

Якщо $M_{\text{сн}} = \text{const}$, тоді загальний розв'язок рівняння (22) можна записати у вигляді:

$$y = A \cdot \sin(k \cdot l + \alpha) + \frac{M_{\text{сн}}}{K^2 \cdot m_0 \cdot r} + \frac{g}{K^2}, \quad (25)$$

де $A = y_{\text{max}}$ – амплітуда коливань несучого канату; α – початкова фаза.

Спільний розв'язок рівнянь (2), (3), (9), (10), (11) з врахуванням значень їх окремих елементів, які викладені в цій роботі, дозволить змодельовати роботу канатної лісотransпортної установки і вибрати оптимальні конструктивні та експлуатаційні параметри.

Для прикладу на рис. 2 наведено часові залежності частоти коливань несучого і тягово-вантажопіднімального канатів для установки, схема якої показана на рис. 1, а.

Аналіз виконано для випадку: несучий канат ГОСТ 2688, $d_k = 28$ мм; $l_{\text{max}} = 200$ м; $f_{\text{сн}}/l = 1/20$; $Q = 32$ кН; $\alpha = 30^\circ$; $\beta = 10^\circ$.

Тягово-вантажопіднімальний канат ГОСТ 2688, $d_k = 12,0$ мм; $D_6 = 200$ мм, $E_{\text{ст}} = 1,0 \cdot 10^{11}$ Па; $V = 5$ м/с.

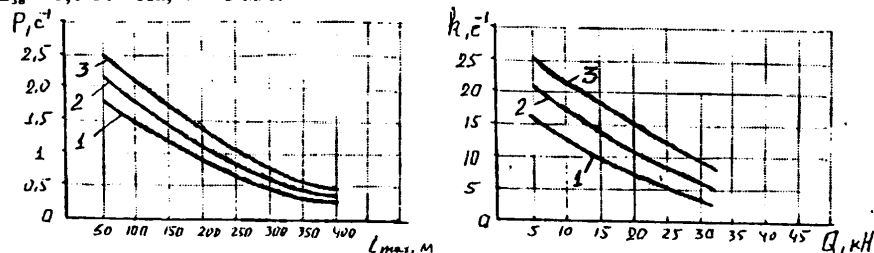


Рис. 2. Частота коливань канатів багатопрольотної канатної установки:

а) несучого канату: 1 – $Q = 8$ кН; 2 – $Q = 16$ кН; 3 – $Q = 32$ кН; б) тягово-вантажопіднімального канату: 1 – $C_{\text{сист}} = 10$ кН/м; 2 – $C_{\text{сист}} = 20$ кН/м; 3 – $C_{\text{сист}} = 30$ кН/м.

Задача реалізована на ЕОМ типу IBM, використавши пакет програм "МАТЕМАТИКА FOR WINDOWS 2.2". На основі отриманих графіків можна відзначити, що при вибраних параметрах установки частоти коливань несучого і тягово-вантажопіднімального канатів не співпадають, тобто при таких умовах роботи установки явища резонансу не буде.

Література

1. Мартинців М.П. Розрахунок основних елементів підвісних канатних лісотransпортних установок. – К.: ВК "Ясина", 1996. – 175 с.
2. Адамовський М.Г., Мартинців М.П., Бадера Й.С. Підвісні канатні лісотransпортні системи. – К.: ІЗМН, 1997. – 156 с.
3. Мартинців М.П. Коливання несучого канату при дії рухомого навантаження // Науковий вісник. Збірник науково-технічних праць. – Вип. 8., – Львів: УкрДЛТУ, 1998. – С. 34...40.
4. Мартинців М.П., Лисик Б.В., Бем М.Д., Удовичий О.М. Визначення натягу в канатах при намотуванні на барабани лебідки. – Вип. 9.3., Львів: УкрДЛТУ, 1999. – С. 39...42.
5. Мартинців М.П., Удовичий О.М. Особливості розрахунку приводів підвісних канатних лісотransпортних систем // Науковий вісник. Збірник науково-технічних праць. – Вип. 9.3. – Львів: УкрДЛТУ, 1999. – С. 31...36.

Доц. О.А. Стиранівський, к.т.н. – УкрДЛТУ; доктор Ігор Поточнік – Університет в Люблянці, Словенія

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТРАНСПОРТУВАННЯ ДЕРЕВИНИ В УМОВАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Наведено характеристики природно-ресурсного потенціалу лісів, сучасного стану лісового господарювання та мережі лісових доріг в регіоні Українських Карпат, намічені шляхи зменшення впливу первинного транспортування деревини на довкілля.

Doc. Oleg Styranivsky – USUFWT; Assoc. Prof. Igor Potocnik – University of Ljubljana, Slovenia

Ecological aspects of wood transportation in the conditions of Ukrainian Carpathians

In the article the characteristics of a natural-resource potential of forests, modern conditions of forest managing and network of forest roads in locale of the Ukrainian Carpathians are given. The ways for a decrease of negative influencing of wood transportation on environment are intended.

Вступ

На порозі третього тисячоліття відбувається зміна поглядів відносно ролі лісів. Сьогодні ні в кого не виникає сумніву, що подальша доля людства залежить від стану довкілля. Тому спостерігається зміна характеру взаємовідносин між людиною і природою, яка була започаткована на Конференції ООН з проблем довкілля і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992).

Господарсько-експлуатаційні особливості лісів Українських Карпат

Ліси України розміщені нерівномірно, найбільші лісові площі сконцентровані на півночі – в Поліссі і на Заході – в Українських Карпатах.

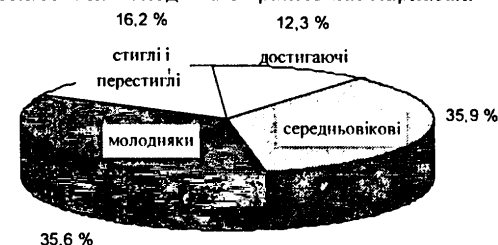


Рис. 1. Вікова структура лісів регіону Карпат

Карпатський регіон відрізняється особливим природно-ресурсним потенціалом. На площі, що займає тільки 6% території України, зосереджено близько 30% лісового фонду держави (523 млн. м³), лісистість становить 36,7%, середній запас деревини на 1 га 252 м³. За віковою структурою переважають молодняки і середньовікові насадження, які займають близько 70 % покритої лісом площі (рис. 1). Річний об'єм рубань в 1999 р. становив 1331 тис. м³ і за останнє десятиріччя зменшився в 1,8 рази (рис. 2) [1].

Експлуатаційний лісовий фонд розташований в основному на крутих (21°–30°) і дуже крутих (більше за 30°) схилах – близько 54 %, помірних (11°–20°) – 35 % і тільки 12 % на пологих схилах (до 11°).

Суцільними лісосічними рубаннями заготовляється близько 53 %, поступовими 43 % і вибірковими 4 % деревини.

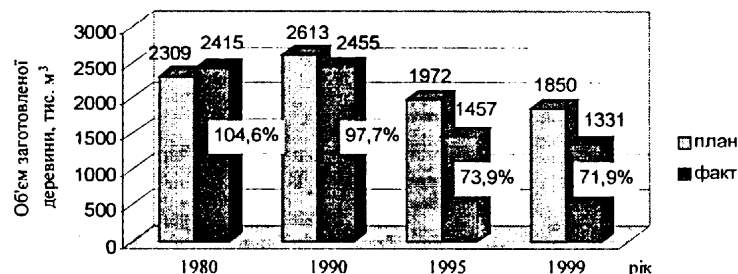


Рис. 2. Використання розрахункової лісосіки в Карпатах

Технологічні схеми розробки лісосік при суцільних рубаннях складаються виходячи з особливостей рельєфу, характеристик деревостану і наявних технічних засобів для спуску, підвезення і навантаження деревини на рухомий склад лісовозних доріг.

При суцільних рубаннях найбільш характерними (80 %) є лісосіки з відносно малими запасами деревини від 500 до 1000 м³. Більшість відведених в рубання лісосік (76 %) площею до 5 га.

При спуску деревини з крутих схилів використовують трактори (49 %), із них 95 % гусеничні та ланкове устаткування (17 %). Кінним транспортом трелюється близько 22 % і самоспуском 12 % від заготовленої деревини.

Трелювальні трактори використовуються на схилах крутизною до 25°, ланкове устаткування – 15-35°. Середня довжина трелювання коливається в межах 1,5-2,0 км, а в окремих випадках досягає до 4-5 км.

Навантаження деревини на лісовозний рухомий склад здійснюється автомобільними навантажувачами (71 %), в тому числі щелепними навантажувачами на базі гусеничних тракторів (22 %), самонавантажувачами (21 %), а також вручну з естакад (8 %) [2].

Характеристика мережі лісових доріг в регіоні Карпат

Наявна дорожня мережа в лісфонді Карпат представлена двома видами лісових доріг: автомобільні дороги і вузькоколіїні залізниці. У даному випадку під мережею лісових доріг розуміється вся система доріг, цільових наземних комунікацій і споруд, за допомогою яких забезпечується, як фаза транспортування деревини в лісозаготівельному процесі, так і роботи, які пов'язані з перевезенням робітників і матеріалів, доглядом за лісом, сільським господарством, рекреацією і т.п.

Основним видом транспорту деревини є автомобільний транспорт, яким вивозиться 87 % всієї заготовленої деревини. Всі спеціалізовані лісові автошляхи з'єднані з автомобільними дорогами загального користування. Сумарна довжина лісових автомобільних доріг в Карпатському регіоні становить 5975,9 км (рис. 3). Середня густота мережі лісових доріг становить 5,2 м/га в лісопромислових підприємствах і 3,6 м/га в заповідниках [3].

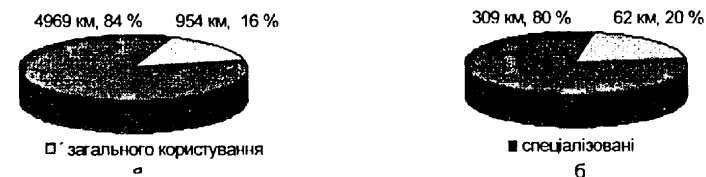


Рис. 3. Довжина лісових автомобільних доріг: а – лісопромислові підприємства; б – заповідники

Для Карпатського регіону характерні три типи лісових доріг (рис. 4):

- I – основні магістральні напрями, які з'єднують лісові автошляхи в єдину лісотранспортну мережу з автомобільними дорогами загального користування;
- II – дороги, які обслуговують окремі ділянки лісового масиву (13,4 % із них не використовуються);
- III – дороги, які забезпечують під'їзд до майданчиків лісозаготівель, лісгосподарських, лісовідновлювальних робіт і не мають подальшого розгалуження (середня довжина становить 3,4 км; більше третини із них не використовуються).

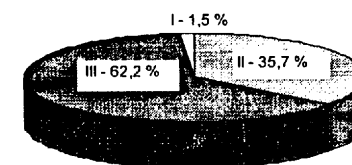


Рис. 4. Класифікація лісових доріг: I, II, III – тип лісової дороги

Велика частина лісових автошляхів (54,4 %) має вантажообіг до 5 тис. м³ в рік максимальний вантажообіг окремих доріг не перевищує 45 тис. м³. Щорічно близько 27 % лісових доріг не використовується для вивезення деревини, але для них характерний рух поодиноких автомобілів з метою виконання господарських робіт.

Основні види покриття лісових автошляхів подані на рис. 5.

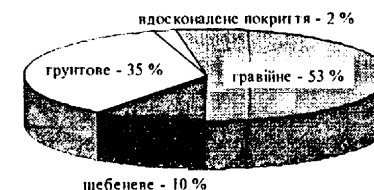


Рис. 5. Основні види покриття на лісових автодорогах

Більше за половину лісових автошляхів мають ширину земляного полотна меншу від нормативних значень. У зв'язку з цим зустрічаються паїзди на узбіччя близько 5 % на односмужних дорогах і близько 3 % на двосмужних дорогах. Майже 40 % загальні довжини покриттів лісових автошляхів знаходяться в незадовільному стані і потребують ремонту [3].

Лісові автошляхи в Карпатах характеризуються значними подовжніми ухилами. На окремих ділянках ухил досягає до 300 %, що більш як в два рази перевищує допустиме значення.

Гірський рельєф зумовлює необхідність будівництва великої кількості штучних споруд. В середньому на 10 км лісового автошляху припадає 6 мостів, 9 водопропускних труб (рис. 6), 18 лотків, 320 метрів підпірних стінок і 2 броди. Задовільний технічний стан мають тільки близько половини мостів, понад 9 % – перебуває в аварійному стані. Незадовільний технічний стан має близько 10 % водопропускних труб. Лотки і підпірні стінки, що є на лісових автошляхах, побудовані переважно з дерева і здебільшого знаходяться в незадовільному технічному стані [3].

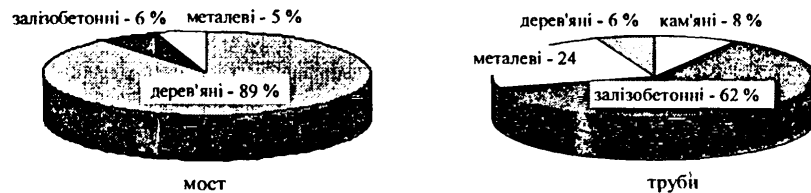


Рис. 6. Характеристика штучних споруд

Наведені дані свідчать про недостатню густоту мережі лісотransпортних доріг в регіоні Карпат та їх незадовільний технічний стан. В місцях пролягання лісових доріг часто спостерігаються ерозійні процеси.

Вплив первинного транспортування деревини на довкілля Карпат

З поширених способів трелювання найбільшої шкоди лісовому середовищу завдає трелювання тракторами, особливо гусеничними, і наземний спуск деревини. При трелюванні гусеничними тракторами площа пошкодженого ґрунту становить 60...85 % всієї площі лісосіки, об'єм знесеного ґрунту – 250...320 м³/га, а іноді 520 м³/га, глибина пошкоджень 0,2...2 м, масово знищується підріст (до 90 %), особливо у випадку безсистемного трелювання. Колеса трельовального трактора і трельовані дерева спричиняють значні порушення структури лісового ґрунту на волочі, що на схилах 22-40° збільшує поверхневий стік в середньому на 30 %, а величину абсолютних ґрунтових втрат більш як на 80% [4]. Наземне трелювання ливовим устаткуванням, самоспуск і кінний транспорт при безсистемному спуску за площею пошкодженого ґрунту близькі до тракторного трелювання, об'єм знесеного ґрунту менший в 1,5-2 рази, а площа збереженого підросту становить 40...60 %. У зимовий період за надземного трелювання по сніговому покриву пошкодження ґрунту і підросту висотою до 0,5 м – в 2-3 рази менше. Найменші пошкодження ґрунту, рослинного покриву і підросту у разі спуску деревини в підвішеному положенні ливовим устаткуванням. При застосуванні цих способів трелювання площа пошкодженого ґрунту становить 5...15 %, об'єм знесеного ґрунту – 30...90 м³/га, максимальна глибина пошкоджень не перевищує 0,1...0,2 м, а площа збереженого підросту становить 75...85 %.

Основні причини цих пошкоджень зумовлені використанням застарілих технічних засобів і технологій лісозаготівлі і транспорту лісу. Питома вага фізично зношеної техніки в деяких регіонах досягла критичного рівня 70 % і більше. Широке впровадження природоошадної технології на базі мобільного ливового устаткування стримується відсутністю як промислового виробництва цього сучасного лісотransпортного обладнання (в Україні створені тільки дослідні зразки), так і необхідної мережі лісових доріг. У разі застосування на трелюванні деревини тільки мобільного канатного обладнання необхідна густота дорожньої мережі в Українських Карпатах повинна складати не менше ніж 16,5 м/га. Для цього необхідно побудувати близько 12 тис. км лісових доріг, більше 95 % цих доріг повинні бути з твердим покриттям [5], на що, за темпів будівництва 90-х років (2,5 км на 100 тис. м³ заготовленої деревини) знадобиться понад 30 років.

Для екологізації лісгосподарської практики і управління необхідна система регіонального моніторингу, як джерела оперативних фактичних даних про стан лісового середовища, контролю техногенних впливів лісозаготівлі і транспортування деревини.

З метою вивчення техногенно обумовленої зміни лісових екосистем і розроблення підходів до створення екологічно безпечних технологій лісоексплуатації на кафедрі лісових машин і доріг Українського державного лісотехнічного університету розроблено методику [6] і започатковані всебічні та систематичні дослідження цієї проблеми. Дослідженнями охоплені всі геоморфологічні регіони Українських Карпат і таким чином створена база даних для моделювання виробничих процесів лісоексплуатації, прогнозування зміни екологічного стану лісоексплуатаційного масиву, планування лісотransпортної мережі.

Запропонована методика базується на використанні комп'ютерної інформаційної технології ГІС (геоінформаційна система) і дозволяє в швидкій, оперативній формі приймати рішення для управління лісовим господарством, вибору технології і технічних засобів лісозаготівлі та транспорту лісу, з візуалізацією отриманих результатів, що в кінцевому результаті призводить до зниження негативного впливу технологічних процесів лісоексплуатації на довкілля Карпат.

Висновки

В останні десятиріччя лісове господарство України взяло курс на екологізацію взаємовідносин між людиною і природою. Враховуючи сучасний стан лісового господарювання в Українських Карпатах, специфіку гірських лісів, їх експлуатаційні особливості дозріла потреба в розробленні довготривалої програми запровадження регіонального моніторингу техногенних впливів на лісове середовище, впровадження екологічно безпечних технологій лісоексплуатації, створення оптимальної мережі лісових доріг, використання комп'ютерних технологій для управління лісоексплуатаційною діяльністю.

Література

1. Парфенюк В. Завдання лісководів – забезпечити екологічно збалансоване господарювання, Лісовий і мисливський журнал, № 2, 2000. – С. 4-6.
2. Библюк Н., Библюк М. Екологічні аспекти гірських лісозаготівель, Праці НТШ, т.2., 1998. – С. 586-600.
3. Державна програма будівництва лісових доріг в лісфонді регіону Карпат.- Український проектно-конструкторський технологічний інститут лісової промисловості, Івано-Франківськ, 1995. – 25 с.

4. Koreň Ján, Povrchový odtok a vodná erózia porastovej pôdy poryšenej približovaním dreva potomou I.K.T., Acta facultatis forestalis, 1996. – P. 219-231.
5. Бойко А., Медвідь С. Обґрунтування густоти, протяжності та структури лісотранспортної мережі в Карпатах, Науковий вісник, вип. 9, 1998. – С. 106-112.
6. Библюк Н., Стиранівський О., Адамовський М., Борис М. Засади планування технологічних процесів лісозаготівлі з використанням комп'ютерних технологій, Wood business, 1/2000. – С. 14-17.

RNDr. Vladimír Sedivý, Csc. MZLU Brno, Czech Republic

ECOLOGICAL PERCEPTION OF FORESTRY ENVIRONMENT AS THE CONDITION OF CORRECT WORK WITH TECHNOLOGIES REGARDFUL FOR ENVIRONMENT

When resolving the task "Agricultural Population and Environment" I tried, by means of both the biological anthropology methods and the method of multilevel homogenization of data samples, to prove the inhibitory influence of environment on human organism development. After the evaluation of anthropometrical results, the hypothetical assumption was verified that 16 years old boys living in heavy polluted environment have smaller stature with lower mass, less efficient thorax with smaller perimeter, shorter limbs, lower endo-component and with more fat. A statistical tendency towards a lower stature was found in them (Sedivý, 1994).

Using sociological methods, my further attempt was to map the cultural system of environmental awareness which activates the environment-friendly behaviour. By analogy with the assumptions of Kretsch, Crutchfield and Ballachey (1962) the components of environmental awareness or cognition – i.e. knowledge acquired in a passive way, interactive sensitivity to environment, active responsibility and reflected ecological behaviour – were derived. Spatial relations with other biological species, established during acculturating activities in the environment, should lead to a more effective adaptation of man: from the contemporary unstable relation of man to the nature (better to say to a cultural environment remote from nature which is on the one hand naturally exploited and on the other hand being filled up with human artifacts and ecological excrements to such an extent that man becomes the obstacle of his own existence) to symbiotic partnership and free co-operation with the nature. The delaying of self-reflection of man, i.e. the retardation of thought behind being in a rapid deteriorating environment is caused by unusual complexity of global ecosystem as the object of cognition (Podrabský, Sedivý, 1989).

For reasons derived from biological experience concerning females that have higher sensitivity but only low or no reactivity towards environmental factors whereas males have lower sensitivity but respond vehemently, 500 boys in 16 years of age (16,00 - 16,99) were chosen from seven districts of the Czech Republic. The substantial part of the sample in a given region was chosen only to a small extent casually; the remainder was chosen according to the type of school (today it seems to have been an error). Each proband, after having passed through the anthropometric examination, filled in the questionnaire with sociodemographic anamnesis data which differentiate, according to the assumptions, the variables to be used for the solution of the problem. Among these were for example the quality of environment (according to the data bank of TER-

PLAN Praha), type of school, residence (with the assumed difference between residents and immigrants), municipality size, information about parents and others. Different kinds of problem questions were oriented towards the above mentioned components of awareness of environment. The processing of statistic data was made by the programme MYSTAT.

Some short conclusions from obtained results: The investigated teenagers consider the nature to be a significant value and necessity. Nevertheless, I found only a low level of the cognitive component in them; their knowledge about the environment was in no way dazzling, rather only in general level. Strikingly often, they mistake causes for consequences, 50 % of them did not know about any improvement in the district. In spite of this, they made masterful assessments of individual environmental components (as the most important they labeled those components they could discern by sight and simultaneously perceive by another sense, as the second ones those discernable only by sight and as the least important they labeled the monitored components recognizable by measuring instruments). It is no wonder when they denoted mass media as the source of environmental information (notice that during the investigation this point at issue was tabuized).

They were correct to consider the active elements (e.g. protection devices investment, management of production, technical parameters of technological devices) in the protection and formation of nature as most important whereas they evaluated the passive elements of protection or the removing of consequences as least important. For the most effective are to be held such measures and activities which ensure direct changes in the behaviour of men, i.e. higher acquaintance with relevant information, better education, initiatives of individuals and small groups and more rigorous recourse. Only in the following group are measures influencing the behaviour at the middle and top levels of business management and public government.

They expressed anxieties about the bad state of environment just as often as the boys without any anxieties. A relatively high sensitivity to environmental changes was found in lads living in heavy contaminated regions. They submitted bad feelings, anxieties and fear much more often than the others.

They took for basis of their mostly optimistic projections (transfer of their inward experience and attitudes outwards) the possibilities and capacities of society, so that only the fourth part of them confirmed some own activities beneficial to the environment. This admitted activity was of doubtful ecological value; it was mostly planting of public green and cleaning in municipalities and woods. The majority did nothing but 50 % of them were interested in information on environment which can obviously further stimulate the behaviour friendly and beneficial to the environment.

I held for very important the finding that almost 75 % of respondents were willing to make a resolution to behave in a way that would be detrimental to them whereas the others did not want to abstain from anything that would be at the expense of their own. It means that they were willing to resign to some consumer goods in the interests of bettering the environment. Should further proper development of this phenomenon which would be beneficial to the adaptation processes come about, it would result in the reduction both of consumption and production volume and of exploiting and devastating activities of the succeeding generation.

Surprisingly enough, one fifth (21 %) of the boys was thinking about the change of domicile in order to get into healthier environment. Almost all of them wanted to bet-