СЕКЦІЯ 3
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЦНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ В АПВ

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ПРУЖНОГО СТОЯКА ДИСКАТОРА З РЕГУЛЯТОРОМ ЖОРСТКОСТІ

Козаченко О.В., д.т.н., проф., Волковський О.М., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

In the work, physical and mathematical modeling of the stress-strain state of the elastic riser of the developed discator, equipped with a stiffness regulator, was performed.

Сучасні технології поверхневого обробітку грунту передбачають застосування грунтообробних знарядь на основі дискових робочих органів. При цьому оптимізація якості обробітку ґрунту та зменшення енергетичних витрат на виконання технологічного процесу є перспективним напрямком. Його розвиток базується на використанні дискових знарядь з індивідуальним кріпленням робочих органів на пружних стояках. Це викликає коливання дискових робочих органів через нерівномірність опору ґрунту та його руйнування при менших енерговитратах, що дозволяє досягти кращої пристосованості до рельєфу поля та підвищує ефективність обробітку.

Мета досліджень. Провести тривимірне моделювання напружено-деформованого стану пружного стояка дискатора з регулятором жорсткості і обґрунтувати діапазони її раціональних конструктивних параметрів.

В роботі виконано фізико-математичне моделювання напружено-деформованого стану пружного стояка розробленого дискатора, обладнаного регулятором жосткості. Для оцінки процесу взаємодії пружних робочих органів із ґрунтом здійснено гармонійний аналіз з визначенням пікової реакції системи в стаціонарному стані на гармонійні навантаження, коли на кожному кроці рішення всі прикладені навантаження і базові збудження мають однакову частоту, а величини визначаються відповідними частотними кривими, в програмному пакеті SOLIDWORKS Simulation складено відповідний фізико-математичний апарат. За результатами чисельного моделювання отримано візуалізацію зміни розподілу напруженості стояка з часом, визначено динаміку зміни максимальної напруженості, яка знаходиться на вигині стояка R_2 та регулятора жорсткості R_1, коли напруженість змінюється за законом затухаючого коливання із визначеною власною частотою. Теоретично обгрунтовані раціональні геометричні розміри стояка дискатора та конструктивні параметри його розміщення у просторі: $R_1 = 107$ мм, $R_2 = 152$ мм, $L = 421$ мм, $\psi = 125$ °, $b = 109$ мм, $\delta = 14$ мм та конструктивні параметри його розміщення у просторі $\alpha = 9{,}7$ °, $\gamma = 15$ °, $\beta = 31{,}8$ °, $\theta = 5{,}2$ °.

Для кожного напрямку спостерігається максимальне значення амплітуд. Так для напрямку Ox відповідає перший режим із частотою $\omega_x = 4{,}25 \pm 0{,}21$ Гц, для напрямку Oy відповідає другий режим ($\omega_y = 61{,}29 \pm 2{,}57$ Гц), а для напрямку Oz відповідає третій режим ($\omega_z = 6{,}66 \pm 0{,}11$ Гц). Змінюючи конструктивні параметри для всіх напрямків режими і частоти зберігаються в межах статистичної похибки.