

УДК 625.712

© О.А. Сиротинський, к.т.н., М.Д. Дмишук
Національний університет водного господарства та
природокористування

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОБЛАШТУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ЛІСОВИХ ДОРІГ

У статті представлені результати вивчення факторів, що порушують екологічну рівновагу лісу, при облаштуванні автодоріг. Обґрунтовані заходи щодо мінімізації негативного впливу автомобільних доріг на екологічну систему лісового масиву.

Постановка проблеми. Для успішного функціонування лісового господарства, забезпечення безперервності лісових робіт, зниження впливу на них сезонності важливе значення має розвиток лісової інфраструктури. Він є пріоритетним завданням будь-якого підприємства лісової галузі. Якість лісових доріг є одним з факторів, що впливає на ефективність діяльності лісового господарства, оскільки визначає можливість оперативного виконання всіх лісових робіт: садіння та догляд за саджанцями, захист від шкідників та пожеж, збір та доставка деревини та лісової продукції, протидія не законним рубкам тощо. Дороги забезпечують доступ до лісових ресурсів, а в окремих випадках – до навколишніх населених пунктів. Оскільки роботи з влаштування лісової дороги проводяться власними силами лісового господарства, то перед ним постають проблеми з одного боку економії ресурсів, а з іншого – довговічності та ефективності функціонування дорожнього полотна. Крім цього, при виконанні цих робіт та подальшій експлуатації доріг важливими є екологічні аспекти. Отже, питання облаштування лісових доріг мають важливе практичне значення для підприємств лісової галузі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз наукових досліджень дає підстави стверджувати, що питанням проектування, будівництва та експлуатації лісових доріг приділяється увага багатьох науковців. М.М. Білоус розглядає зарубіжний досвід дослідження методів зведення шляхів сполучення та аналізує перспективи розвитку дорожнього будівництва в Україні і впровадження цих технологій у спорудження сучасних лісо транспортних системах [1].

І.М. Рудько аналізував і систематизував якісні ознаки та кількісні критерії для класифікації лісових доріг. За результатами

досліджень запропонована структурна класифікація лісових доріг як технічних елементів відомчого транспорту [2]. Крім цього, науковець досліджував можливості впровадження канатних доріг у лісотехнічній галузі [3].

В.Л. Коржов досліджував транспортну мережу в лісовому фонді Карпатського регіону, проаналізував вплив лісових шляхів на його економіку та навколишнє середовище [4, 5].

Отже, проблематиці облаштування лісових доріг присвячені роботи багатьох науковців. Але, екологічні проблеми, які при цьому виникають, залишаються недостатньо дослідженими, а саме вони в сучасних умовах господарювання чинять суттєвий вплив на відновлення ресурсів лісових масивів, що має важливе значення для успішного функціонування лісової галузі.

Мета дослідження полягає у вивченні чинників негативного впливу автомобільних доріг на екосистему лісу та обґрунтування заходів щодо їх мінімізації.

Результати дослідження. На даний час, в Україні триває процес сертифікації лісів за міжнародною схемою Лісової опікунської ради. На сьогодні, за даними Державного агентства лісових ресурсів України, сертифіковані більше 3,9 млн.га лісів або 38%. Наявність сертифікату підтверджує високий рівень ведення лісового господарства, що стосується не лише вирощування та відновлення лісів, отримання та переробки продукції, а й облаштування лісової інфраструктури. За 2017 рік підприємствами лісової галузі виконано будівництво лісових автомобільних доріг загальною протяжністю більше 563 км., облаштовано дорожнім покриттям більше 419 км., споруджено 253,5 км. земляного полотна усіх типів лісових автомобільних доріг, відновлено ремонт і реконструйовано – 309,6 км. земляного полотна та 234,3 км дорожнього покриття [6]. Отже, проблеми, що виникають при проектуванні, будівництві та експлуатації лісових доріг актуальні для лісової галузі.

Влаштування автомобільних лісових доріг чинить негативний вплив на екосистему лісу. Тому, на наше переконання, при їх проектуванні, будівництві та експлуатації питання збереження та відновлення флори й фауни лісу мають бути пріоритетними завданнями підприємств лісового господарства. Під вплив доріг і транспортних засобів, що рухаються по них, підпадають значні території, вони становлять від 4 до 6 гектарів на 1 кілометр дороги. Влаштування автомобільних доріг порушує екологічну рівновагу лісу, наслідками цього є:

- порушення водно-теплогового режиму місцевості;

- підвищення небезпеки займання лісів;
- порушення стійкості схилів, особливо в гірській місцевості;
- забруднення довкілля відпрацьованими газами;
- переривання чи зміна шляхів міграції тварин;
- погіршення фотосинтезу рослин біля доріг через пил і сажу;
- підвищення рівня шуму, що негативно впливає на рекреаційні властивості лісу;
- втрата мальовничих природних ландшафтів.

Негативний вплив автодоріг на екологічну систему лісового масиву, на нашу думку, може бути зменшений шляхом проведення захисних заходів при їх проектуванні, будівництві та експлуатації. Основними з них є:

- 1) зменшення площ, які відводяться під дороги;
- 2) оптимізація мережі лісових доріг;
- 3) мінімізація впливу доріг на екосистему лісу.

При проектуванні транспортної мережі лісового масиву важливо передбачати заходи, націлені на зменшення площі вилучених земель для прокладання доріг. Для цього доцільно намагатись прокласти траси лісових доріг по малоцінним землям, поєднувати траси доріг з квартальними просіками, лініями електропередач, трасами нафто й газопроводів, лісомеліоративною мережею, протипожежними розривами тощо.

Крім цього, зменшення площ, які вилучаються під лісові автодороги, можна досягти за рахунок проектування відкосів крутизною 1:1,5 замість 1:3, облаштування односторонніх резервів та їх розміщення на полянах, зрубках, малопродуктивних землях.

На стадії проектування при визначенні ширини дорожнього покриття важливим є врахування пропускної здатності дороги та типів транспортних засобів, які будуть її використовувати. Це дозволить мінімізувати ширину дорожнього покриття з врахуванням потреб лісового господарства та зменшити площу, що відводиться під дорогу. На нашу думку, варто намагатись уникати влаштування широких дорожніх розв'язок, у випадках, де це обґрунтовано ландшафтом, обсягами виробництва продукції підприємствами лісової галузі та потребами населення, що проживає поблизу.

Оптимізація мережі лісових доріг полягає у наявності достатньої протяжності доріг, яка забезпечує доступ до всіх виробничих ділянок, переробних підприємств лісового господарства та дозволяє оперативний транспортний зв'язок між всіма структурними підрозділами господарства. Така організація мережі лісових доріг не допускає необґрунтовано близького

розташування паралельних доріг, що направлені до одного місця призначення, забезпечує достатній рівень доступності транспортної мережі. Вона істотно впливає на лісотранспортну логістику, що включає систему переміщення деревини, інших продуктів лісу та послуг лісового господарства. Мережа лісових доріг впливає на протипожежний та проти повеневий захист, а також на суспільно корисне використання території, що робить її доступнішою.

Не раціональна структура транспортної мережі може спричинити руйнівну дію на ландшафт, в цьому випадку облаштування лісових доріг принесе більше негативних наслідків, ніж вигід. Це стосується впливу на рівні повеневих стоків, на їх швидкість до водотоків і, в подальшому – до збільшення ризику ерозії ґрунтів.

Вплив автодоріг на екосистему лісу багатогранний та стосується ґрунтового покриву, лісової флори та фауни, водно-теплого режиму території тощо.

Головною особливістю, що оцінюється з точки зору екологічного впливу лісових автодоріг на ландшафт, є вразливість лісових ґрунтів до ерозії. Для уникнення цих наслідків, лісові площі потрібно класифікувати відповідно до граничного похилу місцевості. За результатами досліджень за програмою прикордонного співробітництва Угорщина-Словаччина-Румунія-Україна поділ територій лісів з екологічного погляду доцільності будівництва автодоріг пропонується проводити за наступними значеннями похилу місцевості [9]:

- більше 70 % - не рекомендується будівництво;
- 50 – 70 % - рекомендується після вивчення місцевих умов;
- менше 50 % - рекомендується по відношенню до інших критеріїв

Після цього території, що складаються з рекомендованих районів, класифікуються відповідно до їх ґрунтових і геоморфологічних умов. Таким чином рекомендується отримувати рівні потенційної вразливості лісових ґрунтів до ерозії, які показують рівень терміновості оптимізації структури лісових доріг [9].

Процес будівництва автодоріг призводить до пошкодження ґрунтового покриву, тому, на нашу думку, такі землі потребують рекультивативної діяльності для забезпечення їх подальшого використання в лісовому господарстві. Процес рекультивативної діяльності складається з технічної та біологічної фаз. Технічна (геотехнічна) фаза повинна містити проведення протиерозійних заходів: підготовка території,

планування відвалів, створення під'їзних шляхів, ефективна розробка важкодоступних лісових масивів тощо. Біологічна рекультивация передбачає агротехнічні, фіто меліоративні та інші заходи відновлення родючості порушених земель, що спрямовані на відтворення флори і фауни. Лісогосподарський напрям рекультивации передбачає проведення комплексу робіт в лісовій зоні з метою збільшення лісового фонду.

На нашу думку, для зміцнення лісових доріг, варто застосовувати геосинтетичні матеріали, які виконують функцію армування їх елементів, що дозволяють покращити якість таких доріг, збільшити термін їх експлуатації та зменшити витрати. Економічна ефективність і широка область використання геосинтетиків у дорожньому будівництві свідчать про них як про перспективні матеріали, що здатні істотно знизити капіталовкладення при будівництві, ремонті та утриманні доріг. З екологічної точки зору – зменшуються витрати природних матеріалів, знижуються обсяги підготовчих геотехнічних робіт тощо. Використання геосинтетичних будівельних матеріалів дозволяє підвищити довговічність конструкцій земляного полотна та дорожнього покриття, поліпшити якість робіт, покращити культуру виробництва. Така думка підтверджується результатами досліджень М.М. Білоус, який вивчав способи укріплення лісових доріг [8].

Зниження негативного впливу лісових доріг на водний режим місцевості можна досягти шляхом поєднання їх з меліоративними системами. Якщо меліоративна мережа вже побудована, при проектуванні дорожніх каналів слід поєднувати відмітки дна з найближчими осушувачами чи збирачами. Якщо осушувальна мережа проектується після облаштування дороги, необхідно передбачати використання дорожніх каналів, як осушувачів або збирачів (після виконання відповідних поглиблень або розширень), і включати їх в загальну осушувальну систему.

Лісові дороги часто перегороджують традиційні шляхи міграції тварин, порушуючи екологічну рівновагу в природі. Для захисту тварин і зниження аварійності слід відповідні ділянки доріг захищати огорожею з дрібною сіткою, а на узбіччях встановлювати спеціальні металеві рефлектори для відлякування тварин. У місцях інтенсивної сезонної та добової міграції на дорогах повинні бути спеціальні попереджувальні та роз'яснювальні знаки та щити.

Під час руху автомобілів відбувається викид токсичних речовин в довкілля. Найбільший об'єм у відпрацьованих газах займають оксид вуглецю, вуглеводні, оксиди азоту. Викид, склад і

поширення відпрацьованих газів істотно залежать від режиму роботи двигуна, технічного стану та інтенсивності руху автотранспорту подовжнього профілю дороги, швидкості руху, типу й стану дорожнього покриття, напряму та швидкості вітру. Дослідженнями встановлено, що на підйомах концентрація вуглецевих сполук в 2 - 2,5 рази вище, ніж на горизонтальних ділянках. У лісових масивах значно меншу загазованість мають дороги, прокладені у напрямку переважаючих вітрів.

В процесі проектування лісових доріг необхідно враховувати, що вони є опорними лініями для зупинки пожежі. При експлуатації дороги слід очищати дорожні просіки від залишків деревини. На просіках мають бути прокладені додаткові мінералізовані смуги. Для верхових пожеж дорожні просіки шириною 20 - 40 метрів не є перешкодою. Щоб мати можливість локалізувати таку пожежу, уздовж дорожніх просік необхідно шляхом реконструкції хвойних лісових насаджень створювати широкі смуги деревостанів з переважанням листяних порід.

Висновки. В результаті проведених досліджень вивчені наслідки впливу автодоріг на екологічну рівновагу лісу. Основними з них є: порушення водно-теплового режиму місцевості; підвищення пожежної небезпеки; порушення стійкості схилів; забруднення довкілля відпрацьованими газами; переривання чи зміна шляхів міграції тварин тощо. Негативний вплив автодоріг на екологічну систему лісового масиву, на нашу думку, може бути зменшений шляхом проведення захисних заходів: зменшення площ, які відводяться під дороги; оптимізації мережі лісових доріг; мінімізації впливу доріг на екосистему лісу.

Література

1. Білоус М.М. Інноваційні технології для розвитку лісової дорожньої інфраструктури [Електронний ресурс] / М.М. Білоус, А.Ю. Виговський, О.В. Шовковий // Современная научная идея.- 2017.- Режим доступу: <https://www.sworld.com.ua/konferbel1/45.pdf>
2. Рудько І.М. Структурна систематизація критеріїв для класифікації лісових доріг / І.М. Рудько // Науковий вісник НЛТУ України. – 2015. – Вип. 25.8.- С. 286-292
3. Рудько І.М. Потреба і передумови впровадження лісозаготівельних технологій з використанням канатних доріг лісопромислового призначення / І.М. Рудько // [Науковий вісник НЛТУ України](#). - 2015. - Вип. 25.9. - С. 233-239. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltnu_2015_25.9_39
4. Коржов В.Л. Оптимальна транспортна мережа у лісфонді

як фактор екологічної стабільності та сталого природокористування / В.Л. Коржов // Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету.- 2004.- Вип. 14.3.- С. 201-207.

5. Коржов В.Л. Стратегічні завдання розвитку лісового сектору Карпат / В. Л. Коржов, Л. В. Полякова // [Наукові праці Лісівничої академії наук України](#). - 2014. - Вип. 12. - С. 266-270.

6. Публічний звіт Державного агентства лісових ресурсів України за 2017 рік: [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://komekolog.rada.gov.ua/uploads/documents/35328.pdf>

7. Зима І.М. Механізація лісогосподарських робіт [підручник] / І.М. Зима, Т.Т. Малюгін.- К.: ІНКОС, 2006. - 488 с.

8. Білоус М.М. Способи укріплення дорожнього одягу лісових автомобільних доріг [Електронний ресурс] / М.М. Білоус // Intellectual Potential Of The XXI Century '2015.- Режим доступу: <https://www.sworld.com.ua/konferm2/46.pdf>.

9. Ведення лісового господарства як система для зменшення небезпеки виникнення паводків. Практичні рекомендації / [В. Чабоун, І. Сачков, І. Барка та інші].- Зволен: Лісовий науково-дослідний інститут, Національний лісовий центр, 2015. - 52 с.