

**СЕКЦІЯ: ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ**

УДК 621.646:621.783.2

С.М. Балабан, к.т.н., доцент; В. Б. Каспрук, к.т.н., доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ
ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ПЕРЕРОБНОЇ ТА ХАРЧОВОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ**

S. Balaban, PhD, associate professor; V. Kaspruk, PhD, associate professor

**PECULIARITIES OF THE INTRODUCTION OF ENERGY-SAVING
TECHNOLOGIES AT ENTERPRISES OF THE PROCESSING AND FOOD
INDUSTRY**

На сьогоднішній день у переробній та харчовій промисловості широко використовують печі та сушила, які на думку багатьох дослідників високою енергоємністю і низьким коефіцієнтом рекуперації, характеризуються який показує ступінь утилізації теплоти відпрацьованого теплоносія. Чим вищий ступінь утилізації теплоти продуктів згорання, тим менші питомі витрати палива і, відповідно, собівартість продукції [1].

У такому випадку на особливу увагу заслуговує нагрівання повітря, яке використовують у печах або сушарках для забезпечення процесів горіння і теплових та аеродинамічних режимів. Як зазначено у літературних джерелах [2], нагрівання повітря перед подачею його у піч або сушило дозволяє досягти суттєвої економії енергетичних ресурсів, які необхідні для організації технологічних процесів. В наш час максимальної глибини охолодження відпрацьованих технологічних газів можна досягнути використовуючи теплові насоси.

Оскільки у конденсаторі теплового насоса відпрацьовані технологічні гази охолоджують до температури меншої від температури точки роси відбувається конденсація водяної пари, що дозволяє одержати додаткову енергію для нагрівання холодного теплового агента і зменшити викиди в атмосферу водяної пари, яку відносять до парникових газів. Теплові насоси доцільно використовувати у випадках коли температура гарячого теплового агента не перевищує 40⁰С. Тобто ними доцільно обладнувати сушарки для сушіння насінневого зерна та інших термолабільних матеріалів і виробів. Схема такої сушарки приведена на рис. 1.

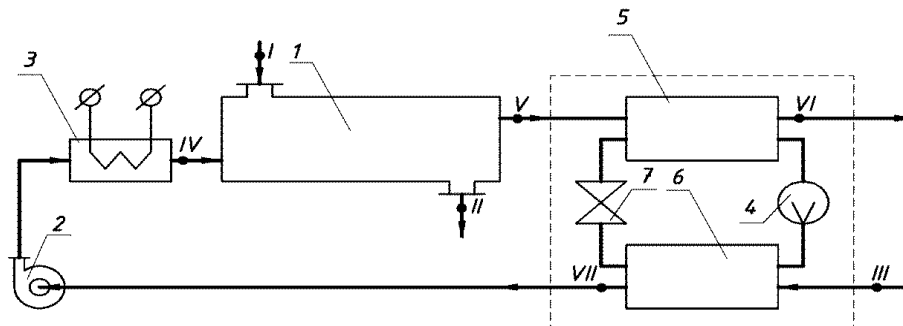


Рис. 1 – Схема конвективного сушіння з рекуперацією тепла відпрацьованих технологічних газів тепловому насосу: 1 – сушильна камера; 2 – вентилятор; 3 – електричний калорифер; 4 – компресор; 5 – випарник; 6 – компресор; 7 – дросель.

Рекуперацію тепла відпрацьованих технологічних газів, температура яких перевищує 40⁰С доцільно проводити у два етапи. При цьому на першому етапі

використовують теплообмінники, а на другому етапі – теплові насоси. Схема печі з двоетапною рекуперацією тепла відпрацьованих технологічних газів приведена на рис. 2.

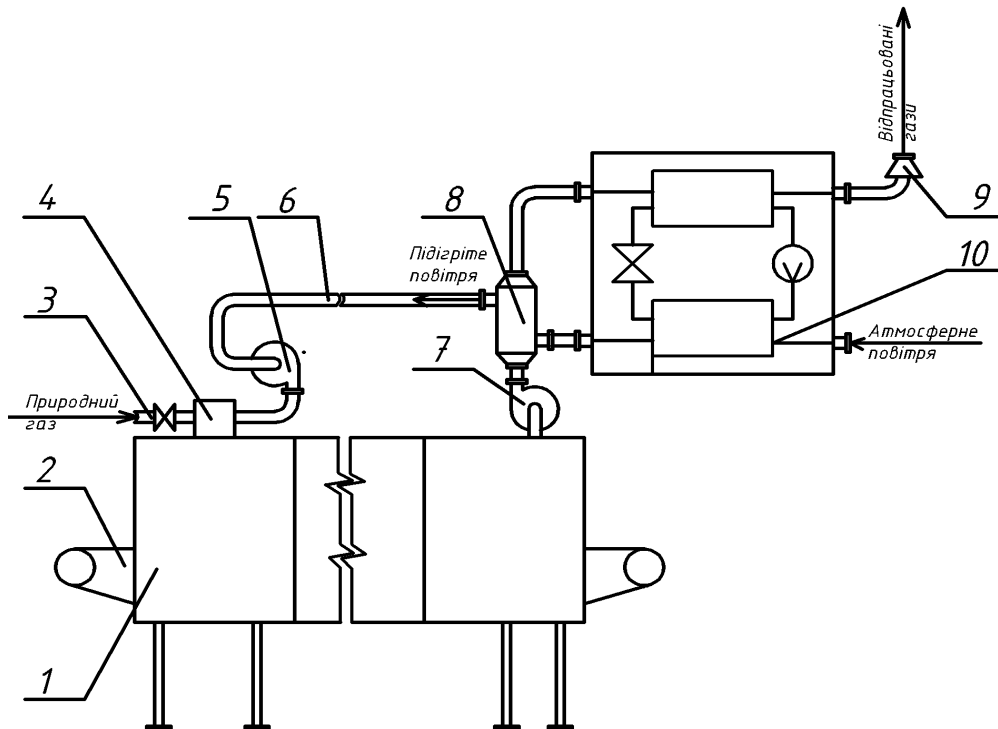


Рис. 2 – Схема печі з двоетапною рекуперацією тепла відпрацьованих технологічних газів: 1 – корпус печі; 2 – сітчастий конвеєр; 3 – система підводу природного газу; 4 – топка; 5 – нагнітаючий вентилятор; 6 – повітропровід; 7 – витяжний вентилятор; 8 – теплообмінник; 9 – труби відводу відпрацьованих технологічних газів; 10 – тепловий насос.

Враховуючи складність проведення реконструкції працюючого технологічного обладнання і вартість теплових насосів доцільно впроваджувати рекуперацію тепла відпрацьованих технологічних газів у два етапи. На першому етапі пропонується встановлення теплообмінника «повітря – повітря».

Попередньо проведений аналіз ефективності запропонованої схеми рекуперації показав, що використання пластинчастого протиточного теплообмінника «повітря – повітря» на тунельній печі з опаленням природним газом і об'ємом відпрацьованих технологічних газів $1,3 \text{ м}^3/\text{с}$ дозволяє економити до $10,6 \text{ м}^3/\text{год}$ первинного енергоносія.

Література

1. Балабан С. М., Дуда М. І. Особливості використання утилізації тепла на енергозатратному обладнанні підприємств первинної переробки сільськогосподарської продукції // Збірник тез доповідей Міжнародної науково – технічної конференції присвяченої пам'яті професора Гевка Б. М. «Проблеми теорії проектування та виготовлення транспортно – технологічних машин», 23-24 вересня 2021 р. – Тернопіль: 2021. – С.45.
2. Стадник І. Я., Балабан С. М., Каспрук В. Б., Деркач А. В. Обґрунтування вибору схеми рекуперації тепла відпрацьованих технологічних газів на підприємствах // Екологічна безпека держави: тези доповідей Другого всеукраїнського круглого столу, м. Київ, 15 грудня 2021 року/ редкол. О. С. Волошкіна та ін. – К.: ІТТА, 2021. – С.120-123. № 619285-ЕРР-1-2020-1-FI-ЕРРКА2 СВНЕ-JP (15.11.2020 – 14.11.2023)