



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **159905** (13) **U**
(51) МПК
B05B 1/34 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

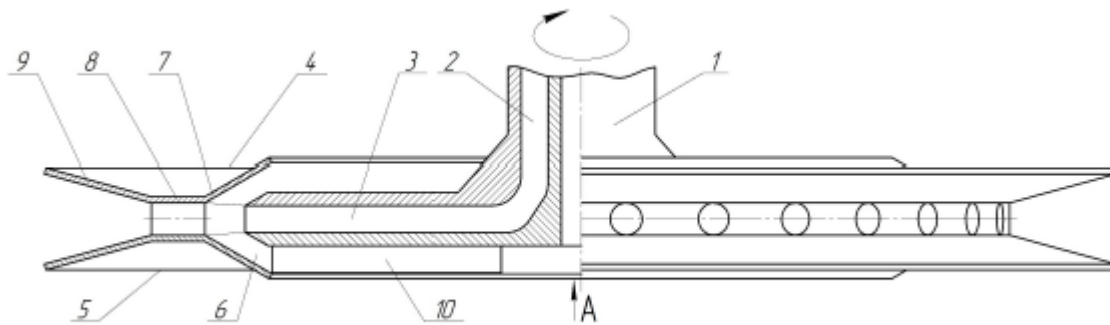
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2024 06102	(72) Винахідник(и): Пономаренко Віталій Васильович (UA), Якобчук Роман Леонідович (UA), Люлька Дмитро Миколайович (UA), Бондарчук Дмитрій Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.12.2024	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 17.07.2025	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 16.07.2025, Бюл.№ 29	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)

(54) РОЗПИЛЮВАЛЬНИЙ ДИСК

(57) Реферат:

Розпилювальний диск складається з корпусу, в якому виконано канали для розподілення рідини в соплові отвори. На нижній стороні корпусу розпилювального диска виконано радіальні лопаті, а до корпусу розпилювального диска додатково прикріплено верхню та нижню профільні пластини таким чином, що вони послідовно утворюють зі сторони соплових отворів конфузор, горловину та дифузор, причому між торцями соплових отворів диска та горловиною профільних пластин забезпечено зазор.



Фіг. 1

UA 159905 U

Корисна модель належить до обладнання для розпилення рідин, суспензій, емульсій і може бути використана у фармацевтичній, хімічній, мікробіологічній, харчовій промисловості.

Найближчим аналогом до корисної моделі є конструкція розпилювального диска [Тертишний О.О., Півоваров О.А., Кошулько В.С. Теплові процеси та обладнання в харчових виробництвах: Навчальний посібник. - Дніпро: ДДАЕУ, 2023. - С. 333-334], який складається з корпусу, в якому виконано канали розподілення рідини в соплові отвори.

Недоліком такого розпилювального диска є те, що інтенсивність висушування краплин рідини до стану сухої речовини заданої вологості відбувається з низькою ефективністю, що пояснюється тим, що значна частина сушильного агента, яка рухається по центру сушильної камери вгору до витяжного патрубку, майже не приймає участі у висушуванні крапель рідини.

В основу корисної моделі поставлена задача покращення якості висушеної продукції, внаслідок інтенсифікації процесів тепло- та масообміну та зменшення втрат тепла з відпрацьованим теплоносієм.

Поставлена задача вирішується тим, що розпилювальний диск складається з корпусу, в якому виконано канали для розподілення рідини в соплові отвори.

Згідно з корисною моделлю, на нижній стороні корпусу розпилювального диска виконано радіальні лопаті, а до корпусу розпилювального диска додатково прикріплено верхню та нижню профільні пластини таким чином, що вони послідовно утворюють зі сторони соплових отворів конфузор, горловину та дифузор, причому між торцями соплових отворів диска та горловиною профільних пластин забезпечено зазор.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом полягає в наступному.

Рідина під дією відцентрових сил через соплові отвори диска, що обертається, диспергується на краплі та потрапляє в сушильну камеру сушильної установки. Відбувається контакт з гарячим теплоносієм, в результаті чого з поверхні крапель випаровується рідина і коли вони досягають нижньої частини сушильної камери, то концентруються до стану сухої речовини заданої вологості.

При розпиленні рідини диском, що застосовується при розпиленні рідини згідно з найближчим аналогом, краплі рідини, що утворились з сопел розпилювального диска, рухаються з високою швидкістю, швидко уповільнюються внаслідок опору в сушильному агенті, тобто, в умовах протитоку (відносна швидкість краплі в сушильному агенті достатньо висока).

При розпиленні рідин за допомогою запропонованого диска, рідина з соплового каналу витікає у вигляді диспергованого струменя рідини та потрапляє в горловину, що має вигляд плоского каналу, утвореного верхньою та нижньою профільними пластинами, причому внутрішній край пластин утворює конфузор, а зовнішній край - дифузор. Таке взаємне розміщення елементів корпусу розпилювального диска та верхньої і нижньої профільних пластин формально утворюють ежекційний пристрій, що має камеру змішування (горловина), приймальну камеру (конфузор) та дифузор.

Сушильний агент ежектується струменем рідини та потрапляє в камеру змішування ежектора через конфузор. Слід відмітити, що завдяки наявності радіальних лопатей, що виконано на нижній стороні корпусу розпилювального диска, сушильний агент подається під надлишковим тиском, що забезпечує достатню кількість та вхідну швидкість газового потоку. Тобто, вже на вході в камеру змішування різниця відносної швидкості рідини та газу мінімальна за даних умов. При цьому досягається однонаправленість потоків рідини та сушильного агента, що забезпечує зменшення опору крапель та збільшення дальності їх польоту в сушильній камері, а отже досягається необхідна якість висушеного продукту внаслідок збільшення часу контакту фаз та інтенсифікації процесів тепло- та масообміну і зменшення втрат тепла з відпрацьованим теплоносієм.

При експлуатації запропонованого диска, внаслідок додатково розміщених на зовнішній нижній стороні диска радіальних лопатей для забору та нагнітання повітря, можливе збільшення потужності для обертання диска. Для того, щоб потужність приводу не збільшувати потрібно виконати розпилювальний диск меншого діаметра. Однак погіршення розпилення не відбувається, оскільки, як уже відмічалось, в цьому випадку досягається однонаправленість потоків та зменшується опір крапель внаслідок зменшення різниці відносної швидкості. Дальність польоту крапель залишається незмінною, або навіть зростає.

Що стосується ефективності сушіння крапель рідини, то слід відмітити, що першим ступенем сушіння є камера змішування ежекційного пристрою, що має вигляд плоского каналу, утвореного верхньою та нижньою профільними пластинами. Як сушильний агент використовується потік, що рухається по центру сушильної камери та майже не приймає участі в процесі. Обмінні процеси маси відбуваються в ежекторі з надзвичайно високою інтенсивністю,

що збільшує ефективність сушіння без додаткових затрат енергії. Досушування рідких крапель до консистенції сухої речовини на другому ступені відбувається, як і в типовій сушильній установці при русі крапель під дією сили тяжіння вздовж стінок.

Таким чином, сукупність запропонованих ознак дозволяє забезпечити в повному об'ємі очікуваний технічний результат.

На Фіг.1 зображений поперечний переріз розпилювального диска, а на Фіг. 2 вигляд А (знизу) розпилювального диска.

Розпилювальний диск складається з корпусу 1, в якому виконані розподільні канали 2 подачі рідини (суспензії) в соплові отвори 3 для диспергування рідини. До корпусу розпилювального диска прикріплено профільні верхню 4 та нижню 5 профільні пластини. При цьому, між профільними пластинами та корпусом розпилювального диска 1 є зазор 6 для проходу сушильного агента. Особливістю виконання профільних пластин є те, що в зібраному вигляді вони утворюють конфузурну частину 7 зі сторони соплових отворів 3, горловину 8 та наступну дифузурну частину 9. До нижнього корпусу розпилювального диска виконано напрямні радіальні лопаті 10.

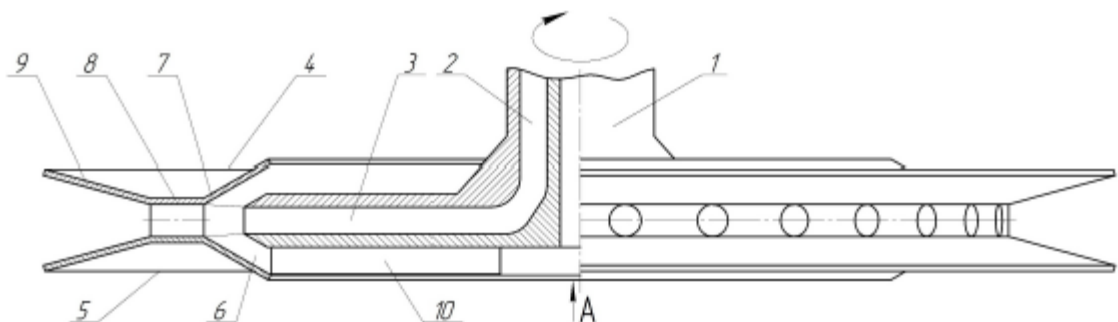
Розпилювальний диск працює наступним чином. Рідина, що підлягає розпиленню через розподільні канали 2 потрапляє в соплові отвори 3. Під дією відцентрової сили, що створена за рахунок швидкого обертання диска (біля 10 тис. об/хв.) рідина з соплових отворів диспергується в простір конфузурної частини, утвореної нижньою 5 та верхньою 4 профільними пластинами. Далі диспергована рідина потрапляє в горловину 8 та через дифузур 9 розподіляється в сушильну камеру. Слід відмітити, що конфузурна частина виконує функцію приймальної камери ежектора, в якій внаслідок ежекування газової фази (сушильного агента) починається процес сушіння. За рахунок наявності радіальних лопатей 10 на нижній стороні диска буде забезпечено додаткову подачу сушильного агента в приймальну камеру ежектора. В горловині 8, що фактично є горловиною ежектора, та в дифузурній частині 9 відбувається активна фаза сушіння. Частково висушена суспензія з дифузора ежектора потрапляє в об'єм сушильної камери, де продовжується висушування продукту до заданої кінцевої вологості.

Слід також додати, що інтенсивність масообмінних процесів, яким є процес сушіння в струминних течіях ежекторів надзвичайно висока. Оскільки в центральній частині розпилювальної сушильної установки сушильний агент майже не приймає участі в сушінні суспензії (сушіння відбувається на периферії сушильної камери, в зоні розпилення рідини), то його використання дозволить збільшити енергоефективність сушарки.

Технічний результат полягає в отриманні продукту високої якості та гарантованої кінцевої вологості згідно з технологічним регламентом, внаслідок створення умов високої інтенсивності процесів масопередачі при достатній кількості сушильного агента Крім цього, при використанні диска запропонованої конструкції в сушильній установці зменшуються втрати тепла з відпрацьованим теплоносієм.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Розпилювальний диск, що складається з корпусу, в якому виконано канали для розподілення рідини в соплові отвори, який **відрізняється** тим, що на нижній стороні корпусу розпилювального диска виконано радіальні лопаті, а до корпусу розпилювального диска додатково прикріплено верхню та нижню профільні пластини таким чином, що вони послідовно утворюють зі сторони соплових отворів конфузур, горловину та дифузур, причому між торцями соплових отворів диска та горловиною профільних пластин забезпечено зазор.



Фіг. 1

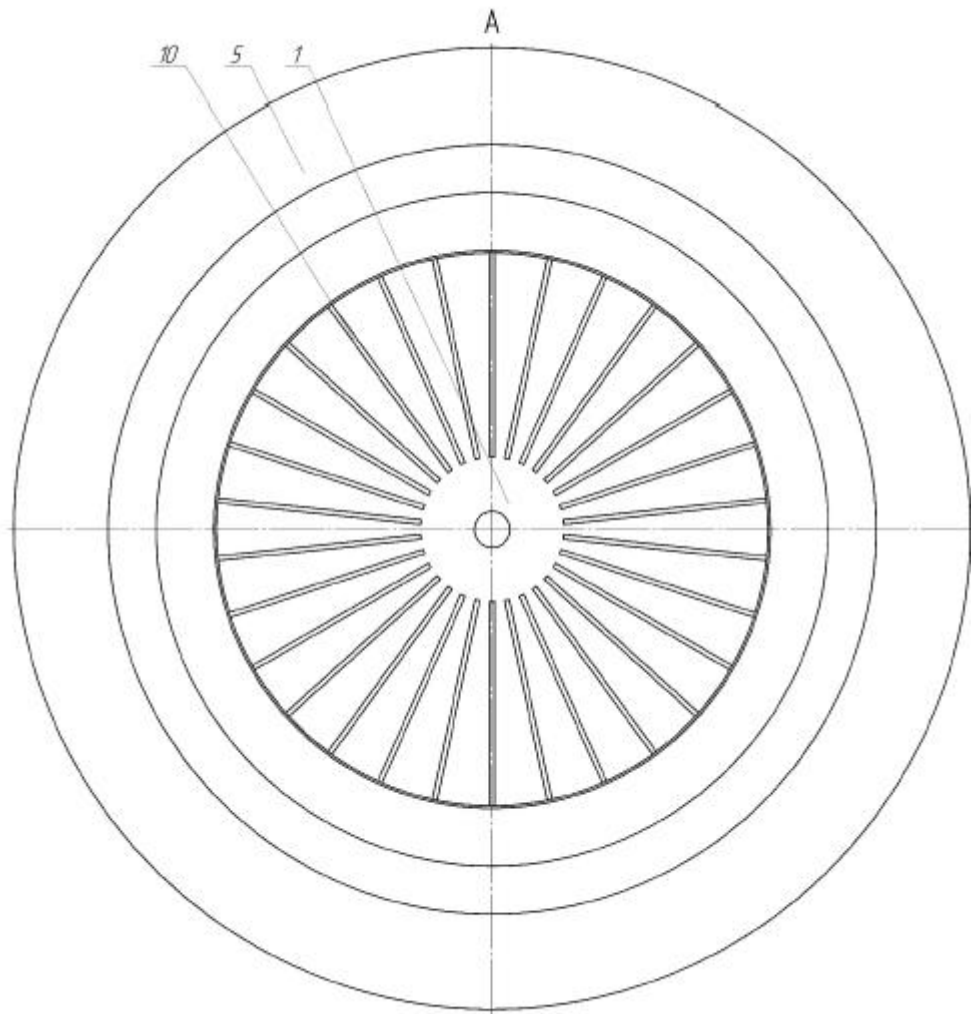


Fig. 2