

ОПТИМІЗАЦІЯ ТВІРНОЇ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРУЖИННОЇ СТІЙКИ ДИСКОВОЇ БОРОНИ

Сімсон Е.А., Хавін В.Л., Ягудін Д.С.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
(61002, Харків, вул. Кирпичова, 21, каф. «Опір матеріалів», тел.: 707-61-78,
e-mail: VKhavin@kpi.kharkov.ua)

В останній час в зв'язку з інтенсивним розвитком агропромислового комплексу з'являється необхідність створення нової, більш ефективної сільськогосподарської техніки. Основними критеріями якості, які закладаються при проектуванні нових знарядь, є енергоефективність, надійність і ціна. Внаслідок цього виникає необхідність оптимізації існуючих конструкцій з метою їх удосконалення до світових стандартів.

Ключовим питанням при проектуванні дискових борін на індивідуальних пружинних стійках є надійність самої стійки при впливі на неї спектра експлуатаційних навантажень. В загальному випадку, в процесі обробки ґрунту диск сприймає складне статичне і динамічне навантаження, яке призводить до руйнування стійок.

Розглядається розрахунок напружено-деформованого стану стійки в найбільш небезпечному робочому режимі. Під час обробки полів найбільш небезпечним навантаженням є наїзд на каміння. В такому випадку пружинна стійка отримує велике відхилення у вертикальній та горизонтальній площині, що призводить до різкого зросту напружень та накопиченні пошкоджень. В кінцевому випадку це призводить до росту тріщини та остаточного руйнування за рахунок змінного динамічного навантаження. Вирішується задача розрахунку напружено-деформованого стану стійки при наїзді на перешкоду. Для цього будується трьох-вимірний модель стійки з диском та перешкоди і за допомогою скінчено-елементного програмного комплексу визначається НДС.

За отриманими результатами в програмному комплексі формулюється постановка задачі оптимізації. За допомогою метода штрафних функцій вирішується дво-параметрична задача оптимізації, де в якості варійованих параметрів обрані два радіуси кривизни стійки.

В результаті вирішення задачі оптимізації отримані нові величини радіусів, які дозволяють знизити максимальні еквівалентні напруження в стійці на 35%. Запропонований підхід дозволяє забезпечити підвищення міцності стійки без внесення істотних змін у вихідну конструкцію.