

господарствах.

Список використаних джерел

1. Іліяшик В.В., Дуганець В.І., Мошенко І.О. Аналіз конструкцій жаток FLEX та адаптація їх до роботи з зернозбиральними CLAAS на збиранні сої. Збірник наукових праць ПДАТУ. 2016. Випуск 24. С. 48-56.
2. Рудь А., Мошенко І., Іліяшик В., Морозов А., Сисолін П., Рибак Т., Сало В. Аналіз жаток і приставок до зернозбиральних комбайнів та особливості їх використання на збиранні сої та ріпаку. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження*. 2016. № 20. С.187-198.
3. Іванишин В.В., Іліяшик В.В., Дуганець В.І. Аналіз конструкцій жаток і приставок до зернозбиральних комбайнів та особливості їх використання на збиранні бобових культур та ріпаку. *Збірник наукових праць ПДАТУ*. Вип. 26. Част. 2. ; за ред. В.В. Іванишина. 2017. С. 54-63.
4. Сисолін П.В., Рибак Т.І., Сало В.М.. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування ; за ред. М.І. Черновола. Кн. 2. Машини для рільництва. Київ : Урожай, 2002. 364 с.



Комарніцький Сергій

канд. техн. наук, доцент

Семенишена Руслана

к.п.н., асистент

Фірман Юрій

канд. техн. наук, доцент

Подільський державний аграрно-технічний університет

Кам'янець-Подільський, Україна

ПРОЦЕС СЕПАРАЦІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ СЕПАРАТОРА КАРТОПЛЯНОГО ВОРОХУ

У процесах планування програм виробництва зерна сільськогосподарські підприємства (СГП) узгоджують площі посіву ранніх зернових культур з технічним забезпеченням проектів їх вирощування та збирання. Зокрема, узгоджуються параметри парку зернозбиральних комбайнів та транспортної підсистеми з обсягами виробництва зерна [1]. Різна невизначеність початкових (вихідних) даних під час стратегічного, тактичного та оперативного управління роботами у проектах збирання цих культур є тією основною причиною, що зумовлює потребу розроблення особливих методів узгодження збиральних і транспортних робіт.

Існує багато реальних фізичних явищ, які на даний час не можуть бути теоретично обґрунтовані. Прикладом такого явища є сепарація картопляного вороху сепараторами картоплезбиральних машин. Проте це явище, як і багато інших, можна

дослідити за допомогою імітаційного моделювання. Істотною перевагою моделювання є те, що різні фізичні ефекти, які спостерігаються в реальному явищі можуть розглядатись ізольовано, що дозволяє краще зрозуміти сам характер протікання процесу. Так, досить складно розглядати і моделювати реальні матеріали, тому що складові компоненти суміші мають неоднаковий розмір, форму, фізико-механічні властивості тощо. При моделюванні спрощених процесів можна включити або виключити той чи інший ефект чи властивість і цим самим описати вплив кожного фактора на процес. Явище сепарації картопляного вороху складається з трьох незалежних одночасно протікаючих процесів:

- перемішування вороху;
- руйнування грудок ґрунту;
- просіювання прохідної фракції ґрунту;

На протікання цих процесів впливають як механіко-технологічні властивості вороху і його складових, так і конструктивні та технологічні параметри сепаратора картопляного вороху. Для обґрунтування такої математичної моделі слід розглянути спочатку всі складові незалежно одна від одної, а потім перейти від часткового до загального – об'єднати окремі впливи в кінцеву модель процесу сепарації.

Частинки ґрунту, а також бульби, які знаходяться в картопляному воросі під впливом інших частинок та активізуючої дії сепаратора здійснюють хаотичний рух. Розглянемо ймовірнісну модель цього руху. При цьому будемо дотримуватись таких вихідних умов:

1. Оскільки взаємодія між окремими частинками вороху відбувається постійно, кількість частинок достатньо велика і частинки рухаються незалежно одна від одної, можна вважати, що переміщення частинок протягом будь-яких двох відрізків часу незалежні, тому що вони викликані незалежними впливами середовища.

2. Середовище, в якому рухаються частинки, однорідне в просторі і часі: його властивості не змінюються з часом і в будь-якій точці однакові. Тобто будемо вважати, що картопляний ворох має сталу питому масу і умови руху частинок також однакові у всьому об'ємі. Окрім цього, припустимо, що середовище ізотропне, тобто його властивості однакові в усіх напрямках.

3. Частинки рухаються по неперервних траєкторіях, тобто вони не можуть миттєво перестрибнути з однієї точки простору в іншу.

Для опису процесу просіювання ґрунту припустимо, що дрібні частинки, які опустилися на сепаруючу поверхню просіюються з ймовірністю k_s , яка, очевидно, залежить від просвіту та розміру отворів сепаруючої поверхні, а також розміру частинок, що просіюються.

Для визначення коефіцієнта просіювання дрібних частинок скористаємося відомою з теорії ймовірностей задачею Бюффона [4]. Згідно з цією задачею, ймовірність того, що тіло просіється через щілину дорівнює:

$$P = 1 - \frac{2S_0}{\pi S}, \quad (1)$$

де S_0 – півпериметр опуклого контуру частинки, м;
 S – ширина щілини, м.

Вважаючи форму частинок ґрунту близькою до сферичної, півпериметр опуклого контуру дорівнюватиме:

$$S_0 = \frac{\pi \delta}{2}, \quad (2)$$

де δ – діаметр частинки, м.

Оскільки просвіти сепаруючої поверхні становлять лише певну частину загальної поверхні, з врахуванням ймовірності просіювання частинки діаметром δ крізь сепаруючу поверхню визначатиметься рівнянням:

$$P = \left(1 - \frac{\delta}{S}\right) \frac{S}{S + b_{cm}} = \frac{S - \delta}{S + b_{cm}}, \quad (3)$$

де b_{cm} – ширина стрічки сепаратора.

Зважаючи на те, що дрібні частинки мають різні розміри, коефіцієнт просіювання можна виразити наступним рівнянням:

$$k_s = \int_0^S \xi(\delta) \frac{S - \delta}{S + b_{cm}} d\delta, \quad (4)$$

де $\xi(\delta)$ – функція розподілу розміру частинок, які перебувають на поверхні сепаратора.

Визначені взаємозв'язки в подальшому уможливають обґрунтування раціональних параметрів та режимів роботи сепараторів картоплезбиральних машин.

Список використаних джерел

1. Бушуєв С. Д. Словник-довідник з питань управління проектами. Київ : Видавничий дім «Деловая Украина», 2001. 640 с.
2. Сидорчук О. В., Комарніцький С. П., Сидорчук Л. Л., Днесь В. І. Множина задач узгодження робіт у проектах збирання ранніх зернових культур. *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. 2011. Вып. 1/5 (49). С. 22-25.
3. Панюра Я. Й. Методи та моделі управління змістом та часом у проектах збирання ранніх зернових культур : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22. Львів, 2010. 20 с.
4. Погудіна О. К. Моделі та методи формування і контролю вимог в управлінні якістю і змістом проектів створення складної техніки : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22. Харків, 2007. 20 с.

