

Література

1. Долинский А. А. Теплообмен и гидродинамика в парожидкостных дисперсных средах. Теплофизические основы дискретно-импульсного ввода энергии / А. А. Долинский, Г. К. Иваницкий. – К. : Наукова думка, 2008. – 381 с.
2. Шурчкова Ю.А. Адиабатное вскипание. Практическое использование / Шурчкова Ю. А. – К. : Наукова думка, 1999. – 278 с.
3. Долинский А. А. Изменение микроструктуры сухого остатка воды при различных способах её обработки / А. А. Долинский, Ю. А. Шурчкова, А. В. Сланик // Промышленная теплотехника. – 2009. – Т. 31, № 7. – С. 86–89.
4. Шурчкова Ю. А. Исследование влияния дискретно-импульсного ввода энергии на физико-химические показатели воды / Ю. А. Шурчкова, А. В. Коник // Промышленная теплотехника. – 2009. – Т. 31, № 3. – С. 108–112.
5. Долинский А. А. Исследование процесса эмульгирования при адиабатическом вскипании многокомпонентных систем / А. А. Долинский, Ю. А. Шурчкова, В. К. Буримский // Молочная промышленность. – 1986. – № 10. – С. 15–18.
6. Иваницкий Г. К. Разрушение капель эмульсии в адиабатно вскипающих потоках / Г. К. Иваницкий // Промышленная теплотехника – 1999. – Т. 21, № 4–5. – С. 10–15.
7. Иваницкий Г.К. Тепло- и массообмен при испарении и конденсационном росте капель в воздухе и в перегретом паре / Г. К. Иваницкий, Б. Я. Целень // Промышленная теплотехника. – 2009. – Т. 31, № 6. – С. 56–63.
8. Иваницкий Г.К. Распределение температуры в объеме сферической капли в процессе нестационарного испарения / Г. К. Иваницкий, Б. Я. Целень // Промышленная теплотехника. – 2009. – Т. 31, № 7. – С. 117–121.

УДК 676.026.522

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ В ПРОЦЕСІ СУШІННЯ ПАПЕРУ

Новохат О.А., асистент

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

В роботі приведені результати дослідження кінетики сушіння паперу із застосуванням інфрачервоного випромінювання.

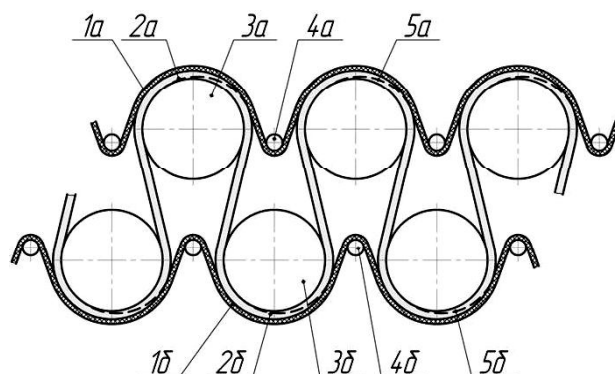
The results of kinetics of infrared drying of paper were presented in this article.

Ключові слова: Сушіння, папір, інфрачервоне випромінювання, вологовміст.

Сушіння паперового полотна є одним з найбільш енергозатратних процесів в целюлозно-паперовому виробництві. Збільшення швидкостей папероробної машини, зменшення енергетичних затрат, металоемності конструкції вимагають інтенсифікації процесу сушіння та модернізації самої сушильної частини.

Найбільш поширеним методом сушіння паперу є контактний на сушильних циліндрах в одно- чи двоярусній сушильній частині. Одними з недоліків даного типу є складність конструкції (в зв'язку з застосуванням пари як теплоносія) та велика її металоемність. Пар в якості теплоносія має обмежений теплообмінний потенціал. Збільшення останнього за рахунок збільшення його тиску після деяких значень є нецільним.

Ще одним недоліком контактної типу сушіння є несиметричність процесу. Це виражається в тому, що тепло підводиться по чергово до однієї з сторін паперового полотна, а випаровування відбувається з протилежної (рис. 1). Волога переміщується в протилежну сторону від поверхні циліндру. Коли папір зходить з сушильного циліндру, то охолоджується і волога частково конденсується. На новому циліндрі волога знову починає переміщуватись в інший бік полотна.



а, б – верхній та нижній ряди; 1а, 1б – сукно/сітка; 2 – паперове полотно. 3а, 3б – циліндри сушильні; 4а, 4б – сукно/сітка ведучі вал; 5а, 5б – переміщення вологи в паперовому полотні; б – інфрачервоні випромінювачі

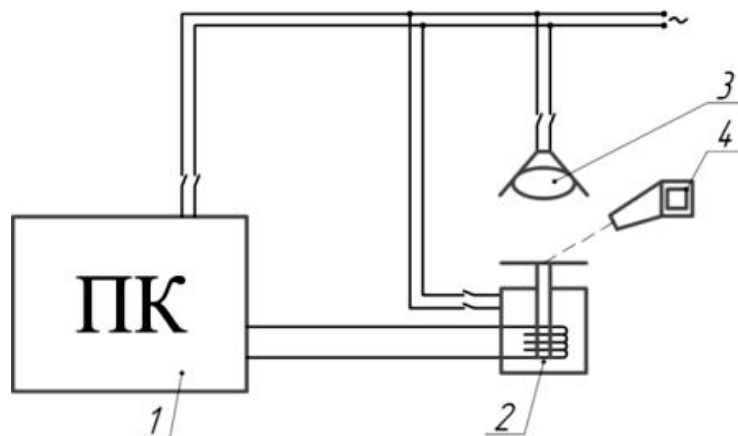
Рис. 1 – Схема розміщення сушильних циліндрів та переміщення вологи в паперовому полотні

Проблема швидкого прогріву паперу може бути вирішена шляхом використання інфрачервоного (ІЧ) випромінювання. Відомо, що ІЧ випромінювання має властивість проникати у весь об'єм матеріалу. При цьому прогрів паперового полотна не лімітується його теплопровідністю, а виділяється по всій товщині матеріалу паперу, одночасно нагріваючи як верхні, так і нижні шари паперового полотна.

Мета роботи: інтенсифікація процесів прогріву та сушіння паперу за рахунок застосування ІЧ випромінювання.

Задачі дослідження: експериментальне визначення впливу параметрів процесу на швидкість прогріву та сушіння паперу.

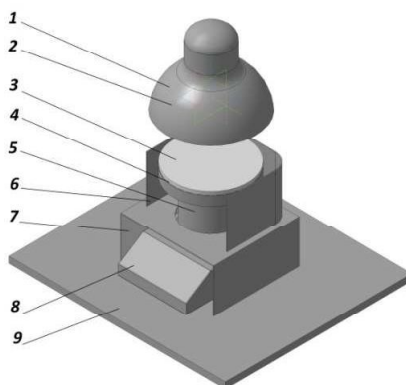
Для вирішення задач дослідження розроблено дослідну установку (рис. 2), що складається з вагів (дискретність 0,001 г), персонального комп'ютера, інфрачервоного випромінювача та пірометра (дискретність 1°C). Ваги автоматизовано подавали показання на персональний комп'ютер, які записувались і оброблялись в програмі Microsoft Excel 2007.



1 – персональний комп'ютер; 2 – електронні ваги ($\pm 0,003$ г); 3 – інфрачервоний випромінювач (потужність 200 або 1000 Вт); 4 – пірометр (± 2 °C)

Рис. 2 – Схема дослідної установки

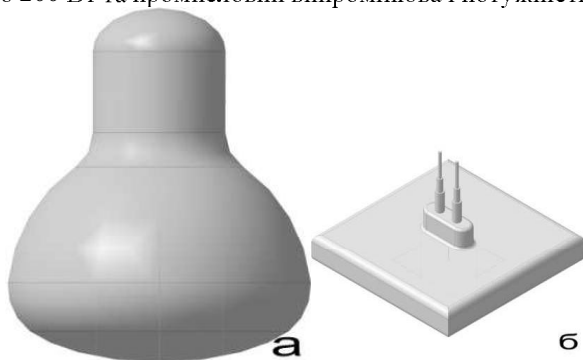
В якості зразків використано папір для флутингу (маса квадратного метру становить 112 г/м²) та газетний папір (45 г/м² відповідно). Тривимірний розташування дослідних зразків зображена на рисунку 3.



1,2 - рефлектор з ІЧ випромінювачем; 3 – дослідний зразок (папір); 4 – сітка; 5 – підтримуюча платформа; 6 – повітрозахисний кожух; 7 – теплоізоляційний кожух; 8 – ваги; 9 – вібростійка поверхня

Рис. 3 – Тривимірна модель розташування дослідного зразка паперу

Для порівняння впливу величин щільності теплового потоку використано інфрачервоні випромінювачі двох типів: лампу потужністю 200 Вт та промисловий випромінювач потужністю 1000 Вт (рис. 4).



а – потужністю 200Вт; б – потужністю 1000Вт

Рис. 4 – Інфрачервоні випромінювачі

За отриманими дослідними даними були побудовані криві сушіння (залежність вологовмісту паперу від часу) для флотингового (рис. 5) та газетного паперів (рис. 6).

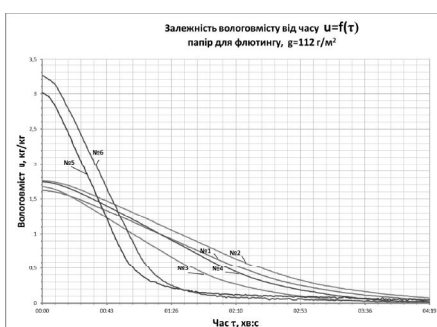


Рис.5 – Криві сушіння для флотингового паперу

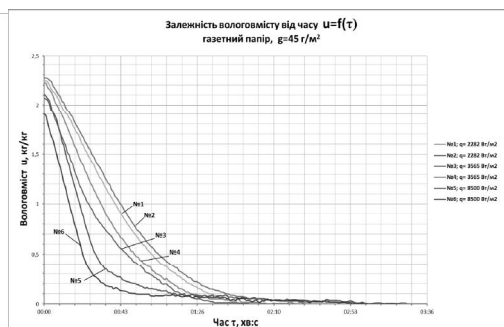


Рис. 6 – Криві сушіння для газетного паперу

Також було побудовані температурні криві (залежність температури поверхні паперу від час) для обох видів паперу (рисунок 7 та 8 відповідно).

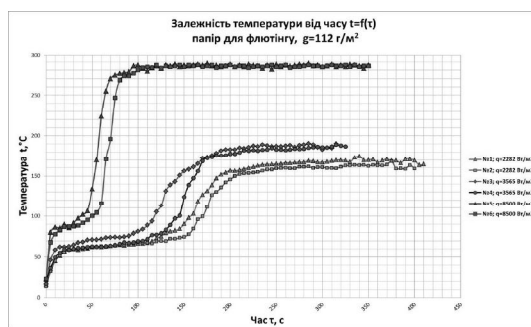


Рис.7 – Температурні криві для флютингового паперу

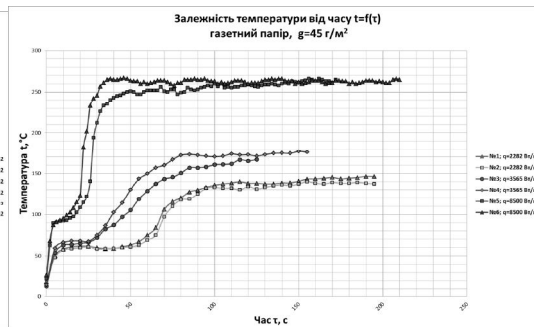


Рис. 8 – Температурні криві для газетного паперу

Аналіз показав:

На швидкість і, відповідно, час сушіння найбільш впливає величина теплового потоку;

- зі збільшенням вологовмісту паперу збільшується час прогріву та сушіння
- зі збільшенням маси квадратного метру паперу збільшується час прогріву та сушіння та зменшується швидкість процесу;
- збільшення теплового потоку збільшує швидкість сушіння, особливо в першому періоді сушіння;
- збільшення теплового потоку підвищує температуру поверхні паперу в кожному з періодів;
- більший початковий вологовміст дещо зменшує температуру кожного з періодів.

Література

1. Лыков М. В. Сушка в химической промышленности – М.: Химия, 1970. – 483с.
2. J. Seyed-Yagoobi, S.J. Sikirica, and K.M. Counts. Heating/drying of paper sheet with gas-fired infrared emitters – pilot machine trials. – Proceedings of the 12th International Drying Symposium (IDS2000) , Paper No. 319 (Professional Paper).
3. J. Seyed-Yagoobi and H. Noboa. Heating/drying of uncoated paper with gas-fired infrared emitters – fundamental understanding. – Proceedings of the 14th International Drying Symposium (IDS 2004) August 2004, vol. B, pp. 1217 – 1224.

УДК 665.335

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ МАСЛИЧНЫХ СЕМЯН

Султанов А.А. науч.сотруд., Комилов М.З. канд.техн.наук., Ходжиев Ш.М. канд.техн.наук.
Мажидов К.Х. д-р техн.наук, профессор.

Бухарский технологический институт пищевой и легкой промышленности,
г. Бухара, Узбекистан, АОТ «Бухарахлопкопром» г.Бухара. Узбекистан

Исследована энергоэффективные технологии при предварительной обработки масличных семян. Для этой цели использована электрофизическое воздействие на сырье. Достигнуто снижение потери и затрат, увеличен выход растительного масла.

Ключевые слова: масличные семена хлопчатника, опущенность, снятие остаточного пуха, электрофизическое воздействие, ИК- обработка, ресурс собережение, снижение потери и затрат.

Аналитические исследования в технологии переработки масличных семян и производства из них растительного масла свидетельствуют о том, что на масложировых предприятиях в качестве масличных семян используются различные культуры, в том числе семена подсолнечника, сои, хлопчатника, сафлора и другие /1/. Масложировые предприятия Стран центральной Азии в основном перерабатывают масличные семена хлопчатника, которые подразделяются на средневолокнистые и тонковолокнистые /2/. Характеристика хлопковых семян регламентируется действующими стандартами и сертификатами качества.

После съема хлопкового волокна на хлопкоочистительных заводах на поверхности семян остается еще значительное количество короткого хлопкового волокна виде пуха и подпушка. Содержание пуха и