



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **110444**

(13) **U**

(51) МПК

**C01D 3/08** (2006.01)

**A23L 27/40** (2016.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: **u 2016 03555**

(22) Дата подання заявки: **04.04.2016**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.10.2016**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.10.2016, Бюл.№ 19**

(72) Винахідник(и):

**Бакланова Лариса Володимирівна (UA),  
Голоперов Ігор Вікторович (UA),  
Сінюгіна Ганна Дмитрівна (UA),  
Бакланов Олександр Миколайович (UA)**

(73) Власник(и):

**УКРАЇНЬСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА  
АКАДЕМІЯ,  
вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003  
(UA)**

**(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ЛУСКАТОЇ КУХОННОЇ СОЛІ**

(57) Реферат:

Спосіб отримання лускатої кухонної солі шляхом упарювання насиченого розсолу хлориду натрію при температурі 91-98 °С, при дії ультразвуку частотою 1,0-1,5 ГГц, інтенсивністю 1,5-2,5 Вт/см<sup>2</sup>.

**UA 110444 U**



Корисна модель належить до харчової технології, а саме до способів отримання лускатої кухонної солі, що використовується в харчовій галузі промисловості при виробництві високоякісних ковбасних виробів.

Відомий спосіб отримання лускатої кухонної солі шляхом упарювання насиченого розсолу хлориду натрію при температурі 80-90 °С при перемішуванні з подачею повітря на поверхню розсолу під тиском 2,2-2,4 кПа у вигляді окремих струменів через сопло, що обертається зі швидкістю 45-55 об./год. [1]. Недоліком способу є складність процесу, низька продуктивність, що не перевищує 8,5 кг/м<sup>2</sup> год. та незначний строк зберігання готового продукту через злежування протягом місяця.

Найбільш близьким аналогом запропонованої корисної моделі (прототип) є спосіб отримання лускатої кухонної солі [2], що включає упарювання насиченого розсолу хлориду натрію при перемішуванні при температурі 80-90 °С в неоднорідному електричному полі напруженістю на зовнішніх електродах 5•10<sup>4</sup>-20•10<sup>4</sup> В/м та накладенням періодичних коливань на розсіл частотою 30-200 Гц, амплітудою 2-6 мм. Спосіб дозволяє спростити процес отримання лускатої кухонної солі, підвищити строк зберігання готового продукту до двох місяців. Недоліком способу є низька продуктивність процесу, що не перевищує 8,5 кг/м•год. та незначний строк зберігання готового продукту через злежування протягом двох місяців.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення продуктивності процесу, виходу лускатої кухонної солі та збільшення строку зберігання готового продукту - лускатої кухонної солі.

Поставлена задача вирішується за рахунок проведення упарювання насиченого розсолу хлориду натрію при температурі 91-98 °С при дії ультразвуку частотою 1,0-1,5 ГГц, інтенсивністю 1,5-2,5 Вт/см<sup>2</sup>.

Спільними суттєвими ознаками найближчого аналога і способу, що заявляється, є упарювання насиченого розсолу при перемішуванні.

Дія ультразвуку даних параметрів (частотою 1,0-1,5 ГГц, інтенсивністю 1,5-2,5 Вт/см<sup>2</sup>) дозволяє підвищити швидкість процесу упарювання розсолу, що призводить до підвищення продуктивності процесу, а також створює особливі умови кристалізації, що дозволяють отримати саме лускату кухонну сіль.

Приклад виконання. Лускату кухонну сіль отримували у кристалізаторі місткістю 40 л з водяною сорочкою, підключеною до термостата, що дозволяє підтримувати постійну температуру процесу з точністю до ±1 °С. Перед подачею в кристалізатор розсіл хлориду натрію густиною 1,21 г/см<sup>3</sup> попередньо підігрівали до відповідної температури. Проби 1, 2, 3 відбирали через 2, 3 та 4 години.

У способі за прототипом, температуру процесу підтримували (83±1)°С. Напруженість електричного поля була 5•10<sup>4</sup> В/м. Для перемішування розсолу використовували накладання періодичних коливань 30 Гц, амплітудою 2 мм.

У способі, що заявляється, температуру процесу підтримували (95±1)°С. Розсіл перемішували дією ультразвукових коливань частотою 1,2 ГГц, інтенсивністю 2,0 Вт/см.

Визначали вихід лускатої кухонної солі, продуктивність процесу у кг/м<sup>2</sup>•год. та строк зберігання лускатої кухонної солі. За кінцевий строк зберігання лускатої кухонної солі вибирали період часу, що необхідний для її злежування [3], тобто опір стиску при досліджуванні злежування лускатої кухонної солі ексікаторним методом повинен перевищувати 0,3 кг/см<sup>2</sup> [3, 4]. У табл. 1 наведено порівняння способів отримання лускатої кухонної солі за прототипом та того, що пропонується. Як виходить із результатів дослідів, наведених у табл. 1, луската кухонна сіль, отримана за способом, що пропонується, має строк зберігання 11 місяців, а луската кухонна сіль, отримана за прототипом - 2 місяці. Продуктивність процесу отримання лускатої кухонної солі за прототипом складає 8,0-8,5 кг/м<sup>2</sup>•год., а за способом, що пропонується, - 9,0-9,5 кг/м<sup>2</sup>•год. Вихід лускатої кухонної солі у способі за прототипом складає 86-90 %, а у способі, що пропонується, - 92-95 %.

Таблиця 1

Порівняння способів отримання лускатої кухонної солі за відомим способом (прототип) та за способом, що пропонується

№ проби	Опір стиску, кг/см <sup>2</sup> через період часу (місяці)						Продуктивність, кг/м <sup>2</sup> •год.	Вихід, %
	1	2	3	10	11	12		
Спосіб, що пропонується								
1	**	**	0,07	0,15	0,21	0,33	9,3	92
1	**	**	0,05	0,16	0,23	0,34	9,0	93
1	**	**	0,06	0,17	0,22	0,34	9,1	93
2	**	**	0,05	0,14	0,20	0,31	9,5	95
2	**	**	0,05	0,14	0,20	0,29	9,5	94
2	**	**	0,05	0,14	0,21	0,31	9,5	94
3	**	**	0,08	0,15	0,22	0,39	9,3	92
3	**	**	0,08	0,15	0,22	0,34	9,0	92
3	**	**	0,07	0,16	0,23	0,36	9,1	92
Спосіб за прототипом								
1	**	0,11	0,39	0,41	1,05	1,14	8,2	87
1	**	0,10	0,37	0,43	1,05	1,15	8,3	86
1	**	0,12	0,39	0,44	1,03	1,15	8,0	86
2	**	0,09	0,31	0,41	1,05	1,14	8,5	90
2	**	0,10	0,30	0,43	1,05	1,14	8,5	90
2	**	0,08	0,31	0,40	1,01	1,14	8,4	89
3	**	0,10	0,36	0,41	1,09	1,16	8,0	87
3	**	0,11	0,34	0,41	1,12	1,17	8,0	89
3	**	0,11	0,35	0,41	1,10	1,17	8,0	88

\*\* - Ознак злежування солі не знайдено

У табл. 2 наведено вплив частоти ультразвуку на продуктивність, вихід та на строк зберігання лускатої кухонної солі. Як виходить із табл. 2, оптимальною частотою ультразвуку є 1,0-1,5 ГГц. При використанні ультразвуку частотою менше ніж 1,0 ГГц, вихід лускатої кухонної солі різко зменшується. Очевидно це пов'язано з тим, що зменшення частоти ультразвуку призводить до кристалізації продукту з менш розвиненою кристалічною структурою, тобто вихід лускатої кухонної солі стає меншим. При збільшенні частоти ультразвуку більш ніж 1,5 ГГц зменшується строк зберігання лускатої кухонної солі. Збільшення частоти ультразвуку більш ніж 1,5 ГГц призводить до кристалізації продукту з більш розвиненою структурою, тобто вихід саме лускатої кухонної солі стає більшим. Однак, у той же час це призводить до утворення часток солі з меншою механічною міцністю, що у свою чергу призводить до більшої злежуваності кухонної солі і як результат - до зменшення строку її зберігання.

Таблиця 2

Вплив частоти ультразвуку на строк зберігання, продуктивність та вихід лускатої кухонної солі

Частота УЗ, ГГц	Опір стиску, кг/см <sup>2</sup> через період часу (місяці)						Продуктивність, кг/м <sup>2</sup> •год.	Вихід, %
	1	2	3	10	11	12		
0,90	**	**	**	0,05	0,12	0,23	3,1	43
1,0	**	**	**	0,09	0,20	0,31	9,0	92
1,1	**	**	0,04	0,12	0,21	0,31	9,3	93
1,2	**	**	0,05	0,14	0,20	0,31	9,5	95
1,3	**	**	0,07	0,14	0,20	0,37	9,5	95
1,4	**	**	0,08	0,14	0,21	0,43	9,5	95
1,5	**	**	0,10	0,18	0,27	0,54	9,5	95
1,6	**	0,06	0,19	0,38	0,59	1,07	9,5	95

У цій таблиці і наступних наведені усереднені результати трьох дослідів.

Інтенсивність ультразвуку - 2,0 Вт/см<sup>2</sup>.

Температура процесу (95±1)°C.

- 5 У табл. 3 наведено вплив інтенсивності ультразвуку на продуктивність, вихід та на строк зберігання лускатої кухонної солі. Як виходить із табл. 3, оптимальною інтенсивністю ультразвуку є 1,5-2,5 Вт/см<sup>2</sup>. При використанні ультразвуку інтенсивністю менш ніж 1,5 Вт/см<sup>2</sup> та більш ніж 2,5 Вт/см<sup>2</sup> вихід лускатої кухонної солі різко зменшується. Очевидно, це пов'язано з тим, що даний діапазон інтенсивностей ультразвуку забезпечує отримання кінцевого продукту з необхідною величиною поверхні, що з одного боку забезпечує високу продуктивність та вихід лускатої кухонної солі, а з другого боку - необхідну механічну міцність і як результат - значний строк зберігання такої солі.

Таблиця 3

Вплив інтенсивності ультразвуку на строк зберігання, продуктивність та вихід лускатої кухонної солі

Інтенсивність УЗ, Вт/см <sup>2</sup>	Опір стиску, кг/см <sup>2</sup> через період часу (місяці)						Продуктивність, кг/м <sup>2</sup> •год.	Вихід, %
	1	2	3	10	11	12		
1,4	**	0,07	0,14	0,25	0,39	1,04	3,7	49
1,5	**	**	**	0,15	0,30	0,43	9,0	92
1,7	**	**	0,06	0,14	0,22	0,37	9,1	92
2,0	**	**	0,05	0,14	0,20	0,31	9,5	95
2,5	**	**	0,05	0,11	0,18	0,33	9,4	94
2,6	**	0,10	0,17	0,27	0,39	1,25	1,5	12

Частота ультразвуку - 1,2 ГГц.

Температура процесу (95±1)°C.

- 15 У табл. 4 наведено вплив температури на продуктивність, вихід та на строк зберігання лускатої кухонної солі. Як виходить із табл. 4, оптимальною температурою процесу є 91-98 °C. При температурі процесу менше 91 °C та більше 98 °C продуктивність процесу і вихід лускатої кухонної солі зменшується. Очевидно, це пов'язано з тим, що даний діапазон температур забезпечує оптимальні умови кристалізації продукту.

Таблиця 4

Вплив температури процесу на строк зберігання, продуктивність та вихід лускатої кухонної солі

Температура, °C	Опір стиску, кг/см <sup>2</sup> через період часу (місяці)						Продуктивність, кг/м <sup>2</sup> •год.	Вихід, %
	1	2	3	10	11	12		
90	**	0,12	0,26	0,37	0,48	1,22	2,8	36
91	**	**	0,08	0,16	0,25	0,39	9,2	92
93	**	**	0,04	0,12	0,18	0,31	9,3	93
95	**	**	0,05	0,14	0,20	0,31	9,5	95
98	**	**	0,09	0,18	0,27	0,47	9,3	92
99	**	0,18	0,27	0,39	0,56	1,31	12,5	21

Частота ультразвуку - 1,2 ГГц.

- 20 Таким чином, експеримент показав, що використання методу, що пропонується, дозволяє, завдяки упарюванню насиченого розсолу хлориду натрію при температурі 91-98 °C при дії ультразвуку частотою 1,0-1,5 ГГц, інтенсивністю 1,5-2,5 Вт/см<sup>2</sup>, збільшити вихід готового продукту - лускатої кухонної солі і строк її зберігання, а також підвищити продуктивність процесу.

25

Джерела інформації:

1. Способ получения чешуйчатой поваренной соли / И.А. Смирнов, А.А. Бидусенко, Р.М. Самельзон и Л.В. Лебедь - А. с. № 1247344 А1, СССР. - Оpubл. 30.07.86, бюл. № 28.

2. Способ получения чешуйчатой поваренной соли / В.П. Горшков и Н.Н. Безкровная - А. с. № 1247344 А1, СССР. - Оpubл. 23.10.87, бюл. № 39.

3. ДСТУ 3583-97 (ГОСТ 13830-97). Сіль кухонна. Загальні технічні умови. - К: Вид-во стандартів, 1997. - 38 с.

5 4. Бакланов О.М., Авдеєнко А.П., Чмиленко Ф.О., Бакланова Л.В. Аналітична хімія кухонної солі і розсолів. - Краматорськ: вид-во ДДМА, 2011.- 284 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10 Спосіб отримання лускатої кухонної солі, що включає упарювання насиченого розсолу хлориду натрію при нагріванні, який **відрізняється** тим, що упарювання насиченого розсолу хлориду натрію проводять при температурі 91-98 °С, при дії ультразвуку частотою 1,0-1,5 ГГц, інтенсивністю 1,5-2,5 Вт/см<sup>2</sup>.

15

---

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

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