

**ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЛЕГКИХ МОБІЛЬНИХ
КАНАТНИХ УСТАНОВОК НА ГІРСЬКИХ ЛІСОЗАГОТІВЛЯХ**

Наведено результати досліджень лісівничо-екологічної ефективності застосування легкої мобільної канатної установки "MAXWALD" на несучільних рубаннях у гірських лісах.

Ключові слова: гірські лісозаготівлі, канатні установки, вплив, підріст, ґрунт, деревостан.

Senior researcher V.L. Korzhov, V.S. Kudra – UkrRIMF

Concerning the problem of light mobile cable system in mountain harvesting

Here are the results of research of forestry-ecologic effectiveness use of light mobile cable installation MAXWALD in thinning process in mountain woods.

Keywords: mountain harvesting, cable way system, influence, undergrowth, soil, woodland.

Організація ефективного лісокористування в гірських лісах потребує раціонального поєднання технологічних процесів і систем машин. При цьому, сучасні вимоги до технології лісосічних робіт відзначаються посиленою увагою до екологічних аспектів[1, 2]. Дійовим методом зниження впливу на довкілля негативних чинників гірських лісозаготівель є широке впровадження різноманітних систем канатного транспорту лісу, застосування яких на стрімких схилах дає змогу забезпечувати мінімальний негативний вплив на підріст і ґрунт та ефективну роботу лісозаготівельників [3-6].

Одним із видів канатних лісотransпортних систем є легкі мобільні канатні установки. Для них характерні невеликі відстані транспортування деревини, відносна простота конструкції лебідки, транспортної каретки і канатно-блочної системи. Монтаж навісного обладнання на базовий трактор і канатів по лісосіці здійснюється двома-трьома робітниками за лічені години. У більшості випадків, як базовий модуль застосовуються колісні трактори сільськогосподарського призначення, які в ряді випадків, за умови зміни технологічного обладнання, можуть бути використані ще й для виконання різноманітних лісгосподарських і транспортних робіт. Це забезпечує порівняно низьку ціну легких канатних установок, даючи змогу використовувати їх на доглядових рубаннях лісу, для яких характерні малі обсяги заготівлі деревини з одиниці площі. Нескладність навчання персоналу для роботи з такими системами певною мірою вирішує проблему підготовки кадрів, що є важливим на цей час. Початкове використання такого обладнання дасть змогу в подальшому створити базу для широкого впровадження більш складних канатних лісотransпортних систем на гірських лісозаготівлях [7].

На теперішній час у Карпатському регіоні наявні легкі навісні мобільні канатні установки, виготовлювані австрійською компанією "MAXWALD", якими почали оснащуватись Гринявський, Делятинський та Осмолодський держлісгоспи Івано-Франківського ОУЛГ. У комплект такої установки входять: базова машина, навісна однобарабанна лебідка (типу 300), транспортна

каретка, стопор і канатно-блочне оснащення. Основні технічні показники легкої канатної системи наведено в табл. 1.

Табл. 1. Технічна характеристика легкої канатної установки "MAXWALD"

Найменування показників	Одиниця виміру	Величина
Базова машина: колісний трактор з потужністю двигуна не менше	к.с.	30
Вантажопідйомність системи	кг	600-1000
Навісна одnobарабанна лебідка:		
▪ розрахункове тягове зусилля	т	3,5
▪ діаметр канату	мм	6
▪ канатоємність барабану	м	240
▪ швидкість намотування канату	м/сек.	0,5-1,1
▪ маса	кг	135
Діаметр несучого канату	мм	10,5-12,0
Транспортна каретка:		
▪ вантажопідйомність	кг	1000
▪ кількість кодових коліс	шт.	2
▪ маса	кг	36
Віддаль підтягування зі сторони, не більше	м	30
Орієнтовний час підготовки до роботи	год.	2

За базову машину може служити колісний трактор сільськогосподарського призначення потужністю не менше 30 к.с., що має трьохопорну підвіску. Ця канатна установка оснащена несучим і тягово-вантажопідйомним канатами; привід лебідки в дію здійснюється через карданний вал від валу відбору потужності трактора. Необхідно відзначити раціональну конструкцію лебідки, яка змонтована на міцному опорному щиті позаду трактора. Цей щит забезпечує захист і стійкість базової машини та пристосований для підтягування і транспортування деревини. Конструкція каретки дає змогу їй переміщуватися через супорт проміжних опор, які влаштовуються із врахуванням рельєфу гірської місцевості. Каретка також оснащена підйомним блоком. Перевагою такої легкої канатної установки є невелика ширина траси під несучим канатом (1,5-2,0 м), що приблизно рівнозначно віддалі між деревами в середньовікових насадженнях.

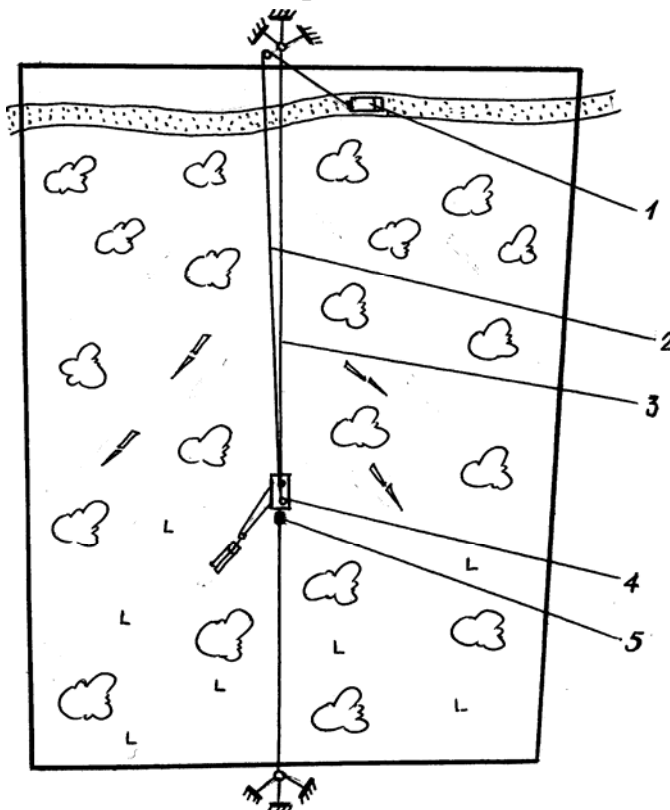
На практиці траса прокладається між деревами, з вибіркою незначної кількості стовбурів, які розташовані у її створі. Як показує досвід експлуатації легкої канатної установки "MAXWALD", вона досить проста в організації технологічного процесу лісозаготівель, не складна в експлуатації і обслуговуванні, надійна в роботі за достатньо високої продуктивності та невеликих затратах на монтажні-демонтажні роботи. Типова технологічна схема розробки лісосіки на вибіркових рубаннях із застосуванням згаданої вище техніки представлена на рис. 1.

З метою встановлення впливу згаданої вище канатної установки на лісові біогеоценози ми провели дослідження з лісівничо-екологічної оцінки пошкоджень основних складових лісового середовища – підросту і ґрунту, які виникають в процесі лісосічних робіт. Дослідна лісосіка, на якій призначене вибіркове санітарне рубання, розташована на гірському схилі в кв.34,

вид.12 Любіжнлянського лісництва Делятинського держлісгоспу Івано-Франківського ОУЛГ. Відведене в рубання насадження характеризується такими таксаційними показниками: склад 8Я1Бк1Б; тип лісу СзБкЯЯц; бонітет 1 б; повнота 0,7; запас – 320 м³/га. Лісосіка знаходиться на схилі південної експозиції стрімкістю 21° при середній висоті 525 м н.р.м.

Рис. 1. Технологічна схема розробки лісосіки при вибіркових рубаннях:

- 1 – базовий трактор з навісною лебідкою;
2 – тягово-вантажопідйомний канат;
3 – несучий канат;
4 – каретка;
5 – стопор



Дослідження проводилися за загальноприйнятими методиками [8-10], одразу після завершення лісосічних робіт на ділянці лісосіки, що безпосередньо прилягає до лісовозної дороги. Їх результати у межах окремих характерних частин схилу (верхня, середня і нижня) наведено в табл. 2.

Табл. 2. Чисельна характеристика підросту на ділянці після проведення вибіркового санітарного рубання

Характеристика відновлення	Чисельність підросту на лісосіці, тис. шт. на 1 га/ %			
	в середньому	на різних частинах схилу		
		верхня	середня	нижня
Сходи	1,0	-	0,7	1,9
Підріст висотою до 0,5	<u>15,1</u> 75,5	<u>19,0</u> 55,6	<u>22,5</u> 96,2	<u>5,0</u> 94,3
Підріст висотою 0,51-1,5	<u>3,9</u> 19,5	<u>12,2</u> 35,6	<u>0,7</u> 3,0	<u>0,2</u> 3,8
Підріст висотою більше 1,51	<u>1,0</u> 5,0	<u>3,0</u> 8,8	<u>0,2</u> 0,8	<u>0,1</u> 1,9
Всього	<u>20,0</u> 100,0	<u>34,2</u> 100,0	<u>23,4</u> 100,0	<u>5,3</u> 100,0

У середньому на 1 га лісосіки нараховується 20,0 тис. шт./га природного відновлення, склад якого 8,5Я1Яц0,5Бк од.Яв, Б. Головні породи (бук, ялина, ялиця) становлять 99,5 % від його загальної чисельності. Серед інших порід відзначена наявність одиничних екземплярів явора, берези та верби. На

ділянці переважає підріст висотою до 0,5 м, який становить 75,5 % від загальної кількості, причому розміщений на площі він дуже нерівномірно.

Найбільш його зосереджено у верхній частині лісосіки – 34,2 тис. шт. на 1 га. Майже 44 % підросту, який формує тут великі біогрупи, належить до категорії середнього та крупного. Це переважно ялина (90 %), рідше ялиця (8,2 %), одинично бук. Характерно, що під цим густим покривом практично не відмічено нових сходів деревних видів. У середній частині ділянки підріст більш розріджений, його основу (96,2 %) становить дрібна категорія з перевагою ялини. На мікропідвищеннях та у "вікнах" деревостану відмічається поява сходів ялини, частіше ялиці чисельністю до 0,7 тис. шт. на 1 га. Нижня частина лісосіки характеризується малою кількістю природного відновлення (5,3 тис. шт./га), переважно висотою до 0,5 м, яке розміщується відносно рівномірно. Чисельність сходів ялини і ялиці тут зростає до 2,0 тис. шт./га. Характеризуючи в цілому якісну характеристику підросту необхідно відзначити, що основна його маса належить до категорії життєздатного і при належному розрідженні деревостану під час вибіркового рубання наявне природне відновлення матиме сприятливі умови для подальшого росту.

Візуальне обстеження стану підросту після вибірки дерев на лісосіці дає підстави стверджувати про неістотний вплив застосованої технології на його якісний стан. Загалом, частка пошкодженого підросту є незначним і становить тільки 5,3 % від загальної кількості. Його розподіл за видами пошкоджень представлено на рис. 2.

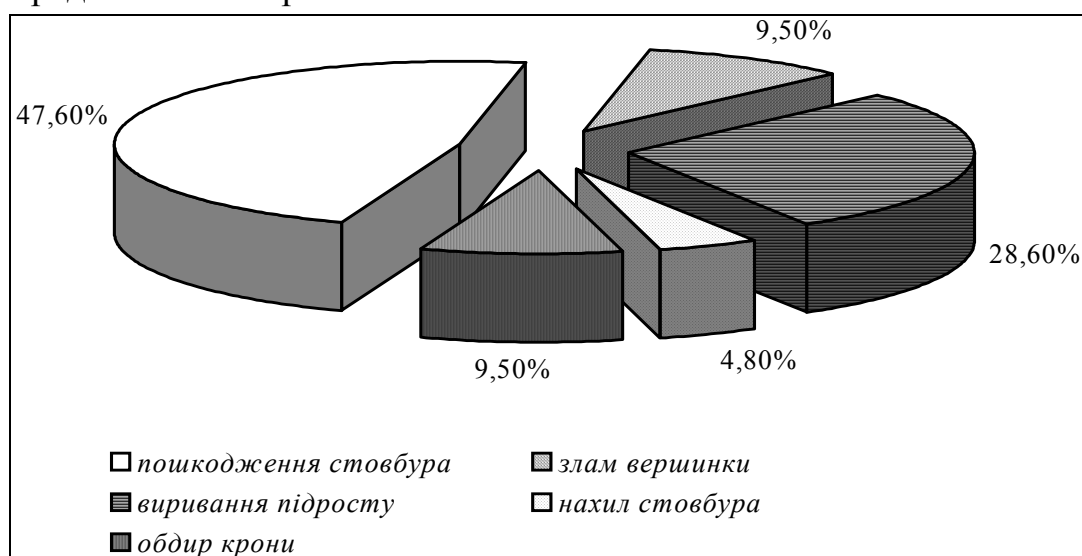


Рис. 2. Характеристика пошкоджень підросту на ділянці вибіркового санітарного рубання

Майже половину всіх пошкоджень підросту становлять обдирання стовбура різного ступеня, спричинені переважно під час трелювання. Основна кількість пошкодженого підросту, особливо з вивернутими кореневими системами, зосереджена під канатом мобільної установки, що можна пояснити торканням деревини об поверхню землі. В загальному, такий стан наявного підросту, на нашу думку, не буде становити особливої загрози для ходу подальших відновних процесів на ділянці. До того ж проведення на ній несучільного рубання створить сприятливі умови для збільшення кількості під-

росту. В подальшому, за умови здійснення відповідних лісогосподарських заходів, тут можна буде сформувати змішаний різновіковий деревостан, що відповідає сучасним лісівничим завданням.

Обстеження стану поверхні ґрунту після рубання також показало, що істотних порушень її цілісності внаслідок застосованої технології немає. У середньому, пошкодженість різного ступеня, включаючи мінералізацію підстилки і ґрунту, становить 17,1 %. Безпосередньо ґрунт пошкоджений на 3,9 % площі лісосіки, а розрахунковий обсяг експлуатаційної ерозії дорівнює 22 м³/га (табл. 3).

Табл. 3. Стан поверхні ґрунту на лісосіці після проведення вибіркового санітарного рубання

Частина схилу	Категорії стану ґрунту, %						Розрахунковий об'єм експлуатаційної ерозії ґрунту, м³/га
	ґрунт не порушений	підстилка зрихлена	підстилка знесена	пошкодженість на глибину, см			
				до 5	6-10	> 10	
верхня	81,0	3,8	10,0	2,9	1,3	1,0	32
середня	78,6	5,4	10,4	3,1	2,1	0,4	7
нижня	88,3	2,0	8,3	0,7	0,7	-	29
у середньому на лісосіці	82,9	3,7	9,5	2,2	1,3	0,4	22

Істотні порушення, які зафіксовані на дослідній ділянці, становлять від 1,4 % у нижній частині до 5,2-5,6 % у середній та верхній її частинах. При цьому, якоїсь чіткої залежності пошкодження ґрунту на окремих частинах лісосіки вздовж схилу не встановлено. Є тільки підтвердження того, що під трасою мобільної канатної установки, у випадку не прийняття відповідних заходів (укріплення лісосічними рештками, фашинами, тощо) можуть формуватись локальні ділянки з більш серйозними порушеннями ґрунту. Під час обстеження деревостану на розглядуваній лісосіці не виявилось можливим встановити якісь чіткі закономірності чи тенденції пошкодження дерев при даній технології через наявність дуже малої кількості пошкоджених дерев. На ділянці відзначені тільки поодинокі дерева з пошкодженнями стовбура, які переважно зосереджені біля траси канатної установки. Пошкодження, нанесені заготовленими колодами під час їх трелювання, є не значними і являють собою обдирання кори в нижній та середній частинах стовбурів.

Таким чином, оцінюючи з лісівничо-екологічних позицій технологічний процес лісосічних робіт на базі легкої мобільної канатної установки "MAXWALD" необхідно відзначити, що установки аналогічного типу можуть слугувати одним із варіантів систем машин для розробки лісосік на гірських схилах, забезпечуючи трелювання деревини від місця звалювання до навантажувального майданчика. При їх застосуванні на вибіркових рубаннях достатньою мірою зберігається природне відновлення, а виявлені пошкодження не становлять особливої небезпеки для відновного процесу. Основна їх кількість формується під трасою установки, що характерно і для інших типів канатних систем. Стан ґрунту, за умов залишення частини деревостану, не дає підстав для утворення та розвитку ерозійних процесів.

Література

1. Закон України "Про мораторій на проведення суцільних рубок на гірських схилах в ялицево-букових лісах Карпатського регіону. 10.02.2002. № 1436-III.
2. Фурдичко О. Карпатські ліси: проблеми екологічної безпеки і сталого розвитку гірського регіону. – Львів: Бібльос. – 2002. – 192 с.
3. Мартинців М.П., Бадера Й.С. Розробка екологозберігаючих технологій і механізмів для освоєння гірських лісів// Наук. вісник УкрДЛТУ: Матер. міжнар. конф. "Лісо-транспорт в Карпатах: традиції, реалії і перспективи розвитку". – Львів: УкрДЛТУ. – 1988. – С. 121-129.
4. Библюк Н., Библюк М. Екологічні аспекти гірської лісозаготівлі// В кн.: Праці наукового товариства ім. Шевченка. Том II. Екотехнології. – Львів: НТШ. – 1998. – С. 586-600.
5. Сабадырь А.И., Коржов В.Л. Мобильные канатные лесотранспортные системы// Оборудование и инструмент для профессионалов. – 2004, № 9. – С. 20-24.
6. Дробиков А.А. Эффективность применения канатных установок// Лесное хозяйство. – 1987, № 4. – С. 14-23.
7. Коржов В.Л., Шуба А.А. Применение легких мобильных канатных установок в карпатских лесхозах// Оборудование и инструмент для профессионалов. – 2004, № 11. – С. 6-7.
8. Побединский А.В. Изучение лесоводственных процессов. – М.: Наука, 1966. – С. 8-21.
9. Поляков А.Ф. Влияние главных рубок на почвозащитные свойства буковых лесов. – М.: Лесн. пром-сть. – 1965. – 175 с.
10. Олійник В.С. Класифікація пошкоджень ґрунту під час лісозаготівель в Карпатах// Наук. вісник Чернівецького ун-ту. – Чернівці: ЧНУ. – 1998. – С. 13-20.

УДК 630.37

Доц. Л.О. Тисовський, канд. фіз.-мат. наук;
аспір. І.М. Рудько – УкрДЛТУ

ДО ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯННЯ КРИВОЇ ПРОГИНУ КАНАТА ПІДВІСНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ УСТАНОВКИ

Подано методику визначення параметрів ланцюгової лінії кривої прогину каната. Отримано залежності для визначення зусиль та геометричних характеристик каната. За допомогою створеного пакета прикладних програм проведено числовий аналіз транспортної установки.

Doc. L.O. Tysovskyy; doctorate I.M. Rud'ko – USUFWT

To the definition of the equation of a curve of a cable deflection of pendant transport plant

The technique of definition of parameters of a chain line of a curve of a cable deflection is developed. It is received dependences for definition of efforts and geometrical characteristics. With the help of the created package of applied programs numerical calculation of a rope of transport plant is carried out.

Вимоги щодо екології ставлять на порядок денний все ширше використання в заготівельній і рекреаційній галузях лісового господарства канатних транспортних установок. Канатне оснащення є основним та найбільш відповідальним елементом цих конструкцій, а тому не дивно, що велика кількість науковців та інженерів займалися розробкою методів розрахунку канатів підвісних систем. Огляд отриманих результатів із цієї проблеми наведено в [1]. Однак необхідно зазначити, що в переважній більшості робіт канати розглядаються як гнучкі нитки з малими стрілками прогину, а реальне навантаження на канат замінювалося наближеними розрахунковими схемами.