

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XVI Всеукраїнської

науково-технічної

конференції

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ

ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса



ОДЕСА

2016

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова:

Сторов Богдан Вікторович – ректор Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Замісники:

Поварова Наталія Миколаївна – проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій, к.т.н., доцент,

Косой Борис Володимирович – директор Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Члени оргкомітету:

Артеменко С.В.

Бошкова І.Л.

Бошков Л.З.

Василів О.Б.

Гоголь М.І.

Дьяченко Т.В.

Желєзний В.П.

Зацеркляний М.М.

Князева Н.О.

Кологривов М.М.

Котлик С.В.

Крусір Г.В.

Мазур В.О.

Мазур О.В.

Мілованов В.І.

Морозюк Л.І.

Нікулина А.В.

Ольшевська О.В.

Плотніков В.М.

Роганков В.Б.

Роженцев А.В.

Сагала Т.А.

Семенюк Ю.В.

Смирнов Г.Ф.

Тітлов О.С.

Шпирко Т.В.

Хлієва О.Я.

Хмельнюк М.Г.

Хобин В.А.

Цикало А.Л.

Відповідальний за випуск: Тітлов О.С., завідувач кафедри теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв

Мова видання: українська, російська, англійська

За достовірність інформації відповідає автор публікації

Рекомендовано до друку Радою факультету прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій, протокол № 2 від 21 вересня 2016 року.

А 43 Актуальні проблеми енергетики та екології / Матеріали XVI Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2016. – 312 с.

ББК 31:20.1

ISBN 978-966-930-137-6

© Одеська національна академія харчових технологій

© Факультет прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій

СЕКЦІЯ 5:

. ЕНЕРГЕТИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕНЕРГОМАШИНОБУДУВАННЯ

ЕНЕРГЕТИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

ОПТИМАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЦІ І ЕНЕРГОМАШИНОБУДУВАННІ

попыток применения методологии многокритериального принятия решений для поиска компромисса между термодинамическими и экономическими показателями в интеллектуальных сетях электроснабжения для снижения потребления энергии холодильных систем.

Литература

1. Biegel, B., Andersen, P., Pedersen, T.S., Nielsen, K.M., Stoustrup, J., and Hansen, L.H. (2013a). Smart grid dispatch strategy for on/off demand-side devices. In Proceedings of the European Control Conference 2013 Zurich, Switzerland.
2. Pedersen, R., Schwensen, J., Sivabalan, S., Corazzol, C., Shafiei, S.E., Vinther, K., and Stoustrup, J. (2013). Direct control implementation of a refrigeration system in smart grid. In Proceedings of the 2013 American Control Conference. Washington, DC, USA. *U.S. Department of Energy*.
3. Smart Grid / Department of Energy.
4. Smart Grids European Technology Platform | www.smartgrids.eu. *smartgrids.eu* (2011).

УДК 533.24.083

ТЕПЛОФІЗИЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ ПОРИСТОЇ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ

Павленко А.М., д-р техн. наук, професор, Шумська Л.П.

Запропоновано детальний опис способу отримання пористої структури за допомогою високотемпературної поризації легкоплавкої сировини при мінімальних енергетичних затратах з прогнозованими теплофізичними властивостями отриманих матеріалів.

Ключові слова: теплоізоляційні пористі вироби, термічне спучування, теплопровідність, енерговитрати.

Вступ

Теплоізоляційні пористі вироби належать до найбільш ефективних матеріалів для захисних елементів різного призначення. Низька густина, вогнестійкість, мала теплопровідність, разом з тим достатньо висока конструктивна міцність дозволяють вважати пористокерамічний матеріал одним із найбільш перспективних матеріалів для будівництва. Тому проблема створення нових пористих теплоізоляційних матеріалів і технологій їх виробництва є надзвичайно актуальною.

Питання отримання пористих матеріалів з прогнозованими теплофізичними характеристиками аналізується у наукових працях вітчизняних дослідників [1]. Так, у науковому дослідженні [2] розглядаються проблеми встановлення раціональних термодинамічних умов гідротермічного спучування гідросилікатів, що дозволяють знизити енерговитрати у виробництві теплоізоляційних пористих матеріалів.

Існує три групи технологій, що охоплюють усі відомі способи отримання пористої структури. У першій групі технологій пориста структура створюється за допомогою штучних чи природних пороутворюючих матеріалів та легкоплавких глин способом об'ємного чи контактного омонолічування – керамопор; у другій – поризацією шлікерної маси різними способами піноутворення, сухої мінералізації піни, аерування, низькотемпературного газотворення – петюкераміка; у третій – високотемпературною поризацією легкоплавкої сировини.

Метою даної роботи є розгляд третього способу структуроутворення, що відбувається при гідратації сировинної композиції. На відміну від існуючих робіт в наших дослідженнях пропонується за рахунок підбору раціонального співвідношення кількості компонентів сировинної суміші та режимів спучування встановити таке їх співвідношення, при якому можна отримати пористий матеріал з заданими теплофізичними властивостями при мінімальних витратах енергії. Планується виконати такі дослідження за допомогою диференційно-термічного аналізу.

Практичні дослідження

Для виконання практичних досліджень до сировинної маси додавали шамотну глину або чисту будівельну глину, склад яких наведений у таблиці 1.

Завданням дослідження є визначення оптимального співвідношення мас добавок за показниками енерговитрат на реалізацію процесу термічного спучування, міцності отриманого матеріалу, пористості й теплопровідності. Очевидно, що теплопровідність та енерговитрати повинні бути мінімальними.

Дослідження виконувались із застосуванням диференційно-термічного аналізу (ДТА) процесу термічного спучування сировинної суміші.

Таблиця 1 – Хімічний склад вогнетривких глин

Глина	Вміст оксидів, %									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	ППП
Будівельна глина	44,59- 54,14	27,13- 35,85	1,48- 2,47	1,14- 1,97	0,38- 0,81	0,23- 0,42	0,21- 0,60	0,25- 0,45	1,34- 3,62	11,48- 13,86
Шамотна глина	46,80	36,80	1,58	--	0,20	0,76	0,34	0,18	--	13,6

Випробування проводять при постійному підйомі температур, записуючи різницю температур на діаграмному папері як функцію температури. У результаті отримують криву ДТА (рис. 1 - 4). При обробці результатів експерименту горизонтальну вісь градуують за температурою. За положенням піка ендотермічного процесу можна знайти температурний інтервал фазових переходів.

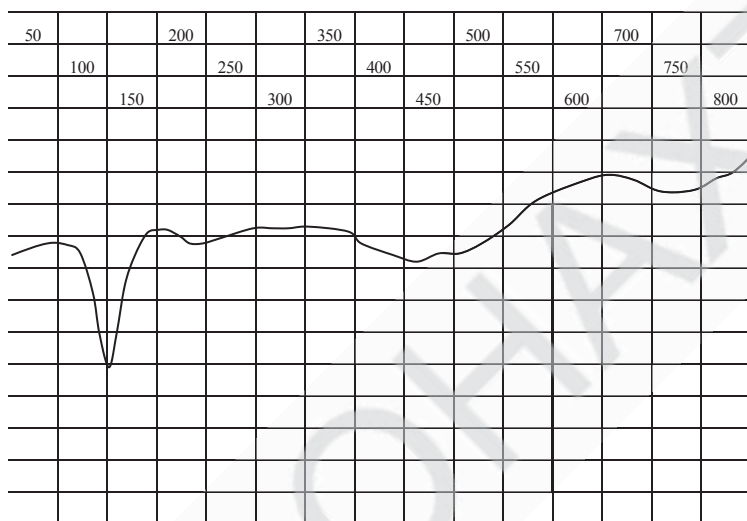


Рис.1 – ДТА сировинної суміші з вмістом 75 мас. частин глини №1 (табл.1)

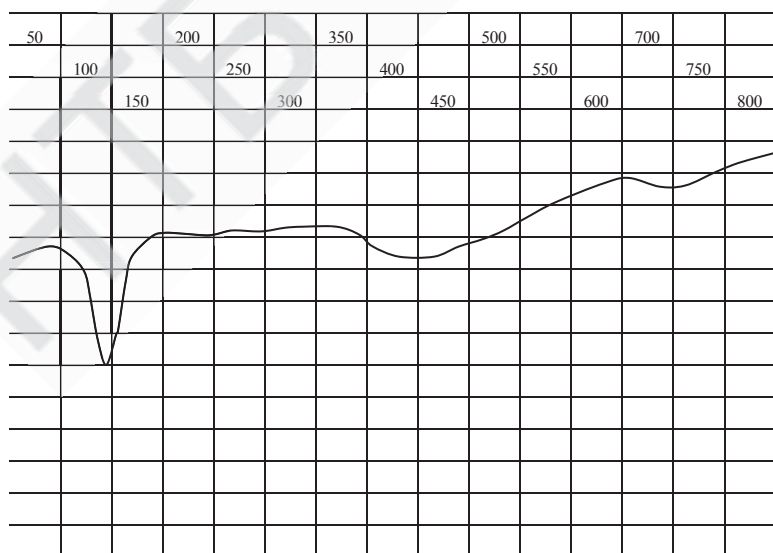


Рис.2 – ДТА сировинної суміші з вмістом 75 мас. частин глини №2 (табл.1)

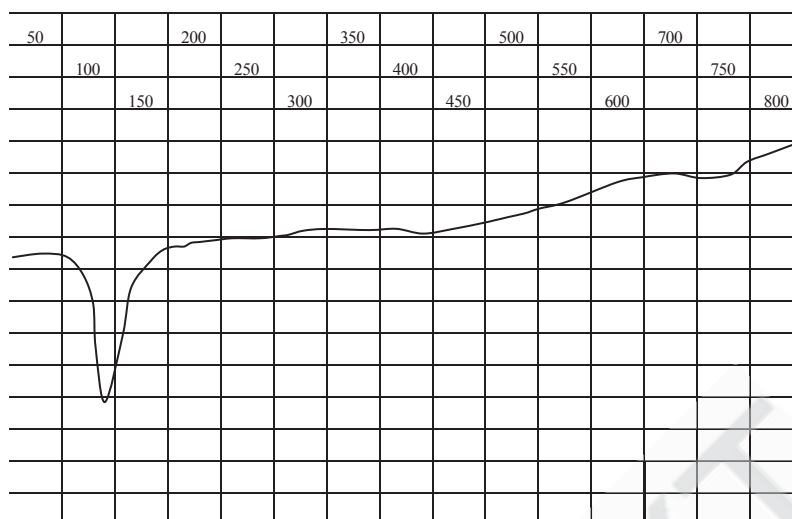


Рис.3 – ДТА сировинної суміші з вмістом 160 мас. частин глини №1 (табл.1)

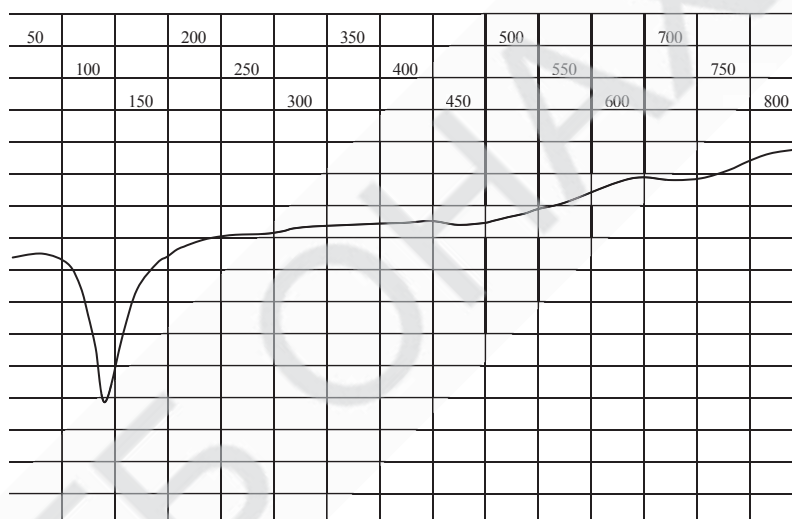


Рис.4 – ДТА сировинної суміші з вмістом 160 мас. частин глини №2 (табл.1)

Для зразків глин №1 і №2 на діаграмах немає суттєвої різниці у термічних показниках фазових перетворень. Але при збільшенні вмісту глинозему екзотерма видалення вологи має більший мінімум, що є наслідком більшого водонасичення сировинної суміші.

На кривих ДТА реєструється низькотемпературний ендотермічний пік 146°C, обумовлений видаленням сорбованої води; присутність останньої пов'язана з високою питомою поверхнею часток, яка знаходиться у прямій залежності від розупорядкованості суміші.

Зміни, які відбуваються при нагріванні, показали три ендотермічні ефекти: 146, 500 і 720 (середні температури інтервалів на рис. 1 - 4). Великий ендотермічний ефект унаслідок видалення поглиненої води відзначається при 146°C, а сходинка на кривій, що спостерігається при 300°C, свідчить про видалення конституційної води (зв'язаної у вигляді ОН). Ендотермічний ефект при 720°C пояснює видалення іонів ОН. Як свідчать дані діаграми, оптимальний температурний інтервал дегідратації суміші в межах 146-720°C. Залишається встановити зв'язок інтервалів температур зі структурою спученого матеріалу, а, відповідно, і зі споживчими властивостями (міцність, теплопровідність, термостійкість, водопоглинання). Для цього, змінюючи склад вихідної суміші, повторюють вимірювання за наведеною вище методикою.

На отриманих кривих ДТА для всіх експериментальних зразків у досліджуваному інтервалі температур спостерігається ряд явищ, пов'язаних з тепловими ефектами: 1) до 100°C — випаровування хімічно незв'язаної води; 2) 100...170°C — різка втрата у масі і яскраво виражений ендотермічний ефект, котрий пов'язаний з частковою дегідратацією гелю і фаз різноманітного складу; 3) 450...550°C —

ендотермічний ефект, котрий відповідає розкладанню портландіта з виділенням парів води; 4) 700...900 °С — незначна втрата у масі і слабкий ендотермічний ефект, котрий пов'язаний із розкладанням карбонатних матеріалів (кальциту, доломіту), а також з останньою стадією дегідратації гелю і гідроалюмінатів.

Дослідження порової структури

Морфологія і пористість зразків визначались оптичними методами. За даною методикою визначаються макроскопічні параметри пористості всередині метричного інтервалу з нижньою межею 10 мкм і верхньою 5 мм. Зазначений інтервал характеризує міцнісні параметри речовини і параметри тепло- і масоперенесення.

Для аналізу структури виготовляли шліф спученого матеріалу й проводили попередній аналіз на установці, що складається з проекційної оптичної системи, телевізійної камери, комп'ютера з інтерфейсом сполучення. При 10-кратному збільшенні реєстрували загальний вигляд шліфа у видимому світлі в сірих тонах з 256-ма градаціями сірого. Візуалізація пор відбувалась за допомогою методів тінювого контрастування, котрий заснований на застосуванні системи освітлення поверхні зразка, що складається з освітлювачів, спрямованих під малими кутами до поверхні. При використанні методу люмінесцентного контрастування на поверхню шліфа було нанесено шар люмінофора. Крупність люмінофора попередньо нормується методом водної седиментації з виділенням часток люмінофора субмікронного розміру. Надлишок люмінофора видаляється з поверхні обдуванням, після чого на поверхню накладається спеціалізована плівка для видалення частинок люмінофора, що залишилися. Поверхня зразка контролювалась на бінокулярному мікроскопі. У площині гранул та міжгранульних площинах реєструвались пори з мінімальним розміром 150 мкм. Формується маркерний план об'єкта, що визначається контурами частинок обпалених гранул. Отриманий кадр аналізується з визначенням розмірів (рис. 5 - 10).

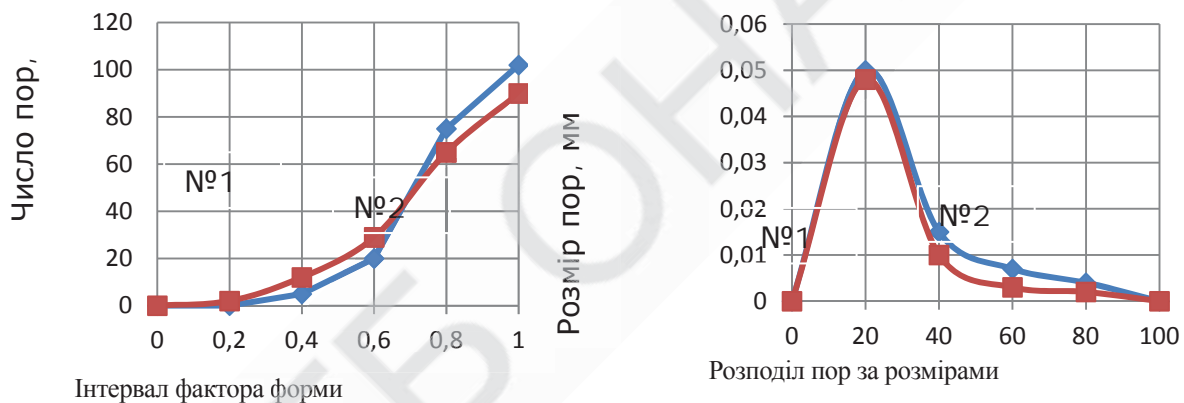


Рис. 5 – Параметри загальної пористості зразків №1 і №2 (75 мас. часток), спучених при температурі 160°С (перший ендотермічний мінімум)

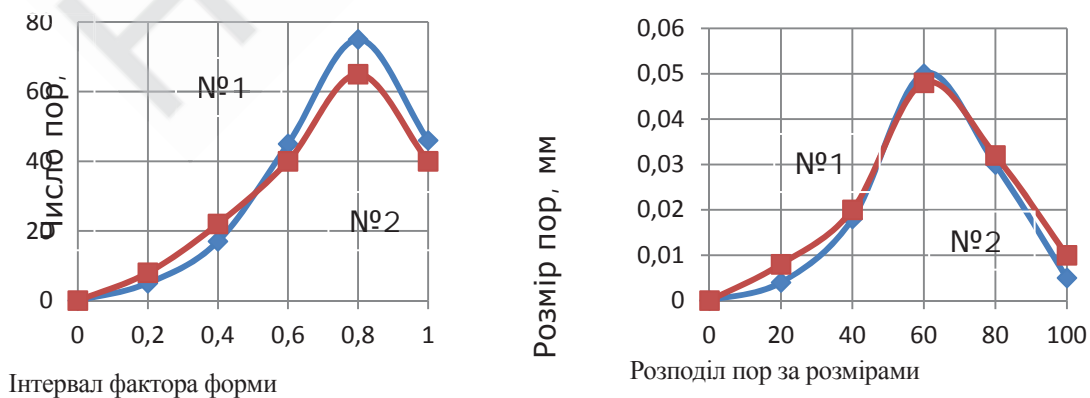


Рис. 6 – Параметри загальної пористості зразків №1 і №2 (75 мас. часток), спучених при температурі 300°С (другий ендотермічний мінімум)

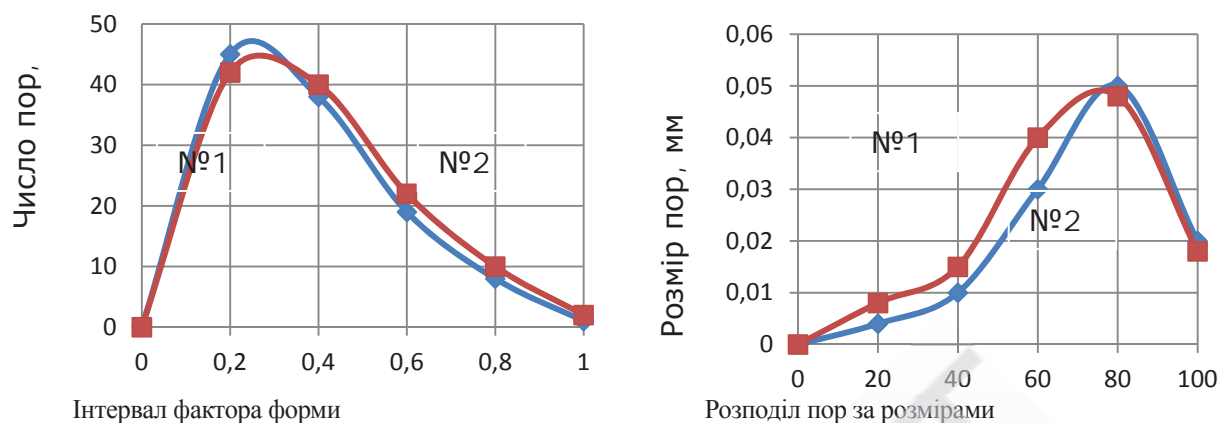


Рис. 7 – Параметри загальної пористості зразків №1 и №2 (75 мас. часток), спучених при температурі 700 °С (третій ендотермічний мінімум)

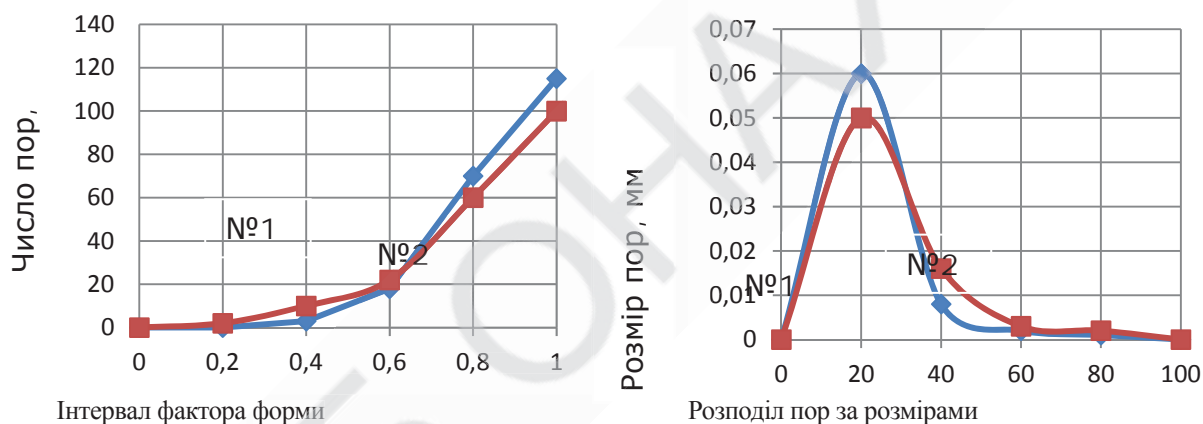


Рис. 8. Параметри загальної пористості зразків №1 и №2 (160 мас. часток), спучених при температурі 160 °С (перший ендотермічний мінімум)

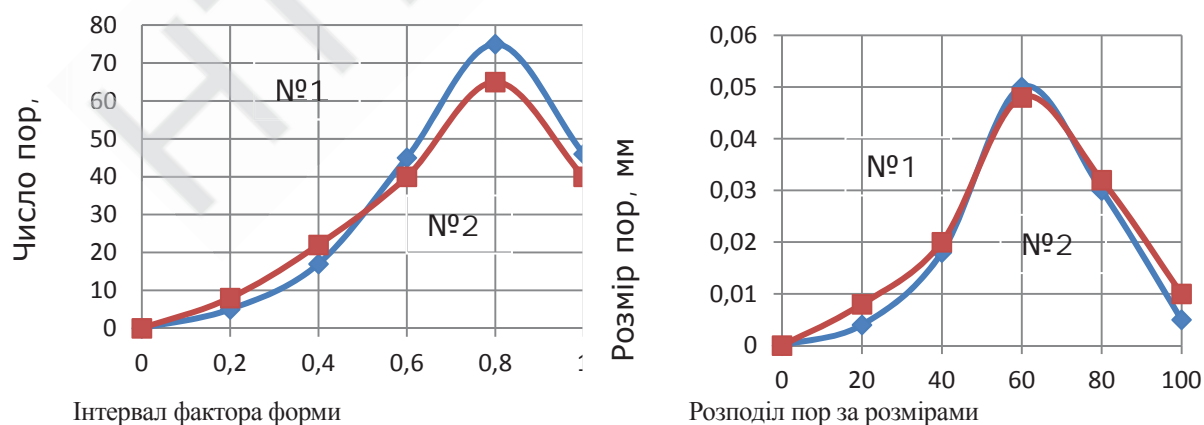


Рис. 9 – Параметри загальної пористості зразків №1 и №2 (160 мас. часток), спучених при температурі 300 °С (другий ендотермічний мінімум)

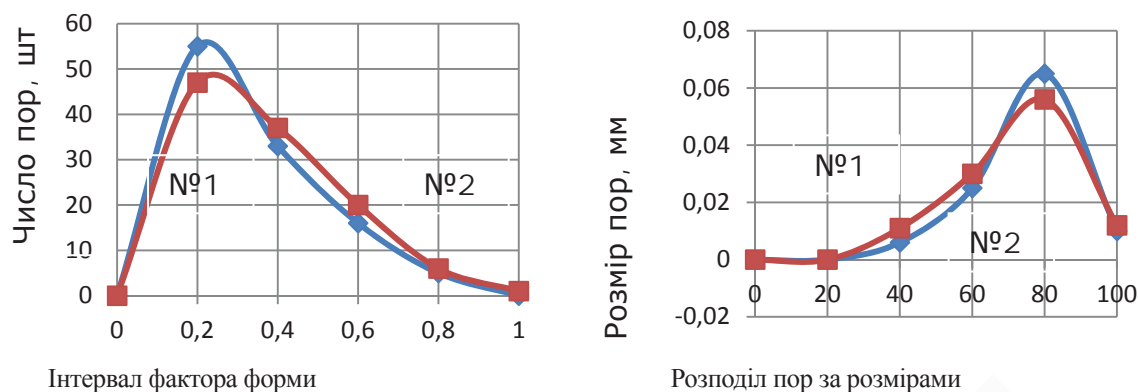


Рис. 10 – Параметри загальної пористості зразків №1 і №2 (160 мас. часток), спучених при температурі 700 °С (третій ендотермічний мінімум)

На рисунках 5 – 10 наведені параметри пористості зразків №1 і №2 для суміші з різним вмістом 75 і 160 масових часток. Характерною ознакою отриманих даних є те, що графіки для різних типів глин практично збігаються. Суттєві відмінності є в показниках для різних температурних мінімумів. Так, для першого ендотермічного мінімуму ми отримали спучений матеріал з дрібними, практично сферичними порами. Більша їх частина мала мінімальні розміри. Спучування сировинної суміші у другому ендотермічному мінімумі дає змішану пористість (сферичну, комірчасту і канальну). Матеріал стає менш міцним. При спучуванні в умовах третього ендотермічного мінімуму формується переважно канальна пористість. Такий матеріал має найменшу міцність. Слід очікувати зниження коефіцієнта теплопровідності з підвищенням температури спучування.

Висновки

Вирішення проблеми створення нових пористих теплоізоляційних матеріалів і технологій їх виробництва нероздільно пов'язане з науковими дослідженнями в галузі енергоперенесення у пористій структурі на етапах спучування, затвердіння і сушіння за умови забезпечення найбільш низької теплопровідності і щільності.

Зазначені властивості матеріалів визначаються величиною їх пористості, співвідношенням мікро- та макропористості, властивостями міжпорового матеріалу, що утворюють своєрідний несучий каркас, котрий, у свою чергу, визначається технологією виробництва, видом сировинних матеріалів і умовами їх підготовки. Усе вище перелічене ставить особливі вимоги до формування структури матеріалу з метою забезпечення при цьому відносно високої міцності і довговічності.

За допомогою диференційно-термічного аналізу досліджені режими термообробки, встановлені раціональні температурні параметри спучування, що дозволяють реалізувати даний процес при мінімальних енергетичних затратах з прогнозованими теплофізичними властивостями отриманих матеріалів.

Література

1. Соколовская И.Е. Получение пористых материалов с прогнозируемыми теплофизическими характеристиками / И.Е. Соколовская, А.В. Кошляк, А.М. Павленко // Сборник науч. трудов ДГТУ (технические науки). - 2007. - № 8. - С. 122-126.
2. Кошляк Г.В. Теоретичні та технологічні основи розробки пористих матеріалів з заданими теплофізичними характеристиками : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата техн. наук : спец. 05.14.06 «Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика» / Кошляк Ганна Володимирівна ; Ін-т проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України. - Харків, 2009. - 21 с.
3. Боднарёва Л. Поведение легкого керамзита, бетона, подверженных воздействию высоких температур / Л. Боднарёва, Р. Гела, М. Губертова, И. Новакова // Международный журнал гражданского, экологического, структурного строительства и архитектурного проектирования. - 2014. - 8 (12). - С. 1205 - 1208.
4. Nimmo, J. R. Porosity and Pore Size Distribution / J. R. Nimmo // Encyclopedia of Soils in the Environment. - London: Elsevier, 2004. - P. 295-303.

5. Шпак А.П. Кластерные и наноструктурные материалы. Т.3 / А.П. Шпак, П.Г. Черемской, Ю.А. Куницкий, О.В. Соболев // Пористость как особое состояние структуры в твердотельных наноматериалах. – Киев: Академперіодика, 2005. – 516с.
6. Komissarchuk, O. Pore structure and mechanical properties of directionally solidified porous aluminum alloys / O. Komissarchuk, Z. Xu, H. Hao // China Foundry. – 2014. – Vol. 11, Issue 1. – P. 1–7. – Available at: <https://doaj.org/article/002c72e2e01345db8bf4fef190113057>
5. Bajare, D. Lightweight Concrete with Aggregates Made by Using Industrial Waste / D. Bajare, J. Kazjonovs, A. Korjakins // Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering. – 2013. – Vol. 4, Issue 5. doi: 10.5755/j01.sace.4.5.4188
6. Lopez-Pamies, O. Effects of internal pore pressure on closed-cell elastomeric foams / O. Lopez-Pamies, P. Ponte Castañeda, M. I. Idiart // International Journal of Solids and Structures. – 2012. – Vol. 49, Issue 19-20. – P. 2793–2798. doi: 10.1016/j.ijsolstr.2012.02.024
7. Aboudi, J. Micromechanics of Composite Materials: A Generalized Multiscale Analysis Approach / J. Aboudi, S. M. Arnold, B. A. Bednarczyk. – Elsevier, 2013. – 973 p.
8. Bratuta, E. Porous insulating materials / E. Bratuta, A. Pavlenko, H. Koshlak. – Kharkiv: “Eden”, 2010. – 105p.
9. Pavlenko, A. M. Peculiarities control the forming of the porous structure / A. M. Pavlenko, H. V. Koshlak, B. O. Usenko // Metallurgical and Mining Industry. – 2014. – Issue 6. – P. 50–55.
10. Вукалович М.П. Термодинамика / М.П. Вукалович, И.И. Новиков. – Москва: Машиностроение, 1972. – 672 с.

ОПТИМІЗАЦІЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В АЕРОПОРТАХ

Радомська М.М., доц., к.т.н., Черняк Л.М., доц., к.т.н., Самсонюк О.В., студент
Національний авіаційний університет

Аеропорт – це певна ділянка землі або води (включаючи будь-які будівлі, споруди та обладнання), призначена для використання повністю або частково для прибуття, відправлення і руху повітряних суден. В даний час, аеропорти можуть також задовольняти інші потреби та надавати комерційні, промислові, ділові і розважальні послуги. Аеропорти в цілому відрізняються високим споживанням енергії, яке є стохастичним, нелінійним і динамічним під впливом багатьох факторів. Наукові дослідження споживання енергії в основному пов'язані з будівлями аеровокзалів, хоча це лише частина аеропорту, тому перспективним напрямком досліджень є вивчення всіх аспектів, що впливають на ефективність споживання енергії в аеропортах. Таким чином, в дослідженні аналізуються окремо зовнішні і внутрішні споживачі енергії в аеропортах.

Як показує практика, основними споживачами енергії в аеропортах є системи освітлення, паро- і теплогенератори, системи клімат-контроль та системи забезпечення комфорту. Споживачами енергії, які виділяються у структурі енергетичного балансу аеропорту, є аеродромне освітлення і радіонавігаційні системи, а також допоміжні будівлі, такі як диспетчерський пункт або ангари. Так, аеродромне освітлення і радіонавігаційні системи формують від 5% до 7% кожен від загального обсягу споживання електроенергії аеропорту. Основним фактором зовнішнього споживання енергії є розмір зони обслуговування повітряних суден (злітно-посадкової смуги, доріжок для руління і перону), що в свою чергу залежить від кількості аеродромних вогнів, годин роботи аеропорту, протягом яких допускається зліт і посадка повітряних суден.

На відміну від житлових будинків або офісів, інтенсивність енергоспоживання в значній мірі є нестабільними. Таким чином, рівень наповненості терміналів є важливим фактором, що включає піки пасажиропотоку залежно від розкладу польотів, що вимагає адаптації освітлення і кліматичних систем до конкретних обставин на певних ділянках.

В останні роки стратегії скорочення споживання енергії в аеропортах, як правило, засновані на врахуванні коливань кількості користувачів послуг аеропорту. За допомогою комерційного програмного забезпечення можна забезпечити ефективний моніторинг руху людей всередині терміналів і відповідне вимкнення непотрібних елементів системи опалення, вентиляції та освітлення.

Інші варіанти систем контролю внутрішнього середовища з метою виявлення можливостей для реалізації заходів з енергозбереження в пасажирських зонах будівлі аеропорту ґрунтуються на врахуванні розкладів повітряного руху, що забезпечує економію електроенергії на 20-25%. Енергоефективні рішення у сфері освітлення також включають встановлення систем відбиття денного світла, що дозволяють з

SEVEN STEPS THE MIPS <i>Butenko D., Shevchenko R.</i>	149
ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ <i>Дзвоник М.О.</i>	152
LIFE CYCLE ASSESSMENT PHOTOVOLTAIC PANELS <i>Krestinkov I., Borsh K.</i>	154
ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОЛОГІЧНІЙ СКЛАДОВІЙ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ <i>Муріна О.В., Соколов Є.В.</i>	156
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ LCA В ЕКОЛОГІЧНОМУ УПРАВЛІННІ <i>Шевченко Р.І., Губіна В.Ю.</i>	158
LIFE CYCLE ASSESSMENT DAIRY INDUSTRY <i>Shevchenko Roman, Ph.D, Tolmachenko Anna</i>	161
LIFE CYCLE ASSESSMENT OF THE NEW GENERATION GAS-TURBINE MODULAR HIGH-TEMPERAURE NUCLEAR POWER PLANT <i>Paul Koltun</i>	164
ПІДПРИЄМСТВА ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ – ДЖЕРЕЛА ВПЛИВУ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ І ШЛЯХИ ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ <i>Зацерклянний М.М.</i>	165
ВИКОРИСТАННЯ АЕРОБНИХ ДИСКОВИХ БІОФІЛЬТРІВ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ДОМШОК <i>Зацерклянний М.М., Столевич Т.Б., Зацерклянний О.М.</i>	169
ПОВОДЖЕННЯ З ПИЛОВИДНИМИ ВІДХОДАМИ ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ <i>Шостік Д.І., Зацерклянний М.М.</i>	170
ПРІОРИТЕТНИЙ ЕЛЕМЕНТ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ НАФТОХІМІЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА <i>Столевич Т.Б.</i>	171
БАЗОВІ ПРИЧИНИ НЕДОСКОНАЛОСТІ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА МУНІЦИПАЛЬНОМУ РІВНІ <i>Бахарєв В.С.</i>	172
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПАЛИВНОГО ГОСПОДАРСТВА ТЕС ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ЗАКРИТОЇ СИСТЕМИ АСПІРАЦІЇ <i>Карамушко А. В. Буров О. О.</i>	173

СЕКЦІЯ 5

Енергетичні та екологічні проблеми теплоенергетики та енергомашинобудування. Енергетичні та екологічні проблеми харчової промисловості Оптиміальне управління процесами в теплоенергетиці і енергомашинобудуванні	175
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПАЛИВНОГО ГОСПОДАРСТВА ТЕС ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ЗАКРИТОЇ СИСТЕМИ АСПІРАЦІЇ <i>КАРАМУШКО А. В., Буров О. О.</i>	176
УЛУЧШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНЕРГОУСТАНОВОК <i>Смирнова В.А., Арсирый А.Н.</i>	177
ВПЛИВ МІНЛИВОСТІ ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНОГО ЧИННИКА НА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ОЦІНКИ СИСТЕМ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬ <i>Волощук В.А.</i>	179
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ <i>Кіріяк Г.В., Арнаут О. І.</i>	181
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ЭЖЕКТОРЕ <i>Козут В. Е., Бушманов В. М., Бутовский Е. Д., Хмельнюк М. Г.</i>	182
ТЕПЛОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПАРОГАЗОВЫХ ВЗРЫВОВ В ПРОЦЕССЕ ТЯЖЕЛЫХ АВАРИЙ НА АЭС С ВВЭР <i>Козлов И.Л., Скалозубов В.И.</i>	184
МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ <i>Геллер В.З., Крайновіт М.С., Юшкевич А.В.</i>	187
СНИЖЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ <i>Мазур В.А., Петренко М. А.</i>	188
ТЕПЛОФІЗИЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ ПОРИСТОЇ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ <i>Павленко А.М., Шумська Л.П.</i>	191
ОПТИМІЗАЦІЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В АЕРОПОРТАХ <i>Радомська М.М., Черняк Л.М., Самсонюк О.В.</i>	197

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

**XVI Всеукраїнської
науково-технічної конференції**

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса

Підписано до друку 28.09.2016 р.
Формат 60x84/8. Папір Офс.
Ум. арк. 34,64 . Наклад 300 примірників.

Видання та друк: ФОП Грінь Д.С.,
73033, м. Херсон, а/с 15
e-mail: dimg@meta.ua
Свід. ДК № 4094 від 17.06.2011