

Винахід відноситься до пристроїв для одержання тонкодисперсних суспензій, емульсій та подрібнення і одержання однорідних високов'язких сумішей, кремів, паст і може використовуватись в харчовій хімічній, фармацевтичній промисловості.

Відомий роторно-пульсаційний апарат, патент України №55096 А, 2002р., МПК В01F7/02, що містить корпус з вхідним та вихідним патрубками, всередині якого розміщені коаксіальне по осі валу з зазором між собою статор та ротор, перед статором додатково встановлений диск із шістьма загнутими під кутом 60° до його поверхні лопатями за ротором розміщений додатковий статор та П-подібний ніж, при цьому статори, ротор та ніж розташовані в розміщеному після диска з лопатями нерухомому стакані, на циліндричних поверхнях коаксіальних циліндрів ротора та додаткового статора виконано не більше ніж по 40 повздовжніх прямокутних прорізів, а радіальний зазор між статорами та розміщеним між ними ротором складає 0,15-0,2мм.

Недоліками цього апарата є:

Наявність збільшеної консолі на валу електродвигуна, на якій розміщені всі рухливі елементи, ускладнює конструкцію роторно-пульсаційного апарату, призводить до додаткового навантаження на опірні підшипникові вузли електродвигуна та зменшення їх терміну роботи.

При подрібненні та гомогенізації і одержанні однорідної маси з підготовлених належним чином зернобобових культур значно зменшується продуктивність та зростають енерговитрати за рахунок створення зависання сировини, яка обробляється в нижній частині бункера і, в результаті, виникає нерівномірність в роботі роторно-пульсаційного апарата.

Нерівномірність в роботі роторно-пульсаційного апарата призводить до перегрівання залишкової маси сировини в зазорах між рухомими та нерухомими поверхнями робочих елементів, і як результат – одержання подрібненої високов'язкої маси з небажаними різними властивостями маси, по її об'єму – неоднорідність.

Обмеження кількості прорізів в роторі та статорі до не більше 40 призводить до заниження оптимально можливої продуктивності та збільшення питомих енерговитрат, та обмежує частоту пульсацій середовища.

Наявність П-подібного плоского трикутно-загостреного ножа призводить до постійного штучного перекриття його шириною певної кількості прорізів та зменшення живого перерізу і, як результат - зменшується продуктивність роторно-пульсаційного апарата.

Відсутність проявлення повного ефекту від дії відцентрових сил при подачі оброблюваної сировини в зону подрібнення за рахунок малої поверхні взаємодії з обертаючими елементами теж веде до зменшення продуктивності.

Верхня частина П-подібного плоского трикутно-загостреного ножа створює зону викидання оброблюваної сировини з нижньої зони подачі бункера.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення роторно-пульсаційного апарата шляхом розміщення на валу апарата П-подібної насадки, яка в верхній частині має не менш ніж дві похилі захоплюючі лопаті, розміщені в середині кільцевої частини, а нижня частина має не менш ніж дві рівномірно розміщені лопаті, висота яких дорівнює довжині прорізів статора та ротора, а ширина бокових загострених стінок не перевищує ширину перегородки між прорізами внутрішнього статора, радіальний зазор між рухомими та нерухомими поверхнями ротора та статора дорівнює 0,12-0,15мм, а ротор з'єднаний з не менш ніж двома з'ємними або жорстко закріпленими евакуаційними лопатями, що спрощує конструкцію та забезпечує стабільність роботи апарата, при цьому збільшується асортимент продукції, яка переробляється, підвищується рівень ступеня подрібнення, якість та однорідність кінцевого продукту, зменшуються питомі енерговитрати та збільшується насосний ефект та продуктивність роботи роторно-пульсаційного апарата.

Роторно-пульсаційний апарат, що містить циліндричний корпус з бункером та вхідною горловиною, вихідний патрубок та розміщені в корпусі коаксіально по вертикальній осі валу та встановлені з зазором між собою подвійний статор та ротор, а також насадку, згідно з винаходом, на валу апарата над ротором розміщена П-подібна насадка, всередині верхньої кільцевої частини якої встановлені під кутом не більше 15° не менш як дві похилі захоплюючі лопаті, а на нижній її частині розташовано не менше двох, рівномірно розміщених лопатей, висота яких дорівнює висоті прорізів ротора та статора, а ширина бокових загострених стінок насадки не перевищує ширину перегородки між прорізами внутрішнього статора, в статорі виконано не більше 45 прорізів, при чому радіальний зазор їх рухомих та нерухомих поверхонь дорівнює 0,12-0,15мм, ротор з'єднаний з не менш ніж двома рівномірно розміщених по колу знімними або жорстко закріпленими евакуаційними лопатями, які розташовані на торцевій поверхні ротора та консольне за зовнішньою циліндричною поверхнею зовнішнього статора.

Виконання ротора поєднаним з не менш ніж двома рівномірно розміщеними по площині кола нижньої торцевої частини з'ємними або жорстко закріпленими евакуаційними лопатями, які мають консольну частину розміщену за зовнішньою циліндричною поверхнею статора безпосередньо в корпусі роторно-пульсаційного апарата забезпечує його більшу компактність та створює додаткові переходи при обробці сировини, покращує ступінь подрібнення та збільшує інтенсивність перенесення та евакуації, і як результат створюється насосний ефект при зменшенні енерговитрат, при цьому розвантажується вузол ущільнення та зменшується консольна частина валу ротора в нерухомому корпусі роторно-пульсаційного апарата.

Компоновка елементів в послідовності, при якій за горловиною бункера розміщується П-подібна насадка, статор, ротор, додатковий статор та лопаті ротора в нерухомому корпусі запобігає явищам викидання оброблюваної сировини назад в бункер, та створенню її зависання і нерівномірності її подачі в зону обробки, викликає явища дискретного введення енергії, синхронної в зону обробки, викликає явища дискретного введення енергії, синхронної зміни швидкісних характеристик та пульсації, подрібнення та гомогенізації оброблюваного середовища, що послідовно поступає через похилі та прямі лопаті П-подібної насадки та через прорізи коаксіально розміщених внутрішнього статора, ротора зовнішнього статора та зони консольних частин лопатей ротора в радіальному напрямку.

Вибрана кількість прорізів (не більше 45) в статорі та роторі дозволяє збільшити живий переріз та частоту пульсацій. Це сприяє інтенсифікації процесів подрібнення, перемішування та гомогенізації.

Зменшення довжини консольної обертової частини роторно-пульсаційному апараті дозволило виконати

зазори між рухомими та нерухомими поверхнями ротора та статора з меншою величиною, та зменшити зусилля на опори валу ротора.

Поєднання ротора з лопатями, зменшення довжини консольної обертової, частини та зазору між рухомими поверхнями ротора та статора до 0,12-0,15мм зумовило зростання енергії та інтенсивності струменів при зменшенні їх перерізів, що привело до збільшення потужності дискретних імпульсів кожного струменя, що сприяє зменшенню дисперсності при подрібненні та зростанню якості кінцевого продукту.

Винахід, що заявляється, пояснюється кресленням, де на фігурі показаний переріз роторно-пульсаційного вузла. Роторно-пульсаційний апарат складається з стаціонарного бункера 1 з вхідною горловиною 2, консольно розміщених на обертовому валу похилих лопатей 3, П-подібної насадки 4 з верхньою циліндричною частиною 5, та нижніми лопатями 6, нерухомого статора 7, ротора, який обертається на валу 8 з консольно розміщеними евакуаційними лопатями 9, вихідної горловини 10 та нерухомого корпусу 11.

Роторно-пульсаційний апарат для обробки рідинних, високов'язких та неоднорідних, в тому числі зернобобових середовищ, працює наступним чином. Оброблювана сировина з нижньої частини бункера 1 надходить в зону вхідної горловини 2, де захоплюється похилими лопатями 3 П-подібної насадки, що обертається 4, і стабільно, без зависання і зворотнього викидання подається вздовж внутрішньої поверхні її кільцевої частини 5 та вхідної горловини всередину до нижніх лопатей 6 П-подібної насадки, якими захоплюється, та під дією відцентрової сили та зустрічних потоків попередньо подрібнюється та спрямовується в прорізі статора 7 та ротора 8. Проходячи через прорізи нерухомого статора 7 та обертового ротора 8, а також крізь зазори між рухомими та нерухомими їх циліндричними поверхнями оброблювана сировина під дією значних знакоперемінних силових течій, мікровихорів пульсаційних тисків та великих значень градієнтів зсувних напруженостей інтенсивно подрібнюється та гомогенізується. Консольно розміщеними евакуаційними лопатями 9 ротора оброблювана сировина додатково подрібнюється на переходах нерухомого статора 7 та внутрішньої поверхні нерухомого корпусу 11, захоплюється та виштовхується крізь вихідний патрубок 10 корпусу 11 назовні. Торцева частина консольних лопатей ротора 9 забезпечує більш повну евакуацію середовища, що обробляється із корпусу роторно-пульсаційного апарата та значно розвантажує від створюваного в корпусі внутрішнього тиску та полегшує роботу вузла ущільнення валу.

Застосування запропонованого роторно-пульсаційного апарата дасть можливість розширити асортимент сировини, що обробляється, інтенсифікувати тепломасообмінні процеси подрібнення, емульгування, перемішування та гомогенізації рідинних, високов'язких та неоднорідних, сипких з значним вмістом твердих частинок, в тому числі зернобобових середовищ, значно поліпшити якість одержаних продуктів з високою однорідністю та стабільною якістю по об'єму, зменшити дисперсність, збільшити насосний ефект та продуктивність по продукту, зменшити питомі енерговитрати, та подовжити термін роботи апарата.

