

6. Експлуатація машин і обладнання: навчально-методичний комплекс за ред. І.М. Бендери / [І.М. Бендера, В.П. Грубий, П.І. Роздорожнюк та ін.]. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2013. – 576 с.

7. Експлуатація машин і обладнання: Навчальний посібник / Ружицький М.А., Рябець В.І., Кіяшко В.М. та ін. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 617 с.

8. Практикум із машиновикористання в рослинництві: Навч. Посібник для студентів ВНЗ/ за ред. І.І. Мельника/[А.С. Лімонт, І.І. Мельник, А.С. Малиновський та ін.]. – Київ: Кондор, 2009. – 284 с.

9. Практикум з використання машин в рослинництві: Навч. Посібник / [В.Ю. Ільченко, А.С. Кобець, В.П. Мельник та ін.]. – Дніпропетровськ: Редакційно-видавничий відділ Дніпропетровського держагроуніверситету, 2002. – 212 с.

УДК 631.3

СУЧАСНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ АГРЕГАТАМИ

**Довжик М.Я., Соларьов О.О., к.т.н., доценти,
Сіренко Ю.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі**

(Сумський національний аграрний університет)

Однією з найважливіших завдань сільськогосподарського виробництва є підвищення продуктивності праці на операціях по вирощуванню сільськогосподарських культур при одночасному збереженні високої якості виконуваних робіт.

Одним з найбільш ефективних способів зниження впливу негативних моментів на якісні та кількісні показники роботи МТА є використання систем прецизійного землеробства на основі супутникової навігації.

Точне землеробство докорінно змінило традиційні сільськогосподарські технології. Впровадження технологій точного землеробства в господарстві підвищує ефективність і продуктивність на кожному етапі сільськогосподарських робіт – шляхом оптимізації використання добрив і засобів захисту рослин, скорочення витрат і поліпшення якості посівів. Завдяки яким фермери отримують можливість точного ведення своєї техніки в полі з одночасним зниженням стомлюваності операторів і скороченням витрат палива. Точне землеробство стає доступним і ефективним при земельному банку від 500-1000 га. Зараз на світовому ринку є п'ять провідних виробників спеціального устаткування для точного землеробства: Trimble, Raven, Hexagon, John Deere та Precision Planting. Виробники сільськогосподарської техніки мають партнерські угоди з цими спеціалізованими гігантами.

Майже 80% аграріїв у США впроваджують ті чи інші елементи точного землеробства – показник досить промовистий. Адже хто-хто, а американці вміють рахувати прибутковість. Близько 80% американських фермерів використовують сучасні технології для відбору (з GPS) і аналізу зразків ґрунту,

65% проводять картографування властивостей ґрунтів, тільки понад 60% змінно вносять вапно або однокомпонентні мінеральні добрива, близько 60% - аналіз карт урожайності, 55% використовують дані, отримані із супутників, понад 30% застосовують безпілотні літальні апарати [30].

В Україні подібної статистики не існує. Вірніше, її ніхто не збирав і не узагальнював. Лише в деяких компаніях, котрі просувають на ринку свої послуги та інструментарій, є свій сегментний погляд на ситуацію. Але ринок технологій точного землеробства в світі до кінця року досягне \$3,3 млрд., а до 2025 року він зросте до \$10,2 млрд. Наразі в Україні точним землеробством охоплено лише 15% сільгоспземель. Однак, ця цифра швидкими темпами збільшується.

Система паралельного водіння система дозволяє проводити польові роботи (оранка, культивуація, сівба, внесення добрив, збирання врожаю) з максимальною точністю і мінімумом «непотрібних» рухів. Вона заснована на використанні сигналу супутникової навігації. При цьому, якщо використовувати безкоштовний GPS-сигнал, рух сільгосптехніки по полю здійснюється з точністю до 30 см. При роботі з платним сигналом точність доходить до 2,5 см. Використовуючи платний сигнал, можна радикально скоротити площу пропущених (необроблених) або двічі оброблених ділянок поля. Також скорочується довжина холостого ходу техніки і ширина розворотної смуги. В цілому сильно знижується (до 20%) питома кількість використовуваних ресурсів – палива, насіння, добрив.

Список літератури.

1. Трояновська І.П., Пожидаєв С.П. Моделювання криволінійного руху колісних і гусеничних тракторних агрегатів. Монографія / за ред. Д.т.н. І.П. Трояновської. – Київ: АграрМедіаГруп, 2013. – 303 с.

2. Системи автоматичного паралельного керування (автопілот) [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://store.frendt.com.ua/g59436450-sistemi-avtomatichnogo-paralelnogo.>]

3. Пенюшкин А. С. Управление движением колесного трактора с использованием спутниковых радионавигационных систем [Електронний ресурс] / А. С. Пенюшкин, В. И. Поддубный // Ползуновский альманах, №4/2. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: http://elib.altstu.ru/journals/Files/pa2011_4_2/pdf/292penushkin.pdf.

4. Точне землеробство по-американськи: впроваджувати інновації – (не)дорого? [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: [http://agroportal.ua/ua/views/blogs/tochnoe-zemledelie-poamerikanski-vnedryat-innovatsii-ne-dorogo/.](http://agroportal.ua/ua/views/blogs/tochnoe-zemledelie-poamerikanski-vnedryat-innovatsii-ne-dorogo/)]

5. Точне землеробство та управління землею онлайн: Agrohub оприлюднив масштабний звіт про інновації в агросекторі [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: [https://landlord.ua/news/tochne-zemlerobstvo-ta-upravlinnia-zemleiu-onlain-agrohub-opryliudnyv-masshtabnyi-zvit-pro-innovatsii-v-ahrosektori/.](https://landlord.ua/news/tochne-zemlerobstvo-ta-upravlinnia-zemleiu-onlain-agrohub-opryliudnyv-masshtabnyi-zvit-pro-innovatsii-v-ahrosektori/)

6. Точность – 2 сантиметра на поле в 100 га [Електронний ресурс] // Журнал сучасного агропромисловця «Зерно» – Режим доступу до ресурсу: <https://www.zerno-ua.com/journals/2011/fevral-2011-god/tochnost-2-santimetra-na-pole-v-100-ga>.

7. Точное земледелие: принцип работы и перспективы [Електронний ресурс] // Статьи и материалы. Технологии. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://xn--80ajgpcpbhks4a4g.xn--p1ai/articles/tochnoe-zemledelie/>.

8. Точное земледелие. Часть 1. Системы параллельного вождения. [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://gps-monitoring.com.ua/precision-farming-news-1.html>.

УДК 631

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ КОНСТРУКЦІЙНО-КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗЕРНОВИХ НОРІЙ.

Харченко С.О. д.т.н., доц., Лук'янов І.М. к.т.н., доц.

(Державний біотехнологічний університет)

Сучасні вимоги до робочих швидкостей транспортних операцій, до швидкостей обробки вантажів збільшують і вимоги до робочих швидкостей піднімально-транспортних машин у всіх галузях промисловості. Це стосується звісно і сільського господарства, зокрема його зернопереробної галузі. Врожай цього року перевищив 80 млн. тон зернових. Поліпшення параметрів норій сприяє виконанню задач перелічених вище.

Розглянемо ці параметри:

1. **Продуктивність** – можемо досягти фактично будь-якої, але енергетичні витрати, ефективність можуть звести все до нуля.

2. **Робоча швидкість, швидкість стрічки** – зумовлена властивостями вантажу. Для зернових вона зараз доведена до 5-5.5 м/с, а це відповідає відцентровому розвантаженню. Велика залежність від буксування на приводному барабані, тобто від попереднього натягу та коефіцієнта тертя, який залежить від вологості вантажу і форми натяжного барабану.

3. **Зворотний сип** – із-за помилок проектування досягає 10-15%, що знижує продуктивність і збільшує вірогідність травмування зернин. Залежить від якості розвантаження ковшів, а вона в свою чергу від коллоїдної швидкості, діаметру барабану, величини дуги розвантаження, форми ковшів, форми зводу головки норії, форми робочої і холостої труб, місця розміщення заслонки-фліппера.

4. **Ступінь завантаження ковшів** – залежить від: вантажу, виду завантаження (вдогін або з досипанням), форми труб, опору зачерпування, геометрії завантажувальних лотків, кутів їх нахилу і місця їх розміщення, від місця вивантаження вантажу в лоток, від ширини башмака норії, бо