

ФОРМУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОЇ ЗОНИ ЕЛЕКТРОНАСІННЕОБРОБНИХ МАШИН

Паранюк В.О., к.т.н., Бенькалович В. Б., магістр
(Львівський національний аграрний університет)

Обґрунтовано напрям вдосконалення технологічних параметрів та підвищення якостей процесів обробки насіння за допомогою електронасіннеобробних машин. Представлено механізм вдосконалення основного вузла таких машин – їх робочої зони.

Постановка проблеми. Ефективність вирощування культурних рослин на даний час гальмується низьким рівнем технології підготовки насіння. В системі виробництва насіння, яку називають первинним насінництвом, для забезпечення товарних посівів кондиційним посівним матеріалом, починаючи уже із розсадників розмноження районованих сортів, культурна рослина, внаслідок впливу складових ареалу рослин агроландшафту, на якому вона вирощується, та екологічної пластичності, із року в рік втрачає свої продуктивні можливості, які були закладені її генотипом. Ще на рівні супереліти, еліти та першої репродукції ця втрата може сягати до третини продуктивного потенціалу генотипів більшості сортів сільськогосподарських культур, а щодо другої та вищих репродукцій, якими нині забезпечується товарні посіви – понад половину.

Таким чином для вирішення проблем насінництва треба, по-перше, видаляти із насінневої суміші неякісні насінини сорту, які втратили свій енергетичний потенціал, по-друге, насінини рослин-засмітнювачів і, по-третє, здійснювати селективне стимулювання посівного матеріалу, тобто забезпечувати вибіркове надання біологічної енергії насінинам, які здатні її сприйняти і оновити свій енергетичний рівень життєдіяльності. Це найефективніше нині можна здійснювати за допомогою застосування електронасіннеобробних машин в технології підготовки насіння культурних рослин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні дослідження з даної проблеми дають підставу взяти за основу формування технічних засобів підготовки насіння подальше вдосконалення розробленого раніше електровіброфрикційного сепаратора насіння ЕФС.01м [1-3]. Загальний вигляд його представлено на рис 1а, а схема робочої зони – на рис 1б. Для подальшого вдосконалення вказаного елемента машини – робочої зони необхідно виробити нові положення щодо оптимізації її параметрів. Початкування вирішення цього питання було попередньо розглянуто в працях [2-4].

Постановка завдання. Аналіз функціонування робочої зони ЕФС.01м дозволяє ставити питання в більш широкому змісті – вироблення засад

вдосконалення всієї системи електронасіннеобробних машин, які працюють на такому самому принципі, що і ЕФС.01м.

Виклад основного матеріалу. Схема будови робочої зона машини ЕФС.01м представлена на рис 2. Вона має потенціальний коронуючий електрод 1 у вигляді металевих стержнів 2 із голками 3, і осаджувальний (заземлений) електрод 4, який представляє собою електропровідну площину (фольгований гетинакс), розташовану під транспортерною стрічкою із напівдіелектричного матеріалу. При середній між електродами напруженості електричного поля близько 3 кВ/см із голок 2 стікають електрони у формі хмаринки, які на певній відстані від голок (до 1-2 см) формують направлений до осаджувального електроду, полярність якого є позитивною, потік негативних іонів. Цей потік, як правило, характеризують як вимірну величину – струм електричного коронного розряду в робочій зоні електрообробки насіння.

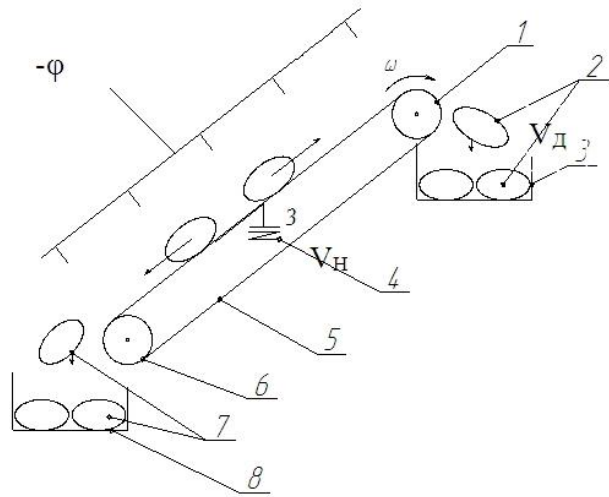
Під дією конвекції повітряних струменів та інших причин струм електричного коронного розряду може змінюватись і видозмінюватись. Проте для вирішення практичних задач прийнято вважати, що всі сформовані негативні іони 5 та частина електронів, які не були приєднані до нейтральних атомів (на рисунку електрони не позначені), досягають осаджувального електроду 4, зсідаючи на ньому, а також на насінинах 6. При цьому слід зазначити, що на рис. 2в для спрощення картини процесу не враховано наявність напівдіелектричної прокладки – транспортерної стрічки (див. рис 1б, позиція 5).

Формування руху зарядів 5 (рис. 2в) здійснює високопотенціальний голчастий електрод (рис. 2б). Конструкція, параметри електроду та міжелектродна відстань сформовані на основі [5].

Аналізуючи процес генерування, руху в міжелектродному просторі електричних зарядів, їх зсідання на поверхню осаджувального електроду, в тому числі на насінини, які можуть знаходитися в статичному контактному стані, або в складному русі в міжелектродному просторі, слід зазначити, що на даний час, не дивлячись на обширний обсяг наукових пошуків, поки що не має однозначного трактування. Це можна пояснити відсутністю єдиної системи відліку вказаних дій.

І першою перешкодою на цьому напрямі наукових пошуків є, як було зазначено вище, відсутність обґрунтованого підходу до визначення параметрів робочої зони, які би дозволяли звести до мінімуму вплив краєвих ефектів на результати вимірів, мали достатню стабільність характеристик для забезпечення відтворюваності результатів експериментальних даних і так далі.

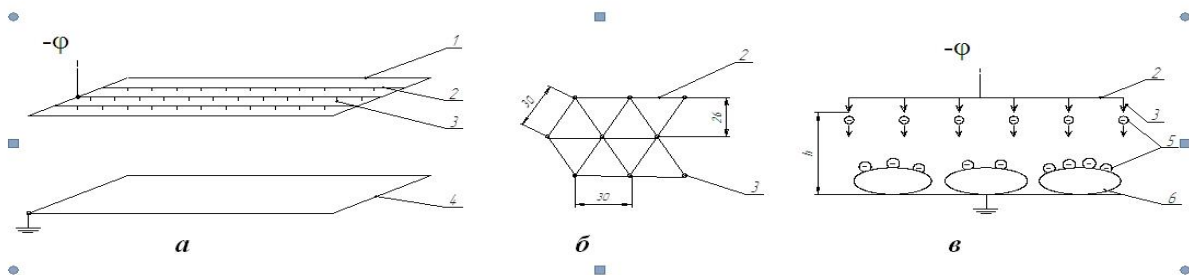
На підставі вищесказаного та проведених авторами пошукових досліджень нижче в таблиці 1 представлено основні параметри робочої зони електронасіннеобробних технічних засобів на прикладі ЕФС.01м. У формуванні представлених параметрів закладено обґрунтовані вище засадничі положення.



а

б

Рисунок 1 – Загальний вигляд і схема робочої зониелектронасіннеобробної машини ЕФС.01м: а – загальний вигляд; б– схема робочої зони; ω – напрям обертання ведучого валика: 1 – ведучий валик; 2 – насіннєві домішки (відходи); 3 – бункер відходів; 4 – контакт заземлення; 5 – транспортерна стрічка; 6 – ведений валик; 7 – бункер якісного насіння; 8 – якісні насінини.



а

б

в

Рисунок 2 – Схема будови робочої зони ЕФС.01м: а – об'ємне (аксонометричне) зарядження; б – розташування голок на коронуючому електроді; в – електрична схема робочої зони із моделюванням електричного струму коронного розряду $-\phi$ – електричний потенціал на коронному електроді; 1 – рамка електрокоронного електроду; 2 – стержень з голками; 3 – голка; 4 – осаджувальний (заземлений) електрод; 5 – негативні іони; 6 – насінина.

Параметри робочої зони формувалися за умов мінімального впливу краєвих ефектів на результати дослідів Зроблено це задля того, щоби при подальшому дослідженні можна було екстраполювати отримані результати на інші варіанти електронасіннеобробних машин, доцільність та ефективність застосування яких уже мають своє підтвердження.

Знаходження насінин в робочій зоні електрообробки, яка має представлені вище властивості, супроводжується наступними процесами. Заряджання, перезаряджання і розряджання насінин залежить від їх біологічної будови та життєвого стану.

Таблиця 1 – Основні параметри робочої зони ЕФС.01м

№ п/п	Найменування параметрів робочої зони	Одиниці вимірів	Кількісні значення
1	Довжина робочої частини транспортерної стрічки L	м	0,8
2	Ширина транспортерної стрічки Н	м	0,55
3	Розміри коронуючого електроду L× Н	м ²	0,5
4	Електричний струм коронного розряду	мА	1,25
5	Міжелектродна відстань,	мм	70
6	Середня напруженість електричного поля	кВ/см	2,8

Це частково можна пояснити поведінкою вологи при життєвих процесах в насінинах. Відомо, наприклад, що градієнт напруженості електричного поля, як і градієнт температурний, викликає міграцію вологи в насінинах і що динаміка цієї міграції залежить від електричних властивостей насінин та має тісну кореляцію із станом протікаючих життєвих процесів в клітинах. Волога, з одного боку, впливає на процес заряджання-розряджання насіння, а з іншого, на пружність їх поверхні. Це ставить питання про глибше теоретичне вивчення сумісної дії вібрацій та електричного коронного розряду на процес поєднаного електросепарування та електростимулювання.

При високому рівні життєдіяльності насінин волога є зв'язаною і бере участь в життєвих процесах тканини та клітин, а при пониженні енергії життєдіяльності – втрачаються біофізичні зв'язки із складовими органел клітин і волога вивільняється від участі у процесах їх життєдіяльності. Тоді вона може транспортуватись іонним способом через мембрани органел та видалятися у вигляді нейтральних молекул ендоплазматичним ретикуломом у міжклітинний простір та за межі насінин. На такий процес міграції вивільненої вологи, очевидно, впливають: наявні у просторі іони, вібруючі механічні поштовхи та відцентрові сили, які можуть діяти на молекули води в насінині при наявності в ній обертового руху.

Отже вивчення поведінки насінини під сумісною дією електричного коронного розряду, гравітації та поштовхів вібруючої механічної в'язі може розкрити невідомі раніше механізми впливу цих чинників на збереження культурними рослинами закладеного генотипом свого енергетичного рівня продуктивного потенціалу. Особливість представленого вище нового трактування механізму електростимулювання насінин генотипу культурної рослини за допомогою запропонованої робочої зони електронасіннеобробної машини полягає в наступному.

Електросепарування може суміщатися із процесом електростимулювання задля отримання якісного посівного матеріалу. При цьому важливо зазначити, що головним змістом сепарування в даному разі є біологічне видалення із рослинного ареалу агроландшафтів рослин-засмітнювачів. З технологічної точки зору в сукупності це може суттєво знизити витрати на підготовку насіння та створити умови забезпечення товарних посівів високоякісним посівним матеріалом в достатній його кількості. При цьому слід зазначити, інших

способів підвищення ефективності культурного рослинництва, особливо нашого національного на даний час немає.

Висновки. 1. В статті порушено одне із актуальних питань агропромислового виробництва – підвищення ефективності технології підготовки насіння культурних рослин. Для його вирішення запропоновано механізм вдосконалення технологічного процесу електросепарування насіння та отримання якісного, відповідаючого вимогам часу, посівного матеріалу.

2. Представлений авторами підхід до формування робочої зони електронасіннеобробних машин є підґрунтям до початкування нової системи таких машин на основі долучення до обробки насіння таких фізичних дій, які відповідають життєвим процесам в насінинах і дають можливість скеровувати ці процеси на підвищення врожайності сільськогосподарських культур та на оновлення продуктивності ушкоджених агроландшафтів.

Список літератури

1. Іноземцев Г. Б. Паранюк В.О. До питання енергозбереження в первинному насінництві // Електрифікація та автоматизація сільського господарства. – К.: НАУ, – 2007. – № 2 (21) – С.77-83

2. Іноземцев Г. Б. Паранюк В.О. Електросепарування насінневих сумішей та електростимулювання посівного матеріалу // Праці Таврійського державного агротехнічного університету, 2008. Випуск 8. Т. 2 – Мелітополь – С. 56 –63

3. Іноземцев Г. Б. Паранюк В.О. Рівіс Й. Ф. Електростимулювання насіння як засіб енергетичного поновлення потенціалу генотипу в первинному насінництві // Електрифікація та автоматизація сільського господарства. – К.: НАУ, – 2007. – № 1 (20) – С.34 – 41

4. Паранюк В.О., Ковалишин С.Й., Воробкевич В.Ю., Рівіс Й.Ф. Пристрій для обробки насіння// Патент України №25302А, МКІ А01С1/00, Заявл. 21.05.1996. Опубл.30.10.1998

5. Мешков А.А. Исследование электрообрабатывающих машин с игольчатым электродом // Диссертация. канд. техн. наук. – Челябинск 1975. – 225 с.

Аннотация

Определение параметров рабочей зоны электросемяобработывающих машин

Паранюк В.А., Бенькалович В.Б.

Обоснованно направление совершенствования технологических параметров и повышения качества процессов обработки семян с помощью электросемяобработывающих машин. Представлен механизм совершенствования основного узла таких машин - их рабочей зоны.

Abstract

The formation of working zone parameters of electric seed processable machines

V. Paraniuk, V. Benkalovych

It is grounded the direction of improvement of technological parameters and increasing of seed processable parameters qualities with the help of electric seed processable machines. It is presented the mechanism of the improvement of the main unit of such machines – their working zone.