

АЛГОРИТМІЧНА МОДЕЛЬ РОБОТИ АЕРОДИНАМІЧНОГО СЕПАРАТОРА ІЗ ДІЕЛЕКТРИЧНОЮ НАВИТКОЮ

Кюрчев С.В., доц., Шокарев О.О., асп.

Тайврійський Державний агротехнологічний університет

У статті наведена алгоритмічна модель робочого процесу сепарування насіння в аеродинамічному сепараторі із діелектричною навиткою. Розглядається взаємодія повітряного потоку та дія електричного поля, що створюється діелектричною навиткою, розміщеною на зовнішній поверхні каналу сепаратора. В статті встановлено подальший напрямок досліджень.

Постановка проблеми. В усіх галузях сільськогосподарської та харчової промисловості необхідне очищення насіння і зерна, які були отримані з поля, щоб привести їх якість у відповідність до споживчих стандартів, визначених державою. Для цього необхідно впроваджувати сучасні інтенсивні технології вирощування та збирання сільськогосподарських культур. Такі інтенсивні технології потребують якісного насінного матеріалу, який гарантує високі врожаї. Одним з перспективних напрямів отримання насіння і зерна є збирання зернових культур методом обчісування рослин на корені [1]. Однією з істотних переваг методу обмолоту зернових культур на корені, як показали лабораторно-польові дослідження обчісувальних пристроїв, є значне зниження травмування зерна у порівнянні з існуючими способами збирання.

Ця перевага обмолоту на корені важлива при збиранні насінних і селекційних посівів, так як підвищене травмування зерна при обмолоті зернових культур, при традиційному методі збирання, оказує великий вплив на їх лабораторну і польову схожість. Низька схожість насіння приводе до збільшення норм висіву і відповідно до неповоротних втрат зерна.

Таким чином, обчісування зернових культур на корені дозволяє майже в два рази збільшити польову схожість насіння. Аналогічні результати отримані і при визначенні польової схожості зернового сорго. Це свідчить про те, що при збиранні насінних і селекційних посівів зернових культур доцільно використовувати метод обмолоту їх на корені [1] з подальшою обробкою вороха на стаціонарному пункті сепарації.

Постановка завдання. Дана стаття присвячена обґрунтуванню подальшого напрямку досліджень сепарації насіння сільськогосподарських культур, яке отримане методом обчісування рослин на корені. Отримання насіння розглядається як система, яка включає збирання врожаю та його сепарація.

Виникає необхідність в обґрунтуванні сепарації у повітряному потоці із електростатичним аспіраційним каналом насіння сільськогосподарських культур, яке отримане методом обчісування рослин на корені.

Аналіз останніх досліджень. При технології зі збиранням обчісаного вороху («невійки») з доопрацюванням його на стаціонарі виникає можливість

використання електростатичного сепаратору.

Вітчизняний вчений Котов Б.І. розробив та досліджував засоби сепарації насіння в повітряних потоках [2], але без використання електричного поля.

Електростатичні очисники насіння використовують відмінності в електричних характеристиках насіння і виконують багатоцільову сепарацію, яку не виконує звичайне обладнання для очищення насіння.

Ступінь сепарації залежить від відносної здібності насіння проводити електрику або тримати поверхневий заряд суміші.

Звичайний електростатичний сепаратор насіння складається з завантажувального бункера, конвеєра або циліндра, блока живлення високої напруги, електрода з регулятором і контейнерів. У процесі роботи насіння дозовано потрапляє з бункера до циліндра і транспортується в електричному полі, що оточує електрод, де вони стають зарядженими (рис. 1).

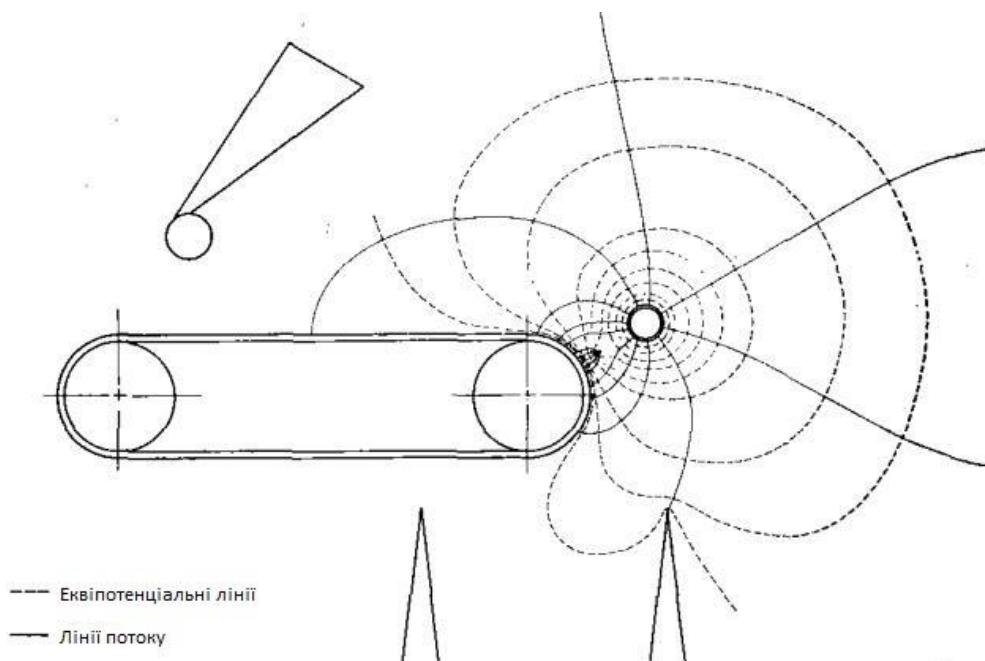


Рис. 1 – Траєкторії руху насіння під дією електричного поля електрода

Дане насіння буде, як правило, прагнути тримати або втрачати заряд, відповідно до його електропровідності. Залежно від характеристик поля, деякі насіння відштовхується електродом і захоплюється рухомою стрічкою.

Насіння з іншими електричними характеристиками, навпаки, притягується до електрода. Ці тяжіння або відштовхування від електрода примушують суміш розділятися на фракції. Розділювачі, що розташовані на шляху падіння часток дають змогу збирати різні фракції.

Наукові дослідження показують, що ефективність електростатичної сепарації може бути покращено коли регулюється вологість насіння та напруга живлення. Це означає, що найкращі результати будуть отримані, коли електростатичний сепаратор використовується в контрольованих атмосферних умовах і з постійною напругою живлення.

Основна частина. Необхідну інформацію для обґрунтування параметрів

аеродинамічного сепаратора із діелектричною навиткою можна отримати в результаті аналізу структури і функцій системи.

Структура системи це стійка впорядкованість її елементів, а також зв'язків і відношень між ними. Структура повинна забезпечити реалізацію певних властивостей системи, досягнення бажаного стану і результатів функціонування.

Динамічні виробничі та технічні системи змінюють у часі свої властивості і параметри стану. Структура ж відображає, як правило, такі властивості і характеристики системи, що є незмінними на всьому проміжку її функціонування.

Структурну модель подають переважно у вигляді схеми. Структурні схеми будови системи відображають порядок входження складових частин у блоки і підсистеми різного рівня ієрархії.

При роботі аеродинамічного сепаратора із діелектричною навиткою, насіння з бункера живильником подається через патрубок введення у аеродинамічний вертикальний канал із діелектричною навиткою.

При падінні насіння всередині каналу під дією сили тяжіння, назустріч їм всмоктується повітряний потік та діє електричне поле, що створюється діелектричною навиткою, розміщеною на зовнішній поверхні цього каналу, виконаного із пластмаси.

В результаті взаємодії аеродинамічних та електричних сил, відбувається розщеплення вертикальної траєкторії руху насіння, із подальшим їх перерозподілом по фракціям питомо-важких насіння та питомо-легких. Структурна схема роботи аеродинамічного сепаратора із діелектричною навиткою наведена на рис. 2.

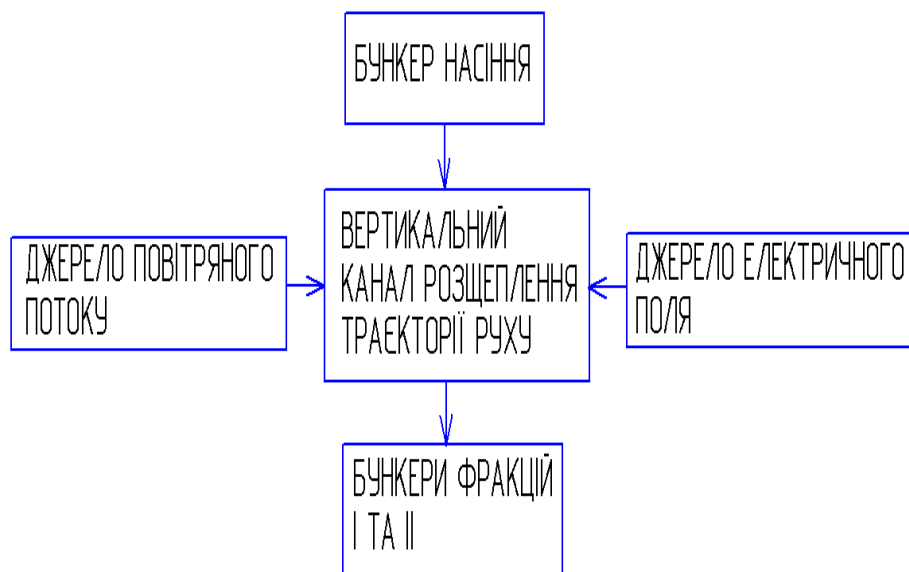


Рис. 2 – Структурна схема запропонованого аеродинамічного сепаратора із діелектричною навиткою

Після розщеплення вертикальної траєкторії руху насінин, вони випадають з нижнього кінця вертикального аспіраційного каналу сепаратора, потрапляють до приймачів продуктів поділу - бункерів фракцій I та II, відповідно питомаважких та легких насінин.

Побудова структурних моделей є лише початковими етапами функціонального аналізу, кінцевою метою якого є встановлення аналітичних зв'язків між окремими факторами, що впливають на хід процесу і кінцевими показниками роботи аеродинамічного сепаратора із діелектричною навиткою. У більшості випадків це зводиться до математичного моделювання систем.

При обґрунтуванні параметрів аеродинамічного сепаратора із діелектричною навиткою необхідно отримати аналітичну модель процесу сепарації, яка передбачає використання математичної моделі реального об'єкту у формі алгебраїчних, диференціальних інтегральних та інших рівнянь, які пов'язують вихідні змінні з вхідними, доповнених системою обмежень у вигляді рівності або нерівності. При цьому передбачається наявність однозначної обчислювальної процедури отримання точного рішення рівняння.

На першому етапі моделювання процесу сепарації насіння в аеродинамічному сепараторі із діелектричною навиткою неможливо застосування аналітичного моделювання, тому застосовується алгоритмічний підхід. Алгоритмічна схема роботи аеродинамічного сепаратора наведена на рис. 3.

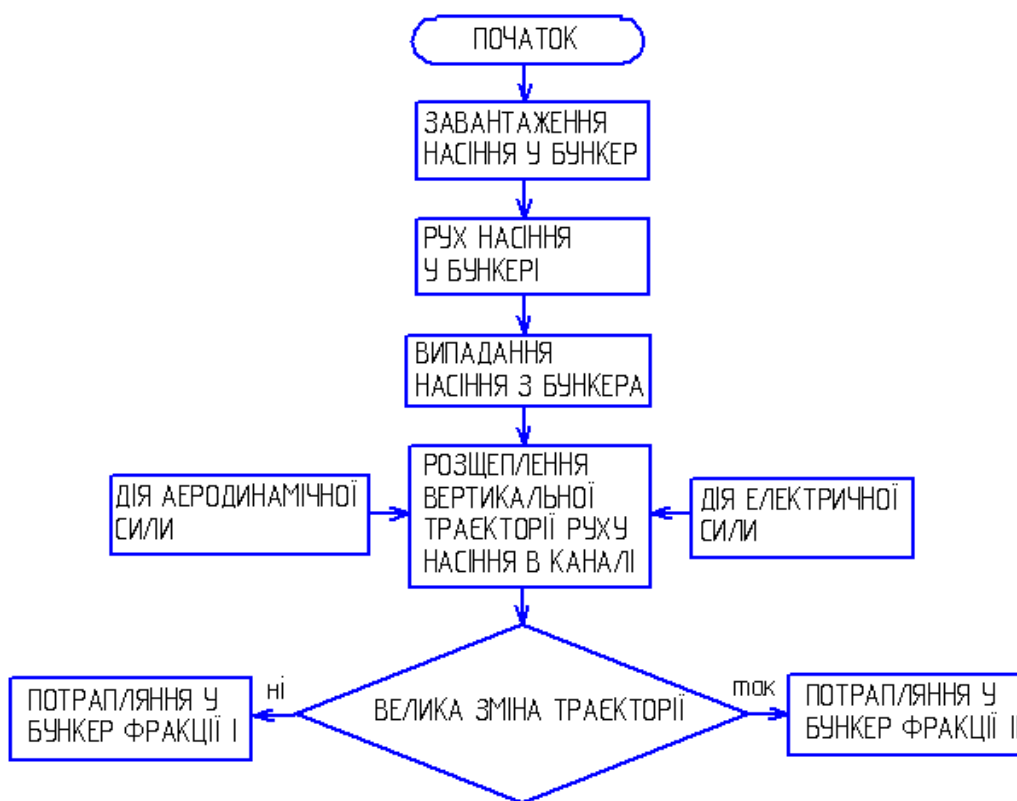


Рис. 3 – Алгоритмічна схема запропонованого аеродинамічного сепаратора із діелектричною навиткою

Висновки.

Структурна схема роботи аеродинамічного сепаратора із діелектричною навиткою дозволяє розробити фізичну модель запропонованого сепаратора для лабораторних досліджень.

Алгоритмічна модель не допускає точного рішення, але допомагає використовувати, під час теоретичних досліджень, ітеративні процедури отримання аналітичної моделі процесу сепарації, яка передбачає визначення математичної моделі аеродинамічного сепаратора із діелектричною навиткою у формі диференціальних та інтегральних рівнянь, які пов'язують вихідні змінні з вхідними. При цьому передбачається наявність однозначної обчислювальної процедури отримання точного рішення рівняння.

Список використаних джерел

1. Разработать технологические процессы и основные рабочие органы рисоуборочного комбайна и полевой уборочной машины, основанных на принципе обмолота растений на корню.// Заключительный отчет по НИР/ Мелитоп. институт мех. сел. хоз; № ГР02910041798. – Мелитополь, 1990.–60 с.
2. Котов Б.І. Перспективи розвитку конструкцій зернонасібноочисної техніки // Конструювання , виробництво та експлуатація с.-г. машин: Кіровоград. 2001. Вип. 31. с. 110-111.

Анотация

АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАБОТЫ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА С ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАВИВКОЙ

Кюрчев С.В., Шокарев А.А.

В статье предложена алгоритмическая модель рабочего процесса сепарации семян в аэродинамическом сепараторе с диэлектрической навивкой. Рассматривается взаимодействие воздушного потока и действие электрического поля, которое образуется диэлектрической навивкой. Диэлектрическая навивка установлена на внешней стороне канала сепаратора.

Abstract

ALGORITHMIC MODEL OF WORK OF AERODYNAMIC SEPARATOR WITH A DIELECTRIC WINDING

S. Kyurchev, O. Shokarev

The article presents algorithmic model of the working process for seeds separation in the aerodynamic separator with a dielectric winding. The interaction of air flow and action of the electric field generated by dielectric winding placed on the outer surface of the channel separator was considered. The article is indicating the direction of future research.