

- Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024
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

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТОЧНОГО КЕРУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМ ТРАНСПОРТНИМ ЗАСОБОМ

Світличний О. В. асп., Цилюрик М. Є., маг.; Монастир'єва О. О., маг.

Державний біотехнологічний університет

В роботі обґрунтовано метод та засіб забезпечення точного керування сільськогосподарським транспортним засобом.

Для того, щоб забезпечити точне керування сільськогосподарським транспортним засобом, характеристики керуваності (відомі як динаміка ризику) повинні бути добре відомі або змодельовані. Більша частина попереднього контролю сільськогосподарської техніки здійснювалася на швидкості обробки ґрунту (2-3 м/с). Однак деякі сільськогосподарські застосування, такі як обприскування, вимагають точного контролю на швидкості понад 5 м/с. Всебічні знання цієї динаміки дозволять архітектурі управління виконувати точний контроль під час обприскування. Багато операцій обприскування виконуються, коли культура досягає висоти від 4 до 3 футів. Трактор повинен точно контролювати міжряддя під час обприскування, щоб зменшити будь-яке пошкодження врожаю. У даній дипломній роботі оцінено вплив динамічних характеристик рульового управління сільськогосподарського трактора на автоматичне бічне керування. Особливий інтерес викликає зміна динаміки на швидкостях в діапазоні 12-18 км/год, де було б корисно автоматичне управління операціями ферми, наприклад, обприскування.

Попередні дослідження розробили сільськогосподарські трактори з

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 автоматичним керуванням, які працюють на низьких швидкостях, моделюючи швидкість рискання для керування як постійний коефіцієнт посилення. Показано, що точність компенсатора при використанні цієї моделі знижується зі збільшенням швидкостей, і ця теза демонструє нестійкість на швидкостях понад 5 м/с (10 миль/год), для певних посилень керування. Крім того, для моделювання динаміки рискання трактора використовувався лаг першого порядку між кутом повороту і швидкістю рискання (нейтральні характеристики рульового управління).

Деякі дослідники змоделивали динамічну поведінку важкої сільськогосподарської техніки і будівельної техніки. Мета цих попередніх моделей полягала в тому, щоб охарактеризувати динаміку автомобіля для оцінки дизайну та безпеки. У даній дисертації додатково досліджується динаміка рискання сільськогосподарського трактора з метою підвищення продуктивності автоматичного керування на підвищених швидкостях. Попередні роботи з автоматичного регулювання високих обертів сільськогосподарського трактора нехтували динамікою. Модель від введення керма до поперечної похибки могла ускладнити спостереження динаміки рискання через нахил -40 дБ від двох інтеграторів (один від швидкості рискання до напрямку та один від курсу до поперечного положення). В іншій роботі використовувалася проста кінематична модель і був отриманий алгоритм управління без залежності від швидкості. Важливо розуміти динаміку рискання та її вплив на ефективність та/або обмеження контролю.

У першій частині даної дипломної роботи представлена системна ідентифікація нової моделі динаміки рискання сільськогосподарського трактора з метою поліпшення автоматичного управління на підвищених швидкостях і розуміння обмежень контролера через нехтування цією динамікою. Зі збільшенням швидкості потрібні моделі вищого порядку, щоб підтримувати точний бічний контроль над автомобілем. Нехтування цією динамікою може призвести до того, що контролер стане нестабільним на смугах пропускання, необхідних для точного керування на більш високих швидкостях. Динамічна модель рискання, в якій, як виявилось, домінує реакція другого порядку, ідентифікується для декількох швидкостей для визначення впливу швидкості на модель. Динаміка рискання другого порядку не може бути представлена традиційною моделлю велосипеда. Аналітичний висновок показує, що специфічні характеристики можуть, однак, бути відображені моделлю, що складається зі значної (незначної) довжини релаксації в передній шині. Експерименти підтверджують ефективність цієї нової моделі для точного бічного управління сільськогосподарським трактором на високих швидкостях.

Список літератури

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.

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024

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

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ТРАКТОРІВ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Кісь О. В. асп., Горшков М. В., маг.; Цилюрик М. Є., маг.

Державний біотехнологічний університет

В роботі обґрунтовано застосування електричних тракторів в сільськогосподарському виробництві.

У наш час сільське господарство стоїть перед переходом в нову епоху. Зростання добробуту країн завжди вигравало від удосконалення методів ведення сільського господарства. Тим не менш, сільське господарство зараз як ніколи відіграє ключову роль, щоб прогодувати зростаюче населення світу. Крім того, необхідно вирішити питання адаптації до незвично суворіших умов