

22. Стан та перспективи розвитку зерносушильної техніки

Маргарита Лабжинська, Інна Петухова, Ігор Гапонюк

Національний університет харчових технологій

Вадим Пазюк

Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ

Вступ. Проведений аналіз сучасних методів сушіння свідчить про те, що наряду з „механічним”, кондуктивним, контактним, вакуумним, радіаційним зневодненням та використання сучасних методів інтенсифікації процесу сушіння високочастотного, акустичного, вібраційного та інших, найбільш поширені конвективний та комбінований (конвективно – кондуктивний, конвективно-контактний) методи сушіння (1,2,3,4).

Методи досліджень. Аналітичні, теплофізичні, статичні.

Порівнюючи шляхи розвитку зерносушильної техніки, можна зазначити два окремих напрямки розвитку:

1. Збільшення продуктивності зерносушильної техніки відбувається за рахунок збільшення робочого об'єму зерносушильної шахти та кількості агенту сушіння, підвищення параметрів агенту сушіння з подальшою інтенсифікацією запропонованих режимів, створення рециркуляції зерна та теплоносія, та інших способів вдосконалення (сушарки вітчизняного та російського виробництва).

2. Підвищення продуктивності зерносушильної техніки відбувається за рахунок нарощування шахт по висоті, встановлення додаткових шахт, переведення двохзонних сушарок в трьохзонні з приєднанням додаткових охолоджувальних камер, групування сушильних агрегатів в один вузол (іноземні зерносушарки). Модулювання по продуктивності відбувається в більшості випадків по модульному принципу, що забезпечує високу уніфікацію конструкцій та максимальне задоволення потреб споживачів. В визначеному діапазоні продуктивність можна підвищувати при нарощуванні цих секцій по висоті шахти, а потім збільшується шляхом блокування декількох шахт (подвоєнні, вбудован, тощо.). Одношахтні сушарки, які використовують для компонування сушильних агрегатів, умовно називають модулем. Розмір модуля вибирають по конструктивно – технологічним показникам з врахуванням зручностей при монтажі та обслуговуванні.

Для розкривання модульного принципу можна навести схему компонування сушарок фірми Law (Франція), де в залежності від необхідної продуктивності проводиться компонування сушарок шахтного типу.

Модель SCI 106 фірми Law (Франція) має місткість 16,5 т. Модель SCI 109 отримано шляхом нарощування трьох секцій місткістю по 2,1 т. кожна (місткість всієї сушарки – 22,8 т). Подальше збільшення місткості сушарки проводять шляхом об'єднання шахт: SCI 224 – 37,2 т., SCI 550 – 100 т

Із узагальнення техніко-економічних показників витікає, що для більшості сушарок питомі витрати газу лежать в межах 0,6...4,6 м³/(т·%), дизельного пального – 1,11...3,43 кг/(т·%), електроенергії – 0,85...5,3 кВт/т.

Питомі витрати теплоти в зерносушарках вітчизняного виробництва становлять до 5000 кДж/ кг серед них найбільш економічними є шахтні рециркуляційні та колонкові з питомими витратами теплоти 4350 - 4840 кДж/кг (рис 1).

Нормативні витрати для продовольчого та технічного зерна складає 4000 кДж/кг вип. вологи, для насіннєвого зерна витрати теплоти вищі на 30% і складають 5200 кДж/кг вип. вологи.



Рис. 1. Питомі витрати теплоти сушіння різних типів зерносушарок

Висновки: Виконаний аналіз існуючих типів зерносушарок дає змогу розділити їх на чотири групи за показником зниження витрат теплоти на сушіння зерна:

1. Зерносушарки, в яких не застосовують утилізації охолоджуючого повітря. Питомі витрати теплоти становлять 5,2...6,2 МДж/кг вип. вологи, при коефіцієнті корисної дії 40...60% (прямотечійні зерносушарки ДСП – 20, ДСП-32от, GDT - 300).

2. Установки з утилізацією охолоджуючого повітря і частково відпрацьованого ненасиченого теплоносія з нижніх зон сушіння. Утилізація охолоджуючого повітря знижує питомі витрати теплоти до 4800 кДж/кг вип. вологи, та збільшує коефіцієнт корисної дії до 52,4 %.

3. Сушарки, котрі використовують утилізацію охолоджуючого повітря і ненасиченого теплоносія. Для зерносушарок третьої групи витрати теплоти становлять 4350 – 4400 кДж/кг вип. вологи, ККД – 56,9%.

4. До 4 групи зерносушарок можна віднести зерносушарки для підготування теплоносія в схемах з тепловим насосом.

Література:

1. Остапчук М.В. Математичне моделювання на ЕОМ: Підручник / М.В. Остапчук, Г.М. Станкевич – Одеса: Друк, 2006. – 313 с.
2. І.І.Гапонюк. Удосконалення технології сушіння зерна вітчизняними зерносушарками зменшення опору внутрішньої капілярної дифузії вологи// X Міжнар. Наук.-практ. конф. «Хлібопродукти – 2010», - ОНАХТ – с.122 – 130.
3. Малин Н.И. Энергосберегающая сушка зерна. – М.: КолоСС, 2004. – 240 с.
4. Технічні паспорти шахтних прямотечійних зерносушарок ДСП-32, ДСП-50, ЛАН, ЛСО, Ріела, Арай, Шміт-Зігер, АГ, Кембріа, Астра, Вектра, Торнум ТК, Мега ТС, GH-24.