

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ПИТОМИХ ЕНЕРГОВТРАТ ЛІСОТРАНСПОРТУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Щупак А. Л., Мачуга О. С.

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

Підвищення продуктивності наявних лісотранспортувальних машин безпосередньо пов'язане зі зменшенням непродуктивних витрат енергії під час роботи таких машин. Значна частка цих втрат зумовлюється поглинанням частини енергетичного ресурсу в процесі утворення технологічної колії під час руху машини ґрунтовими поверхнями. Інтенсивність енергетичних втрат залежить від експлуатаційних режимів та від реологічних характеристик ґрунтових мас. Вибираючи раціональні режими руху з огляду на швидкість машини, на тиск повітря в колісних рушіях можливо, в певних межах, керувати енерговитратами, підвищуючи продуктивність машини в цілому.

Запропоновано аналітичний метод знаходження питомих енерговитрат процесу утворення колії під час трелювання деревини. Запроваджуються показники, які характеризують частки сумарної питомої енергії, що витрачається на залишкове деформування опорної поверхні, деформування шини, тертя під час проковзування тощо. Частка енергії, яка йде на утворення колії зі загального балансу енерговитрат, визначається розрахунковим шляхом. Енергетична характеристика ґрунту – сумарний коефіцієнт опору Σf , який охоплює границю текучості ω_t , число пластичності ω_p , показник зсуву c_0 – зчеплення, яке визначається міцністю структурних зв'язків, коефіцієнт $\operatorname{tg} \varphi_0$, який залежить від тертя частинок ґрунту в площині зсуву, вологістю та інші показники. Для адекватного моделювання взаємодії колеса з ґрунтом під час розрахунку енергетичних показників враховані пружні й пластичні властивості, характер яких обумовлений дією внутрішніх або зовнішніх сил, які викликають взаємне зміщення частинок ґрунту.

Запроваджені показники дозволили аналітично визначити питому витрату енергії у залежності від вказаних вище факторів, що дає змогу пов'язати продуктивність лісотранспортувальної машини з режимом її роботи.

Загальна продуктивність форвадера:

$$\sum \dot{I} = \dot{I} - \dot{I}_h, \quad (1)$$

де $\dot{I}$ – продуктивність форвадера в ідеальних умовах, $\text{м}^3/\text{год.}$, $\dot{I}_h$ – втрачена продуктивність, $\text{м}^3/\text{год.}$, яку запропоновано представити у вигляді:

$$\dot{I}_h = k \frac{N}{h \cdot A_h} \cdot L, \quad (2)$$

де N – потужність на рушії машини, Вт, h – глибина колії, м, A_h – питома робота колієутворення, $\text{Дж}/\text{м}^3$, L – відстань трелювання, м, k – масштабний коефіцієнт.

Проведені розрахунки продуктивності лісотransпортної машини порівнювались з продуктивністю отриманою експериментальним шляхом. Порівняння результатів дає задовільне співпадіння, що дозволяє рекомендувати розроблену методику для розрахунку енергоефективних режимів роботи лісотransпортних машини під час трелювання деревини.