

УДК 630*377.4:531.6

Щупак А.Л., асистент

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, andriyshchupak@gmail.com

ОСНОВНІ ВТРАТИ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМІ «ЛІСОТРАНСПОРТНА МАШИНА-ГРУНТОВА ПОВЕРХНЯ РУХУ»

Транспортування заготовленої деревини лісовими машинами ґрунтовими поверхнями руху відбувається зі значними витратами енергії на зворотні та незворотні фізичні процеси. Такі енергоперетворювальні процеси поглинають енергію двигуна, що знижують техніко-економічні показники роботи лісотransпортних машин (продуктивність та паливна економічність) [1].

Контактна взаємодія рушія лісотransпортної машини з опорною поверхнею головно призводить до деструктуризації ґрунту, дисипативних перетворень у шині та в об'ємі ґрунту. Дані механічні процеси структуризовано на окремі типи з характерними для них видами енергетичних втрат:

- тип А - гістерезисні втрати в об'ємі ґрунту (в'язкісні втрати енергії в ґрунті внаслідок в'язкого течіння ґрунтової маси; втрати на бокове витискання ґрунту та бульдозерний ефект; втрати, пов'язані з подоланням липкості тощо);

- тип Б - втрат енергії в об'ємі ґрунту, що деструктуризується (втрати на бокове тертя під час заглиблення шини в ґрунт; втрати на заглиблення ґрунтозачепів у ґрунт; втрати енергії, пов'язані з проковзуванням колеса об ґрунт під час буксування тощо);

- тип В - гістерезисні та інші втрати в шині (втрати на радіальну, тангенціальну, кутову деформації шини; втрати на деформацію у боковому напрямку; втрати у випадку зменшення тиску повітря в шині тощо).

Співвідношення між втратами енергії лісотransпортної машини для типових експлуатаційних умов (від загальних втрат) складає: тип А – 54,7 % ; тип Б – 15,7 %; тип В – 16%; втрати енергії в трансмісії машини – 12 % та інші втрати 1,6%.

Для втрат типу А найбільш енергопоглинаючими процесами є в'язке течіння ґрунтової маси (28,6 %), а також деформація ущільнення (29,2 %).

Втрати енергії в об'ємі ґрунту, що деструктуризується (тип Б) характеризуються енергоперетвореннями в теплову енергію і поверхневу енергію деструктуризації ґрунту. На сьогодні такі процеси потребують додаткового дослідження.

Втрати внутрішньої енергії (гістерезисні втрати – тип В) в ділянках деформування і відновлення профілю шини складають до 90 % усіх втрат в шині.

Структуризація і математичний опис наведених енергоперетворень дозволило виявити найбільш енергозатратні види енергоперетворень і визначити найвагомші чинники впливу на енерговтрати: величина вертикального навантаження, тиск повітря в шині, стан опорної поверхні руху тощо. Отримані результати дають можливість визначити умови мінімізації втрат енергії у системі «лісотransпортна машина-ґрунтова поверхня руху» і за таких умов встановлювати ефективні, серед наведених вище, експлуатаційні чинники та прогнозувати відповідні їм раціональні експлуатаційні режими. Розроблена енергетична концепція взаємодії рушія з ґрунтом у системі «ЛТМ-ГПР» забезпечить екологічну сумісність параметрів ново проєктованих лісотransпортних машин, підвищену економічну ефективність технології заготівлі деревини.

Список посилань

1. Щупак А. Л. Енергетичний підхід до оцінювання ефективності роботи колісної лісотransпортувальної машини. / Щупак А. Л., Мачуга О. С. // XXIV Міжнародна науково-технічна конференція «Гідроаеромеханіка в інженерній практиці», Київ 27-30 травня 2019 р.: матеріали конференції. – Київ, 2019. – с. 99 –101.