

Породна та вікова структура лісів Харківської області є порівняно однорідною, що в багатьох випадках пояснюється їх штучним походженням.

Близько 70 % лісів належать до категорій захищеності, де за чинними нормативними документами забороняється проведення рубок головного користування, тобто менше третини лісів області залучені до активного господарського використання. Унаслідок цього на значних площах збільшуються стовбурові запаси і втрачається технічна якість та вартість деревини, що призводить до нераціонального використання ресурсного потенціалу лісів, погіршення їх санітарного стану та зниження еколого-захисних функцій. Особливо це стосується дубових порослевих лісостанів третьої та старших генерацій, які потрібно замінити на більш цінні та продуктивні ліси насінневого походження.

Важливим для лісового господарства Харківщини є створення ефективної системи протипожежної охорони лісів, прийняття своєчасних, адекватних, поточних і перспективних управлінських рішень щодо контролю пожежної ситуації в лісах.

Особливої уваги потребують рекреаційно-оздоровчі ліси Харківщини, які займають площу понад 156 тис. га і розподілені на зони:

- зона регульованої рекреації, господарська зона та національні природні парки – 12,5 тис. га;
- лісопаркова частина лісів зеленої зони – 72,8 тис. га;
- лісогосподарська частина лісів зеленої зони – 70,0 тис. га;
- інші рекреаційно-оздоровчі ліси – 1,4 тис. га.

У рекреаційних лісах (за винятком лісогосподарської частини лісів зеленої зони), чинними нормативними актами суттєво обмежується режим ведення лісового господарства, в них дозволені лише проведення санітарно оздоровчих заходів та заходів з догляду за лісом.

Разом із посиленням рекреаційного використання лісів зростає рекреаційне навантаження, що негативно впливає на стійкість лісових біоценозів. Під впливом рекреаційного навантаження (витоптування) знищуються трав'яний покрив і лісова підстилка, ущільнюється ґрунт, що призводить до погіршення умов росту й розвитку деревостану, підросту і підліску.

Рекреаційні навантаження негативно впливають також на деревостан. Ранньою діагностичною ознакою цього є зниження поточного радіального приросту. При постійній дії високих навантажень спостерігаються суховершинність, повне всихання і відпад дерев.

Ліси та лісове господарство є важливими чинниками сталого розвитку Харківщини. Ефективне використання потенціалу лісового кластеру сприятиме підвищенню продуктивності лісів Харківщини та покращенню ефективності виконання ними багатогранних економічних, екологічних і соціальних функцій.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2012 році [Електронний ресурс]:– Режим доступу до ресурсу: <http://www.menr.gov.ua/dopovid>

2. Лісистість оптимальна // Українська енциклопедія лісівництва: У 2-х т.– Т. 1 / За ред. С. А. Генсірука. – Львів: Нац. акад. наук. Укр.; Наук. товариство ім. Шевченка, 1999. – С. 415 – 416.

3. Концепція Державної цільової програми розвитку лісового господарства України на 2016-2020 роки [Електронний ресурс]: – Режим доступу до ресурсу: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=113516&cat_id=82872

4. Програма «Ліси Харківської області на 2013–2015 рр.» / Затверджена рішенням Харківської обласної ради від 05 березня 2013 року № 645-VI (XX сесія VI скликання). – 15 с.

5. Реґо М. З. Еколого-географічна характеристика лісів Харківської області / М. З. Реґо. // Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво – 2015 : зб. тез доповідей XVIII Міжнар. наук.-практ. конференції (Харків, 26-27 листопада 2015 року). – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – С. 56-57.

6. Усцький І. М. Комплексна оцінка поширення лісопатологічних процесів (диференційовано адміністративним областям України) та прогноз поширення патологічних процесів у лісах України до 2015 року / І. М. Усцький, Т. В. Таран, В. П. Білоус [відповідальний укладач Усцький І. М.]. – Х. : УкрНДІЛГА, 2010. – 53 с.

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

У рейтингу WorldSteelAssociation Україна зберігає провідне місце у виробництві металопродукції і наближається до країн першої десятки світу. Виробництво металопрокату в Україні нині забезпечують провідні підприємства, зокрема, ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», ПАТ «Металургійний комбінат «Азовсталь», ПАТ «ММК ім. Ілліча, ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат», ПАТ «Запоріжсталь» тощо.

Однак металургійна галузь є одним із найбільш інтенсивних забруднювачів, викиди якої від стаціонарних джерел забруднення сягають 38% загальної кількості полутантів. На підприємства чорної металургії припадає близько 15% всіх промислових викидів в атмосферу пилу, 8–10% – викидів діоксиду сірки, 10–15% – загального обсягу споживання води. До цього варто додати величезну кількість твердих відходів (шлаків, шламів тощо).

За різними оцінками, в Україні накопичено приблизно 35–36 млрд тонн різних техногенних відходів. Обсяг накопичених у відвалах металургійних шлаків – понад 160 млн тонн. Більшість із них хоч і мають ресурсну цінність, у буквальному сенсі зберігаються під відкритим небом; 54,5% обсягу металургійних шлаків розміщується у відвалах або на тимчасових складах після видобутку з них скрапу і флюсів для застосування в технологічному процесі. Сталеплавильний шлак у нашій країні практично не знаходить застосування. Тоді як у країнах ЄС, за даними Euroslag 46% від загального обсягу його утилізації доводиться саме на дорожнє будівництво. Також в ЄС його застосовують як мінеральні добрива (2,7%) і для гідравлічного інжинірингу (2,2%). Основну частину відходів металургійних підприємств становлять шлаки, які є багатокомпонентними системами, що складаються з продуктів високотемпературної взаємодії руди, порожньої породи, флюсів, палива та штучних мінералів, містять оксиди (SiO_2 , CaO , FeO , MgO , Al_2O_3 і (рідше) ZnO) змінного складу, є нестійкими у фізико-хімічних умовах земної поверхні.

Ефект впливу забрудників-складників відходів на довкілля виявляється в різних напрямках, тому в процесі переробки та використання будь-яких відходів виробництва, особливо шлаків, доцільно враховувати ефект впливу на довкілля як за сценарію невикористання відходів як потенційних будівельних матеріалів, так і за умов їх використання. При відкритому способі складування відвалів шлак є джерелом забруднення атмосфери через емісію забруднюючих речовин у повітря, об'єкти гідросфери і ґрунт, а через них – на стан флори, фауни і здоров'я людей.

За умов складування на відвалах шлак піддається впливу атмосфери, що робить його чутливим до фізичних та хімічних процесів. Скрізь, де є металургійні шлаки, у водоймах накопичуються води з надзвичайно високою концентрацією сульфідів, які іноді прориваються в струмки і річки, що призводить до сильного забруднення та виникнення техногенних аварій. Кисень

у воді витрачається на окислення сульфідів, вміст кисню в таких сульфідних водоймах дорівнює нулю і це призводить до загибелі живих організмів.

Більшість металургійних комбінатів мають відвали, в яких переважно складаються шлаки без спеціальної обробки і спеціалізована шлакова продукція перед відправленням їй споживачам. Для складування відходів використовується до 40% території підприємства. Збільшення обсягів утворення відходів призведе до низки негативних наслідків.

Для ґрунту та ландшафтів це призведе до забруднення різного походження, видів та складу, що ведуть до утворення геохімічних аномалій та ендемії; збільшення інтенсивності міграції полютантів за ґрунтовим профілем; руйнування ґрунтового зложення та покриву; погіршення якості земель у зоні відвалів через змив із них токсичних порід та видування пилу; збільшення інтенсивності засолення та осолонцювання різних типів ґрунтів внаслідок високої мінералізації вод; збільшення інтенсивності знищення родючого шару ґрунту; поглиблення трансформації ландшафту через порушення екологічної рівноваги та руйнування енергетичного балансу; знищення елементарних морфологічних одиниць ландшафту (фацій) у результаті необхідності складування відходів у відвалах; створення нових штучних позитивних форм рельєфу при роботі металургійних підприємств; погіршення фізіономічних характеристик трансформованого ландшафту; вплив на функціонування ландшафтоутворюючих факторів; зменшення земельних угідь внаслідок утворення відвалів металургійних підприємств.

Вплив на якість повітря та водних ресурсів. Емісії забрудників у атмосферне повітря в процесі висипання металургійних шлаків із кузова автомобіля при виробництві дорожньо-будівельних матеріалів; утворення кислотних дощів; зниження прозорості атмосфери і утворення смогу; забруднення атмосфери внаслідок пилогазоутворення через здування пилу з поверхні відвалів; зміна фізико-хімічних властивостей поверхневих вод (вилуговування до рН 10,4–11,0 або підкислення до рН 4,4) внаслідок вимивання хімічних речовин із шлаків у відвалах; небезпека зростання хімічних сполук-складників шлаків (Fe^{2+} , $^{3+}$, Al, Cl, SO_4 , NO_x , PO_4 , NH_4 та інші) при змиві їх із поверхні відвалу, що є шкідливим для гідробіонтів водних екосистем; зміна гідрохімічного режиму водних об'єктів внаслідок вимивання хімічних сполук (Fe^{2+} , $^{3+}$, Al, Cl, SO_4 , PO_4 , NH_4) із відвалів; збільшення негативних впливів щодо обсягів надходження поверхневого стоку до водотоків і дренажних систем внаслідок порушення ґрунтового покриву; збільшення порушення територіальної та компонентної екологічної рівноваги стану річок та ставків; погіршення якості підземних вод внаслідок надходження забрудників у підземні води.

Вплив на біоту та здоров'я людини. Прояви деградації та синантропізації екосистем; втрата біорізноманіття та продуктивності; вміст кисню у дисульфідних водоймах наближується до нуля і це призводить до загибелі біоти; наявність фактору занепокоєння; знищення ареалів видів; порушення міграційних коридорів видів тварин на території розміщення відвалів металургійних підприємств; забруднення харчових ланцюгів через емісії

поллютантів; впливу на здоров'я людини через забруднення повітря, води і продуктів харчування; порушення серцево-судинної діяльності та отруєння дихальних шляхів організму сполуками, що утворюються внаслідок смогу; високий рівень захворювання легень внаслідок тривалого попадання в легені виробничого пилу (пневмоконіози); онкозахворювання.

Проте відвальні шлаки за умови їх вивчення можливо розглядати як вторинну сировину для одержання будівельних матеріалів і тим самим вирішити дві проблеми, а саме поліпшити стан навколишнього середовища і запровадити ресурсозберігаючі технології щодо їх переробки. Загальновідомо, що значним резервом підвищення ефективності суспільного виробництва є запровадження ресурсозберігаючих технологій та використання вторинної сировини. Використання вторинної сировини, втілення технологій ресурсозбереження надає можливість значно знизити витрати на енергоносії підприємств різних форм власності, що є досить наболілим та актуальним для них питанням і надасть можливість значно підвищити рівень їх конкурентоздатності. Тому шлак доцільно розглядати не як відходи, а цінну продукцію, яка забезпечує впровадження екологічно дружних технологій.

Є низка підходів щодо використання шлаків як будівельних матеріалів. Шлак має певну споживчу цінність у зв'язку з можливістю отримання продукції з певними важливими властивостями, внаслідок цього значення шлакопереробки для металургів різко зростає. Продуктами переробки в металургійних відходів є щебінь, гранульований шлак, шлакова пемза, мінеральна вата. За рахунок використання відходів як вторинних матеріальних ресурсів можна вирішити низку таких важливих задач, як економія сировини, запобігання забруднення водою, ґрунту і повітряного басейну, використання відходів. Отже, шлакові матеріали варто розглядати як одні з найбільш технічно та економічно вигідних альтернативних матеріалів. Поступове скорочення накопичення відходів металургійної промисловості, розширення можливостей утилізації, знешкодження, екологічно безпечно їх видалення для повторного використання дасть змогу досягнути підвищення рівня екологічної безпеки – звільнення площ, з одного боку, і заміна природних матеріалів – з іншого.

Негативні наслідки впливу шлаків у відвалах є багатофакторними і впливають на компоненти навколишнього середовища, клімат і здоров'я людини.

Зменшення обсягів металургійних шлаків у відвалах призведе до поліпшення екологічного стану навколишнього середовища. Впровадження технологій використання металургійних шлаків як заміника природних будівельних матеріалів призведе до зниження обсягів шлакових відвалів та навантаження на компоненти довкілля; збереження природних ресурсів. Навантаження впливів значно зменшиться, що призведе до суттєвих позитивних змін як для здоров'я населення, так і для біоти.

Науковий керівник – Калюжна Ю.С., доц., к.т.н.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОДИЗЕЛЬНИХ ПАЛИВ НА ТЗ

*Доповідач – Яркова А.Ю., студ.,
Харківський національний автомобільно- дорожній університет*

Біодизель (дизельне біопаливо) — екологічно чистий вид біопалива, а також паливна добавка, яке отримують із рослинної олії чи тваринного жиру і використовується для заміни нафтового дизельного палива. З хімічної точки зору це паливо являє собою суміш метилових та/або етилових моноалкілових ефірів довголанцюжкових жирних кислот (насичених і ненасичених). Біодизель є альтернативним автомобільним паливом.

Обсяги виробництва біодизелю у світі стрімко зростають. Загалом дизельне паливо, виготовлене з нафти, дешевше ніж біодизель, проте різниця в ціні змінюється на користь останнього відповідно до «ефекту масштабу» (врожайності ріпаку, ефективності використання соломи і шроту, вартості хімічних інгредієнтів (метанолу і лугу), глибини переробки гліцеринової води), а також внаслідок постійного зростання цін на нафту та завдяки урядовим субсидіям для виробників біодизелю. Зазвичай, ціна на біодизель нижча, ніж на нафтове дизельне паливо, але через заборону створення демпінгових умов, ціна буде незначно нижча від ціни на звичайний дизель.

В порівнянні з роздрібною ціною бензину собівартість виробництва біоетанолу в США в 2,4 раза нижче, а у ЄС розрив між собівартістю біоетанолу і бензину, яким він розбавляється, рівний 4. Лідером в споживанні біодизелю, а також лідером в застосуванні передових технологій при його виробництві є Німеччина. За прогнозами ФАО виробництво біодизелю у світі до 2017 року досягне 24 мільярдів літрів. Прогнозується, що більша частина обсягів продукції буде надходити з Індонезії й Малайзії, а головним одержувачем буде ЄС. Саме країни ЄС у 2017 році будуть споживати більше половини світового виробництва біодизеля. Близько 80% біодизеля, що випускається Євросоюзом, добувається з ріпаку. Ряд країн Європи (Данія, Австралія, Іспанія) свої потреби в біодизелі вичерпали. Мільйони автомобілів в Європі працюють на біодизелі. Він використовується в чистому виді (B100) або, як суміш з нафтовим дизельним паливом. Чистий, без домішок біодизель може заливатись до баку будь-якого дизельного транспорту.

Біодизель може використовуватися в будь-яких дизельних двигунах без внесення зміни в конструкцію двигуна.

Багато автовиробників дуже позитивно налаштовані щодо використання біодизелю, наводячи нижчий рівень зношення двигуна, як одну з переваг цього пального. Однак при переході від звичайного дизельного пального до біодизелю, можливо, знадобиться заміна паливного фільтра. Більшість виробників

оприлюднюють перелік автомобілів, які працюватимуть на 100% біодизелі — наприклад, повний список, наданий концерном "Фольксваген", наведено нижче. Багато виробників у Великій Британії надають гарантійну підтримку на двигуни лише за умови використання не більш як 5% біодизелю, змішаного з 95% стандартного дизельного пального — проте, ця позиція вважається занадто обережною. Відповідно до норм "Пежо" та "Сітроен", дизельні двигуни можуть працювати на 30% біодизелю. "Сканія" та "Фольксваген" мають інші норми, які дозволяють використовувати 100% біодизелю для більшості їхніх двигунів.

В США проводились дослідження з використання як палива 100% метилового ефіру соєвої олії (біодизель), сумішей із 20% такого біодизелю і 85% нафтового дизпалива; 35% метилового ефіру соєвої олії і 65% нафтового дизпалива; 65% метилового ефіру соєвої олії і 35 нафтового дизпалива. Паливо із 20% добавки метилового ефіру соєвої олії прийнято Міністерством Енергетики США як альтернативне паливо. За даними Інституту Палива в Колорадо при збільшенні такої добавки в паливі від 20% до 100% витрата палива зменшується на 3,9%.

Використання біодизелю забезпечує наступні переваги.

Міжремонтний термін експлуатації двигуна, що працює на біодизелі збільшується приблизно на 50%.

Вищий показник змащувальної здатності біодизелю порівняно зі звичайним дизельним паливом — це сприяє тривалішому «життю» форсунок.

Цетанове число біодизелю становить 51 (тоді як в мінерального дизпалива - близько 45), що покращує запуск двигуна.

Висока температура спалаху (не менше 11000) робить біодизель одним з найбільш пожегобезпечних видів палива.

Кількість викидів шкідливих сполук і твердих часток при роботі двигуна на біодизелі зменшується на 20-25%, чадного газу - на 10-12%, ніж при роботі на мінеральному дизельному паливі.

Біодизель не має неприємного бензолowego запаху, а вихлоп машини, що працює на ньому, пахне смаженим насінням.

Біодизель відноситься до екологічних видів палива, а вуглекислого газу в вихлопі рівно стільки, скільки споживається із атмосфери тими ж рослинами, з яких отримується олія. Один гектар ріпаку може поглинати до 20 т вуглекислого газу за сезон.

Біодизель, потрапляючи в довкілля, дуже швидко піддається біологічному розкладанню: один літр мінерального палива здатен забруднити 1 млн л питної води і привести до загибелі водяної флори і фауни, тоді як біодизель при потраплянні в воду не наносить шкоди ні рослинам, ні тваринам. Крім того, він піддається практично повному біологічному розпаду: в ґрунті чи в воді мікроорганізми протягом 21 дня на 90% переробляють біодизель, протягом 28 днів — на 99%.

При роботі двигунів на біодизелі значно зменшуються шкідливі викиди інших продуктів згоряння, в тому числі сірки — на 98%, а сажі — від 50 до 61%, гідрокарбонатів — та вуглекислих монооксидів – на 30–34%.

Але використання біодизелю викликає наступні недоліки.

Залишковий метанол в паливі, якого згідно стандарту в паливі повинно бути не більше 0,2%, є потужним розчинником і буде викликати не лише розбухання гумових деталей, а й розчиняти забруднення в паливній системі. Тому біодизель роз'їдає прокладки та трубки з натуральної гуми (натуральна гума переважно використовуються в двигунах, виготовлених до 1992), хоча найвірогідніше, що ці деталі вже замінені на вироби з синтетичної гуми, котра не роз'їдається біодизелем.

При використанні звичайного дизельного палива у двигуні та паливних трубках утворюється наліт. При переході на використання біодизелю цей наліт руйнується (оскільки біодизель кращий розчинник ніж звичайне дизельне паливо) і засмічує паливні фільтри та інжектори. Тому при пробігу 1000—1500 км з моменту переходу на біодизель рекомендується заміна паливних фільтрів.

Зберігати біодизель понад три місяці не рекомендується, оскільки він розкладається.

Фінансовані виробниками нафтопродуктів дослідження доводять, що для двигунів, звичайне дизельне паливо є кращим ніж біодизель. Але це заперечують незалежні організації, які помітили що біодизель зменшує спрацювання двигуна. Для багатьох стандартних моделей автомобілів атестоване використання біодизелю

Температура за якої чистий (B100) біодизель починає гуснути значно коливається і залежить від суміші ефірів а відповідно від сировини що використовувалась для виробництва палива. Наприклад біодизель виготовлений з певних різновидів канолі починає гуснути при -10 °C. Біодизель виготовлений з тваринних жирів стає гелеподібним при $+16$ °C. Взимку використовується низькотемпературний біодизель, що містить домішки котрі значно знижують температуру загуснення біодизелю.

Дехто модифікує свій транспорт для використання біодизелю без домішок навіть при низьких температурах. Встановлюється другий паливний бак. До нього підводиться нагрівальна спіраль якою тече змащувально-охолоджувальна рідина автомобіля. Датчик температури, встановлений у баці, повідомляє водія коли біодизель достатньо нагрітий для використання, водій перемикає бак подачі палива.

Сучасний стан Українського біодизелю не дуже оптимістичний.

Сировинна база для виробництва цього виду палива в Україні дуже широка.^[23] Станом на 2010 рік для сільськогосподарських робіт в Україні необхідно мати 1,9 млн тон дизельного палива і 620 тис. тонн бензину, котрі виробляються з 4,5 млн тон нафти, переважно імпортової.

За даними, наведеними в літературі, технічно доступний потенціал продукування біодизельного пального з ріпаку, соняшнику та сої в Україні становить більше 37,6 ТВт·год/рік. Для цього необхідна площа для вирощування рослинної сировини близько 65500 км², з якої можливо одержати 3,6 млн т/рік біодизельного пального.

В Україні вирощується олійних культур (соняшник, ріпак, соя) в 2,5 рази більше, чим потрібно державі, щоб забезпечити народ олією, а аграріїв біодизелем.

В Україні з 2007 року введені в експлуатацію заводи з виробництва дизельного біопалива в смт. Сарата (Одеська область) та поблизу Херсону, потужністю 7,0 та 10,0 тис. тонн на рік.

В м.Дніпропетровську, спеціалістами ВАТ «БіодизельДніпро» розроблено технологію та устаткування для продукування мікрородоростей і одержання олії для виготовлення біопалива.

Попри стрімке зростання, протягом останніх років, обсягів вирощеного ріпаку (основної сировини для виробництва біодизелю в Україні), лєвова його частина експортується в країни Європи.

Планується будівництво подібних підприємств у Вінницькій, Полтавській, Дніпропетровській, Житомирській, Сумській, Хмельницькій та Івано-Франківській областях. У більшості проектів сировиною для виробництва біодизелю має стати насіння ріпаку.

Вже збудований та вийшов на мінімальну потужність (50 тон) завод у Запорізькій області. Планується відкриття Запорізького Біопаливного Заводу у Запоріжжі.

Для виробництва біодизеля в Україні найбільш раціонально використовувати насіння ріпаку, соняшнику та сої. Найсприятливіші агроекологічні умови для вирощування озимого та ярового ріпаку в Україні на Поліссі та у Лісостепу. Поряд із традиційним регіоном, де вирощують ріпак, — Західна Україна — найперспективнішими вважаються Чернігівська, Сумська, Полтавська і Черкаська області.

При відповідній технології вирощування ріпаку з 1 га площі отриманий врожай дає 20 т зелених кормів, 20 т зелених добрив, 3–3,5 т насіння, 13 ц олії, 16 ц макухи (шроту), 100 кг меду, 500 кг паперу. Призначене для виробництва олії насіння ріпака різних сортів, повинне мати вологість 5–7%, засміченість не більше 1%, вміст ерукової кислоти — менше 2% та кислотне число — не більше 3. Порушення цих вимог погіршує ефективність вижимання та етерифікації, а також може стати причиною зниження якості олії. На це впливають ступінь стиглості насіння та умови його зберігання. Із 3 тонн насіння ріпаку вологістю 7–8% можна отримати 1 тону біодизеля, 1,9 тонни шроту (із вмістом олії 8–12%), та близько 0,2 тони гліцерину.

За даними Держкомстату України, 54 % вирощеного врожаю ріпаку у 2004 р.; 67 % — у 2005; 78 % — у 2006; 87 % — 2007; 83 % — 2008 р. експортується в країни ЄС. Лише окремі господарства виробляють біодизель для власних потреб, використовуючи мінізаводи та дослідницькі установи, продуктивність яких не перевищує 10 тис. тон біопалива за рік. Виробництво та використання рідкого біопалива в промисловому масштабі в Україні практично відсутнє. За даними Міністерства аграрної політики України, такі заводи успішно працюють у Львівській, Херсонській, Одеській, Рівненській, Вінницькій, Донецькій,

Тернопільській і Полтавській областях. Загальна потужність цехів становить близько 600 тонн на добу.

За період липень-квітень 2008-2009 МР Україна експортувала 2630,08 тон ріпаку. За аналогічний період 2009-2010 МР вивезла на зовнішні ринки 1757,76 т ріпаку. Найбільшими імпортерами українського ріпаку є країни Європейського Союзу (ЄС-27). Вони імпортують ріпак як сировину для біодизельної промисловості. Зокрема за період липень-квітень 2010 МР у Нідерланди було експортовано 469,32 тис. т ріпаку (27%), до Бельгії — 346,01 тис. т (20%), Франції — 291,75 тис. т (17%), Польщі — 134,46 тис. т (8%).

Біодизель може використовуватись самостійно або в суміші зі звичайним дизельним паливом. Для позначення палива що містить біодизель застосовується літера «В»: В100 — 100 % біодизелю; В20 — 20 % біодизелю і 80 % звичайного (нафтового) дизельного пального. Біодизель найчастіше виробляють з ріпакової олії (84%), проте в залежності від географічного розташування і природно-кліматичних умов виробників використовується соняшникова олія (13%), конопляна, олія ятрофи (пляшкове дерево). Процес одержання біодизельного палива є досить простим. Рослинна олія є сумішшю тригліцеридів, ефірів, сполучених з молекулою гліцерину. Основне завдання при одержанні біодизелю полягає в тому, щоб видалити гліцерин, замінивши його на спирт. Цей процес називають переестерифікацією. Переестерифікація є найпоширенішим способом отримання біодизелю з рослинної олії та тваринних жирів спиртами (етиловим, метиловим, ізопропіловим, бутанол). В результаті естерифікації утворюються ефіри жирних кислот (біодизель) та побічний продукт переестерифікації — триатомний спирт гліцерин в складі гліцеролової фази (в неочищеному стані його називають гліцериллом, а саму гліцеролову фазу — так званим «чорним» гліцерином).

Найпоширенішим для виробництва метилових ефірів є використання метанолу, оскільки він є найдешевшим зі спиртів. Під час реакції переестерифікації олії та жири вступають у реакцію з метиловим (етиловим) спиртом у присутності каталізатора (лугу), внаслідок чого утворюються складні ефіри (біодизель), а також гліцеролова фаза, що містить 45-56% гліцерину, 4% метанолу, що не прореагував, 13% жирних кислот, 8% води, 9% неорганічних солей, 10% ефірів. Одержану в результаті реакції суміш розділяють в сепараторах або ємностях-відстійниках. Очищений гліцерин використовується для виробництва миючих засобів, а після глибокої очистки використовується в фармації. Проте для проведення очистки гліцерину та утилізації відходів необхідні додаткові капіталовкладення на етапі проектування та будівництва переробного заводу.

Ці технології є дещо багатостадійними і пов'язані з нагромадженням відходів, зокрема гліцерилу, який не піддається естерифікації в цих умовах. Розробляються способи одержання біодизелю з використанням твердих гетерогенних каталізаторів, які відкривають перспективу створення одностадійних енергозберігаючих процесів переестерифікації олій та жирів та естерифікацію гліцерину навіть із застосуванням етанолу.

Виробництво етанолу в 2017 році склало 124 млн. тон, за останні десятиріччя зросло в 2 рази, в той час як виробництво біодизеля зросло в 5 разів до 36 млн. тон. Незважаючи на зростання світового виробництва, біодизель на поточний момент займає менше 2% в світовому балансі ринку дизельного палива.

Науковий керівник – Позднякова О.І., доц., к. х. н.

ЗМІСТ

ПРОБЛЕМИ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ПОЛІТИКИ В УКРАЇНІ <i>Бучьковська С., Барун М.В.</i>	12
АНАЛІЗ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ <i>Вах Н.О., Ковальова О.М.</i>	14
ПРИРОДООХОРОННИЙ ЗАХІД ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ІНФРАСТРУКТУРИ ТРАНСПОРТУ <i>Горенко Ю.В.</i>	17
ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРУ НА СТРУКТУРНО- ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ДЕРЕВ МІСЬКОГО <i>Гриценко В.</i>	20
ОСОБЛИВОСТІ ОЗЕЛЕНЕННЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ <i>Гужеля В., Желновач Г.М.</i>	24
ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ КОНДИТЕРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ <i>Дробот К.Ю.</i>	27
АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ <i>Єніна Є.А., Ковальова О.М.</i>	30
ОЦІНКА СТАНУ ТРАВ'ЯНИСТОЇ РОСЛИННОСТІ ПРИДОРОЖНЬОГО ПРОСТОРУ <i>Жуга М.</i>	33
ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАСОЛЕННЯ ҐРУНТІВ НА СТАН ТРАВ'ЯНИСТОЇ РОСЛИННОСТІ ПРИДОРОЖНЬОГО ПРОСТОРУ <i>Жуга М.</i>	37
ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БЛАГОУСТРОЮ МІСТА ХАРКОВА <i>Іванова А.</i>	40
АНАЛІЗ МЕХАНІЧНИХ МЕТОДІВ ПОДРІБНЕННЯ ЗНОШЕНИХ ШИН <i>Корнієвський В.</i>	43
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ <i>Коротка Д.Є., Ковальова О.М.</i>	46
СУЧАСНІ ВИДИ БІОПАЛИВ <i>Куля Анастасія</i>	49
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПОБЛИЗУ ВІДВАЛІВ ДОМЕННИХ ШЛАКІВ <i>Лимаренко А.А.</i>	52
ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЕМІСІЇ ОКСИДІВ АЗОТУ У АТМОСФЕРУ <i>Лога Антон, Корнієвський В.</i>	55
ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ З АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ <i>Луб Є., Желновач Г.М.</i>	59

МОЖЛИВІСТЬ ОТРИМАННЯ ДОДАТКОВОГО ДОХОДУ ВІД СОРТУВАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ <i>Ляшенко Д.Р.</i>	62
ТРАНСПОРТНА ВІБРАЦІЯ ЯК ПАРАМЕТРИЧНИЙ ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ <i>Міцай А.О.</i>	65
АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ УДИ <i>Мовчан К.В., Ковальова О.М.</i>	68
ОЦІНКА ТРАНСПОРТНОЇ ДОСТУПНОСТІ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ <i>Нестеров Г.Д., Анісімова С.В.</i>	71
ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ МІСЬКИХ ЛІСОПАРКОВИХ ТЕРИТОРІЙ <i>Оковита Я.С., Анісімова С.В.</i>	75
АНАЛІЗ ТЕРМІЧНИХ МЕТОДІВ УТИЛІЗАЦІЇ ЗНОШЕНИХ ШИН <i>Оковита Яна</i>	78
ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ НА СТАН БАСЕЙНУ Р. ЛОПАНЬ <i>Ольховський М.І.</i>	80
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДВАЛЬНИХ ДОМЕННИХ ШЛАКІВ ЯК КОМПОНЕНТІВ В'ЯЖУЧИХ РЕЧОВИН <i>Патока Є.О.</i>	83
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ВОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ <i>Процай І.О.</i>	86
ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ З ПЕРЕРОБКИ НАФТИ <i>Процай Д.В.</i>	89
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВІДХОДАМИ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ <i>Ричков С.</i>	92
НЕСПРИЯТЛИВИЙ ВПЛИВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЇ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ <i>Роменська Д.В.</i>	95
РЕКРЕАЦІЙНА СТІЙКІСТЬ ЛІСОВИХ ТЕРИТОРІЙ <i>Садовий А.В., Анісімова С.В.</i>	98
ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА В ЗОНІ ВПЛИВУ НПО “УКРЕЛЕКТРОМАШ” <i>Сазонова Т.О.</i>	102
ВИКОРИСТАННЯ PR-ТЕХНОЛОГІЙ В ЕКОЛОГІЧНОМУ МАРКЕТИНГУ <i>Свістун О.Ю., Барун М.В.</i>	104
ВПЛИВ БУДІВНИЦТВА АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ <i>Сосновський С.Є., Усенко О.В.</i>	106

ОЦІНКА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ВІДХОДІВ ПРОМИСЛОВОСТІ	109
<i>Трохимченко І.М.</i>	
ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ДОРОЖНЬО-БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	112
<i>Федорова А., Желновач Г.М.</i>	
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА НАВАНТАЖЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ПІДПРИЄМСТВ ПИВОВАРІННЯ	115
<i>Цикало К.І.</i>	
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЛІСІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	118
<i>Чернявський С. Ю., Анісімова С.В.</i>	
ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	121
<i>Шавро Д.О.</i>	
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОДИЗЕЛЬНИХ ПАЛИВ НА ТЗ	124
<i>Яркова А.Ю.</i>	

**83-ї міжнародна студентська наукова конференція
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету
Секція кафедри ЕКОЛОГІЇ
12 – 16 квітня 2021, Харків**

Головний редактор

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології Харківського
національного автомобільно-дорожнього університету
Н.В. Внукова

Технічний редактор:

Г.М. Желновач

Відповідальність за достовірність наведених в матеріалах
даних несуть автори публікацій.
Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.

83-ї міжнародна студентська наукова
конференція
Харківського національного автомобільно-
дорожнього університету –
Харків: Вид-во «ХНАДУ», 2021. – 133 с.

Підписано до друку 19.04.2021 Формат 60×84 1-16. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman Суг. Віддруковано на ризографі.
Ум.друк.арк. 0,7. Обкл.-вид. арк. 0,9.
Зам. № 31/145 Тираж 6 прим. Ціна договірна

Видавництво «ХНАДУ»
61001, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25