

Винахід відноситься до галузі сільськогосподарського машинобудування, зокрема до насіннеобробних машин, а саме до машин для очищення, сепарування і проведення передпосівної обробки насіння, і може бути використаний в насінництві для отримання високоякісного посівного матеріалу.

Відомі електросепаратори насіння (Авт. св. СРСР №990312, №1076145, №1282902, №1228907, №1292848, №1492534), в яких використовується принцип дії різних по величині сил, що діють на елементи зернової суміші за рахунок електростатичного поля у відношенні до маси цих елементів. Загальними складовими частинами цих пристроїв є система електродів, приєднаних до джерел високовольтної постійної або змінної напруги, бункер живлення, з якого зернова суміш поступає на нерухому або вібруючу площину сепарації і бункери-приймачі.

У вказаних вище авт. св. №990312, №1076145 пропонується синхронізація коливань високовольтної напруги з коливаннями сепаруючої площини між електродами, а в авт. св. №1282902 застосована вібруюча площина сепарації, частота коливань якої і фаза співпадають з коливаннями електричного поля.

Для підвищення якості сепарації і зокрема для запобігання скочування продовгуватих насінин в авт. св. СРСР №1228907, №1292848 використано системи електродів, розташованих під різними кутами по відношенню до вібруючої площини або на різних відстанях один від одного по обох сторонах від горловини бункера живлення (Авт. св. СРСР №1452596).

Недоліки зазначених технічних рішень полягають в погіршенні якості зерна через пошкодження насіннєвих тканин внаслідок багатократних ударів до твердих се-парувальних поверхонь.

В авт. св. №1492534 для збільшення кількості фракцій крім дії електростатичного поля застосовано нагнітання повітря між двома вигнутими площинами, де відбувається процес сепарації. В авт. св. СРСР №205417 сепарацію насіння проводять на похилій гірці в електричному полі коронного розряду. Дані пристрої хоч і покращують процес сепарації, але разом з тим не сприяють покращенню якості насіння через відсутність ефективної його електростимуляції.

Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованого пристрою є насіннеочисна гірка (Авт. св. СРСР №882624). Зазначений пристрій містить ведучий і ведений валики, на які натягнута нескінченна стрічка, заземлений електрод під стрічкою, коронуючий електрод над нею, приймальні і живильні бункери. Метою даного пристрою є досягнення вибіркового регулювання часу перебування насіння в електричному полі. Для цього над стрічкою в міжелектродному просторі встановлені під кутом до напрямку руху насіння поворотні діелектричні перегородки. Відомий пристрій ефективно вирішує завдання сепарації, насіннєвого матеріалу. Однак він має ряд недоліків: По-перше, в процесі роботи внаслідок дії електричного поля коронного розряду із поверхні насіння на поверхню стрічки налідає пил, спори, мікроорганізми, що містяться на насінинах. Через деякий час проходить збільшення їх концентрації, що приводить до зараження зерна, яке в дальнішому поступає на стрічку, що, в свою

чергу, вимагає її очищення.

По-друге, розділення і стимуляція насіннєвих сумішей в електричному полі коронного розряду в значній мірі залежить від вологості навколишнього середовища і самої суміші та температури повітря. При підвищеній вологості рухомість іонів зменшується і, разом з цим, заряд насінин і сила притискання їх до стрічки, що приводить до погіршення ефективності сепарації.

По-третє, при збільшенні подачі насіннєвого матеріалу зростає концентрація його на стрічці, що супроводжується залипанням і взаємним захопленням компонентів суміші.

По-четверте, в процесі сепарації заряджені частинки суміші більшу частину часу знаходяться в контакті з стрічкою, віддають їй свій заряд, зменшуючи при цьому його стимулюючу дію.

По-п'яте, потік іонів, що осідають на поверхні насінин і передають їм свій заряд, іде від коронуючого електроду і заряд дістає та частинка насінини, що повернута до нього, а інша практично залишається поза зоною зарядки, не сприймаючи стимулюючої дії.

Пропонований пристрій дозволяє усунути вказані недоліки і забезпечує ефективне проведення сепарації, передпосівної обробки та знезараження насіння від спор та мікроорганізмів.

В основу винаходу поставлено задачу створити пристрій для обробки насіння, який би забезпечував підвищення якості насіннєвого матеріалу шляхом проведення ефективної сепарації; передпосівної обробки та знезараження насіння від спор та мікроорганізмів.

Технічний результат досягають шляхом введення електромагнітного вібратора, джерела променевої енергії з відбивачем, всмоктуючого вентилятора з соплом і щіткою, давачів рівня зерна, причому пристрій розміщено в герметичному діелектричному коробі з можливістю його повороту на осі в місці з'єднання з бункером живлення і з поступленням всмоктуваного повітря через жолоб цього бункера.

При проведенні патентного пошуку заявником знайдено технічне рішення (авт. св. №882624), яке містить найбільшу кількість суттєвих ознак, спільних із заявленим пристроєм (ведучий і ведений валики, на які натягнута нескінченна стрічка, осаджувальний електрод під стрічкою і коронуючий над нею, приймальні і живильні бункери).

Однак наявність зазначених, спільних із прототипом ознак недостатня для отримання технічного результату, який забезпечує заявлений пристрій. Технічних рішень, які б за сукупністю співпадали із заявленим - не виявлено. Це дозволяє зробити висновок про відповідність заявленого технічного рішення критерію "новизна".

В патентній і науково-технічній літературі не знайдено технічних рішень, в яких були б описані відомості про ознаки, що відрізняють заявлений пристрій від прототипу і забезпечують досягнення технічного результату: наявність електромагнітного вібратора під верхньою рухомою щіткою нескінченної стрічки, джерела променевої енергії з відбивачем над верхньою частиною нескінченної стрічки, всмоктуючого вентилятора, закріпленим на герметичному діелектричному коробі, давачів рівнів зерна.

Отже заявлене технічне рішення не впливає явним чином з рівня техніки, що дозволяє зробити висновок про його відповідність критерію

"винахідницький рівень".

Заявлений винахід належить до с.-г. машинобудування, зокрема до насіннеобробних машин, а саме до машин для очищення, сепарування і проведення передпосівної обробки насіння, і може бути використаний у насінництві при підготовці насіння до посіву. А тому відповідає критерію винаходу "промислово придатність".

Таким чином, заявлене технічне рішення є новим, промислово придатним, має винахідницький рівень, тобто відповідає всім умовам патентоспроможності винаходу відповідно пункту 6 розділу II Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі" №3687 - ХП.

На кресленні (фіг.) зображений пристрій, де: 1 - рама, 2 - діелектричний короб, 3 - бункер живлення, 4 - блок керування, 5 - приймач кондинційного насіння, 6 - приймач насінневих відходів, 7 - заслінка, 8 - зубчата рейка, 9 - зубчате колесо, 10 - серводвигун, 11 - клиноремінна передача, 12 - поворотна вісь, 13 - електродвигун з редуктором, 14 - нескінченна стрічка, 15 - ведучий валик, 16 - ведений валик, 17 - серводвигун, 18 - клиноремінна передача, 19 - натяжний пристрій, 20 - металевий сітчастий електрод, 21 - шток, 22 - циліндр, 23 - електромагнітний вібратор, 24 - обмотка електромагнітного вібратора, 25 - голчастий електрод, 26 - джерело високої напруги, 27 - з'єднувальний провід, 28 - всмоктуючий вентилятор, 29 - пилезабірник, 30 - всмоктуєче сопло, 31 - щітка, 32 - насінний матеріал, 33 - кромка накривки, 34 - накривка. короба, 35 - напівциліндр, 36 - жолоб накривки, 37 - джерело променевої енергії, 38 - відбивач, 39, 40 - коробчаті збірники зерна, 41, 42 - накривки коробчатих збірників зерна, 43, 44 - давачі рівнів зерна.

Пристрій складається з рами 1, на якій розміщені діелектричний короб 2, бункер живлення 3, блок керування 4, приймач кондинційного насіння 5, приймач насінневих відходів 6. Конструктивно короб 2 виконаний герметично.

Бункер живлення 3 має заслінку 7 для регулювання подачі насіння з закріпленою на ній зубчатою рейкою 8, із якою знаходиться в зачепленні зубчате колесо 9, що приводиться в рух серводвигуном 10 через клиноремінну передачу 11.

На нижній стінці бункера закріплений електродвигун 13 із редуктором для повороту короба 2 навколо осі 12. Всередині короба 2 розташована нескінченна шортка стрічка 14 із тканини, наприклад бейлітінга, яка натягнута на два паралельних валики - ведучий 15 і ведений 16. Ведучий валик приводиться в обертовий рух серводвигуном 17 через клиноремінну передачу 18. Ведений валик 16 має пристрій 19 для регулювання натягу стрічки 14. Під нею встановлений металевий сітчастий заземлений електрод 20, що являє собою чотирикутну площину такої ж ширини, як стрічка 14. На вершинах рамки, що надає жорсткості електродові 20, жорстко закріплені чотири штоки 21, кожний із яких входить у циліндр 22, встановленого у блоку електромагнітного вібратора 23 таким чином, що при проходженні змінного струму через обмотку 24 електрод 20 здійснює плоскопаралельний зворотньо-поступовий рух по нормалі до його поверхні. Амплітуда і частота коливань електрода 20 регулюється величиною і частотою коливань струму в обмотках 24, встановлених в циліндрах

22.

Над верхньою віткою транспортерної стрічки 14 встановлений на ізоляторах голчастий електрод 25.

На днищі короба 2 розташоване джерело високої напруги 26, одна із клем якого (мінусова) заземлена, а друга (плюсова) з'єднана високовольтним проводом 27 із голчастим електродом 25. Крім того, на днищі короба 2 розташований всмоктуючий вентилятор 28 із пилезабірником 29, який з'єднаний за допомогою всмоктуючого сопла 30 із внутрішнім об'ємом короба. Сопло 30 має форму прямокутника, довжина якого рівна ширині стрічки. На краю сопла 30 по всій довжині розташована щітка 31 для змитання із стрічки 14 пилу, спор та мікроорганізмів.

З'єднання бункера живлення 3, в який засипається насінний матеріал 32, із коробом 2 виконано герметично з використанням і кромки 33 накривки 34 по всій довжині щілини і напівциліндра 35 жолоба 36.

В нижній частині накривки 34 розташовано джерело променевої енергії 37. Розміщений всередині його відбивач 38 виконаний у формі напівциліндра. Джерелом променевої енергії 37 може бути трубчаста лампа будь-якого виду випромінювання (ультрафіолетового, видимого світла, інфрачервоного проміння) в залежності від виду насіння та вибраного способу обробки.

Короб 2 у верхній і нижній частинах має в днищі прямокутні коробчаті збірники зерна 39 і 40 відповідно фракцій кондинційного насіння і відходів. Ці збірники накриті накривками 41 і 42, що періодично відкриваються за командою від спеціальних давачів рівнів зерна 43 і 44 і блоку керування 4 після наповнення збірників насінням. За рахунок цього здійснюється облік кількості кондинційного насіння і відходів.

Пристрій працює наступним чином.

У включеному стані насіння 32 по жолобу 36 поступає у внутрішній об'єм короба 2. В процесі падіння в просторі між електродами 20 і 25 воно отримує заряд внаслідок осідання на його поверхні іонів. Після попадання на віброуючу поверхню стрічки 14 насіння суміш входить в псевдокиплячий стан. При цьому частота коливань електрода 20, а з ним і стрічки 14 підбирається таким чином, щоб вони співпадали із частотою власних коливань насіння основної фракції суміші, яка має бути відсепарована і простимульована для посіву. Насіння більшу частину часу перебувають у русі в міжелектродному просторі повертаючись до голчастого електроду 25 різними сторонами і утримують на собі більший заряд, не встигаючи розрядитись на стрічку. Заряджені частинки насінневої суміші (мертві, щуплі насіння, насіння засмічувачів та інші домішки) отримавши заряд притягуються до полотна і відносяться ним до верхнього коробчатого збірника 40 і накопичуються в ньому. При його заповненні спрацьовує давач 44, відкривається накривка 42 і відходи попадають в приймач 6. Блок керування рахує кількість відкривань цієї накривки і час між відкриваннями. Таким чином оцінюється кількість відходів і інтенсивність їх одержання.

Насіння основної фракції під дією вібрацій площини сітчастого електроду 20, імпульсів електричного поля та нахилу площини стрічки 14 рухаються до нижнього коробчатого збірника 39 і збираються в ньому. Заповнивши коробчатий збірник до верхнього рівня внаслідок дії давача рівня кондинційного насіння 43, який працює

аналогічно давачу 44, накривка 41 відкривається і кондинційне насіння попадає у приймач 5. Відкривання накривки 41 фіксується блоком керування, а також час між відкриваннями. За цими даними вираховується продуктивність сепаратора при одержанні кондинційного насіння.

Постійні зіткнення між собою насінин, особливо нижнього шару суміші, та коливання напруги між електродами 20 і 25 синхронно з коливаннями стрічки 14 разом із електродом 20 створюють ударний ефект, внаслідок чого частинки пилу, спори, мікроорганізми відриваються від поверхні насінин.

За рахунок роботи всмоктуючого вентилятора розрідження повітря передається через всмоктуєче сопло 30 і пористу стрічку 14 в об'єм, обмежений нескінченною стрічкою 14 і боковими стінками цього об'єму (не показані). Внаслідок цього розрідження пил, спори, мікроорганізми притискаються до стрічки, рухаються разом з нею і пізніше всмоктуються в сопло 30, змітаються за допомогою щітки 31 та опиняються в пилезбірнику 29, звідки періодично видаляються.

При включенні джерела променевої енергії 37 і відбивання променів відбивачем 38 відбувається одночасно з сепарацією опромінення зерна з метою його передпосівної стимуляції. Разом з цим за рахунок ультрафіолетової частини спектру відбувається додаткова іонізація повітря і знезараження зерна, а за рахунок теплової енергії його підсушування, що також сприяє іонізації атомів повітря на вістрях голок електроду 25. Разом з цим при роботі вентилятора 28 відбувається разом із всмоктуванням пилу, спор і мікроорганізмів рух повітря в коробі і додаткове висушування зерна, видалення вологи і розрідження повітря в коробі 2. Це сприяє збільшенню рухомості іонів та величини заряду.

Всмоктування повітря при роботі вентилятора 28 в короб 2 відбувається через жолоб 36 і масу насіннєвого матеріалу 32. Це сприяє попередньому підсушуванню зерна, його обезпиленню, а також стимулює його рух в жолобі 36.

Наявність під верхньою рухомою віткою нескінченної стрічки електромагнітного вібратора дозволяє насінню більшу частину часу перебувати в міжелектродному просторі, повертаючись до голчастого електроду різними сторонами своєї поверхні, отримувати більший заряд не встигаючись розрядитись.

Внаслідок коливань напруги між електродами синхронним коливанням стрічки, а також постійних зіткнень насінин між собою створюється ударний ефект, що приводить до відриву частин пилу, спор, мікроорганізмів з поверхні насінин, переходу у взвішений стан і виводу їх струменем повітря при допомозі вентилятора із внутрішньої частини короба у пилозбірник.

Підігрів повітря джерелом променевої енергії сприяє його конвекції до всмоктуючого сопла, виділенню із насінин надлишкової вологи, покращує процес зарядки частинок. Наявність давачів рівня зерна дозволяє вимірювати продуктивність виходу насіння крізь нижній і верхній коробчаті збірники, автоматично підтримувати вихід насіння в основну фракцію шляхом зрівноваження блоком керування сигналів про ці продуктивності і автоматичного регулювання кута нахилу стрічки до поновлення наперед

заданого співвідношення цих продуктивностей.

В процесі свого пересування в міжелектродному просторі насінини основної фракції стимулюються за рахунок енергії, що її отримують внаслідок:

обробки електричним полем (зарядка насіннєвого матеріалу іонами);

поляризації електростатичним полем;

оптичного опромінення опромінювачем 35;

конвективного омивом їх струменем підігрітого повітря;

електродинамічних ударів внаслідок вібрації напруги між електродами 20 і 25.

У сукупності це забезпечує селективне отримання енергії на зміну біологічного стану насінин, вирівнювання цього стану, одночасного виходу із стану спокою та готовності входження в стан водного стресу по висіванні в ґрунт.

При цьому більшу дозу енергії отримують насінини менш виповнені, щупліші, із меншим вмістом вологи. Вони мають меншу пружність і довше знаходяться на стрічці, рух їх до низу є повільнішим. За час перебування їх у робочій зоні вони встигають підсушитись і отримати необхідний запас енергії і вирівнятись за своїми посівними якостями із основною масою насінин фракції кондинційного насіння.

Ефект сумісних дій поля коронного розряду, електростатичного поля, вібрацій, оптичного опромінення не є сумою ефектів кожної із цих дій окремо. По-перше, сукупно ці дії формують відповідні параметри середовища, де ефективно відбувається очищення, сепарування і селективне стимулювання насіння.

По-друге, суміщення цих операцій дає відповідні економічні переваги перед поетапним їх виконанням.

Даний винахід може використовуватись в селекції і насінництві рослин, в т.ч. сільськогосподарських, а також для сепарування, фізичної обробки інших сипучих матеріалів, наприклад мінералогії, гірничій справі тощо.

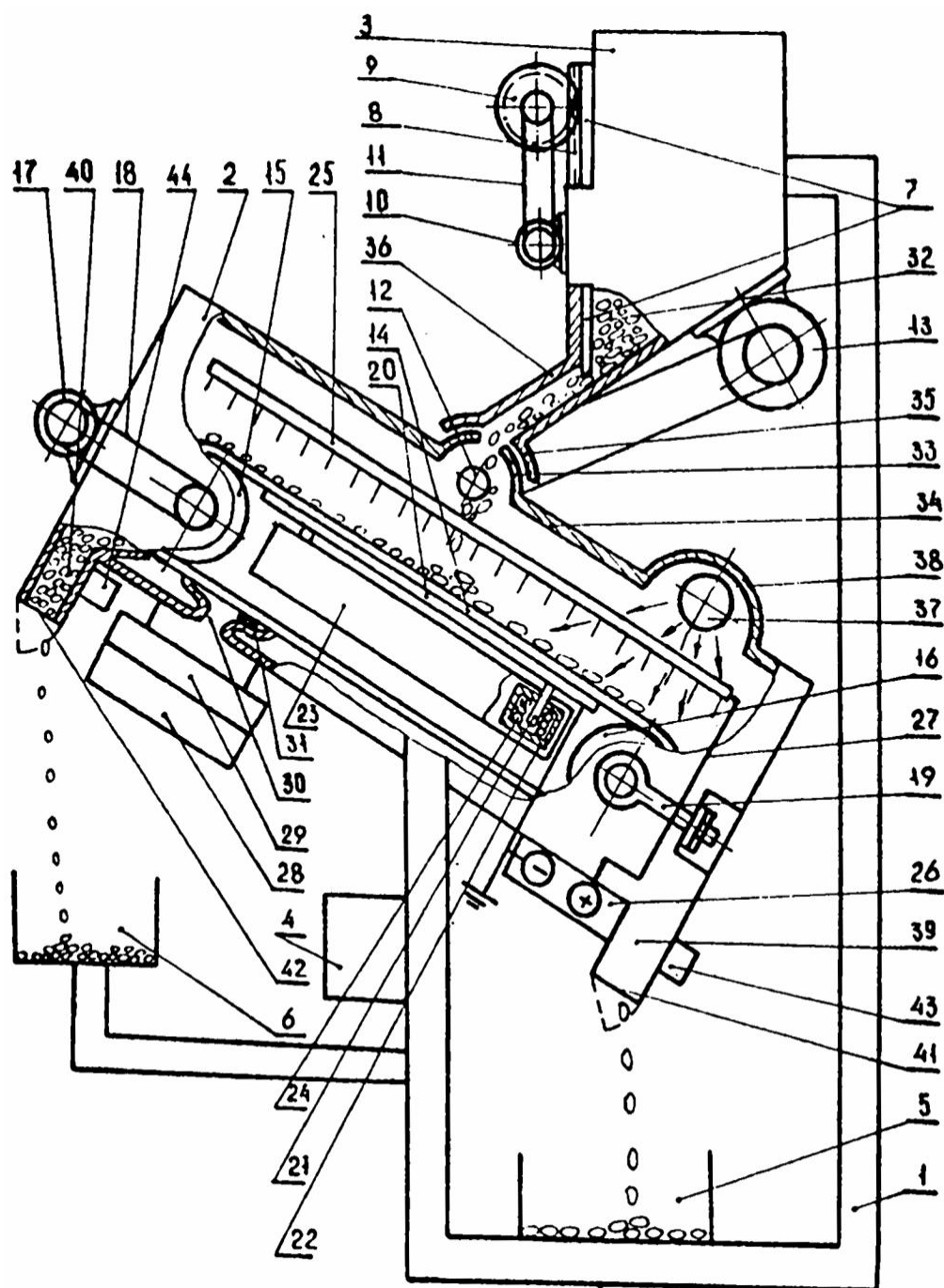


Fig.