

Артьомов Микола Прокопович, доктор техн.наук, професор,
Державний біотехнологічний університет
artiomovprof@ukr.net

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ – ЗАПОРУКА ПОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

На виконання кожної операції витрачаються фінансові, енергетичні, матеріальні та людські ресурси. Збільшення кількості операцій в технологічному процесі веде до збільшення собівартості продукції – зерна. Якщо замінити операції з підготовки ґрунту до посіву зернових однією – дискування (глибина до 18 см), то можна заощадити велику кількість ресурсів. За такої технології врожайність поля буде дещо нижчою. Але собівартість продукції (зерна) також буде нижчою. Вирощувати зерно за ресурсозберігаючої технології економічно вигідніше. Заміна традиційної ґрунтообробної технології на дискування дискаторами можлива для зернових і деяких інших культур з кореневою системою, що неглибоко розвивається, так як глибина обробітку становить 16 - 18 см.

Агрегат для виконання сільськогосподарської операції повинен відповідати таким вимогам:

- забезпечення високої якості виконуваної операції;
- створення передумови для нормальної роботи наступних агрегатів;
- агрегат має відповідати виробничим умовам;
- забезпечувати мінімальні витрати праці та коштів;
- раціонально використовувати тягові характеристики;
- паослідовне поєднання технічних та технологічних операцій.

Агрегати комплектують з урахуванням агротехнічних і техніко-економічних показників, технологічного процесу та біологічних особливостей культури, необхідного тягового зусилля, можливості агрегатування, типу ґрунтів, розмірів оброблюваної ділянки.

Для забезпечення оптимального режиму роботи визначаємо статичне значення тягового зусилля трактора по довідковому посібнику передачі трактора, що забезпечують рух агрегату прийнятому діапазоні робочих швидкостей [1].

Проводимо розрахунок тягового зусилля трактора з урахуванням кута схилу R'_α

$$T\alpha_{KPH} = T_{KPH} - G_e \sin \alpha, \quad (1)$$

де T_{KPH} – номінальне тягове зусилля трактора

T'_α – номінальне тягове зусилля, яке визначається з урахуванням втрат сили тяги на подолання схилу, Н;

G_e - експлуатаційна вага трактора, Н;

α – кут схилу, град.

Це розрахунок, так би мовити, тягового зусилля за статичними даними, але існує і динамічна складова тягового зусилля, що розвиває трактор при виконанні технологічних операцій. На початку виконання технологічної операції агрегатом під час розгону реалізується максимальна потужність двигуна. Для

визначення динамічних показників використовуємо вимірювально-реєстраційний комплекс з вимірювання прискорень. Початкове збільшення потужності забезпечує появу лінійного прискорення $\dot{V}_a = \frac{dV}{dt}$, яке стає показником динамічності агрегату

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{1}{3,6G} \left[3,6T \delta + fG \cos \alpha + G \sin \alpha + T - (T_f + T_\alpha) + \frac{T}{\eta_{TP}\eta_\delta} (1 - \eta_{TP})(3 - \eta_{ВП}) \right], \quad (2)$$

де η_{PTO} - ККД валу відбору потужності;

α - кут схилу, град;

η_u - ККД трансмісії трактора.

При аналізі отриманого рівняння зробимо висновок про те, що прискорення прямопропорційне силі тяги T , яка передається ведучим колесам від двигуна і обернено пропорційна вазі мобільного сільськогосподарського агрегату.

Пропонована методика дає можливість проводити динамічні випробування сільськогосподарських агрегатів з меншими витратами, без втручання в конструкцію агрегату, в режимі on-line, для більш ефективного забезпечення комплектації та експлуатації сільськогосподарської техніки[2].

Скористуємось системою рівнянь запропонованою в роботі [3] та на її основі визначимо силу тяги в динаміці.

$$T = (m_1 + m_2) \ddot{\xi}_{x1} + \frac{m_1(b_2^2 + \rho_2^2) + m_2\rho_2^2}{\gamma(b_2^2 + \rho_2^2 - b_2l)} \ddot{\eta}_y + \Delta \ddot{\xi}_x \left[(m_1 + m_2)D_1 + \frac{m_1(b_2^2 + \rho_2^2) + m_2\rho_2^2}{\gamma(b_2^2 + \rho_2^2 - b_2l)} D_2 \right] + \Delta \ddot{\eta}_y \left[\frac{m_1(b_2^2 + \rho_2^2) + m_2\rho_2^2(D_1 - b_1D_3) + \rho_2^2 m_2 D_1}{\gamma(b_2^2 + \rho_2^2 - b_2l)} - (m_1 + m_2)D_2 \right] + (\psi_1 - \psi_2) \frac{b_2 D}{\gamma(b_2^2 + \rho_2^2 - b_2l)}; \quad (3)$$

Для агрегату у складі New Holland T 8. 390+ ДЛМ-8,0., статична максимальна теоретично розрахована сила тяги становить $T_a^{st} = 97,61$ кН, а коливання сили тяги, яка розрахована за новою методикою знаходяться в межах 87...92 кН, що становить близько 92% від максимальної статичної. Можна зробити висновок, що комплектація агрегату проведена правильно і забезпечено його ефективного використання.

Література

1. Зангиев А.А. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка / А.А. Зангиев, А.Н. Скороходов. – М.: «КолосС», 2006. – 317с.
2. Artiymov M., Klets D., Boldovskyi V., Makovetskyi A., Kostyk K.. The influence of the driving speed and vertical acceleration of the mobile machine on the change of soil packing. International Journal of Engineering & Technology, 2018. pp. 1-6.
3. Артьомов М.П. Дослідження динаміки сил мобільного агрегату в неусталеному режимі моделюванням парціальних прискорень / М.П. Артьомов // Науково-теоретичний збірник Вісник ЖНАЕУ. Житомир: ЖНАЕУ, 2014. – Випуск №2 (45), т. 4, ч.1. – С.96 – 103.