УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

Коржов Володимир Леонідович

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ І ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА ГІРСЬКИХ ЛІСОВИХ АВТОДОРІГ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВ

Спеціальність 05. 21. 01
"Технологія і машини лісового господарства і лісозаготівель"

Дисертація у вигляді наукової доповіді на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Львів 1994

НВ 29.397

ЛННБ України ім.В.Стефаника
00777843 (-)

Робота виконана в Івано-Франківському державному проектно-конструкторському технологічному інституті Міністерства промисловості України

Іауковий консультант — **кандидат технічних наук, професор Гайдар М. О.**

Эфіційні опоненти — **доктор технічних наук, професор Голубець В. М.**

кандидат технічних наук, доцент Гурей К. М.

Ведуча організація — **Лісопромислове об'єднання "Прикарпатліс"**

Захист відбудеться 5 квітня 1994 року о 14.30 години на засіданні спеціалізованої ради Д. 04.03.01 в Українському державному лісотехнічному університеті (290057, м. Львів, вул. Пушкіна, 103, зал засідань).

З дисертацією у вигляді наукової доповіді і опублікованими роботами можна ознайомитися в бібліотеці Українського державного лісотехнічного університету.

Дисертацію у вигляді наукової доповіді розіслано "28" березня 1994 р.

Вчений секретар спеціалізованої ради — Носовський Т. А.

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми: Чинне лісове законодавство зобов'язує забезпечувати безперевне, ощадливе і раціональне користування лісом для задоволення потреб народного господарства і населення в деревині та іншій лісовій продукції на основі розширеного відновлення, покращення породного складу і якості лісів, збільшення їх продуктивності, а також підвищення ефективності лісопромислового виробництва.

Стратегічною метою розвитку всіх галузей лісової промисловості і лісового господарства є комплексне використання не тільки деревини, а й лісових ресурсів в цілому і їх інтенсивне відновлення. В регіоні Карпат, де господарюють комплексні лісопромислові підприємства, які об'єднують лісове господарство, лісозаготівлі і глибоку переробку деревини і продуктів побічного користування лісом, лісозаготівлям характерні такі специфічні особливості, як низька концентрація сировини на одиницю площі, часті перебазування в межах лісофонду, односторонність вантажопотоків, складні рельєфні і грунтово-гідрологічні умови. В таких умовах, коли основні об'єкти праці розподілені по площі і в часі, транспорт лісу є одним із головних факторів, від якого залежить ефективність лісового господарства і лісозаготівель, і, в кінцевому результаті, задоволення потреб народного господарства в деревині. Лісові автомобільні дороги є основою лісопромислового виробництва на Україні, а також складовою частиною транспортної сітки держави і істотно впливають на розвиток економіки того регіону, де вони побудовані, забезпечують належний транспортний зв'язок сільськогосподарських і промислових підприємств, служб побуту і комунального господарства, зв'язку, культури, освіти, медицини, а також населення.

Аналіз стану транспорту лісу в Карпатах показує, що розвиток дорожньої сітки в лісфонді знаходиться на більш низькому рівні, ніж в країнах Центральної Європи, не кажучи про високорозвинуті країни. При цьому стан земляного полотна, дорожнього одягу і штучних споруд лісових автодоріг, а також їх параметри, вимоги до будівництва і експлуатації далекі від досконалості. До цих пір не визначені пріоритети критеріїв при формуванні сітки лісових доріг, обгрунтування капітальності таких доріг при русі одиноких автомобілів. При наявності в регіоні ряду промислових підприємств, на яких утворюється значна кількість відходів, їх використання при будівництві лісових доріг дуже незначне.

В зв'язку з цим для створення належної сітки доріг в лісфонді потрібно створити регіональні нормативні матеріали. Створення оптимальних вимог до параметрів лісових доріг, розробка технології використання відходів виробництв при їх будівництві і експлуатації є своєчасним і актуальним мероприємством. До того ж обстановка, яка склалася в народному господарстві, де наявний великий дефіцит в деревині, підвищує актуальність поставленої проблеми.

Мета роботи і задачі досліджень. Підвищення ефективності автомобільного транспорту лісу за рахунок вдосконалення параметрів лісових автодоріг і використання відходів промисловості для їх будівництва та експлуатації.

Поставлена мета визначила задачі досліджень:

1. Виконати аналіз стану проектування будівництва і експлуатації лісових автомобільних доріг в гірських умовах, розробити вихідні вимоги до їх технічного рівня.

2. Обгрунтувати і встановити основні нормативні параметри лісових автомобільних доріг в гірських умовах Українських Карпат.

3. Провести аналіз наявності відходів промисловості в регіоні Українських Карпат, придатних для дорожнього будівництва, виконати дослідження по визначенню можливості їх використання при укріпленні дорожніх покрить лісових автодоріг і розробити технологію робіт.

4. Розробити теоретичні передумови роботи в дорожніх конструкціях лісових автодоріг прошарків, сплетених з відпрацьованої шліфувальної шкурки, а також створити конструкції таких прошарків.

5. Вдосконалити систему обліку і паспортизації лісових автодоріг.

6. Забезпечити широке впровадження у виробництво результатів роботи.

Предмет досліджень. Предметом досліджень, результати яких відображені в опублікованих роботах автора і узагальнені в даній доповіді, є вдосконалення параметрів лісових автомобільних доріг, розробка із застосуванням відходів промисловості конструкцій дорожніх покрить і технології їх влаштування на лісових автодорогах, а також економічний і соціальний ефект від впровадження у виробництво нормативних документів, регламентуючих проектування, будівництво і утримання таких доріг на лісозаготівельних підприємствах регіону Українських Карпат.

Методика виконання досліджень. Загальна методика досліджень передбачає проведення комплексних теоретичних і експериментальних досліджень по визначенню параметрів лісових автомобільних доріг, встановленню вимог до конструкції дорожніх покрить із застосуванням відходів промисловості.

розробку конструкцій укріплюючих прошарків, дослідне будівництво ділянок лісових автодоріг, їх випробування, порівняння експериментальних даних з результатами теоретичних досліджень і техніко-економічний аналіз.

Наукова новизна. З урахуванням реальних природно-виробничих умов встановлено вплив густоти доріг в лісфонді на виробничу діяльність лісокомбінатів, доказана доцільність створення регіональних нормативів. На основі теоретичних і експериментальних досліджень вперше обгрунтована класифікація гірських лісових автодоріг з поділом їх на 3 типи в залежності від призначення і розміщення в лісфонді, а також розроблені оптимальні вимоги до їх параметрів. Обгрунтована можливість використання відходів нафтопереробки і соледобування для укріплення покрить лісових автодоріг, експериментально встановлено їх оптимальну кількість в сумішах, досліджено залежності фізико-механічних властивостей укріплених гравійних і щебеневих покрить від різних факторів, на основі чого розроблена технологія використання відходів при будівництві і експлуатації лісових автодоріг. Створена конструкція укріплюючих прошарків із відпрацьованої шліфшурки, досліджено їх вплив на показники міцності дорожнього полотна, уточнений метод розрахунку дорожніх покрить та запропоновано залежності для визначення коефіцієнту підвищення модуля деформації грунту з прошарком.

Створення нових дорожніх конструкцій та способів виконано на рівні винаходів і захищено авторськими свідоцтвами і патентом.

Практична цінність і реалізація результатів досліджень. Основні наукові положення, відображені в опублікованих роботах і даній дисертації, знайшли практичне використання при створенні ряду приведених нижче галузевих нормативних документів, які мають широке використання на лісозаготівельних підприємствах регіону Карпат.

Інструкція по проектуванню і будівництву лісових автодоріг в гірських умовах Карпат використовується при проектуванні та будівництві лісових автодоріг в об'єднаннях "Закарпатліс", "Прикарпатліс" і "Чернівціліс". Івано-Франківським ПКТІ згідно вимог інструкції запроектовано більше 600 км лісових автодоріг. Лише за 3 перших роки впровадження побудовано біля 200 км лісових автодоріг з підтвердженим економічним ефектом 429тис крб. (в цінах 1984 року). Інструкція по технічному обліку і паспортизації лісових автомобільних доріг та еталон технічного паспорту лісової автодороги є обов'язковими для застосування в лісокомбінатах регіону Карпат Тільки Івано-Франківським ПКТІ на основі вищезгаданих документів складені документи технічного обліку більше ніж на 2000 км лісових автодоріг.

Рекомендації по технології укріплення гравійних і щебеневих покрить використовуються в об'єднанні "Прикарпатліс". За перші три роки дослідного впровадження укріплено більше 30 км покрить лісових автомобільних

доріг і отримано підтверджений економічний ефект 85,5 тис.крб. (в цінах 1984 року).

Укрупнювачі проварки із відпрацьованої шліфувальної шкурки проходять виробничі випробування в об'єднанні "Прикарпатліс".

Апробація роботи. Результати виконаних досліджень доповідались і обговорювались на 14 республіканських і одній міжнародній конференціях, розглядались і сбговорювались на науково-технічних Радах Мінліспрому України у 1979, 1980, 1981, 1984 і 1985 роках, технічних нарадах "Прикарпатлісу" у 1982, 1983, 1991, 1992 і 1993 роках, а також на засіданнях кафедри механізації лісозаготівель, лісового господарства і транспорту лісу Львівського лісотехнічного інституту та науково-технічних Радах Івано-Франківського ПКТІ. За результатами досліджень опубліковано оглядова інформація ВНДПІЕлліспрому і оглядовий інформаційний листок. Результати наукових досліджень, на основі яких підготовлена дисертація у вигляді наукової доповіді, опубліковані у 29 друкованих працях і 3 авторських свідоцтвах.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Обгрунтування технологічних вимог до технічного рівня гірських лісових автодоріг. Матеріали, опубліковані в 1978-1993 роках і виконані розробки присвячені вирішенню однієї із важливих задач лісопромислового виробництва підвищенню технічного рівня дорожньої сітки в лісфонді регіону Карпат, шляхом вдосконалення параметрів лісових автомобільних доріг і конструкцій дорожнього одягу з використанням відходів виробництв, що сприяє ефективності господарювання в гірських лісах, їх раціональному використанні при збереженні ними природозберігаючих і кліматоутворюючих функцій.

В роботах /1,2,3,4,5,24,28/ розкриті особливості природно-виробничих умов діяльності лісокомбінатів, відмінності проектування, будівництва і експлуатації лісових автомобільних доріг в Карпатах, вплив дорожнього фактору (в числі інших) на рівень лісопромислового виробництва. В регіоні Карпат в останній час будується біля 2,5 км лісових доріг на 100 тис.м3 заготовленої деревини, що майже в два рази нижче ніж рекомендується для країн Східної Європи. Густота доріг знаходиться в межах 0,5-1,1 км на 100 га лісової площі, що зумовлює великі середні віддалі трелювання (1,5-2,5 км). Дорожньо-транспортна складова собівартості круглого лісу становить біля 20% усіх витрат, включаючи витрати по перевезенню робітників, які в ряді випадків можуть бути співставлені з витратами по перевезенню деревини. Мала густота доріг в лісфонді

спричинює низьку ефективність лісопромислового виробництва, незадовільні соціально -гігієнічні умови роботи лісозаготівельників, негативно впливає на продуктивність праці робітників, які до того ж тратять час і енергію на переходи на лісосіку і назад. Крім того, мала густота доріг гальмує використання мобільних канатних установок, які характерні для розвинутих лісопромислових країн, і використання яких забезпечує ефективність гірських лісозаготівель, зводить до мінімуму пошкодження деревостанів і ерозію грунтів. Результати досліджень показують наявність залежності таких основних показників як комплексний виробіток, вартість трелювання, вихід ліквідної деревини , заготівля деревини в 1га лісових площ від густоти лісових доріг. Із збільшенням густоти доріг комплексний виробіток, вихід ліквідної деревини, обсяги заготівлі з 1 га ростуть, а вартість трелювання знижується (рис.1)./23,28/

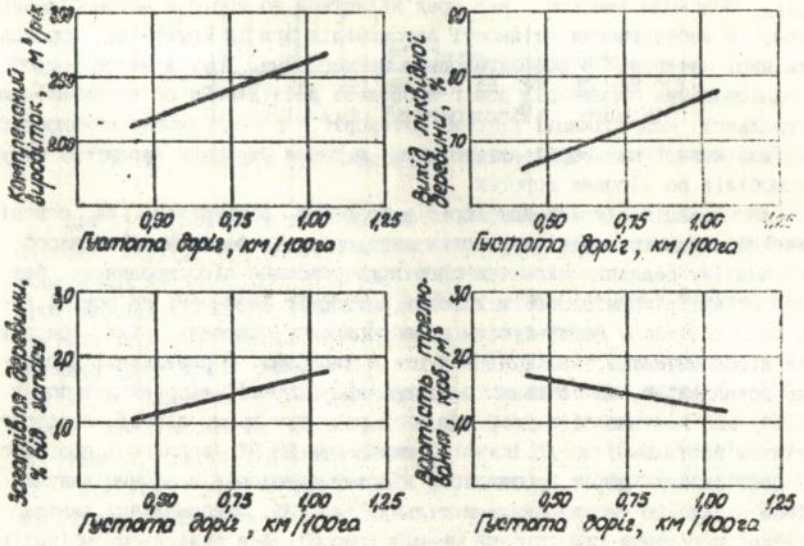


Рис.1.Залежності показників діяльності лісокомбінатів від густоти доріг в лісфонді.

Сучасні умови ведення лісопромислового виробництва пред'являють до лісових автомобільних доріг такі основні вимоги:

наявність в лісфонді густої сітки постійних доріг рівної капітальності рівного рівня обслуговування в залежності від функціонального значення характеру перевезень;

використання оптимальних розрахункових швидкостей руху рухомого складу;

простота влаштування доріг нижчих категорій з мінімально допустимими параметрами і застосування повздовжніх уклонів великої крутизни при забезпеченні безпеки руху;

висока капітальність будівництва лісових магістралей;

використання в дорожніх конструкціях місцевих матеріалів і відходів виробництва;

доцільність створення регіональних норм, які враховують природно-виробничі особливості регіону /8,14,21/.

Обгрунтування і розробка параметрів гірських лісових автомобільних доріг. Основною вимогою, яка пред'являється до доріг з автомобільним рухом, є забезпечення стійкості автомобілів при їх русі по дорогах будь-якої категорії з розрахунковими швидкостями. Тому з метою розробки раціональних параметрів доріг проведені дослідження по встановленню оптимальної класифікації лісових автодоріг, розрахункових швидкостей руху для кожної категорії автодороги, а також вивчення характеру руху автомобілів по лісових дорогах.

Класифікація лісових автодоріг в Карпатах встановлена на основі вивчення параметрів діючих лісових автодоріг, їх фактичних вантажообігів, аналізу реальних схем транспортного освоєння лісосировинних баз лісокомбінатів. Вантажообіги лісових автодоріг визначені на основі даних по лісосічному фонду і схем транспортного освоєння біля третини всіх лісокомбінатів, які функціонують в Карпатах. В результаті досліджень встановлено, що більша частина протяжності лісових автодоріг (54,4%) має вантажообіги до 5 тис.м3 в рік, при цьому лісові автодороги з річним вантажообігом до 1 тис.м3 складають 28,8% загальної протяжності досліджених доріг. Протяжність лісових автодоріг з річним вантажообігом більше 20 тис.м3 складає тільки біля 3%. Максимальний вантажообіг не перевищує 45 тис.м3 в рік (рис.2). А в ряді лісокомбінатів річні вантажообіги лісових автодоріг не перевищують 15 тис.м3. Щорічно в середньому 27,1% протяжності лісових автодоріг не використовується для перевезення деревини. Але для них характерний рух поодиноких автомобілів, які перевозять господарські вантажі, а також робітни-

ків для виконання лісогосподарських робіт (садіння та догляд лісових культур, рубки догляду, збір недеревинної продукції лісів та інше).

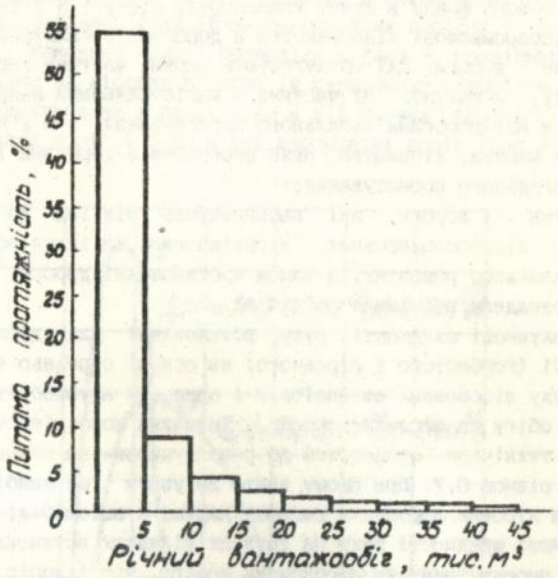


Рис.2. Розподіл протяжності лісових автодоріг по вантажообігах.

Для лісокомбінатів регіону Карпат характерна наявність трьох типів лісових доріг, які мають відмінності у функціональному призначенні і розміщенні по території лісфонду. Найбільша кількість (62,2% загальної протяжності) складають тупикові дороги (вуси), причому щорічно більше третини із них не використовується для вивезення деревини. Середня довжина таких доріг складає 3,4 км. 35,7% доріг складають вітки, із них 13,4% щорічно не використовується для вивезення деревини. В більшості лісокомбінатів магістральними дорогами є дороги загального користування, проте в деяких лісокомбінатах (Ясінському, Надвірнянському, Волехівському, Вигодському, і інших) є невеликі по протяжності магістральні ділянки лісових доріг, які є продовженням доріг загального користування. Протяжність лісових магістралей дуже мала і складає тільки 1,5% загальної протяжності лісових автодоріг.

Результати досліджень показують чвні залежності параметрів доріг від їх розміщення на території лісового фонду /4,6,8,14/. Тому лісові автодороги в Карпатах, в залежності від призначення і розміщення по території лісового фонду, потрібно поділяти на три типи:

I тип - основні магістральні напрямки, які об'єднують дороги всередині лісового фонду в єдину транспортну сітку і з'єднують лісові масиви і лісопромислові підприємства з дорогами загального користування;

II тип - дороги, які обслуговують окремі частини території лісового масиву, з'єднують ці частини з магістральними напрямками лісових доріг чи з автодорогами загального користування, або з'єднують окремі, поодинокі масиви, лісництва, цехи переробки з дорогами I типу чи з дорогами загального користування;

III тип - дороги, які забезпечують під'їзд до місць лісозаготівель, лісогосподарських, лісовідновних та інших робіт і, які не мають подальшого розвитку, а також протипожежні дороги, дороги до кордонів, розсадників і інших об'єктів.

Розрахункові швидкості руху встановлені для двох типів рел'єфу місцевості (горбистого і гірського) на основі середньо-технічних швидкостей руху лісовозних автопоїздів і одиноких автомобілів, які знаходяться в обігу на лісових дорогах. Величина коефіцієнту переходу від середньо-технічних швидкостей до розрахункових на основі обгрунтувань прийнята рівною 0,7. При цьому взято до уваги, що найбільш розповсюдженими на лісових дорогах в регіоні Карпат є автомобілі ЗІЛ. Допустимі розрахункові швидкості руху на трудних ділянках встановлені на основі досвіду проектування як лісовозних доріг, так і доріг загального користування. Їх величина складає для горбистої і гірської місцевостей відповідно 0,75 і 0,5 від основних розрахункових швидкостей руху. Величини розрахункових швидкостей руху для лісових автодоріг подані в табл.1.

Таблиця 1

Розрахункові швидкості руху

Тип дороги	Розрахункові швидкості руху, км/год		
	основні	допустимі на трудних ділянках	
		горбистої місцевості	гірської місцевості
I	50	40	30
II	40	30	20
III	20	15	10

Проведені експерименти по вивченню розміщення автомобілів по ширині проїзної частини при їх русі на лісових дорогах показують, що наїзди на обочину складають біля 5% на односмужних дорогах і 3% на двосмужних дорогах. Максимум кривої розподілу віддалей зовнішньої грані коліс автомобілей на лісових дорогах із серповидним профілем дорожнього одягу розміщується на віддалі 0,40 м від кромки проїзної частини для одно - смужних доріг і 0,55 м для двосмужних доріг (рис.3) /4,14/.

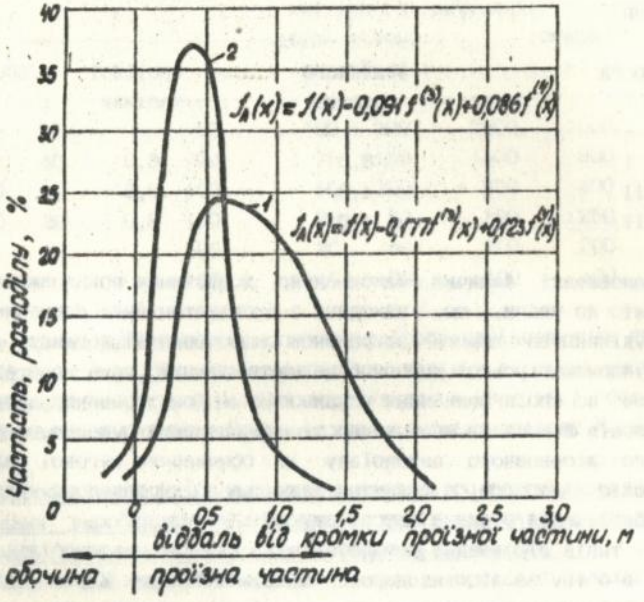


Рис.3. Криві розподілу віддалей зовнішньої грані коліс автомобілей від кромки проїзної частини
1 - двосмужна дорога; 2 - односмужна дорога.

Таке положення пояснюється слідуючим: швидкості руху на лісових дорогах значно менші, ніж на дорогах загального користування; при серповидному профілі дорожнього одягу, що характерно для лісових доріг, є запас у вигляді обочини; на односмужних дорогах водій прагне триматися середини дороги, так як віддалення від однієї кромки проїзної частини веде до наближення до іншої. Встановлені на основі проведених досліджень параметри дорожнього полотна подані в табл.2.

При цьому з метою зменшення затрат на будівництво магістралей допускається зниження швидкості руху аж до зупинки одного із зустрічних автомобілів.

Таблиця 2

Ширина земляного полотна і проїзної частини

Тип дороги	Ширина, м		
	земляного полотна	проїзної частини	обочин
I	8,0	6,0	1,0
II	4,5	3,5	0,5
III	4,0	3,0	0,5

При встановленні величин максимально допустимих повздовжніх ухилів прийнято до уваги, що, виходячи з експлуатаційних показників і економії будівництва дороги за рахунок скорочення її довжини, найвигіднішим уклоном гірської дороги буде максимальний, який може здолати автопоїзд по своїх технічних можливостях. Тому гранична величина керівних ухилів визначена по можливості забезпечення рушання з місця навантаженого лісовозного автопоїзду із обмеженням тягової сили по зчепленню коліс з дорогою, а гранична величина зрівноваженого уклону - по умові забезпечення зупинки автопоїзду на спуску.

Для всіх типів лісовозних автопоїздів і одиноких автомобілів, що знаходяться в обігу на лісових дорогах в лісокомбінатах Карпат, на ЕОМ проведені розрахунки уклонів, які вони можуть подолати при різних умовах руху. Доведена можливість застосування на лісових дорогах керівних уклонів величиною 100‰ і зрівноважених уклонів величиною до 160‰ при відповідному техніко-економічному обгрунтуванні. Обгрунтована величина розрахункового коефіцієнту зчеплення коліс з дорогою. Всі параметри лісових автодоріг обгрунтовані розрахунками з врахуванням забезпечення стійкості автомобілів при їх русі на всіх елементах дороги з розрахунковими швидкостями руху, а також стійкої та довготривалої роботи дорожніх конструкцій. Основні вимоги до гірських лісових автодоріг приведені в табл.3. При цьому доказано доцільність проектування лісових автодоріг I типу по нормах автодоріг загального користування /4,14,24/.

Таблиця 3

Основні допустимі норми проектування

Розрахункова швидкість руху, км/год	Найбільший поздовжній уклон, ‰	Розрахункові видимості, м:		Найменші радіуси кривих в поздовжньому профілі, м		
		поверхні дороги	зустрічного автомобіля	випуклих	ввігнутих основні	ввігнутих у виняткових випадках
50	80	100	200	2500	1000	400
40	90	75	150	1500	800	300
30	100	50	100	700	400	150
20	100	25	50	200	250	100
15	100	20	40	100	200	100
10	100	15	30	100	100	100

На основі проведених досліджень розроблена інструкція по проектуванню і будівництву лісових автомобільних доріг в гірських умовах Карпат, яка затверджена колишнім Мінлісдеревпромом України і обов'язкова для використання в лісозаготівельних підприємствах регіону Карпат /7,8,10/.

Розробка технології укріплення дорожнього одягу лісових автодоріг відходами виробництв. Встановлення видів і обсягів відходів, підбір в'яжучих, визначення їх складу і оптимальної кількості.

Близько 30% вартості лісових автодоріг припадає на влаштування дорожнього одягу, в більшості випадків перехідного типу, в якому кам'яні частинки не зв'язані між собою. Тому міцність таких покрить досягається підбором оптимального гранулометричного складу матеріалів і їх механічним ущільненням, за рахунок чого забезпечуються тільки тимчасові і зворотні структурні зв'язки між частинками, які при надлишковому зволоженні порушуються, що приводить до зниження міцності дорожнього одягу.

В суху погоду на таких дорожніх покриттях наявне пилоутворення, в результаті чого дрібні частинки виносяться за межі дорожнього полотна, і крім того підвищують зношення поршневих двигунів. В якості в'яжучих гравійних і щебеневих матеріалів можуть служити відходи, що утворюються у великих кількостях на підприємствах нафтодобувної, нафтопереробної,

хімічної і лісохімічної промисловості, розміщених в регіоні Карпат /9,11,12/. На основі проведених досліджень і, враховуючи ефективність комплексного укріплення дорожньо-будівельних матеріалів, що прискорює процес структуроутворення і забезпечує збільшення міцності водонасичених зразків, для експериментів визначені такі склади в'яжучих: стійка нафтоводяна емульсія (СНВЕ), нафтошлам (НШ), СНВЕ+вапно, НШ+вапно, СНВЕ+букова смола (БС), НШ+БС, СНВЕ+відходи букової смоли(ВБС), НШ+ВБС, СНВЕ+БС+вапно, СНВЕ+ВБС+вапно, НШ+БС+вапно, НШ+ВБС+вапно. Оптимальна кількість вищезгаданих в'яжучих визначилась методом підбору, шляхом випробування зразків з різною кількістю в'яжучого на міцність при стиску і водонасичення. Зразки готувались і випробовувались по загальноприйнятій в дорожній справі методиці. Розміри зразків - 7см діаметр і 7см висота. При проведенні дослідів використовувався місцевий щебеневий матеріал оптимального гранулометричного складу, взятий із кар'єру КНІ-588, який знаходиться в районі Надвірної. Зразки готувалися з 4-5 різними дозами в'яжучого.

За оптимальну кількість в'яжучого приймалась та кількість, при якій міцність зразків на стиск має найбільше значення. При цьому перевага надавалась значенню міцності зразків у водонасиченому стані. На рис.4 приведені деякі графіки залежності міцності зразків і водонасичення від кількості в'яжучого, на основі чого визначена оптимальна кількість в'яжучого. Дослідження дозволили зробити висновок, що оптимальною кількістю в'яжучого при використанні НШ і СНВЕ є 7%, вапна -3% від ваги кам'яних матеріалів, а БС чи ВБС - 20% від ваги НШ чи СНВЕ. Також в результаті досліджень розроблено спосіб приготування органомінеральної суміші з використанням в якості в'яжучого кислого гудрону, який є відходом нафтопереробки, і спосіб виготовлення матеріалу дорожнього одягу з використанням термопластичних матеріалів. Обидва способи захищені авторськими свідоцтвами /26,27/.

Експериментальні дослідження дорожніх покрить, укріплених створеними в'яжучими. Для дослідження змін в часі міцнісних показників кам'яних матеріалів, укріплених створеними в'яжучими, заформовано достатню для отримання достовірних результатів кількість зразків, які зберігалися на відкритому повітрі. Потім після певного строку зберігання визначались їх міцнісні характеристики. Випробування проводились в такі строки після приготування зразків: до віку 10 діб через 2 дні і до віку 35 діб - через 5 днів. По результатах експериментів побудова-

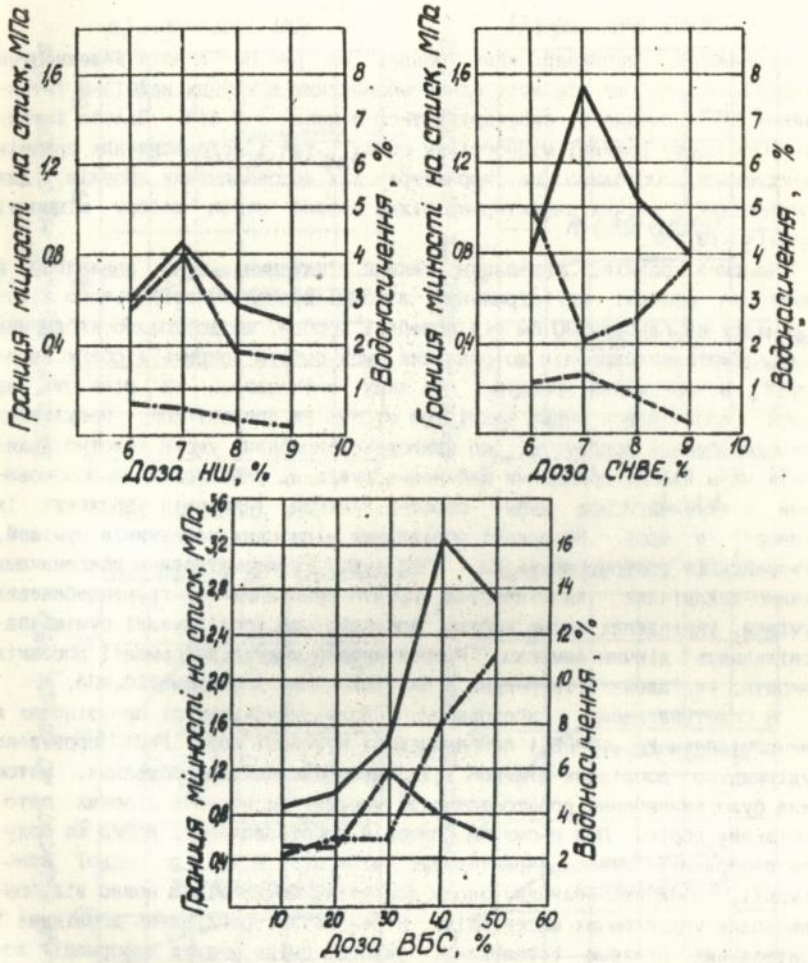


Рис.4. Залежності границі міцності на стиск і водонасичення від кількості в'яжучого.

——— границя міцності сухих зразків
– – – границя міцності водонасичених зразків
—·—·— водонасичення

ня залежності, приклади яких подані на рис.5. Аналіз залежностей свідчить про те, що для всіх однокомпонентних в'яжучих найбільш інтенсивний ріст міцності спостерігається в межах 6-8 діб. Дальше інтенсивність росту границі міцності як сухих, так і водонасичених зразків зменшується. Особливо це характерно для водонасичених зразків. Для комплексних в'яжучих характерний більш довший строк набору міцності зразків /13,16/.

Частина зразків, укріплених такими в'яжучими, було закладено в грунт на обочині магістральної лісової дороги Солотвинського лісокомбінату на глибину 30 см від поверхні дороги, що дозволило наблизити умови зберігання зразків до реальних умов роботи покрить лісових автодоріг. Випробування зразків, при яких визначалася їх міцність на стиск, проводилися через кожні три місяці на протязі року. Результати цих випробувань показують, що природньо-виробничі умови істотно впливають на міцнісні показники щебеневих сумішей, укріплених запропонованими в'яжучими. При цьому спостерігається тенденція зниження їх міцності в часі. На основі порівняння міцнісних показників сумішей, створених із застосуванням НШ, СНВЕ і БС, з нормативними показниками фізико-механічних властивостей грунто-гравійних і грунтощебеневих сумішей, укріплених сирою нафтою, доказано, що досліджувані суміші задовільняють діючим вимогам. Розрахунковий модуль деформації дорожніх покрить, укріплених створеними в'яжучими, може досягати 120 МПа.

З Солотвинському, Вигодському і Надвірнянському лісокомбінатах з використанням НШ, СНВЕ і некондиційної кухонної солі (НКС) проведено будівництво дослідних ділянок і їх багатомісячні випробування, метою яких було визначення роботоздатності укріплених покрить лісових автомобільних доріг. При цьому за критерій роботоздатності поряд із модулем деформації, який характеризує міцність всієї дорожньої конструкції, прийнято величину зносу покриття, що найбільш повно відображає вплив укріплюючих матеріалів. В результаті досліджень дослідних і контрольних ділянок встановлені сезонні зміни модуля деформації дорожнього одягу (рис.6.), а також залежності величини зносу укріплених покрить від вантажообігу чи тривалості експлуатації для доріг з невираженим вантажообігом (рис.7). Знос покрить визначався шляхом нівелювання поперечних профілів покрить дослідних і контрольних ділянок лісових автодоріг на протязі біля півтора року. Проведені дослідження доказують збільшення міцнісних показників покрить, укріплених створеними в'яжучими, а також можливість застосування при їх будівництві серійної дорожньо-будівельної техніки, наявної в лісокомбінатах.

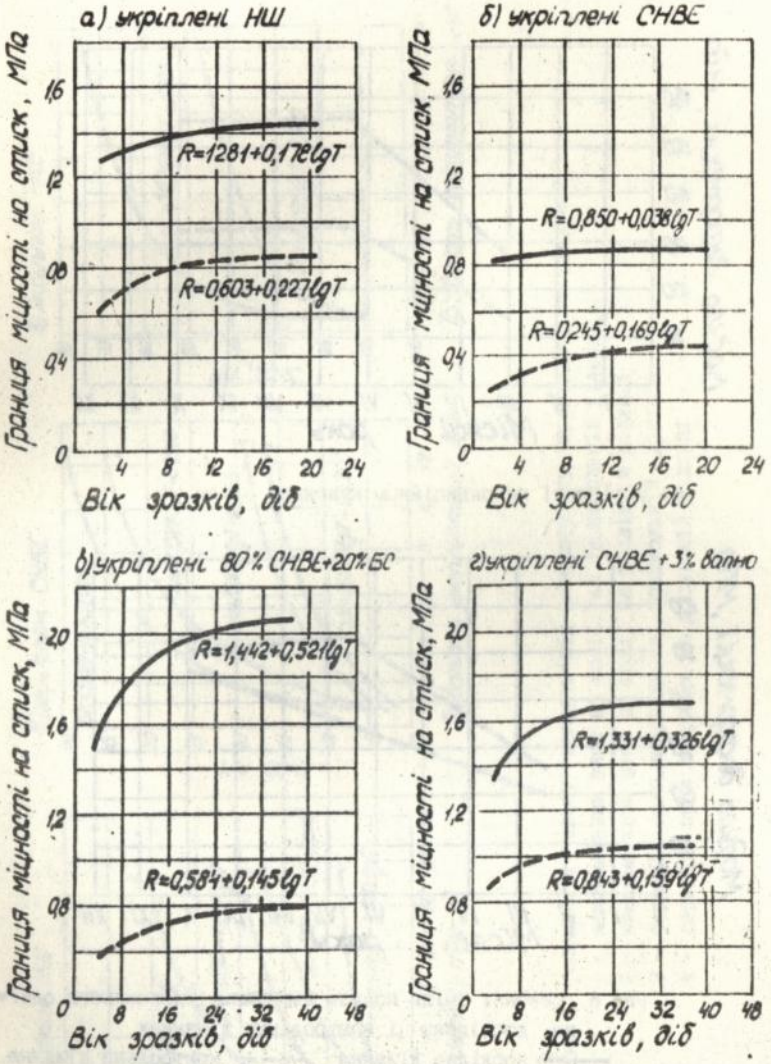
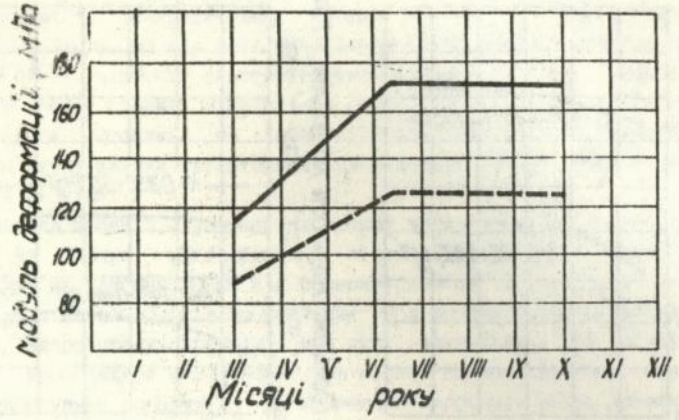


Рис.5. Залежність границі міцності на стиск зразків із щебеневих матеріалів, укріплених відходами виробництв, від терміну зберігання

—— сухі зразки — — — водонасичені зразки

ЛНБ ім. В. Стефаник...
АН України

а) укріплені нафтошламом



б) укріплені некондиційною кухонною сіллю

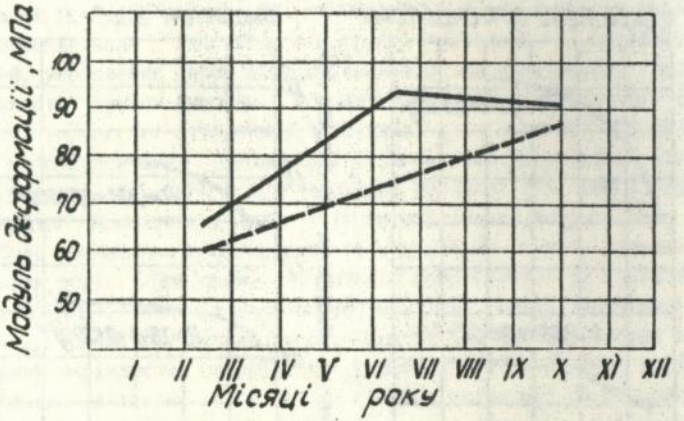


Рис.6. Сезонні зміни модуля деформації дорожнього одягу на дослідних і контрольних ділянках
——— дослідна ділянка ——— контрольна ділянка.

В результаті досліджень розроблені рекомендації по технології укріплення гравійних і щебеневих покрить лісових автодоріг, на основі яких проведено укріплення більше 30 км лісових автодоріг в лісопромисловому об'єднанні "Прикарпатліс" /29,30,31/.

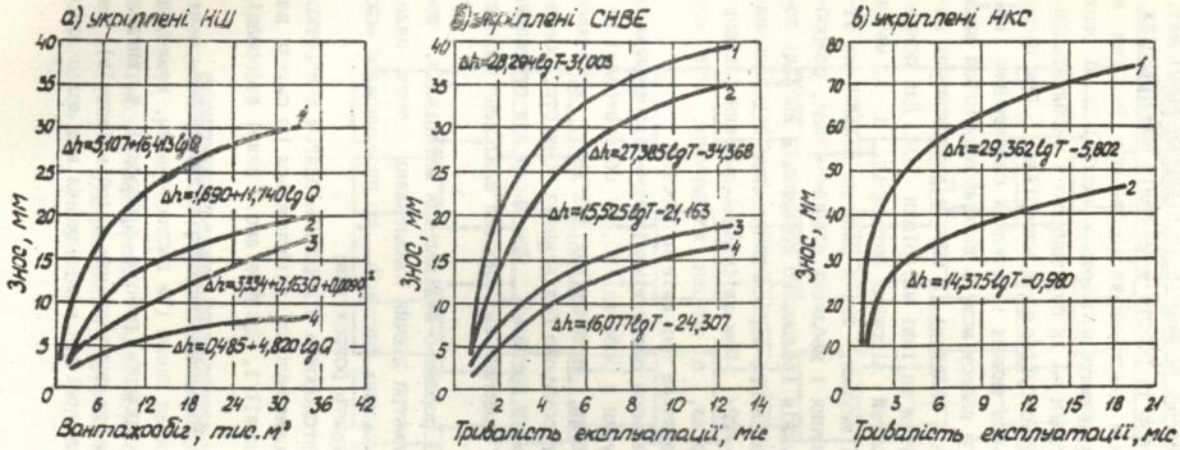


Рис.7. Залежності зносу покрить від вантажообігу (тривалості експлуатації)
1 - максимальний знос по колії на контрольній ділянці
2 - максимальний знос по колії на дослідній ділянці
3 - середній знос покриття на контрольній ділянці
4 - середній знос покриття на дослідній ділянці

Створення конструкції укріплюючих прошарків із відпрацьованої шліфувальної шкурки і дослідження умов їх роботи в дорожніх конструкціях. Використання ізолюючих прошарків в конструкціях дорожнього полотна є одним із шляхів, що дозволяє підвищити міцність і надійність лісових автомобільних доріг, знизити витрати на їх будівництво і експлуатацію, а також зменшити потребу в дорожньо-будівельних матеріалах. При цьому в якості прошарків крім спеціальних тканих і нетканих синтетичних матеріалів, армованого бітумованого паперу можуть використовуватися такі відходи виробництва, як полотна, сплетені із смуг відпрацьованих матеріалів, синтетичні сукна і сітки та інші матеріали /20/. Для покращення експлуатаційних властивостей лісових автодоріг, і з метою утилізації відходів шліфувальної шкурки, які в значних кількостях утворюються на деревообробних, плитних і меблевих підприємствах, розроблена захищена патентом конструкція ізолюючого прошарку у вигляді полотна виготовленого із різнонаправлених переплетених смуг відпрацьованої шліфувальної шкурки (рис.8) /22/. При шліфуванні деревини спрацьовується тільки абразивний матеріал, а основа шліфшкурки, яка має значну міцність, практично залишається без змін міцності.

Для вибору конструкції дорожнього одягу з укріплюючим прошарком із відпрацьованої шліфувальної шкурки в роботах /25,32/ обгрунтовані методи розрахунку і приведені формули, а також вихідні дані, що дозволяє, з достатньою для практики дорожнього будівництва точністю, розрахувати такий дорожній одяг відомими методами. При цьому для отримання простих і достатньо точних для практики залежностей враховано слідуюче:

модулі деформації грунтів і дорожньо-будівельних матеріалів, показники міцності прошарків, параметри діючих навантажень істотно залежать від впливу трудно контрольованих факторів, що передумовлює можливість ряду допущень, які спрощують розрахунки;

рух транспорту на лісових автодорогах з дорожнім одягом нежорсткого типу , в більшості випадків односмужних, здійснюється по смугах накату, що викликає утворення колії і, відповідно, певні деформації укріплюючих прошарків.

Тому, згідно з основними положеннями теорії розрахунку безмоментних оболонок, прийнята розрахункова схема (із застосуванням, неминучих для практичних розрахунків, спрощень роботи прошарку) у вигляді розміщених під кожною смугою накату циліндричних жолобів (лотків), заповнених сипучим матеріалом, на який діє навантаження від коліс автомобіля (рис.9).

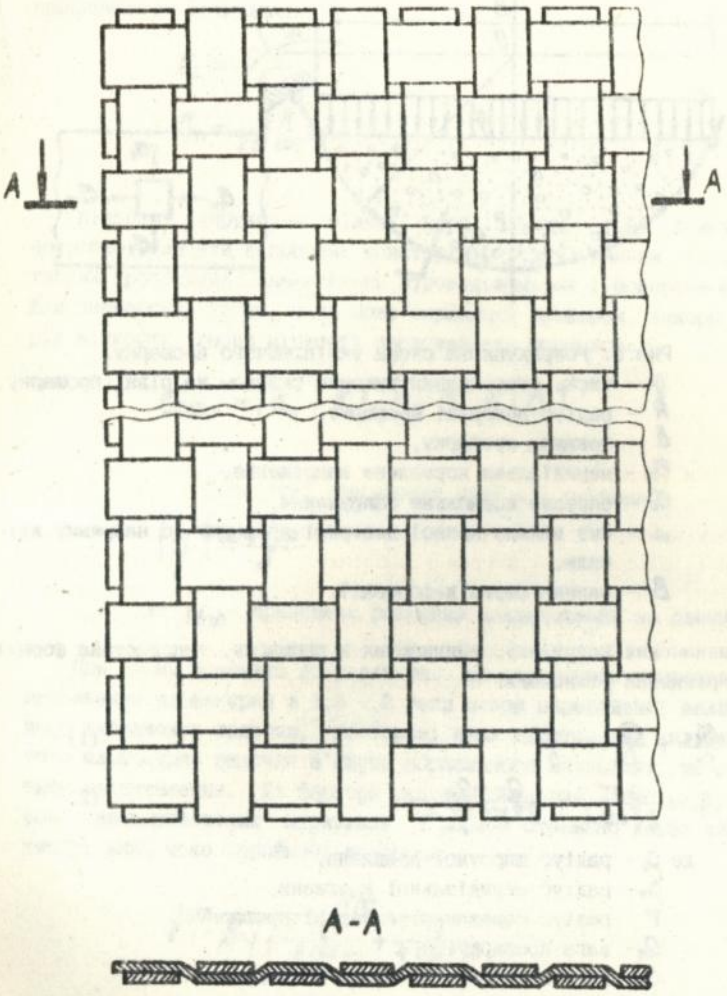


Рис.8. Конструкція укріплюючого прошарку із смужок відпрацьованої шліфувальної шкурки.

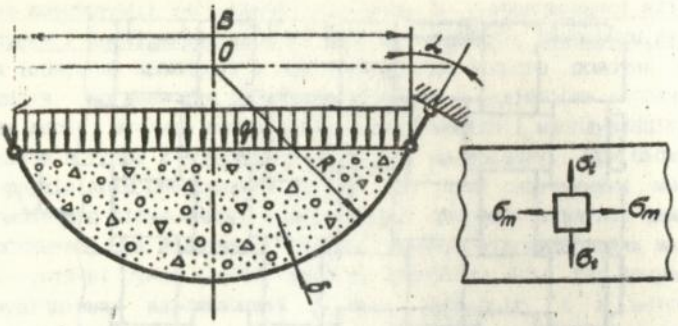


Рис.9. Розрахункова схема укріплюючого прошарку.

q - тиск, створюваний рухомим складом на рівні прошарку.
R - радіус поверхні прошарку,
δ - товщина прошарку,
σ_m - меридіальне нормальне напруження,
σ_t - окружне нормальне напруження,
α - кут нахилу кривої поверхні прошарку до напрямку дії сили,
B - ширина смуги деформації.

Для визначення напружень, виникаючих в прошарку, використана формула Лапласа і рівняння рівноваги:

$$\frac{\sigma_t}{\rho_t} + \frac{\sigma_m}{\rho_m} = \frac{q}{\delta} \qquad (1)$$

$$\sigma_m = \frac{q\,r}{2\delta\cos\alpha} + \frac{Q_д + Q_п}{2\pi r\delta\cos\alpha} \qquad (2)$$

де ρ_t - радіус широтної кривизни,
ρ_m - радіус меридіальної кривизни,
r радіус серединної поверхні прошарку.
$Q_п$ - вага прошарку,
$Q_д$ - вага матеріалу дорожнього одягу.

Так як прошарок тонкий і має форму циліндричного жолобу, прийнято $\rho_t = r = R$, а $\rho_m = \infty$. З врахуванням того, що сумарний тиск від ваги матеріалу дорожнього одягу і ваги самого прошарку значно менший, ніж тиск, створюваний колесами автомобіля, виникаючі в прошарку напруження можна

визначити по формулах:

$$\sigma_t = \frac{qR}{\delta} \qquad (3)$$

$$\sigma_m = \frac{qR}{2\delta \cos\alpha} \qquad (4)$$

Кільцеві напруження більші меридіальних, тому полотна прошарків потрібно укладати в дорожню конструкцію з врахуванням величини нормативних розривних навантажень в повздовжньому і поперечному напрямках. Для визначення тиску, який може сприймати прошарок, використана IV теорія міцності. Умова міцності представлена формулою:

$$\sigma_{екв} = \sqrt{\sigma_m^2 + \sigma_t^2 - \sigma_m \cdot \sigma_t} \leq [\sigma] \qquad (5)$$

Допустимі напруження прийняті рівними:

$$[\sigma] = \frac{N_{пр}}{\delta} \qquad (6)$$

де $N_{пр}$ - приведене розривне навантаження на одиницю довжини.

При цьому прийнято до уваги те, що нормативне значення відносного видовження шліфшкурки в 1,5 - 2 рази менше нормативної величини відносного видовження полотен, на основі яких виготовлена шліфшкурка. Крім того шліфшкурка включає в'яжуче абразивного матеріалу, що сприймає частину навантаження. Ці фактори створюють певний запас міцності. На основі вищеприведених міркувань і формул отримано вираз для визначення тиску, який може сприймати прошарок:

$$q = \frac{N_{пр}}{R\sqrt{1 - \frac{1}{2\cos\alpha} + \frac{1}{4\cos^2\alpha}}} \qquad (7)$$

Радіус поверхні прошарку і кут нахилу кривої поверхні прошарку визначені, виходячи із умов його міцності, тобто максимального видовження при розриві. Розрахункова схема подана на рис.10.

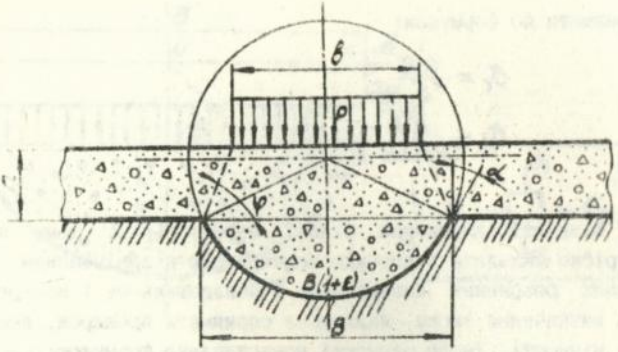


Рис. 10. Розрахункова схема визначення геометричних параметрів прошарку в процесі його роботи

B - ширина смуги накату,

ε відносне видовження при розриві матеріалу прошарку,

φ кут внутрішнього тертя матеріалу дорожнього одягу,

h товщина дорожнього одягу над прошарком.

Із схеми витікає, що

$$R = \frac{B}{2\cos\alpha} \tag{8}$$

$$\alpha = 90° - \frac{180°}{\pi}(1+\varepsilon)\cos\alpha \tag{9}$$

Підставивши в формулу 7 значення R і α, а також виконавши відповідні розрахунки і перетворення, отримано формулу для визначення тиску, який сприймається прошарком:

$$p = \frac{N_{пр}}{(b+2h\,ctg\varphi)(0{,}38+\frac{2{,}76}{\varepsilon})} \tag{10}$$

Для практичних розрахунків, на основі вищеприведених міркувань, а також використовуючи формулу, запропоновану ЦНДІМЕ, для розрахунку дорожніх конструкцій з прошарками, отримано вираз для визначення коефіцієнту підвищення міцнісних показників грунту, який представляє собою відношення модуля деформації грунту армованого прошарком до його модуля деформації без прошарку:

$$K=\frac{1}{1-\frac{N_{np}\cdot K_p}{(b+2h\,ctg\varphi)(0{,}38+\frac{2{,}76}{\varepsilon})\sigma}} \qquad (11)$$

де K_p - коефіцієнт, який враховує умови роботи прошарку,

σ - величина стискуючих напружень на рівні прошарку.

Величину стискуючих напружень на рівні прошарку можна визначити по такій відомій формулі, якою допускається, що напруження в дорожній конструкції розподіляються по глибині як в однорідному напівпросторі, що при наявності дискретного шару поверхні слабкої товщі цілком виправдано.

$$\sigma=P\cdot K_z \qquad (12)$$

де K_z - відома функція відносної глибини h/D.

Проведені в грунтовому каналі експерименти з дорожнім одягом різних конструкцій, які включали в себе прошарки із полотен, сплетених зі смуг відпрацьованої шліфувальної шкурки, показали, що розбіжності фактичних коефіцієнтів підвищення міцнісних показників грунту і розрахованих з використанням запропонованих залежностей, для застосовуваних в практиці будівництва лісових автомобільних доріг товщин дорожнього одягу, знаходяться в межах 7-9%, що цілком достатньо для практичного використання. Запропоновані формули можна використовувати для розрахунку дорожнього одягу лісових автодоріг із прошарками з матеріалів, в яких відносне видовження при розриві не перевищує 25% /25,32/.

Вдосконалення вимог по технічному обліку і паспортизації лісових автодоріг. Для організації належної експлуатації лісових автомобільних доріг, контролю їх параметрів, планування робіт по утриманню та ремонту розроблені вперше в Галузі інструкція по технічному обліку і паспортизації лісових автодоріг, а також зразок технічного паспорту лісової автомобільної дороги, що затверджені Мінліспромом України і якими передбачено обов'язкове складання для кожної лісової автодороги документів технічного обліку і вимоги до них. Згідно цих нормативних документів в завдання паспортизації входить визначення наявності і

технічного стану всіх побудованих чи експлуатованих лісокомбінатами доріг, які не підпорядковані іншим відомствам, а також розробка мероприємств по покращенню роботи доріг. Документи зобов'язують облік і паспортизацію проводити по всіх елементах дороги: смузі відводу, земляному полотну, проїзній частині та штучним спорудам, в результаті чого складається технічний паспорт кожної дороги, зведена відомість наявності лісових автодоріг лісокомбінату і схема розміщення шляхів транспорту на його території. Технічний паспорт включає в себе карту-схему автомобільної дороги, схему прив'язки початку і кінця дороги, показники параметрів дороги, лінійний графік і карточки мостів /18,19/. Для прискорення і зменшення трудомісткості робіт по паспортизації лісових доріг створено прилад вимірювання протяжності доріг, який складається з пульту керування і причіпного мірного колеса із датчиком шляху. Конструкція мірного колеса передбачає наявність двох шарнірів, що зумовлює рух колеса строго по осі автомобіля. Прилад дозволяє проводити вимірювання на швидкості до 25 км/год, забезпечуючи потрібну точність вимірювань, рівну 0,001. Його використання забезпечує повну механізацію вимірів протяжності доріг, при цьому збільшується в чотири рази продуктивність праці /17/.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз природно-виробничих умов діяльності лісокомбінатів регіону Карпат показав, що для забезпечення ефективної роботи лісопромислового виробництва необхідна раціональна сітка постійних лісових автодоріг різної капітальності і різного рівня обслуговування, які необхідно класифікувати в залежності від призначення і розміщення по території лісового фонду на три типи.

2. Визначено, що більша частина гірських лісових автодоріг (54,4% загальної протяжності) має річні вантажообіги до 5тис.м3, при цьому лісові автодороги з вантажообігом до 1тис.м3 складають 28,8%. Протяжність лісових автодоріг з річним вантажообігом більше 20тис.м3 складає тільки 3%.

3. Встановлено, що лісові автодороги нижчих категорій повинні мати, з обов'язковим забезпеченням безпеки руху, мінімально допустимі параметри і максимально допустимі поздовжні уклони при високій капітальності лісових магістралей.

4. Доказано можливість і ефективність використання відходів нафтодобування і нафтопереробки (НШ і СНВБ) і соледобування (некондиційна кухонна сіль) для укріплення дорожнього одягу лісових автомобільних доріг.

5. Визначено, що оптимальною кількістю в'яжучого при використанні НШ і СНВЕ є 7%, рашна - 3% від ваги кам'яних матеріалів, а БС і ВБС 20% від ваги НШ або СНВЕ. Оптимальна кількість некондиційної кухонної солі складає 1-2 кг на 1 м2 дорожнього покриття.

6. Інтенсивний ріст міцності укріплених НШ і СНВЕ покрить спостерігається в перші 6-8 діб. Для комплексних в'яжучих характерний більший строк набору міцності.

7. Запропоновані в'яжучі покращують міцнісні показники дорожніх покрить. Їх застосування можливе при використанні серійної дорожньо-будівельної техніки.

8. В умовах перезволожених грунтів, на яких влаштовується лісові автодороги, є ефективним застосування укріплюючих прошарків, в тому числі із відходів деревообробних виробництв.

9. Розроблена конструкція укріплюючих прошарків із переплетених смуг відпрацьованої шліфувальної шкурки, доказана їх роботоздатність в конструкціях дорожнього одягу лісових автодоріг.

10. Уточнена методика розрахунку дорожнього одягу лісових автодоріг з укріплюючими прошарками із відпрацьованої шліфувальної шкурки.

11. Встановлено, що кільцеві напруження більші меридіальних, тому полотна прошарків потрібно укладати в дорожню конструкцію з врахуванням величини їх нормативних навантажень в повздовжньому і поперечному напрямках.

12. Отримані залежності /10,11/ для визначення тиску, який сприймається прошарком, і коефіцієнту підвищення міцності грунту армованого прошарком.

13. Вдосконалена система обліку і паспортизації лісових автодоріг.

14. Виконані дослідження лягли в основу таких нормативних документів, що повсюдно використовуються в лісокомбінатах регіону Карпат: "Временная инструкция по проектированию и строительству лесных автомобильных дорог в горных условиях Карпат" (Киев,1980,75 с.),"Временные рекомендации по технологии укрепления гравийных и щебеночных покрытий лесных автомобильных дорог"(Ивано-Франковск,1983,14 с.), "Инструкция по техническому учету и паспортизации лесных автомобильных дорог" (Киев, 1984,36 с.), "Образец технического паспорта лесной автомобильной дороги" (Киев,1985,18с.), а також вихідних вимог до конструкції дорожнього одягу, який включає укріплюючий прошарок із відпрацьованої шліфувальної шкурки.

15. Загальний фактичний економічний ефект від впровадження створених нормативних документів складає більше 500 тис. крб. в цінах 1984 року.

Зміст дисертації опубліковано в роботах:

Всього по темі дисертації опубліковано 29 друкованих праць і отримано 3 авторських свідоцтва на винаходи. Основними роботами є:

1. Коржов В.Л.,О технических требованиях к лесным дорогам Карпат.-В кн. Достижения и перспективы развития техники и технологии в лесной и деревообрабатывающей промышленности: Тезисы докл. науч.-техн. конф. Ивано-Франковск,1978 с.93-95.
2. Коржов В.Л.,О допустимых продольных уклонах лесных автодорог в Карпатах.-В кн.: Научно-технический прогресс в деревообрабатывающей промышленности: Тезисы докл. науч.-техн. конф. К.,1979,с.232.
3. Коржов В.Л.,Прокопчук В.Д.,Особенности устройства земляного полотна лесных дорог на крутых склонах.//РИ Лесоэксплуатация и лесосплав, 1979,N 1,с.12.
4. Б878344 Разработать временные технические условия на проектирование и строительство лесных автомобильных дорог в горных условиях Карпат. Отчет о НИР (заключит.)Иван.-Франк. проект.-конструкт.технолог.инс-т Минлеспрома УССР. Руководитель Коржов В.Л.- ГР 79020407; Ивано-Франковск,1979,-2 книги,249 с.,22 табл.,24 иллюстрации,7 прил.
5. Прокопчук В.Д.,Коржов В.Л.,Улаштування земляного полотна доріг на крутих схилах // Лісове господарство,лісова,паперова і деревообробна промисловість,1980,-N 1- с.26-27.
6. Гайдар Н.А.,Коржов В.Л.,Совершенствование классификации лесных автомобильных дорог в Карпатах // РИ Лесоэксплуатация и лесосплав; 1980,N 7,с.11-12.
7. Прокопчук В.Д.,Коржов В.Л.,О новых технических условиях для строительства лесных автодорог в Карпатах. - В кн.: Научно-технический прогресс в лесной и деревообрабатывающей промышленности: Тезисы докл. науч.-техн.конф. К.,1980, с.256.
8. Гайдар Н.А.,Коржов В.Л.,Совершенствование требований к параметрам горных лесных автодорог.- В кн.: Повышение технического уровня и совершенствование технологии производств на предприятиях Минлеспрома УССР: Часть 1. Тезисы докл. науч.-техн. конф., Ивано-Франковск,1981, с.64-67.
9. Коржов В.Л.,Слывка О.Н.,Мигалецкий И.Д. Использование отходов производств при строительстве лесных автодорог. - В кн.: Повышение технического уровня и совершенствование технологии производства на предприятиях Минлеспрома УССР : Часть 1. Тезисы докл. науч.-техн.конф. Ивано-Франковск, 1981, с.69-70.
10. Романенко М.П.,Давиденко І.О.,Задорожний В.В.,Коржов В.Л. Технічні нормативи проектування та будівництва лісових автодоріг в Карпатах // Лісове господарство,лісова,паперова і деревообробна промис-

ловість,1982,N 4 с.23.

11. Коржов В.Л.,Мигалецкий И.Д.,Глывка Г.Г.,Ставничый И.В. К вопросу укрепления покрытий лесных автодорог.- В кн.: Технический прогресс и комплексное использование местных ресурсов древесного сырья на предприятиях Минлеспрома УССР: Тезисы докл. науч.-техн. конф. Ивано-Франковск, 1982, с.82-84.
12. Коржов В.Л.,Палагицкий В.И.,Шашалов Л.Н. Укрепление покрытий лесных автодорог поваренной солью. - В кн.: Технический прогресс и комплексное использование местных ресурсов древесного сырья на предприятиях Минлеспрома УССР: Тезисы докл. науч.-техн. конф. Ивано - Франковск, 1982,с.85-86.
13. 0283.0070166 Разработать технологию применения новых материалов и отходов промышленности при строительстве и эксплуатации лесных автодорог в горных условиях.Отчет о НИР (заключит.)-Иван.-Франк.проект.-конструкт.-технол. инс-т Минлеспрома УССР. Руководитель Коржов В.Л.-ГР80048184;Ивано-Франковск, 1982.- 2 книги.,173 с.,5 табл.,41 иллюстрация, 5 прил.
14. Грищенко А.В.,Задорожный В.В.,Коржов В.Л. Особенности транспортного освоения лесосырьевых баз Карпат. Обзор информ. "Лесоэксплуатация и лесосплав" М.,1983,Вып. 4 (ВНИПИЭИлеспром),30 с.
15. Прокопчук В.Д.,Коржов В.Л. Пути улучшения качества автомобильных дорог.- В кн.: Научно-технический прогресс в лесной промышленности. Тезисы докл. науч.-техн. конф. К., 1983, с.265.
16. Коржов В.Л.,Палагицкий В.И.,Гайдар Н.А.,Медвидь С.И. Укрепление покрытий лесных автодорог отходами нефтепереработки. - В кн.: Научно-технический прогресс в лесной и деревообрабатывающей промышленности: Тезисы докл. науч.-техн. конф. К., 1983, с.266.
17. Задорожный В.В.,Коржов В.Л. Прибор для измерения протяженности автомобильных дорог // РИ Лесоэксплуатация и лесосплав,1986, N 3 с.5-6.
18. Задорожний В.В.,Коржов В.Л. Паспорт лісовозної дороги // Лісове господарство,лісова,паперова і деревообробна промисловість,1986,N 4, с.21.
19. Коржов В.Л.,Тымчук Б.И.,Гречкин А.П. Аттестация рабочих мест на лесном транспорте. В кн.: Научно-технический прогресс и техническое перевооружение предприятий лесной и деревообрабатывающей промышленности в XII пятилетке: Тезисы докл. науч.-техн.конф.,Ивано-Франковск, 1987,с.52.
20. Коржов В.Л.,Готюр П.М.,Григорчак П.В. Использование отходов лесопромышленных предприятий при строительстве лесовозных автодорог.- В кн.: Совершенствование ресурсосберегающих технологий и охраны окружающей среды лесопромышленных предприятий: Тезисы докл. науч.-

техн. конф. Вып.1. Ивано-Франковск,1990, с.44.

21. Коржов В.Л. О густоте лесных дорог в Карпатах.- В кн.:Научно-технический прогресс в лесной и деревообрабатывающей промышленности:Тезисы докл. науч.-техн. конф. К.,1991,с. 212-213.

22. АС 1659563/СССР /Дорожная конструкция / Коржов В.Л.,Готур П.М.,Григорчак П.В.- Опубл. в БИ, 1991 N 24.

23. Коржов В.Л. До питання вдосконалення параметрів лісових автодоріг.- В кн.: Підвищення технічного рівня лісопромислового виробництва і освоення нової техніки : Тези доп. наук.-техн. конф. Івано-Франківськ, 1992,с.40-41.

24. Коржов В.Л. До питання транспортування лісу в Карпатах // Лісове господарство,лісова,паперова і деревообробна промисловість, 1992,- N 4,с.23.

25. Коржов В.Л. Особливості розрахунку дорожніх конструкцій з укріплюючими прошарками з відпрацьованої шліфувальної шкірки.- В кн.:Підвищення технічного рівня лісопромислового виробництва і освоення нової техніки : Тези доп. наук.-техн.конф. Івано-Франківськ, 1992, с.46-47.

26. АС 1782960 /СССР/. Способ приготовления органоминеральной смеси./ Коржов В.Л., Слывка О.Н., Басков Н.К., Ставничый И.В.- Опублик. в БИ, 1992 N 47.

27. АС 1812262 /СССР/. Способ изготовления материала дорожной одежды./ Коржов В.Л., Басков Н.К. - Опублик. в БИ, 1993 N 16.

28. Коржов В.Л. Вдосконалення лісових доріг- передумова раціонального природокористування в Карпатах.- В кн.: Проблеми Гуцульщини: Тези доп. міжнародної наук.-практ. конф., Частина I, Чернівці, 1993, с.30-32.

29. Коржов В.Л. До питання укріплення дорожніх покрить лісових шляхів відходами виробництв.// Лісове господарство,лісова,паперова і деревообробна промисловість, 1993, N 24, с.49-54.

30. Коржов В.Л.,Гайдар М.О.,Медвідь С.Й. Дослідження ефективності укріплення дорожніх одягів відходами виробництв.// Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість, 1993, N 24, с.54-58.

31. Коржов В.Л. Стабілізація дорожніх покрить лісових шляхів. //Лісовий журнал, 1993, N 2, с.20.

32. Коржов В.Л. Застосування укріпних прошарків із відпрацьованої шліфувальної шкурки в дорожніх конструкціях. Інформ.листок N 93-01 Серія 23. Ресурсозбереження. Комплектування первинних ресурсів,утилізація промислових відходів. Івано-Франківський ЦНТЕІ, Івано-Франківськ, 1993 -4с.

AB 29.397
AB 29.397