

СТЕНДОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РЕЖИМІВ НАВАНТАЖЕННЯ СТІЙКИ БОРОНИ

Ягудін Д.С., Сімсон Е.А., Автономова Л.В.

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

У сільському господарстві для обробки ґрунту використовується широкий спектр знарядь. Найбільш універсальними та ефективними в останні роки є дискові борони, які зазнають різні за величиною, характером і інтенсивністю зовнішні навантаження. Дискова борона-луцильник з шириною захвату 2.5м призначена для інтенсивного переміщення ґрунту і рослинної маси на робочій глибині до 12см. Конструкція робочого органу борони представляє собою раму, на яку жорстко кріпляться індивідуальні вигнуті пружинні стійки, на які за допомогою підшипникових вузлів кріпляться ковані диски, що мають криволінійну сферичну форму. За рахунок своєї форми і особливостей взаємодії з середовищем, в якій експлуатується стійка, вона відчуває складне просторове статичне і динамічне навантаження. Внаслідок такого комбінованого навантаження стійка в процесі роботи руйнується через порівняно невеликий час експлуатації. Попереднє моделювання процесу перманентного динамічного навантаження стійки, при якому настає руйнування в результаті накопичення пошкоджень за рахунок втомленості з подальшим квазістатичним руйнуванням, дозволило визначити її оптимальні геометричні характеристики з метою збільшення її довговічності. Для перевірки адекватності математичної моделі було спроектовано випробувальний стенд, який дозволяє моделювати експлуатаційні режими навантаження і визначати ресурс стійки. При проектуванні стенду основним завданням було коректне моделювання бічного переміщення диска. Для цього було вирішено задачу по визначенню кутів нахилу вібростола для випробувань індивідуальних пружинних стійок дискових борін на опір втомленості. Задача вирішувалася шляхом оптимізації по двом вхідним варійованим параметрам з накладеними на них обмеженнями. Цільовими функціями були залежності переміщень щодо координат X і Y , на які також накладалися обмеження, виходячи з вимог відповідності реальній поведінці стійки в експлуатації. З цією метою в програмному комплексі було побудовано тривимірну скінченно-елементну модель столу зі стійкою і диском і реалізовано метод лінійної оптимізації. В ході рішення було отримано кути нахилу вібростола щодо координат X і Y , які дозволять не оснащувати випробувальний стенд гамма-відсотковою наработкою на руйнування додатковими приводами бічних зсувів, що істотно дозволить знизити його вартість, зберігаючи при цьому можливість максимально коректно моделювати природну поведінку стійки в процесі експлуатації.