

де: f_0 – статичний прогин незавантаженого канату [2, 6]; l – довжина прольоту установки;

$$y = (f_{cm} - f_0),$$

де f_{cm} – прогин несучого канату під дією вантажу [2, 6].

Підставивши значення енергій із залежностей [3, 8] в рівняння (2) і використавши вирази (4) і (5) після нескладних математичних перетворень, отримаємо залежність для визначення декременту коливань у вигляді:

$$\delta = \frac{\pi \cdot T_k \cdot v \cdot \psi \cdot d_k^4 \cdot l(l^2 + 2f_0^2)}{1024 \cdot A_{мет}^2 \cdot f_0^2 \cdot (f_{cm}^2 - f_0^2)}. \quad (9)$$

Враховуючи, що зовнішні сили, які діють на несучий канат, змінюються порівняно повільно в першому наближенні можна вважати, що частота власних коливань, згідно з [5], канату дорівнює:

$$k = \sqrt{\frac{C_{екв}}{q_n}},$$

де: q_n – погонна маса несучого канату (Н/м); $C_{екв}$ – зведений коефіцієнт жорсткості системи, згідно з [8]:

$$C_{екв} = \frac{E_{ж} \cdot A_{мет}}{l^2} \cdot \frac{8f_0^2}{l^2 + 2f_0^2};$$

$$\text{Тоді:} \quad \alpha = \frac{2\delta}{k} = \frac{T_k \cdot v \cdot \psi \cdot d_k^4 \cdot l^2 \cdot (l^2 + 2f_0^2)^{3/2} \cdot q_n^{1/2}}{461,2 \cdot A_{мет}^{5/2} \cdot f_0^3 \cdot (f_{cm}^2 - f_0^2) \cdot E_{ж}^{1/2}}. \quad (11)$$

Для вибору основних параметрів канатної лісотransпортної установки, при яких динамічні зусилля приймають мінімальні значення, виконано аналіз залежності (11) і побудовано відповідні графіки (рис. 1). Аналіз виконано при наступних значеннях: канат ГОСТ 2688 $\sigma_{пр} = 1568 \text{ МПа}$; для $d_k = 27,0 \text{ мм}$; $Q = 32 \text{ кН}$; для $d_k = 21,0 \text{ мм}$; $Q = 16 \text{ кН}$; число коліс каретки $m=4$; діаметр колеса каретки $D_k = 100 \text{ мм}$; кут нахилу хорди прольоту до горизонту $\beta = 30^\circ$; довжина прольоту $l = 200 \text{ м}$; $v = 2 \cdot 10^3 \text{ м}^{-1}$. Натяг несучого канату T_n , стрілки його провисання f_0 та f_{cm} визначалися за методиками, наведеними в роботах [2, 6] при заданих довжині прольоту установки та відношеннях f/l . Розрахунки виконано на ЕОМ типу IBM.

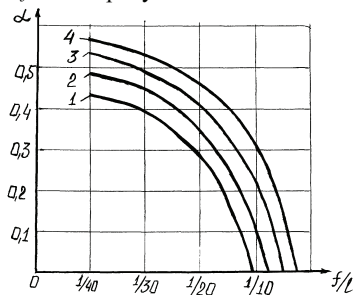


Рис. 1. Графіки залежності функції мети α від f/l : 1 – $Q = 8 \text{ кН}$; 2 – $Q = 16 \text{ кН}$; 3 – $Q = 32 \text{ кН}$; 4 – $Q = 63 \text{ кН}$.

Виконаний аналіз показав, що на величину коефіцієнту α суттєво впливає співвідношення f/l , із збільшенням якого α зростає. Величина прольоту l при постійному f/l практично не впливає на зміну функції α .

Із графіків видно, що є небезпека виникнення резонансу для установок при транспортуванні вантажів невеликої ваги та значних провисаннях несучого канату $f/l \geq 1/10$. Для таких установок необхідно додатково визначати співвідношення між частотою вимушуючої сили та власних коливань і забезпечити його: $p/k \gg 1$ або $p/k \ll 1$.

Література

1. Белая Н.М., Мартинців М.П., Бадера И.С. Новые прогрессивные канатные установки для транспортирования древесины в горных условиях.// Лесное хоз-во, лесн., бум. и деревооб-раб.промышленность. – Вып. 21. – Киев: Будівельник, 1990. – С. 38...43.
2. Адамовський М.Г., Мартинців М.П., Бадера Й.С. Підвісні канатні лісотransпортні системи. – Київ: ІЗМН, 1997. – 156 с.
3. Белая Н.М., Лыко Я.А., Мартинців М.П., Прохоренко А.Г. О влиянии двух эксплуатационных факторов на выносливость канатов подвесных лесотransпортных установок.// Прочность и долговечность стальных канатов. – Киев: ВИ НИТИ, 1981. – С. 111...117.
4. Белая Н.М., Прохоренко А.Г. Канатный транспорт леса и резервы повышения его эффективности.// Изв. высш. учеб. заведений. Лесной журнал. – № 4, 1982. – С. 34...42.
5. Пановко Я.Г. Губанова И.И. Устойчивость и колебания упругих систем. – Москва: Наука, 1967. – 418 с.
6. Мартинців М.П. Розрахунок основних елементів підвісних канатних лісотransпортних установок. – Київ: Ясмина, 1996. – 175 с.
7. Глушко М.Ф. Стальные подъемные канаты. – Киев: Техніка, 1966. – 246 с.
8. Мартинців М.П. Дослідження коливання несучих канатів лісотransпортних систем під дією рухомого вантажу.// Науковий вісник: Збірник науково-технічних праць. Вип. 8. – Львів: УкрДЛТУ, 1998. – С. 34-40.

УДК 630.232.5

Доц. В.К. Тіунчик, к.с.-г.н. – УкрДЛТУ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕХАНІЗАЦІЇ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ РОБІТ В ЛІСОВИХ КОМПЛЕКСАХ НА ЗАХОДІ УКРАЇНИ

Проаналізовані нові машини і механізми, які у перспективі можуть бути використані в лісових комплексах на Заході України.

Doc. V.K. Tiunchyk – USUFWT

Prospects of development of agricultural operations in forest complexes of western Ukraine, have been analyzed

New machines and mechanisms, which could be used in forest complexes of Western Ukraine, have been analyzed

Інтенсифікація лісогосподарського виробництва тісно пов'язана із підвищенням продуктивності лісів при одночасному зниженні матеріальних і трудових затрат. У підвищенні продуктивності лісів велике значення має своєчасне і якісне проведення доглядових рубань в молодниках. Новим перспективним напрямком в механізації лісогосподарських робіт є розробка не окремих машин, а їх комплексів, які дозволяють повністю механізувати та автоматизувати процеси вирощування і утримання різних лісових насаджень, у т.ч. і захисних.

Перспективним є використання на Заході України лісогосподарського трактора ЛХТ-100, який розроблений на базі трактора ЛХТ-55. В тракторі виконано ряд принципових рішень, двигун, який має потужність 70 кВт (95к.с.), значно підвищує його технічні можливості. Заслугує уваги і болотна модифікація цього трактора ЛХТ-100Б, яка дає можливість розширити лісовідновлюючі роботи на ґрунтах з низькою несучою здатністю.

Безсумнівний інтерес для працівників лісового господарства України повинен представляти і трактор лісогосподарський трелювальний ТЛТ-100 з канатно-чокерним обладнанням. Він призначений для трелювання хлестів і сортиментів від рубань головного користування і доглядових рубань за лісом на дренажних і перезволожених ґрунтах у лісовій та лісостеповій зонах.

Одним із трудомістких процесів у лісовому господарстві є збирання і переробка лісового насіння. Відомо, що Україна, у тому числі і її Західна частина, потребує великої кількості лісового насіння (7-8 тис. тонн щорічно). Тому механізації цього виду робіт повинні приділяти особливу увагу. Для збирання і переробки насіння лісових і садово-ягідних порід існують багато способів і пристосувань, машин та механізмів. На нашу думку, для підйому в крону дерева робочого з метою збирання насіння, перспективним є ЛАЗ ЛПД-0,64, який забезпечує підняття по стовбуру з максимальним діаметром 64 см. Основна перевага цього ЛАЗа – невелика вага (6 кг) в порівнянні з іншими, вага яких коливається в межах 9-10 кг.

Для струшування плодів горіха волоського, яблунь, аличі, насіння клена, ясеня та інших порід, розроблена віброустановка МСО-0,4, яка може працювати в насадженнях і плантаціях з розміщенням дерев 8x8м.

Важливою операцією є видобування насіння з шишок. Сушіння шишок здійснюється стаціонарними і пересувними шишкосушарками різних конструкцій. В даний час перспективною є пересувна шишкосушарка ШП-0,6 – для сушіння шишок сосни звичайної, ялини звичайної та модрина сибірської, яка за добу дає 20 кг чистого насіння.

У розсадниках Західних областей України рекомендується застосовувати фрезу ФПШ-1,3, яка призначена для обробки ґрунту перед сівбою. Крім цього її можна використовувати як культиватор при міжрядному обробітку посівів. Сівба лісового насіння у розсадниках здійснюється спеціальними сівалками. Представляє увагу і перспективу застосування сівалки лісогосподарської універсальної СЛУ-5-20 і сівалки розсадникової широкострічкової Пошарникова СПП-3Ш, яка може висівати будь-яке за розмірами насіння, у т.ч. і крупне насіння: жолуді, каштани і т.п. В даний час сівалка СПП-3Ш випускається на Україні Лубенським заводом "Спецлісмаш". Для загортання насіння спеціальним субстратом можна використовувати мольчувач сітчастий навісний МСН-1, який має ширину захвату 1 м, а місткість барабана – 1м³.

Основний обсяг лісогосподарських робіт проводиться в рівнинних і гірських умовах у лісах лісової і лісостепової зонах на свіжих не поновлених вирубках з великою кількістю пнів або на старих вирубках, які зарослі м'яколистяними породами. Досить трудомісткою операцією в даних умовах є підготовка ґрунту. Тому тут доцільно використовувати як лісові плуги (ПКЛ-70, ПКЛ-70А, ПЛ-1, ПШ-1), так і спеціальні знаряддя (ОРМ-1,5). Знаряддя ОРМ-1,5 застосовується для підготовки дискретних мікропідвишень (у вигляді клумб) шляхом обертання скиби на перезволожених ґрунтах з невеликою кількістю пнів (до 1 тис. на 1 га). Агрега-

тується з тракторами ЛХТ-55, ЛХТ-100, ЛХТ-100Б. Довжина мікропідвишень (в основі 0,4-0,6 м), ширина – 0,5 м, висота – 0,25 м, відстань між ними в ряді 1,45-1,80 м, продуктивність за 1 год змінного часу 1,35-1,70 км.

Найбільш трудомісткою і відповідальною операцією у загальному комплексі лісокультурного виробництва необхідно вважати лісосадильні роботи, які проводяться в різноманітних умовах. Для садіння саджанців хвойних порід перспективною лісосадильною машиною є ЛМД-81. Вона працює на розчищених вирубках із кількістю пнів більше 600 шт. га 1 га, а також для реконструкції площ, які поновилися другорядними листяними породами висотою до 5 м. Подача рослин в садильну щілину здійснюється вручну, тому крок садіння довільний. Лісосадильна машина МЛА-1 призначена для садіння сіянців хвойних порід на очищених від рослинних залишків вирубках із кількістю пнів на 1 га до 600 шт. Садіння здійснюється у підготовані двополицевими плугами борозни, у розпушувальні фрезами або дисковими знаряддями смуги, а також в ґрунти на незадернілих вирубках без попереднього обробітку.

Вельми перспективною є сівалка фрезерна лісова комбінована СФК-1, яка створена для сівби жолудів з одночасною підготовкою ґрунту шляхом фрезерування і локальним внутрішньогрунтовым внесенням мінеральних добрив. Агрегується з тракторами МТЗ-82 і ЛХТ-55. Глибина обробки ґрунту – 15 см, ширина захвату фрезерного барабану – 0,8 см, число жолудів, що висіваються на 1 м – 5-10 шт. Продуктивність за 1 год змінного часу – 2,5 км.

Для хімічного захисту лісу від шкідливих комах і збудників хвороб, а також знищення небажаної деревної і чагарникової рослинності при лісовідновленні і роботах по догляді за лісовими культурами призначений обприскувач лісовий тракторний ОЛТ-1А. Обприскувач агрегується з трактором ЛХТ-55. Ширина при обприскуванні – 300 м, а при ґрунтовій ін'єкції 0,5-2,0 м. Продуктивність за 1 год змінного часу при обприскуванні становить 5 га.

Механізація робіт догляду за лісом, і в першу чергу це стосується освітлення, повинна здійснюватися продуктивними кушорізами, які начіплюються на трактори. Такими, на наш погляд, є кушорізи-освітлювачі КОМ-2,3 і КОГ-2,3. Перший начіплюється на трактор МТЗ-82, а другий – на трактор ТДТ-55А або ЛХТ-55. Вони призначені для лісогосподарського догляду за лісовими культурами, які створені рядками на вирубках. Продуктивність таких кушорізів коливається в межах від 1,5 до 1,8 км за змінний час.

УДК 630.*377.4

Ст. викл. М.М. Борис – УкрДЛТУ

АНАЛІЗ ТЯГОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОЛІСНОЇ ТРЕЛЮВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Подано результати експериментальних досліджень тягових властивостей колісної лісотранспортної машини і виконаний їх аналіз.

М.М. Borys – USUFWT

Analysis of pulling capacities of wheeled skidding machines

It was presented results of experimental studies on pulling capacities of wheeled forest transportation machines and it was done their analysis.

Здатність транспортних засобів перевозити вантажі з максимально можливою швидкістю в заданих дорожніх умовах характеризують тягово-швидкісні вла-