

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 багатоеlementних тягово-транспортних машин. *Український журнал прикладної економіки та техніки*, 2023. Т. 5. № 1. С. 82–97.

УДК 631.372

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАКТОРА РОЗРОБКОЮ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПО CAN-ШИНІ

Кісь О.В., асп., Касян П.В., Григоров К. Д. здобувачі ВО

Державний біотехнологічний університет

В роботі обґрунтовано метод підвищення ефективності експлуатації трактора розробкою мехатронної системи визначення параметрів функціонування по CAN-шині.

Трактор є важливим енергетичним засобом у сільському господарстві, і він розвивався та прогресував протягом багатьох років із вдосконаленням і дедалі складнішим функціоналом. Незважаючи на доступність процедур випробування тракторів Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) Код 2 для оцінки продуктивності тракторів, випробування оцінюють лише окремі вихідні потужності тракторів. Крім того, поточні дані керування сільськогосподарською технікою не дозволяють точно передбачити потреби в електроенергії для різних операцій у полі.

Інформаційна шина CAN була вбудована в трактори та іншу техніку за стандартами SAE J1939 та ISO 11783, слугуючи шиною зв'язку для різних бортових електронних контролерів (ЕБК), і передає різноманітні дані про роботу машини, які можна використовувати для аналізу роботи машини. Дослідження вилучення даних із повідомлень CAN було проведено шляхом вивчення

стандартів SAE J1939 та ISO 11783. Транспортний протокол SAE J1939/21 також досліджувався для отримання даних про продуктивність двигуна, які не були знайдені звичайними методами фільтрації.

З роками вдосконалення сільськогосподарських технологій трактори стають складнішими з покращеною функціональністю та продуктивністю. У той же час трактори збільшуються в розмірах, щоб привести в дію великі знаряддя. Однак трактори зі збільшеною вагою також викликають занепокоєння щодо продуктивності, ефективності та проблем ущільнення ґрунту. Встановлено, що 90% енергії, яка витрачається на традиційне вирощування, йшло на відновлення пошкоджень, спричинених ущільненням ґрунту машинами. Крім того, необхідно краще зрозуміти ефективність передачі потужності на інтерфейсі трактора та знаряддя.

Проведено еталонне дослідження використання нафти в сільському господарстві та виявили, що 5,4% від загального споживання дизельного палива в Сполучених Штатах було спожито для використання на фермах у 2010 році, з яких 47% спожитого палива було використано для обробки ґрунту, 19% для посіву та застосування хімікатів і 34% для збирання врожаю. Перевіривши дані випробувань Лабораторії випробувань тракторів штату Небраска (NTTL) з 1958 по 2012 рік, питома витрата палива покращилася на 19,7% для потужності ВВП і на 23,4% для потужності дишла. Збільшення питомих витрат палива тракторів свідчить про підвищення ефективності перетворення хімічної енергії дизеля в корисну роботу. Причиною такого вдосконалення може бути прогрес у технології двигуна, трансмісії та шин.

Таким чином завдання з підвищення ефективності експлуатації трактора розробкою мехатронної системи визначення параметрів функціонування по CAN-шині є актуальним та перспективним для машинобудівної галузі та сільськогосподарського виробництва.

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 багатоелементних 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 ДИНАМІКИ ПРИЧІПНОЇ МАШИНИ

Кусков М.А., асп., Бачура І.А., Ветренко А.Д. здобувачі ВО

Державний біотехнологічний університет

В роботі обґрунтовано метод підвищення ефективності експлуатації машинно-тракторного агрегату покращенням динаміки причіпної машини.

Існує безліч існуючих моделей для моделювання динаміки енергетичного засобу та причіпної машини. Вони варіюються в широкому діапазоні складності від великих моделей з багатомасовими системами з сотнями ступенів свободи до невеликих моделей з трьома ступенями свободи. Зазвичай бажано використовувати якомога простіші моделі, які підходять під певну мету, оскільки вони мають меншу кількість параметрів, вимагають меншої обчислювальної потужності, а отже, часу моделювання, та їх легше зрозуміти.

У системах контролю рискання основний інтерес представляють поперечні, поздовжні та рискаючі рухи мобільних машин. Ці рухи зумовлені головним чином силами контакту шини з дорогою. Контактні зусилля залежать від поперечного і поздовжнього руху машинно-тракторного агрегату, а також від вертикальних контактних сил. Найпростішою моделлю для використання буде модель, що має чотири ступені свободи: поздовжній, поперечний, рух рискання тягача та рискання напівпричепа. На жаль, важко включити в таку модель хороший опис вертикальних сил шини і дороги. Ці вертикальні сили змінюються залежно від перенесення навантаження, яке виникає внаслідок інерційних сил,