

17. Дехта Т. М., Шпирько М. В., Бондаренко С. В., Василенко С. В. Будівельне матеріалознавство : навч. посіб. Дніпро : ДВНЗ «ПДАБА», 2022. 115 с. ISBN 978-966-323-229-4.

18. Дехта Т. М., Штайнбреш О. В. Системний аналіз в технології будівельних матеріалів. Проблеми математичного моделювання : матер. Всеукр. наук.-метод. конфії. Кам'янське, 27–28 травня 2020 р. ДДТУ, 2020. С. 97–98. URL: https://docs.google.com/document/d/1Ju4wT6k4xtkU0sR2-bS-VGfLWi_F3Wamf6Xd_KYfngd0/edit

УДК 625.7.2:004.9

ВІДНОВЛЕННЯ АВТОДОРОГ В УКРАЇНІ: ОСНОВНІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАВДАННЯ

Євсєєв В. О^{1.}, аспірант, Трегуб О. В^{2.}, к. т. н., доц.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

¹ vsevolod012@gmail.com; ² tregub.olexandr@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Повоєнне відновлення та розбудова мережі автомобільних доріг – важливої складової транспортної інфраструктури країни, є необхідною умовою для функціонування і розвитку галузей економіки та інтеграції України до Європейського Союзу. Відбудова інфраструктури України є складним процесом, що вимагає залучення кращого світового досвіду та міжнародних інвестицій. Вивчення досвіду повоєнної відбудови європейських країн допоможе у плануванні цих заходів.

Метою дослідження є огляд проблеми повоєнної відбудови автомобільних доріг та пошук ефективних методів проєктування з урахуванням енергоефективних технологій.

Виклад основного матеріалу. Національний план відновлення [4], який представив Уряд України на конференції в Лугано 4–5 липня 2022 року, можна охарактеризувати як всеохоплюючий документ, що відображає основні напрями повоєнного відновлення економіки, надає комплекс ініціатив і заходів, включаючи зміни у законодавстві. План відновлення України складається з 15 національних програм, які відповідають основним потребам країни як у воєнний, так і післявоєнний періоди. Національні програми порівнюються з відповідними програмами відбудови Боснії та Герцеговини (1997 р.). Серед інших, відповідно до програми, план повоєнної реконструкції транспортних шляхів міжнародного та національного значення є пріоритетним завданням для України.

Відповідно до Постанови кабінету міністрів України [5] протяжність автомобільних доріг України міжнародного значення (індекс М) складає 1 436,2 км, національних доріг (індекс Н) – 7 177 км, регіональних – 9 046,9 км, територіальних (індекс Т) – 21 178,4 км. Загальна протяжність автомобільних доріг державного значення в Україні становить 46 733,4 км. План відновлення [4] є частиною Національної програми відбудови України. Орієнтовна протяжність пошкоджених автомобільних доріг у результаті бойових дій наведена на мапі руйнування України [6].

За даними [6] понад 36 тис. км мережі автомобільних доріг потребують відбудови, що дозволить прискорити відновлення цивільних та промислових об'єктів, інженерної інфраструктури, забезпечити сполучення населених пунктів з районними та обласними центрами, доставку гуманітарної допомоги та інших вантажів. Відновлення та розвиток мережі автомобільних доріг необхідно реалізовувати з урахуванням пріоритетів держави щодо забезпечення її обороноздатності та розвитку регіонів, зростання інтенсивності транспортного руху та інтеграцію української мережі автомобільних

доріг до європейської, впровадження сучасних технологій, вимог безпеки дорожнього руху задля сприяння розвитку економіки України [7].

Таблиця

Пошкодження автомобільних доріг України у результаті бойових дій*

Область	Протяжність доріг, км	Індекс
Київська	1 4023,3	М / Н / Р / Т
Чернігівська	1 512,0	М / Н / Р
Сумська	1 584,6	М / Н
Полтавська	63,0	М
Донецька	2 695,2	М / Н / Р / Т
Луганська	2 959,4	М / Н / Р / Т
Херсонська	3940,0	М / Н / Т
Миколаївська	1 809,4	М / Н / Р
Запорізька	3 872,3	М / Н / Т
Дніпропетровська	75,0	М
Харківська	3 890,8	М / Н / Р / Т
Одеська	0,256	М
Всього	36 474,5	

*Таблиця складена авторами за інтерактивною картою України, на якій позначені руйнування станом на 01.03.2023 р.

Для вирішення вказаної проблеми у першу чергу необхідно провести обстеження та інженерні вишукування автомобільних доріг, в тому числі пошкоджених внаслідок бойових дій, з метою визначення необхідного обсягу робіт з відбудови для забезпечення безперебійного функціонування мережі доріг у найближчий час та отримання вихідних даних для планування подальших заходів та проектних робіт, формування єдиної інформаційної бази стану доріг.

Для цього необхідна, зокрема, дослідницька діяльність задля систематизації досвіду, прогнозування і оцінки результатів, вивчення програм та підготовка фахівців, розробка відповідних стандартів та нормативних документів. Технологія будівельного інформаційного моделювання передбачає розробку та використання цифрової тривимірної моделі автодорожньої інфраструктури (віртуальний прототип), як цілісної інформаційної системи, або окремої інженерної споруди, що відображає геометричні, фізичні та функціональні параметри об'єкту, на основі яких може розроблятися робоча та виконавча документація для відповідних життєвих циклів об'єкта - при проектуванні, будівництві, відбудові (капітальному ремонті, реконструкції) та експлуатації. При проектуванні реконструкції та відновленні доріг варто врахувати сучасну потребу освітлення доріг на основі енергоефективних технологій.

Міжнародне енергетичне агентство стверджує, що 19% споживання електроенергії в світі припадає на освітлення. За оцінками фахівців, в Україні на освітлення витрачається до 50 % зайвої електроенергії [3], яка в умовах сьогоденних викликів вкрай потрібна для забезпечення стабільної життєдіяльності громадян України. З огляду на вище викладене, доцільно застосовувати для освітлення доріг енергозощадливі системи на сонячних панелях. Вуличне освітлення на сонячних

панелях - це новітній спосіб освітлення, незалежний від централізованої мережі електроживлення. Генерація енергії може бути від сонячних променів або вітру. Установка систем автономного освітлення доріг – розумне рішення для доріг загального користування, для міських вулиць та невеликих населених пунктів, що забезпечує незалежність системи і економію.



Рис. Вузол освітлення на сонячній енергії, серії LPMGE, 40 W

Робота системи освітлення залежить від потужності сонячних панелей. Потужність ліхтарів з автономною системою живлення від сонячних панелей становить від 20 до 56 Вт та можуть складати конкуренцію світильникам, що працюють від електромережі. Впродовж світлового дня сонячна батарея генерує електроенергію, яка накопичується в акумуляторі. У деяких конструкціях світильників для автономного дорожнього освітлення, окрім сонячних панелей, вмонтований також і вітряк. Акумулятор накопичує енергію від роботи вітряку у похмурі або короткі світлові дні при недостатній кількості сонячної енергії.

З початком темною пори доби, світлодіодний ліхтар автоматично вмикається. Сучасні ліхтарі на сонячних панелях можуть змінювати інтенсивність живлення світильника. Це дозволяє взимку, коли часу для відновлення заряду значно менше, завдяки контролеру зменшити енерговитрати.

Застосування енергоефективних систем для освітлення автодоріг є економічно ефективним, оскільки період окупності становить близько 3 років. Гарантійний період роботи понад 15 років. В сучасних умовах це сприяє енергобезпеці нашої країни.

Переваги застосування енергоефективних систем освітлення доріг:

- можливість улаштування на ділянках, віддалених від централізованої мережі електропостачання;
- регулювання роботи світильників на сонячних панелях за інтенсивністю та часом активності;
- швидка окупність системи.

Висновки. Таким чином, системи освітлення доріг з використанням енергоефективних систем на сонячних панелях та вітряках - це розумне сучасне рішення задля заощадження енергоресурсів, яке необхідно враховувати при відновленні автомобільних доріг України.

Список використаних джерел

1. План відновлення України. Візія Відновлення України: «Сильна європейська країна – магніт для іноземних інвестицій». План Відновлення України спрямований на прискорення стійкого економічного зростання. В рамках плану визначено перелік Національних програм для досягнення ключових результатів. URL: <https://recovery.gov.ua/>

2. Про затвердження переліку автомобільних доріг загального користування державного значення. Постанова КМУ від 17 листопада 2021 р. № 1242. URL: <http://surl.li/fmzpw>

3. Мапа руйнувань України. URL: <https://recovery.gov.ua/>

4. Проект Плану відновлення України. Матеріали робочої групи «Відновлення та розбудова інфраструктури». Національна рада з відновлення України від наслідків війни. URL: <http://surl.li/cngcw>

5. Financial headwinds for renewables investors: What's the way forward? Міжнародне енергетичне агентство. URL: <https://www.iea.org/commentaries/financial-headwinds-for-renewables-investors-what-s-the-way-forward>