

и в XXI веке проблема освоения, управления и использования природными ресурсами аридных земель привело бы к укреплению социально-экономической и хозяйственной структуры человечества многих регионов планеты, снизило бы напряженность населения, проживающего в пустынных и полупустынных зонах.

Указанные положения дел и факторы тормозят и ограничивают человеческую деятельность, создают социальную и экономическую напряженность в развитие общества вследствие нехватки работающих интенсифицирующих сельскохозяйственное производство технологий.

Агроэлектротехнология могла бы стать одной из инновационных технологий интенсифицирующих сельскохозяйственное производство центрально-азиатских республик.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных в Узбекистане многолетних фундаментальных и прикладных научных исследований созданы экологически чистые, безопасные в использовании, высокоэкономичные нетрадиционные, инновационные агротехнологии и технические средства для их реализации заключающейся в совокупном и стадийном воздействии на сложный биологический объект состоящий из «семя, почва и растение» с использованием электротехнологических приемов.

Новая агроэлектротехнология показала свою эффективность в производствы хлопка-сырца, пшеницы, риса, соя, кукурузы, пустынных кормовых культур, картофеля, томата, огурцов и другой сельхоз продукции в поливных, богарных

землях, в открытом и защищенном грунте. Её эффективность доказаны в борьбе с болезнями и вредителями сельхоз культур, при выращивании сельхоз культур в экстремальных условиях (водный дефицит, засоление почв и т.д.)

Ареал использования агроэлектротехнологии не ограничивается только поливными и богарными землями её можно использовать в аридных земля для сохранения и размножения исчезающих пустынных кормовых культур в Узбекистане и центрально-азиатских Республиках.

#### Использованная литература

1.Р.Хусанов, М.Касымов, Б.Мамбетназаров, И.Турапов, А.Мухаммадиев, М.Саидова. Проблемы стабилизации развития сельского хозяйства в засушливых зонах и низовьях Амударьи в условиях маловодия. Ташкент-2014.114с.

2.А.Мухаммадиев, В.А.Автономов, А.О.Арипов, К.С.Сафаров, М.Ф.Санамьян, Р.К.Шадманов, Р.Р.Эгамбердиев, Б.У.Айтжанов. Влияние электрообработки на рост, развитие и продуктивность хлопчатника. Ташкент, "ILMIY TEXNIKA AXBOROTI – PRESS NASHRIYOTI", 2016, 287 с.

3.А.Мухаммадиев, И.Турапов, А.Арипов, Р.Бекпулатов, С.Мухаммадиева, Б.Каримов. Электростимулятор хлопчатника. Ташкент-2005. 8 с.

4.А.Мухаммадиев, В.Зуев, С.Дустмуратова, С.Юнусов, А.Арипов. Рекомендации по стимуляции роста и развития томата и огурца. Ташкент-2009. 27 с.

*Berlinets Yu. M.*

*Researcher*

*State Enterprise "Central Laboratory of Water and Soil Quality" IVPiM NAAS of Ukraine*

#### RESEARCH PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF THE SEED MASS UNDER THE POWER ACTION OF THE ELECTRIC FIELD OF THE CORONA DISCHARGE

*Берлінець Ю. М.*

*науковий співробітник*

*Державне підприємство «Центральна лабораторія якості води та ґрунтів» ІВПіМ НААН України*

#### ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЕВОЇ МАСИ ПІД СИЛОВОЮ ДІЄЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ КОРОННОГО РОЗРЯДУ

**Abstract.** A method for investigating the angle of natural inclination of seed masses in the corona discharge field is developed, taking into account the parameters of the electrode system in the working zone and the thickness of the seed layer.

It has been established that in the corona discharge field of a needle electrode system with a power supply of 25 kV when changing the height of the needle position from 0.065 m to 0.085 m and the thickness of the seed layer from 0.01 m to 0.03 m, the angle of slope of the seed of wheat is within 60 ... 80 degrees, and the angle of slope of soybean seeds within 40... 59 degrees.

**Анотація.** Розроблений метод для дослідження кута природного укусу насінневих мас в полі коронного розряду з урахуванням параметрів електродної системи в робочій зоні і товщини шару насіння.

Встановлено, що в полі коронного розряду вістрьової електродної системи з джерелом живлення 25 кВ при зміні висоти розташування вістря від 0,065 м до 0,085 м, а товщини шару насіння від 0,01 м до

0,03 м, кут укошу насіння пшениці знаходиться в межах 60...80 градусів, а кут укошу насіння сої в межах 40...59 градусів.

*Keywords: flowability, angle of natural slope, electric field, corona discharge, transporting of seed of agricultural cultures.*

*Ключові слова: сипкість, кут природного укошу, електричне поле, коронний розряд, транспортування насіння сільськогосподарських культур.*

**Постановка проблеми.** Одним із ключових завдань передпосівної підготовки насіння сільськогосподарських культур є підготовка якісного насінневого матеріалу. Важливим фактором, який суттєво впливає на показники якості насінневого матеріалу є рівень його травмування. Відомо, що при висіванні насіння, в якому механічно пошкоджено 10 % маси, врожайність знижується більш як на 1 ц/га [1].

В системі післязбиральної та передпосівної підготовки важливе місце займають транспортуючі засоби. Разом з тим, на їх долю припадає до 80 % всього травмованого зерна в процесі підготовки [2]. Основною причиною травмування зерна під час переміщення є механічна взаємодія окремих зернівок з кромками робочих органів транспортуючих засобів.

Встановлена можливість використання сил електричної природи, які діють на зернівки в полі коронного розряду, для транспортування насіння сільськогосподарських культур стрічковим конвеєром [3]. При цьому робочим органом виступає електричне поле, завдяки чому відсутня силова взаємодія зернівок з кромками робочих органів машин, які спричиняють їх травмування. Проте, для створення та ефективного використання транспортуючого засобу з використанням сил електричного поля коронного розряду необхідно дослідити вплив дії сил електричного поля коронного розряду на фізико механічні – властивості насінневого матеріалу.

#### **Аналіз останніх досліджень та публікацій.**

Велике значення для вибору технологічного процесу та конструкції машин мають фізико – механічні властивості зерна. В більшості випадків на якість післязбиральної та передпосівної обробки вони відіграють велике значення [4]. Важливою фізико – механічною властивістю насінневої маси, яка безпосередньо впливає на рівень її механічного пошкодження є сипкість. Сипкість характеризують кутом природного укошу, який залежить від розмірів та форми зернівок, стану їх поверхні, характеру домішок та вологості зерна [5].

Зернова і насіннева маса, як сипучі середовища, відноситься до зв'язних, тобто погано сипких. Кут внутрішнього тертя на поверхні сипкого середовища – це кут природного укошу. Для зв'язних сипких матеріалів кут природного укошу більший від кута внутрішнього тертя і для його визначення відомі ряд способів [5, 6, 7, 8].

Як показали проведені дослідження [9], при утриманні насіння на стрічці конвеєра електричним полем коронного розряду, відбуваються зміни фізико – механічних властивостей насінневої маси,

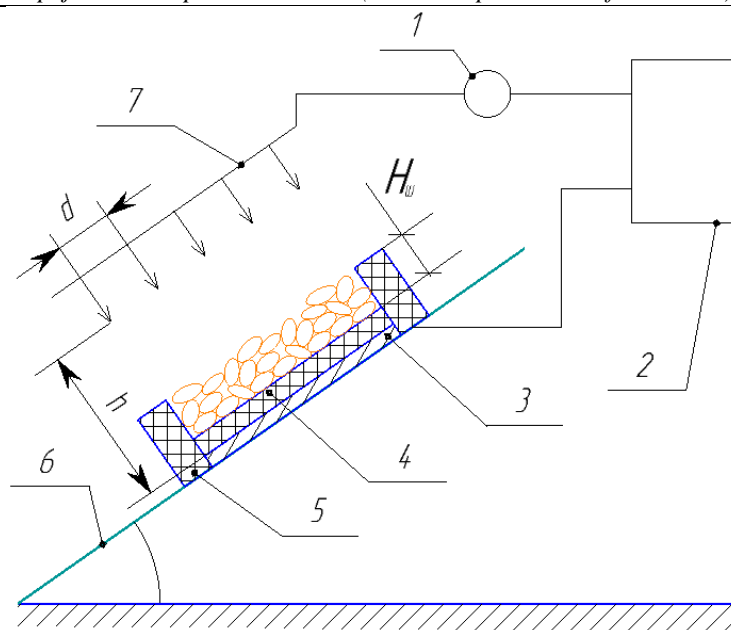
яка знаходиться в електричному полі. Причиною цих змін є поляризація окремих зернівок насінневої маси і поява електричних сил взаємодії між ними. При цьому змінюються і показники сипкості насінневої маси, в тому числі і кут природного укошу. Наявність взаємозв'язку цих показників насіння різних сільськогосподарських культур з параметрами і режимами роботи електродної системи необхідне при обґрунтуванні конструктивного виконання крутосхилих стрічкових конвеєрів з утриманням насіння на стрічці силовою дією поля коронного розряду. Тому, виникає необхідність розроблення методу для визначення кута природного укошу насінневих мас в полі коронного розряду.

**Мета досліджень** – встановлення впливу силової дії електричного поля коронного розряду на кути укошу насінневих мас пшениці та сої.

**Матеріали і методи дослідження.** При розробленні методу визначення кута природного укошу враховувались як положення методики їх отримання і розрахунку без силової дії електричного поля [5, 7], так і величина напруги джерела живлення електродної системи та товщина шару насіння, яке піддавалось силовій дії електричного поля. З урахування геометричних розмірів зернівок насіння різних культур вибиралась така товщина шару насіння або кілька його значень, які очікуються в робочій зоні крутосхилого стрічкового конвеєра з утриманням насіння на стрічці силовою дією поля коронного розряду.

Метод визначення кута укошу насінневої маси в електричному полі базується на використанні похилої площини. На рис. 1 показана схема розробленої установки на базі похилої площини, яка реалізує метод визначення кута укошу зернових і насінневих мас, як сипких середовищ, в полі коронного розряду.

Згідно розробленого методу, визначення кутів укошу насінневих мас сільськогосподарських культур в полі коронного розряду (рис. 1), проводиться в такій послідовності. Похила площина встановлюється в горизонтальне положення. В рамку 5 засипається насіння до рівня висоти рамки і подається напруга від джерела живлення на електродну систему. Після цього, збільшуючи кут похилої площини до горизонтальної поверхні, шляхом візуального спостереження, фіксується кут похилої площини, коли починається рух зернівок насіння в рамці. Цей кут є кутом укошу насінневої маси в полі коронного розряду.



1 – мікроамперметр; 2 – джерело високої напруги; 3 – осаджуючий електрод; 4 – фрагмент стрічки конвеєра; 5 – рамка; 6 – похила площина; 7 – коронуючий електрод;  $d$  – відстань між голками коронуючих електродів;  $h$  – відстань між поверхнею насіння і електродом;  $H_{ш}$  – товщина шару насіння  
Рис. 1 – Схема установки для визначення кутів укусу насіння сільськогосподарських культур з урахуванням силової дії електричного поля коронного розряду.

З використанням лабораторної установки (рис. 1) проведені двохфакторні експерименти по визначенню кута природного укусу в полі коронного розряду насінневих мас пшениці і сої. Змінними факторами були товщина шару насіння і висота розташування вістря коронуючих електродів. Напруга джерела живлення коронуючих електродів 25 кВ. Повторність дослідів чотирикратна, результати експериментів обробляються методами математичної статистики з використанням критерію Стьюдента для рівня

$$\alpha_{пу} = 122,36 - 3,35 \cdot H_{ш} - 0,00645 \cdot h^2 + 0,025 \cdot H_{ш} \cdot h^2 + 0,023 \cdot H_{ш}^2, \quad (1)$$

$$\alpha_{сy} = 64,852 - 0,0041 \cdot h^2 + 0,0059 \cdot H_{ш} \cdot h. \quad (2)$$

Без дії поля коронного розряду кути природного укусу, визначені з використанням лабораторної установки (рис. 1), становили: для насіння пшениці –  $40^\circ$ , для насіння сої –  $35^\circ$ . Графічні залежності кутів укусу в полі коронного розряду насіння пшениці і сої показані на рис. 2.

Аналіз аналітичних залежностей (1),(2) і рис. 2 показав, що в полі коронного розряду вістряві електродної системи з джерелом живлення 25 кВ при зміні висоти розташування вістря від 0,065 м до 0,085 м, товщини шару насіння від 0,01 м до 0,03 м, кут укусу насіння пшениці знаходиться в межах  $60 \dots 80$  градусів, а кут укусу насіння сої в межах  $40 \dots 59$  градусів.

Аналіз результатів проведених експериментальних досліджень показує, що в полі коронного розряду відбуваються зміни фізико-механічних властивостей насінневих мас сільськогосподарських культур. Кут укусу суттєво

значущості 0,05, в спеціалізованому програмному середовищі RegMod та Microsoft Office Excel.

#### Результати досліджень та їх обговорення.

По результатам проведених експериментальних досліджень отримані залежності кутів укусу насіння пшениці  $\alpha_{пу}$ , градусів, і сої  $\alpha_{сy}$ , градусів, від товщини шару насіння  $H_{ш}$ , мм, та висоти розташування вістря коронуючих електродів  $h$ , мм в такому вигляді:

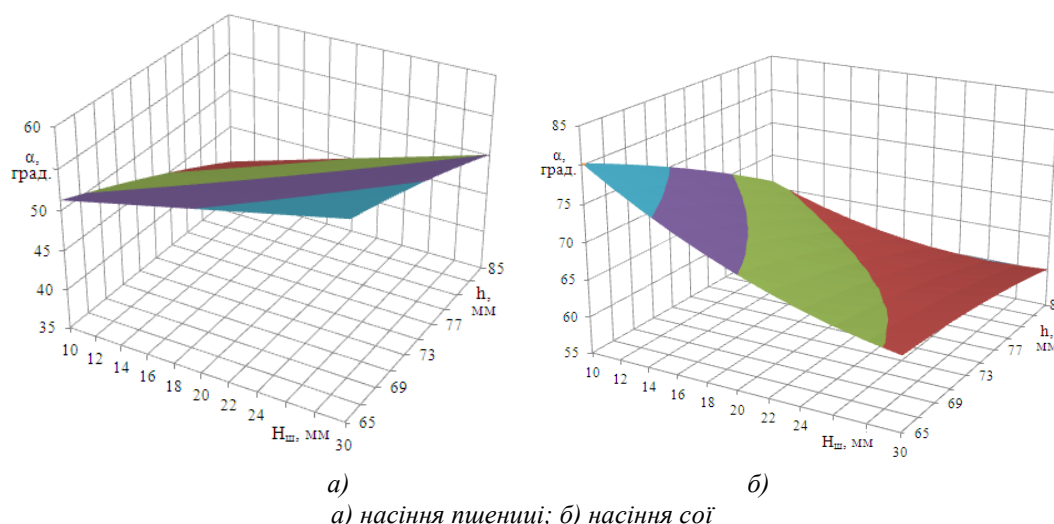


Рис. 2 – Залежність кута укусу насіння сільськогосподарських культур в полі коронного розряду від товщини шару насіння ( $H_{ш}$ ) та висоти розташування вістря коронуючих електродів ( $h$ ) при напрузі джерела живлення коронуючих електродів 25 Кв

збільшується. Тому, спричинена дією поля коронного розряду зміна фізико-механічних властивостей насіннєвих мас сільськогосподарських культур, дозволяє використовувати для їх переміщення крутосхилі стрічкові конвеєром з новим принципом утримання на стрічці без травмування зернівок. Використання таких засобів для завантаження і вивантаження робочих машин післязбиральної і передпосівної підготовки насіння дозволить значно скоротити його травмування

**Висновки і перспективи.** В полі коронного розряду змінюється фізико – механічні властивості насіннєвих мас сільськогосподарських культур, а саме збільшується кут природного укусу.

Розроблений метод для дослідження кута природного укусу насіннєвих мас в полі коронного розряду з урахуванням параметрів електродної системи в робочій зоні і товщини шару насіння.

Встановлено, що в полі коронного розряду вістря електродної системи з джерелом живлення 25 кВ при зміні висоти розташування вістря від 0,065 м до 0,085 м, а товщини шару насіння від 0,01 м до 0,03 м, кут укусу насіння пшениці знаходиться в межах 60...80 градусів, а кут укусу насіння сої в межах 40...59 градусів.

Спричинена дією поля коронного розряду зміна фізико-механічних властивостей насіннєвих мас сільськогосподарських культур дозволяє використовувати для їх переміщення крутосхилі стрічкові конвеєри з новим принципом утримання на стрічці за рахунок силової дії електричного поля, що усуває причини травмування зернівок.

#### Список літератури:

1. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За

ред. О. І. Зінченка. — К.: Аграрна освіта, 2001. — 591 с.: іл.

2. Тарасенко А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послееборочной обработке. — Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2003 – 331 с.

3. Герасимчук Ю.В. Перспективи використання електричного поля для зниження травмування насіння в процесах передпосівної підготовки / Ю.В. Герасимчук, В.Г. Сахневич // Механізація та електрифікація сільськогосподарства. Глеваха, 2012. — Вип. 96. — С. 444 – 453.

4. Пугачев А.Н. Повреждения зерна машинами. М.: «Колос», 1976. — 320 с. с ил.

5. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів / О. М. Царенко, Д. Г. Войтюк, В. М. Швайко [та ін.]; за ред. С. С. Яцуна. — К.: Мета, 2003. — 448 с.

6. Дринча В. М. Исследование сепарации семян и разработка машинных технологий их подготовки / В. М. Дринча. — Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2006. — 384 с.

7. Весовое дозирование зернистых материалов / С.В. Першина, А.В. Каталымов, В.Г. Однолько, В.Ф. Першин. — М.: Машиностроение, 2009. — 260 с.

8. Зенков Р. Л. Механика насыпных грузов / Р. Л. Зенков. — М.: Машиностроение, 1964. — 251 с.

9. Розробити наукові основи електрофізичних способів підготовки насіння сільськогосподарських культур: звіт (заключний): 33.01.00.07.Ф / НААН ; ННЦ «ІМЕСГ» ; кер. Ю. Герасимчук. — Глеваха, 2015. — 116с. — Вик. : І. Колесник, Ю. Берлінець, В. Сахневич, О. Соколенко, С. Кустов. - № ДР011У004081.