

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



XVIII МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТА
ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ТА
ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ»**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

12-16 жовтня 2020 р.

м. Одеса, Україна

Організатори конференції
Міністерство освіти і науки України
Одеська державна обласна адміністрація
Одеська національна академія харчових технологій
Консалтингова лабораторія ТЕРМА

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ОРГКОМІТЕТ

- Єгоров** – голова, Одеська національна академія харчових технологій, ректор, д.т.н., професор
Богдан Вікторович
- Бурдо** – вчений секретар, Одеська національна академія харчових технологій, д.т.н., професор
Олег Григорович
- Атаманюк** – Національний університет «Львівська політехніка», д.т.н., професор
Володимир Михайлович
- Васильєв** – Інститут тепло- і масообміну ім. А.В. Ликова, Республіка Білорусь, д.т.н, професор
Леонард Леонідович
- Гавва** – Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
Олександр Миколайович
- Гумницький** – Національний університет „Львівська політехніка”, д.т.н., професор
Ярослав Михайлович
- Долинський** – Інститут технічної теплофізики, почесний директор, д.т.н., академік НАН України
Анатолій Андрійович
- Зав’ялов** – Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
Владимир Леонідович
- Сукманов** – Полтавський університет економіки і торгівлі, д.т.н., професор
Валерій Олександрович
- Колтун** – Technident Pty. Ltd., Australia, Dr.
Павло Семенович
- Корнієнко** – Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, д.т.н., професор
Ярослав Микитович

- Малежик**
Іван Федорович – Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
- Михайлов**
Валерій Михайлович – Харківський державний університет харчування та торгівлі, д.т.н, професор
- Паламарчук**
Ігор Павлович – Національний університет біоресурсів та природокористування України, д.т.н., професор
- Снежкін**
Юрій Федорович – Інститут технічної теплофізики, директор, д.т.н., академік. НАН України
- Сухий**
Костянтин Михайлович – ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», д. хім. н., професор
- Тасімов**
Юрій Миколайович – Віце-президент союзу наукових та інженерних організацій України
- Товажнянський**
Леонід Леонідович – Національний технічний університет „Харківський політехнічний інститут”, д.т.н., професор, член-кореспондент НАН України
- Ткаченко**
Станіслав Йосифович – Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, д.т.н., професор
- Черевко**
Олександр Іванович – Харківський державний університет харчування та торгівлі, ректор, д.т.н, професор
- Шит**
Михаїл Львович – Інститут енергетики Академії Наук Молдови, к.т.н., в.н.с.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова, ректор
Зам. голови

Б.В. Єгоров
Н.М. Поварова
Б.В. Косой

Зам. голови з
організаційних питань
Відповідальний секретар
Секретар

О.Г. Бурдо
Ю.О. Левтринська
Н.В. Ружицька

Члени оргкомітету:

О.В. Зиков
І.В. Безбах
І.І. Яровий
Ю.В. Гарібяр

І.В. Сиротюк
Є.О. Пилипенко
В.П. Алі
Я.О. Масельська

О.Ф. Терземан
С.А. Малашевич
В.Ю. Юрлов
О.В. Акімов

Одеська національна академія харчових технологій
вул. Канатна, 112, г. Одеса, Україна, 65039
Тел. 8(048) 712-41-29, 712-41-75
Факс +724-86-88, +722-80-42, +725-47-83
e-mail: terma_onaft@ukr.net
сайт: www.terma.onaft.edu.ua.

льовому вакуум-екстракторі вилучено близько 4% сухих речовин з корзинок троянди та отримано концентрат – в'язку темну непрозору рідину коричнево-зеленого кольору з вмістом сухих речовин 18 %. Температура процесу екстрагування не перевищувала 70 °С і є резерви для її зменшення.

В цілому використання мікрохвильових технологій у комбінації з вакуумом дозволяє розробити нові схеми переробки ефіроолійної сировини та одержати нові фітоекстракти та концентрати з високим вмістом біологічно активних речовин для харчової, фармацевтичної та парфумерно-косметичної промисловості.

Література

1. Пономарева Е.И., Молохова Е.И., Холов А.К. ПРИМЕНЕНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ФАРМАЦИИ // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=21156> (дата обращения: 05.05.2020).
2. Кондратюк Т.А., Зыкова И.Д. ЭФИРНЫЕ МАСЛА ПРЯНО-ВКУСОВЫХ РАСТЕНИЙ // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 9. – С. 135-139; URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=32898> (дата обращения: 05.05.2020).
3. Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ / Сидоров И.И. и др., М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 368 с.
4. Vinokur Y., Rodov V., Reznick N., Goldman G., Horev B., Umiel N., Friedman H. (2006). Rose Petal Tea as an Antioxidant-rich Beverage: Cultivar Effects. *Journal of Food Science*. 71. pp.42 - 47. 10.111

Секція 2. МОДЕЛЮВАННЯ КОМБІНОВАНИХ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕНОСУ.ОПТИМІЗАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ І СИСТЕМ

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ СУШІННЯ І ТЕРМОДЕСТРУКЦІЇ ТОРФУ

¹Сорокова Н.М., д-р. техн. наук, ст. наук. співр.,

²Корінчук Д.М., к-т. техн. наук, ст. наук. співр.,

²Сороковий Р.Я.

¹ НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського», м. Київ

² Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ

Виробництво торф'яних гранул передбачає висушування фрезерного торфу. Початкова вологість (відношення маси води до маси тіла з даним вмістом

вологи) торфу досягає 90%. При цьому перший етап сушіння до вологості 40–45% проводиться у природних умовах, подальше сушіння до кінцевої вологості 15–20% здійснюється сумішшю димових газів і повітря переважно в сушильних установках барабанного типу. Вибір режимів сушіння торфу в значній мірі визначає енергоємність технологічного процесу виробництва паливних гранул. Сучасною тенденцією створення сушильних технологій є інтенсифікація процесу при забезпеченні високої якості готового продукту.

Підвищення температури сушильного агента T_c істотно інтенсифікує тепломасообмінні процеси при сушінні фрезерного торфу, так як частинки мають малі розміри і знаходяться в умовах рівномірного обігріву теплоносія. По досягненні частинками певних температур, зменшення вологовмісту проходить сумісно з процесом термічного розкладання [1]. Перша стадія деструкції для торфу починається при температурі 175 °С і супроводжується розкладанням геміцелюлози з виділенням кисневмісних газів і пірогенетичної вологи. Це сприяє підвищенню калорійності сухого залишку. Наступні стадії, коли температура торфу перевищує 270 °С, характеризуються розкладанням целюлози і лігніну. В присутності повітря ці процеси є екзотермічними і їх проходження призводить до швидкого зростання температури і істотної втрати горючої складової сухого торфу. Тому при розробці технологій високотемпературного сушіння торфу корисним є забезпечення проходження першої стадії термодеструкції та досягнення кінцевого вологовмісту до початку стадії термічного розкладання целюлози. Щоб створити відповідні умови проходження процесу сушіння, необхідне детальне вивчення тепломасопереносу зв'язаної речовини в результаті дифузії, фільтрації, фазових перетворень, усадки частинок торфу та їх термічного розкладання. Ефективним методом дослідження взаємопов'язаних процесів в сукупності є математичне моделювання.

В [2] побудовано математичну модель і метод розрахунку динаміки тепломасопереносу, фазових перетворень та усадки при сушінні сферичних частинок фрезерного торфу в умовах рівномірного омивання теплоносієм, адекватність якої підтверджена порівнянням результатів розрахунку та експериментальних даних. Математична модель побудована на основі диференційного рівняння переносу субстанції для деформуємих систем і включає рівняння переносу енергії та масопереносу рідкої, парової і повітряної фаз в пористому тілі. Вона може бути застосована для розрахунку високотемпературного сушіння, оскільки по-перше, пірогенетична вода видаляється разом із залишками вільної і зв'язаної вологи шляхом дифузії і фільтрації; по-друге, представлені в [1] результати свідчать, що термічне розкладання геміоцелюлози у торфі супроводжується помітною зміною ефективною енергії активації мікрочастинок зв'язаної речовини, тобто термодеструкція є активаційним процесом, як і процеси дифузії і випаровування [3].

На відміну від інших видів біопалива, ефективна енергія активації зв'язаної речовини для торфу з початком термодеструкції зменшується [1]. Тобто процес зневоднення повинен відбуватись ще швидше. Вплив термодеструкції на сушіння частинок торфу враховувався тим, що у програмі розрахунку, побудованій на базі математичної моделі [2] та розробленого чисельного методу, по досягненні в окремих точках матеріалу, визначених вузлами різницевої сітки, температури 175 °С (початку деструкції) змінювалося значення енергії активації фізико-хімічно зв'язаної води $A = 0,435 \cdot 10^8$ Дж/кмоль, на ефективне значення $A_{\text{еф}} = A_{D\text{еф}} = 0,37 \cdot 10^8$ Дж/кмоль. На рис.1 представлені результати розрахунку.

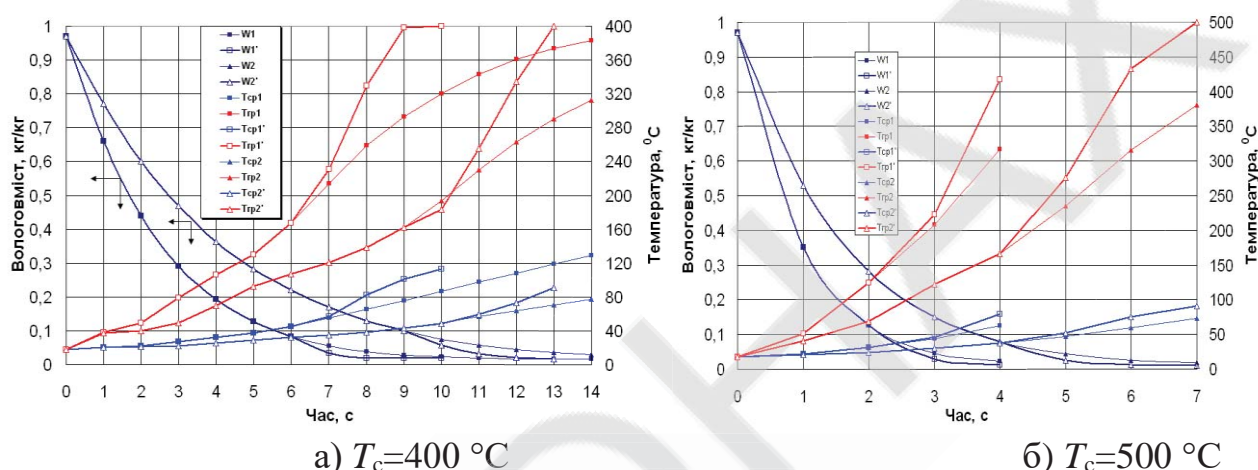


Рис. 1. Зміна в часі середніх вологовмісту W і температури T , температури $T_{\text{гр}}$ на поверхні сферичної частинки торфу діаметром $d = 10$ мм (криві 1) і $d = 13$ мм (криві 2) при сушінні без, і з урахуванням термодеструкції (W' , T' , $T_{\text{гр}'}$) в потоці димових газів з параметрами: $w_c = 4$ м/с, $d_c = 12$ г/кг с. пов.

Висновки. Результати розрахунку свідчать, що досягнення кінцевого вологовмісту частинками торфу при високотемпературному сушінні відбувається після початку першої стадії термічного розкладання, але до початку другої. Вплив термічного розкладання на динаміку високотемпературного сушіння торфу є досить істотний. Запропонований спосіб математичного моделювання дозволить оптимізувати сушіння з боку енерговитрат та покращити якість біопалива.

Перелік посилань

1. Снежкин Ю.Ф., Сорокова Н.Н. Математическое моделирование динамики сушки коллоидных капиллярно-пористых тел в условиях кипящего слоя // Наукові праці ОНАХТ. 2016. –Т.80, вип.1. С.78–82.
2. Коринчук Д.Н. Неизотермический анализ компонентов композиционных топлив на основе торфа и биомассы // Энергетика і автоматика. 2018. №1. С. 56–71.

3. Никитенко Н.И., Снежкин Ю.Ф., Сороковая Н.Н., Кольчик Ю.Н. Молекулярно-радиационная теория и методы расчета тепло- и массообмена. Киев: Наукова думка, 2014. 744 с.

ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ЗБЕРІГАННЯ ТЕПЛОТИ

Демченко В.Г., к-т. техн. наук, ст. наук. співр.,
Коник А.В., к-т. техн. наук, ст. наук. співр.
Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ

Розвиток та інтенсивне використання джерел відновлюваної енергії у теплоенергетиці істотно знижує залежність від викопних видів палива, що позитивно впливає на довкілля, оскільки суттєво зменшуються шкідливі викиди. Однак, ці джерела енергії, як правило, значно територіально віддалені від споживача, або мають ситуативний характер у часі [1].

Відстань у просторі та часі між джерелами енергії та споживачами вимагає розробки та вдосконалення систем зберігання теплової енергії. Так, в мережах централізованого опалення теплові акумулятори (ТА) можуть виконувати наступні завдання:

- компенсувати піки споживання теплової енергії;
- оптимізувати чи «вирівнювати» графіки виробництва теплової енергії шляхом накопичення надлишкової енергії;
- накопичувати теплову енергію, яка буде використана під час відключення (відсутності) енергопостачання та інше.

Акумулятори теплоти розрізняють за періодом заряджання й розрядження (короткострокові, середньострокові, довгострокові) та за рівнем робочої температури (низькотемпературні (<120 °C), середньотемпературні (120÷400 °C), високотемпературні (>400 °C)).

Технології інтенсифікації процесів (ТІП) представляють усі підходи, що ведуть до зменшення розмірів та підвищення ефективності технологічного обладнання. Характеризуються ТІП, щонайменше, одним із наступних трьох елементів - збільшення теплопередачі та маси; зменшення розмірів ТА; застосування модульних конструкцій [2]. Основними напрямками розвитку ТА в контексті технологій інтенсифікації процесів є:

- застосування сучасних підходів та технологічно-апаратного оснащення 4th Generation District Heating (4GDH), що дозволяє забезпечити теплопостачання споживачів з низькою витратою паливно-енергетичних ресурсів і незначними тепловими втратами в системах централізованого опалення. Також передбачається експлуатація низькопотенційних джерел теплоти і створення інтелектуального управління енергетичною системою. Основна увага приділяється ін-

ЗМІСТ

Секція 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ, ТЕПЛОВИХ ТА МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ

Сабадаш В.В., Гумницький Я.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОДИНАМІКИ ПОЛІМОЛЕКУЛЯРНОЇ АДСОРБЦІЇ ФОСФАТІВ ПРИРОДНИМ ЦЕОЛІТОМ	5
Зав'ялов В.Л., Мисюра Т.Г., Попова Н.В., Запорожець Ю.В., Чорний В.В. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНИХ МЕТОДІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ЕКСТРАГУВАННЯ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ НА ОСНОВІ КОЛИВАЛЬНИХ ЕФЕКТІВ	8
Korinchevska T.V., Mykhailyk V.A.THERMAL DECOMPOSITION OF GRANULATED FUEL FROM MISCANTUS	11
Авдеєва Л.Ю., Макаренко А.А., Господарчук М.В. ДОСЛІДЖЕННЯ МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ОДЕРЖАННІ ВОДОРОЗЧИННИХ ЕКСТРАКТІВ З МАКУХИ КОНОПЕЛЬ	12
Petrova Zh.O., Kremnov V.O., Korbut N.S., Novikova Yu.P. GRANULATION OF MIXTURES OF OBSOLETE SLUDGE AND PEAT ...	14
Турчина Т.Я., Малецкая К.Д., Авдеєва Л.Ю. ПРОЦЕСИ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ РОЗПИЛЮВАЛЬНОГО СУШІННЯ	16
Осадчук П. І. ТЕОРІЯ ПРОЦЕСУ КОАГУЛЯЦІЇ ДОМШОК ПРИ ОЧИСТЦІ РОСЛИНИХ ОЛІЙ	18
Яровий І. І., Алі В. П. ІНІЦЮВАННЯ МЕХАНОДІFUЗІЙНОГО РЕЖИМУ ВОЛОГОВІДВЕДЕННЯ В ПРОЦЕСАХ СУШІННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	20
Ружицька Н.В., Терземан О.Ф., Акімов О.В. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ОДЕРЖАННЯ ФІТОЕКСТРАКТІВ ТА КОНЦЕНТРАТІВ З ЕФІРООЛІЙНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ, ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ТА ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	25

Секція 2

МОДЕЛЮВАННЯ КОМБІНОВАНИХ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕНОСУ. ОПТИМІЗАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ І СИСТЕМ

Сорокова Н.М., Корінчук Д.М., Сороковий Р.Я. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ СУШІННЯ І ТЕРМОДЕСТРУКЦІЇ	26
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	----