

РЕЗУЛЬТАТИ АПРОБАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТЯГОВО-ДИНАМІЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ КОЛІСНОГО ТРАКТОРА ЗА ПОЛЬОВИМИ ЦИКЛАМИ POWERMIX

Кальченко Б.І., Ребров О.Ю.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Для оцінки паливної економічності сільськогосподарських колісних тракторів провідними закордонними інженерами та дослідниками проводяться тягово-динамічні випробування за процедурою PowerMix, яка передбачає 12 базових польових випробувальних циклів. Цикли PowerMix імітують змінне в часі навантаження трактора при реалізації його потужності в тяговому режимі (4 цикли: Z1P, Z2P, Z1G, Z2G), в тягово-приводному режимі з відбором потужності через ВВП (6 циклів: Z3M, Z4M, Z5M, Z3K, Z4K, Z5K) і в тягово-приводному режимі з відбором потужності через ВВП і гідравлічну систему трактора (2 цикли: Z6MS, Z7PR).

Для оцінки ефективності колісних тракторів в процесі виконання комплексу сільськогосподарських операцій розроблена математична модель імітаційних тягово-динамічних випробувань за польовими циклами PowerMix, яка включає наступні складові. Модель зовнішньої та часткових швидкісних характеристик двигуна з урахуванням положення органу керування подачею палива, модель витрати палива у вигляді універсальної характеристики, апроксимованої за результатами експериментальних даних сплайном і поліномом з наступним корегуванням на часткових режимах за допомогою функції щільності ймовірності двомірного нормального закону розподілу випадкових величин. Також розроблена динамічна модель трансмісії з урахуванням розподілу потужності по ведучим мостам, модель тракторної шини і її взаємодії з ґрунтом, моделі навантаження трактора за польовими циклами PowerMix.

Оскільки протоколи випробувань за процедурою PowerMix містять інформацію саме про передану на корисне споживання потужність, то ними можна скористатися також для визначення та ідентифікації тягових показників трактора не на бетонному треку, а на сільськогосподарському фоні, що було зроблено в рамках даної роботи.

Порівняння результатів імітаційного моделювання економічності трактора при навантаженні за польовими циклами PowerMix показав задовільну збіжність теоретичних та експериментальних даних. Максимальна розбіжність середніх за цикл випробувань показників становить: частоти обертання колінчастого валу (-2,3...+0,4)%; швидкості руху трактора (-13,9...+0,7)%; переданої потужності (-5,6...+7,0)%; погодинної витрати палива (-6,2...+5,7)%; питомої витрати палива (-5,3...+2,8)%.

В подальшому планується оцінювати ефективність колісних тракторів з урахуванням вагових коефіцієнтів, отриманих згідно розподілу річної зайнятості на типових операціях, що відповідають польовим циклам PowerMix.