

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

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 .

Аналіз результатів розрахунку дозволяє зробити наступні висновки.

У діапазоні розрахункових параметрів має місце максимум енергетичної ефективності АВХМ. Найбільш явна наявність максимуму для умов роботи при температурах охолоджувального середовища 20...32 °С і низьких температурах об'єкта охолодження (мінус 25 °С). При зниженні температур об'єкта охолодження максимум енергетичної ефективності зміщується в область високих температур гріючого середовища, а його чисельні значення зменшуються. Так, наприклад, при температурі охолоджувального середовища 26 °С і температурі об'єкта охолодження мінус 5 °С максимум теплового коефіцієнта має місце при температурі джерела тепла 110 °С, при мінус 15 °С - при 120 °С, при мінус 25 °С - при 140 °С, відповідно значення теплового коефіцієнта складають: 0,53; 0,44; 0,34.

Аналіз результатів розрахунку показав, що такий хід залежностей пояснюється: а) в області низьких температур гріючого середовища (до максимуму теплового коефіцієнта) - високою кратністю циркуляції ВАР між генератором і абсорбером (від 6 до 112), яка зумовлена вузькою областю дегазації ($\Delta\xi = \Delta\xi_{кр} - \xi_{сл}$) - $\Delta\xi = 0,006...0,033$; б) в області високих температур гріючого середовища - збільшення частини води в паровій суміші, що виходить з генератора, - наприклад при температурі охолоджуючого середовища 26 °С і температурі об'єкта охолодження мінус 5 °С зростання долі пари води в суміші складає від 0,036 до 0,408, тобто більше, ніж в 10 разів.

У першому випадку мають місце додаткові теплоприпливи в генератор з потоком міцного ВАР. У другому випадку, незважаючи на зниження кратності циркуляції ВАР, теплове навантаження в генераторі збільшується через додаткові витрати на випаровування абсорбенту. Зростання теплового навантаження дефлегматора при цьому, відповідно також збільшується більше, ніж в 10 разів (при температурі охолоджувального середовища 26 °С і температура об'єкта охолодження мінус 5 °С - від 0,024 кДж/кг до 2,200 кДж/кг).

Зменшення теплового коефіцієнта циклу АВХМ при зниженні рівня температур охолодження пояснюється тим, що для реалізації низькотемпературного циклу потрібен ВАР з підвищеною долею абсорбенту в абсорбері, а це пов'язано з додатковим випаровуванням води в генераторі. Так, наприклад, при температурі охолоджувального середовища 26 °С зниження температури об'єкта охолодження від мінус 5 °С до мінус 25 °С вимагає зниження долі аміаку в слабкому ВАР від 0,439 до 0,129.

Для оцінки енергетичних перспектив зміни складу робочого тіла АВХМ в частині зменшення кількості інертного газу (зниження тиску в системі) при зниженні температури охолоджуючого середовища було виконано моделювання і аналіз процесів тепло- і масообміну в основних елементах АВХМ (абсорбері, випарнику і генераторі).

Висновки і рекомендації за результатами аналізу циклів АВХМ

1. Розроблено оригінальний алгоритм пошуку мінімально необхідної температури гріючого середовища в залежності від температур об'єкта охолодження і охолоджуючої середовища для реальної АВХМ.
2. Сформульовані рекомендації для використання реальних АВХМ в комбінації і сонячними колекторами.
3. При реалізації традиційних циклів АВХМ є режими з максимальною енергетичною ефективністю в практичних діапазонах температур охолоджуючої середовища (від 10 до 32 °С) і об'єктів охолодження (від мінус 25 до мінус 5 °С). Для досягнення таких оптимальних режимів необхідно відповідна комбінація складу міцного ВАР і температури що гріє джерела.
4. Робота насосної схеми АВХМ в області низьких температур, що гріє джерела (від 90 до 120 °С) передбачає наявність циркуляційного насоса з настановної потужністю на 2-3 порядку перевищує потужність насоса, що працює в схемі в діапазоні температур гріє джерела від 120 до 160 °С.

Науковий керівник – зав. кафедройю теплоенергетики та трубопровідного транспорту ОНАПТ, д-р. техн. наук, професор Тітлов О.С.

ГЛОСАРІЙ

Арнаут О.І.	14	Носенко К. В.	33
Балабан І.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. І.	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 І. 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
Лапіка 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 І.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