

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ СУШКИ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ
ЗАСОБАМИ ЕЛЕКТРОНАГРІВУ

Котов Б. І., д.т.н., проф.,
ORCID iD 0000-0001-6369-3025

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»;
Мироненко В. Г., д.т.н., проф., Степаненко С. П., д.т.н., с.н.с.

Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва НААН

Актуальність дослідження. Сушіння урожаю сільськогосподарських культур є обов'язковою технологічною операцією післязбиральної обробки. Враховуючи широкий асортимент висушеної продукції, найбільш універсальним сушильним агентом є пневмобарабанні установки.

Основною особливістю, яка утруднює керування режимом сушіння є те, що сушильний агент є одночасно теплоносієм і засобом, що транспортує матеріал в барабані. Тому зміна кількості сушильного агента, як регулюючого параметра призводить до зміни швидкості переміщення матеріала.

Основні матеріали досліджень. Конструкційні параметри барабана розраховуються з врахуванням забезпечення певної швидкості пересування і експозиції зневоднення матеріала. Все це зумовлює значні втрати теплоти з відпрацьованим високотемпературним сушильним агентом. Рациональним способом зниження цих втрат теплової енергії є зменшення загальної кількості сушильного агента, а зменшення теплоти теплоносія компенсувати безконтактним підведенням теплоти до матеріала інфрачервоним випромінюванням.

Практична реалізація такого способу підводу теплоти забезпечена установкою в кінцевій частині барабана пересипної полицки під якою розміщено інфрачервоний випромінювач рис.1.

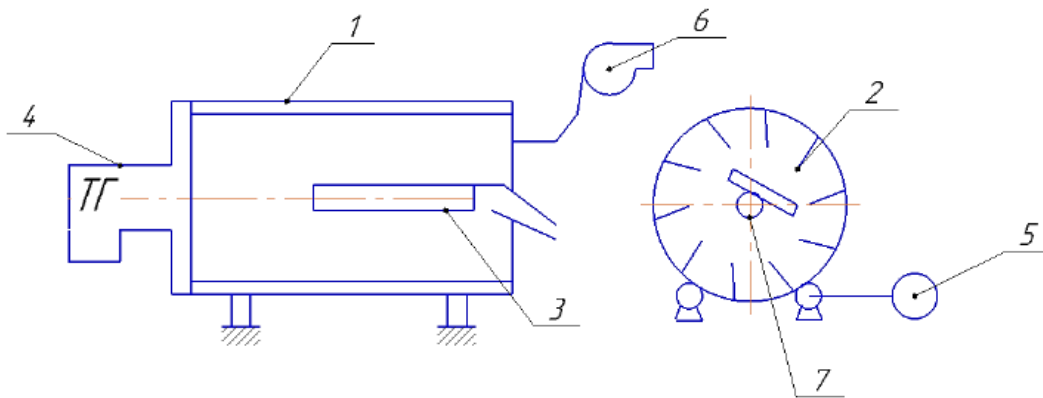


Рисунок 1 – Конструктивна схема барабана

**1 – корпус барабана; 2 – лопатева насадка; 3 – пересипна полицка; 4 – теплогенератор;
5 – привод обертання барабана; 6 – вентилятор; 7 – інфрачервоний випромінювач**

Пересипна полицка є одночасно екраном інфрачервоного випромінювача (ІЧ) і кондуктивним нагрівачем для перемішуємого шару зерна. таким чином в частині барабана в яку потрапляє зерно, яке вже підсушене конвективним підводом теплоти додається кількість теплоти ІЧ опромінення. При чому матеріал опромінюється в завалі (на дні барабана), потім лопатями транспортується у верхню частину і переміщується вздовж полицки донизу і процес повторюється. Кількість пересипань визначається кутовою швидкістю обертання барабана.

Матеріал, що знаходиться на полицці опромінюється випромінюванням від внутрішньої поверхні барабана. Таким чином підведенням теплоти до матеріала можна керувати, як зміною потужності випромінювача так і частотою обертання барабана.

Структурна схема процесу сушіння в барабанній сушарці з контуром автоматичного керування наведена на рис. 2.

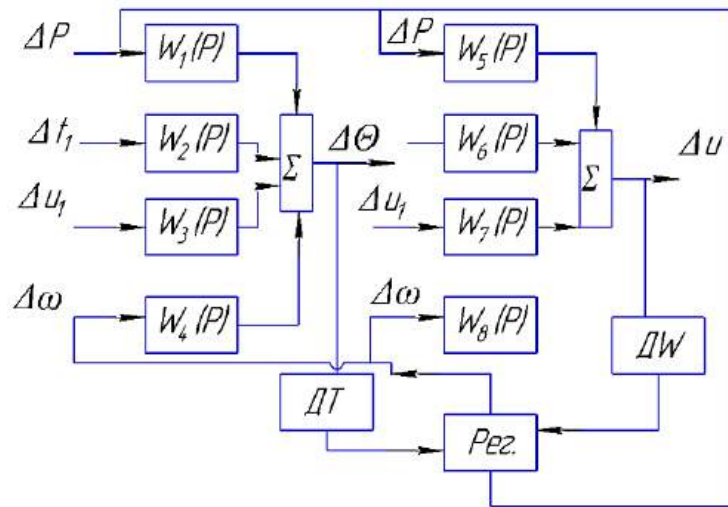


Рисунок 2 – Структурна схема процесу сушіння в барабанній сушарці з контуром автоматичного керування: Reg. – регулятор; ДТ, ДВ – датчики температури і вологості зерна; $W_1(P) - W_8(P)$ – передавальні функції по відповідних каналах; t_1, U_1 – початкова температура сушильного агента і зерна; P – потужність ІЧ – випромінювача; ω – частота обертання барабана; $\Delta\Theta(P), \Delta U(P)$ – регулюємі параметри температури і вологості зерна на виході.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Нездвецька І. В. Теоретичні передумови визначення залежності технологічних параметрів процесу сушіння від конструкційних параметрів сушильного барабана // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Техніка та енергетика АПК. 2012. Вип. 170. Ч.2. с.95 – 101.
2. Калініченко Р. А. Математична модель сушіння рослинної сировини в обертальному барабані за комбінованого підведення енергії / Р. А. Калініченко, Б. І. Котов, А. В. Спірін // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Техніка та енергетика АПК. - 2017. - Вип. 261. - С. 219-225.
3. Котов Б. І. Математичне моделювання процесу сушіння рослинних матеріалів в барабанній сушарці при змінній швидкості переміщення матеріалу / Б. І. Котов, Р. А. Калініченко, А. В. Спірін // Інженерія природокористування. - 2017. - № 2. - С. 19-23.