

УДК 631.31

## ПІДВИЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ТРАКТОРІВ ПРИ ВИКОНАННІ РОБІТ В РОСЛИННИЦТВІ

Макаренко М.Г. доцент, Колеснік Д.І. здобувач ВО

*Державний біотехнологічний університет*

*Розглянуто основні аспекти підвищення функціональної стабільності тракторів при виконанні робіт у рослинництві. Проаналізовано технічні рішення оптимізації систем, що сприяють підвищенню стабільності роботи тракторів. Особливу увагу приділено інноваційним технологіям, включаючи системи автоматичного керування, Інтернет речей (IoT) та електронні системи діагностики, які дозволяють оперативно виявляти та усувати несправності.*

Функціональна стабільність тракторів є ключовим фактором для забезпечення ефективності та надійності сільськогосподарських робіт. Збільшення попиту на продовольчі ресурси змушує фермерів оптимізувати свої процеси, що вимагає від тракторної техніки високого рівня продуктивності та мінімальних зупинок для технічного обслуговування. Основними аспектами підвищення функціональної стабільності є технічні рішення, інноваційні розробки та методи управління.

Функціональна стабільність трактора визначається його здатністю підтримувати оптимальні робочі характеристики протягом тривалого часу, незважаючи на вплив зовнішніх факторів. Це включає надійність роботи, здатність до виконання різних сільськогосподарських завдань і стійкість до механічних та електронних збоїв. Здатність трактора підтримувати задані характеристики визначається комплексним оцінюванням різних аспектів його експлуатації та технічного стану. Основні методи та показники, що використовуються для цього, включають: технічні показники надійності (безвідмовна робота, середній час безвідмовної роботи); ефективність роботи (продуктивність, паливна ефективність); стан ключових вузлів та агрегатів (системи діагностики, рівень зносу); системи автоматичного контролю та управління (автоматичне керування, інтернет речей); технічне обслуговування та ремонт (регулярне технічне обслуговування, планові ремонти); кваліфікація та навчання операторів (навчання, розробка інструкцій та протоколів). Всі ці методи і показники працюють разом для забезпечення довготривалої та стабільної роботи трактора, що є критичним для успішного виконання аграрних завдань [1, 2].

Умови, в яких працюють трактори, значно варіюються залежно від типу культури, погодних умов, типу ґрунту та рельєфу місцевості. Наприклад, робота в умовах високої вологості або на важких глинистих ґрунтах може спричинити швидше зношування механічних частин та підвищене навантаження на двигун. Умови експлуатації тракторів потребують і відповідного технічного обслуговування. Для забезпечення довговічності та надійності необхідно

враховувати різні фактори, а також застосовувати адаптовані методи експлуатації та регулярного обслуговування. Це включає вибір відповідного обладнання, належну підготовку техніки до різних умов роботи, використання якісних мастильних матеріалів та регулярні перевірки стану техніки.

Ефективність двигуна є критично важливою для забезпечення стабільності роботи трактора. Використання сучасних дизельних двигунів з електронним уприскуванням палива дозволяє зменшити витрати пального та знизити викиди шкідливих речовин. Крім того, впровадження системи турбонадуву підвищує потужність двигуна без значного збільшення його літражу. Все це в комплексі забезпечує стабільну та ефективну роботу трактора, що є вирішальним фактором для успішного виконання сільськогосподарських робіт.

Для запобігання перегріву двигуна, особливо під час інтенсивних робіт у спекотну погоду, необхідні вдосконалені системи охолодження. Рідинні охолоджувачі з автоматичним регулюванням температури забезпечують стабільну роботу двигуна шляхом ефективного відведення тепла, підтримання оптимальної робочої температури, адаптації до змінних умов, зниження зносу і підвищення довговічності. Завдяки цьому двигун трактора може працювати ефективно і надійно навіть за екстремальних умов, що є критично важливим для стабільності та продуктивності всієї машини.

Трансмісія повинна бути адаптована до різних робочих умов. Сучасні трактори обладнуються автоматичними коробками передач з гідростатичним або електронним управлінням, що забезпечує плавний перехід між швидкостями та мінімізує втрати потужності. Адапована трансмісія дозволяє вибирати оптимальні передавальні числа для різних умов роботи, що знижує навантаження на двигун, підвищує продуктивність та зменшує витрату пального. Це особливо важливо при виконанні завдань, які вимагають різних швидкостей та змінного тягового зусилля.

Сучасні трансмісійні системи можуть мати автоматичні режими, які самостійно налаштовують передавальні числа на основі умов роботи. Це спрощує керування трактором і підвищує ефективність його використання.

Таким чином адаптація трансмісії трактора до різних робочих умов є особливо важливою для забезпечення його ефективної, надійної та довговічної роботи. Це включає оптимізацію передавальних чисел для різних типів завдань, зниження втрат енергії, підвищення продуктивності, зменшення зносу компонентів і покращення керованості. Така адаптація допомагає тракторам працювати стабільно та ефективно в широкому діапазоні умов, що є вирішальним фактором для успішного виконання сільськогосподарських робіт.

Інтеграція систем GPS дозволяє створити точні карти полів та оптимізувати маршрут трактора, що зменшує витрати пального та підвищує ефективність робіт. Автоматичне керування тракторами дозволяє мінімізувати людський фактор та знизити ризик помилок [3].

Сучасні трактори обладнані сенсорами та системами Інтернета речей (IoT), що дозволяють в режимі реального часу відстежувати стан всіх ключових вузлів та агрегатів. Це забезпечує своєчасне виявлення потенційних несправностей та

проведення профілактичного обслуговування [4].

Системи самодіагностики, що встановлюються на тракторах, можуть автоматично виявляти несправності та надавати рекомендації щодо їх усунення. Це значно скорочує час на ремонт та технічне обслуговування, підвищуючи загальну функціональну стабільність.

Частота та якість технічного обслуговування є критичними для підтримання стабільної роботи трактора. Регулярні огляди, заміна мастильних матеріалів та фільтрів, перевірка стану ключових механізмів дозволяють запобігти раптовим поломкам та знизити витрати на ремонт [5].

Кваліфіковані оператори здатні краще експлуатувати техніку, виявляти несправності на ранніх етапах та ефективно використовувати можливості трактора. Навчання операторів новітнім методам керування та обслуговування техніки також сприяє підвищенню функціональної стабільності тракторів. Застосування передових агротехнологій, таких як точне землеробство, сприяє більш раціональному використанню тракторної техніки та підвищенню її ефективності. Це включає оптимізацію процесів сівби, обробітку ґрунту та збору врожаю.

Таким чином підвищення функціональної стабільності тракторів є комплексною задачею, яка вимагає впровадження як технічних рішень, так і організаційних методів управління. Використання сучасних технологій, регулярне технічне обслуговування та підвищення кваліфікації операторів сприяють підвищенню ефективності роботи тракторів у рослинництві. Інноваційні розробки, такі як автоматичне керування та IoT, відкривають нові можливості для оптимізації роботи аграрної техніки, забезпечуючи стабільну та надійну експлуатацію в умовах сучасного аграрного виробництва.

### **Список використаних джерел**

1. Макаренко М. Г., Пиріжок В. І., Хейло В. О. Підвищення експлуатаційних показників мобільних енергетичних засобів блочно-модульної побудови. // Матеріали VI Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції (Полтава, 21-22 грудня 2023 р.) / – Полтава: ПДАУ, 2023. – С. 119 - 121.

2. Макаренко М.Г. Вплив перерозподілу нормальних навантажень від агрегатуємих на передній і задній начіпних системах сільськогосподарських машин на тягові якості трактора // Вісник ХДТУСГ. Зб. наук. пр., вип. 29. Харків, 2004. – С. 91-97.

3. Пиріжок В.І., Макаренко М.Г. Дослідження структури адаптивної системи керування блочно-модульного агрегата. // Матеріали XIX міжнародного форуму молоді "Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті". Харків, 2023. – С. 60.

4. Макаренко М. Г., Пиріжок В. І. Використання штучного інтелекту у вбудованих системах сільськогосподарських тракторів. // Матеріали XX міжнародного форуму молоді "Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті" 04-05. 04. 2024. - Харків : ДБТУ, 2024 С. 192.

5. Макаренко М. Г., Калашник Є. А. Переваги переходу до проактивного технічного обслуговування тракторів. // Матеріали XX міжнародного форуму молоді "Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті" 04-05. 04. 2024. - Харків : ДБТУ, 2024 С. 189.