



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **158333** (13) **U**  
(51) МПК  
*F25B 9/08* (2006.01)  
*F25D 17/06* (2006.01)  
*F25D 17/08* (2006.01)

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

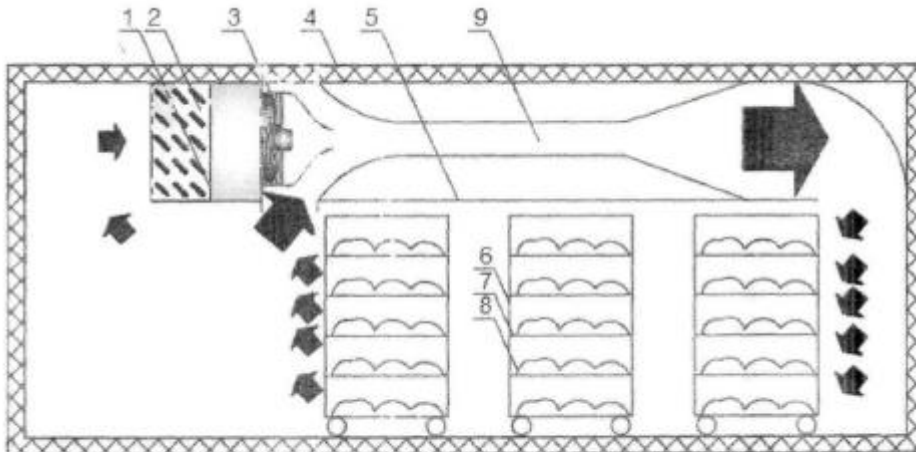
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2024 02413</b>	(72) Винахідник(и): <b>Мольський Олександр Сергійович (UA), Мольський Сергій Михайлович (UA), Потапов Володимир Олексійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>07.05.2024</b>	(73) Володілець (володільці): <b>ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Алчевських, 44, м. Харків, 61002 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>23.01.2025</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>22.01.2025, Бюл.№ 4</b>	

## (54) КОНВЕКЦІЙНА СИСТЕМА ЗАМОРОЖУВАННЯ З ЕЖЕКТОРОМ

### (57) Реферат:

Конвекційна система заморожування дрібного харчового продукту складається з повітроохолоджувача та системи розподілу повітря. Систему обладнано вентиляторним ежектором, до складу якого входять ежектуюче сопло, приймальна камера, камера змішування, дифузор.



Фіг. 2

UA 158333 U



Корисна модель належить до холодильної техніки, а більш конкретно, до конвекційного теплообміну між продуктом, що заморожується, і може бути застосована на підприємствах харчової промисловості в камерах, тунелях та шафах, в яких заморожується дрібний харчовий продукт, наприклад курячі субпродукти, на стелажах, піддонах або конвеєрах.

5 Відомою системою, коли для замороження використовується система з температурами повітря  $-25...-35$  °C та швидкістю повітря  $1...2,5$  м/с, що охолоджує продукт [АС СРСР № 1805857 А3, МПК А23В 4/06].

Недоліками вказаної системи є недостатня швидкість повітря, що охолоджує, що компенсується наднизькими температурами. Таке рішення веде до невиправданих витрат на виробку холоду.

10 Близьким аналогом до запропонованої корисної моделі за конструкцією, в якій повітря транспортується в робочу зону по нагнітальним повітропроводам та повертається до повітроохолоджувачів по повітропроводам всмоктування є Холодильна камера [АС СРСР № 1781521 А1, МПК F25D 17/06].

15 Недоліком холодильної камери є велика металоємність повітропроводів при необхідності транспортування великих обсягів повітря, необхідних для якісного процесу заморожування.

Найближчим аналогом є апарат підвищеної продуктивності, яка обумовлена збільшенням швидкості повітря біля поверхні продукту, що заморожується в барабанах з щілинами. Повітря охолоджується у повітроохолоджувачі та системою розподілу повітря транспортується і розподіляється між барабанами [АС СРСР № 807007 А1, МПК F25D 2400/30].

20 Недоліком найближчого аналога є використання великої теплообмінної поверхні повітроохолоджувача, та вентиляторів з великою продуктивністю. Таке рішення потребує більшої металоємності випарника та підвищеного енергоспоживання двигунів вентиляторів.

25 В основу корисної моделі поставлено задачу створити аеродинамічні умови для високоефективного теплообміну між продуктом, що віддає тепло та повітрям, що приймає це тепло.

Поставлена задача вирішується тим, що конвекційна система заморожування дрібного харчового продукту, до складу якої входить повітроохолоджувач та система розподілу повітря, згідно з корисною моделлю, обладнана вентиляторним ежектором, до складу якого входять ежектуюче сопло, приймальна камера, камера змішування, дифузор.

30 До традиційної системи повітряного заморожування, що є конструкцією, яка містить теплообмінник-випарник, вентилятор для циркуляції внутрішнього повітря та повітропровід для транспортування холодного повітря, додається: повітряний ежектор. Вентилятор всмоктує холодне повітря після повітроохолоджувача та подає його в ежектуюче сопло. Струмін холодногo ежектуючого повітря, що виходить з сопла з великою швидкістю в камеру змішування, захоплює за собою ежектоване нагріте продуктом повітря, утворюючи в приймальній камері зону низького тиску. Після зрівняння швидкостей у камері змішування повітря надходить в дифузор, в якому динамічний тиск перетворюється на статичний. Змішаний потік проходить крізь зону розміщення продукту, в процесі теплообміну з продуктом нагрівається та розділяється на два потоки. Перший потік повертається до повітроохолоджувача, де він охолоджується, а другий потік до камери змішування. Далі процес повторюється. Рішення може бути місцевим, коли джерело робочого (холодного) повітря обслуговує окремий ежектор, або центральним, коли джерело робочого повітря обслуговує два чи більше ежектори.

Корисна модель пояснюється кресленнями, на яких послідовно показані:

- 45 фіг. 1 - схема потоків повітря традиційного замороження;  
фіг. 2 - схема потоків повітря місцевого ежекування;  
фіг. 3 - схема вентиляторного ежектора.

Запропонована система заморожування містить згруповані елементи: повітроохолоджувач холодильної машини 1, який складається з теплообмінника 2, вентилятора 3, теплоізолюваного об'єму 4, повітропроводу 5, стелажів 6 з піддонами 7 та продуктом 8, вентиляторного ежектора 9. Вентиляторний ежектор містить ежектуюче сопло 10, приймальну камеру 11, камеру змішування 12, дифузор 13. Завдяки ежекції повітря з робочої зони розміщення продукту змішується з холодним повітрям, що надходить з повітроохолоджувача та загальний потік надходить до стелажів з піддонами, на яких знаходиться продукт, що заморожується. Збільшення об'єму повітря збільшує швидкість обдуву продукту, що підвищує інтенсивність теплообміну та швидкість заморожування.

Використання ежекційної системи дає змогу:

- 60 - збільшити обсяги повітря, що циркулює через стелажі з продуктом;  
- збільшити швидкість повітря, що контактує з продуктом;  
- збільшити інтенсивність теплообміну між продуктом та повітрям, що його охолоджує;

- скоротити час заморожування;
- не використовувати наднизькі температури повітря;
- зменшити споживання енергії компресором холодильної машини;
- подавати на продукт повітря з однаковою температурою;
- 5 - поліпшити якісні характеристики процесу заморожування які належать продукту, такі як зовнішній вигляд та усихання;
- зменшити собівартість холодильного обладнання, що працює на більш високих температурах кипіння;
- 10 - зменшити собівартість холодильної обробки завдяки меншим енерговитратам.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Конвекційна система заморожування дрібного харчового продукту, до складу якої входить повітроохолоджувач та система розподілу повітря, яка **відрізняється** тим, що систему обладнано вентиляторним ежектором, до складу якого входять ежектуюче сопло, приймальна камера, камера змішування, дифузори.

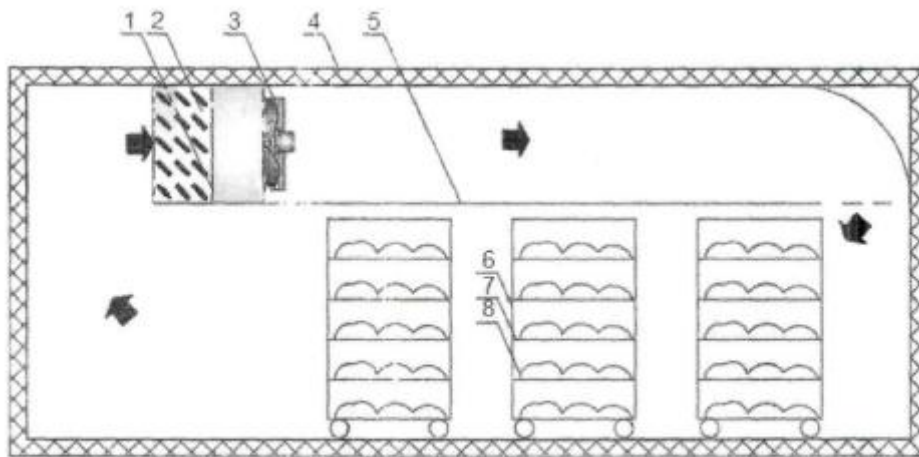


Fig. 1

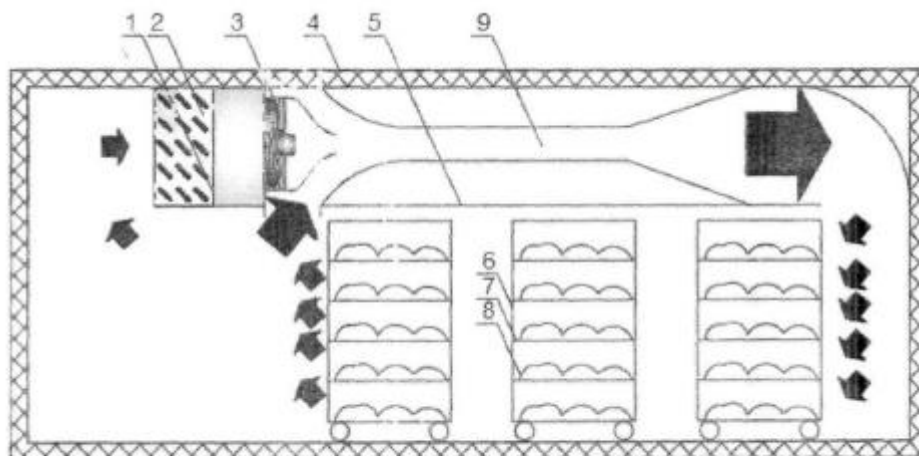


Fig. 2

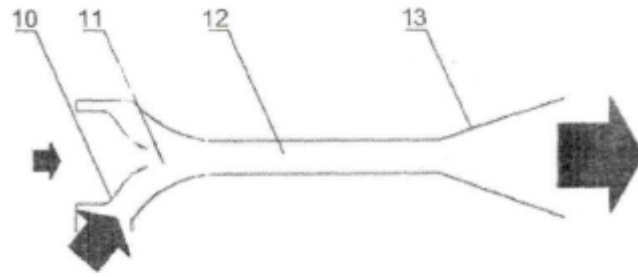


Fig. 3