

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 вузла, або збільшити відстань від точки приєднання до центру мас знаряддя.

Список літератури.

1. А.І.Бойко, Л.А.Савченко Перспективи підвищення стійкості руху машинно-тракторних агрегатів / Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин Вип.41 ч.1. Кропив-кий. ЦНТУ 2011. С.206 – 207.
2. В.М. Булгаков, В.В. Адамчук, В.Т. Надикто, Є.І. Ігнат'єв Теоретичне дослідження стійкості руху асиметричного гнчкозбирального машинно-тракторного агрегату // Вісн. аграрної науки 2021, №10 (823). С.58 – 67.
3. Артьомов М.П. Методологія оцінки функціональної стабільності машинно-тракторного агрегату за критерієм стійкості руху // Вісник НТУ «ХПІ». 2013. № 29 (1002) С.58 – 64.
4. Артьомов М.П. Динамічна стабільність мобільних сільськогосподарських агрегатів. дис.доктора.техн.наук: 05.05.11 машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва/ Артьомов Микола Прокопович. – Харків, 2014. – 430 с.

УДК 631.31

ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ З ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ РУХУ ЕНЕРГОНАСИЧЕНИХ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ

Целогородцев А.В. магістрант, Артьомов М.П. д.т.н., професор

Метою дослідження є експериментальне визначення впливу швидкості руху на стійкість при холостому ході в розворотній полосі мобільного комбінованого агрегату на базі енергонасиченого трактора.

У світовій практиці в даний час розширення парку енергонасичених тракторів інтегральної схеми з усіма ведучими та керованими колесами, які здатні виконувати операції як частину широко комбінованих агрегатів машинних тракторів (МТА) з передньою і задньою навісками машин. Однак указані агрегати мають низьку стійкість руху, тому одним із пріоритетних завдань є підвищення стійкості руху МТА, в тому числі при криволінійному русі[1].

Експериментальні дослідження комбінованої навісної одиниці проводилися під час роботи на розворотній смузі різними способами (1 - передні колеса зміною кута повороту коліс у різних напрямках відносно остова трактора при вході в поворот на ділянці усталеного руху).

Було виявлено, що реалізація обертання в комбінованому методі сприяє рівномірному завантаженню мостів трактора, зменшення їх вертикальних прискорень на 31 - 65% та прискорення поступального руху МТА на 38-63% порівняно з традиційними методами. Результати вимірювання абсциси X та ординати Y кругового безпетльового повороту відповідної траєкторії, окресленої кінематичним центром, з різними методами руху на повороті, показали, що

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 комбінований спосіб повороту є оптимальним для збереження стійкості руху. Він забезпечив зменшення поперечного на 0,7 - 1,7 м та поздовжнього на 2,20 - 2,46 м зміщення комбінованого МТА порівняно з методом повороту передніми колесами відповідно на 0,27 - 0,53 м і на 0,6 - 0,9 м порівняно з методом повороту передніми та задніми керованими колесами. Площа поворотної смуги зменшилася в середньому на 28 та 10% відповідно.

Машинно-тракторні агрегати (МТА) під час роботи в польових умовах здійснюють щодня шлях значної довжини. При цьому робочі ходи супроводжуються та чергуються з холостими заїздами та поворотами. Такий або інший метод руху на поворотній смузі вибирається залежно від агротехнічних вимог тип і склад агрегату, а також розмір ділянок, на яких виконується робота. При чому у кожному способі руху на поворотній смузі закладені елементи кругового безпетельного повороту.

Криволінійний рух, що відбувається на поворотній смузі, є найскладнішим елементом кінематики агрегату так, як окремі його індивідуальні точки рухаються з різними швидкостями та описують різні траєкторії. Колісні МТА не може миттєво рухатися від прямолінійного руху до руху по дузі кола (зокрема не може здійснювати поворот на деформованому ґрунті з мінімально дозволеним радіусом R_T) і від руху вздовж дуги кола до прямолінійного руху. Він проходить ділянки зі змінним радіусом кривизни від $R = \infty$ до $R = R_d$ на вході до повороту від $R = R_d$ до $R = \infty$ - при виході з повороту. Найбільш динамічно завантаженими – є ділянки це "вхід в поворот" та "усталений поворот", отже, як правило в експериментальних дослідженнях вивчаються вказані етапи повороту. На поворотній смузі, особливо при вході в поворот, відбувається більш значне відхилення МТА від заданого шляху в інших ділянках поля руху внаслідок бічного відведення та ковзання шин, що також сприяє збільшенню його динамічного навантаження, ущільнення та руйнування структури ґрунту, зменшує родючість ґрунту для збільшення урожайності культур, необхідно зменшити площу ущільнення[2].

Очевидно, що для оцінки стійкості МТА недостатньо знати значення радіуса R_d , необхідно знати ще величини абсциси X та ординати Y поворотної смуги на якій агрегат може розвернутися.

Для того, щоб отримати повне уявлення про реальні робочі процеси, експериментальні дослідження комбінованого МТА необхідно проводити на базі інтегрального універсально-просапного трактора, з усіма керованими колесами в полі з деформованим ґрунтом, коли здійснюється поворот (рис.1) на поворотній смузі з піднятим знаряддям в транспортне положення. Траєкторія руху відповідала круговому безпетельному повороту.

Перевага комбінованих агрегатів над агрегатами одноцільового призначення дуже значуща. Вони забезпечують поєднання операцій для одного проходу агрегату, в результаті чого скорочуються строки роботи, їх якість підвищується, а витрати на робочий час та кошти скорочуються. Використання таких агрегатів дозволяє зменшити кількість проходів трактора по полю кілька разів і зменшити ущільнення ґрунту[3]. Продуктивність агрегату на основі колісного трактора з фронтальними та задніми навішуваними машинами на

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 передпосівній обробці ґрунту та посіві збільшується на 30%, споживання палива на одиницю площі майже вдвічі порівняно з одноопераційним МТА. Поєднання операцій зменшує навантаження на ґрунт і допомагає збільшити урожайність на 4-7%.

Використання комбінованого широкозахватного МТА збільшує навантаження двигуна енергонасиченого інтегрального трактора з 55-65 до 80%, що дозволяє йому працювати в зоні оптимальних характеристик, при цьому підвищення продуктивності та споживання палива зменшується.

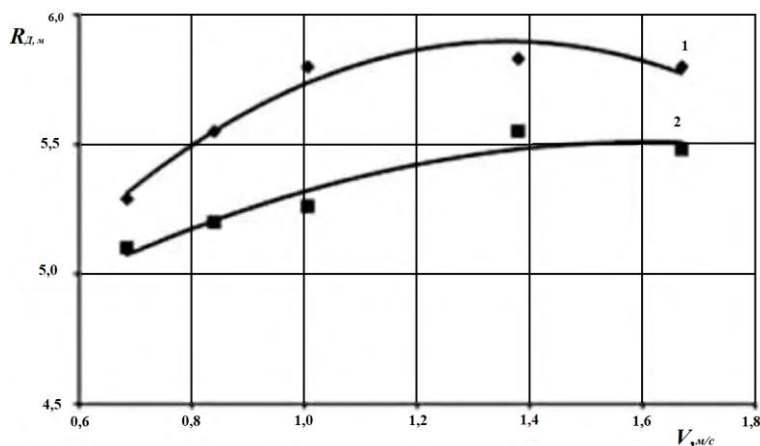


Рис. 1. Залежність фактичного радіусу повороту при повороті від швидкості руху: 1 - МТА; 2 - трактор

Використовуючи передні та задні системи навішування, навантаження більш рівномірно розподіляється між мостами трактора, але збільшення маси та геометричних властивостей призводить до значної зміни кінематичних та динамічних характеристик МТА, що впливають на стійкість його руху.

Особливо це видно при криволінійному русі по деформованому ґрунту на поворотній смузі, де існує більш значне відхилення від бажаної траєкторії руху, включаючи часто занесення, збільшення радіусу повороту та площу поворотної смуги[4].

Висновок: Перешкода для розширення використання агрегатів із передніми навісними системами полягає в тому, що вони не мають достатньої стійкості при криволінійному русі, тому одним із пріоритетних завдань є пошук способів підвищення їх стійкості при повороті.

Список використаних джерел

1. Електронний ресурс <https://agrotimes.ua/article/yak-zbilshiti-efektivnist-traktora/> як збільшити ефективність МТА
2. Артёмов М.П. Методология оцінки функціональної стабільності машинно-тракторного агрегату за критерієм стійкості руху / М.П. Артёмов // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Автомобіле- та тракторобудування, 2013. – № 29 (1002). – С. 58–64
3. Пастухов М.М., Калінін Є.І. Підвищення керованості та стійкості руху МТА з фронтально навішеним знаряддям. / Молодь і індустрія 4.0 в ХХІ столітті: матеріали ХІХ Міжнар. форуму молоді, 6-7 квіт. 2023 р. Харків: ДБТУ, 2023.

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 С. 58.

4. Артьомов М.П., Шуляк М.Л., Колеснік І.В., Козлов Ю.Ю. Вплив коливання швидкості руху МТА на надійність технологічної операції / М.П.Артьомов, М.Л.Шуляк, І.В.Колеснік, Ю.Ю.Козлов // Вісник ХНТУСГ ім.П. Василенка. Випуск 161. «Технічний сервіс машин для рослинництва». – Х.: Віровець А.П. «Апостроф», 2015. – С34 – 41.

УДК 631.31

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАНАДИ

Чигрина С.А. старший викладач, Мельник В.І. д.т.н., професор

Державний біотехнологічний університет

Розглянуто нові цифрові технології, що застосовують в одному із господарств Канади при вирощуванні овочевих культур.

Цифрові технології є частиною нашого життя: комунікації, економіка, інформація та розваги. На даний момент вони також все більше присутні і в аграрному секторі. Майбутнє сільськогосподарського світу формується завдяки новітнім технологіям - дрони, автономні роботи, штучний інтелект, картографія та цифрові зображення. Штучний інтелект, наприклад, відкриває нові перспективи у точному землеробстві, робототехніці та інш. Розглянемо «цифрове» сільське господарство в Канаді, в якому застосовують новітню техніку і цифрову технологію при вирощуванні культур. Таку технологію вже називають «наступною сільськогосподарською революцією».

Одним з найбільших виробників овочів у Квебеку є господарство «Delfland», що знаходиться в місті Нап'єрвіль (Napierville, Québec) в 50 км на північ від Монреаля.

Це господарство співпрацює з великими роздрібними мережами, які встановлюють стислі терміни та високі стандарти якості для продукції.

Для дотримання строків та високих стандартів продукції в господарстві використовують дрони для отримання цифрових зображень полів, з наступною обробкою даних. Таким чином ведеться підрахунок та калібровка рослин салату. Далі, за допомогою штучного інтелекту можна отримати дані для оптимізації виробництва сільськогосподарських культур при збиранні врожаю, враховуючи потреби ринку.

Дану технологію можна застосовувати до вирощування багатьох овочевих культур. Завдяки дронам можна вирішити проблему із шкідниками кукурудзи, наприклад кукурудзяним метеликом (лат. *Ostrinia nubilalis*). З дронів розпилюють капсули, що містять трихограму (мікрохижаки, які знищують метелика).

Дрони, що оснащені десятилітровими баками, можуть також розкидати добрива, пестициди або насіння. Мета цієї технології - підвищення ефективності і обмеження забруднення. Технологія штучного інтелекту дозволяє дозувати кількість і визначати площу застосування продукції, що розпилюють.