

Министерство аграрной политики Украины

**Международная гражданская организация Украинский
международный институт агропромышленного
инжиниринга**

**Украинский научно-исследовательский институт
прогнозирования и испытания техники и технологи для
с.х. производства им. Л. Погорелого**

**Таврический государственный агротехнологический
университет**

Сборник докладов

**Международной научно – технической
интернет конференции**

«Задачи земледельческой механики в XXI веке»

(2-10 ноября 2010 г.)

сайт: www.tsaa.org.ua



**Дослідницьке - Мелітополь
2011 г.**

60 с.

12. Планирование эксперимента в технике / В.И.Барабашук, Б.П. Креденцер, В.И. Мирошниченко; Под ред. Б.П. Креденцер. – К.: Техніка, 1984. – 200 с.

13. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В.Мельников, В.Р.Алешкин, П.М.Рошин. – Л.: Колос, 1980. – 165 с.

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА С КОНИЧЕСКИМ БАРАБАНОМ ДЛЯ ОЧЕСЫВАНИЯ КЛЕЩЕВИНЫ*

Головин С.В.

Аннотация

Работа посвящена исследованию лабораторно-полевой установки с коническим барабаном, относительно применения метода уборки с обчесыванием растений на корню. В основе исследования используется теория вероятностей, математическая статистика и теория планирования эксперимента.

CHOICE OF PARAMETERS OF THE DEVICE WITH THE CONIC DRUM FOR BREAKAGE CASTOR-BEAN TREES

Golovin S.V.

Summary

Work is devoted research of laboratory-field installation with a conic drum, concerning application of a method of cleaning with breakage plants on a root. At the heart of research the probability theory and the mathematical statistics is used and the theory of planning of experiment.

УДК 631.37

АНАЛІЗ РУХУ ЕНЕРГОЗАСОБІВ ПО ПОСТІЙНІЙ ТЕХНОЛОГІЧНІЙ КОЛІЇ

Кувачов В.П., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел./факс (0619) 42-12-65; e-mail: kuvachoff@mail.ru

Анотація – в роботі проаналізований досвід використання постійної технологічної колії в технологіях вирощування озимої пшениці і просапних культур - кукурудзи на силос і зерно.

Ключові слова – колійна технологія землеробства, постійна технологічна колія, машинно-тракторний агрегат.

Постановка проблеми. Землеробство з використанням постійної технологічної колії (маршрутизована технологія), або, як його називають зарубіжні дослідники, керованим рухом по полях (Controlled Traffic Farming - CTF) - це відокремлення зон руху машинно-тракторних агрегатів (МТА) від зон обробітку рослин.

Як варіант, науковцями [1] пропонується в якості постійної технологічної колії (ПТК) використовувати сліди від рушіїв енергозасобів на полі (рис. 1). При цьому, для практичного науково-обґрунтованого запровадження колійної технології землеробства необхідне вирішення питань формування колії та догляду за нею протягом технологічного циклу вирощування с.-г. культур, дослідження експлуатаційно-технологічних та техніко-економічних показників роботи МТА при русі по слідах технологічної колії та інше.

Постановка завдання. Проаналізуємо досвід використання постійної технологічної колії, який мав місце в технологіях вирощування озимої пшениці і просапних культур - кукурудзи на силос і зерно.

Основна частина. Експериментальними дослідженнями встановлено [2], що при формуванні слідів для технологічної колії агрегатом, керованим по маркерній лінії, відхилення від заданого кроку дорівнювало $12,6 \text{ м} \pm 0,09 \text{ м}$. Характер коливань кроку технологічної колії досить близький до коливань траєкторії маркерного сліду, який носить низькочастотний аперіодичний характер.

В процесі використання технологічної колії важливо зберегти утворений крок, тому що послідуочі операції (наприклад посів) потребують достатньо точного вписування суміжних проходів МТА в задану їх ширину захвату. Але, в процесі виконання багаторазових проходів агрегатів по колії крок її може відхилятися, що встановлено фактичними замірами контрольних суміжних кроків колії.



Рис. 1. Постійна технологічна колія, сформована після проходу трактора в зораному полі.

За результатами спостережень [2] в період літньої культивуації пару (24 липня) фактичний крок 1-2 колії склав 12,68 м, 2-3 колії - 12,70 м, 3-4 -12,73 м. В період підживлення озимої пшениці (01 квітня) ці кроки відповідно становили - 12,84; 12,16; 12,68 м, а перед оранкою – 12,44; 12,72 та 13,54 м. Середні коливання кроку становили достатньо допустиму величину ($\pm 0,06$ м), але порівняльні показники кожного кроку в різні періоди мають значні відхилення ($\min \pm 0,24$ м, $\max \pm 0,44$ м).

Виходячи з досвіду багаторазового використання колії (сівба озимої пшениці, догляд за посівом та післязбиральний обробіток ґрунту) потребує вивчення закономірностей щодо коректування кроку технологічної колії на виконанні певних операцій, якими може бути сівба с.-г. культур.

Встановлено [2], що в залежності від кваліфікації механізатора величина кроку технологічної колії при багаторазових проходах МТА може змінюватись на 1,36...2,5%, що не призведе до значних втрат врожаю, але може вплинути на розміри стикових міжрядь. Тому нами пропонується вивчити як варіант проведення сівби при одночасному проході агрегату по постійній колії та керуванні його по маркерній лінії.

Дані лабораторно-польових дослідів на операціях вирощування озимої пшениці показали [2], що до внесення мінеральних добрив (27 березня) технологічна колія не використовувалась з часу посіву озимої пшениці (19 вересня). За 5 місяців осінньо-зимового періоду твердість колії зменшилась з 1,61 до 0,68 мПа, а твердість ґрунту агрофону становила 0,54 мПа. Після проходу трактора ЮМЗ-6 з розкидувачем мінеральних добрив по сліду колії твердість її при вологості ґрунту 24,7% становила 0,83...0,94 мПа, тобто збільшення складало 22,0...38,2%. При контрольних замірах через місяць (05 травня), коли вологість ґрунту знизилась до 15%, різко зросла твердість ґрунту колії, середнє значення якого становило 2,25 мПа. В період збирання врожаю у зв'язку з випаданням опадів твердість зменшилась до значень 1,36...1,46 мПа при вологості ґрунту 22,4% (20 липня). Але при оранці зябу (16 вересня) вологість ґрунту впала до критичного значення 11,1%, а твердість ґрунту колії знову різко зросла до 2,72 мПа.

До збирання врожаю озимої пшениці було зроблено 13 проходів МТА по постійній колії. Але водіння збиральних агрегатів по постійній колії було неможливе, тому що ширина захвату їх (КПС-5Г+ЖВН-6-01 та Дон-1500) не рівна і не кратна ширині виробничих ділянок озимих (12,6 м). Збиральні агрегати та транспортні засоби (Т-150К+2ПТС-4) ущільнили досить вологий ґрунт (22,4%) до 70% площі, твердість ґрунту якої (1,9 мПа) не набагато відрізнялась від твердості ґрунту колії (2,72 мПа). Оранка такого ґрунту привела до утворення брил [2].

На виконанні операції підживлення озимих твердими мінеральними добривами МТА, який складався з трактора ЮМЗ-6 та розкидувача РМГ-4, керованість по колії здійснювалась задовільно [2]. Агрегат рухався зі швидкістю 11,5 км/год, наїзди коліс МТА на рослини в зоні відхилення технологічного кроку колії рівного 0,24 м не перевищували 7%. При підживленні рідкими добривами агрегат у складі трактора МТЗ-80 з оприскувачем ОП-2000 рухався по колії в екстремальних умовах - після дощу, коли на інших полях виконувати

механізовані роботи не було можливості (вологість ґрунту агрофону - 27,1%). Швидкість агрегату становила 12,0...13,9 км/год. Наїзди на рослини в зоні колії склали 9...11%. Стан рослин озимої пшениці був добрий: густина - 590... 650 млн. шт/га, забур'яненість слабка: в посіві - 2,4 шт/м, в колії - 4,8 шт/м, полеглих рослин не було [2].

Маршрутизація руху енергетичного засобу призводить до ущільнення ґрунту в зоні слідів постійної технологічної колії. Природно виникає питання можливості і якості наступного її обробітку (особливо глибокого). У зв'язку з цим була розроблена методика польового дослідження, яка передбачала оранку поля поперек слідів ПТК [2]. Згідно прийнятої робочої гіпотези передбачалось, що ущільнений ґрунт в зоні слідів проходження ходової системи енергетичного засобу буде викликати різку зміну тягового опору плуга. Кореляційна функція цього параметру повинна мати при цьому чітко виражену періодичну складову з довжиною періоду, приблизно рівною кроковій слідів ПТК.

Експериментальний МТА складався з енергетичного засобу і чотирьох корпусного тензометричного плуга і рухався по залізковій ділянці поперек слідів ПТК з середньою швидкістю 1,74 м/с. Глибина обробітку стерньового фону складала в середньому 28 см. Довжина залізкової ділянки була рівною 100 м, тобто включала вісім кроків постійної технологічної колії [2].

Проведення експериментальних досліджень показало, що згадана вище періодична складова коливань цього параметра була відсутня [2].

Запровадження маршрутизованої технології на вирощуванні кукурудзи на зерно та силос для 16 технологічних операцій, більшість яких виконувалася по постійній колії з кроком 4,2; 5,6; 8,4 та 12,6 м, показало [2], що завдяки більш високим зчипним якостям енергозасобів на твердому ґрунті слідів технологічної колії, знижуються витрати пального від 8 до 22 %. Найбільше зниження витрат праці спостерігається у варіанті технологічного кроку 12,6 м і становить 13,4 %. В порівнянні з ним варіанти з кроком колії 4,2 та 5,6 м дуже програють по витратам праці (відповідно 60 та 57%).

Найбільше підвищення продуктивності МТА досягається при технологічних кроках 12,6 та 8,4 м. Так, на сівбі просапних продуктивність праці за 1 годину змінного часу відповідно підвищується у 2,05 та 1,42 рази, а при міжрядному обробітку - в 2,58 та 1,76 рази. Питома тягова потужність також більш ефективна у варіантах комплексах машин з технологічними кроками 8,4 та 12,6 м (приріст 17,9 та 15,6% відповідно) [2]. Це свідчить про можливість підвищення робочих швидкостей при русі МТА по технологічній колії.

За даними досліджень [3] слідуює, що чотири проходження трактора МТЗ-82 по одному й той самому сліду призводять до утворення постійної технологічної колії із заданими характеристиками. Причому, колія, що утворена першим проходженням збільшувала її глибину на $50\pm 3\%$ від максимальної. Суттєве збільшення глибини колії на 60% спостерігалось після другого проходження трактора, два наступні проходження давали зниження темпів зростання глибини колії до 32% за третій і четвертий проходження разом взяті.

У зв'язку з тим, що після четвертого проходження все ж таки спостерігалось збільшення глибини колії був проведений дослід з 14 проїздами трактора МТЗ-82 по одному сліду. Експериментальні дослідження показали [3], що за перші

два проходи трактора глибина колії досягла 44% від максимальної. Найбільший відносний темп зростання глибини колії спостерігався після другої пари проходів трактора - 24%. Надалі ця величина коливалася від 9% до 19%. Після десяти проїздів величина становила 43%, щодо чотирьох, і після чотирнадцяти щодо десяти - 27%. Тобто відносне ущільнення ґрунту після 5 і 6 проходів трактора із 14 становило не більше 17% і не було визнано суттєвим [3].

Висновки. Дослідження з використання постійної технологічної колії на вирощуванні озимої пшениці і просапних культур підтвердили факт її формування із заданими характеристиками шляхом проїздів енергозасобів по тому ж самому сліду на полі. Величина кроку технологічної колії рівного 12,6 м при багаторазових проходах МТА може змінюватись на 1,36...2,5%, що не призводить до значних втрат врожаю, але може вплинути на розміри стикових міжрядь.

Темп зростання щільності ґрунту в слідах технологічної колії після проїзду по ним рушіями енергозасобів наступний: після 1 проходу – на 50% від максимального, після 2 – на 60%, після 3 і 4 – на 32%, подальші проходи трактора – не більше 17%, що визнано ні суттєвим.

Утворене ущільнення ґрунту в слідах технологічної колії не оказує вплив на енерговитрати енергозасобу при оранці поля поперек слідам.

Література

1. А. с. 1824040 СССР, МКИ³ А 01 В. Способ прокладки постоянной технологической колеи колесами транспортного средства одновременно с мелким рыхлением почвы / Надикто В.Т., Черепухин В.Д., Савченко П.С. Товмаченко, В.В. Чеботарьев С.М., 1992.
2. Звіт про дослідження Південного філіалу ІМЕСГ УААН по темі «розробити та здійснити в умовах півдня України прогресивні технологічні процеси вирощування сільськогосподарських культур на основі серійних енергетичних засобів та комплексів машин до них»/ керівник теми Гвоздев А.В., 1992.
3. Анализ движения трактора МТЗ-82 по постоянной колее / [по материалам БГИТА г.Брянск, авт. Чайка О.Р., Кривченкова Г.Н.]. - <http://rus-teh.narod.ru/sov.html>.

АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ЭНЕРГОСРЕДСТВ ПО ПОСТОЯННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОЛЕЕ

В.П. Кувачев

Аннотация - в работе проанализирован опыт использования постоянной технологической колеи в технологиях выращивания озимой пшеницы и пропашных культур - кукурузы на силос и зерно.

MOTION ANALYSIS OF TRACTORS IN CONSTANT TECHNOLOGICAL TRACK

V. Kuvachov

The summary - the experience in the use of constant technological track in cultivation technologies of winter wheat and cultivated crops - corn silage and grain.

УДК 621.791

ЗБІЛЬШЕННЯ КОМПЕНСАЦІЇ ЗАЗОРУ В КОНІЧНИХ ТРИБОВУЗЛАХ

Камель Г.І., Д-р техн. наук

Єршов А.В., д-р техн. наук

Волков Г.П., к.т.н.

Яковлева Г.Г. асистент

(Луганський східноукраїнський національний університет)

(Запорізький національний технічний університет)

Анотація - розглянуто конструктивні, енергосилові і кінематичні характеристики конічних трибосистем. Розглянуто основні напрямки збільшення компенсуючої здатності роторних живильників. Розроблена і впроваджена у виробництво раціональна технологія компенсації зазору.

Ключові слова: ротор, конічні вузли, зазор, компенсація зазору, конусність, живильник, прижим ротора, привод ротора.

Постановка проблеми. В даний час довговічність і надійність конічних трибовузлів залежить від кількості можливих компенсацій зазору, що утворюються в результаті зносу сполучаємих робочих конічних поверхонь обертового ротора і нерухомого корпуса.

Аналіз досліджень. Згідно роботи [1] в автоматизованій системі шведської фірми Камюр використовуються конічні трибосистеми – роторні живильники високого тиску. Через 40% обертаємих конічних поверхонь ротора проходить гідросуміш (30% деревної тріски і 70% луку). Під дією гідросуміші відбувається знос ротора і корпуса, що супроводжується збільшенням зазору між ними і зниженням продуктивності всієї установки. Для зменшення зазору здійснюється осьове переміщення ротора всередину корпуса. Чим більше ротор може переміщатися всередину корпуса, тим більше термін служби живильника.

Постановка задачі. Задачею збільшення терміну служби роторних живильників є збільшення можливості компенсувати зазор у живильнику за рахунок конструктивних і експлуатаційних параметрів.

Основна частина. Метою поставлених задач у роботі є: отримання відношення математичної залежності зв'язку сумарного зносу з конструктивними параметрами живильника; установлення впливу на сумарний знос схеми компенсації зносу.

Роторні живильники установок Камюр сконструйовані таким чином, щоб у процесі експлуатації було можливо циклічно компенсувати, зазор, що