

Секція:

Математичне моделювання і механіка

УДК 621.01:621-868

Бойчук А. – ст. гр. МБ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ОБПРИСКУВАЧА

Науковий керівник: професор Михайлишин М.С.

Перехід України на ринкові відносини і проведення земельної реформи призвело до перерозподілу сільськогосподарських угідь і формування присадибних фермерських способів господарювання. Така форма господарювання викликає потребу створення малогабаритної високо маневреної сільськогосподарської техніки, в тому числі і машин для хімічного захисту у рослинництві. Основними вимогами, що ставляться до малогабаритних обприскувачів, є підвищення технічного рівня, якість виконання технологічних процесів та уніфікація їх агрегатувannya з різними робочими органами для комплексної механізації робіт. Мобільні сільськогосподарські машини, малогабаритні обприскувачі, в тому числі, працюють в особливо важких рельєфних і кліматичних умовах, що призводить до значних динамічних перевантажень їх несучих і функціональних комплектуючих.

Забезпечення виконання технологічних процесів сільськогосподарськими машинами, включаючи машини для хімічного захисту у рослинництві, закладається ще на стадії проектування, тобто, коли виконуються розрахунки на міцність і прогнозується ресурс роботи їх збірних одиниць. Практична цінність цих розрахунків тим вагоміша, чим ефективніші розробки інженерних методів розрахунку, вірогідність критеріїв оцінки міцності і довговічності конструкції.

Очевидно, нерівності ґрунту мають випадковий характер. Проте для вивчення динамічних навантажень достатньо розглянути ситуацію, коли нерівності мають регулярний характер і їх можна описати гармонійною функцією.

$$y = a_0(1 + \sin \omega x)$$

де a_0 та ω - характеристики регулярних нерівностей. Для того, щоб при невисокій швидкості агрегата не було ударних навантажень на колеса, потрібно, щоб радіус коліс був меншим, ніж радіус кривизни кривої, що описує нерівності ґрунту. Якщо агрегат рухається зі швидкістю ϑ за час t він пройде шлях $x = \vartheta \times t$. Тоді можна вважати, що колеса не рухаються в горизонтальному напрямку, але воно знаходиться на поверхні, яка здійснює вертикальні коливання за законом

$$y = a_0(1 + \sin \omega \vartheta t)$$

Якщо відстань між переднім і заднім колесами дорівнює L , то на задне колесо теж будуть передаватися такі самі коливання, але із запізненням на час, за який агрегат пройде шлях L , тобто

$$L = \vartheta t_L \Rightarrow t_L = \frac{L}{\vartheta}$$

і коливання поверхні, на якій знаходиться задне колесо описуються за функцією

$$y = a_0[1 + \sin \omega(\vartheta t - L)]$$

Таким чином забезпечення роботоздатності і прогнозування ресурсу роботи таких базових збірних одиниць малогабаритних обприскувачів, як конструкції рам, функціонально несучих секцій штанг, ємностей для транспортування робочих розчинів, елементів приводу і ефективного виконання технологічного процесу, є актуальним завданням.