

В.Ф. Сіренко, доцент, О.М. Калнагуз, ст. викладач, Сумський національний аграрний університет

АНАЛІЗ ЕНЕРГОЗАТРАТ В МАШИНАХ-РОЗКИДАЧАХ ПРИ ВНЕСЕННІ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ

В теперішній час в будь-якому виробництві, в тому числі і сільськогосподарському, постає питання зменшення енергозатратності на одиницю продукції. Як і більшість технологій, процес отримання кінечного продукту і в рослинництві і в тваринництві є багатостадійним. Тому потрібно звертати увагу на кожен ланку техпроцесу.

При інтенсивному землеробстві необхідним стає поповнення поживних речовин шляхом внесення мінеральних та органічних добрив. Для проведення цієї операції використовується великий парк різноманітної техніки. Основний метод, що використовується – це розкидання дрібнодисперсних та гранульованих мінеральних речовин, або органіки з широким спектром розмірів часток.

В роботі розглядається внутрішній енергетичний баланс процесів в машинах для внесення органічних добрив. На основі аналізу технологічних процесів, пов'язаних із взаємодією робочих органів машин із масою органічних добрив, можна скласти баланс питомих затрат енергії віднесених до одиниці маси внесених речовин. В дужках показані складові витрати енергії на подрібнення гнойової маси

$$\Sigma A = A_1 + (A_2 + A_3 + A_4) + A_5 + E_k, \quad (1)$$

де ΣA – сумарні затрати енергії, Дж;

A_1 – робота сил тертя по переміщенню добрив вздовж бункера-кузова, Дж;

A_2 - робота по перерізанню маси гною і стебел підстилки, Дж;

A_3 – робота з деформації гнойової маси, Дж;

A_4 – робота сил тертя леза та інших деталей із органічною масою, Дж;

A_5 - робота сил тертя часток добрив при переміщенні по поверхні розкидаючих органів, Дж;

E_k – кінетична енергія часток органічних добрив, що вилітають із розкидача, Дж.

В цьому переліку статей затрат енергій корисною і необхідною, яка повинна обов'язково бути витраченою, є лише кінетична енергія, що надається часткам добрив. Решта затрат лише супроводжують, або обслуговують основний процес.

Таким чином, одним із показників ефективності роботи машини-розкидача може бути аналог коефіцієнта корисної дії η_p , що дорівнює відношенню корисної роботи до повністю затраченої і характеризує внутрішній розподіл витрат енергії

В літературі є достатньо публікацій [1, 2, 3], пов'язаних із визначенням параметрів вільного польоту часток без врахування і з врахуванням опору повітря. Але енергетичні затрати не розглядались.

Більшість конструкцій робочих органів розкидачів представляють собою конструкції з дисками і лопатками. За рахунок відцентрової сили вони можуть надавати всім часточкам однакову швидкість вильоту (горизонтальні та похилі диски з радіальними лопатками), або вертикальні диски, що надають дисперсному матеріалу різні швидкості, як за величиною так і за напрямком.

В першому випадку кінетична енергія всіх часток, що вилітають, є однаковою і сумарна корисна робота визначається як добуток всієї маси внесених добрив на половину квадрата швидкості вильоту. Але розподіл матеріалу по поверхні ґрунту при роботі одиночного диска розкидача є дуже нерівномірним. Найбільша концентрація спостерігається на краях смуги розкидання. Ситуація трохи поліпшується при застосуванні двох рознесених дисків.

Найкращу рівномірність внесення добрив можна досягти, коли для кожної точки, або точніше смуги, призначається своя швидкість вильоту часток. Відповідно отримаємо і функцію розподілу величини кінетичних енергій. А сумарна величина кінетичної енергії, що отримана всіма компонентами добрив в цьому випадку визначається як інтеграл функції розподілу енергії по ширині смуги внесення.

Підрахунки показують зменшення енергозатрат для випадку точного внесення добрив порівняно з використанням максимальних швидкостей дисковими розкидачами на третину.

Література

1. Амелькин В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях.- М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1987.-160 с.
2. <http://glebgrenkin.blogspot.com/2014/03/blog-post.html>
3. <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/virtlab/text/lab/anglp.exe>