

*В качестве классификаторов при разделении измельченной зерновой массы используют различные устройства, среди которых наибольшего распространения получили решета. Учеными рассмотрены особенности их строения как перфорированных систем и проанализирован износ граней отверстий при измельчении зернового материала.*

***Дробилка, решето, износ, измельчения, долговечность, техническое решение, изменение формы, перфорация.***

*As separation of crushed grain mass used different devices, the most common are sieves. Also take into account features of its structure as perforated systems and analyzed the wear facets holes and milled grain material.*

***Crusher, sieve, wear, crushing, durability, technical solution, change shape, perforation.***

УДК 631.331.5:001.53/8

## **РЕЗУЛЬТАТИ ВПЛИВУ РЕЗЕРВНОГО ДОЗАТОРА НА ТОЧНІСТЬ ВИСІВУ ПРОСАПНИХ ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР ПНЕВМОМЕХАНІЧНИМ АПАРАТОМ**

***О.О. Банний, кандидат технічних наук***

*В статті представлені експериментальні дані оцінки ефективності роботи додаткового резервного дозатора на підвищення технологічної надійності виконання висіву насіння пневмомеханічним апаратом.*

***Пневмомеханічний висівний апарат, резервний дозатор, технологічна надійність, ймовірність пропусків.***

**Постановка проблеми.** Точність виконання посіву закладає основу майбутній врожайності при вирощуванні технічних культур. Багато в чому точність визначається конструктивними особливостями самого висівного апарату, який повинен забезпечувати необхідний рівень надійності виконання технологічного процесу. В свою чергу показники технологічної надійності залежать від параметрів роботи, обґрунтування яких має суттєве практичне значення. За основний показник надійності виконання технологічного процесу висівного апарату можна

© О.О. Банний, 2014

прийняти ймовірність його безвідмовної роботи (коефіцієнт надійності). Так як одною з відмов є пропуски насінин, то для кількісної характеристики роботи апарату правомірно ввести такий показник як ймовірність появи пропусків  $\xi_{\text{пр}}$ .

**Результати досліджень.** Дослідження проводились в лабораторних умовах на спеціально виготовленій для цього установці НТС-2. Установка імітувала роботу реального пневмомеханічного висівного апарату. Для проведення досліджень вибрані насіння просапних культур: кукурудзи, соняшника, сої, гороха і буряка.

*Вплив швидкості переміщення дозуючого елемента.* Постійними параметрами в експериментальному дослідженні були: усереднене значення розрідження  $P = 4 \text{ кПа}$ ; кінчна форма присмоктуючої комірки з діаметром отвору  $\varnothing = 4 \text{ мм}$ .

За варійовані параметри прийнято: швидкість переміщення комірки від 0,1 до 0,5 м/с з кроком в 0,1 м/с; насіння культур, що висіваються (горох, кукурудза, соняшник, соя, буряк).

Результати досліджень у вигляді графічних залежностей зміни ймовірності пропусків  $\xi_{\text{пр}}$  від швидкості переміщення дозуючого елемента  $V$  відносно маси насіння завантажувальної камери представлені на рис. 1.

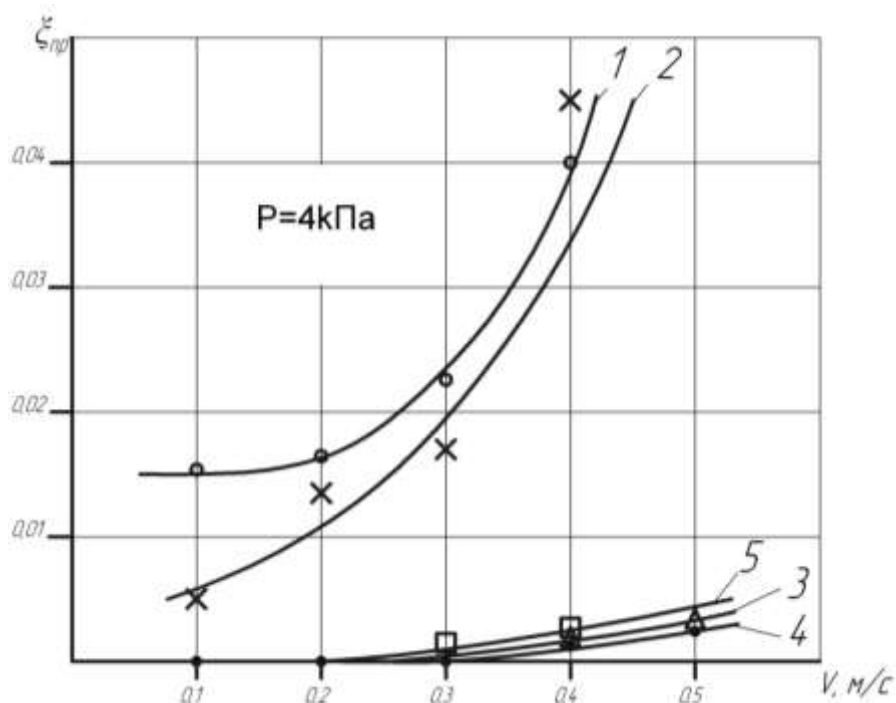


Рис. 1. Залежність ймовірності пропусків серійного апарату від швидкості переміщення дозатора для: 1 – кукурудзи, 2 – гороха, 3 – соняшника, 4 – сої, 5 – буряка.

З рис. 1 видно, що графіки всі мають нелінійний характер. Для всіх видів культур характерним є збільшення ймовірності пропусків з підвищенням відносної швидкості руху дозуючого елемента. Графіки можна розділити на дві групи: ті, для яких ймовірності пропусків зміщені у більшу сторону (кукурудза, горох) і ті, для яких вказані ймовірності мінімальні (соняшник, соя, буряк). Для останніх ймовірності пропусків на малих швидкостях 0,1...0,3 м/с взагалі наближаються до нуля, тобто випадків пропусків у експериментальному дослідженні не відмічається. І тільки при швидкостях більших за  $V = 0,3$  м/с відзначаються появи пропусків в роботі апарата.

Таким чином, по відмовам-пропускам насіння культур розділилися на дві групи. Незначна ймовірність пропусків характерна для соняшника, буряка і сої. Більші значення ймовірності отримані для кукурудзи і гороха. Особливо ця різниця стає очевидною при швидкостях, що перебільшують  $V = 0,3$  м/с. Пояснити отримані результати розподілення можна невеликою об'ємною масою насінин соняшника і формою насінин сої та буряка, що близька до сферичної. Перші з них легко присмоктуються комірками пневмомеханічного апарату, а другі завдяки своїй формі добре прилягають до поверхні комірки, не залишаючи можливостям утворення додаткових струменів повітря.

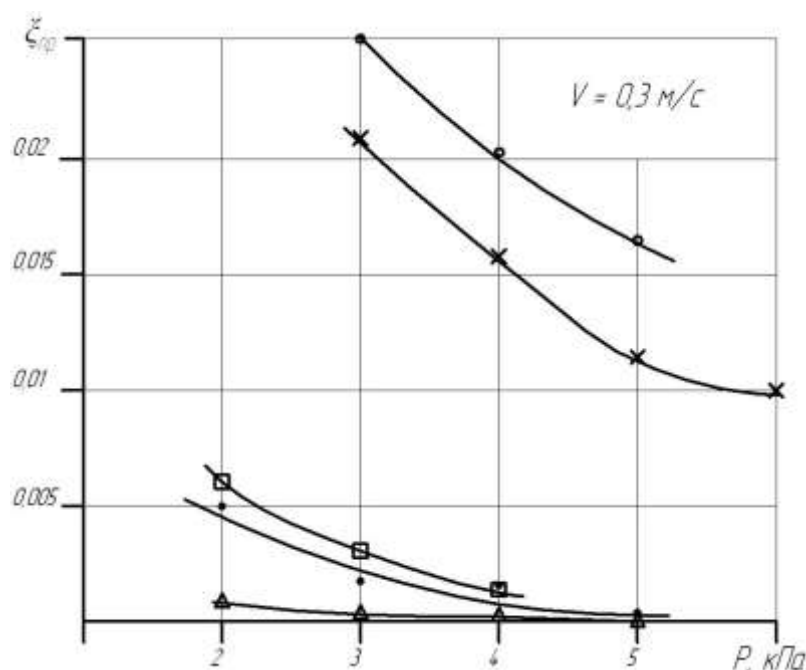


Рис. 2. Залежність ймовірності пропусків від ступені розрідження у вакуумній камері серійного апарату для: 1 – кукурудзи; 2 – гороха; 3 – соняшника; 4 – сої; 5 – буряка.

*Вплив розрідження у вакуумній камері* Другим, крім швидкості, важливим параметром, що суттєво впливає на якість виконання дозування при відокремленні насінин з маси є ступень розрідження (глибина вакуума  $P$ ). Дослідження впливу цього параметру на ймовірність пропусків (рис. 2) показали, що для всіх культур зі збільшенням розрідження у вакуумній камері ймовірність пропусків зменшується. При чому спостерігається нелінійний зв'язок між цими величинами з поступовим зменшенням впливу розрідження. Отримані дані можна умовно розділити на дві групи. Одна з них (буряк, соняшник, соя) мають відносно невеликі значення ймовірностей пропусків (в середньому  $\xi_{\text{пр}} = 0,0025$ ). Суттєво відрізняються від них результати, що отримані для насінин кукурудзи і гороха, де ймовірність пропусків на порядок більша. Крім того, для цих культур зниження ймовірностей зі збільшенням вакууму відбувається значно швидше ніж для насіння інших культур.

Встановлено, що до формування пропусків більш чутливими виявилися насіння кукурудзи (рис. 1 і рис. 2).

Підвищення якості і надійності виконання процесу висіву пневмомеханічним апаратом досягається шляхом введення в конструкцію додаткового резервного дозатора і системи керування його синхронною дією. Додатковий дозатор призначений знизити (виключити) пропуски, обумовлені незахватом насінин присмоктоючою коміркою, або таких, які виникли в результаті дії скидувача зайвих насінин. Для проведення лабораторних досліджень додатковий резервний дозатор і елементи керування його дією змонтовано на стенді НТС-2 і підключено в загальну пневматичну систему висівного апарату.

*Вплив швидкості переміщення дозуючого елементу.* Як і для штатного (серійного) пневмомеханічного апарату, дослідження апарату з резервним дозатором, проводились в тих же режимах швидкостей і розріджень і на насінні тих же просапник культур.

Природно, що загальний характер зміни ймовірності пропусків  $\xi_{\text{пр}}$  від швидкості переміщення комірки для дослідного апарату зберігається і відповідає серійному (рис. 3). Пояснюється це єдиною механікою процесу захвату насінин. Фактично, в цьому важливому акті взаємодії дозуючого елементу з окремою насінною нічого не змінилося, а тому і статистичні характеристики процесу збереглися.

Зміни в формуванні регулярного потоку насінин, що направляються у борозну, відбулися завдяки системі корекції «помилки» дозуючого елементу. Так як ця система по фазі свого спрацювання дещо зміщена на запізнення по часу то вона має вплив тільки вже на результат захвату чи незахвату (пропуску) насінин після дії скидувача.

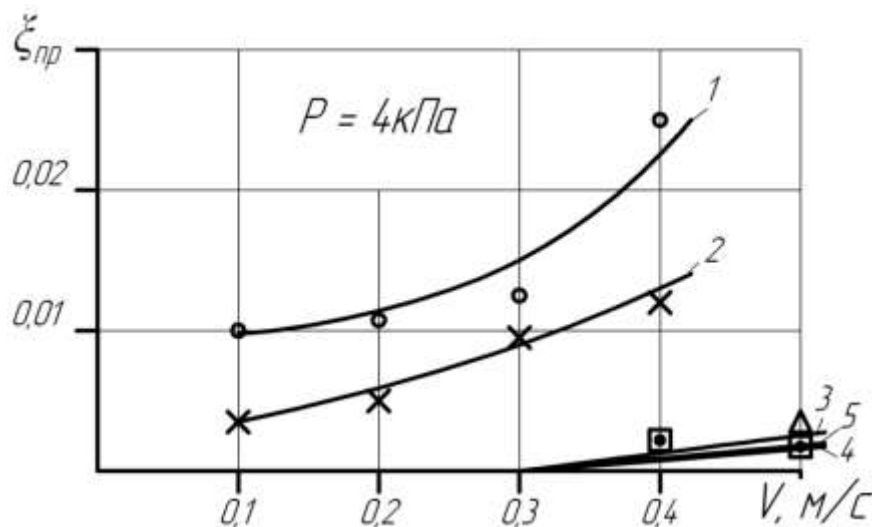


Рис. 3. Залежність ймовірності пропусків дослідного апарату з резервним дозатором від швидкості переміщення присмоктуючої комірки: 1 – кукурудзи; 2 – гороха; 3 – соняшника; 4 – сої; 5 – буряка.

Як видно з отриманих графіків, залежності ймовірностей пропусків  $\xi_{пр}$  від швидкості переміщення дозатора (рис. 3), мають нелінійний характер. Зі збільшенням швидкості ймовірності зростають. Особливо чутливим до цього залишаються насінини кукурудзи і гороху і в значно меншій мірі соняшника, буряка і сої. Однак, слід відмітити, що в порівнянні з роботою штатного (серійного) пневмомеханічного висівного апарату, для дослідного характерно загальне зниження ймовірності пропусків насінин усіх випробуваних культур. Так, для насінин кукурудзи і гороху, що найгірше дозуються ймовірності пропусків при швидкості  $V = 0,4 \text{ м/с}$  знизились відповідно з 0,04 до 0,025 і з 0,045 до 0,012. Тобто, для кукурудзи у 1,6, а для гороху у 3,75 рази. В середньому в 2 рази знизилась ймовірність пропусків для соняшника, буряка і сої (рис. 3, криві 3, 4 і 5). Отримані дані є результатом компенсуючої дії резервного дозатора. В цілому визначилась загальна тенденція впливу швидкості переміщення дозуючого елемента на якість і надійність виконання технологічного процесу дозування висівним апаратом з додатковим резервним дозатором. Встановлено, що збільшення швидкості приводить до збільшення пропусків, але в значно меншій мірі (в 1,6 рази) ніж у серійного апарата. Таким чином введення додаткового дозатора підвищує якість виконання посіву.

*Вплив ступеня розрідження у вакуумній камері.* Другим важливим параметром, від якого залежить присмоктуюча дія комірки дозуючого елемента є ступінь розрідження у вакуумній камері. Дослідження зміни розрідження на ймовірності характеристики технологічної надійності роботи апарату з дублюючим дозатором

представлені графічними залежностями на рисунку 4. Як показали дослідження, зі збільшенням розрідження ймовірність пропусків знижується. Це пояснюється підвищенням присмоктуючої сили, що діє на окрему насінину при захваті її коміркою.

Для кукурудзи, гороха і соняшники ці залежності носять спадаючий характер. Практично лінійна залежність встановлена для буряка. А для насінин сої в діапазоні досліджених параметрів розрідження пропусків взагалі не виявлено.

Внаслідок роботи додаткового дублюючого дозатора ймовірність пропусків суттєво знизилась. Порівняння роботи дослідного апарату з серійним показало, що ймовірність пропусків дослідного апарату на рівні розрідження  $P = 4 \text{ кПа}$  при фіксованій швидкості  $V = 0,3 \text{ м/с}$  складав для гороху і кукурудзи біля  $\xi_{\text{пр}} = 0,01$ . При цих же параметрах і для цих же культур серійний апарат дає пропуски на рівні: для кукурудзи – 0,02, а для гороху – 0,016.

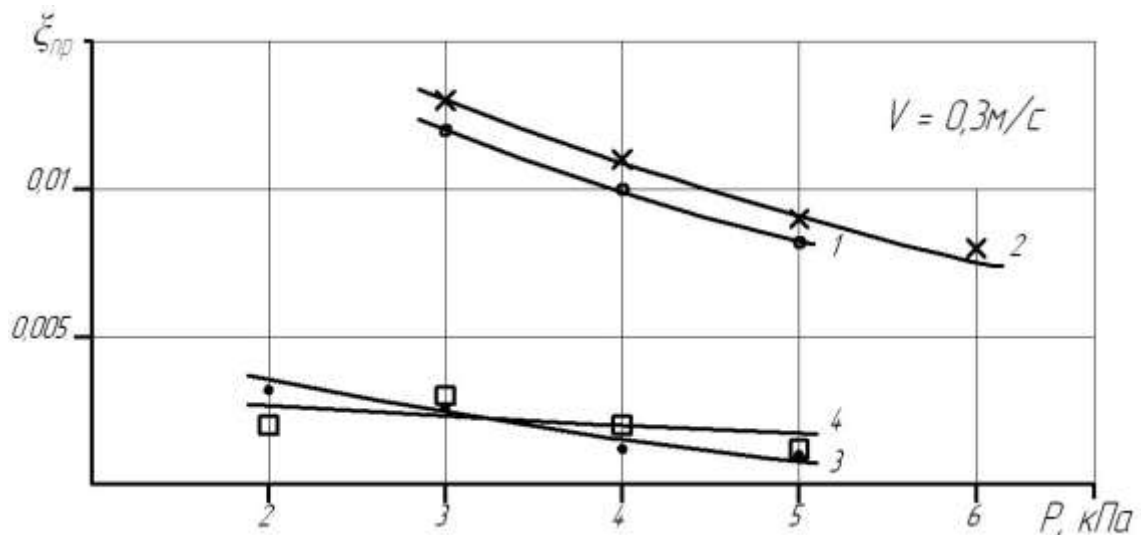


Рис. 4. Залежність ймовірності пропусків від ступені розрідження у вакуумній камері дослідного апарату з резервним дозатором для: 1 – кукурудза; 2 – гороха; 3 – соняшника; 4 – буряк.

Таким чином експериментально при стендових випробуваннях, що імітували реальні умови експлуатації доведені переваги в роботі дослідного апарату з дублюючим дозатором. По показнику ймовірності пропусків технологічна надійність апарату з дублюючим дозатором підвищилась для різних культур з 1,6 до 2,0 раз.

**Висновок.** Введення в конструкцію пневмомеханічного висівного апарату резервного дублюючого дозатора дає змогу зменшити ймовірності появи пропусків, що в загальному підвищує надійність здійснення технологічного процесу а значить і виконання посіву.

*В статье представленные экспериментальные данные оценки эффективности работы дополнительного резервного дозатора на повышение технологической надежности выполнения высева семян пневмомеханическим аппаратом.*

***Пневмомеханический высевной аппарат, резервный дозатор, технологическая надежность, вероятность пропусков.***

*In paper presented these experimental estimations of efficiency of work of additional reserve metering device are on increase of technological reliability of implementation of sowing of seed by pneumomassage vehicle.*

***Pneumomachanic sowing vehicle, reserve metering device, technological reliability, probability of admissions.***

УДК 631.365:635.54

## **ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ КОНСТРУКЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ СУШАРКИ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕВОГО**

***І.В. Нездвецька, кандидат технічних наук  
Житомирський національний агроекологічний університет***

*Визначено технологію сушіння цикорію кореневого з метою забезпечення максимального збереження його якісних показників при мінімальних питомих енерговитратах застосованого обладнання. В результаті аналітичних досліджень встановлено раціональні технологічні параметри процесу сушіння цикорію кореневого та конструкційні параметри сушарки, при яких забезпечуються визначені технологічні параметри.*

***Конструкційні параметри, сушіння, технологічні параметри, цикорій кореневий, якісні показники матеріалу.***

**Постановка проблеми.** Виходячи з природного потенціалу України, з огляду на експертні оцінки фахівців аграрного ринку, Україна має усі можливості для того, щоб бути серед світових лідерів-виробників продукції рослинного походження. Проте, актуальною для вітчизняного сільгоспвиробника постає проблема зберігання і переробки продукції рослинного походження. Сучасні вимоги, що ставляться до сушильного обладнання, передбачають,

© І.В. Нездвецька, 2014