

УДК 631.316.023

Т.І. Рибак докт. техн. наук, проф., С.І. Коноваленко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ НЕСУЧИХ СИСТЕМ ШИРОКОЗАХВАТНИХ КУЛЬТИВАТОРІВ ФІРМИ HORSCH

T.I. Rybak Dr., Prof., S.I. Konovalenko

RELIABLE OPERATION PROBLEMS OF BEARING SYSTEMS WIDE-GRIP HORSCH CULTIVATORS

Підвищення врожайності та зниження собівартості сільськогосподарських культур залишаються ключовими завданнями сільськогосподарського виробництва. Досягнути поставленої мети неможливо без дотримання технологій вирощування та постійного їх покращення. Те саме стосується і сільськогосподарських машин. Шляхом зниження собівартості продукції є підвищення продуктивності машин, які беруть участі у технологічному процесі її вирощування. Однією з ключових операцій при підготовці ґрунту до посіву чи посадки є культивація. Її глибина, наприклад при мілкому обробітку ґрунту, відповідно до агротехнічних вимог становить – 8...16 см. Але часто буває так, що виробник культиваторів закладає в конструкцію машини можливість і більш глибокого обробітку – глибокорозпушення (до 35 см). Крім якісного виконання машиною технологічної операції вона повинна бути надійною та забезпечувати розрахунковий термін безвідмовної роботи.

Об'єктом дослідження виступає широкозахватний культиватор Tiger 8 LT фірми Horsch (рис. 1), який може проводити глибоку культивацію до 35 см, при цьому виконуючи рівномірне глибоке розпушування, інтенсивне змішування та вирівнювання поверхні ґрунту. Культиватор складається з трьохбалкової панелі лап (MulchMix), одного ряду вирівнюючих дисків та ряду шинних ґрунтоущільнювачів. Крім того, машина обладнана запобіжними пристроями TerraGrip, що спрацьовують при перевищенні робочого навантаження на лапу від 5000 Н та забезпечують висоту їх відхилення до 30 см. Все це сприяє підвищенню довговічності та роботоздатності лап та рами машини.

Проте, як показує практичний досвід, в результаті експлуатації балки крайніх секцій не витримують динамічного навантаження і в місцях стику виникають тріщини. Це призводить до виходу з ладу машини, її простою та часу на ремонтні відновлення. Всі ці фактори не сприяють підвищенню продуктивності машини, її експлуатаційній ефективності.

У виробничих умовах підсилення рами виконують косинцями та додатковим обварюванням, рис. 2. Але такий ремонт дає лише тимчасовий ефект і після певного терміну напрацювання все повторюється. Тому завдання досліджень полягає у вивченні реальних навантажень на елементи рами, їх перерозподіл та концентрацію.



Рис. 1. Загальний вигляд широкозахватного культиватора Tiger 8 LT фірми Horsch



Рис. 2. Дефектність типу тріщин несучої системи культиватора Tiger 8 LT фірми Horsch

Аналізуючи відомі методи аналізу напружено-деформованого стану рамних конструкцій, модифікований метод мінімуму потенціальної енергії деформації є одним з найефективніших і простих в інженерній практиці. Для його реалізації потрібно визначити експериментальним шляхом діючі навантаження на елементи рами, ввести ці дані в розроблену розрахункову модель та виконати аналіз напруженого стану даної конструкції. Основу цього методу складає розрахунок потенціальної енергії з врахуванням депланації основних елементів рами культиватора. Отримана картина розподілу напружень вздовж елементів рами підкаже, які конструктивні рішення потрібно буде прийняти для збільшення міцності та жорсткості певних перетинів рами.

Після аналітичних розрахунків будуть проведені повторно експериментальні дослідження для визначення напружено-деформованого стану вдосконаленої рамної конструкції широкозахватного культиватора. У підсумку це повинно підвищити надійність та довговічність несучої системи даної ґрунтообробної машини.

Література

1. Т. Рибак Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. – ВАТ «ТВПК «Збруч»», 2003. – С. 21-185.
2. Рибак Т.І., Сташків М.Я., Перчишин В.Б. Вплив депланації замкнутих профілів на втомне руйнування конструктивних структур. Трибофатика. Праці симпозіуму. Том 1, Тернопіль, 2002. – С. 482-486.
3. Рибак Т.І., Олексюк В.П. Підвищення надійності і довговічності сільськогосподарських машин. Тези доповідей 5-го Між. Симз. Українських інженерів-механіків у Львові. – Львів, 2001. – С. 76-77.
4. Баловнев Г.Г., Кипнис С.Б., Богомоллов П.К., Будников Г.С. Усталостная прочность сварных рамных конструкций с.-х. машин. – Тракторы и сельхозмашины, 1968, №6 с. 31-33.