



ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ



**Одеса
2016**

УДК [620.9:628.87]:334.723
ББК [620.9:628.87]:334.723
Е 61

Е 61 Енергія. Бізнес. Комфорт: матеріали науково-практичної конференції (1 грудня 2016 р.). – Одеса: ОНАХТ, 2016. –52 с.

У збірнику подано тези доповідей науково-практичної конференції.

Збірник містить тези доповідей по енергетичному та екологічному менеджменту та аудиту (секція 1), по альтернативним джерелам енергії (секція 2), по енергоефективним технологіям та обладнанню (секція 3) та по моделюванню енергоефективних процесів.

УДК [620.9:628.87]:334.723
ББК [620.9:628.87]:334.723

© Одеська національна академія харчових технологій, 2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ОДЕСЬКА ОБЛАСНА РАДА СПІЛКИ НАУКОВИХ ТА ІНЖЕНЕРНИХ
ОБ'ЄДНАНЬ УКРАЇНИ
КОНСАЛТИНГОВА ЛАБОРАТОРІЯ «ТЕРМА»

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ.

Матеріали науково-практичної конференції

1 грудня 2016 року

Одеса
2016

За результатами проведеного чисельного моделювання виявлено, що вже при куті нахилу ребра відносно вісі теплообмінної труби $\gamma = 85^{\circ}$ середньоінтегральне значення швидкості потоку повітря в міжреберному каналі суттєво збільшується і відбувається відчутна турбулізація вихрової доріжки за теплообмінною трубою. Виявлений ефект пояснюється тим, що при використанні похилого оребрення формується складний міжреберний канал. За рахунок цього в застійні зони міжреберного каналу відбувається примусовий "вдув" потоку повітря та загальне поліпшення умов обтікання поверхні теплообміну.

Минев А.Б. аспірант, **Косой Б.В.** д.т.н., проф.

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ГИБРИДИЗАЦИИ ДВУХ-ФАЗНЫХ СИСТЕМ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Значения удельных тепловых потоков, характеризующих современные микропроцессоры, достигают сотен Вт/см². Уменьшение размеров и повышение мощности создает серьезные проблемы, связанные с отводом теплоты и поддержанием рабочих температур. В результате всё большего внимания требует исследование новых возможностей повышения энергетической эффективности термических переходов «корпус - охлаждающая система- окружающая среда», а внедрение новых технологий всё больше зависит от возможности рассеивания тепловых потоков выше 1000 Вт/см², которые ранее не были актуальными для устройств электроники. Системы воздушного охлаждения давно перестали удовлетворять потребности теплоотвода, что привело к активному развитию жидкостных систем, которые, в свою очередь, различаются по типу конвекции и фазовым переходам рабочего тела. Наиболее перспективными являются схемные решения, где для эффективного отвода теплоты от источника используется скрытая теплота фазового перехода жидкости. Двухфазные системы имеют широкий диапазон конструктивных возможностей для адаптации к любому из вариантов размещения силового электронного модуля.

Для определения научно-обоснованных принципов гибридации систем двухфазного терморегулирования был проведен сравнительный анализ способов охлаждения, результаты которого обобщены в таблице 1. Максимальная энергоэффективность системы терморегулирования достигается при объединении в единую схему двух и более методов охлаждения (таблица 1), что позволяет обеспечивать стационарный температурный режим теплового источника даже при критических значениях теплового потока (пиковая нагрузка, форсированный режим работы). Перспективной гибридной системой представляется тандем *микро/миниканального и струйного охлаждения*, где основную роль в теплоотводе при стационарном температурном режиме исполняет матрица мини/микроканалов, а при критических нагрузках – автоматически запускается струйное охлаждение, направленное непосредственно на источник тепла. Достоинством такой гибридной системы является простота конструктивной со-

вместимости при едином давлении в системе и небольшой объем рабочего тела, что способствует соблюдения требований компактности.

Таблица 1. Преимущества и недостатки способов охлаждения

Тип охлаждения	Преимущества	Недостатки
Охлаждение погружением	-простота конструкции, -высокая теплоотводящая эффективность (20-40% по сравнению с однофазными системами, 30-70 Вт/см ²), -малые энергозатраты	-конструктивная неприменимость в портативных системах, -большой объем хладагента, -зависимость от силы тяжести
Мини/микроканальное охлаждение	-высокая эффективность (до 100-250 Вт/см ²), -компактные габариты, - конструктивная применимость	-энергозатраты насоса, -нестабильность (засорение микроканалов), -нулевая эффективность при пиковых нагрузках (образование паровых пробок хладагента в микроканале)
Аэрозольное охлаждение	-стабильность охлаждения (80-120 Вт/см ²)	-высокое давление (1-15 бар), -повреждение поверхности (эрозия и коррозия), -нестабильность (засорение сопла)
Струйное охлаждение	-эффективность при пиковых нагрузках (70-110 Вт/см ²)	-высокое давление, -большой ударный импульс струи

Как вариант, можно использовать схему двустороннего охлаждения, где с одной стороны тепловой поток будет рассеиваться матрицей мини/микроканалов, а с другой - струей охлаждающей жидкости (рис.1). Такую систему можно откалибровать и автоматизировать под нестабильный температурный режим, не допуская перегревов дорогостоящих микропроцессоров, полупроводников или лазеров.

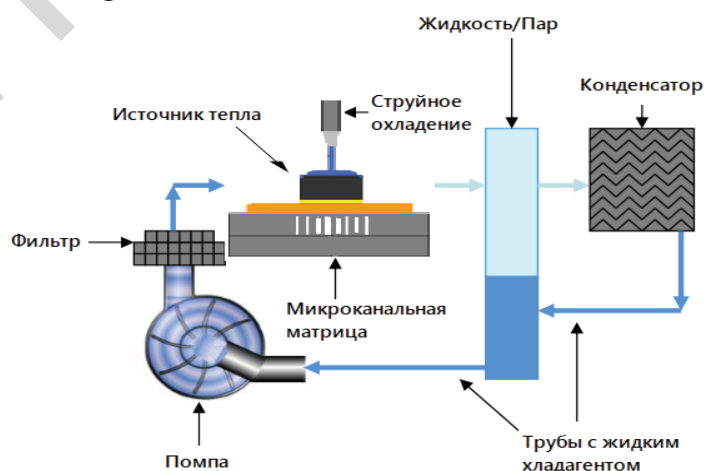


Рис.1. Принципиальная схема гибридной двухфазной системы терморегулирования

Таким образом, перспективы использования гибридных систем двухфазного терморегулирования, характеризующихся высокой энергетической эффективностью и гибкостью конструкции, определяются возможностью обеспечения высоких теплоотводов без проигрыша в компактности и надежности системы.

Балагура В.В., магистрант ф-та ЭТО и ТД

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ МОДУЛЬНОЇ СТРІЧКОВОЇ МІКРОХВИЛЬОВОЇ СУШАРКИ

Для сучасних технологій сушіння характерне загострення трьох основних проблем: енергетична ефективність процесу вологовидалення, екологічна безпека технології сушіння та безпека отриманих висушених продуктів.

При всій різноманітності існуючих методів вологовидалення абсолютна більшість з них використовують конвекційний механізм енергопідводу. Використання замість нього електромагнітного мікрохвильового поля, вимагає нових підходів до конструювання та моделювання сушильних МХ апаратів, до принципів управління і контролю за процесом сушіння.

На кафедрі ПОтаЕМ було постановлено задачу отримати аналітичну модель і побудувати алгоритм розрахунку модульної стрічкової мікрохвильової сушарки. На рис. 1 приведена фізична схема переносу енергії в мікрохвильовій сушарці.

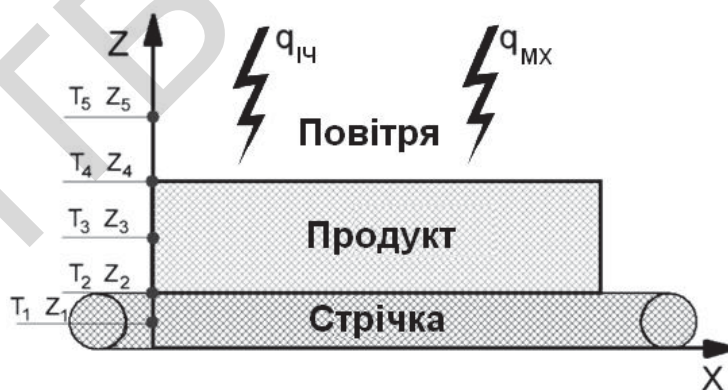


Рис. 1 – Фізична схема модульної мікрохвильової сушарки

Для моделювання була обрана одна секція сушарки, а сам процес сушіння був розглянутий відносно однієї осі (Z).

Приведемо рівняння, що описують протікаючі процеси по ділянках:

- 1) $Z > Z_4$ – Рівняння Нав'є-Стокса, рівняння енергії та рівняння сплосності;
- 2) $Z = Z_4$ – Граничні умови II і III роду;
- 3) $Z_4 < Z < Z_2$ – Рівняння енергії;
- 4) $Z = Z_2$ – Граничні умови IV роду;

СЕКЦІЯ 4.
МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЙ

Андреев І.А., Яшук В.О. ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ПЛОСКИХ ФІБРО-БЕТОННИХ ВИРОБІВ	34
Жихарева Н.В., Хмельнюк М.Г. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ	36
Лагутін А.Ю., Стоянов П.Ф., Іванчук Я.П. МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ЕФЕКТІВ ПОТОКУ ПОВІТРЯ В МІЖРЕБЕРНОМУ КАНАЛІ КОНВЕКТИВНИХ ПОВЕРХОНЬ ТЕПЛООБМІНУ	38
Минев А.Б., Косой Б.В. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ГИБРИДИЗАЦИИ ДВУХФАЗНЫХ СИСТЕМ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ	40
Балагура В.В. ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ МОДУЛЬНОЇ СТРИЧКОВОЇ МІКРОХВИЛЬНОЇ СУШАРКИ	42
Бурдо О.Г., Резніченко Т.А., Ружицька Н.В. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВАКУУМ-ВИПАРЮВАННЯ ЦУКРОВИХ РОЗЧИНІВ В УМОВАХ ДІЇ МІКРОХВИЛЬНОГО ПОЛЯ	43
Сакалюк А. Ю. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КОПЧЕНИЯ КОЛБАСЫ	46
Гудзь С.С. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ В МАЛОГАБАРИТНОМУ ТЕПЛОНАСОСНОМУ ВАКУУМНОМУ ДЕАЛКОГОЛІЗАТОРІ	47
Кепин М.І. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР	48

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ ПІДПРИЄМСТВА

Консалтингова лабораторія **ТЕРМА** (теплотехнології, енергоефективність, ресурсоефективність, менеджмент енергетичний, аудит енергетичний)

На ринку консалтингових послуг КЛ «ТЕРМА» з 1997р. Працівники КЛ «ТЕРМА» пройшли підготовку по програмі «TACIS» та отримали відповідні сертифікати. З 1999р. лабораторія має ліцензію (№026) на право проведення енергетичних обстежень підприємств та навчання енергетичному менеджменту.

Напрямок діяльності КЛ «ТЕРМА»: науково – методологічна в сфері енергетичної ефективності, консалтингові послуги з енергетичного аудиту та менеджменту, наукові розробки та принципово нові конструкції енергоефективного обладнання, пропагандистка робота по підвищенню культури споживання енергії при підготовці молодих спеціалістів та серед населення регіону.

Розробки КЛ «ТЕРМА»: концепція Енергетичних програм зернопереробної галузі та Одеського регіону; Програми підвищення енергетичної ефективності міст Одеси та Теплодара; енергетичні обстеження та обґрунтування норм споживання енергії на 91 об'єкті бюджетної сфери Одеського регіону та інш.

КЛ «ТЕРМА» приймала участь в організації та проведенні 5 Міжнародних конференцій «Інноваційні енерготехнології»; 3 регіональних симпозіумах «Енергія. Бізнес. Комфорт»; молодіжного Форуму «Енергоманія».

КЛ «ТЕРМА» має значний досвід, професійних виконавців, сучасні мобільні прилади для проведення енергетичних досліджень та розробці обґрунтованих енергетичних програм різного рівня

одеська національна академія
харчових технологій

консалтингова лабораторія
ТЕРМА

65039, м. Одеса, вул. Канатна. 112, тел. (048)712-41-75; 712-41-29; 724-86-72;
факс (048)725-31-64; 725-32-84. E-mail nauka@onaft.edu.ua
terma_onaft@rambler.ru www.onaft.edu.ua