

Винахід відноситься до пристроїв для одержання високов'язких дисперсних систем, в тому числі пастоподібних продуктів з овочів, фруктів, горіхів та сім'я з підвищеним вмістом жирів і може використовуватись в харчовій, кондитерській, консервній, м'ясомолочній, масложировій промисловості, а також для виробництва кормів для тваринництва та птахівництва.

Відомий пристрій для виробництва в'язких пастоподібних харчових продуктів (патент України №51287, 2002р, МПК 6 B01F3/14, A01J17/00) який має циліндричну робочу ємність з конічним дном, теплообмінну сорочку і поворотну кришку, який має привід з тихохідною мішалкою, патрубок для підключення вакуумного насосу, роторно-статорний механізм у вигляді млина з вихідними патрубками, кранами, ексцентричним насосом, осьова зона якого стикується за допомогою кільцевої камери з додатковим патрубком для подачі вихідних, в'язких пастоподібних і твердих компонентів продукту, при цьому сумарна площа радіально-аксіальних каналів зубчатого ротора і статора в 4÷10 разів перевищує площину радіального зазору між ротором та статором.

Суттєвим недоліком даного пристрою є наявність тільки однієї пари ротор-статор, що не забезпечує високого ступеня дисперсності при переробці систем високої в'язкості. Крім того, без наявності води в технологічній схемі при переробці в'язкопластичних середовищ пристрій працювати не може, а також помітна суттєва металоємність, енергоємність та складність конструкції при можливості тільки періодичної переробки.

Відомий пристрій для виробництва високов'язких дисперсних систем (патент України №44307 2002р., МПК 7 B01F7/28), який містить знімний корпус з патрубками вводу сировини та виходу готової продукції, статори та ротор, крильчатку у вигляді турбінки, яка встановлена по ходу потоку після зони диспергування, змішувальні елементи у вигляді ножів, роздільник з отворами, на валу справа і зліва від робочої зони закріплені торцеві ущільнення і корпуси опірних маточині, чотирилопатевиими, треті ножі встановлені під кутом до поверхні роторів, вал з боку двигуна обладнаний напівмуфтою обертання, розміщені в опорі пристрою один з корпусів підшипників та переднє торцеве ущільнення, а решта вузлів, що обертається закріплена у вигляді блоків на виступаючій з опори частині валу, при цьому опора і корпус спільно закріплені на центральному кільці, яке розташоване як в опорі та і в корпусі.

Істотним недоліком цього пристрою є неефективне проведення процесів змішування, подрібнення, диспергування та гомогенізації високов'язких видів продукції з високим вмістом жирів та міцною клітинною оболонку, особливо при відсутності теплової обробки та води в технологічних процесах. Це пов'язано з існуванням зон затору при проходженні сировини через кільцевий зазор між статором та корпусом, а також через попожнину між подрібнюючою зоною та турбіною. До того ж в пристрої можливі значні температурні перепади пастоподібної сировини через складну конфігурацію проходу продукту в апараті.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення відомого пристрою для виробництва високов'язких дисперсних систем, в якому шляхом виконання основи у вигляді вертикальної перевернутої воронки, що подовжена проміжною вставкою для завантаження сировини, під кутом до якої встановлений вхідний патрубок, розміщення у верхній частині проміжної вставки обертової муфти, закріплення між корпусами опорних підшипників повітряної турбінки, встановлення у воронці знімної опори на пустотілих спицях трикутової форми, вершини яких спрямовані назустріч потоку сировини, прикріплення направляючого кільця до центрального кільця, що встановлене між фланцями воронки і проміжною вставкою, а також розміщення статору між направляючим кільцем та додатково встановленим відкидачем з не менш ніж трьома загостреними зубцями, розташування на маточині першого по руху сировини ротора кільця з лопатками та закріплення розкидача на диску другого по руху сировини ротора, нижня евольвентна поверхня якого утворює безконтактне ущільнення з відполірованим кільцем, виконаним на верхній поверхні різьбової кришки знімної опори, крім того розміщення незнімних ножів удва рівні не більш ніж по три у кожному.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для виробництва високов'язких дисперсних систем, що містить вхідний патрубок, статор, закріплені на валу ротори, змішувальні елементи у вигляді знімних та незнімних ножів, центрально кільце, електродвигун та підшипники, згідно з винаходом, пристрій має основу виконану у вигляді вертикальної перевернутої воронки, що подовжена проміжною вставкою для завантаження сировини, під кутом до якої встановлений вхідний патрубок, у верхній частині проміжної вставки розміщена обертова муфта, яка є валом для центрального підшипника, у воронці встановлена знімна опора на пустотілих спицях, в якій вал пристрою фіксується корпусами опорних підшипників, між якими закріплена повітряна турбінка, крім того до центрального кільця, що встановлене між фланцями воронки і проміжною вставкою, прикріплене направляюче кільце, між яким та додатково встановленим відкидачем розміщений статор, причому на маточині першого по руху сировини ротора розташоване кільце з лопатками, а на диску другого по руху сировини ротора, нижня поверхня якого утворює безконтактне ущільнення з відполірованим кільцем що розміщене на верхній поверхні різьбової кришки знімної опори, закріплений розкидач, при цьому незнімні ножі розміщені у два рівні не більш ніж по три у кожному, крім того крім того пристрій виконаний з можливістю перекидання двигуном вниз, пустотілі спиці мають трикутову форму, вершини пустотілих спиць трикутової форми спрямовані назустріч потоку сировини, відкидач виконаний з не менш ніж трьома загостреними зубцями, знімні ножі виготовлені плоскими, нижня поверхня диску другого по руху сировини ротора виконана евольвентною.

Виконання основи у вигляді вертикальної перевернутої воронки під дією сил тяжіння спрямовує готовий продукт від робочих органів та забезпечує сповзання, відрив пастоподібної маси з високим вмістом жирів, що налипає, та її падіння в приймну ємність.

Подовження воронки проміжною вставкою для завантаження сировини, під кутом до якої встановлений вхідний патрубок, забезпечує прохід сировини, розвертаючи її в вертикальному напрямку на потрібній ділянці у вставці, при цьому потік піддається подрібненню повним перетином. Крім того, нижнім своїм фланцем вставка притискує центрально кільце до фланцю воронки, яке не тільки забезпечує співвісність органів, що обертаються, але і центрує саму вставку для співвісності вала двигуна.

Розміщення у верхній частині проміжної вставки обертової муфти, яка є валом центрального підшипника, забезпечує прохід консольної частини валу пристрою у муфті і закріплення в ній хвостовика валу

електродвигуна, а також центрує вісь двигуна з віссю вала та зменшує вібрації валів.

Розташування знімної опори в воронці забезпечує центрування та виключає зсув валу, що обертається, по осі.

Встановлення знімної опори на пустотілих спицях трикутової форми, вершина яких направлена назустріч потоку сировини, необхідно для мінімального затримання продукту, що рухається в воронці, та створенню проходу повітря ззовні у внутрішню частину опори.

Встановлення між корпусами підшипників повітряної турбіни необхідне для всмоктування повітря через пустотілі спиці ззовні та його спрямування під кришку через отвори корпусу підшипника, що знаходиться в верхній частині опори та його транспортування через зазор між отвором різьбової кришки і валом в безконтактне ущільнення, яке утворюється з полірованого кільця на верхній торцевій поверхні різьбової кришки та нижньої евольвентної поверхні другого по руху ротора. Це запобігає попаданню оброблюваного середовища в безконтактне ущільнення.

Виконання на верхній торцевій поверхні різьбової кришки полірованого кільця забезпечує створення мінімального зазору між обертовими та нерухомими елементами безконтактного ущільнення, що підвищує тиск у зазорі, і, таким чином, створюється другий ступінь захисту від проникнення пастоподібних систем в підшипники. Значну роль застосування безконтактного ущільнення відіграє при виробництві високов'язких систем, коли використання води в технологічній схемі неможливе, наприклад, паста з соняшникового сім'я.

Розміщення центрального кільця між фланцями воронки і вставки забезпечує співвісність їх між собою і призводить поряд з іншими елементами до центрування валів двигуна, а також до центрування роторів зі статором.

Виконання відкидача з не менш ніж трьома загостреними зубцями сприяє очистці входу в щілини ротора від забиття пастоподібною масою продукту з високим вмістом жирів, особливо при переробці систем без присутності води в технологічних процесах.

Прикріплення до центрального кільця направляючого кільця та розміщення статору між ним та відкидачем сприяє при мінімальних зазорах між зовнішньою поверхнею твірної статора з другим по руху сировини ротором і його внутрішньою поверхнею з зовнішньою поверхнею першого по руху сировини ротора співвісному розміщенню роторів по відношенню до статора. Це гарантує постійний зазор між циліндрами без затирання.

Виконання пристрою з можливістю перевертання двигуном вниз забезпечує зручне швидке роз'єднання вузлів і видалення за допомогою пристроїв опори зі спицями, що розміщені і закріплені на валу робочими органами. Це дозволяє ретельно провести візуальний огляд якості мийки і стану робочих органів.

Розташування кільця з лопатками на маточині першого по руху сировини ротора забезпечує відкидання гомогенізованої сировини до щілин внутрішньої поверхні ротора, що виключає зони заторів.

Виконання незнімних ножів розміщеними у два рівня не більш ніж по три у кожному є додатковим ступенем попереднього подрібнення сировини. При переробці в'язкопластичних середовищ, особливо при диспергуванні середовищ рослинного походження, що мають міцну клітинну оболонку, інтенсифікується процес подрібнення.

Виконання знімних ножів плоскими по діаметру обертання дозволяє перекрити отвір відкидача, що призводить до зменшення швидкості руху сировини, тобто сировина піддається більш інтенсивному подрібненню.

Закріплення на диску другого по руху сировини ротора розкидача виключає можливість налипання матеріалу на робочих елементах, що забезпечує ефективне виведення продукції з зони диспергування.

Винахід, що заявляється, пояснюється кресленням, де на фіг.1 показано загальний вигляд пристрою для виробництва високов'язких дисперсних систем в робочому стані, повздовжній переріз пристрою для виробництва високодисперсних систем, на фіг.2 - загальний вигляд компоновки обертових елементів, що встановлені на опорі, на фіг.3 - загальний вигляд компоновки необертових елементів всередині вертикальної перевернутої воронки і проміжної вставки.

Пристрій для виробництва високов'язких дисперсних систем містить основу у вигляді вертикальної перевернутої воронки 1, яка подовжена проміжною вставкою 2 для розміщення вхідного патрубку 3 і закріплення зверху на ній електродвигуна 4. У воронці 1 на пустотілих спицях встановлена знімна опора 5 для розміщення в ній валу 6 і закріплення його в підшипниках 7, між якими встановлена на валу повітряна турбіна 8. Опора 5 закрита різьбовою кришкою 9, через яку проходить консольна частина валу 6 для встановлення на ній блоку, що складається з ротора другого по руху сировини 10 з розкидачем 11, першого по руху сировини ротора 12 з кільцем з лопатками 13, незнімних ножів 14 та знімних ножів 15. Верхня частина консолі вала 6 захищена від сировини кожухом 16 і центрується з валом двигуна 4 у обертовій муфті 17, положення якої фіксується центральним підшипником 18, розміщеним у корпусі, і зафіксованим всередині проміжної вставки 2. Безконтактне ущільнення, яке захитає внутрішню порожнину знімної опори 5 утворено полірованим кільцем на верхній торцевій поверхні різьбової кришки 9 та відповідним елементом ущільнення, виконаним на нижній торцевій поверхні ротора 10. Між фланцями основи 1 та проміжною вставкою 2 встановлене центральне кільце 19, до якого прикріплене направляюче кільце 20, до внутрішньої поверхні якого в нижній частині закріплений статор 21, а до його верхньої частини - додатково встановлений відкидач 22. Пристрій має можливість перевертання електродвигуном 4 вниз для видалення з нього знімної опори 5 з розміщеними і закріпленими на ньому елементами, що обертаються.

Пристрій для виробництва високов'язких дисперсних систем працює наступним чином.

При включенні електродвигуна 4 через обертову муфту 17 валу 6 та закріпленим на ньому елементам передається обертання. Сировина через патрубок 3 надходить у внутрішню порожнину проміжної вставки 2, з якої опускається на подрібнення і перемішування знімними плоскими ножами 15, які забезпечують втримання потоку і більш якісне подрібнення. Потім подрібнена сировина проходить більш тонке подрібнення незнімними ножами 14, розміщеними у двох рівнях. Подрібнена маса поступає на торцеву внутрішню поверхню першого по руху сировини ротора 12, у тому числі і на кільце з лопатками 13, внутрішню поверхню ротора 12 і входить

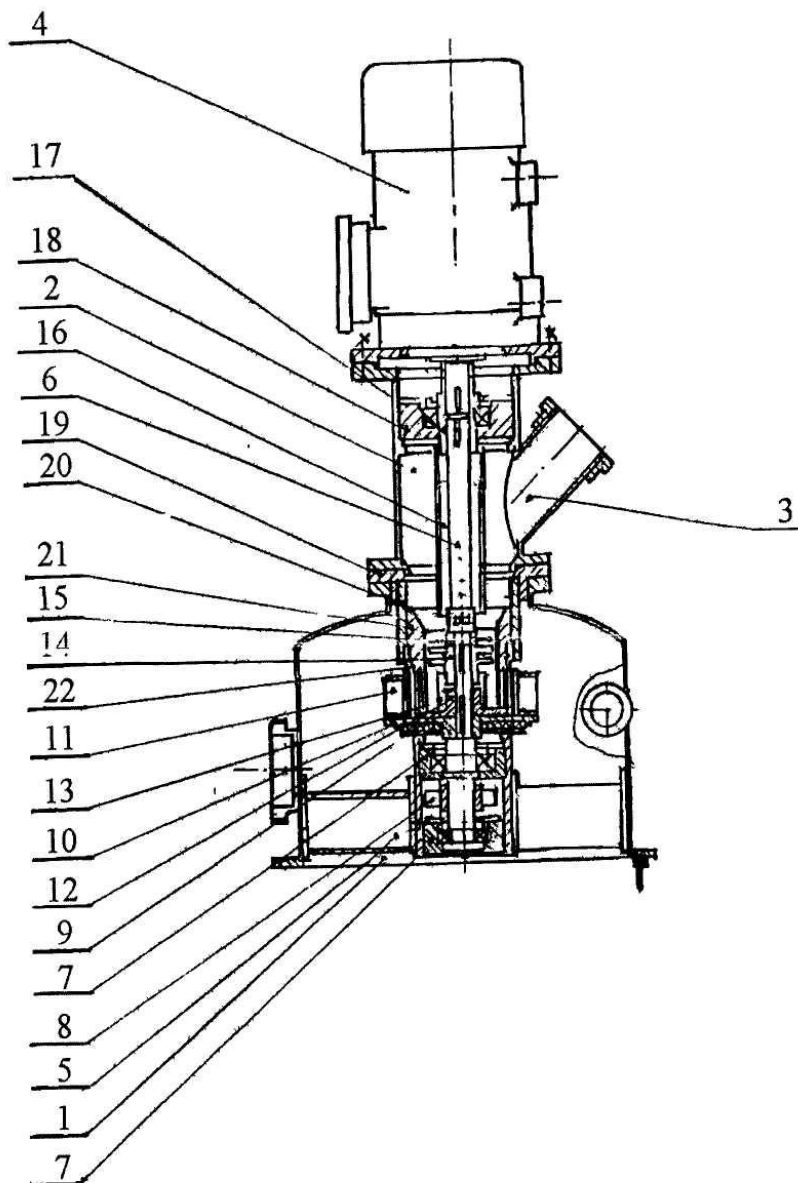
до зони диспергування і гомогенізації.

При проходженні через зону диспергування оброблюване середовище піддається дії пульсацій тиску, значних швидкостей зсуву та прискорень. При синхронній зміні швидкості руху роторів 10, 12 виникають пульсації, явища диспергування та кавітації у середовищі, що проходить крізь ротора та статор 21 в радіальному напрямку. При цьому одночасно з великою швидкістю обертання коаксіальних циліндрів з'являється різка деформація живого перерізу, суттєва нерівномірність розподілу швидкостей по перерізу та високочастотні пульсації порядку десятків кГц. Всі зазначені процеси сприяють інтенсифікації ефектів подрібнення та перемішування до більш однорідної консистенції оброблюваної сировини.

Ротор 12 обертається за загостреними нерухомими зубцями додатково встановленого відкидала 28, які зрізають гострим пругом пастоподібне середовище, що набігає з внутрішньої поверхні ротора і відкидають її для наступного наближення до внутрішньої поверхні статора. Такий відрив оброблюваної маси виключає забивання щілин деякими видами сировини, в технологічній схемі яких не допускається використання води. Після цього диспергована та гомогенізована суміш з поверхні другого по руху сировини ротора 10 відкидається розкидачем 11 та надходить в приймну ємність або у наступне по технологічній схемі обладнання.

Для запобігання попаданню продукту і води під час мийки всередину знімної опори 5 та на підшипники 7 в пристрої передбачено безконтактне ущільнення, в яке поступає повітря.

Таким чином, пристрій дає можливість інтенсифікувати процеси змішування, подрібнення, диспергування та гомогенізації високов'язких видів продукції з високим вмістом жирів та міцною клітинною оболонку, особливо при відсутності теплової обробки в технологічних процесах, а також працювати як в технологічній схемі, так і самостійно.



Фіг. 1.

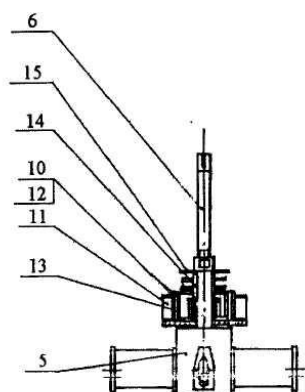


Fig. 2.

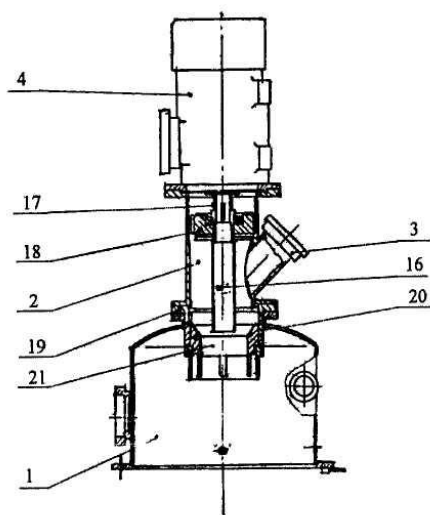


Fig. 3.