

## СУШИЛЬНА ШАФА З РЕВЕРСИВНИМ ПЕРЕМИКАЧЕМ ПОТОКУ

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет

### Анотація

Запропонована сушильна шафа, яка містить теплоізольований корпус з поперечно розташованими в ньому горизонтальними газопроникними полицями, нагнітальний вентилятор, впускний короб з теплонагрівником, два збірні колектори і два впускні отвори, розташовані горизонтально з одного боку корпуса, яка відрізняється тим, що в неї додатково введено розподільчий розтруб по всій висоті камери, на краях якого розташовано дві трикутні обертальні заслонки, причому вісь обертання заслонок виконано у їх верхньому куті, а в крайніх лівому і правому положеннях заслонки по чергово перекривають правий і лівий виходи гарячого теплоносія з розподільчого розтруба і відпрацьованого теплоносія зі збірних колекторів. При цьому з'являється можливість виконувати реверс потоку теплоносія в робочій камері значно спростивши виготовлення системи реверсування.

**Ключові слова:** сушарка, реверсування теплоносія, сушіння, конвекція.

### Abstract

The drying cabinet, which contains a heat-insulated cabinet with laminated horizontal gas-permeable shelves in it, a pressure fan, an inlet with a heater, two collectors and two outlets which are arranged horizontally on one side of the casing, which is characterized with that fact, that it has additionally the distributor bell at all height of the chamber, on the edges of which there are two triangular rotational shutters, and the axis of rotation of the damper is executed at their upper corner. Flaps overlap alternately left and right outputs hot coolant from the distribution bell and spent coolant composite collectors in the extreme left and right positions. In this case, it is possible to perform the reverse flow of the coolant in the working chamber, greatly simplifying the manufacturing of the reverse system.

**Keywords:** drying unit, reversing of coolant, drying, convection.

### Вступ

Аналіз процесу сушіння сировини в камерних конвективних сушарках показує, що найбільший вплив на інтенсивність процесу сушіння мають температура сушильного агента, його вологість та швидкість сушильного агента над поверхнею випаровування. [1,2] При продуванні теплоносія через піддони або стелажі з сировиною, теплоносієм, відбираючи з сировини вологу зменшує свій сушильний потенціал. Наслідком цього є нерівномірність висихання сировини в камерних сушарках навіть в межах одного піддона. Щоб зменшити цю нерівномірність, в камерних сушарках застосовують зміну напрямку руху теплоносія. Як правило, це роблять зміною напрямку обертання колеса нагнітального вентилятора. Такий спосіб хоча і дієвий, але не дуже зручний – електродвигун вентилятора постійно працює в режимі вимикання-запуску і швидко виходить із ладу.

Метою роботи є розроблення конструкції камерної сушильної шафи для сушіння сировини з реверсуванням напрямку руху теплоносія без зміни напрямку обертання колеса вентилятора, що дасть змогу менше навантажувати приводи вентиляторів і підвищить надійність роботи сушарки.

### Основна частина

Відомі декілька способів реверсування теплоносія без зміни напрямку обертання колеса вентилятора. Так, в роботі [3] запропоновано подавати теплоносієм через систему повітропроводів з перемикачем потоку, з'єднаним з вентилятором, причому перемикач виконаний у вигляді розподільчого колектора з чотирма отворами, попарно розділеними рухомою заслінкою, одна пара діаметрально

розташованих отворів сполучена із всмоктуючою і нагнітаючою сторонами вентилятора і інша пара сполучена з колекторами. Недоліком такої конструкції є громіздкість перемикача з системою трубопроводів і колекторами, крім того, розташування калорифера, вентилятора і каналів знизу камери сушіння призводить до попадання в них сировини у разі її висипання з піддонів.

В роботі [4] зверху на сушильну шафу встановлюється розподільчий короб з чотирма отворами, закритими жалюзійними заслонками, які відкриваються попарно навхрест, короб розділений перегородкою на нагнітальну і всмоктувальну камери, вхід вентилятора зв'язаний зі всмоктувальною камерою, а вихід вентилятора зв'язаний з нагнітальною камерою, калорифер розташований у камері нагнітання, причому отвори обох камер симетрично введені в повітропроводи, зв'язані з колекторами.

Недоліком такої сушильної шафи є громіздкість обладнання і складність у виготовленні системи реверсування, що потребує металообробного обладнання високої точності.

У запропонованій нами конструкції сировина рівномірно розкладається на газопроникних полицях, розташованих в теплоізолюваному корпусі. Корпус закривається і вмикається нагнітальний вентилятор, який забезпечує циркуляцію теплоносія. Гарячий теплоносій від теплонагрівника через короб потрапляє в розтруб і направляється через не перекритий заслонкою лівий отвір розтруба в робочу камеру, проходить через газопроникні полиці з розкладеною на них сировиною, відбираючи з сировини вологу і відпрацьований теплоносій з колектора через отвір викидається в навколишнє середовище. Через визначений проміжок часу обидві заслонки повертаються на осі в праву сторону до крайнього положення, відкриваючи правий отвір розтруба і вихід з колектора і закриваючи лівий отвір розтруба і вихід з колектора. Напрямок руху теплоносія в робочій камері змінюється на протилежний, а нагнітальний вентилятор при цьому не зупиняється і не змінює напрямку обертання. Гарячий теплоносій при цьому поступає в робочу камеру через колектор, а відпрацьований теплоносій з колектора в навколишнє середовище через випускний отвір.

На Рис.1 представлена схема руху теплоносія в сушарці для правого крайнього положення обертальних заслонок.

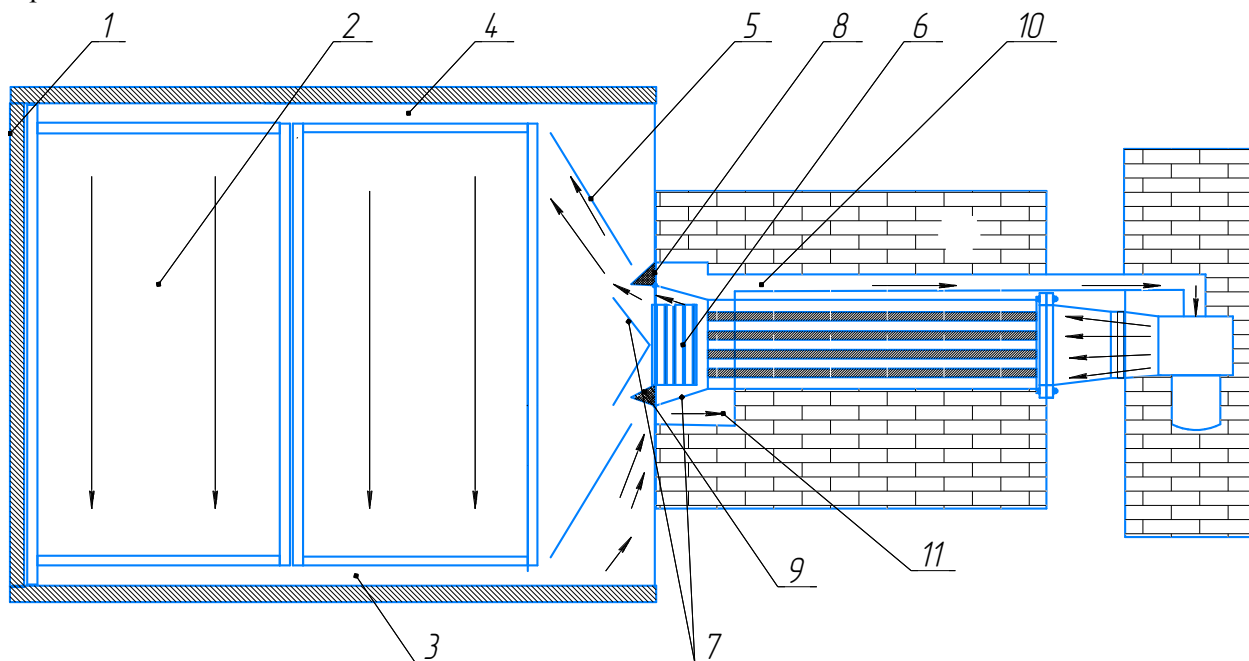


Рисунок 1 – Сушильна шафа з реверсивним перемикачем потоку

1 – робоча камера; 2 – піддони з сировиною; 3, 4 – колектори; 5 – направляючі потоку; 6 – теплогенератор; 7 – відбійники; 8, 9 – заслонки; 10 – реверсивний тракт; 11 – випускний отвір

## Висновки

Запропонований конструкція дає можливість виконання реверсу потоку теплоносія в робочій камері, без зміни напрямку обертання вентиляторного колеса, при цьому значно спрощується виготовлення системи реверсування.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гинзбург А. С. Основы теории и техники сушки / А. С. Гинзбург . – М. : Пищевая промышленность, 1973. – 527 с.
2. Ткаченко С. Й. Сушильні процеси та установки / С. Й. Ткаченко, О. Ю. Співак. – Вінниця : ВНТУ. 2008. – 98 с.
3. Пат. 29962 UA МПК(2006) F26B 9/06 Сушильна шафа / І. Г. Мельник, О. Ю. Співак, В. І. Соболев, М. О. Співак; заявник і патентовласник ТОВ «Компанія Технопром–Продукт». – № u200704163; заявл. 16.04.2007; опубл. 11.02.2008. – Бюл. №2.
4. Пат. 12542 UA МПК(2006) F26B 9/00 Сушильна шафа / Л. М. Грабов, В. І. Мерщій; заявник і патентовласник Інститут технічної теплофізики академії наук України. – № u94010074; заявл. 23.04.1993; опубл. 28.02.1997. – Бюл. № 1.

**Фіник Ірина Валеріївна** — студент групи ТЕ-14б, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Finyk\_Ira@i.ua.

**Співак Олександр Юрійович** — канд. техн. наук, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Finyk I.V.**— student of group TE-14b, department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : Finyk\_Ira@i.ua.

**Spivak O.Y.** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.