

б. Сохацький А. В. Теоретичні основи створення аеродинамічних компонентів перспективних швидкісних транспортних апаратів: дис. доктора технічних наук: 05.07.01. Дніпропетровськ. 2010. 364 с.

УДК 504.05

ВІЙСЬКОВІ ТРАНСПОРТНІ ВИКИДИ

Твердохлебова Н.С., PhD, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», e-mail: natatv@ukr.net,

Євтушенко Н.С., к.т.н., доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», e-mail: natalya0899@ukr.net

За даними аналітичного центру KSE Institute з початку повномасштабної війни станом на січень 2024 в Україні було зруйновано 18 аеропортів, розбомблено або пошкоджено понад 100 залізничних вокзалів, щонайменше 350 мостів та шляхопроводів, понад 25 тисяч кілометрів автомобільних доріг. Найбільш значні руйнування зазнали прифронтові регіони на сході та півдні України. Внаслідок бойових дій та ворожих нападів нанесено величезних збитків українському сільському господарству, знищено понад третину економічно важливого сектору, зокрема 160 000 сільськогосподарських машин та обладнання.

Міжнародні дослідники аналізують шкоду, завдану навколишньому середовищу, фіксують зміни клімату через викиди парникових газів внаслідок воєнних дій [1]. Під час досліджень клімату викиди будь-яких парникових газів перераховуються в CO₂-еквівалент. Розрахунок ґрунтується на передбачуваній середній ціні CO₂ у розмірі 64 доларів за тону еквівалента CO₂ – так званій «тіньовій ціні на викиди вуглецю», яку Світовий банк і Європейський банк реконструкції та розвитку також використовують як основу для своїх розрахунків. За останні два роки війни було вироблено від 180 до 200 мільйонів тонн CO₂ екв.

З іншого боку дані про військові викиди парникових газів часто неповні, приховані в загальних категоріях або взагалі не збираються. На початку війни мільйони українців стали біженцями. Їхнє переміщення призвело до збільшення викидів вуглецю на понад 1 млн 300 тис тонн CO₂ екв. Необхідно зазначити, що понад 40% усіх викидів були спричинені транспортними засобами, які поверталися порожніми.

Зазначимо, що значним вкладом є викиди від виробництва військової продукції - від зброї до транспортних засобів та будівель. Викиди від виробництва різної військової продукції в 5,8 разів перевищують експлуатаційні викиди військових [2].

Найбільша частка викидів (32% шкідливих для клімату викидів, пов'язаних із війною) припадає на реконструкцію зруйнованих будинків, інфраструктури та промислових об'єктів, транспортних систем, енергетичних і сільськогосподарських об'єктів. Для відновлення або ремонту зруйнованих будівель, транспортних шляхів і промислових об'єктів необхідні енергоємні будівельні матеріали, такі як цемент, бетон і сталь, які також необхідно транспортувати.

Значний вплив на забруднення навколишнього середовища нафтопродуктами належить транспорту, який використовує похідні нафти в якості пального [3]. Так, 25% від загального обсягу викидів припадає на використання військової техніки. Танки, бойові машини, бронетехніка та інші військові транспортні засоби та літаки використовують величезну кількість дизельного пального та гасу, які спричиняють викиди парникових газів і кліматичні наслідки, пов'язані із війною.

Склалася критична ситуація із закупівлями матеріалів для ремонту колійного господарства, що безпосередньо загрожує безпеці руху та призводить до аварій на залізничному транспорті [4]. Знищені машини і транспортні засоби, які потребують заміни,

також враховуються в балансі. Для рішення цієї проблеми у травні 2023 року німецька оборонна компанія Rheinmetall разом з українським «Укроборонпромом» заснували спільне підприємство у сферах сервісного обслуговування, збирання, виробництва та розробки військової техніки в Україні. На спільному виробництві працюють українські фахівці, а технічний нагляд здійснюють представники німецької компанії.

Актуальними забруднювачами клімату є військові споруди з обох боків, як-от захисні стіни, протитанкові загорождення і траншеї, для будівництва яких використовуються спеціальні енергоємні екскаватори.

Викиди відбуваються під час транспортування боєприпасів до місця бою. Через обстріли, мінування та бомбардування в зонах бойових дій виникають пожежі. Однак в умовах воєнного часу не вистачає сил особового складу і відповідних матеріалів для їх гасіння. Це призводить до додаткового впливу на клімат (15% від загальної кількості викидів CO₂).

Але непрямі, менш очевидні чинники також мають вплив на зміни клімату у світі. Наприклад, після закриття повітряного простору України міжнародні авіакомпанії були змушені перерозподілити і перенаправити свої міжконтинентальні рейси. Через подовження маршрутів польотів збільшилося споживання палива літаками. Внаслідок цього передбачається збільшення викидів CO₂ щонайменше на 24 мільйони тонн від початку війни (12% від загального обсягу викидів).

Таким чином, паливо використовується у значних кількостях не тільки на полі бою, але й для забезпечення постачання транспортними засобами сировини, продовольства, будівельних матеріалів, військової техніки, боєприпасів та інших вантажів. Це підкреслює гостру потребу для узгоджених дій, які повинні бути вжиті як для надійного вимірювання військових викидів та зменшення пов'язаного з цим вуглецевого сліду – особливо оскільки ці викиди, ймовірно, зростатимуть унаслідок війни в Україні.

Для виявлення належних превентивних заходів забезпечення безпеки населення існуюча система керування ризиками має деталізувати механізми отримання достовірної інформації про сучасні екологічні загрози від наслідків війн та узгодити методики оцінки викидів, що проводяться на національному і міжнародному рівнях [5]. Для надання глобальних оцінок викидів необхідно враховувати особливості розвитку воєнного сектору кожної країни, зокрема:

- відмінності військової структури, в тому числі тип, кількість обладнання і зброї;
- чисельність війська, норми мобілізації;
- військові витрати держави;
- вуглецемісткість національних економік.

Ієрархія управління викидами парникових газів у компаніях та інших організаціях також може бути застосована у військовій справі, але з урахуванням наявності численних непрямих викидів, що виникають внаслідок воєнних дій.

Пріоритетними напрямками можуть стати:

- уникання викидів парникових газів;
- їх скорочення, наприклад, за рахунок підвищення енергоефективності;
- заміна джерел енергії на менш CO₂-інтенсивні джерела.

Питання військових викидів повинно стати предметом переговорів на міжнародних самітах щодо зміни клімату. Зовнішній контроль має спонукати уряди до дій щодо скорочення викидів парникових газів у їхніх військових секторах.

Перелік використаної літератури

1. Climate damage caused by russia's war in Ukraine / Lennard de Klerk, Shlapak M., Gassan O., Zibtsev S., 2024, 120 p.
2. Parkinson S., Cottrell L. Estimating the Military's Global Greenhouse Gas Emissions. Lancaster, Mytholmroyd. URL: <https://ceobs.org/wp->

3. Охорона навколишнього середовища від забруднення нафтопродуктами : навч. посіб. / О.В. Шестопапов та ін. Х. : НТУ «ХП», 2015. 116 с.

4. Твердохлебова Н. Є. Щодо підвищення рівня техногенної безпеки на залізничному транспорті // Проблеми цивільного захисту населення та безпеки життєдіяльності : сучасні реалії України : матеріали 8-ї Всеукр. заоч. наук.-практ. конф., 28 квітня 2022 р. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2022. С. 132–133.

5. Твердохлебова Н. Є. Шляхи підвищення рівня техногенної безпеки в Україні. *Наука і техніка сьогодні*. 2022. Вип. 3 (3). С. 127-135.

УДК 625.7

ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ЗАТРИМОК ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ТА ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ В М. ТЕРНОПОЛІ

Родзоний В.Р., здобувач вищої освіти, Західноукраїнський національний університет,

Розум М.І., здобувач вищої освіти, Західноукраїнський національний університет,

Розум Р.І., к.т.н., доцент, доцент кафедри транспорту і логістики, Західноукраїнський національний університет, e-mail: rozoom_ruslan@ukr.net

Скорочення затрат часу на переміщення, зниження економічних витрат, підвищення безпеки дорожнього руху для всіх його учасників, покращення комфорту та зручності в процесі переміщення є головними задачами діяльності вулично-дорожньої мережі (ВДМ).

Постійне зростання числа транспортних засобів, а також постійне погіршення стану дорожнього полотна призводять до погіршення умов дорожнього руху ВДМ населених пунктів. У багатьох випадках інтенсивність руху є більшою ніж пропускна здатність ВДМ. Тому актуальним є завдання підвищення ефективності ВДМ при мінімальних матеріальних витратах.

Наявність транспортних затримок на вулицях великих населених пунктів, особливо впродовж пікових годин, вже сприймається як нормальне явище і покращення даної ситуації не видно.

Місця в яких відбувається утворення затримок транспортного руху, у зв'язку з чим виникає погіршення як самих умов так і безпеки дорожнього руху, умовно можна поділити на наступні три види:

1) постійні, де утворення затримок та погіршення умов і безпеки дорожнього руху відбувається на постійній основі приблизно протягом однакового часу;

2) випадкові, це ті в яких відбуваються затримки впродовж незначного періоду часу та пов'язані із зниженням пропускних можливостей складовими ВДМ;

3) непередбачувані, зумовлені втратою пропускної можливості складових ВДМ через непередбачувані обставини, що призводять до погіршення умов їх експлуатації.

Дослідження затримок руху транспортних потоків показало, що на час знаходження громадського транспорту на зупинці впливає велика кількість факторів. Так, для прикладу, зупинок, які не обладнані заїзними карманами, в зв'язку з чим, час зупинки має найменше значення. Це пояснюється тим, що транспортним засобам відсутня необхідність у додатковому часі на здійснення заїзду та виїзду із карману та майже вони є не залежними від загального транспортного потоку. Однак, якщо попереду проводили посадку-висадку пасажирів інші транспортні засоби, тоді дані транспортні засоби змушені очікувати для здійснення доїзду до відповідних зупинок. Окрім цього, затримку часу при під'їзді на зупинку здійснювали регульовані перехрестя чи пішохідні переходи, що знаходяться в безпосередній близькості до зупинки.