

### **3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ ЛІСОВИРОБНИЧОГО КОМПЛЕКСУ**

УДК 630.\*377.4

*Доц. М.М. Борис, канд. техн. наук; доц. Ю.О. Громяк,  
канд с.-г. наук; ст. викл. М.І. Герис; ст. викл. М.І. Олійник –  
НЛТУ України, м. Львів*

#### **ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ОПОРНОЇ ПРОХІДНОСТІ КОЛІСНИХ І ГУСЕНИЧНИХ ТРЕЛЮВАЛЬНИХ ТРАКТОРІВ У ГІРСЬКИХ УМОВАХ**

Подано висліди та аналіз експериментальних досліджень опорної прохідності колісних і гусеничних трелювальних тракторів у гірських умовах експлуатації.

**Ключові слова:** трелювальний трактор, опорна прохідність, коефіцієнт буксування, гірські умови експлуатації.

*Assoc. prof. M.M. Borys; assoc. prof. Y.O. Gromyak; senior teacher M.I. Herys;  
senior teacher M.I. Olijnyk – NUFWT of Ukraine, L'viv*

#### **Comparative estimation of the wheeled track skidders passage ability in a mountain conditions**

The experimental investigation results of the wheeled and track skidders trafficability in different working conditions are covered in the article.

**Keywords:** skidder, support trafficability, skidding coefficient, mountain conditions of exploitation.

З прийняттям Закону України [1] на заготівлю деревини у гірських лісах з 2005 р. введено заборону на використання гусеничних тракторів. Однак аналіз наявності та стану колісних трелювальних машин засвідчив, що такий перехід не забезпечений технічно і призведе до паралічу господарської діяльності лісових підприємств. Зокрема, за даними Львівського обласного управління лісового та мисливського господарства, станом на 1.01.2005 р. співвідношення колісних і гусеничних трелювальних тракторів становило 19/52, тобто колісних тракторів є близько 27 % від загальної кількості. Це свідчить про очевидну потребу технічного переоснащення лісових підприємств сучасними колісними тракторами і машинами на їх базі для первинного транспортування та перевезення деревини у гірських регіонах.

Оскільки однією із головних причин, які слугували передумовою прийняття такого Закону, були екологічні застереження, то на замовлення Державного комітету лісового господарства України ми здійснили дослідження з порівняльної оцінки опорної прохідності колісних і гусеничних тракторів з метою виявлення їх впливу на опорну поверхню.

Як засвідчив аналіз, для трелювання деревини у гірських умовах України найширше використовуються лісопромислові гусеничні трактори ТДТ-55 і ТТ-4 російського виробництва, а також колісні трактори ЛКТ-81 (Словаччина), ТАФ-658 (Румунія) та Т-157 (Україна) і машини на їх базі.

Оскільки одним із головних показників тягово-зчіпних властивостей є опорна прохідність, то критерієм її оцінки взято коефіцієнт буксування [2]. Ми розробили методику замірювання величин для його визначення [3,4]. Необхідно зазначити, що встановлення геометричних параметрів ділянок трельовальних волоків, на яких виконувалися дослідження, здійснювалося із застосуванням сучасного електронного тахеометра Nrimble M3. Опрацювання результатів геодезичного знімання дослідних ділянок виконували у програмному комплексі ROBUR з отриманням креслень їх планів та профілів.

Дослідження проводили у виробничих умовах державних лісових підприємств Львівського, Івано-Франківського та Чернівецького обласних управлінь лісового господарства. В умовах ДП "Осмолодське лісове господарство" проводили порівняльні дослідження буксування колісного (ЛКТ-81) та гусеничного (ТДТ-55А) тракторів на магістральному волоці довжиною 500 м. Для підвищення прохідності колеса трактора ЛКТ-81 обладнували спеціальними сталевими ланцюгами протиковзання. Отримані висліди подано на рис. 1. Середній коефіцієнт буксування колісного трактора ЛКТ-81 на всій довжині волоку під час руху в порожняковому напрямку становить 8,3 %, гусеничного трактора ТДТ-55А – 4,4 %; під час руху з вантажем – відповідно 1,47 % і 1,0 %.

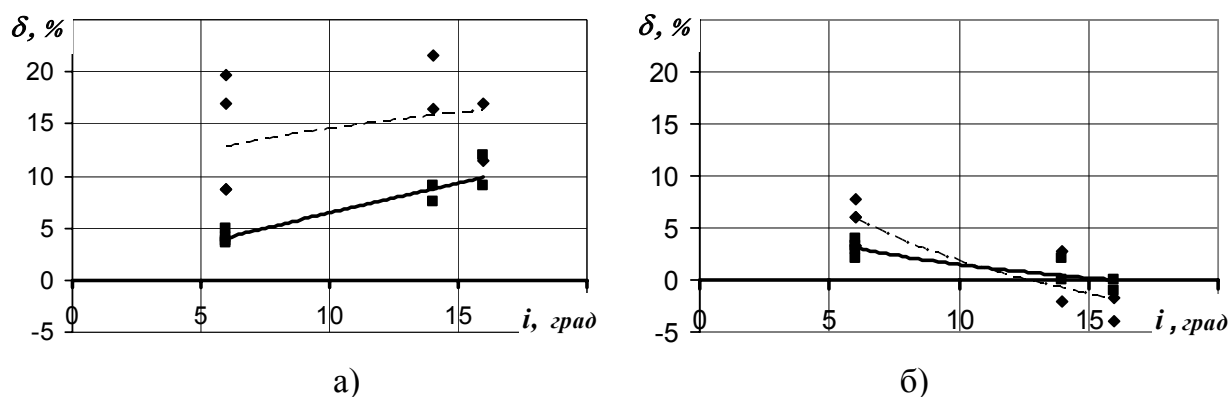


Рис. 1. Залежність коефіцієнта буксування  $\delta$  трельовального трактора від ухилу волока  $i$  під час руху в порожняковому напрямку (а) і з вантажем (б): ◆ – ЛКТ-81, ■ – ТДТ-55А



Рис. 2. Спеціальні сталеві протиковзальні ланцюги на тракторі ТАФ-658

В умовах ДП "Славське лісове господарство" проводили порівняльні дослідження буксування колісного трактора ТАФ-658 та гусеничного ТТ-4.

Дослідження виконували під час руху гусеничного трактора на лісосіку і з лісосіки сухим і вологим волоками, колісного трактора – засніженим волоком (товщина снігового покриву 5 см). Колеса трактора ТAF-658 обладнували спеціальними сталевими ланцюгами протиковзання (рис. 2).

Отримані результати свідчать, що середнє значення коефіцієнта буксування гусеничного трактора ТТ-4 (рис. 3) на всій довжині сухого волока під час руху в порожняковому напрямку становить 6,7 %, а під час руху з вантажем – 0,9 %, на вологому волоці – відповідно 5,2 % і 2,9 %.

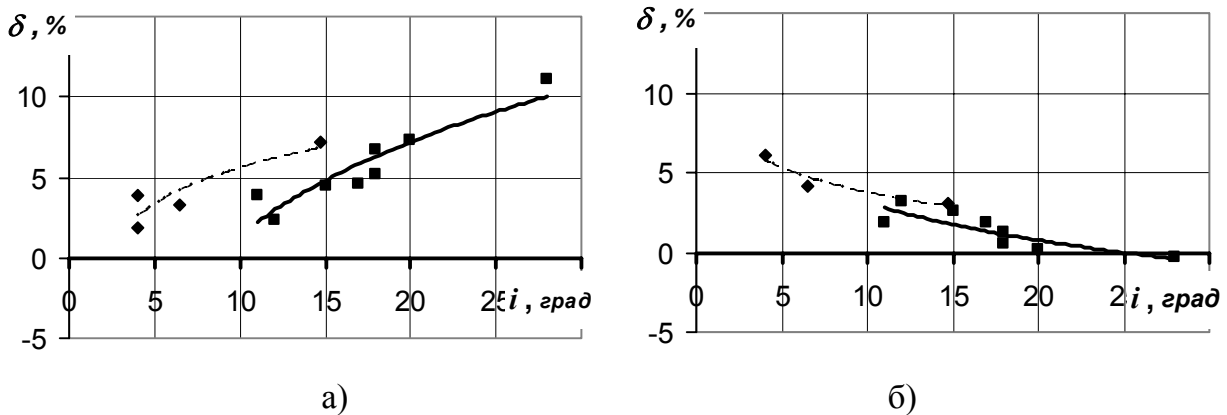


Рис. 3. Залежність коефіцієнта буксування  $\delta$  трелювального трактора ТТ-4 від ухилу волока і під час руху вгору без вантажу на лісосіку (а) і з вантажем на спуск (б): ■ – сухий, ♦ – мокрий волоки

Середнє значення коефіцієнта буксування колісного трактора ТAF-658 (рис. 4, а) на всій довжині засніженого волоку під час руху в порожняковому напрямку становить 4,1 %, а під час руху з вантажем – 4,2 %.

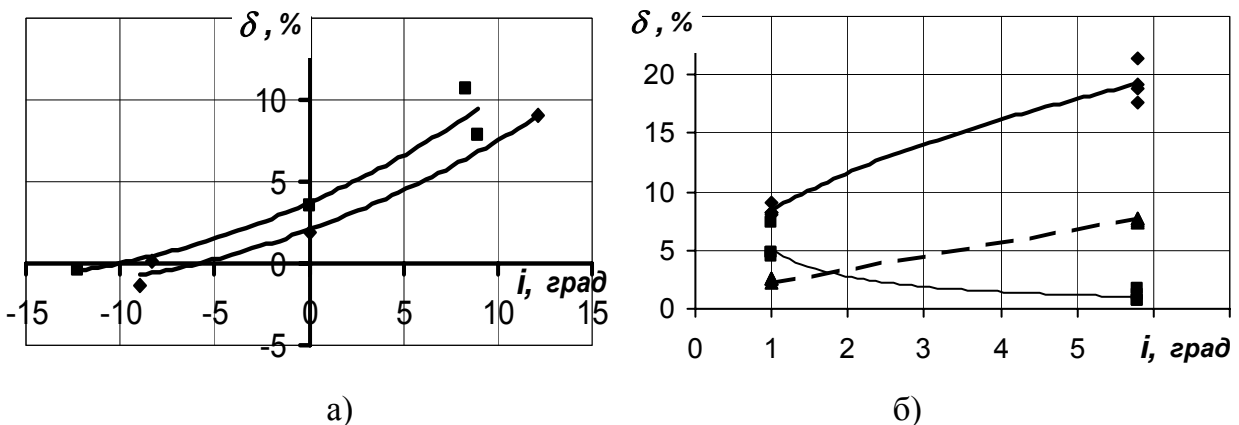


Рис. 4. Залежність коефіцієнта буксування трелювального трактора ТAF-658 (■ – з вантажем, ♦ – без вантажу) під час руху засніженим волоком (а) та трелювальних тракторів ТAF-658 (■ – вниз, ♦ – догори) і ТДТ-55 (▲ – догори) під час руху вологим волоком без вантажу (б) від ухилу волока

Дослідження коефіцієнтів буксування в умовах Берегометського державного лісомисливського господарства проводили для колісного трактора ТAF-657 без ланцюгів та гусеничного – ТДТ-55 (рис. 4, б). Їх виконували під час руху тракторів вологим волоком без вантажу.

Середнє значення коефіцієнта буксування колісного трактора ТAF-657 на всій довжині вологого волока під час руху в порожняковому напрямку

становить 14,5 %, а вниз – 2,3 %; для гусеничного трактора ТДТ-55 під час руху вверх – 4,9 %. Ділянку волока з ухилом 12° колісний трактор ТAF-657 без ланцюгів протиковзання подолати не зміг і зупинився.

Результати досліджень опорної прохідності колісних і гусеничних трелювальних тракторів показали:

- 1) коефіцієнт буксування колісних тракторів, оснащених протиковзальними ланцюгами, під час руху в порожняковому напрямку (вгору) вологими та засніженими волоками з ухилом 0-7° у 3,0-3,5 раза більший, ніж у гусеничних, а на волоках з ухилом 7-15° – у 2,5-3,0 рази; на сухих волоках ці цифри становлять відповідно 2,0 і 1,5;
- 2) під час руху з пакетом деревини (вниз) у колісних тракторів спостерігається їх ковзання (рух "юзом"), що призводить до знесення опорної поверхні волока та втрати курсової стійкості трактора, а значить, і до зниження рівня безпеки роботи оператора;
- 3) застосування протиковзальних ланцюгів у колісних тракторів за значного їх буксування (більшого, ніж у гусеничних) призводить до інтенсивнішого пошкодження (розрихлювання) трелювальних волоків.

Отримані висліди експериментальних досліджень коефіцієнта буксування трелювальних тракторів на характерних трелювальних волоках в Українських Карпатах показують, що гусеничні трактори на гірських волоках з низьким коефіцієнтом зчеплення мають значно вищу прохідність, ніж колісні (коефіцієнт буксування менший у 1,5-2,0 рази). Окрім того, у колісних тракторів (навіть обладнаних протиковзальними ланцюгами) виникає небезпека втрати курсової стійкості внаслідок проковзування шин. Застосування протиковзальних ланцюгів з метою підвищення зчіпних властивостей рушія збільшує інтенсивність пошкодження ґрунту внаслідок пробуксовування коліс, тому за наявної технології лісозаготівлі у гірських умовах досліджені колісні трактори істотно поступаються гусеничним за прохідністю і безпекою руху.

Таким чином, на сучасному етапі сталого розвитку лісового господарства технологічні процеси лісозаготівлі повинні базуватися на оптимальному поєднанні різних типів спеціальних лісових машин залежно від конкретних природних та виробничих умов.

## Література

1. Закон України "Про мораторій на проведення суцільних рубок на гірських схилах в ялицево-букових лісах Карпатського регіону" від 10 лютого 2000 року № 1436-III. Відомості Верховної Ради. – 2000, № 13. – С. 99.
2. Гуськов В.В. Тракторы: Теория. – М.: Машиностроение, 1988. – 376 с.
3. Herys M., Olijnyk M., Borys M. Comparative estimation of skidders passability// Trendy lesníckej, drevárskej a environmentálnej techniky a jej aplikácie vo výrobnom procese. Sekcia č.1. Lesná, mobilná a drevárska technika: Materialy medzinárodnej vedeckej konferencie k 10. výročiu vzniku FEVT 5. – 7. september 2006. – Zvolen. – 2006. – P. 65-68.
4. Коржов В.Л., Герис М.І., Олійник М.І. Аналіз опорної прохідності трелювальних машин в гірських умовах експлуатації// Вісник ХНТУСГ: Зб. наук.-техн. праць. – Харків, ХНТУСГ. – 2006, вип. 46. – С. 235-241.