

УДК 631.372

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ РОЗРОБКОЮ МЕХАТРОННОГО ПРИВОДУ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

Кісь О. В. асп. Михайлов В.М., здобувач ВО, Кісь В.М. к.т.н., доцент

Державний біотехнологічний університет

В роботі обґрунтовано метод підвищення ефективності експлуатації машинно-тракторного агрегату розробкою мехатронного приводу робочих органів.

Останнім часом спостерігається все більш бурхливий розвиток в області електрифікації сільського господарства. Дві великі компанії представили нові електричні інтерфейси в рамках прагнення підвищити ефективність, зменшити викиди та підвищити точність сільськогосподарських операцій (John Deere та Fendt). Це представлено як альтернативне джерело живлення порівняно з традиційними способами живлення функцій сільськогосподарських машин з механічною або гідравлічною силою.

Трансмсія eAutoPowr від John Deere, яка використовується в їхніх нових тракторах 8R 410 2023 р., має потужність двигуна, розподілену між електричним і механічним виходами, на відміну від класичного механічного/гідравлічного розділення. Це разом із новим роз'ємом, який має можливість видавати трифазну електричну потужність 480 В потужністю до 100 кВт. Для зовнішнього застосування породжують нове поле розвитку сільськогосподарських знарядь, спрямованих на підвищення ефективності та точності.

Аналогічним чином, Fendt оголосив про нову електричну потужність ще в 2017 р., вказавши більш консервативні 48 В з можливістю 10 кВт. Це також відкриває нові розробки в галузі сільськогосподарських знарядь з вищою точністю, зменшенням технічного обслуговування та підвищеною ефективністю. Перевагою цього є невід'ємна безпека використання нижчої напруги, наприклад 48 В. Це зводить нанівець ризик ураження електричним струмом, дозволяючи конструкціям бути простішими та вживати менше заходів безпеки.

Дослідження проводилися з точки зору гібридизації та електрифікації тракторів та інших силових агрегатів позашляховиків, спираючись від тенденції, встановленої початковим законодавством про викиди, до нових м'яких гібридних силових агрегатів. Варіант John Deere є прикладом нової технології силових агрегатів. У той час як електрифікація дорожніх транспортних засобів досягла успіхів з точки зору пропускної здатності та інфраструктури, бездоріжжя зіткнулося з такими проблемами, як віддалений характер їхньої роботи, яка часто виконується далеко від інфраструктури електричної зарядки, підвищена потреба в надійності, оскільки навколишнє середовище та керованість несприятливі. На додаток до цього, цикли використання здебільшого непередбачувані та важкі. Термін служби акумуляторів є ще однією виявленою проблемою, оскільки вони,

ймовірно, потребуватимуть заміни протягом усього терміну служби автомобіля. Це не проблема для автомобілів на паливних елементах, які також мають менший час заправки.

Менше досліджень присвячено розробці причіпним сільськогосподарським машина. У той час як електричні прототипи показали перспективність при переході на електричний з гідравлічного живлення для функцій, підвищуючи паливну ефективність до 30% для точної пневматичної сівалки, гідравлічні функції часто є кандидатами на електрифікацію, оскільки вони часто є дуже енергоефективними. Вони змогли продемонструвати аналогічний приріст ефективності при використанні генератора, що живиться від коробки відбору потужності для роботи електрифікованих функцій, замінюючи гідравліку. З точки зору розробки продукту досліджень не виявлено. Можливою прогалиною в знаннях є нові можливості продуктів, які можуть бути сформовані в результаті посиленої електрифікації, і переваги, які можуть мати продукти.

Будь-яка технологія підвищення ефективності, точності або зменшення викидів є цінною для вивчення в цьому важливому секторі, який повинен скоротити викиди вуглецю, але при цьому мати можливість прогодувати світ. Оскільки було представлено кілька різних рівнів напруги та вихідної потужності, ця дисертація буде зосереджена на найбільш консервативному та безпечному з них – системі 48 В, 10 кВт. Це повинно означати, що будь-які нові розробки легко переносяться на більш високі рівні напруги і вихідної потужності. Це також відкриває двері для подальших досліджень щодо можливостей ще більшого обсягу виробництва в майбутньому. Результати цієї тези потенційно не лише підвищать ефективність і точність сектору, а й допоможуть у подальшій декарбонізації.

Таким чином метод підвищення ефективності експлуатації машинно-тракторного агрегату розробкою мехатронного приводу робочих органів є актуальним для сільськогосподарського виробництва країни.

Список використаних джерел

1. Антощенко Р. В., Галич І. В., Череватенко Г. І. Динаміка та енергетика руху машинно-тракторного агрегату з урахуванням профілю опорної поверхні: монографія. – Харків: ДБТУ, 2024. – 100 с.
2. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ, 2017. 244 с.
3. Антощенко Р. В. Обробка даних мобільного вимірювального комплексу для контролю за функціонуванням мобільних енергетичних засобів. *Вібрації в техніці та технологіях*. Вінниця, 2013. №2(70). С. 6–9.
4. Volodymyr Bulgakov, Roman Antoshchenkov, Valerii Adamchuk, Ivan Halych, Yevhen Ihnatiev, Ivan Beloev, Semjons Ivanovs. Investigation of the tractor performance when ballasting its rear half-frame. *INMATEH –Agricultural Engineering*, 2022. Vol. 68. No. 3. PP. 533–542.
5. Антощенко Р. В., Никифоров А. О., Череватенко Г. І., Антощенко В. М. Мікропроцесорна вимірювальна система динаміки та енергетики мобільних

машин. *Український журнал прикладної економіки та техніки*, 2021. Том 6. № 4. С. 241–248.

6. Galych I., Antoshchenkov R., Antoshchenkov V., Lukjanov I., Diundik S., Kis O. Estimating the dynamics of a machine-tractor assembly considering the effect of the supporting surface profile . *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(7 (109), 51–62. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.225117>.

7. Bulgakov, V., Ivanovs, S., Adamchuk, V., Antoshchenkov R. Investigations of the Dynamics of a Four-Element Machine-and-Tractor Aggregate. *Acta Technologica Agriculturae*. Vol. 22, Is. 4, 1 December 2019, P. 146-151.

8. Антощенко Р. В., Антощенко В. М., Фабричнікова І. А., Сміцков Д. С., Кісь О. В. Визначення динаміки колеса мобільної машини. *Український журнал прикладної економіки та техніки*, 2023. Т. 8. № 4. С. 115–120.

9. Антощенко Р. В., Череватенко Г. І., Задорожний В. П., Світличний О. В., Кусков М. А. Дослідження динаміки повнопривідної тягово-транспортної машини. *Український журнал прикладної економіки та техніки*, 2023. Т. 7. № 3. С. 125-135.

10. Мазоренко Д. І., Антощенко Р. В., Галич І. В. Динаміка енергетичних витрат багатоелементних тягово-транспортних машин. *Український журнал прикладної економіки та техніки*, 2023. Т. 5. № 1. С. 82–97.

УДК 631.372

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ ПОКРАЩЕННЯМ СТІЙКОСТІ НА СХИЛАХ

Задорожній В. П. асп., Ветренко А.Д., Касян П.В. здобувачі ВО

Державний біотехнологічний університет

В роботі обґрунтовано метод підвищення ефективності експлуатації машинно-тракторного агрегату покращенням стійкості на схилах.

Аварії, пов'язані з перекиданням трактора, є найсерйознішою та найпоширенішою проблемою безпеки для сільськогосподарських операторів у світі. Перекидання трактора можна визначити як будь-який поворот автомобіля на 90° або більше навколо поздовжньої або бічної осі. Сільськогосподарські трактори не мають систем підвіски на осі, і вони розроблені для роботи на нерівній місцевості та витримують суворі умови навколишнього середовища. Їх високий центр ваги та умови експлуатації збільшують ризик перекидання на бік і назад. Хоча захисні конструкції при перекиданні (ЗКП) із ременями безпеки ефективні для зменшення кількості смертельних випадків, у разі перекидання оператор все одно може отримати травми.

Мета цього дослідження полягала в тому, щоб запропонувати конструкцію системи виявлення перекидання та аварійного сповіщення для сільськогосподарських тракторів. Система екстреного сповіщення розроблена на основі моделі стійкості трактора та реалізована на мобільному електронному