

УДК 631.356

© О.О. Налобіна, д.т.н.

Національний університет водного господарства та природокористування

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВЗАЄМОДІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН З ҐРУНТОМ

У статті розглянуто фактори впливу на процес формування енерговитрат процесу взаємодії робочих органів сільськогосподарських машин з ґрунтом.

ҐРУНТ, ОБРОБІТОК, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.

Постановка проблеми. У сільському господарстві гостро стоїть проблема енергозбереження. Особливо актуальною вона стала з ростом робочих швидкостей сільськогосподарських машин. Пошук напрямків вирішення цієї проблеми ведеться вченими за декількома напрямками:

1) удосконалення сільськогосподарських агрегатів з метою забезпечення оптимальних кінематичних і силових параметрів їх роботи;

2) розробка енергозберігаючих технологій обробітку ґрунту.

Наука землеробська механіка вирішує проблему енергозбереження, базуючись на дослідженнях процесу взаємодії робочих органів сільськогосподарських машин з ґрунтом. Дослідження енергетики машин залишається актуальною науково-практичною проблемою, яка потребує вирішення.

Аналіз досліджень. Проблеми енергозбереження у сільському господарстві розглядаються в роботах Д.С. Стребкова [1], М.В. Бугайченко [2], Н.С. Демидко [3] та багатьох інших науковців. Проблема енергозбереження піднімалась у роботах В.П. Горячкіна [4], який започаткував науку «Землеробська механіка». Питання енергозбереження базуються на основах теорії взаємодії ґрунту з робочими органами сільськогосподарських машин.

Метою даної статті є аналіз способів зменшення енерговитрат та факторів, які впливають на них.

Результати дослідження. Ґрунтообробні машини та устаткування, принцип роботи яких ґрунтується на деформуванні ґрунту, його руйнуванні, потребують значних витрат праці і палива, що пояснює значні енерговитрати на їхню роботу. Відомими є

різноманітні підходи, що забезпечують мінімізацію процесу обробки ґрунтів. З цією метою широко застосовують безполицеве розпушування, різання, сколювання та інші прийоми. Відомим підходом до мінімізації обробки ґрунту є чергування неглибокого розпушування дисковим луцильником (до 10 см) і глибокого (до 40 см) безполицевого обробітку один раз за ротацію сівозміни. Безполицевий плоскорізний обробіток забезпечує зберігання післяжнивних залишків на поверхні ґрунту та розпушування його, виключаючи обертання шару.

Аналіз схем оранки плугами з різними формами полиці виявляє, що відмінність технологічних процесів, які здійснюються з їх використанням, полягає, в основному, у ступені обертання ґрунту. Це веде до формування різних значень енергетичних витрат.

Застосування полицевої оранки ґрунту, яка забезпечує високу продуктивність, характеризується значимими енерговитратами. До зменшення енергетичних витрат приводить скорочення витрат палива, що забезпечується використанням оборотних плугів, які широко застосовуються у якості робочого органу ґрунтообробних машин у аграрних господарствах Західної Європи.

Заміна звичайного плуга на оборотний приводить до:

- виключення операції вирівнювання ґрунту;
- зменшення часу на регулювання плуга;
- самоочищення плуга.

І у кінцевому випадку – до зростання продуктивності процесу оранки та зменшення енерговитрат.

Плоскорізний обробіток – ще один із напрямків енергозбереження. Крім того, застосування технології обробки ґрунтів із застосуванням плоскорізів дозволяє зберегти на полі післяжнивні залишки, створює умови для накопичення вологи, виключає вітрову ерозію. Робота плоскоріза дозволяє спущувати ґрунт без обертання шару.

За даними Українського науково-дослідного інституту прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого безплужний обробіток ґрунту підвищує продуктивність праці у порівнянні з полицевим плужним обробітком на 38 відсотків та зменшує витрати пального на 37 відсотків. Широкого застосування набули плоскорізи фірми LEMKEN (рис. 1).



Рис. 1 – Плоскорізи LEMKEN

Неглибока оранка отримала розвиток ще в 1911 році. І.Є. Овсинський розробив наукові основи її здійснення. Вчений довів доцільність обробітку ґрунту на глибину лише до 5 см. Ефективність такого обробітку пояснюється тим, що рослинні залишки залишаються у поверхневому шарі ґрунту.

Вибір способу механічного обробітку ґрунту обґрунтовувати лише з точки зору зменшення витрат праці та паливних ресурсів не доцільно. Необхідно враховувати і такі фактори як величина об'ємної маси рослин, тип ґрунту, його щільність, зволоженість тощо.

Фактори процесів взаємодії робочих органів з ґрунтом аналізуються у землеробській механіці. До них віднесені:

- режими різання (x_1);
- сили тертя ґрунту по поверхні робочих органів (x_2);
- геометрія ріжучих поверхонь (x_3);
- фізико-математичні властивості ґрунту (x_4);
- типи кріплення робочих органів (x_5).

Нижче розглянемо, яким чином дані фактори впливають на формування енерговитрат. Подамо фактори впливу у вигляді моделі (рис. 2).

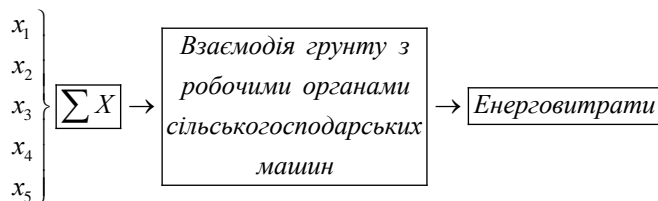


Рис. 2 – Модельна факторизація процесу взаємодії робочих органів з ґрунтом

Фактори x_i можна описати як функції. Наприклад $x_1 = f(x_{ij})$, де x_{11} – швидкість руху машини, x_{12} – глибина заходу робочого органу і т.д.

Фактори x_1, x_2, x_3, x_4 підлягають зміні, коректуванню у ході роботи машини. Тобто ці фактори керовані. Група факторів x_5 не залежить від людини, ними не можна керувати; крім того, деякі складові даної групи носять імовірнісний характер. Це значним чином ускладнює моделювання енергетичних витрат.

Якщо робочі органи сільськогосподарських машин і ґрунт, з яким вони взаємодіють, розглядати як систему, то процес формування витрат можна спрощено подати у вигляді векторного оператора впливу: $\bar{E} = \bar{W} \{ \bar{K}, \bar{H} \}$, де \bar{E} – енергетичний показник (приймаємо залежно від потреб, наприклад, сила опору руху або сила тяги); \bar{K} – вектор керованих факторів; \bar{H} – вектор некерованих факторів.

Якщо врахувати те, що сила опору змінна, то така векторна модель дає досить наближений опис енерговитрат процесу взаємодії робочих органів сільськогосподарських машин із ґрунтом. Врахувати змінний характер факторів можна за допомогою формування динамічних моделей. Слід зауважити, що динамічні моделі також не враховують імовірнісного характеру складових групи факторів x_5 . Тому для отримання коректних моделей формування енерговитрат процесу взаємодії ґрунту з робочими органами в них потрібно закладати результати експериментальних досліджень і багаторічних спостережень, поданих у вигляді величин, отриманих внаслідок статистичної оцінки емпіричних даних.

Висновки. Енергозберігаючі технології обробітку ґрунту повинні розроблятися із врахуванням кліматичних умов, стану ґрунтів та підлягати диференціюванню залежно від сівозміни.

Запровадженню цих рекомендацій сприяє застосування комбінованих робочих агрегатів для обробітку ґрунту. Моделі для оцінювання енерговитрат потрібно обґрунтувати з урахуванням змінних факторів та статистичних характеристик.

Література

1. Стребков Д.С. Концепции и пути развития энергетики сельского хозяйства / Д.С. Стребков // Техника в сельском хозяйстве. – 1995. № 6. – С. 2 – 5.
2. Бугайченко Н.В. Обоснование параметров полольных лап культиваторов для работы на повышенных скоростях в зонах недостаточного увлажнения / Н.В. Бугайченко. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Киев, 1964. – 22 с.
3. Демидко М.Е. Исследование влияния скорости на работу полольных лап культиватора/ М.Е. Демидко. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Киев: УСХА, 1964. – 27 с.
4. Горячкин В.П. Земледельческая механика/ В.П. Горячкин. – М.: Колос, 1919.

УДК 633.521:677.021

© Д.О. Петраченко
Луцький національний технічний університет

ДО ПИТАННЯ ЯКОСТІ ПРИГОТУВАННЯ ТРЕСТИ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ

Проаналізовано технології збирання льону-довгунця, досліджено вплив операцій приготування льонотрести на якість заготовленої сировини.

ТРЕСТА, ЛЬОН-ДОВГУНЕЦЬ, ТЕХНОЛОГІЯ, ЗБИРАННЯ.

Постановка проблеми. Задачею первинної переробки трести льону-довгунця є одержання довгого технічного волокна при забезпеченні максимально можливого відсотка його виходу. Підвищення даного показника можливо за рахунок удосконалення відомих і розробці нових технічних і технологічних рішень, а також шляхом модернізації існуючого обладнання або створення нового.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогоднішній день під час збирання льону-довгунця використовують роздільну або