

11. Patel K. A review about the straight-bladed vertical axis wind turbine (SB-vawt) and its performance / K. Patel, Y. Sarthi, A. Tirkey, P. K. Sen // Int. Journal for Innovative Research in Science and Technology. – 2014. – Vol. 1. – No. 6. – P. 46-51.

28. О. М. Калнагуз, Ю. В. Сіренко, Сумський національний аграрний університет
КІНЕМАТИКА РУХУ СКЛАДНОГО АГРЕГАТУ

Технологічне поєднання циклічно повторюваних робочих і холостих ходів під час виконання агрегатами операції являє собою спосіб руху. Способи руху МТА розрізняють за такими ознаками: напрямом робочих ходів (вкругову, гоновий, діагональний); організацією території (загінний, беззагінний); напрямів поворотів (правоповоротний, лівоповоротний, комбінований); схемою обробки робочої ділянки (однозагінний, двозагінний, багатозагінний); способом виконання поворотів (безпетльових, петльовий, із заднім ходом, реверсний тощо) [1].

Під здатністю великовагового транспорту розуміють здатність здійснювати поворот при русі тягача строго по осевій лінії дороги. Пізніше він був використаний для оцінки впливу різних конструктивних параметрів напівпричепів і систем керування обертанням їх коліс на поворотну здатність великовантажної транспортної одиниці. Математична модель показує рух реального об'єкта, але не завжди є певною мірою його ідеалізації. Одним із суттєвих недоліків існуючих математичних моделей кінематики обертання будівельної техніки є відсутність приладів для визначення величини зсуву траєкторії руху напівпричепа відносно траєкторії руху тягача безпосередньо в процес вирішення проблеми. Метою даного дослідження є усунення цього недоліку [2, с.156].

Перспективним енерготехнічним засобом для регульованого землеробства є ширококутний трактор (автомобілі). Їх рух може бути побудований за кінематичним або силовим принципом повороту. На кінематичному повороті схеми застосовуються шляхом повороту керованих коліс (передніх, задніх або одночасно передніх і задніх) відносно рами автомобіля. Найбільшого розповсюдження в ширококутних тракторах (машинах) отримали поворотні схеми з усіма керованими колесами. У статті викладено теоретичні основи динаміки паралельно-прольотного паралельного руху трактора (автомобілів) у горизонтальній площині за кінематичного способу його керування (поворотом коліс). Теоретичні дослідження базуються на основних положеннях теоретичної механіки, теорії тракторів, статистичної динаміки та теорії автоматичного керування лінійними динамічними системами при відтворенні ними статистично випадкового керування та збурювальних вхідних впливів. Амплітудно-фазочастотні характеристики базуються на аналізі оцінки ступеня впливу схеми та параметрів досліджуваного широкопробійного трактора (автомобілів) на його керованість та стійкість руху. Фізичним об'єктом теоретичних досліджень був дослідний зразок широкополого трактора (автомобілів) нової конструкції. Математичні моделі руху широкопробійного трактора (автомобілів) представлені в диференційній та операторній формі запису. На основі математичних моделей побудовано розрахункові амплітудно-фазочастотні характеристики розвитку системи динамічного керування, які представлені середнім кутом повороту передніх коліс ширококутного трактора (автомобілів). Побудовані математичні моделі, амплітудна та фазо-частотна характеристики дозволяють оцінити вплив керуючого параметра широкополісного трактора (автомобілів), а також його конструктивних та інших параметрів на керованість і стійкість руху [3, с.72].

У роботі [4, с.183] визначені кінематичні зв'язки математичної моделі плоскопаралельного руху багатоеlementного машинно-тракторного агрегату на прикладі комбінованого ґрунтообробно-посівного агрегату та трактора класичної компоновки. Використання багатоеlementних комбінованих машинотракторних агрегатів у сільському господарстві призводить до підвищення врожайності та зниження витрат на виробництво продукції рослинництва. Тому обґрунтований вибір машинно-тракторного агрегату, дослідженнями нелінійної динаміки, найбільш ефективна його модель, яка враховує умови роботи та стан поля, є актуальним науково-прикладним завданням [4, с.183].

Трактори при виконанні сільськогосподарських і транспортних робіт рухаються по прямолінійній або криволінійній траєкторії, кривизна якої безперервно змінюється. Машино-тракторний агрегат (МТА) під час роботи проходить шлях довжиною багато десятків кілометрів.

Цей шлях складається з робочих циклів, які часто мають криволінійний характер, і холостих поворотів. Важливо, щоб холостий шлях агрегату був якомога меншим і економічним. Невірно виконані повороти збільшують ширину поворотних смуг, значно збільшуючи холостий хід агрегату навісного обладнання і трактора, що негативно позначається на його ефективності. Як слідство, маємо не використану земельну площу, ущільнену і понівечену землю. Фактично це втрати плодючої землі. Основна задача кінематики і динаміки руху агрегату як раз і полягає у виборі способу руху МТА, при якому будуть виконуватися такі вимоги як висока якість роботи, висока продуктивність при можливо найменших витратах палива та інших ресурсів на одиницю виконаної роботи, безпечна робота механізаторів, найменший негативний вплив на оточуюче середовище [5, с.213].

Проведений аналіз наукових робіт показав що стійкість та керованість є головними експлуатаційними властивостями МТА. Від яких залежить продуктивність та своєчасне і якісне виконання сільськогосподарських робіт.

Список літератури.

1. Шуліка С. А. Кінематика машинно-тракторних агрегатів [Електронний ресурс] / С. А. Шуліка та інші // ДУ «Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти». – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://evgivanov.github.io/expl_html_book/book/part1/tema1-8.html.
2. Kapitonov M. V. Mathematical model of the kinematics of turning of wheeled construction equipment with real and ideal control systems for steering the wheels of a semi-trailer/ M. V. Kapitonov / AIP Conference Proceedings. – 2021. – Vol. 2402, 020012. – P. 1-6. <https://doi.org/10.1063/5.0071308>
3. Bulgakov, Volodymyr & V., Kyurchev & V., Nadykto & V., Kuvachov & Beloev, Hristo & Kangalov, Plamen & G., Mitev. (2017). The study of movement wide span tractor (vehicles) with kinematic (turn of wheels) method of its control. Scientific Proceedings II International Scientific Conference "Conserving Soils And Water". 1. 72-76.
4. Antoshchenkov, Roman. (2014). Determination of kinematic constraints mathematical model of a plane-parallel motion of multi element tractor units. Actual directions of scientific researches of the XXI century: theory and practice. 2. 183-186. DOI: 10.12737/6957
5. Сіренко Ю.В. Отримання траєкторії повороту експериментальним шляхом [Електронний ресурс] / Ю.В. Сіренко, О.М. Калнагуз // Технічне забезпечення інноваційних технологій в АПК: матеріали І Міжнар. наук.-практ. конференції молодих учених, (м. Мелітополь, 01-26 лютого 2021 р.) / ред. кол. В.М. Кюрчев [та ін.]. - Мелітополь: ТДАТУ, 2021. - С. 213

29. О. М. Калнагуз, Ю. В. Сіренко, С. В. Хвостенко, О. С. Кравченко, Сумський національний аграрний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТЕБЕЛ

Багатьма вченими було досліджено механіко-технологічні властивості стебел. У розвиток науки великий внесок вніс С.Швендер, який зробив аналогію між стеблами рослин та інженерними конструкціями. У 20 ст. В.Ф.Раздорський порівнював стебло рослини з побудованою залізобетонною спорудою. Такі вчені як І.Ф.Василенко, Є.Шапіро вивчали закономірності розподілу розмірів стебел, а саме, міцність зв'язків зерна в колосі та опір стебел зрізу. Фундаментальну теорію взаємодії рослинних стеблових матеріалів та леза розробив академік В.П. Горячкін. У третьому томі наукових праць він представив теорію жаток, теорію силосорізки та соломорізки. Цей розвиток продовжили академік В.А. Желиговський, М.Є. Резник, та ін. Було зазначено, що повинні стебла зрізатися для природних на висоті 6 см та 8 см для сіяних трав. Не допустиме низьке скошування, так як при цьому трави можуть випадати за травмування прикореневої частини стебла. Теоретичні основи сільськогосподарських машин були закладені академіком В. П. Горячкіним. До нього ні в Росії, ні за кордоном не існувало теорії сільськогосподарських машин, а їх виробництво являлось другорядною галуззю промисловості. Наука про сільськогосподарські машини того часу не мала необхідного зв'язку з агрономією і біологією. Ось що писав В. П. Горячкін в 1913 році в одній із доповідей: "Сільськогосподарське машинобудування, знаходячись в руках практиків, не має під собою наукового ґрунту. До сих пір не існувало ні однієї книжки ні на російській, ні на іноземних мовах по вивченню конструктивних

форм і розрахунку сільськогосподарських машин і знарядь. Тому загальний рівень сільськогосподарського машинобудування дуже низький і породжує сумне враження.

Багато праці вклав В. П. Горячкін в справу виховання у агрономів почуття необхідності правильного розуміння ролі механізації в сільськогосподарському виробництві. Передбачаючи незвичайний розвиток сільськогосподарського машинобудування, вчений в 1925 році добився при Тимірязєвській академії створення кафедри механічної сільськогосподарської технології. На цій кафедрі ним було започатковано вивчення фізико-механічних властивостей стебел рослин, зерна, коренеплодів, а також фізико-механічних властивостей ґрунтів і добрив, які стосовно до сільськогосподарських машин і знарядь не були вивчені, а розрізнені, а в деяких випадках із протиріччями, результати досліджень не були систематизовані. Заслуга В. П. Горячкіна і в тому, що він організував планомірну і систематичну роботу по вивченню фізико-механічних властивостей рослин, ґрунтів і добрив та по суті заклав міцні основи цієї важливої галузі знань, які потрібні не тільки агрономам, але й іншим спеціалістам, що мають безпосереднє відношення до експлуатації, але й конструкторам для створення сільськогосподарських машин. В. П. Горячкін в своїх багаточисельних працях закликав до створення сучасного вчення про фізико-механічні властивості сільськогосподарських рослин, створювати нову апаратуру для їх досліджень, удосконалювати і розробляти нові методики цих досліджень, направлених на визначення об'єктивних показників механічних властивостей сільськогосподарських матеріалів [1].

У статті представлено результати наукових досліджень механіко-технологічних властивостей стебел, вплив агротехніки вирощування сільськогосподарських культур на характеристики міцності рослин, що впливають на розрахунок та обґрунтування параметрів ріжучих робочих органів машин. Запропоновано інноваційні методологічні та організаційні підходи до комплексного об'єднання досягнень аграрної науки та навчального процесу щодо проблемних питань зниження енергоємності процесів зрізання і подрібнення сільськогосподарських культур, що позитивно впливає на ефективність агропромислового виробництва, а також поліпшує якісні показники підготовки фахівців у закладах вищої освіти. Показано, що застосування у навчальному процесі сучасних приладів та обладнання для дослідження механіко-технологічних характеристик стебел, новітніх засобів навчання, залучення студентів до наукової діяльності позитивно впливає на підготовку агроінженерів, отримання ними глибоких базових знань з рослинництва, теорії і практики проектування робочих органів сільськогосподарських машин і вибір джерел енергії. Розроблено рекомендації щодо наукового розвитку методики проведення експериментальних досліджень властивостей матеріалів, що є важливою складовою інноваційних педагогічних технологій формування професійних компетентностей агроінженерів. [2, с. 20].

У практикумі з механіко-технологічних властивостей сільськогосподарських матеріалів [3], наведені лабораторні роботи з визначенням основних механічних характеристик сільськогосподарських рослин: під час розтягання (визначення відносного і абсолютного подовження зразків рослин, напруження за ступенями та тимчасового, а ще модуля пропорційності), під час стискання (визначення відносних та абсолютних зразків стебел, напружень і міцності), перерізання (визначення середнього і максимального зусилля та питомої роботи різання стебел). Всі лабораторні роботи по даній тематиці виконані на запатентованому обладнанні [4].

Список літератури.

1. Царенко О.М., Войтюк Д.Г., Швайко В.М. та ін. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник: за ред. С.С. Яцуна. – К.: Мета, 2003. – 448 с.
2. Курило В. Л. Механіко-технологічні властивості стебел як передумова до розробки робочих органів сільськогосподарських машин і формування проектних компетентностей агроінженера [Електронний ресурс] / В. Л. Курило, В. М. Пришляк // Техніка, енергетика, транспорт АПК.. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://socrates.vsau.edu.ua/repository/getfile.php/24793.pdf>.
3. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Практикум: Навч. посібник С.С. Яцун, М.Я. Довжик, Г.С. Головченко, О.М.Калнагуз, Ю.В. Сіренко; За редакцією С. С. Яцуна. – Суми.: СНАУ, 2011. – 143 с.
4. Патент 52920 України, МПК G01N 3/00, G01N33/00. Пристрій для визначення механіко-технологічних властивостей рослинних матеріалів / Довжик М.Я., Яцун С.С., Калнагуз О.М., Жабко А.І., опубл. 10.09.2010, Бюл. № 17. – 4 с.