

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 127324

СПОСІБ КОМБІНОВАНОГО СУШІННЯ БІОЛОГІЧНИХ
ОБ'ЄКТІВ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи
і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні
моделі **25.07.2018.**

Заступник міністра економічного
розвитку і торгівлі України

М.І. Тітарчук





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **127324** (13) **U**
(51) МПК (2018.01)
F26B 7/00
F26B 5/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2018 02036	(72) Винахідник(и): Яковлев Валерий Федорович (UA), Савойський Олександр Юрійович (UA), Сіренко Віктор Федорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.02.2018	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2018	(73) Власник(и): СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2018, Бюл.№ 14	

(54) СПОСІБ КОМБІНОВАНОГО СУШІННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

(57) Реферат:

Спосіб комбінованого сушіння біологічних об'єктів, при якому на висушуваний матеріал циклічно впливають акустичним полем, при цьому висушуваний матеріал попередньо нагрівають гарячим повітрям в кожному циклі до збільшення його коефіцієнта вологопровідності принаймні в два рази, причому впродовж першого періоду сушіння матеріал додатково нагрівається при пропусканні через нього змінного електричного струму промислової частоти.

UA 127324 U

Корисна модель належить до області техніки, що стосується створення технологічних процесів видалення вологи з біологічних об'єктів при використанні електрофізичних явищ і може бути використаний в харчовій, фармацевтичній промисловості, а також для переробки сільськогосподарської продукції.

Запропонований комбінований спосіб сушіння включає інтенсифікацію процесу зневоднення матеріалу та отримання продукту високої якості при одночасному зниженні енергоємності процесу.

Відомий спосіб сушіння капілярно-пористих матеріалів [RU2239137 кл. F26B 5/02; F26B 7/00; 27.10.2004], в якому зневоднення здійснюють шляхом чергування періодів акустичного впливу і різкого зниження тиску, фокусуючи акустичні коливання на висушуваному матеріалі.

Недоліками даного способу є:

- невеликий робочий об'єм для висушуваного матеріалу;
- необхідність створення герметичної камери складної форми, що знижує надійність, збільшує матеріалоємність та підвищує трудоемність виготовлення пристрою;
- наявність в конструкції пристроїв для фокусування спричиняє нерівномірність дії на висушуваний матеріал та зниження якості продукції.

Найбільш близьким за суттю процесу сушіння до способу, що пропонується є спосіб, який здійснюють циклічно, причому в кожному циклі висушуваний матеріал попередньо нагрівають до збільшення коефіцієнта вологопровідності принаймні в два рази, а потім впливають на нього акустичним полем [RU2215953 кл. F26B 5/02, F26B 7/00, 10.11.2003]. Між закінченням попереднього циклу та початком наступного витримують паузу, а частоту акустичного поля вибирають не нижче 70 Гц.

Даний пристрій вибрано прототипом. Прототип та корисна модель, що заявляється, мають наступні спільні ознаки:

- попередній нагрів сировини в процесі сушіння;
- обробка матеріалу акустичними коливаннями.

Недоліком відомого способу є те, що при нагріванні матеріалу традиційним конвективним способом витрачається велика кількість енергії, а сам процес є довготривалим. Крім цього в період озвучування та паузи між циклами матеріал знову охолоджується, що приводить до зниження ефективності даного способу.

В основу корисної моделі поставлено задачу інтенсифікувати процес зневоднення сировини при одночасній економії енергоресурсів та підвищенні якості вихідного продукту.

Поставлена задача вирішується наступним чином. Під час сушіння, при якому на висушуваний матеріал циклічно впливають акустичним полем, при цьому висушуваний матеріал попередньо нагрівають гарячим повітрям в кожному циклі до збільшення його коефіцієнта вологопровідності принаймні в два рази, матеріал додатково впродовж першого періоду сушіння нагрівається при пропусканні через нього змінного електричного струму промислової частоти. При цьому додатковий нагрів змінним електричним струмом висушуваного матеріалу здійснюється до різкого росту його електричного опору.

Процес сушіння в запропонованому комбінованому способі здійснюється наступним чином.

Попередньо підготовлений продукт поміщається між попарно розташованими електродами на робочі поверхні ультразвукових випромінювачів. Під дією електричного струму промислової частоти, що проходить між двома електродами, матеріал нагрівають по всьому об'єму до допустимої температури. Ультразвукові коливання частотою 18-200 кГц подають одночасно з прямим електронагрівом струмами промислової частоти, комбінуючи періоди їх дії різної тривалості та частоти. При цьому нагрівання струмами промислової частоти здійснюється впродовж першого періоду сушіння до різкого збільшення електричного опору висушуваного матеріалу.

Міграція вологи із внутрішніх шарів матеріалу відбувається під дією градієнта тиску, що створюється внаслідок інтенсивного випаровування вологи всередині матеріалу накладеними ультразвуковими коливаннями, а також за рахунок електроплазмолізу оболонок клітин. Видалення цієї вологи з поверхні розділу фаз матеріал - навколишнє середовище забезпечується потоком нагрітого повітря.

Використання обробки матеріалу струмами промислової частоти шляхом прямого електронагріву та акустичних коливань ультразвукового діапазону при конвективно-радіаційному сушінні дозволяє знижувати температуру в сушильній камері, значно зменшити енергоємність та тривалість процесу, а також підвищити якість кінцевого продукту. Крім цього використання прямого електронагріву надає можливість проводити електролітичне знезараження продукції від мікроорганізмів, токсинів, отрутохімікатів та інших шкідливих сполук.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб комбінованого сушіння біологічних об'єктів, при якому на висушуваний матеріал циклічно впливають акустичним полем, при цьому висушуваний матеріал попередньо нагрівають гарячим повітрям в кожному циклі до збільшення його коефіцієнта вологопровідності принаймні в два рази, який **відрізняється** тим, що впродовж першого періоду сушіння матеріал додатково нагрівається при пропусканні через нього змінного електричного струму промислової частоти.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатковий нагрів змінним електричним струмом висушуваного матеріалу здійснюється до різкого росту його електричного опору.

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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