

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ШАХТНОЇ ЗЕРНОСУШАРКИ

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Складено і перевірено на числовому прикладі математичну модель роботи шахтної зерносушарки, на підставі числової моделі проведено варіантний аналіз можливих способів модернізації і її техніко-економічне обґрунтування.*

**Ключові слова:** сушіння зерна, шахтна сушарка, енергоефективність сушарок.

### *Abstract*

*A mathematical model of the work of a mine grains dryer was prepared and checked on a numerical example, based on a numerical model, a variant analysis of possible methods of modernization and its feasibility study was conducted.*

**Keywords:** drying of grain, shaft drier, energy efficiency of dryers.

### **Вступ**

У дослідженнях, проведених по підвищенню ефективності процесу сушіння зерна, не в повній мірі вирішені питання інтенсифікації процесу сушіння в шахтних сушарках. Сушіння насіння в такого типу сушарках має ряд переваг: м'які режими сушіння, які виключають теплове травмування і сприяють процесу дозрівання насіння; велика видатність сушарок і одночасно висока рівномірність сушіння, вони не вимагають значних капіталовкладень, забезпечують сушіння різної зернової маси з будь-якою вихідною вологістю за рахунок регульованої рециркуляції зернового потоку [1].

Технологія післязбиральної обробки зерна – це складна функціональна система, яка багаторазово впливає на кінцевий результат, тобто на якість висушеного продукту. Через незадовільну якість насіння істотно знижується результативність виробництва сільськогосподарської продукції, перевитрачається посівний матеріал і не добирається урожай. Заходи, спрямовані на покращення якості зерна слід віднести до категорії першочергових, так як їх виконання забезпечує високу ефективність і швидку їх окупність [2].

### **Результати дослідження**

Для підвищення енергоефективності процесу сушіння в шахтній зерносушарці можна запропонувати ряд варіантів:

- покращити теплову ізоляцію шахтної колони, що зменшить теплові втрати в навколишнє середовище;
- підігрівати сушильний агент, що поступає на сушіння скидною теплотою зі сторонніх джерел;
- покращити логістику підвезення сирого зерна і відвезення сухого із бункерів для зберігання;
- використати теплоту відпрацьованого теплоносія через теплообмінник-рекуператор;
- інтенсифікувати процес застосуванням комбінованого способу сушіння;
- за рахунок нових температурних режимів і заміни контролю температури теплоносія з вхідного на вихідний підвищити тепловий ККД зерносушарки;
- збільшити швидкість руху зерна в шахтах;
- перевести роботу зерносушарки на альтернативний місцевий вид палива [4].

Для визначення к.к.д. сушарки з можливими варіантами використання різних видів палива, нами використано оригінальну програму, складену в середовищі Mathcad.

Аналіз к.к.д. можливих варіантів використання різних видів палива представлений на рис. 1.

З рис. 1 видно, що найбільший к.к.д. топка сушарки має на вугіллі, а найменший на мазуті,

хоча гас є найбільш технологічним видом палива, який не потребує додаткових затрат на переобладнання топки.

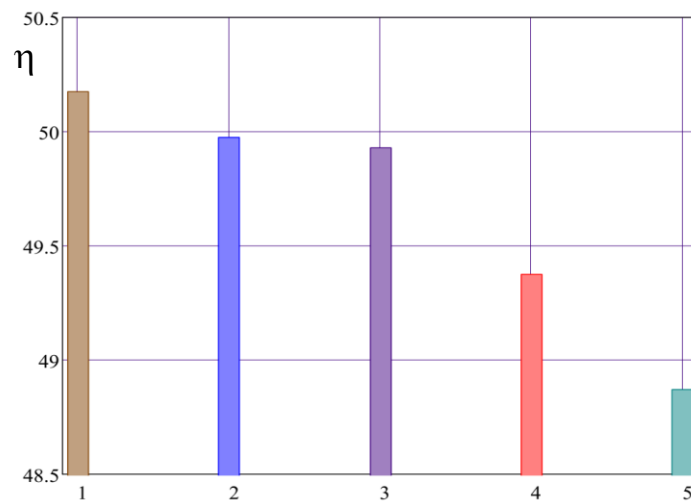


Рис.1 – К.к.д топки на різних видах палива  
1 – мазут; 2 – гас; 3 – вугілля; 4 – пелети; 5 – лушпиння

### Висновки

Аналіз варіантів підвищення енергоефективності шахтної зерносушарки показує, що одним із найперспективніших методів здешевлення процесу сушіння є використання альтернативних видів палива. При використанні альтернативного місцевого палива (солома, тирса, лушпиння, дрова) необхідно брати до уваги встановлення теплообмінника для забезпечення екологічної чистоти продовольчого зерна після сушіння.

Аналіз числових експериментів, виконаних на математичній моделі показує, що найдоцільнішим паливом для зниження собівартості висушеного зерна є світильний гас. Хоча ККД сушарки є найвищим при використанні мазуту, найбільшими при цьому є і затрати, як на сушіння, так і на обладнання мазутного господарства біля сушарки.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткаченко С. Й. Сушильні процеси та установки / С. Й. Ткаченко, О. Ю. Співак. – Вінниця,: ВНТУ. 2008.– 98с.
2. Алексанян И. Ю. Высокоинтенсивная сушка пищевых продуктов. Пеносушка. Теория. Практика. Моделирование / И. Ю. Алексанян, А. А. Буйнов. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2004. – 380 с.
3. Пат. 4193UA, МПК(2005) F26B9/10 Пристрій для сушіння / О. Ю. Співак; О. В. Медведчук, С. Й. Ткаченко, М. М. Чепурний; заявник і патентовласник Вінницький національний технічний університет. – № u2004031484; заявл. 01.03.2004; опубл. 17.01.2005.– Бюл. №1.
4. Фіник І. В. Сучасні енергоефективні конвективні сушарки / І. Фіник, О. Співак // матеріали Міжнар. інтернет конф. МТН–2016, 04–10 трав. 2016, Вінниця, Україна / Вінн. нац. техн. ун-т, – Вінниця, : ТОВ "Нілан-ЛТД", 2016. – С. 142–143.

**Вакулюк Олександр Олександрович** — студент групи ТЕ-17м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [drakon1997q@gmail.com](mailto:drakon1997q@gmail.com)

**Співак Олександр Юрійович** — канд. техн. наук, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Vakuluk Olexandr O.** — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : [drakon1997q@gmail.com](mailto:drakon1997q@gmail.com)

**Spivak Olexandr Y.** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.