



**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ



**Одеса
2019**

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ

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 (26 грудня 2018 р.). – Одеса: ОНАХТ, 2019. – **88** с.

У збірнику подано тези доповідей науково-практичної конференції.

Збірник містить тези пленарних доповідей, доповідей по енергетичному та екологічному менеджменту (секція 1), альтернативній енергетиці (секція 2), енергоефективним технологіям та обладнанню (секція 3), моделюванню енерготехнологій (секція 4) та тези доповідей молодих вчених (секція 5).

УДК [620.9:628.87]:334.723

ББК [620.9:628.87]:334.723

© Одеська національна академія
харчових технологій, 2019

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ

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

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ

Матеріали науково-практичної конференції

26 грудня 2018 року

Одеса

2019

Таким образом, реализация режимов работы теплонасосного водонагревателя, при которых основной водоразбор осуществляется при температуре воды в баке 40-45°C, а противобактериальная обработка производится путем периодического (1-2 раза в неделю) прогрева системы до 55-60°C, позволяет повысить энергетическую эффективность процесса нагрева воды и уменьшить затраты электрической энергии в 1,3-1,5 раза.

Исследования проводятся в рамках целевой программы научных исследований НАН Украины «Ресурс-2» (проекты Р 5.5 и Р 5.10).

Авдєєва Л. Ю., д-р. техн. наук (ІТТФ НАН України, Київ)

Макаренко А. А., канд. техн. наук (ІТТФ НАН України, Київ)

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ МЕТОДОМ ДИСКРЕТНО-ІМПУЛЬСНОГО ВВЕДЕННЯ ЕНЕРГІЇ

Концепція соціально-економічного розвитку України передбачає проведення інтенсифікації виробництва на основі впровадження нових інноваційних рішень і створення сучасних промислових технологій. Інтенсифікація технологічних процесів пов'язана з вирішенням комплексних науково-технічних проблем спрямованих на збільшення економічної ефективності виробництва в результаті цілеспрямованого впливу на продуктивність обладнання, зменшення витрат матеріалів і енергії, покращення якості продукції, зниження витрат праці та ін.

Системний підхід вирішення даної проблеми дозволяє виділити окремі процеси технології, основні принципи використання фізичних впливів, скласти модель фізичного процесу на макрорівні, виявити основні недоліки і за принципом адитивності вирішити проблему в цілому.

Метою інтенсифікації технологічних процесів є підвищення продуктивності технологічного обладнання і рівня автоматичного управління, покращення якості готової продукції, зниження матеріальних і енергетичних витрат. Цільовими завданнями інтенсифікації є скорочення тривалості лімітуючих стадій процесів, скорочення енерговитрат, збільшення продуктивності, К.К.Д., модернізація найбільш розповсюджених і найбільш енергоємних технологічних процесів, покращення якості готової продукції, одержання нових властивостей, використання безперервних процесів та ін.

Загальні принципи інтенсифікації хіміко-технологічних процесів зводяться до зміни основних чинників, що впливають на швидкість процесу і вихід продукту. Так, для інтенсифікації процесів, що протікають в кінетичній області, доцільно змінювати температуру, тиск, концентрації реагуючих речовин і використовувати каталізatori. Процеси, що протікають в дифузійній області, інтенсифікуються гомогенізацією, перемішуванням, турбулізацією і раціональним вибором напрямку руху взаємодіючих потоків. Для інтенсифікації процесів, що протікають в перехідній області, використовуються одночасно як кінетичні чинники (температура, тиск,

каталізатор, підвищення концентрації взаємодіючих речовин), так і дифузійні (гомогенізація, перемішування, турбулізація, напрям руху потоків). Найбільш складними для інтенсифікації процесами є ті, які протікають на атомно-молекулярному рівні. При виборі виду фізичного впливу для інтенсифікації процесів на макро- або мікроскопічному рівнях необхідно використовувати вплив того ж рівня [1].

Проблема пошуку ефективних методів інтенсифікації хіміко-технологічних процесів постійно знаходиться в центрі уваги спеціалістів і вчених, про що свідчить велика кількість публікацій. В загальному випадку вирішення завдання інтенсифікації хіміко-технологічних процесів пов'язано із впливом на систему різноманітних зовнішніх факторів, які дозволяють змінити в потрібному напрямку стан системи і швидкість протікання в ній процесів переносу. Раціональний вибір основних чинників для прискорення найбільш повільних стадій проводиться у кожному конкретному випадку на підставі техніко-економічних розрахунків реальних умов і виробничих можливостей технологічного процесу [1, 2].

Прикладом енерговитратних процесів є процеси пов'язані з обробкою рідких багатокомпонентних систем. До них відносяться операції перемішування, гомогенізації, диспергування, емульгування, екстрагування та ін. Інтенсифікація цих процесів пов'язана з вирішенням завдання створення керованої течії в багатофазних гетерогенних системах і динамічних напружень в частинках дисперсної фази необхідної інтенсивності і розподілення в об'ємі і часі. В значній мірі інтенсифікувати хіміко-технологічні процеси і одержати нові покращені результати дозволяє одночасне поєднання різних фізичних впливів.

Одним з можливих рішень завдання інтенсифікації хіміко-технологічних процесів є створення високоефективних технологічних апаратів безперервної дії з оптимальними питомими енерговитратами і високим ступенем впливу на оброблюване середовище.

Різні методи інтенсифікації гідромеханічних процесів і різноманітні методи введення зовнішньої енергії виконують практично однакові функції: забезпечують диспергування однієї з фаз, сприяють вимушеному відносному руху фаз, здійснюють рівномірний розподіл дисперсної фази в середовищі. Відомі способи вводу зовнішньої енергії в систему (механічне перемішування, механічні вібрації, струмінні методи) мають спільні загальні закономірності, що знижують їх ефективність. В традиційних методах інтенсифікація досягається за рахунок максимальної турбулізації потоку і введення штучних перепон для створення вихрових зон з високою дисипацією енергії. В результаті ефективна питома потужність корисно реалізується тільки у невеликій зоні (на диску ротора, краю лопаті мішалки, в зоні введення струменю).

Перспективним підходом до інтенсифікації хіміко-технологічних процесів є використання принципу дискретно-імпульсного введення енергії (ДІВЕ). Принцип ДІВЕ визначає шляхи прямого перетворення введеної в

апарат енергії в короткочасні імпульси високої потужності дискретно розподілені в робочому об'ємі.

Сутність ДІВЕ заключається у створенні фізичних передумов, що забезпечують при введенні енергії в технологічне середовище її дискретне і локальне розподілення у просторі і імпульсний вплив в часі. Використання ДІВЕ дозволяє практично реалізувати всі переваги часової і просторової дискретизації енергії, що вводиться в апарат для того, щоб максимально скоротити непродуктивні витрати енергії. Такий підхід передбачає, що дисипація енергії, що вводиться до апарату і її корисна реалізація здійснюється переважно біля дисперсної частинки або безпосередньо на її поверхні, причому фактори, що сприяють втратам енергії поза цими локальними зонами необхідно вилучити [2, 3].

Найбільш повного втілення принципу ДІВЕ можна досягти, якщо концентрація дискретних зон з імпульсним введенням енергії матиме той самий порядок величин, що й концентрація частинок дисперсної фази, для того щоб поблизу кожної частинки рівномірно створювались однаково сприятливі умови обробки.

До найбільш ефективних механізмів ДІВЕ для спрямованого впливу на перебіг нано- і мікропроцесів в складних гетерогенних системах відносяться ефекти кавітаційних явищ, які виникають за рахунок присутності в рідині великої кількості рівномірно розподілених парових або парогазових бульбашок. В умовах швидкого зниження зовнішнього тиску в системі відбувається бурхливе формування бульбашок парової фази і їх вибухове зростання. При швидкому зростанні тиску в системі бульбашки стискаються і зхлопуються, випромінюючи при цьому імпульси високого тиску утворюючи кумулятивний мікрострумнь, що руйнує дисперсну частинку. В процесі зхлопування бульбашки відбуваються її високочастотні коливання або пульсації з випромінюванням акустичної хвилі в ультразвуковому діапазоні. Таким чином, вони виконують функції мікротрансформаторів, що перетворюють акумуляовану в системі потенційну енергію в кінетичну енергію рідини, дискретно розподілену у просторі і часі. Одночасно відбувається інтенсивне збурювання безперервної фази з великими локальними перепадами тиску і швидкості мікротечій та з високими локальними напруженнями зсуву. Це сприяє рівномірному розподіленню енергії в об'ємі і найбільш раціональному її використанню [3, 4, 5].

Апарати, в яких реалізовані ефекти ДІВЕ, при однаковій продуктивності і відповідній ефективності обробки матеріалу відрізняються від традиційних апаратів аналогічного призначення більш високим ККД, малими габаритами, низькою металоємністю, простотою конструкції і тривалістю безперервної роботи.

Література

1. Кардашев Г.А. Физические методы интенсификации процессов химической технологии. Москва: Химия 1990. 208 с.
2. Промтов М.А. Перспективы применения кавитационных технологий для интенсификации химико-технологических процессов. *Вестник ТГТУ*. 2008. Т. 14, вып. 4. С. 861-869.

3. Долинский А.А. Иваницкий Г.К. Теплообмен и гидродинамика в парожидкостных дисперсных средах. Київ: Наукова думка, 2008. 382 с.

4. Долинский А.А., Иваницкий Г.К. Теоретическое обоснование принципа дискретно-импульсного введения энергии. 2. Исследование поведения ансамбля паровых пузырьков. Промышленная теплотехника 1996. Т. 18, № 1. С.3 – 20.

5. Микро- и наноразмерные процессы в технологиях ДИВЭ: темат. зб. статей / под общ. Ред. А.А. Долинского; И-т технической теплофизики НАН Украины. Академперіодика, 2015. 464 с.

Возняк А. В., канд. техн. наук (ДонНУЕТ, Кривий Ріг)

Омельченко О. В., канд. техн. наук (ДонНУЕТ, Кривий Ріг)

Шейна А. В., (ДонНУЕТ, Кривий Ріг)

ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН

Сьогодні задачі енергозбереження вирішуються в усіх сферах життєдіяльності людини, але холодильне обладнання й промислові холодильні системи, практично не охоплені цим процесом. Аналіз техніко-експлуатаційних показників та особливостей роботи побутових та промислових холодильних установок дозволяє стверджувати, що ефективно працююча холодильна система - велика рідкість. Одна з причин - це недостатнє розуміння впливу основних експлуатаційних факторів на робочі характеристики установок, оптимальні для конкретних умов тиску значення конденсації та кипіння холодильного агенту. Призначення холодильної установки полягає в тому, щоб поглинати теплову енергію на низькому температурному рівні і відводити цю ж енергію при більш високому. Отже, роботи, спрямовані на вдосконалення холодильного устаткування, є актуальними.

Побутовий холодильник — єдиний прилад, який постійно ввімкнений до електричної мережі і працює цілодобово. Холодильник споживає як мінімум 30% усієї електроенергії, що витрачається на побутові електроприлади. Тому при його розробці технологи намагаються знайти як можна економніші режими роботи.

У побуті, а також в промислових шафах малого об'єму, в основному, застосовують компресорні агрегати, основними елементами яких є (рис. 1): герметичний компресор (1); конденсатор (2); капілярна трубка (3); випарник (4). В якості робочого тіла застосовують холодильні агенти (хладони). Випарник розміщений в охолоджуваному об'ємі, а інші елементи - ззовні.

Холодильник працює таким чином. Пари холодильного агенту відсисаються з випарника компресором і подаються по нагнітальній трубці в конденсатор, де переходять в рідкий стан. Далі рідина з конденсатора поступає в капілярну трубку і потім у випарник. Тиск знижується. Хладон кипить, відводячи теплоту від охолоджуваного об'єму. З випарника пари по всмоктуючій трубці знову поступають в компресор. Цикл замикається. Температура в охолоджуваному об'ємі регулюється термостатом шляхом ввімкнення і відключення компресора.

<i>Авдєєва Л. Ю., Макаренко А. А.</i> Інтенсифікація технологічних процесів методом дискретно-імпульсного введення енергії	31
<i>Возняк А. В., Омельченко О. В., Шеїна А. В.</i> Шляхи зниження енергоспоживання холодильних машин	34
<i>Чалаєв Д. М., Шматок О. І., Грабова Т. Л., Сильнягіна Н. Б.</i> Розробка енергоефективних кожухотрубних теплообмінників для використання в системах геотермального теплопостачання	36
<i>Уланов М. М., Уланов М. М.</i> Порівняльний аналіз використання теплових насосів на АЕС	38

СЕКЦІЯ IV

Моделювання енерготехнологій

<i>Бурдо О. Г., Мордынський В. П., Светличний П. И., Пилипенко Е. А.</i> Системний аналіз енерготехнологій обезвоживання пищевого сировья	41
<i>Бурдо О. Г., Войтенко А. К., Гаврилов А. В.</i> Методика сравнения энергетической эффективности различных технологий обезвоживания	43
<i>Бурдо О.Г., Гаврилов А.В., Давар Ростами Пур</i> Резервы энергетической эффективности технологий низкотемпературного разделения	46
<i>Поварова Н. М., Мельнік Л. А.</i> Технологічні та енергетичні переваги сушіння м'яса птиці в умовах вакууму й мікрохвильового поля	48
<i>Янаков В.П., Янакова О.</i> Особенности энергозатрат при замесе теста ..	50
<i>Турчина Т. Я., Жукотський Е. К.</i> Можливості підвищення енергоефективності розпилювальної сушарки для солодових екстрактів	52
<i>Маркова Т. Д.</i> Використання джерел енергії навколишнього середовища тепловими насосами як перспективний шлях вирішення питань теплозабезпечення	53
<i>Шаркова Н. О., Жукотський Е. К., Турчина Т. Я., Декуша Г. В., Костянець Л. О.</i> Підвищення біодоступності полісахаридів плодового тіла лікувального та їстівного гриба шийтаке	55
<i>Хорольський В. П., Возняк А. В., Шеїна А. В.</i> Інноваційні технології в сфері кондиціонування повітря	56

СЕКЦІЯ V

Роботи молодих вчених та аспірантів

<i>Сиротюк И. В.</i> Моделирование механо диффузии В процессах тепломассопереноса	58
---	----

НТБ ОНАХТ

Підписано до друку 06.02.2019.
Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 5
Наклад 500 прим. Замовлення № 1879
Надруковано РВЦ «Технолог»

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ ПІДПРИЄМСТВА

Консалтингова лабораторія **ТЕРМА**
(теплотехнології, енергоефективність, ресурсо-ефективність,
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 6 Міжнародних конференцій «Інноваційні енерготехнології»; 5 регіональних симпозіумах «Енергія. Бізнес. Комфорт»; міського 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@ukr.net www.onaft.edu.ua