**Калініченко Роман Андрійович. Енергозберігаючі режими сушіння і активного вентилювання зерна при зберіганні в умовах господарств: дис... канд. техн. наук: 05.09.16 / Національний аграрний ун-т. - К., 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | ***Калініченко Р. А. Енергозберігаючі режими сушіння і активного вентилювання зерна при зберіганні в умовах господарств. – Рукопис.***  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.16 – електротехнології та електрообладнання в агропромисловому комплексі. Національний аграрний університет, Київ, 2005.  Дисертація присвячена обґрунтуванню і реалізації енергоефективних режимів роботи електротепловентиляційного обладнання для активного вентилювання і сушіння зерна, які дозволяють мінімізувати, як витрати енергії на зневоднення зерна, так і зменшити питомі витрати електричної енергії.  У роботі викладено результати теоретичного і експериментального дослідження впливу імпульсно-періодичних режимів роботи електротепловентиляційного обладнання на питомі витрати електроенергії. Обґрунтована енергетична доцільність використання диференційованих режимів роботи вентиляційних і електронагрівальних установок в умовах перерозподілу їх потужностей відповідно до інтенсивності зміни вологості зерна в процесі кондиціювання. Досліджені режими використання теплових акумуляторів і геліонагрівачів повітря для установок досушування зерна.  Проведено виробничу перевірку і оцінено економічну ефективність розроблених технологічних регламентів роботи установок досушування зерна. | |
| |  | | --- | | 1. Встановлено, що енергетичну недосконалість високотемпературних зерносушарок можна подолати використанням двостадійного сушіння із застосуванням на другій стадії електротепловентиляційних установок, які працюють у імпульсно-періодичному режимі. Практична реалізація вдосконаленої технології дозволить знизити загальні енерговитрати на 30% при збільшенні витрат електроенергії до 40% від загальної потреби.  2. На основі досліджень математичної моделі процесів зневоднення зернового вороху в нерухомому шарі виявлено і кількісно оцінено суттєвість впливу на енергоспоживання таких факторів, як засміченість, початкова вологість фракцій домішок. Встановлено, що при зниженні засміченості з 7% до 2% енерговитрати знижуються на 5-6%.  3. Обгрунтовано технологічні регламенти, спрямовані на збільшення співвідношення питомих витрат електроенергії до енергії рідкого палива шляхом видалення більшої кількості вологи активним вентилюванням. Встановлено, що збільшення кінцевої вологості зерна після сушарки до значення 20-22% дозволяє зменшити витрати палива до 45%, при цьому витрати електроенергії збільшуються на 50-60%, а загальні питомі витрати енергії можливо зменшити на 33-41% по відношенню до традиційного теплового сушіння.  4. Теоретично обґрунтована і експериментально підтверджена енергетична доцільність застосування імпульсно-періодичного методу роботи електротепловентиляційних установок активного вентилювання зерна. Вперше, на основі вдосконаленої математичної моделі внутрішнього вологопереносу виявлено і кількісно оцінено закономірності зміни вологості в зернівці за умов перерваної дії сушильного агента і кількісно оцінено енергетичну ефективність імпульсно-періодичного вентилювання.  5. Визначено, аналітично, що найбільшу економію питомих витрат електроенергії до 30% (7-8.5 кВтгод/т) забезпечує режим імпульсно-періодичного вентилювання (вмикання вентилятора), який може бути реалізований при таких параметрах: питомі витрати атмосферного повітря (t = 15-25оС; j = 60-65%) 200-400 м3/годт, період вентилювання 2-4 години, експозиція відлежування 0.4-0.75 год. (за умов зниження вологості зерна нижче 18-17.5%, експозиція відлежування може бути збільшена до 1..2 год). При цьому загальна експозиція сушіння зменшується на 25-30% і не перевищує строк безпечного зберігання зерна.  6. Теоретично обґрунтовано і експериментально доведено ефективність застосування диференційованих режимів роботи електротепловентиляційного обладнання шляхом поступового зниження витрат повітря пропорційно кількості залишкової вологи в зерні з одночасним підвищенням температури повітря (за рахунок “вивільненої” потужності приводу вентилятора). При цьому співвідношення потужності приводу вентилятора і нагрівача змінюється в межах 0.4-2.85, що забезпечує зниження питомих витрат електроенергії до 17-25% (4.6-7 кВт год/т).  7. Встановлено, що нагрівання повітря більш ефективно здійснювати в час доби природного підвищення температури атмосферного повітря. При цьому, витрати електроенергії зменшуються на 10 кВтгод/т (21%) по відношенню до цілодобового нагрівання і на 9.8 кВт год/т (22%) по відношенню до нічного нагрівання повітря. Застосування нагрівання теплоакумулюючої ємності ( з питомою теплоємністю 10МДж/т зерна) в нічний час і наступне рекуперативне нагрівання повітря дозволяє зменшити встановлену потужність електротепловентиляційного нагріву на 15.6-23%.  8. Обґрунтовано принципи підвищення теплоенергетичної ефективності геліонагрівачів повітря. Показано, що застосування турбулізуючих еластичних вставок діаметром 0.5-0.8 см, розташованих на внутрішній частині теплосприймальної поверхні з кроком 6-8 см підвищує ККД на 16-17%, а ступінь нагрівання на – 1.8-2.10С у порівнянні з гладкоповерхневим каналом (типу “чорний ящик”). Економія електроенергії при застосуванні геліонагрівача складає 25-42% порівняно з використанням електронагріву.  9. На основі даних експериментальних досліджень отримано адекватні з імовірністю 0.95 регресійні моделі, які відображають залежності технологічних (експозиція кондиціювання) та енергетичних (питомі витрати енергії) показників процесу від вологості зерна, температури і питомих витрат повітря та періоду вмикання вентиляторів. Визначено, що найбільшу економію загальних енерговитрат на видалення вологи (до 30-36%) забезпечує двоетапна технологія з досушуванням зерна (20-22% вологості) електронагрівально-вентиляційними установками атмосферним і підігрітим повітрям. При цьому, застосування імпульсно-періодичного режиму роботи установок зменшує питомі витрати електроенергії до 25% відносно безперервного вентилювання, а при диференційованому зміненні питомих витрат і температури загальна економія електроенергії складає до 28-35%.  Результати роботи впроваджені в господарствах різної форми власності. За даними виробничої перевірки економічна ефективність використання розробок складає 13.157 тис. грн. в рік на один комплект обладнання ОБВ-160. | |