

ISSN 0453-8307

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

*XVIII ВСЕУКРАЇНСЬКА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ*
(13 квітня 2018 р)

Збірник наукових праць



ОДЕСА 2018

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 13 квітня 2018 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2018. – 90 с.

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками: екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування; теплоенергетика, теплофізика, наноматеріали та нанотехнології.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

ISSN 0453-8307

© Одеська національна академія харчових технологій

$$\eta_e^X = \frac{Q_0}{\sum E_{ex}} \cdot \left(\frac{T_0}{T_X} - 1 \right). \quad (9)$$

Применительно к парокompрессионной холодильной установке, для которой источником энергии является электрическая энергия, выражение (9) с учётом (2), приобретает вид:

$$\eta_e^{XK} = \varepsilon_{\mathcal{E}} \cdot \left(\frac{T_0}{T_X} - 1 \right), \quad (10)$$

где $\varepsilon_{\mathcal{E}} = \frac{Q_0}{L_{\mathcal{E}}}$, – эффективный холодильный коэффициент установки.

Применительно к теплоиспользующим холодильным установкам (абсорбционным и парожеткторным холодильным установкам), для которых источниками энергии являются тепло невысокого потенциала Q_{Γ} и электрическая энергия $L_{ЭН}$, выражение (9) с учётом (2) и (3), приобретает вид:

$$\eta_e^{XT} = \zeta_T \cdot \frac{\left(\frac{T_0}{T_X} - 1 \right)}{1 - \frac{T_0 \cdot \Delta S_{\Gamma} - L_{ЭН}}{Q_{\Gamma}}}, \quad (11)$$

где ΔS_{Γ} – изменение энтропии источника низкопотенциального тепла;

$\eta_T = \frac{Q_0}{Q_{\Gamma}}$ – тепловой коэффициент холодильной установки.

Для постоянной температуры низкопотенциального источника $T_{\Gamma} = const$ (либо для сред-

неинтегральной температуры $T_{\Gamma} = \frac{\int_1^2 \frac{dQ}{T}}{\Delta S_{\Gamma}}$ при переменности температуры низкопотенциального

источника), выражение (11) с учётом пренебрежимо малой затраты энергии на насосы ввиду несжимаемости жидкости, упрощается и приобретает вид:

$$\eta_e^{XT} = \zeta_T \cdot \frac{T_{\Gamma} \cdot (T_0 - T_X)}{T_X \cdot (T_{\Gamma} - T_0)}. \quad (12)$$

Научный руководитель – заведующий кафедрой теплоэнергетики и трубопроводного транспорта ИХКЭ ОНАПТ, д-р. техн. наук, профессор Титлов А.С.

АНАЛІЗАТОР ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ, МЕТОДИ ФІКСУВАННЯ ЧАСТОК

**Черниш Б.Б., аспірант, Мазур В.О., д.т.н., професор
Одеська національна академія харчових технологій**

На протязі багатьох років в Одеському національному університеті ім. І.І. Мечникова, а в наступні роки - з участю ТОВ Новатек-електро (Одесса), розробляються оптичні ме-

тоди діагностики диспергованих систем різного типу, створюються лабораторні стенди та готові прилади. В першу чергу це стосується експрес-вимірювань розміру часток і розподілу за розміром, тобто визначення гранулометричного складу. Для таких вимірювань широко використовується відомий принцип SPOS- метод, при якому потоки часток, взвішаних, наприклад в повітрі, освічуються інтенсивним світлом, і з допомогою високочутливого фотоелемента реєструється світловий (спалах) відображений від кожної частинки, (розсіяне світло або тінь частинки). Такий підхід висвітлений в аббревіатурі окремим принципом, а саме SPOS ініціалами: Single Particle Optical Sizing, що являється оптичним методом вимірювання розміру окремих часток[1]. В якості джерела світла використовують лазерні діоди різної потужності та довжини хвилі, а фотоелементом являється фотодіод, який працює в схемі перетворювача струм-напруга.

Досягнення сучасної фотоніки, електроніки та цифрових технологій дали змогу створити різноманітні прилади - лічильники часток, що працюють по принципу SPOS. Вимірювання концентрації пилу є важким метрологічним завданням. Це обумовлено тим, що пил являє собою складну систему, яку не можна описати одним або двома параметрами. Насамперед пил майже завжди є полідисперсним, тобто характеризується широким спектром розмірів часток. Здатність частинок пилу розсіювати світло залежить від ряду факторів, таких як: розмір, форма, хімічний склад.

Для того щоб вимірювач пилу володів високими метрологічними характеристиками, необхідно відповідність його основним вимогам, що пред'являються до сучасних вимірювальних приладів:

- безперервність вимірювань;
- вимірювання концентрації пилу без попереднього осадження;
- похибка вимірювань не має бути більшою ніж $\pm 10\%$;
- захист від впливу зовнішніх дестабілізуючих факторів;
- простота та дешевизна виготовлення, портативність і висока експлуатаційна надійність.

Діапазон вимірювань, від 0-3000мг/м³. Основна приведена похибка вимірювання оптичної щільності $\pm 2,0\%$. Межі додаткової приведеної похибки вимірювання при зміні температури навколишнього середовища в робочому діапазоні температур на кожні 10°C від номінального значення температури (20 \pm 2)°C, не більше $\pm 0,7\%$. Номінальний час встановлення показів - не більше 10с.

Існуючі моделі фотоелектричних лічильників частинок призначені для вимірювання лічильної концентрації частинок в повітрі і їх розмірів, так як саме кількість частинок в повітрі і їх розміри є факторами, що впливають на технологічні процеси. В екології з санітарно-гігієнічної точки зору необхідно знати масу частинок в одиниці об'єму[3]. Перехід від лічильної концентрації до вагової не є простою операцією, і саме тому просте використання існуючих моделей лічильників в екології неможливо. Крім того, для обробки електричних імпульсів застосовуються цифрові методи. Все це дало можливість різко зменшити габарити приладів, і створити легкі переносні лічильники частинок аерозолів.

Залежно від розв'язуваних вимірювальних завдань перетин потоку світла з потоком аерозолу (тобто сформувані так званий рахунковий обсяг) можна здійснити по-різному. Саме, в ідеальному варіанті потік аерозолу повинен бути менше по перетину потоку світла, щоб всі частинки припиняли цей потік[4]. Однак це призводить до вимоги створення потоку світла великого перерізу, що важко здійснити з лазерами невеликої потужності для досягнення високої чутливості приладу. Крім того, необхідно формувати потік аерозолу невеликого перерізу, а це призводить до труднощів пропускання через прилад великої кількості повітря.

Висновок

Розроблені методи вимірювань показують, що система визначення дисперсного складу часток має ряд переваг в порівнянні з відомими пристроями. Так, знайдено хороший спосіб вимірювань результатів розмірів монодисперсних частинок окису кремнію з розрахунковими даними, що дозволяє не проводити процедуру градування. Порівняння даних, отриманих на розробленій системі і за допомогою цифрового мікроскопа, підтверджують точність

вимірювання приладом.

Список літератури

1. Оптико-електронні методи вивчення аерозолів. С.П.Беляев, Н.К.Нікіфорова, В.В.Смірнов, Г.І.Щелчков М., Енергоіздат, 1981 р 232 с.
2. Гоніометр BI 200 SM, Brookhaven Ltd., UK, www.brookhaven.co.uk
3. Apparatus and method for particle analysis. Patent USA, No 5426501, 20.06.1995
4. Вимірювач дисперсності порошків AccuSizer 780 / DPF, Santa Barbara
5. Laven Ph. Simulation of Rainbows, Coronas and Glories by use Mie Theory. Applied Optics, 2003, v.42, № 3, pp.435-444.
6. Woo K.S., Romey F.J., Dick W.D., Liu Y.H. Measurement of Atmospheric Aerosols using the Wide-Range Particle Spectrometer (WPSTM).

УДК 621.565

МОДЕЛЮВАННЯ ЦИКЛІВ АБСОРБЦІЙНОЇ ВОДОАМІАЧНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ

Магурян Н.С.

Одеська національна академія харчових технологій

Цикли АВХМ реалізовані в насосної і безнасосної схемою. Насосні схеми мають більш високу енергетичну ефективність, але мають в своєму складі циркуляційний насос і не автономні. Безнасосної схеми автономні, але недостатньо ефективні. Робоче тіло насосних АВХМ – водоаміачний розчин (ВАР), безнасосної - ВАР з добавкою інертного газу (водню). Однією з особливостей АВХМ є взаємозалежність температур в характерних процесах циклу - температури гріючого середовища, температури охолоджуючої середовища, температури об'єкта охолодження. З трьох температур довільно можуть бути задані тільки дві. Як показує практика, робота холодильної установки повинна забезпечувати заданий рівень охолодження, а сама установка працювати у відповідних кліматичних умовах, тобто при заданій температурі охолоджуючої середовища. Тому, реальним параметрів, який може змінюватися є тільки температура гріє джерела. Сучасні методики розрахунку не враховують таку взаємозалежність температур в абсорбційному холодильному циклі, так як припускають наявність джерела теплової енергії з необхідним температурним потенціалом. У той же час, аналіз параметрів джерел низькою і альтернативної теплової енергії показує, що значна їх частина не може бути використана для реалізації традиційних циклів АВХМ через недостатньо високого температурного потенціалу. До цих джерел відносяться відхідні гази двигунів внутрішнього згорання, геотермальні джерела і сонячні колектори (СК).

Для роботи з низкопотенційними джерелами теплової енергії розроблено алгоритм розрахунку циклів АВХМ насосного типу.

Початковими даними для розрахунку і аналізу являються: температура охолоджувального середовища t_w ; температура об'єкта охолодження t_{ob} ; температурні напори на елементах, які неявно враховують умови теплообміну і недорекуперацію тепла: Δt_h - температурний напір між слабким ВАР і гріючим джерелом тепла; Δt_{WK} , Δt_{WA} , Δt_{def} - температурний напір в конденсаторі, абсорбері, дефлегматорі і охолоджувальним середовищем; Δt_{TO} - температурний напір між потоками слабого і міцного ВАР на холодному кінці РТР; холодопродуктивність випарника Q_0 . Змінним параметром при аналізі являється температура джерела тепла t_h .

ГЛОСАРІЙ

Арнаут О.І.	14	Носенко К. В.	33
Балабан И.О.	34	Павлів Л.В.	73
Биленко Н.А.	77, 78	Платонов С.П.	71
Борисов В.О.	75	Постолатій М.О.	9
Брусенец В.Р.	54	Руссу Д.	15
Варвонець А.	87	Сагала Т.А.	71
Ганыч А. И.	23	Сагдєєва О.А.	21
Гарбуз А.С.	43	Соколова В.І.	20
Георгієш Є.М.	76	Стаднійчук М.Ю.	11
Георгієш К.В.	76	Столевич Т.Б.	24, 46
Григор'єв О. А.	62	Струнова О.С.	26
Гринчук В. В.	5	Теплякова И. В.	50
Дерун А.В.	56	Терземан В. В.	23
Жалівців С.І.	30	Тумбуркат К.Ф.	75
Заика Е.А.	46	Фарина А. М.	28
Кірюхіна Д.В.	36	Филипенко А.А.	68
Клошка Н.В.	37	Філіпенко О.О.	65
Ключник Н.Ю.	32	Флейшер Г. Ю.	43
Коломієць О.В.	39, 41	Фудулей Н.О.	53
Крисенко К.Ю.	35	Халак В.Ф.	66
Лаврентьев Д.	58	Чанхао Ю.	3
Ладан А.А.	24	Черниш Б.Б.	80
Лаліка А.А.	39, 41	Яструб К.В.	17
Лисянская М.В.	51	Bushmanov V. M.	48
Лісоводський А.В.	55	Mukminov I. I.	48
Магурян Н.С.	82	Mykoliv S.I.	13
Михайлова О. В.	60	Khliyev N.	45
Наконечна А. В.	7	Rudin G.	84
Никитин И.Ю.	63		

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

*XVIII ВСЕУКРАЇНСЬКА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ
ТА СТУДЕНТІВ
(13 квітня 2018 р)*

Збірник наукових праць

Підписано до друку 12.04.2018 р. Формат 60×84 1/16.

Умовн. друк. арк. 4,5.

Надруковано видавничим центром ОНАХТ.
65039, Одеса, вул. Канатна, 112