

9. ЛІСОВА ІНЖЕНЕРІЯ: ТЕХНІКА, ТЕХНОЛОГІЯ, ДОВКІЛЛЯ

УДК 630*625.7/8

В.Л. КОРЖОВ¹, В.С. КУДРА², Б.Й. ТИМЧУК³

ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ ЛІСОТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ У ГІРСЬКИХ ЛІСАХ (НА ПРИКЛАДІ ДП «ОСМОЛОДСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»)

Здійснено аналіз вітчизняних нормативних документів з інвентаризації лісових автодоріг. Представлено результати досліджень мережі лісових автомобільних доріг у ДП «Осмолодське лісове господарство». Польові роботи полягали у встановленні місця розташування лісових автодоріг, параметрів і технічного стану їх дорожнього полотна та штучних споруд. Загальна довжина лісових автодоріг становить 182,97 км, з них 93,2% проходить по землях державного лісового фонду. Найбільша кількість доріг і відповідно їх протяжність наявна у передгірних лісництвах, тоді як у гірських лісництвах є одна або кілька лісових доріг. Середня густина доріг, що проходять по території лісового фонду, становить 0,28 км на 100 га. Задовільний стан мають 85,6% лісових доріг, а дороги, які непридатні для проїзду лісовозного транспорту та потребують капітального ремонту, становлять 3,2%.

Ключові слова: гірські лісозаготівлі, дорожня мережа, протяжність, густина, технічний стан

Вступ. Лісові автомобільні дороги є одним із основних елементів лісової інфраструктури і мають велике значення не тільки для лісгосподарського виробництва, але й для загального розвитку лісових територій. Особливу ключову роль транспортні шляхи відіграють у функціонуванні гірських регіонів, де лісові площі зосереджені на значній території і характеризуються складним рельєфом, своєрідними ґрунтово-гідрологічними умовами, низькою концентрацією заготовлюваної деревини на одиниці площі та іншими чинниками. Від густоти дорожньої мережі в лісових масивах та її технічного стану істотно залежить ефективність роботи лісової галузі, культура і якість виконання лісгосподарських робіт, а також можливість застосування сучасних систем лісових машин і лісовозного транспорту. Створення оптимальної лісотransпортної інфраструктури є передумовою для реального запровадження принципів сталого ведення лісового господарства, тому цей напрям визначено одним із двох пріоритетних завдань з раціонального використання лісових ресурсів, які окреслено «Державною цільовою програмою «Ліси України» на 2010-2015 роки» [1, 3, 4, 7]. Аналогічні

завдання поставлені і міжнародними документами, обов'язковими для виконання країнами-учасницями Карпатської конвенції [6].

На сьогодні актуальним для лісової галузі України є опрацювання шляхів планування перспективної мережі лісових автодоріг, що особливо важливо для гірських лісів. Першим етапом процесу планування є встановлення фактичних показників (місця розташування, параметри і технічний стан) лісових автодоріг. Потрібно зазначити, що існуючий порядок технічного обліку лісових автодоріг є недостатньо ефективним. Лише на окремих підприємствах у Карпатському регіоні наявні технічні паспорти лісових автодоріг, які складені у вісімдесятих роках минулого століття відповідно до «Інструкції по технічному обліку і паспортизації лісових автомобільних доріг» [2]. Згідно з її вимогами, під час обліку лісових автодоріг складають такі документи: технічний паспорт на кожну дорогу, карточки на мости, зведену відомість наявних лісових автодоріг та схему їх розташування на території лісового підприємства. Обов'язковим є періодичне внесення фактичних показників у зазначені вище документи, що дає змогу актуалізувати ві-

¹ **КОРЖОВ Володимир Леонідович** – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, перший заступник директора з наукової роботи Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака, м. Івано-Франківськ, Україна. Тел.: 03422-2-52-16, 067-380-25-08. E-mail vl.korzhov@ukr.net

² **КУДРА Василь Степанович** – старший науковий співробітник лабораторії природозберігаючих лісових технологій і транспорту Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака, м. Івано-Франківськ, Україна. Тел.: 03422- 2-52-16, 096-694-20-22. E-mail vs.kudra@ukr.net

³ **ТИМЧУК Богдан Йосипович** – провідний фахівець лабораторії природозберігаючих лісових технологій і транспорту Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака, м. Івано-Франківськ, Україна. Тел.: 03422-2-52-16, 066-283-02-60. E-mail ukrimf.inf@ukr.net

домості про дорогу. Інструкцією передбачено використання, застосовуваних на момент її затвердження (1984 р.), методів вимірювань та подачу інформації на паперових носіях, що не відповідає сучасним вимогам. Крім того, реальний стан організації робіт з паспортизації лісових доріг потребує покращення. Варто відмітити наявність нового нормативного документу – “Рекомендації із впровадження цифрової системи нумерації лісових автомобільних доріг”, яким осучаснено процес їх обліку [8].

Треба зауважити, що матеріалами лісовпорядкування не передбачено подання відомостей про кожну наявну лісову автодорогу. Тільки останніми роками загальні відомості про новозбудовані дороги подають на сайті ВО «Укрдержліспроект». Такий стан речей унеможливує отримання достовірної інформації про розташування і фактичні параметри лісових автодоріг та їх реальний технічний стан. Все це створює певні труднощі під час прийняття управлінських рішень стосовно планування лісогосподарських і лісозаготівельних робіт та процесів перевезення деревини й унеможливує розроблення оптимальних перспективних схем транспортного освоєння лісових масивів. Передовий європейський досвід та вітчизняні напрацювання щодо експлуатації лісових автодоріг свідчать, що на сучасному етапі доцільно застосовувати геоінформаційні технології, особливо під час виконання польових робіт [5, 9-11].

Об’єкти і методика досліджень. Дослідження здійснено на території державного підприємства “Осмолодське лісове господарство” Івано-Франківського ОУЛМГ у 2010-2011 рр. Польові роботи виконували з урахуванням вимог наявних в Україні нормативних документів і полягали у встановленні місця розташування лісових автодоріг, параметрів і технічного стану їх дорожнього полотна та штучних споруд [2, 8]. Показники мережі лісових доріг визначено шляхом проведення замірів на кожній автодорозі та ведення польового журналу. За допомогою навігаційного GPS (Trimble Juno) встановлювали географічні координати і висотні відмітки для характерних пунктів дороги. На основі візуального обстеження та замірів елементів дороги в журнал заносили інформацію про:

- окремі ситуаційні об’єкти, межі угідь держлісгоспу, розміщення кварталних стовпів, шлагбаумів, просік тощо;
- розташування постійних водотоків або водойм відносно дороги, місця перетину їх дорогою, місця підмиву земляного полотна, вид, основні параметри і технічний стан наявних штучних споруд;
- ділянки з небезпечним водовідводом, місцезрозрашування пошкоджених ділянок дороги, початок і кінець ділянок дороги, на яких змінюється можливість і стан проїзду лісовозного транспорту;
- ширину дорожнього полотна, конструкцію дорожнього одягу, їх технічний стан;
- наявність і вид інженерних комунікацій, що розміщені безпосередньо біля лісової дороги або які перетинають її.

На основі опрацювання та аналізу отриманих даних встановлено технічну характеристику лісових доріг у розрізі лісництв. Також, з метою встановлення шляхів реалізації ландшафтної-водозбірної мережі, проаналізовано розташування наявних лісових автодоріг відносно річкової мережі. Прийнято чотири варіанти розташування доріг: вододільний, долининний, косогірний і змішаний ходи. За вододільного ходу траса проходить по найбільш високих місцевостях території, розташованої між двома сусідніми водотоками. Долининний хід означає проходження траси долиною ріки (поток). За косогірного ходу лісова автодорога проходить схилом на певній віддалі від водотоку. За змішаного ходу по трасі наявні ділянки зазначених вище ходів. Крім того, встановлено показник густоти дорожньої мережі, який істотно впливає на економічні показники роботи лісового підприємства, визначає характер та ефективність роботи лісової техніки, а також довговічність її експлуатації.

Результати дослідження. У ДП “Осмолодське лісове господарство” обстежено 58 лісових автодоріг загальною протяжністю 182,97 км. Більшість з них (93,2%) проходять по землях державного лісового фонду. Інформацію про кількість лісових автодоріг та їхню довжину в розрізі лісництв наведено у табл. 1.

Таблиця 1
Характеристика транспортної мережі

Назва лісництва	Загальна кількість лісових автодоріг, шт.	Довжина доріг, км		
		всього	зокрема	
			загально-го користування	лісових
Ангелівське	8	26,91	2,43	24,48
Гриньківське	5	14,49	0,64	13,85
Бистрицьке	2	10,14	–	10,14
Дарівське	2	6,42	–	6,42
Довгополянське	2	8,62	–	8,62
Краснянське	13	46,16	4,12	42,04
Менчільське	2	7,44	–	7,44
Мшанське	2	7,20	–	7,20
Осмолодське	4	15,09	0,84	14,25
Перегінське	3	10,61	1,65	8,96
Піскавське	1	1,77	–	1,77
Різарнянське	1	3,77	–	3,77
Сливківське	13	36,21	2,18	34,03
Всього	58	194,83	11,86	182,97

Найбільша кількість доріг і, відповідно, найбільша їх протяжність наявна у передгірних лісництвах (Краснянському, Сливківському та Ангелівському), тоді як у гірських лісництвах є одна або кілька лісових доріг. Також у передгірних лісництвах через лісовий фонд проходять і дороги загального користування.

тування, які в гірських лісництвах відсутні. Загалом для підприємства характерне примикання лісових доріг до доріг загального користування, що особливо спостерігається в низинних і передгірських лісництвах. У гірських лісництвах, де кількість лісових доріг значно менша, картина дещо інша. Тут є кілька доріг, які виконують функцію лісових магістралей для окремих частин лісового фонду підприємства.

Явно вираженими є дві лісові магістралі: Осмолода – Дарів і Осмолода – Піскава. Кожна з них проходить територією трьох-чотирьох лісництв і має довжину, відповідно, 11,67 км та 23,04 км.

Величину густоти дорожньої мережі – показника, який повною мірою характеризує ступінь доступу до лісових масивів, наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Густота дорожньої мережі в лісовому фонді ДП “Осмолодське лісове господарство”

Назва лісництва	Площа лісництва, га	Довжина доріг, км	Густота доріг, км / 100 га
Ангелівське	4697	24,48	0,52
Гриньківське	5271	13,85	0,26
Бистрицьке	4988	10,14	0,20
Дарівське	5291	6,42	0,12
Довгополянське	4630	8,62	0,19
Краснянське	6476	42,04	0,65
Менчільське	4222	7,44	0,18
Мшанське	5766	7,20	0,12
Осмолодське	4540	14,25	0,31
Перегінське	3419	8,96	0,26
Піскавське	5590	1,77	0,03
Різарнянське	4428	3,77	0,09
Сливківське	5039	34,03	0,68
Всього по підприємству	64375	182,97	0,28

Загалом для ДП “Осмолодське лісове господарство” середня густота лісових автодоріг у лісовому фонді становить 0,28 км на 100 га. У розрізі лісництв вона змінюється у досить широких межах: від 0,03 км / 100 га (Піскавське лісництво) до 0,68 км / 100 га (Сливківське лісництво). Це за-

свідчує, що наявні лісові автодороги нерівномірно охоплюють територію лісового фонду підприємства, тому можливості доступу до лісових масивів у різних структурних підрозділах істотно різняться.

Загальну технічну характеристику лісових автодоріг ДП “Осмолодське лісове господарство” у розрізі лісництв подано в табл. 3. На території підприємства 85,6% лісових доріг за їх протяжністю відносять до категорії задовільного стану. Незважаючи на достатньо високу технічну придатність транспортної мережі до експлуатації, 20,44 км (11,2%) лісових доріг перебувають у незадовільному стані, а 5,83 км (3,2%) взагалі непридатні до проїзду лісовозного транспорту та потребують капітального ремонту. Потрібно зазначити, що добрі технічні та експлуатаційні показники мають лісові автодороги, які збудовані останніми роками. Для них є характерним проходження трас поза межами річкових долин та влаштування штучних споруд високої капітальності. Для прикладу, на рис. 1 показано ділянку однієї з таких новозбудованих автодоріг.

На лісових автодорогах підприємства переважає дорожній одяг перехідного типу, який наявний на більшості (83,3%) доріг. Зазвичай, для дорожнього одягу використовують щебеневу або гравійну суміші (грунтощебінь, грунтогравій), чи ґрунти і місцеві матеріали, які містять мінеральні частинки різної фракції. Решта лісових доріг мають нижчий тип дорожнього одягу, влаштованого із ґрунтів, укріплених чи покращених мінеральними добавками.



Рис. 1. Лісова автодорога у Піскавському лісництві, прокладена гірським схилом

Таблиця 3

Загальна технічна характеристика транспортної мережі в розрізі лісництв

Найменування показника	У тому числі по лісництвах													Разом по підприємству
	Ангелівське	Гриньківське	Бистрицьке	Дарівське	Довгополянське	Краснянське	Менчільське	Мшанське	Осмолодське	Перегінське	Піскавське	Різарнянське	Сливківське	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Загальна довжина доріг, км	24,48	13,85	10,14	6,42	8,62	42,04	7,44	7,20	14,25	8,96	1,77	3,77	34,03	182,97
Протяжність ділянок, задовільного стану, км	20,71	10,60	9,78	5,82	8,51	36,12	7,44	7,20	13,15	5,79	1,77	3,77	26,04	156,70

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Протяжність ділянок незадовільного стану, км	3,39	3,13	0,36	0,60	0,03	4,63	-	-	0,90	1,30	-	-	6,10	20,44
Протяжність ділянок, не придатних до експлуатації, км	0,38	0,12	-	-	0,08	1,29	-	-	0,20	1,87	-	-	1,89	5,83
Довжина ділянок за типом покриття, км перехідний нижчий	19,38 5,10	11,00 2,85	10,14 -	5,82 0,60	5,04 3,58	39,71 2,33	7,44 -	7,20 -	10,87 3,38	3,15 5,81	1,77 -	3,77 -	27,16 6,87	152,50 30,52
Довжина ділянок з ухилом, що перевищує допустимий, км	5,06	2,24	0,43	0,83	0,95	0,61	1,61	0,38	1,60	-	-	0,19	2,08	15,98
Довжина ділянок, де радіус кривих менший від допустимого, км	0,25	0,02	0,06	0,13	0,04	0,19	0,12	0,06	0,26	0,08	-	0,09	0,12	1,42
Небезпечні ділянки для руху автотранспорту, км зсувні місця затоплювані місця	0,67 3,01	- 4,15	0,06 -	3,39 2,44	0,40 2,33	- 0,42	0,80 0,05	- 0,05	- 0,50	0,90 3,87	0,27 -	1,65 1,05	0,04 7,66	8,18 25,53
Броди, шт.	10	9	1	-	8	4	1	-	2	10	-	-	30	75

Встановлено, що 23,5% гірських лісових автодоріг проходить долинними ходами, що безперечно, створює проблеми для виробничої діяльності підприємства, особливо під час повеней. Тоді окремі ділянки доріг руйнуються, що потребує значних коштів для відновлення їх роботи. У подальшому, особливо небезпечні з погляду підтоплення ділянки мають бути реконструйовані. Майже половина лісотransпортних шляхів (46,5%) проходить змішаним ходом. Оптимальним варіантом, коли усувається ймовірність підтоплення земляного полотна, є прокладання лісової дороги вододільним чи косогірним ходами. Такі дороги становлять, відповідно, 23,7% і 6,3%. Два останні методи прокладання трас доріг є найбільш раціональними для гірських умов.

Аналіз існуючих параметрів дорожньої мережі підприємства засвідчує наявність значної кількості ділянок (8,7%) з ухилом, який перевищує допустимі показники. Це переважно лісові дороги, розташовані на схилах гір, на яких є невеликі за протяжністю ділянки з великими ухилами.

На автодорогах у гірських лісництвах є ділянки невеликої довжини, радіус кривих на яких менший від допустимого. Довжина таких ділянок загалом по підприємству становить менше 1%, однак на них виникають певні труднощі під час транспортування довгомірної деревини. Для транспортної мережі характерним є присутність зсувних та затоплюваних місць, протяжність яких становить 18,4% від загальної довжини лісових автодоріг.

На лісових дорогах ДП “Осмолодське лісове господарство” є багато водопропускних споруд. Це мости різного ступеня капітальності, водопропускні труби і лотки відкритого типу. Зведену відомість

водопропускних споруд у розрізі лісництв наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Зведена відомість водопропускних споруд на лісових автодорогах

Назва лісництва	Штучні споруди, шт.							
	всього	мости				труби		
		зокрема				всього	зокрема	
		де-ревіяні	мета-леві	комбі-новані	залізо-бетонні		мета-леві	
Ангелівське	13	5	4	4	20	13	7	
Гриньківське	3	-	1	2	13	8	5	
Бистрицьке	4	-	1	3	23	2	21	
Дарівське	-	-	-	-	4	-	4	
Довгополянське	2	-	1	1	11	1	10	
Краснянське	5	2	2	1	11	4	7	
Менчільське	4	-	2	2	7	1	6	
Мшанське	3	-	3	-	17	3	14	
Осмолодське	7	-	2	5	11	4	7	
Переґінське	-	-	-	-	1	1	-	
Піскавське	-	-	-	-	1	1	-	
Різарнянське	-	-	-	-	13	1	12	
Сливківське	5	2	1	2	17	13	4	
Всього	46	9	17	20	149	52	97	

Загалом, на лісових автодорогах підприємства знаходиться 46 мостів різної конструкції, капітальності та протяжності. За своєю конструктивною бу-

довою вони представлені трьома типами: дерев'яні, металеві та комбіновані. За технічним станом лише 47% мостів мають задовільний стан і придатні до експлуатації. Майже 20% мостів побудовано з використанням дерев'яних конструкцій. Дерев'яні мости є як невеликої довжини (4-9 м), так і значно більші (16-20 м). Часто дерев'яні конструкції (в основному проїзна частина) поєднані із металевими, які виступають в ролі опор. Обстеження таких мостів показало, що практично всі вони перебувають у незадовільному стані і їх подальше використання неможливе в зв'язку із закінченням терміну безпечної експлуатації. Частина мостів має капітальну конструкцію, в основу якої покладено металеві або залізобетонні елементи. Загальний вигляд комбінованого моста подано на рис. 2.



Рис. 2. Двопрогінний комбінований міст на автодорозі Менчільського лісництва

Варто зазначити, що близько п'ятої частини мостів взагалі не придатні для проходження по них лісовозного транспорту. Значна їх частина, в основному, зосереджена на ділянках доріг, які були зруйновані під час повеней. Такі мости практично не використовують через загнивання окремих елементів моста, переважно проїзної частини.

Для перепуску через дорожнє полотно невеликих постійних чи тимчасових водотоків на лісових автодорогах влаштовують металеві та залізобетонні труби, переважно, діаметром 0,5-1,0 м. Загальна їх чисельність на території підприємства – 149 шт., що в середньому становить 8 шт. на 10 км лісової автодороги. Також на лісових автодорогах є 75 бродів, які зазвичай не облаштовані, тобто відсутнє мощення дна чи укладання плит у місці перетину дорогою водотоку. Під час високих вод чи намерзання льоду такі ділянки стають практично непрохідним для лісовозного транспорту.

Висновки. У Державному підприємстві “Осмолодське лісове господарство”, станом на початок 2012 р., експлуатується 58 лісових автодоріг загальною довжиною 182,97 км. З них, протяжність доріг із задовільним станом становить 85,6% від їх

загальної довжини. Довжина доріг із незадовільним станом та непридатних до експлуатації становить, відповідно, 11,2% і 3,2%. Лісові дороги розташовані вкрай нерівномірно по території підприємства. Найбільша кількість доріг і, відповідно, їх протяжність наявна у передгірних лісництвах. Також у передгірних лісництвах через лісовий фонд проходять і дороги загального користування, які в гірських лісництвах відсутні.

Розрахункова середня густина транспортної мережі в лісовому фонді підприємства становить 0,28 км на 100 га. В розрізі лісництв густина доріг змінюється у досить широких межах: від 0,03 км / 100 га в Піскавському лісництві, територія якого розташована на схилах головного карпатського хребта, до 0,68 км / 100 га у передгірному Сливківському лісництві.

Більшість лісових автодоріг проходить долинними (23,5%) і змішаними (46,5%) ходами, що створює проблеми для виробничої діяльності підприємства, особливо під час повеней. Лісові дороги характеризуються наявністю значної кількості ділянок (8,7% від загальної довжини) з ухилом, який перевищує допустимі показники. Ділянки підвищеної трудності, що включають зсувні та затоплювані місця, становлять 18,4% від протяжності всіх лісових автодоріг підприємства. Основним типом є дорожній одяг перехідного типу, який побудовано на більшості доріг (83,3%). Зазвичай, для дорожнього одягу використовують щебеневу або гравійну суміш (грунтощебінь, грунтогравій), чи ґрунти і місцеві матеріали, які містять мінеральні частинки різної фракції.

Для лісових доріг характерна наявність значної кількості водопропускних споруд. Це мости різного ступеня капітальності та водопропускні труби, дерев'яні лотки відкритого типу та підпірні стінки. На підприємстві є 46 мостів різної конструкції, капітальності та протяжності. За своєю конструктивною будовою вони представлені трьома типами: дерев'яні, металеві та комбіновані. За технічним станом лише 47% мостів мають задовільний стан і придатні до експлуатації. Близько 20% мостів побудовано з використанням дерев'яних конструкцій. Для перепуску через дорогу води невеликих потоків влаштовані металеві та залізобетонні труби, зазвичай діаметром 0,5-1,0 м. Переважну більшість (65%) на лісових дорогах становлять металеві труби, решту – залізобетонні. Також на лісових автодорогах є 75 не облаштованих бродів.

Результати аналізу ступеня транспортного освоєння лісового фонду на території ДП “Осмолодське лісове господарство” свідчать про позитивні тенденції, які намітилися у плані розширення транспортної мережі. За відносно короткий період підприємство збудувало нові лісові автодороги, переважно у найбільш віддалених лісництвах. Прокладання нових лісових шляхів здійснюють, в основному, поза межами річкових долин, з виходом на гірські схили, що усуває загрозу їх руйнування паводковими водами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Державна цільова програма “Ліси України”** на 2010–2015 роки. Затверджена Постановою Кабінету Міністрів України № 977 від 16.09.2009 р. – 4 с.
2. **Інструкція по технічному учету** и паспортизації лесныхавтомобильных дорог. – Утв. Минлесдревпромом УССР 23.01.85. – К., 1984. – 36 с.
3. **Коржов В.Л.** Оптимальна транспортна мережа у лісфонді як фактор екологічної стабільності та сталого природокористування / В.Л. Коржов // *Наук. вісник Укр. держ. лісотех. ун-ту України «Лісова інженерія: техніка, технологія і довкілля»*: зб. наук.-техн. праць. – 2002. – Вип. 14.3. – С. 201-207.
4. **Коржов В.Л.** Вдосконалення лісокористування як фактор запобігання кліматичних змін / В.Л. Коржов // *Наук. праці Лісівничої академії наук України*: зб. наук. праць. – 2011. – Вип. 9. – С. 189-193.
5. **Коржов В.Л.** ГІС у ліс. Запровадження геоінформаційних технологій інвентаризації лісових автодоріг / В.Л. Коржов // *Ліс. і мисливський журн.* – 2011. – № 6. – С. 8-10.
6. **Коржов В.Л.** Стратегічні завдання розвитку лісового сектору Карпат / В.Л. Коржов, Л.В. Полякова // *Наук. праці Лісівничої академії наук України*. зб. наук. праць. – 2014. – Вип. 12. – С. 266-270.
7. **Парпан В.І.** Проблеми удосконалення лісокористування в Карпатах / В.І. Парпан, В.Л. Коржов // *Наук. вісник Укр. держ. лісотех. ун-ту України*: зб. наук.-техн. праць. – 2003. – Вип. 13.3. – С. 272-278.
8. **Рекомендації** із впровадження цифрової системи нумерації лісових автомобільних доріг господарського призначення. – Затв. Держкомлісгоспом України 22.02.2007. – К., 2007. – 9 с.
9. **Freycon V.** Data management and modeling using and GIS for tropical forest land inventory. Proceedings of the FIMP-INTAG international conference. / V. Freycon, Y. Laumonier, B. King, C. Leeg, K. Rennolls // *October, 26-29, 1998, Jakarta, Indonesia.* – P. 44-48.
10. **Pentek T.** Analysis of an existing forest road network / T. Pentek, D. Picman, I. Potocnik, H. Nevecerel // *Croatian Journal of Forest Engineering.* – 2005. – № 26(1). – P. 39-50.
11. **Sackov I.** Forest transportation survey based on airborne laser scanning data and GIS analyses / I. Sackov, R. Smrecek, J. Tucek // *GIScience & Remote Sensing Volume 51, Issue 1, 2014.* – P. 83-98.

В.Л. Коржов, В.С. Кудра, Б.И. Тымчук

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ В ГОРНЫХ ЛЕСАХ (НА ПРИМЕРЕ ГП «ОСМОЛОДСКОЕ ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО»)

Представлены результаты исследований сети лесных автомобильных дорог на государственном предприятии “Осмолодское лесное хозяйство” Ивано-Франковского областного управления лесного и охотничьего хозяйства. Параметры лесных

дорог установлены в процессе полевых работ, во время которых, кроме геодезических инструментов, использован навигационный GPS (Trimble Juno). На основе обработки и анализа полученных данных составлена техническая характеристика каждой лесной автодороги. Также, с целью установления путей реализации ландшафтно-водосборного принципа хозяйствования при дальнейшей оптимизации лесотранспортной сети, проведен анализ расположения дорог относительно речной сети. При этом, принято четыре варианта прохождения дорог – водораздельный, долинный, косогорный и смешанный хода.

Предприятие имеет 58 лесных автодорог общей протяженностью 182,97 км. Большинство из них (93,2%) проходят по землям государственного лесного фонда. Наибольшее количество дорог и, соответственно, наибольшая их протяженность имеется в предгорных лесничествах, в то время как в горных – присутствуют одна или несколько лесных дорог. В целом, для предприятия характерно примыкание большинства лесных дорог к дорогам общего пользования, что особенно выражено в предгорных лесничествах.

Средняя плотность лесных дорог составляет 0,28 км/100 га. Лесные автодороги неравномерно расположены по территории, поэтому возможности доступа к лесным массивам в лесничествах существенно отличаются. Техническое состояние 85,6% лесных дорог удовлетворительное. Несмотря на достаточно высокую техническую пригодность дорожной сети к эксплуатации, 20,44 км (11,2%) лесных дорог находится в неудовлетворительном состоянии, а 5,83 км (3,2%) вообще непригодны к проезду лесовозного транспорта и требуют капитального ремонта.

На лесных автодорогах преобладает дорожная одежда переходного типа. Протяженность участков с таким видом покрытия достигает 83,3%. Остальные имеют низший тип дорожной одежды, устроенной из почв, укрепленных или улучшенных минеральными добавками. Установлено, что 23,5% лесных автодорог проходит долинными ходами, что, безусловно, создает проблемы для производственной деятельности предприятия, особенно при наводнении. Для почти половины дорог (46,5%) характерным является смешанный ход. Оптимальным вариантом для горной местности является прокладка лесных дорог водораздельным и косогорным ходами, однако, как показали исследования, такие дороги на предприятии составляют менее третьей части от их общей протяженности.

В целом, на лесных автодорогах предприятия имеется 46 мостов различной длины, конструкции и степени капитальности. По применяемым материалам – это деревянные, металлические и комбинированные мосты. Пятая часть мостов построена с использованием деревянных конструкций, а на ряде искусственных сооружений в основе задействованы металлические или железобетонные элементы. Удовлетворительное техническое состояние имеют менее половины (47%) мостам. Для пропуска

через дорожное полотно небольших постоянных или периодических водотоков на лесных автодорогах используются металлические или железобетонные трубы, преимущественно, диаметром 0,5-1,0 м. Общая их численность на территории предприятия составила 149 штук. Подавляющее большинство (65%) составляют металлические трубы. Необходимо отметить и наличие на лесных автодорогах 75 бродов, которые, как правило, не обустроены.

Для предприятия характерны положительные тенденции расширения лесотранспортной сети в отдаленных горных лесничествах и высокая капиталность новых автодорог. Строительство новых лесных дорог осуществляется, как правило, за пределами речных долин, с выходом на горные склоны, что устраняет угрозу их разрушения паводковыми водами.

Ключевые слова: горные лесозаготовки, дорожная сеть, протяженность, густота, техническое состояние

V. Korzhov, V. Kudra, B. Tymchuk

ASSESSMENT OF FOREST TRANSPORT NETWORK DIMENSIONAL CHARACTERISTICS IN THE MOUNTAIN FORESTS (“OSMOLODA FORESTRY” STATE ENTERPRISE AS A CASE STUDY)

The results of studies of the existing network of forest roads in the state enterprise “Osmoloda forestry” of the Ivano-Frankivsk regional department of forestry and hunting are presented. Parameters of forest roads were determined in the process of field work, during which GPS navigation (Trimble Juno) was used additionally to geodesic instruments. Technical characteristics of each forest road were compiled based on of the obtained data processing and analysis. Also, in order to determine ways of landscape watershed principle implementing of for management during the of forest transportation network optimization, analysis of roads location with respect to river network was done. Four scenarios of the passage of roads are considered: watershed, valley, hillside, and mixed passage.

The company has 58 forest roads with a total length of 182.97 km. Most of them (93.2%) are situated on the forest lands. The largest number of roads and, consequently, their greatest length is in the foothill forestries, while there are one or few of forest roads

in the mountainous forestries. In general, the enterprise is characterized by junction of forest roads to public roads, which is especially pronounced in the foothill forestries.

The average density of forest is 0.28 km/100 ha. It should be noted that forest roads are located unevenly distributed within its territory; thus, possibilities of access to forest areas in forestries differ significantly. Technical condition of 85.6% of forest roads is satisfactory. Despite the relatively high technical suitability of the road network to operation, 20.44 km (11.2%) of forest roads are in unsatisfactory condition, and 5.83 km (3.2%) are unsuitable for passage of haul transport and require major repairs.

Pavement of transition type dominates on forest roads. The length of sections with such pavement reaches 83.3%. Other sections have inferior type of pavement, made of soils, which are fortified or improved by mineral additions. It was determined that 23.5% of forest roads pass through the valleys, which definitely creates problems for production activity of the enterprise, especially during floods. Almost half of the roads (46.5%) are characterized by a mixed passage. The optimal option for mountain areas is laying forest roads to follow watershed and hillside passage. However, studies have shown that such roads occupy less than the third of the total length of roads in the enterprise.

In general, there are 46 bridges of various lengths, construction and degrees of capially on forest roads of the enterprise. Among the materials to which used for construction, there are wood, metal and composite bridges. A fifth of the bridges are built using wooden structures, and some artificial structures have metal or reinforced concrete elements at their base. Less than a half (47%) of the bridges have satisfactory technical condition. Metal or reinforced concrete pipes, preferably with a diameter of 0.5-1.0 m, are used for letting small permanent or periodic water streams through forest roads. Their total number on the bridges on the territory of the enterprise is 149. The vast majority (65%) of them are metal pipes. It is necessary to note the presence of 75 fords on forest roads. These fords are generally not developed.

The enterprise is characterized by positive trends of forest transportation network expansion in remote mountain forestries and high capially of new roads. As a rule construction of new forest roads is carried out, outside of river valleys, on mountain slopes, eliminating the threat of their destruction by floods.

Key words: mountain logging, road network, length, density, technical condition