



УКРАЇНА

(19) UA (11) 20271 (13) U

(51) МПК (2006)

A01C 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ МІКРОХВИЛЬОВОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

1

2

(21) u200608135

(22) 20.07.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Іванченко Валерій Олександрович, Захрабов Микола Нурушович, Дзюба Валентин Павлович, Федяєв Сергій Максимович, Моргун Григорій Миколайович

(73) Іванченко Валерій Олександрович, Захрабов Микола Нурушович, Дзюба Валентин Павлович, Федяєв Сергій Максимович, Моргун Григорій Миколайович

(57) 1. Пристрій для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що містить бункер подачі насіння, сітку, розміщену на вході згаданого бункера подачі насіння, робочу камеру з продуктопроводом, два джерела мікрохвильового випромінювання, закріплені на зовнішній стороні протилежних стінок робочої камери, НВЧ фільтри і приймальний бункер з вихідним отвором, при цьому робоча камера виконана у вигляді прямокутного об'ємного резонатора, продуктопровід виконаний прямокутної форми в плані, згаданий продуктопровід виконаний з радіопрозорого матеріалу, кожне із джерел мікрохвильового випромінювання містить блок живлення, магнетрон, випромінювач/антену і систему охолодження, причому продуктопровід і робоча камери містять широку і вузьку стінки, ширина каналу продуктопроводу уздовж вузької стінки вибрана не більше 0,4 довжини хвилі мікрохвильового випромінювання відповідного джерела мікрохвильового випромінювання, який **відрізняється** тим, що він додатково містить блок керування, датчик рівня насіння, установлений на бункері подачі насіння, вікно контролю рівня насіння, що виконано на згаданому бункері подачі насіння, заслінку, установлену на приймальному бункері з можливістю зміни висоти вихідного отвору приймального бункера, силову основу з закріпленням на ньому транспортером, і лоток, який установлений по обрізу стрічки транспортера під нахилом до неї, при цьому продуктопровід установлений один, два чи більше, сітка встановлена в бункері подачі насіння одна, дві чи більше, випромінювачі/антени, що розташовані на протилежних стінках робочої камери, зміщені в протилежні сторони відносно вертикальної осової площини

робочої камери, що паралельна вузьким стінкам згаданої робочої камери, випромінювачі/антени одного з джерел мікрохвильового випромінювання, розташовані або в одній горизонтальній площині з випромінювачами/антенами другого джерела мікрохвильового випромінювання, або в різних горизонтальних площинах, до комплексу устаткування транспортера входять електродвигун, редуктор, стрічка транспортера, валики і притиск стрічки транспортера, причому робоча камера і продуктопровід виконані як прямокутного поперечного перерізу, так і будь-якого іншого, продуктопровід виконаний з радіопрозорого непального матеріалу, бункер подачі насіння виконаний таким, що звужується у бік продуктопроводу, верхня частина бункера подачі насіння виконана як прямокутного поперечного перерізу, так і будь-якого іншого, форма нижньої частини бункера подачі насіння виконана аналогічно формі поперечного перерізу продуктопроводу/продуктопроводів, вхід одного з джерел мікрохвильового випромінювання зв'язаний із джерелом перемінного струму, а вихід - із входом блока керування, перший вихід блока керування зв'язаний із входом другого джерела мікрохвильового випромінювання, вихід другого джерела мікрохвильового випромінювання зв'язаний з першим входом електродвигуна транспортера, другий вхід електродвигуна транспортера зв'язаний із другим виходом блока керування, вихід датчика рівня насіння зв'язаний із блоком керування.

2. Пристрій за п.1, який **відрізняється** тим, що живлення на джерела мікрохвильового випромінювання подається у протифазі.

3. Пристрій за п.1, який **відрізняється** тим, що бічні стінки приймального бункера в ділянці вихідного отвору оснащені напрямними для формування потоку насіння, що виходить із щілини між нижнім обрізом заслінки і стрічкою транспортера, відносно подовжньої осі згаданої стрічки транспортера.

4. Пристрій за п.1, який **відрізняється** тим, що широкі і вузькі стінки продуктопроводу паралельні відповідним широким і вузьким стінкам робочої камери.

5. Пристрій за п.1, який **відрізняється** тим, що геометричні розміри осередків сіток виконані в залежності від довжини хвилі випромінюва-

(13) U

(11) 20271

(19) UA

ча/антени джерела мікрохвильового випромінювання.

6. Пристрій за п.1, який **відрізняється** тим, що

вікно контролю рівня насіння закрито прозорим матеріалом.

Корисна модель відноситься до галузі сільськогосподарства, зокрема, до обробки насіння сільськогосподарських культур з метою їх біостимуляції перед посадкою, а саме, до пристроїв для передпосівної обробки насіння мікрохвильовим випромінюванням.

Відомий пристрій допосівної обробки насіння, що має мікрохвильовий генератор, з'єднаний хвилеводом з робочою камерою прямокутного перерізу з розміщеними у ній вібротранспортером, вузлами завантаження і вивантаження, при цьому вібротранспортер виконано у вигляді лотка коритоподібного перерізу, причому зазначений вібротранспортер виготовлений з того ж матеріалу, що і робоча камера, і виконує роль її нижньої стінки, вібротранспортер має можливість змінювати кут нахилу камери за допомогою вузла механічного регулювання, а висота бокової стінки вібротранспортера дорівнює $1/4$ довжини хвилі мікрохвильового випромінювання [1].

До недоліків відомого пристрою допосівної обробки насіння є велика нерівномірність мікрохвильового поля. До недоліків відомого пристрою допосівної обробки насіння відноситься і те, що конструкція вібротранспортера не дозволяє у широких межах змінювати продуктивність пристрою, тому що пристрій призначено тільки для одного виду сипучих матеріалів - посівного матеріалу.

Відомий пристрій для передпосівної обробки насіння, що містить прямокутний об'ємний резонатор, порожню діелектричну вставку зі скатними лотками, НВЧ (надвисокочастотний) генератор, НВЧ тракт, робочу камеру для обробки насіння розчинами мікроелементів, джерела акустичних коливань з патрубками, що подають у них водноповітряну суміш, дозатор, позамежні хвилеводи, бункер активного вентилявання, нагнітаючі вентилятори і заслінку [2].

До недоліків відомого пристрою для передпосівної обробки насіння відноситься складність конструкції, низька надійність, що особливо важливо в умовах сільськогосподарських підприємств, а також більш низька, у порівнянні з іншими методами мікрохвильової обробки, ефективність.

Відомий пристрій для НВЧ обробки насіння, що містить дозатор, джерело електромагнітної енергії і робочу камеру, при цьому робоча камера виконана у вигляді об'ємного резонатора прямокутного перетину, усередині якого стикаючись зі стінками встановлена порожня діелектрична вставка, що має уздовж широких стінок хвилі, що чергуються через чверть довжини, скатні лотки, профіль яких повторює брахистохрону, з підведенням енергії в середині бічної стінки резонатора, причому вхід і вихід каналу обробки насінного

матеріалу оснащені позамежними хвилеводами [3].

До недоліків відомого пристрою для НВЧ обробки насіння відноситься те, що розподіл мікрохвильової енергії в камері є нерівномірним, а це, у свою чергу, приводить до нерівномірності обробки насіння і, як наслідок, до зниження якості їхньої обробки.

Найбільш близьким технічним рішенням, що обрано за прототип, є пристрій для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що містить бункер подачі насіння, сітку, розміщену на вході згаданого бункера подачі насіння, робочу камеру з продуктопроводом, два джерела мікрохвильового випромінювання, закріплені на зовнішній стороні протилежних стінок робочої камери, НВЧ фільтри і приймальний бункер з вихідним отвором, при цьому, робоча камера виконана у вигляді прямокутного об'ємного резонатора, продуктопровід виконаний прямокутної форми в плані, згаданий продуктопровід виконаний з радіопрозорого матеріалу, кожне із джерел мікрохвильового випромінювання містить блок живлення, магнетрон, випромінювач/антену і систему охолодження, причому продуктопровід і робоча камери містять широку і вузьку стінки, ширина каналу продуктопроводу уздовж вузької стінки вибрана не більше $0,4$ довжини хвилі мікрохвильового випромінювання відповідного джерела мікрохвильового випромінювання [3].

До недоліків відомого пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, який обраний за прототип, відноситься те, що не передбачено можливість регулювання величини мікрохвильової енергії на одиницю об'єму (маси) оброблюваних насіння (енергетичної експозиції), не передбачене автоматичне відключення джерел мікрохвильового випромінювання (НВЧ поля) при відсутності насінного матеріалу в бункері і, як наслідок, у продуктопроводі, випромінювачі/антени джерел мікрохвильового випромінювання розміщені навпроти один до другого, що приводить до того, що при роботі випромінювачів/антен джерел мікрохвильового випромінювання не забезпечується рівномірність розподілу НВЧ поля в потоці насіння. До недоліків відомого пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, який обрано за прототип, відноситься і те, що потік насінного матеріалу проходить по каналу зі змінюючимся по його довжині поперечним перерізом, а це, у свою чергу, приводить до додаткової нерівномірності обробки насіння.

В основу корисної моделі покладена задача шляхом усунення недоліків прототипу забезпечити підвищення якості обробки насіння мікрохвильовим випромінюванням.

Суть корисної моделі в пристрої для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що містить бункер подачі насіння, сітку, розміщену на вході згаданого бункера подачі насіння, робочу камеру з продуктопроводом, два джерела мікрохвильового випромінювання, закріплені на зовнішній стороні протилежних стінок робочої камери, НВЧ фільтри і приймальний бункер з вихідним отвором, при цьому, робоча камера виконана у вигляді прямокутного об'ємного резонатора, продуктопровід виконаний прямокутної форми в плані, згаданий продуктопровід виконаний з радіопрозорого матеріалу, кожне із джерел мікрохвильового випромінювання містить блок живлення, магнетрон, випромінювач/антену і систему охолодження, причому продуктопровід і робоча камера містять широку і вузьку стінки, ширина каналу продуктопроводу уздовж вузької стінки вибрана не більше 0,4 довжини хвилі мікрохвильового випромінювання відповідного джерела мікрохвильового випромінювання, полягає в тому, що він додатково містить блок керування, датчик рівня насіння, установлений на бункері подачі насіння, вікно контролю рівня насіння, що виконано на згаданому бункері подачі насіння, заслінку, установлену на приймальному бункері з можливістю зміни висоти вихідного отвору приймального бункера, силову основу з закріпленням на ньому транспортером, і лоток, який установлений по обрізу стрічки транспортера під нахилом до неї.

Суть корисної моделі полягає і в тому, що продуктопровід установлений кількістю один, два чи більше, сітка встановлена в бункері подачі насіння кількістю одна, дві чи більше, випромінювачі/антени, що розташовані на протилежних стінках робочої камери, зміщені в протилежні сторони відносно вертикальної осьової площини робочої камери, що паралельна вузьким стінкам згаданої робочої камери, випромінювачі/антени одного з джерел мікрохвильового випромінювання, розташовані або в одній горизонтальній площині з випромінювачами/антенами другого джерела мікрохвильового випромінювання, або в різних горизонтальних площинах, до комплексу устаткування транспортера входять електродвигун, редуктор, стрічка транспортера, валики і притиск стрічки транспортера.

Суть корисної моделі полягає також і в тому, що робоча камера і продуктопровід виконані як прямокутного поперечного перерізу, так і будь-якого іншого, продуктопровід виконаний з радіопрозорого непального матеріалу, бункер подачі насіння виконаний таким, що звужується убік продуктопроводу, верхня частина бункера подачі насіння виконана як прямокутного поперечного перерізу, так і будь-якого іншого, форма нижньої частини бункера подачі насіння виконана аналогічно формі поперечного перерізу продуктопроводу/продуктопроводів, вхід одного з джерел мікрохвильового випромінювання зв'язаний із джерелом перемінного струму, а вихід - із входом блоку керування, перший вихід блоку керування зв'язаний із входом другого джерела мікрохвильового випромінювання, вихід другого джерела мікрохвильового випромінювання зв'язаний з пе-

ршим входом електродвигуна транспортера, другий вхід електродвигуна транспортера зв'язаний із другим виходом блоку керування, вихід датчика рівня насіння зв'язаний із блоком керування, живлення на джерела мікрохвильового випромінювання подається у протифазі, бічні стінки приймального бункера в районі вихідного отвору оснащені направляючими для формування потоку насіння, що виходить із щілини між нижнім обрізом заслінки і стрічкою транспортера, відносно подовжньої осі згаданої стрічки транспортера, широкі і вузькі стінки продуктопроводу паралельні відповідним широким і вузьким стінкам робочої камери, геометричні розміри осередків сіток виконані в залежності від довжини хвилі випромінювача/антени джерела мікрохвильового випромінювання, а вікно контролю рівня насіння закрито прозорим матеріалом.

Порівняльний аналіз технічного рішення, яке заявляється, із прототипом, дозволяє зробити висновок, що пристрій для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, який заявляється, відрізняється тим, що він додатково містить блок керування, датчик рівня насіння, установлений на бункері подачі насіння, вікно контролю рівня насіння, що виконано на згаданому бункері подачі насіння, заслінку, установлену на приймальному бункері з можливістю зміни висоти вихідного отвору приймального бункера, силову основу з закріпленням на ньому транспортером, і лоток, який установлений по обрізу стрічки транспортера під нахилом до неї, при цьому продуктопровід установлений кількістю один, два чи більше, сітка встановлена в бункері подачі насіння кількістю одна, дві чи більше, випромінювачі/антени, що розташовані на протилежних стінках робочої камери, зміщені в протилежні сторони відносно вертикальної осьової площини робочої камери, що паралельна вузьким стінкам згаданої робочої камери, випромінювачі/антени одного з джерел мікрохвильового випромінювання, розташовані або в одній горизонтальній площині з випромінювачами/антенами другого джерела мікрохвильового випромінювання, або в різних горизонтальних площинах, до комплексу устаткування транспортера входять електродвигун, редуктор, стрічка транспортера, валики і притиск стрічки транспортера, причому робоча камера і продуктопровід виконані як прямокутного поперечного перерізу, так і будь-якого іншого, продуктопровід виконаний з радіопрозорого непального матеріалу, бункер подачі насіння виконаний таким, що звужується убік продуктопроводу, верхня частина бункера подачі насіння виконана як прямокутного поперечного перерізу, так і будь-якого іншого, форма нижньої частини бункера подачі насіння виконана аналогічно формі поперечного перерізу продуктопроводу/продуктопроводів, вхід одного з джерел мікрохвильового випромінювання зв'язаний із джерелом перемінного струму, а вихід - із входом блоку керування, перший вихід блоку керування зв'язаний із входом другого джерела мікрохвильового випромінювання, вихід другого джерела мікрохвильового випромінювання зв'язаний з першим входом електродвигуна транспортера, другий вхід електродвигуна транспортера

зв'язаний із другим виходом блоку керування, вихід датчика рівня насіння зв'язаний із блоком керування, живлення на джерела мікрохвильового випромінювання подається у протифазі, бічні стінки приймального бункера в районі вихідного отвору оснащені направляючими для формування потоку насіння, що виходить із щілини між нижнім обрізом заслінки і стрічкою транспортера, відносно подовжньої осі згаданої стрічки транспортера, широкі і вузькі стінки продуктопроводу паралельні відповідним широким і вузьким стінкам робочої камери, геометричні розміри осередків сіток виконані в залежності від довжини хвилі випромінювача/антени джерела мікрохвильового випромінювання, а вікно контролю рівня насіння закрито прозорим матеріалом.

Таким чином, пристрій для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що заявляється, відповідає критерію корисної моделі «новизна».

Суть корисної моделі пояснюється за допомогою ілюстрацій, де

на Фіг.1 представлена принципова конструктивно-компонувальна схема пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що заявляється, на виді спереду,

на Фіг.2 представлена принципова конструктивно-компонувальна схема пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що заявляється, на виді збоку,

на Фіг.3 представлена блок-схема пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що заявляється,

на Фіг.4 представлена електрична схема пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що заявляється,

на Фіг.5 представлена конструктивно-компонувальна схема робочої камери з розміщеними на ній джерелами мікрохвильового випромінювання, продуктопроводом і блоком керування,

на Фіг.6 представлена схема розміщення випромінювачів/антен джерел мікрохвильового випромінювання відносно один до одного у вертикальній площині і стінок робочої камери та продуктопроводу,

на Фіг.7 представлена принципова конструктивно-компонувальна схема бункера подачі насіння пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що заявляється,

на Фіг.8 представлена конструктивно-компонувальна схема сітки, що вставляється в бункер подачі насіння пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що заявляється,

на Фіг.9 показана схема уловлювання сіткою сміття, що знаходиться в посівному матеріалі,

на Фіг.10 показана схема розміщення бункера подачі насіння, який встановлюється на пристрій для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що заявляється, і схема розташування на стінці згаданого бункера датчика рівня насіння і вікна контролю рівня насіння,

на Фіг.11-14 показані варіанти конструктивного виконання бункера подачі насіння, який встановлюється на пристрій для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що заявляється,

на Фіг.15-16 показані схеми установки сіток у верхній частині бункера подачі насіння, що встановлюється на пристрій для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, який заявляється,

на Фіг.17-20 показані варіанти розміщення випромінювачів/антен джерел мікрохвильового випромінювання відносно один до одного в горизонтальній площині і стінок робочої камери та продуктопроводу,

на Фіг.21-30 показані варіанти конструктивного виконання продуктопроводу/продуктопроводів,

на Фіг.31 показана схема розміщення приймального бункера з вихідним отвором відносно стрічки транспортера,

на Фіг.32-33 показані схеми розміщення заслінки відносно вихідного отвору приймального бункера, відповідно, при максимальній величині підняття заслінки і мінімальній величині її підняття відносно площини стрічки транспортера, на Фіг.34 показана схема розміщення приймального бункера і лотка відносно стрічки транспортера,

на Фіг.35 показана схема подачі посівного матеріалу (насіння) за допомогою транспортера в приймальну ємність,

на Фіг.36 показана схема роботи (експлуатації) пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що заявляється,

на Фіг.37-38 показані етапи роботи у протифазі випромінювачів/антен джерел мікрохвильового випромінювання, відповідно, у перший і другий півперіоди роботи.

Пристрій для передпосівної мікрохвильової обробки насіння містить (як варіант конструктивного виконання, див. Фіг.1-2) бункер 1 подачі насіння, сітку 2, розміщену на вході згаданого бункера 1 подачі насіння, робочу камеру 3 із продуктопроводом 4, два джерела 5 мікрохвильового випромінювання, закріплені на зовнішній стороні робочої камери 3, фільтри 6, і приймальний бункер 7 з вихідним отвором 8. Як варіант конструктивного виконання робоча камера 3 виконана у вигляді прямокутного об'ємного резонатора (див. Фіг.1-2 і Фіг.5-6). Продуктопровід 4 (як варіант конструктивного виконання) виконаний прямокутної форми в плані (див. Фіг.1-2, Фіг.5-6, 21-26), при цьому згаданий Продуктопровід 4 виконаний з радіопрозорого матеріалу. Кожне із джерел 5 мікрохвильового випромінювання містить блок живлення 9, магнетрон 10, випромінювач/антену 11 і систему охолодження 12 (див. Фіг.1-2, Фіг.5). Як варіант конструктивного виконання Продуктопровід 4 і робоча камера 3 містять широкую (позиція I) і вузьку (позиція II) стінки. Ширина L каналу 13 продуктопроводу 4 уздовж вузької стінки (позиція II) вибрана не більше 0,4 довжини λ хвилі мікрохвильового випромінювання відповідного джерела 5 мікрохвильового випромінювання (див. Фіг.6 і Фіг.37-38). Пристрій для передпосівної мікрохвильової обробки насіння додатково містить блок керування 14, датчик 15 рівня насіння, установлений на бункері 1 подачі насіння, вікно 16 контролю рівня насіння, що виконано на згаданому бункері 1 подачі насіння, заслінку 17, установлену на приймальному бункері 7 з можливістю зміни висоти (позиція б) вихідного отвору 8 приймального бункера 7, силову

основу 18 із закріпленням на ній транспортером 19, і лоток 20, що установлений по обрізу стрічки 21 транспортера 19 під нахилом до неї (кут α , див. Фіг.1). Конструктивно продуктопровід 4 установлений кількістю один (див. Фіг.1-2, Фіг.5-6, Фіг.21, Фіг.25, Фіг.27-29 і Фіг.31-36), два (див. Фіг.22) чи більше (див. Фіг.23-24, Фіг.26 і Фіг.30). Сітка 2 встановлена в бункері подачі насіння кількістю одна (див. Фіг.9), дві (див. Фіг.1-2, Фіг.15 і Фіг.36) чи більше, наприклад, три (див. Фіг.16). Випромінювачі/антени 11, що розташовані на протилежних стінках робочої камери 3, зміщені в протилежні сторони відносно вертикальної осевої площини S робочої камери 3, що паралельна вузьким стінкам (позиція II) згаданої робочої камери 3 (див. Фіг.6). Конструктивно випромінювачі/антени 11 одного з джерел 5 мікрохвильового випромінювання, розташовані або в одній горизонтальній площині Q_1 з випромінювачами/антенами 11 другого джерела мікрохвильового випромінювання (що розташовані в площині Q_2 (див. Фіг.17-18), або в різних горизонтальних площинах Q_1 і Q_2 , що рознесені на величину H (див. Фіг.19-20). До комплексу устаткування транспортера 19 (як варіант конструктивного виконання) входять електродвигун 22, редуктор 23, стрічка 21 транспортера 19, валики 24 і притиск 25 стрічки 21 транспортера 19 (див. Фіг.1). Конструктивно робоча камера 3 і продуктопровід 4 виконані як прямокутного поперечного перерізу (див. Фіг.1-2, Фіг.5-6, Фіг.17, Фіг.19, Фіг.21-26), так і будь-якого іншого (див. Фіг.27-30). Продуктопровід 4 виконаний з радіопрозорого непального матеріалу. Бункер 1 подачі насіння виконаний таким, що звужується убік продуктопроводу 4 (див. Фіг.1, Фіг.7, Фіг.10, Фіг.11-14 і Фіг.36). Верхня частина (позиція А) бункера 1 подачі насіння виконана як прямокутного поперечного перерізу (див. Фіг.1, Фіг.7, Фіг.10 і Фіг.36), так і будь-якого іншого (див. Фіг.11-14). Форма нижньої частини (див. Фіг.1, Фіг.7, Фіг.10-14 і Фіг.36) бункера 1 подачі насіння конструктивно виконана аналогічно формі поперечного перерізу продуктопроводу/продуктопроводів 4. Вхід одного з джерел 5 мікрохвильового випромінювання зв'язаний із джерелом 26 перемінного струму, а вихід - із входом блоку керування 14 (див. Фіг.3-4). Перший вихід блоку керування 14 зв'язаний із входом другого джерела 5 мікрохвильового випромінювання (див. Фіг.3-4). Вихід другого джерела 5 мікрохвильового випромінювання зв'язаний з першим входом електродвигуна 22 транспортера 19, при цьому другий вхід електродвигуна 22 транспортера 19 зв'язаний із другим виходом блоку керування 14 (див. Фіг.3-4). Вихід датчика 15 рівня насіння зв'язаний із блоком керування 14 (див. Фіг.3). Конструктивно і технологічно живлення (від джерела 26) на джерела 5 мікрохвильового випромінювання подається у протифазі (див. Фіг.37-38). Конструктивно бічні стінки 27 приймального бункера 7 у районі вихідного отвору 8 оснащені направляючими 28 (які призначені для формування потоку насіння 29, що виходить із щілини δ між нижнім обрізом 30 заслінки 17 і стрічкою 21 транспортера 19, відносно подовжньої осі згаданої стрічки 21 транспортера 19 - див.

Фіг.31-35). Конструктивно широкі (позиція I) і вузькі (позиція II) стінки продуктопроводу 4 паралельні відповідними широкими (позиція I) і вузькими (позиція II) стінкам робочої камери 3 (див. Фіг.1-2, Фіг.5-6, Фіг.21-24 і Фіг.37-38). Геометричні розміри f осередків сіток 2 виконані в залежності від довжини хвилі λ випромінювача/антени 11 джерела 5 мікрохвильового випромінювання (див. Фіг.8-9). Конструктивно вікно 16 контролю рівня насіння (див. Фіг.7 і Фіг.10) закрито прозорим матеріалом.

Пристрій для передпосівної мікрохвильової обробки насіння експлуатується таким чином.

Попередньо виготовляють конструктивні елементи пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння.

На підприємствах промисловості виготовляють джерела 5 мікрохвильового випромінювання (кожне із джерел 5 мікрохвильового випромінювання конструктивно містить блок живлення 9, магнетрон 10, випромінювач/антену 11 і систему охолодження 12 (див. Фіг.1-2, Фіг.5) і датчик 15 рівня насіння. Також на підприємствах виготовляють транспортер 19 (до комплексу устаткування транспортера 19 (як варіант конструктивного виконання) входять електродвигун 22, редуктор 23, стрічка 21 транспортера 19, валики 24 і притиск 25 стрічки 21 транспортера 19 (див. Фіг.1).

Паралельно виготовляють бункер 1 подачі насіння, сітку 2, робочу камеру 3, продуктопровід 4, фільтри 6, і приймальний бункер 7 (з вихідним отвором 8). Також виготовляють блок керування 14, заслінку 17, силову основу 18 (для розміщення транспортера 19) і лоток 20.

Робочу камеру 3 виготовляють у вигляді прямокутного об'ємного резонатора (див. Фіг.1-2 і Фіг.5-6) (виготовлення робочої камери 3 у вигляді об'ємного резонатора прямокутного перетину дозволить усунути втрати електромагнітної енергії при роботі джерела 5 мікрохвильового випромінювання). Продуктопровід 4 (як варіант конструктивного виконання) виготовляють прямокутної форми в плані (див. Фіг.1-2, Фіг.5-6, 21-26), при цьому згаданий продуктопровід 4 виконують з радіопрозорого непального матеріалу. При цьому продуктопровід 4 і робочу камеру 3 виконують так, що вони містять широку (позиція I) і вузьку (позиція II) стінки. Ширину L каналу 13 продуктопроводу 4 уздовж вузької стінки (позиція II) вибирають не більше $0,4$ довжини λ хвилі мікрохвильового випромінювання відповідного джерела 5 мікрохвильового випромінювання (див. Фіг.6 і Фіг.37-38). Конструктивно робочу камеру 3 і продуктопровід 4 виконують як прямокутного поперечного перерізу (див. Фіг.1-2, Фіг.5-6, Фіг.17, Фіг.19, Фіг.21-26), так і будь-якого іншого (див. Фіг.27-30). Конструктивно широкі (позиція I) і вузькі (позиція II) стінки продуктопроводу 4 виконують так, що вони паралельні відповідними широкими (позиція I) і вузькими (позиція II) стінкам робочої камери 3 (див. Фіг.1-2, Фіг.5-6, Фіг.21-24 і Фіг.37-38).

У бункері 1 подачі насіння виконують вікно 16 контролю рівня насіння і отвір для установки датчика 15 рівня насіння (див. Фіг.7 і Фіг.10). Форму нижньої частини (див. Фіг.1, Фіг.7, Фіг.10-14 і Фіг.36) бункера 1 подачі насіння конструктивно

виконують аналогічно формі поперечного перерізу продуктопроводу/продуктопроводів 4. Бункер 1 подачі насіння виготовляють таким, що звукується убік продуктопроводу 4 (див. Фіг.1, Фіг.7, Фіг.10, Фіг.11-14 і Фіг.36). Верхню частину (позиція А) бункера 1 подачі насіння виконують як прямокутного поперечного перерізу (див. Фіг.1, Фіг.7, Фіг.10 і Фіг.36), так і будь-якого іншого (див. Фіг.11-14). На завершальній стадії виготовлення бункера 1 вікно 16 контролю рівня насіння (див. Фіг.7 і Фіг.10) закривають прозорим матеріалом (наприклад, склом, оргсклом, плексигласом).

На бічних стінках 27 приймального бункера 7 у районі вихідного отвору 8 виконують направляючі 28 (див. Фіг.1 і Фіг.31-36).

Сітку (сітки) 2 виконують так, щоб вона була додатковим екраном для мікрохвильового випромінювання (геометричні розміри f осередків кожної сітки 2 виконують у залежності від довжини хвилі λ випромінювача/антени 11 джерела 5 мікрохвильового випромінювання (див. Фіг.8-9).

Після цього збирають пристрій для передпосівної мікрохвильової обробки насіння. При цьому (як варіант технологічного процесу) у силову основу 18 установлюють транспортер 19. Після цього по обрізу стрічки 21 транспортера 19 закріплюють лоток 20, при цьому лоток 20 установлюють по обрізу стрічки 21 транспортера 19 під нахилом до неї (кут α , див. Фіг.1). Паралельно з цим (як варіант технологічного процесу) у середину робочої камери 3 установлюють продуктопровід 4, при цьому продуктопровід 4 установлюють так, що широкі (позиція I) і вузькі (позиція II) стінки продуктопроводу 4 були паралельними відповідним широким (позиція I) і вузьким (позиція II) стінкам робочої камери 3 (див. Фіг.1-2, Фіг.5-6, Фіг.21-24 і Фіг.37-38). Конструктивно продуктопровід 4 установлюють кількістю один (див. Фіг.1-2, Фіг.5-6, Фіг.21, Фіг.25, Фіг.27-29 і Фіг.31-36), два (див. Фіг.22) чи більше (див. Фіг.23-24, Фіг.26 і Фіг.30).

Далі на верхню (позиція III) і нижню (позиція IV) частини продуктопроводу 4 установлюють фільтри 6 (див. Фіг.1-2 і Фіг.5). Після цього до нижньої частини (позиція IV) продуктопроводу 4 закріплюють приймальний бункер 7 (з вихідним отвором 8). До приймального бункера 7 (у районі вихідного отвору 8) закріплюють заслінку 17, при цьому заслінку 17 установлюють на приймальному бункері 7 з можливістю зміни висоти (позиція б) вихідного отвору 8 приймального бункера 7 (див. Фіг.31-34) (з утворенням щілини δ між нижнім обрізом 30 заслінки 17 і стрічкою 21 транспортера 19, відносно подовжньої осі згаданої стрічки 21 транспортера 19 - див. Фіг.31-35).

Продовжують збірку пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння виконанням технологічних операцій, що передбачають закріплення робочої камери 3 (із закріпленими на ній продуктопроводом 4, бункером 7 і фільтрами 6) до силовій основи 18. Після цього до верхньої частини (позиція III) продуктопроводу 4 закріплюють бункер 1 подачі насіння. Далі в бункері 1 установлюють датчик 15 рівня насіння (див. Фіг.1-2, Фіг.7 і Фіг.10), а у верхню частину (позиція А) бункера 1 уставляють сітку 2 (чи N сіток 2, де

$N=2, 3$ і більше). Таким чином, у залежності від варіанту конструктивного виконання, сітку 2 установлюють у бункері подачі насіння кількістю одна (див. Фіг.9), дві (див. Фіг.1-2, Фіг.15 і Фіг.36) чи більше, наприклад, три (див. Фіг.16).

По завершенню вищевказаних технологічних операцій на зовнішній стороні робочої камери 3, а саме, на бічних широких (позиція I) стінках згаданої робочої камери 3 закріплюють (як варіант конструктивного виконання) джерела 5 мікрохвильового випромінювання, причому джерела 5 мікрохвильового випромінювання встановлюють так, щоб їхні випромінювачі/антени 11 (які розташовані на протилежних стінках робочої камери 3), були зміщені в протилежні сторони відносно вертикальної осьової площини S робочої камери 3, що паралельна вузьким стінкам (позиція II) згаданої робочої камери 3 (див. Фіг.6). Конструктивно випромінювачі/антени 11 одного з джерел 5 мікрохвильового випромінювання, розташовують або в одній горизонтальній площині Q_1 з випромінювачами/антенами 11 другого джерела мікрохвильового випромінювання (що розташовані в площині Q_2 (див. Фіг.17-18), або в різних горизонтальних площинах Q_1 і Q_2 , що рознесені на величину H (див. Фіг.19-20). На вузькій (позиція II) стінці робочої камери 3 закріплюють блок керування 14 (див. Фіг.1-2 і Фіг.5).

Закінчують збірку пристрою, для передпосівної мікрохвильової обробки насіння виконанням технологічних операцій, при яких: - вхід одного із джерел 5 мікрохвильового випромінювання зв'язують із джерелом 26 перемінного струму (напругою $(220\pm 22)V$ частотою $(50\pm 1)Гц$), а вихід - із входом блоку керування 14 (див. Фіг.3-4) (який забезпечує подачу живлення (від джерела 26) на джерела 5 мікрохвильового випромінювання у протифазі (див. Фіг.37-38); - перший вихід блоку керування 14 зв'язують із входом другого джерела 5 мікрохвильового випромінювання (див. Фіг.3-4); - вихід другого джерела 5 мікрохвильового випромінювання зв'язують з першим входом електродвигуна 22 транспортера 19; - другий вхід електродвигуна 22 транспортера 19 зв'язують із другим виходом блоку керування 14 (див. Фіг.3-4); - вихід датчика 15 рівня насіння зв'язують із блоком керування 14 (див. Фіг.3).

Зібраний з вищевказаних конструктивних елементів пристрій для передпосівної мікрохвильової обробки насіння експлуатується в таким чином.

Пристрій для передпосівної мікрохвильової обробки насіння встановлюють у приміщення з опаленням і вентиляцією (експлуатацію пристрою проводять у приміщенні при температурі навколишнього повітря від $+10^{\circ}C$ до $+30^{\circ}C$, відносної вологості повітря від 60 до 80% і атмосферному тиску від 96 до 104Кпа (750 ± 30 мм рт.ст.)). Пристрій підключають до мережі (позиція 26, Фіг.1 і Фіг.36) перемінного струму напругою $(220\pm 22)V$ частотою $(50\pm 1)Гц$.

Підготовляють насінний матеріал (позиція 29), наприклад, насіння соняшника, пшениці, жита тощо (для наступної подачі в бункер 1 пристрою для передпосівної обробки насіння, напри-

клад, за допомогою додаткового транспортера 31 - див. Фіг.36).

Далі встановлюють заслінку 17 на висоту δ (див. Фіг.31) (наприклад, коли $\delta = \delta_{\text{макс}}$ чи $\delta = \delta_{\text{мін}}$, див. відповідно, Фіг.32 і Фіг.33), що забезпечує, при русі стрічки 21 транспортера 19, необхідну енергетичну експозицію обробки насінного матеріалу (позиція 29).

Згаданий насінний матеріал (позиція 29) за допомогою додаткового транспортера 31 (див. Фіг.36 - як варіант технологічного процесу і застосування додаткового устаткування) подається з додаткового бункера 32 у бункер 1 подачі насіння пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння (який заявляється). Зі стрічки 33 додаткового транспортера 31 насінний матеріал (позиція 29) попередньо надходить на сітку/сітки (позиція 2), що розміщені у верхній частині (позиція А - див. Фіг.7 і Фіг.10-14) бункера 1 подачі насіння (для запобігання влучення в продуктопровід 4 сторонніх предметів (позиція 34), наприклад, купок землі, гілок і сміття, що можуть закупорити щілину у вихідному отворі 8 приймального бункера 7, що утворена нижнім обрізом 30 заслінки 17 і поверхнею стрічки 21 транспортера 19) (див. Фіг.1-2, Фіг.31-35 і Фіг.36). Далі насінний матеріал (позиція 29), пройшовши через осередки 35 сітки/сіток 2 (див. Фіг.9, Фіг.15-16 і Фіг.36), попадає у внутрішню порожнину 36 бункера 1 подачі насіння і накопичується в бункері 1 подачі насіння (див. Фіг.36). При заповненні внутрішнього об'єму (позиція 36) бункера 1 подачі насіння до рівня датчика 15 (і вікна 16 контролю рівня насіння), спрацює згаданий датчик 15 рівня насіння (виробляється командний сигнал).

Спрацювання датчика 15 є дозволом на включення джерел мікрохвильового випромінювання 5. З виходу датчика 15 рівня насіння електричний сигнал подається на вхід блоку керування 14, а з нього - на джерело 5 мікрохвильового випромінювання (див. Фіг.3).

Однчасне заповнення бункера 1 контролюється через вікно 16 контролю рівня насіння (закрите прозорим матеріалом, наприклад, плексигласом (оргсклом) чи склом) (див. Фіг.7, Фіг.10 і Фіг.36). Шляхом подачі насінного матеріалу (позиція 29) за допомогою додаткового транспортера 31 з додаткового бункера 32 у бункер 1 подачі насіння, заповнюється як бункер 1, так і внутрішня порожнина каналу 13 продуктопроводу 4 (див. Фіг.36), при цьому насінний матеріал (позиція 29) є підготовленим для мікрохвильової обробки.

Таким чином, з нижньої частини 37 бункера 1 насінний матеріал (позиція 29) надходить на вхід продуктопроводу 4 (чи продуктопроводів) і починає переміщення по його внутрішній порожнині (каналу 13) униз (за схемою на Фіг.36) убік приймального бункера 7 (у якому виконаний вихідний отвір 8). Вихідний отвір 8 приймального бункера 7 у робочому положенні перекривається на величину δ заслінкою 17 (величина δ вибирається в залежності від необхідної величини енергетичної експозиції).

При повному заповненні внутрішнього об'єму (порожнини каналу 13) продуктопроводу 4 (і при

вищевказаному спрацюванні датчика 15 рівня насіння) за допомогою блоку керування 14 включаються в роботу джерела 5 мікрохвильового випромінювання (які конструктивно повинні працювати у протифазі - див. Фіг.37-38) і електродвигун 22 транспортера 19 (див. Фіг.3 і Фіг.36).

Вихідний вал 38 електродвигуна 22 транспортера 19 (розвантажувального пристрою) починає обертатися. Обертаючий момент з валу 38 електродвигуна 22 передається за допомогою муфти на редуктор 23, який, у свою чергу, передає обертальний рух по горизонталі валику 24 з натягнутою на нього стрічкою 21 транспортера 19 (стрічка 21 призначена для переміщення обробленого мікрохвильовою енергією (НВЧ енергією) насінного матеріалу (позиція 29) від вихідного отвору 8 бункера 7 убік лотка 20 (для наступного скидання насінного матеріалу (позиція 29) у ємність 39 для приймання згаданого насінного матеріалу 29 (див. Фіг.35-36). При цьому в процесі експлуатації транспортера 19 натяг його стрічки 21 (у міру її розтягання) регулюється за допомогою притиску 25 (див. Фіг.1 і Фіг.36).

Насінний матеріал (позиція 29) починає вибиратися з нижньої частини приймального бункера 7 шляхом виходу з щілини (позиція 5, що утворена нижнім обрізом 30 заслінки 17, направляючими 28 (які призначені для формування потоку насіння 29 відносно подовжньої осі стрічки 21 транспортера 19 - див. Фіг.31 і Фіг.35), що виконані на бічних стінках 27 приймального бункера 7 у районі вихідного отвору 8, і площиною стрічки 21 транспортера 19 (див. Фіг.31-36). При цьому починає відбуватися рівномірне переміщення маси насінного матеріалу (позиція 29) по внутрішній порожнині каналу 13 продуктопроводу 4 і одночасна обробка насінного матеріалу (позиція 29) мікрохвильовою енергією (НВЧ енергією), що випромінюється випромінювачами/антенами 11 джерел 5 мікрохвильового випромінювання (див. Фіг.6 і Фіг.37-38).

При включенні джерел 5 мікрохвильового випромінювання на магнетрони 10 із блоків живлення 9 по черзі протягом половини періоду живильної мережі подається живляча напруга, у результаті чого в перший півперіод роботи (див. Фіг.37) пристрою для передпосівної обробки насіння включаються випромінювачі/антени 11 одного з двох джерел 5 мікрохвильового випромінювання і забезпечують опромінення мікрохвильовою енергією з однієї сторони робочої камери 3 потоки насіння 29, що рівномірно рухаються в каналі 13 продуктопроводу 4 (див. Фіг.37). У другий півперіод роботи (див. Фіг.38) пристрою для передпосівної обробки насіння включаються випромінювачі/антени 11 другого джерела 5 мікрохвильового випромінювання і забезпечують опромінення НВЧ енергією з іншої сторони робочої камери 3 потоки насіння 29, що рівномірно рухаються в каналі 13 продуктопроводу 4 (див. Фіг.38). Технологічно опромінення НВЧ енергією потоку насіння 29, що рівномірно рухається в каналі 13 продуктопроводу 4, здійснюється мікрохвильовим випромінюванням потужністю $1,2\text{кВт} \pm 10\%$ у діапазоні завдання енергетичної експозиції опромінення насіння (насінного мате-

ріалу - позиція 29) від 2 до 10кдж/дм³. Під час роботи джерела 5 мікрохвильового випромінювання його конструктивні елементи, а саме, магнетрон 10 і трансформатор блоку живлення 9 охолоджуються системою охолодження 12, наприклад, вентиляторами (див. Фіг.1-2 і Фіг.5).

Під час роботи джерел 5 мікрохвильового випромінювання вихід НВЧ енергії через верхні (позиція III) і нижні (позиція IV) отвори продуктопроводу/продуктопроводів 4 перекривається НВЧ фільтрами (позиція 6) (див. Фіг.1-2 і Фіг.5).

Насінний матеріал (позиція 29) при проходженні через продуктопровід 4 одержує заздалегідь установлену питому дозу обробки НВЧ енергією (доза мікрохвильової обробки насіння 29 регулюється за допомогою заслінки 17 - див. Фіг.32-33) і, пройшовши через щілину (позиція 5) у вихідному отворі 8 приймального бункера 7, що утворений нижнім обрізом 30 заслінки 17, направляючими 28 (які призначені для формування потоку насіння 29 відносно подовжньої осі стрічки 22 транспортера 19 - див. Фіг.35), які виконані на бічних стінках 27 приймального бункера 7 у районі вихідного отвору 8, і площиною стрічки 21 транспортера 19, попадає на стрічку 21 згаданого транспортера 19 (розвантажувального пристрою) (див. Фіг.35-36).

Таким чином, відбувається постійне переміщення насінного матеріалу (позиція 29) по внутрішній порожнині каналу 13 продуктопроводу 4 (з порожнини 36 бункера 1 подачі насіння у порожнину приймального бункера 7 (див. Фіг.36).

Оброблений НВЧ енергією насінний матеріал (позиція 29) переміщається на стрічці 21 транспортера 19 убік лотка 20 і скидається з лотка 20 (установленого під кутом α до площини стрічки 21 транспортера 19) у ємність 39 для приймання насінного матеріалу (позиція 29) (див. Фіг.35-36), наприклад, у піддон (позиція 39) чи в мішок. Швидкість переміщення стрічки 21 транспортера 19 - від 1 до 2м/хв (чи в інших діапазонах).

У випадку зменшення рівня насінного матеріалу (позиція 29), що надходить у порожнину 36 бункера 1 подачі насіння, наприклад, при зупинці додаткового транспортера 31, нижче місця установки датчика 15 рівня насіння (розташованого на стінці згаданого бункера 1), датчик 15 рівня насіння виробляє керуючий сигнал і, через блок керування 14, відключає подачу напруги (позиція 26) на джерело 5 мікрохвильового випромінювання й електродвигун 22 транспортера 19. Джерела 5 мікрохвильового випромінювання відключаються, а стрічка 21 транспортера 19 зупиняється.

Після цього знову роблять заповнення насінним матеріалом (позиція 29) внутрішньої порожнини 36 бункера 1 подачі насіння і внутрішньої порожнини каналу 13 продуктопроводу 4 до їхнього повного заповнення (див. Фіг.36).

При заповненні (у випадку непередбаченої зупинки роботи пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, що заявляється) внутрішньої порожнини 36 бункера 1 подачі насіння (з перекриттям датчика 15 рівня насіння для його спрацьовування) і порожнини каналу 13 продуктопроводу 4, робота згаданого пристрою відновлюється відповідно до описаного вище.

Підвищення ефективності застосування пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, який заявляється, у порівнянні з прототипом, досягається за рахунок того, що передбачено можливість регулювання рівня мікрохвильової обробки насіння. Підвищення ефективності застосування пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, який заявляється, у порівнянні з прототипом, досягається рівномірністю розподілу мікрохвильової енергії по горизонталі за рахунок зсуву геометричних центрів випромінювачів/антен джерел мікрохвильового випромінювання відносно один до другого. Підвищення ефективності застосування пристрою для передпосівної мікрохвильової обробки насіння, який заявляється, у порівнянні з прототипом, досягається за рахунок того, що забезпечується 100-процентна обробка насіння за рахунок установки датчика рівня насіння і виконання поперечного перерізу продуктопроводу і приймального бункера постійним по всій довжині з'єднаних у єдину конструкцію згаданих продуктопроводу і приймального бункера.

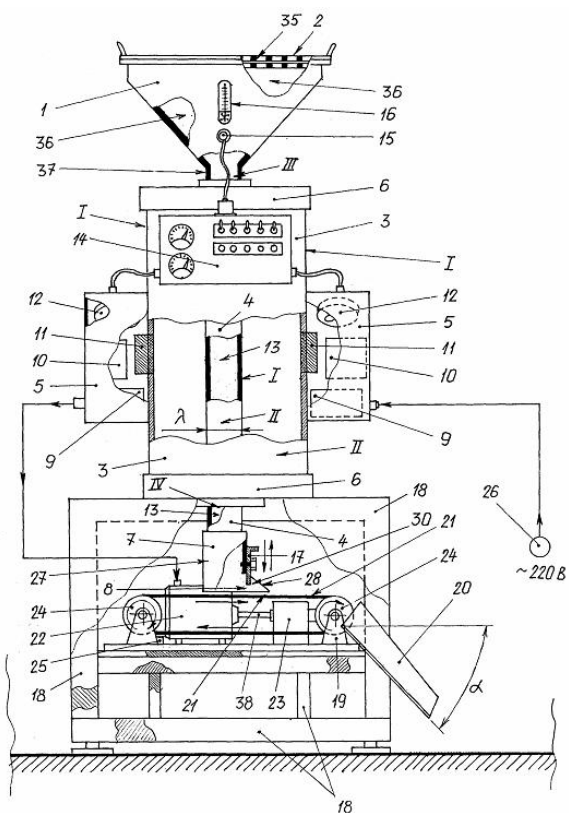
Джерела інформації:

1. Деклараційний патент України на винахід №54014 від 17.02.2003 "Мікрохвильовий пристрій допосівної обробки насіння", МПК7 А01С1/00, Бюл. №2, 2003 - аналог.

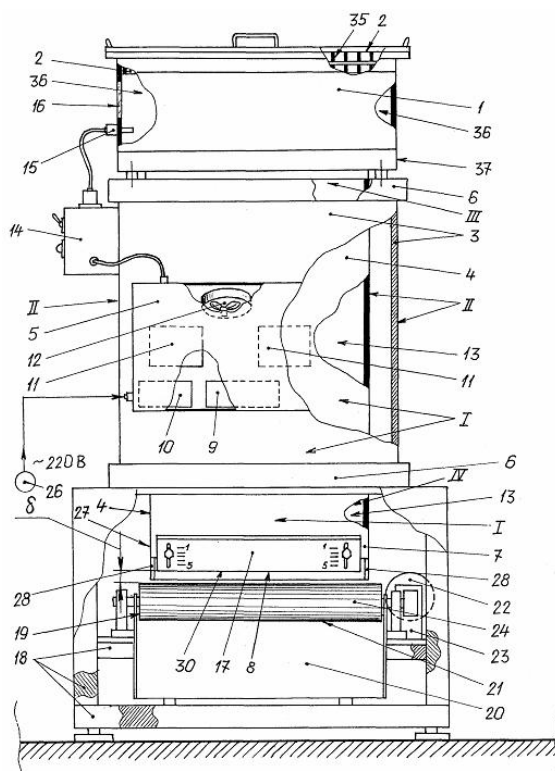
2. Авторське свідоцтво СРСР №1766294А1 від 07.10.1992 Устройство для предпосевной обработки семян», МПК7 А01С1/00, Бюл. №37, 1992 - аналог.

3. Авторське свідоцтво СРСР №1787346А1 від 15.01.1993 Устройство для СВЧ-обработки семян», МПК7 А01С1/00, Бюл. № 2, 1993 - аналог.

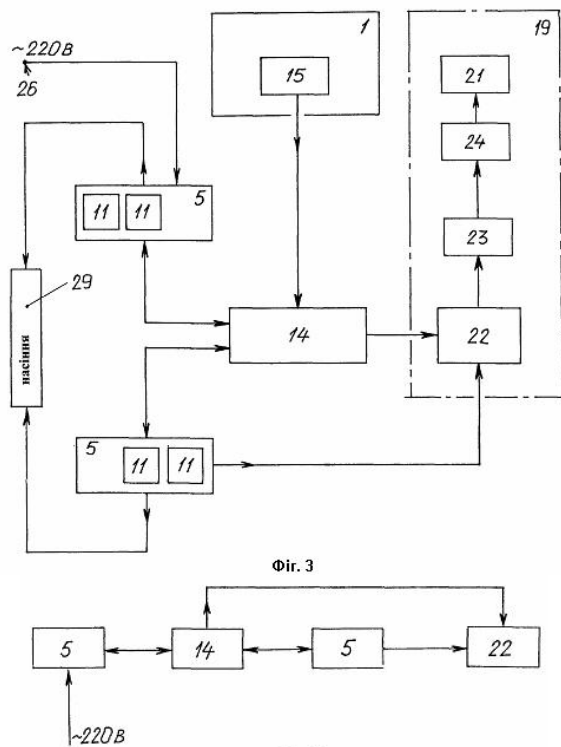
4. Деклараційний патент України на винахід №53954 від 17.02.2003 "Мікрохвильовий пристрій допосівної обробки насіння", МПК7 А01С1/00, Бюл. №2, 2003 - прототип.



Фиг. 1

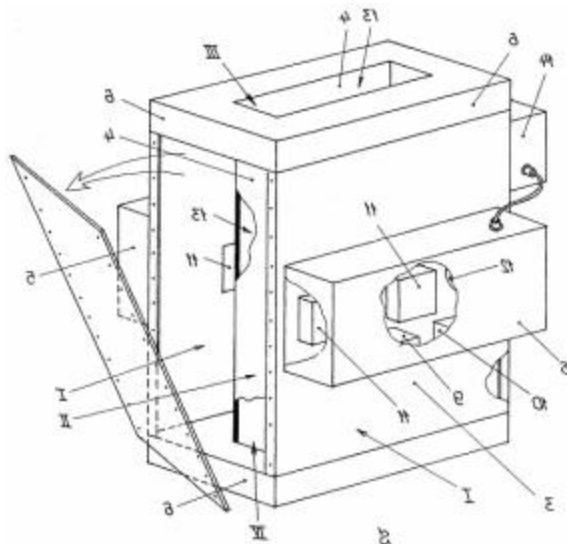


Фиг. 2

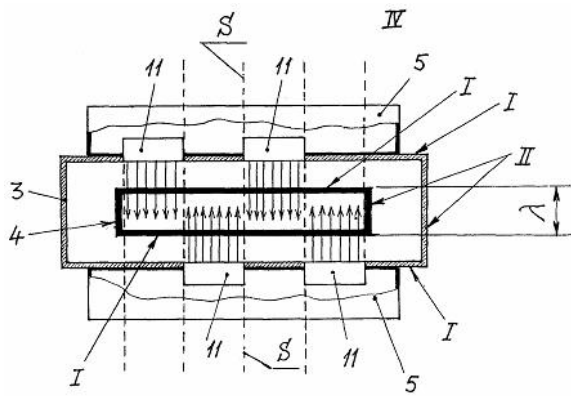


Фиг. 3

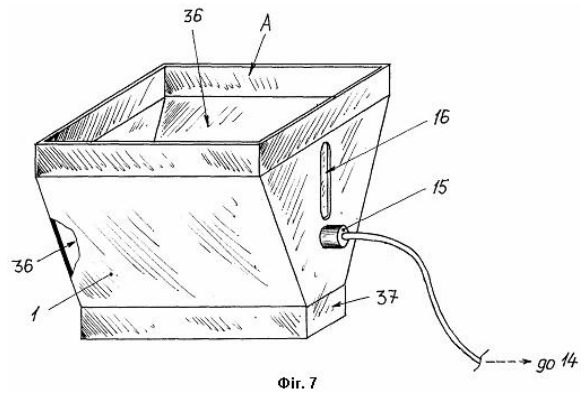
Фиг. 4



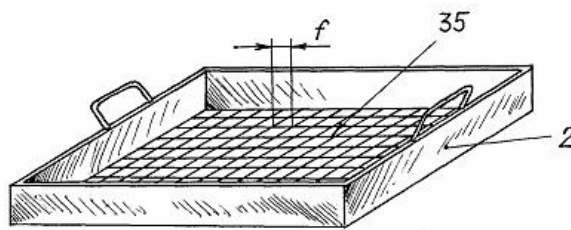
Фиг. 5



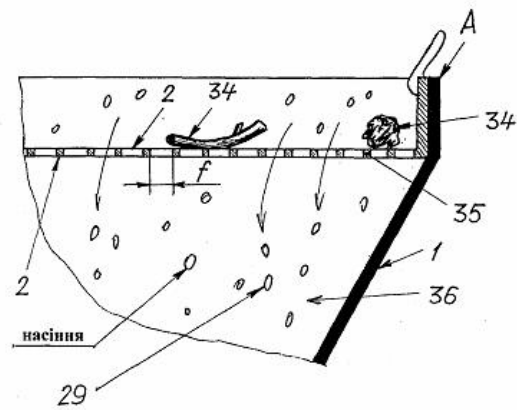
Фиг. 6



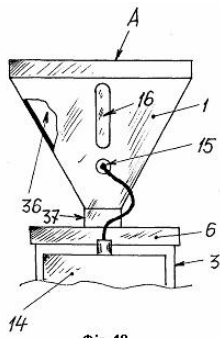
Фиг. 7



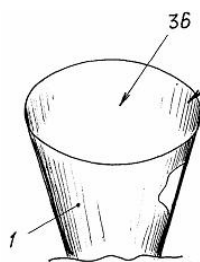
Фиг. 8



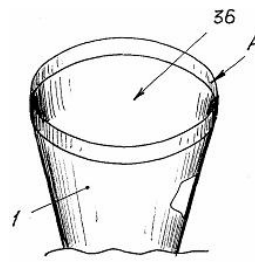
Фиг. 9



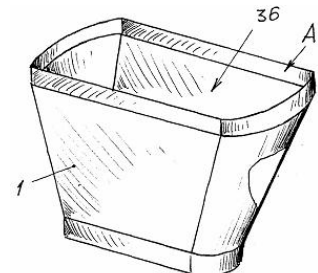
Фиг. 10



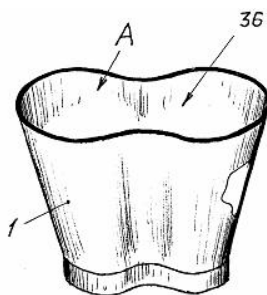
Фиг. 11



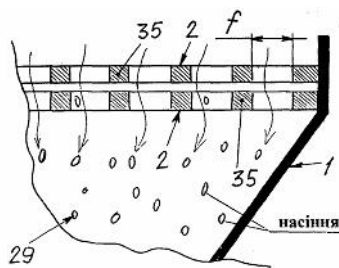
Фиг. 12



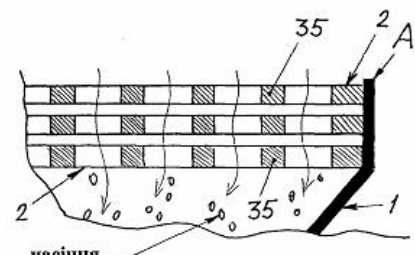
Фиг. 13



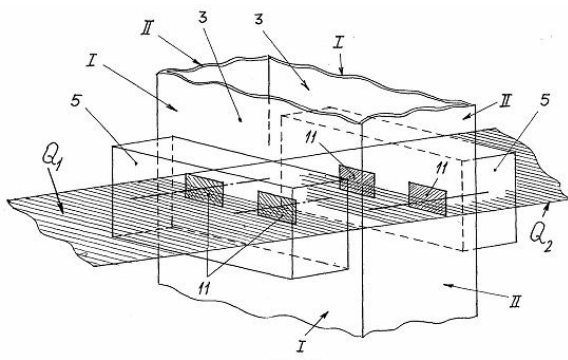
Фиг. 14



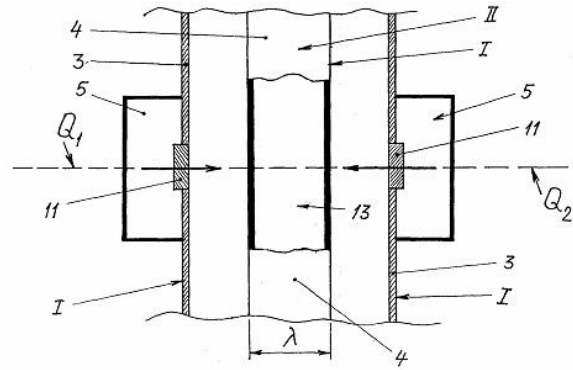
Фиг. 15



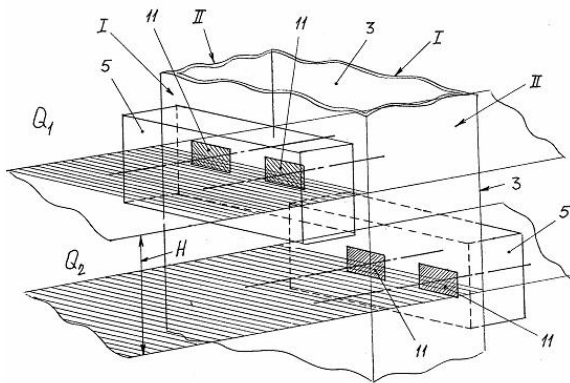
Фиг. 16



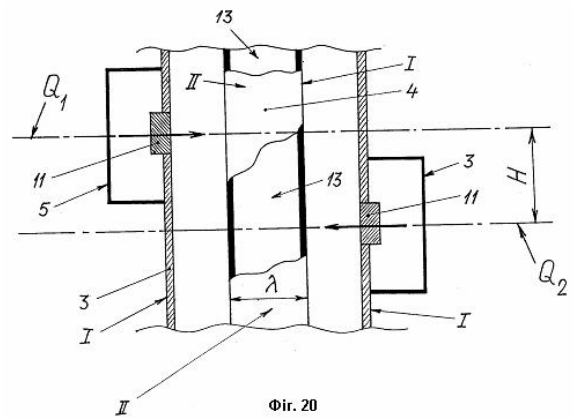
Φir. 17



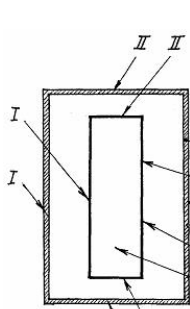
Φir. 18



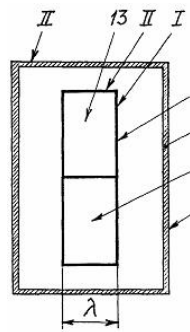
Φir. 19



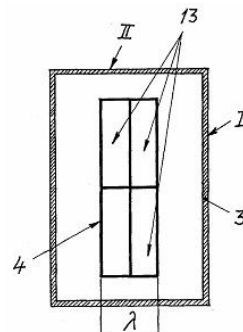
Φir. 20



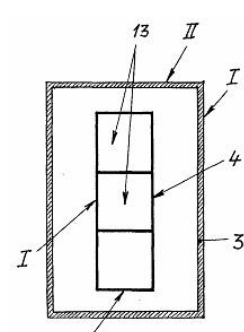
Φir. 21



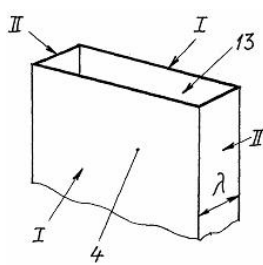
Φir. 22



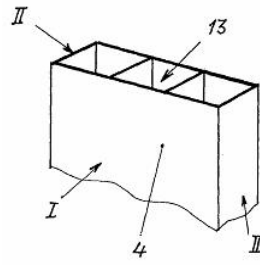
Φir. 23



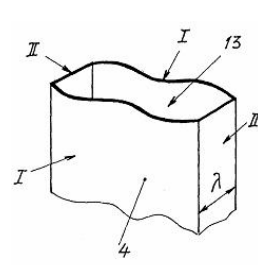
Φir. 24



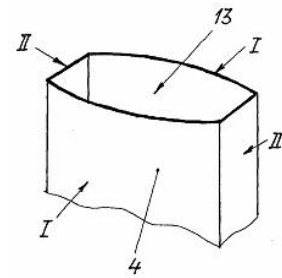
Φir. 25



Φir. 26

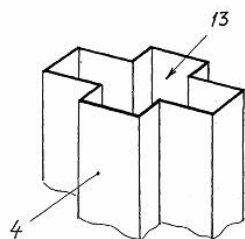


Φir. 27

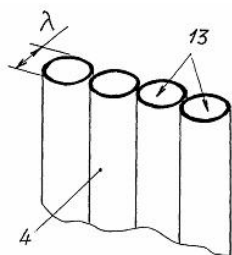


Φir. 28

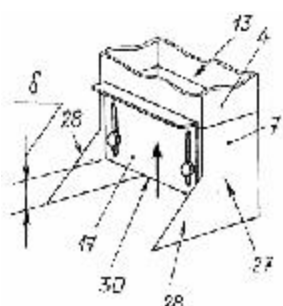
23



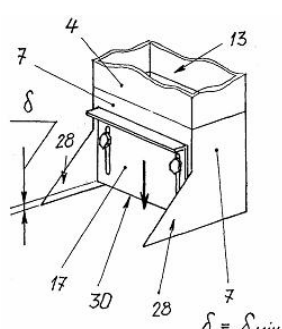
Фиг. 29



Фиг. 30



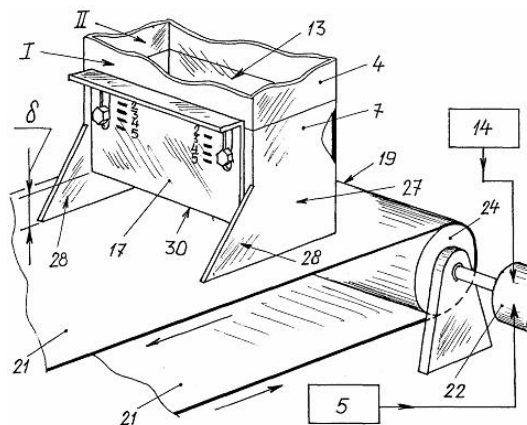
Фиг. 32



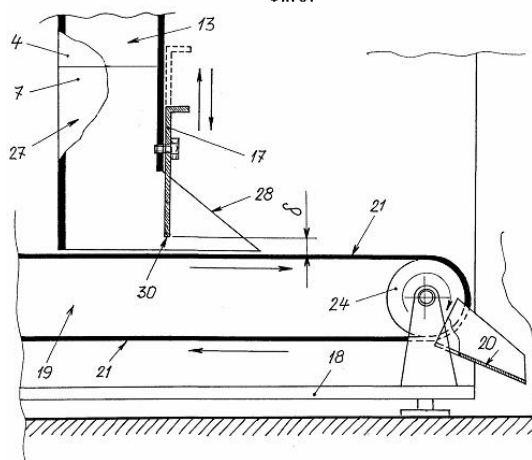
Фиг. 33

20271

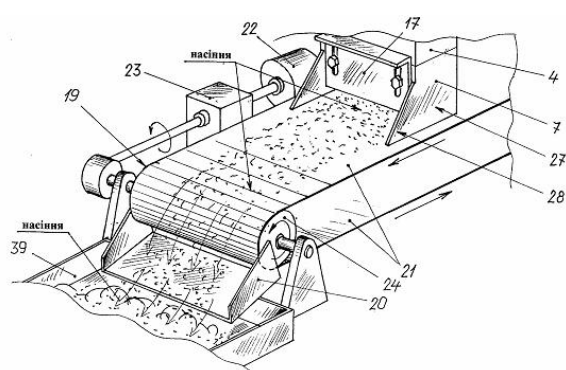
24



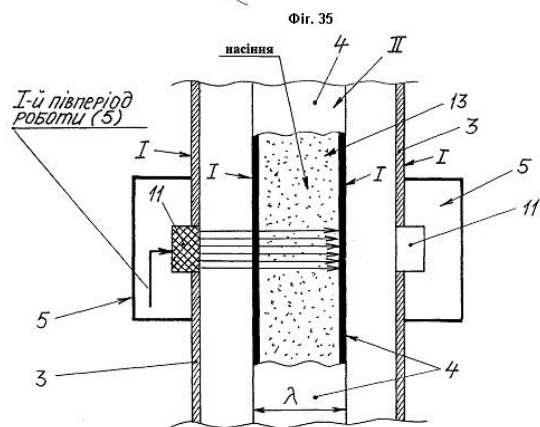
Фиг. 31



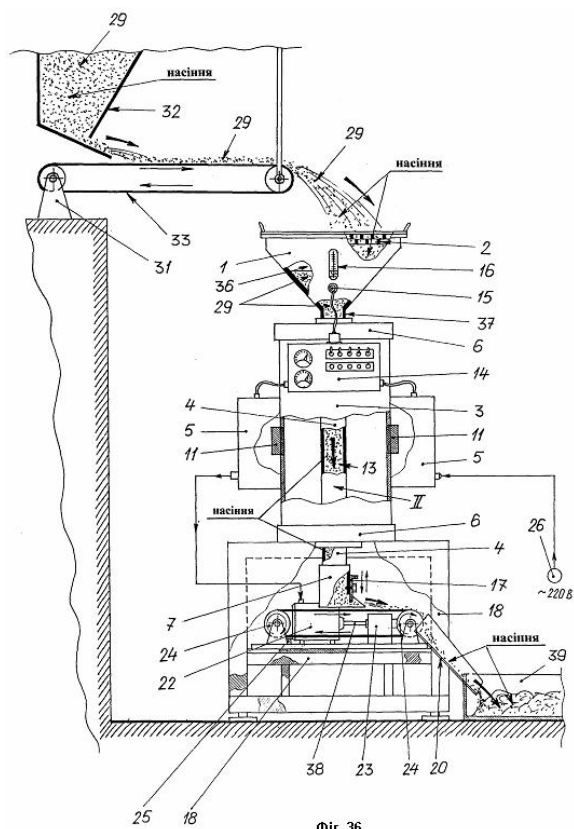
Фиг. 34



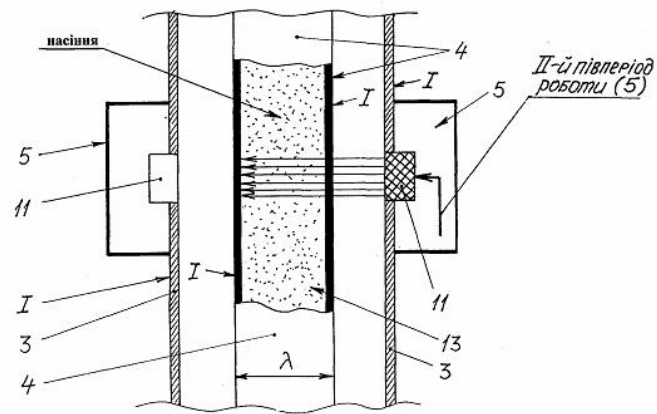
Фиг. 35



Фиг. 37



Фиг. 36



Фіг. 38