



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 122770

(13) U

(51) МПК

B07B 4/02 (2006.01)

A01F 12/44 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 07797**

(22) Дата подання заявки: **24.07.2017**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.01.2018**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.01.2018, Бюл.№ 2**

(72) Винахідник(и):

**Сухін Володимир Степанович (UA),  
Чорнобай Ірина Володимирівна (UA),  
Калічава Геннадій Тамазійович (UA)**

(73) Власник(и):

**Сухін Володимир Степанович,  
ЛНАУ, буд. 4, кв. 8, м. Луганськ, 91008 (UA),  
Чорнобай Ірина Володимирівна,  
пров. Гастелло, 35, м. Кремінна, Луганська  
обл., 92905 (UA),  
Калічава Геннадій Тамазійович,  
вул. А. Барбюса, буд. 20а, кв. 7, м. Луганськ,  
91005 (UA)**

(74) Представник:

**Калюжний Валерій Вілінович, реєстр.  
№156**

## (54) УНІВЕРСАЛЬНИЙ АЕРОДИНАМІЧНИЙ СЕПАРАТОР СЕРІЇ "САД" З ДОДАТКОВИМ ОЧИЩЕННЯМ ЗЕРНОВОГО МАТЕРІАЛУ

### (57) Реферат:

Універсальний аеродинамічний сепаратор з додатковим очищенням зернового матеріалу містить бункер з вібрлотком, встановлений під ним генератор каскаду повітряних струменів, пневматично пов'язаний з джерелом подання повітря під тиском, та сепараційну камеру, під якою розташовані збірники фракцій. При цьому на початку вібрлотка між ним та виходом з бункера встановлена скальператорна гребінка, консольні прутки якої мають різну довжину або жорсткість, мають кінцевий вигін догори та обладнані біля вільних своїх кінців збірником великих домішок, виконаним у вигляді одно- чи двоскатного віброканалу, сполученого зі збірником першої фракції. Гребінка оснащена поворотним механізмом, виконаним, наприклад у вигляді трапеції, оснащеної фіксаторами вибраного положення.

UA 122770 U

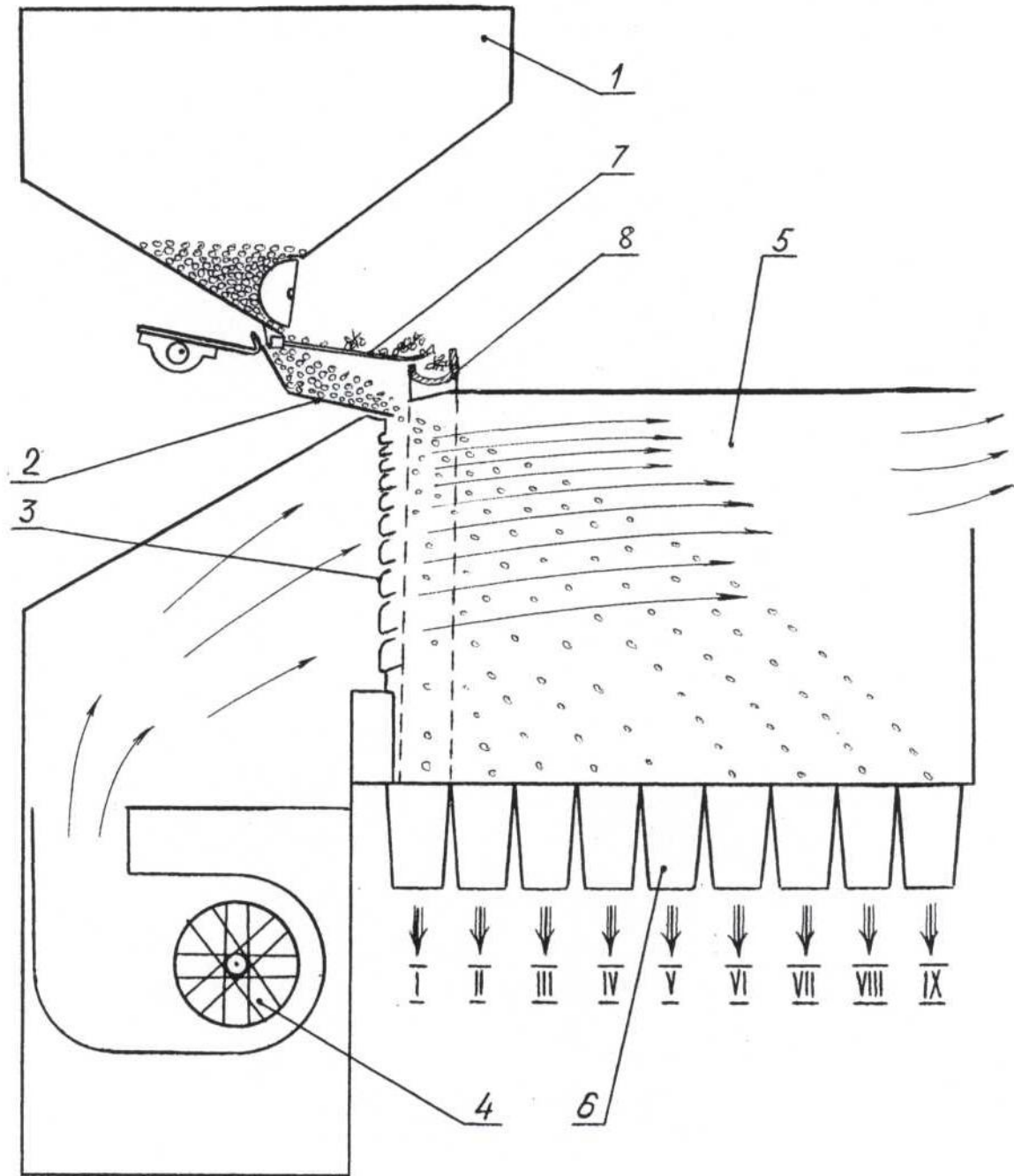


Fig. 1

Корисна модель належить до пристроїв для повітряного сепарування сипких матеріалів та може бути використана, переважно, у сільському господарстві для очищення та сортування насіння злакових, трав'яних та інших культур на селекційних станціях, у фермерських господарствах, у борошномельному та комбікормовому виробництві, а також у інших галузях народного господарства для розділення забруднених сипких матеріалів на окремі фракції.

З рівня техніки відомий аеродинамічний сепаратор з додатковим очищенням зернового матеріалу, який містить бункер з віброкотком, встановлений під ним генератор каскаду повітряних струменів, пневматично пов'язаний з джерелом подання повітря під тиском та сепараційну камеру, під якою розташовані збірники фракцій, а також всередині сепараційної камери над збірниками фракцій розташований пристрій для очищення зернового матеріалу, виконаний у вигляді двоскатної збірної пруткової решітки, консольні кінці гілок робочих органів якої вільно спираються на опорні поворотні вали з чистиками, розташованими у проміжках поміж сусідніми гілками робочих органів, причому кожна гілка являє собою прямолінійний прут з гачком на одному кінці, за допомогою якого гілка надягається на центральну вісь двоскатної решітки, а також відстань поміж гілками у наборі робочого органу може змінюватися за допомогою шайб. Кут нахилу гілок робочих органів може змінюватися шляхом переміщення у вертикальному напрямі центральної осі решітки, або горизонтального переміщення поворотних валів у різні боки [див. патент України № 87489 з класів МПК<sup>6</sup> B07B 4/02, A01F 12/44 опублікований 10.02.2014 року у Бюл. № 3].

Основним недоліком відомого аеродинамічного сепаратора є поступове зниження продуктивності у процесі експлуатації внаслідок невідосконаленості його конструкції. Наявність вказаного недоліку пояснюється наступним. Решітка для очищення зернового матеріалу від домішок знаходиться у статичному стані, що сприяє забрудненню міжпругового простору сумірними з ним домішками й так званими "вершинами" (ламана солома, V-подібні фрагменти колосків тощо), що поступово знижує пропускну здатність решітки, а отже, й продуктивність сепаратора у цілому. Крім того, оскільки периметр решітки жорсткий, ймовірність заклинювання зернин поміж прутками залишається досить високою, а чистки розташовані тільки лише у торці решітки, отже, здатні очищати не більш за 5 % робочої площі решітки, що ще у більшому ступені знижує продуктивність сепаратора, а також змушує періодично зупиняти його роботу задля профілактичного очищення решітки.

Найбільш близьким за своєю суттю та ефектом, що досягається і який приймається за прототип, є аеродинамічний сепаратор з додатковим очищенням зернового матеріалу, який містить бункер з вібротком, встановлений під ним генератор каскаду повітряних струменів, пневматично пов'язаний з джерелом подання повітря під тиском та сепараційну камеру, під якою розташовані збірники фракцій, причому на початку вібротка між ним та виходом з бункера встановлена скальператорна гребінка, консольні прутки якої мають різну довжину або жорсткість, мають кінцевий вигін догори, та обладнані біля вільних своїх кінців збірником великих домішок, виконаним у вигляді одно- чи двоскатного віброканалу, сполученого зі збірником першої фракції [див. заявку України № u2017 01874 з класів МПК<sup>6</sup> B07B 4/02, A01F 12/44 подану 27.02.2017 року].

Основним недоліком відомого технічного рішення є те, що скальператорна гребінка встановлена стаціонарно без можливості зміни свого положення. Суть цього недоліку пояснюється наступним. Якщо у бункер подається попередньо очищений зерновий матеріал, то у скальператорній гребінці взагалі немає сенсу. Вона лише знижує продуктивність роботи сепаратора, утворюючи додаткову механічну перешкоду для вільного подання зернового матеріалу у сепараційну камеру. Якщо ж зерновий матеріал засмічений домішками, то застосування скальператорної гребінки виправдано, навіть коли знижується продуктивність процесу сепарування. Оскільки гребінка встановлена стаціонарно, вона природно не може враховувати стан (забрудненість) вихідної сировини, що є конструктивним недоліком відомого аеродинамічного сепаратора, який обмежує його функціональні можливості.

В основу корисної моделі поставлено задачу подальшого вдосконалення відомого аеродинамічного сепаратора шляхом розширення його функціональних можливостей за рахунок можливості зміни просторового положення (кута встановлення або нахилу) скальператорної гребінки у залежності від ступеня забруднення вихідного зернового матеріалу для забезпечення максимальної продуктивності сепаратора незалежно від цього фактора (стану вихідної сировини).

Поставлена задача вирішується тим, що у аеродинамічному сепараторі з додатковим очищенням зернового матеріалу, який містить бункер з вібротком, встановлений під ним генератор каскаду повітряних струменів, пневматично пов'язаний з джерелом подання повітря під тиском, та сепараційну камеру, під якою розташовані збірники фракцій, причому на початку

вібротка між ним та виходом з бункера встановлена скальператорна гребінка, консольні прутки якої мають різну довжину або жорсткість, мають кінцевий вигін догори та обладнані біля вільних своїх кінців збірником великих домішок, виконаним у вигляді одно- чи двоскатного віброканалу, сполученого зі збірником першої фракції, згідно з корисною моделлю, з метою оперативного вимкнення процесу скальперації та встановлення оптимального кута нахилу гребінки, остання оснащена поворотним механізмом, виконаним, наприклад, у вигляді трапеції, оснащеної фіксаторами вибраного положення.

Завдяки можливості зміни просторової орієнтації скальператорної гребінки відносно вихідного отвору з бункера, з'являється технічна можливість враховувати ступінь забруднення вихідної сировини шляхом повного чи часткового виключення процесу скальперації з процесу сепарації за рахунок відповідного повороту гребінки, навіть до її повного відхилення від вихідного отвору з бункера у випадку подання вже попередньо очищеного зернового матеріалу.

Завдяки наявності фіксатора, скальператорна гребінка може залишатися під вибраним кутом скільки завгодно та виконувати своє функціональне призначення без зміни продуктивності у часі.

Завдяки виконанню поворотного механізму у вигляді трапеції, уся гребінка, незалежно від її ширини, повертається паралельно за всією своєю площиною, що створює однакові умови проходження крізь неї зернового матеріалу за всією її площиною.

Таким чином сукупність усіх вищеописаних суттєвих ознак, що характеризують заявлений аеродинамічний сепаратор з додатковим очищенням зернового матеріалу, отриманого завдяки внесеним конструктивним змінам, внесеним у скальператорну гребінку, виконання її технічно поворотною дозволяє досягти бажаного технічного результату, що виражається у стабілізації продуктивності роботи сепаратора на максимальному рівні незалежно від ступеня забруднення вихідного зернового матеріалу.

Подальша суть запропонованого технічного рішення пояснюється кресленнями, на яких зображене наступне: фіг. 1 - вигляд збоку на запропонований аеродинамічний сепаратор з додатковим очищенням зернового матеріалу, поздовжній розріз; фіг. 2 - скальператорна гребінка, вигляд в плані, у робочому стані. Одинарними стрілками показаний напрямок руху повітря у сепараційній камері, потрійними стрілками - вихід із сепаратора відсепарованого зернового матеріалу, світлими точками - зерновий матеріал, римськими цифрами позначені збірники фракцій; фіг. 3 - скальператорна гребінка, вигляд в плані, у робочому стані; фіг. 4 - поперечний переріз запропонованого аеродинамічного сепаратора.

Запропонований аеродинамічний сепаратор з додатковим очищенням зернового матеріалу містить бункер 1 для завантаження зернового матеріалу, що підлягає сепаруванню, з віброкотком 2, встановлений під ними генератор 3 каскаду повітряних струменів, який пов'язаний з джерелом 4 подання повітря під тиском у генератор 3, та сепараційну камеру 5. Під сепараційною камерою 5 розташовані збірники фракцій 6 (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX).

На початку віброкотка 2, між ним та виходом з бункера 1 встановлена скальператорна гребінка 7. Під вільним консольним кінцем гребінки 7 розташований збірник великих домішок, виконаний у вигляді двоскатного каналу 8, що сполучається зі збірником першої фракції 6 (I). У залежності від конкретних умов експлуатації, розмірів та продуктивності аеродинамічного сепаратора, канал 8 може бути виконаний односкатним, а також він може бути спрямований у окремий бункер-накопичувач великих домішок (цей варіант виконання сепаратора не показаний через зрозумілість).

Скальператорна гребінка 7 (див. фіг. 2, 3) містить набір консольних прутків 9, які мають різну довжину або жорсткість, а також мають кінцевий вигін 10 догори. Скальператорна гребінка 7 встановлена на трапеції 11 з можливістю повороту відносно осі 12. Кут нахилу скальператорної гребінки 7 забезпечується поворотом осі 12 за допомогою рукоятки 13, а обране положення фіксується за допомогою затискача 14.

Принцип роботи запропонованого аеродинамічного сепаратора з додатковим очищенням зернового матеріалу полягає у наступному.

Зерновий матеріал, що підлягає сепаруванню, завантажують у бункер 1 аеродинамічного сепаратора, звідки він потрапляє на скальператорну гребінку 7. Завдяки тому, що скальператорна гребінка 7 знаходиться над віброкотком 2 та пов'язана з ним, останній коливаючись сам приводить скальператорну гребінку 7 також у коливальний рух. При цьому завдяки тому, що прутки 9 скальператорної гребінки 7 закріплені консольно (відкритий контур), а також мають різну довжину або жорсткість, кожний з них коливається автономно зі своєю індивідуальною амплітудою та частотою коливань. Зерновий матеріал, проходячи через скальператорну гребінку 7, що коливається, розшаровується та його частинки (зернини), за виключенням великих домішок потрапляють на віброкоток 2 та звідки гравітаційно подаються у

сепараційну камеру 5. Великі домішки залишаються на прутках 9 скальператорної гребінки 7 та завдяки її нахилу (у відповідності з нахилом вібролотка 2) пересуваються до консольного краю скальператорної гребінки 7, звідки потрапляють на двохскатний канал 8, по якому самостійно (скат) потрапляють у збірник першої фракції 6 (I) або у окремий бункер-накопичувач (не зображений) по відповідним напрямним каналам 15.

Якщо зерновий матеріал надходить у бункер 1 вже очищеним, скальператорну гребінку 7 підіймають догори за допомогою рукоятки 13 та фіксують у цьому положенні за допомогою затискача 14 (див. фіг. 3).

Зерновий матеріал, що потрапив у сепараційну камеру 5, під дією каскаду повітряних струменів, що виходять з генератора 3, розділяється на окремі фракції повітряними потоками, які потрапляють у відповідні для них збірники фракцій 6 (II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX).

Таким чином, запропоноване у даному технічному рішенні безперервне очищення зернового матеріалу незалежно від ступеня його забруднення без зниження продуктивності роботи аеродинамічного сепаратора, приводить до отримання якісно нового технічного результату, у порівнянні з відомими аналогами, який виражається у стабілізації максимальної продуктивності та оперативному введенні чи виключенні процесу скальперації вихідної сировини.

Суттєва відмінність запропонованого аеродинамічного сепаратора з додатковим очищенням зернового матеріалу, від раніше відомих подібних технічних рішень, полягає у можливості включення у процес сепарації, в міру необхідності, процесу скальперації за рахунок введення у потік вихідної сировини скальператорної гребінки та її фіксації у вибраному положенні звичайним затискачем. Вказана відмінна особливість забезпечується виконанням скальператорної гребінки поворотною без її демонтажу та розташуванням на трапеції. Жодний з відомих аеродинамічних сепараторів не може одночасно мати всі перелічені властивості, оскільки або до їх складу входять громіздкі очищувачі, які встановлюють над бункером (наприклад див. патенти UA79394, UA79394), що призводить до непомірного зростання габаритів сепараторів, або пруткові очищувачі розташовані безпосередньо у сепараційній камері, порушуючи при цьому процес аеродинамічного дії на зернову суміш, оскільки створюють перешкоду для шляху течії повітряних потоків із заданими параметрами (наприклад, див. патенти RU2401704, SU1176976), або взагалі не забезпечують очищення сипучих сумішей через відсутність у їх складі пристроїв для очищення як таких, що дозволяє їх вважати нездатними забезпечити отримання кінцевого продукту потрібної якості у відповідності до вимог технічних умов.

Пропоноване технічне рішення перевірене на практиці та реалізоване у конструкціях номенклатурного ряду аеродинамічних сепараторів серії САД (Сепаратор Аеродинамічний), що виготовляються ТОВ "НВП "Аеромех".

До технічних переваг запропонованого технічного рішення у порівнянні з прототипом можна віднести наступне:

забезпечення максимальної продуктивності сепаратора незалежно від ступеня забруднення вихідної сировини за рахунок того, що скальператорна гребінка вводиться в дію в міру необхідності;

стабілізація якості очищення за рахунок того, що скальператорна гребінка розташована на трапеції, здатній повертатися відносно осі кріплення;

можливість оперативної зміни кута встановлення скальператорної гребінки за рахунок наявності відповідної рукоятки та затискача;

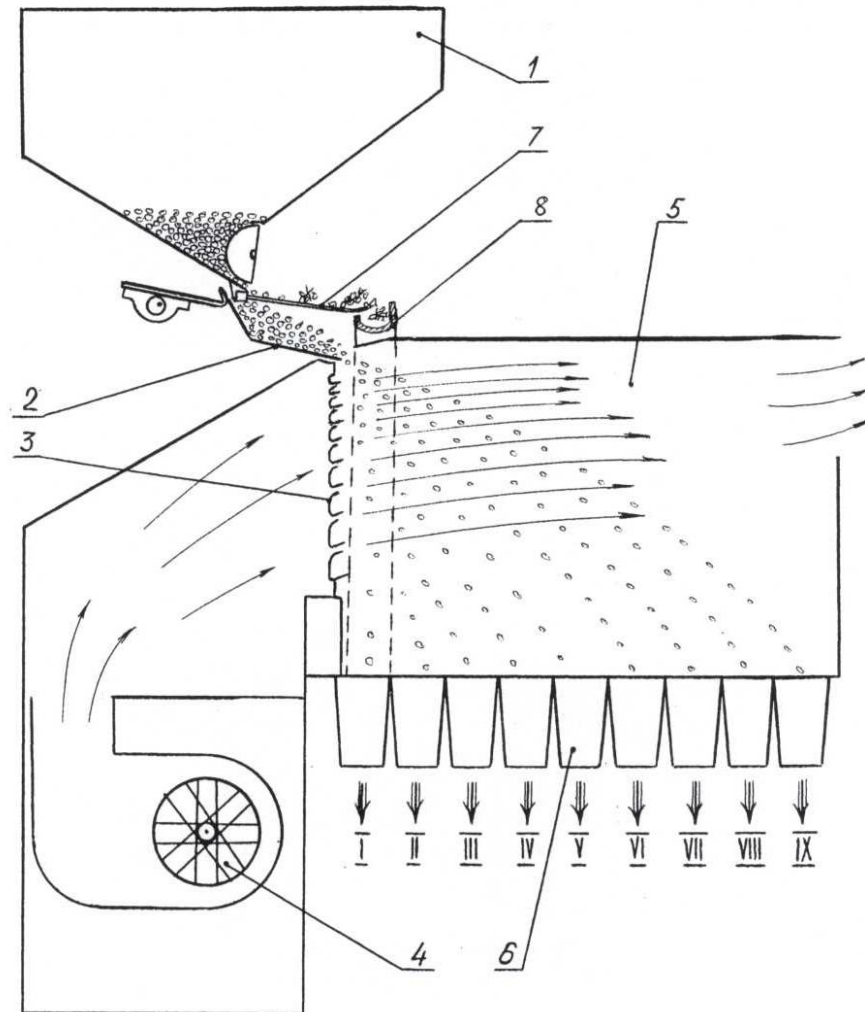
розширення функціональних можливостей за рахунок можливості врахування ступеня забруднення вихідної сировини.

Економічний ефект від впровадження запропонованого технічного рішення, у порівнянні з використанням прототипу, отримують за рахунок підвищення якості готового продукту та підвищення продуктивності роботи аеродинамічного сепаратора незалежно від ступеня забруднення вихідної сировини.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Універсальний аеродинамічний сепаратор з додатковим очищенням зернового матеріалу, який містить бункер з вібрототком, встановлений під ним генератор каскаду повітряних струменів, пневматично пов'язаний з джерелом подання повітря під тиском, та сепараційну камеру, під якою розташовані збірники фракцій, причому на початку вібрототка між ним та виходом з бункера встановлена скальператорна гребінка, консольні прутки якої мають різну довжину або жорсткість, мають кінцевий вигін догори та обладнані біля вільних своїх кінців збірником великих домішок, виконаним у вигляді одно- чи двохскатного віброканалу, сполученого зі

збірником першої фракції, який **відрізняється** тим, що гребінка оснащена поворотним механізмом, виконаним, наприклад, у вигляді трапеції, оснащеної фіксаторами вибраного положення.



Фіг. 1

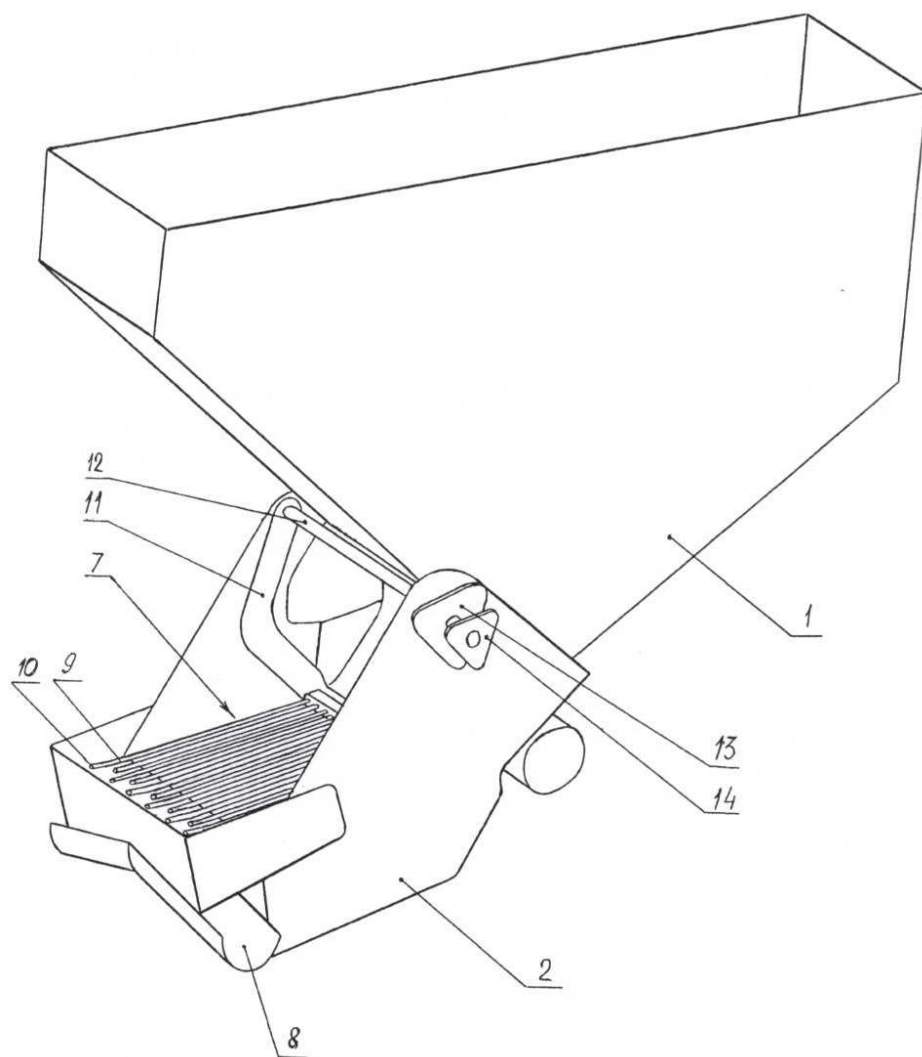


Fig. 2

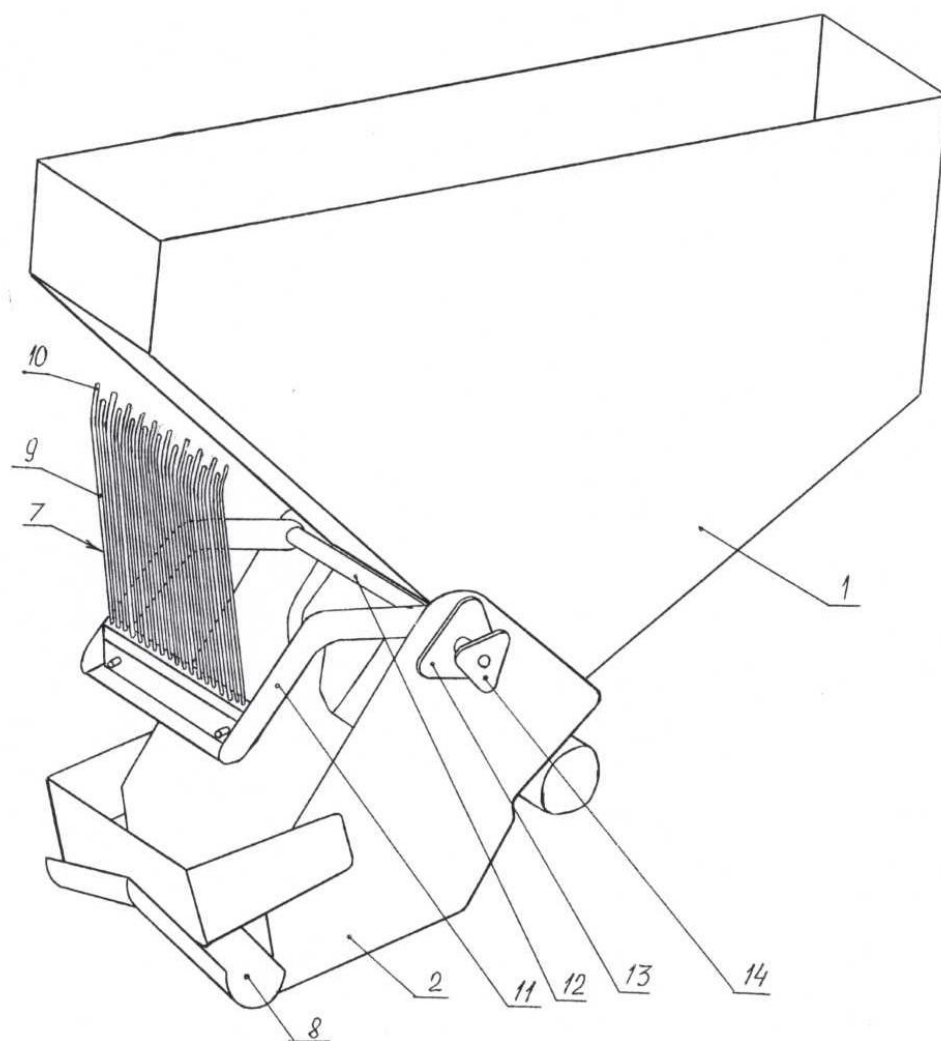
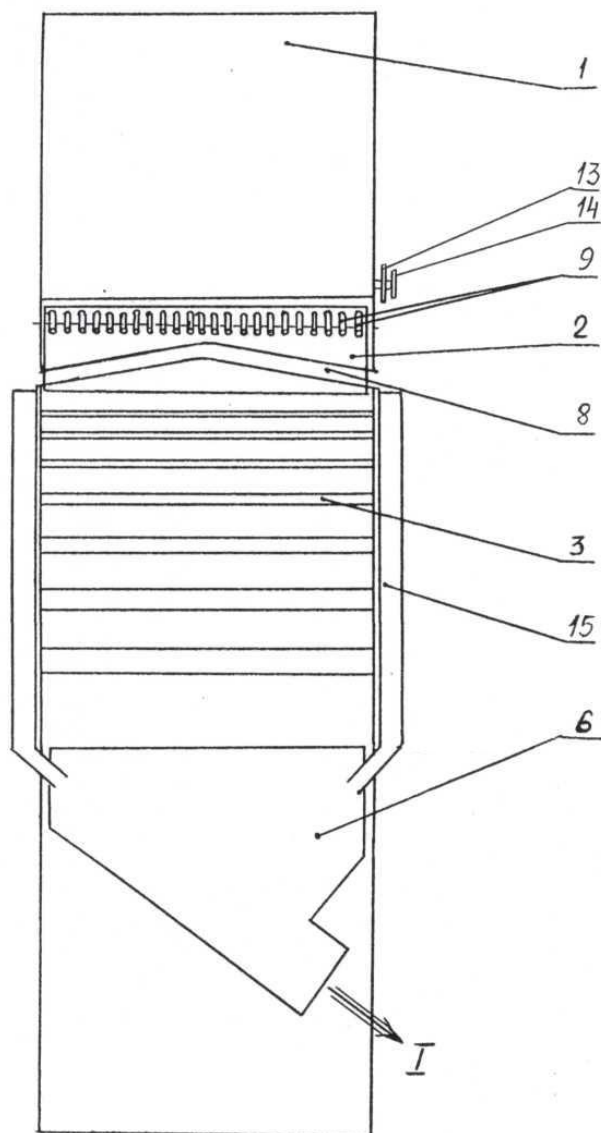


Fig. 3





Фіг. 4

---

Комп'ютерна верстка О. Рябо

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601