

УДК 664.726.9.002.5

ЛУЩЕННЯ ЗВОЛОЖЕНОГО ЗЕРНА

І.І.Дударев, канд.техн.наук

Одеський державний аграрний університет

Зерно злакових культур є джерелом значного потенціалу енергії, і містить практично всі речовини, необхідні для нормального функціонування організму людини, тварин, і птиці.

Ключові слова: зерно, оболонки, тертя, руйнування, лушення, вологість.

Вступ. Зернові культури використовують для виробництва та отримання крохмалю, патоки, спирту, до продуктів переробки зерна відносять борошно, макаронні вироби, крупу, хліб. Зернові продукти є основними постачальниками засвоюваних вуглеводів - головного енергетичного компонента їжі. При споживанні 500 г пшеничного хліба з борошна якісних сортів в організм споживача надходить від 21 до 64 % добової потреби життєво необхідних кислот.

Проблема. Доцільність і необхідність усунення квіткових, плодових та насінневих оболонок зерна досягається за допомогою використання лушильних машин у складі технологічних ліній з урахуванням властивостей зерна, а саме його вологи.

Аналіз досліджень та публікацій. Одним із прийомів покращення якості готової продукції є інтенсивна обробка, поверхні зерна пшениці при підготовці до помелу шляхом відділення оболонок. Із цією метою використовуються різні конструкції оббивальних, щиткових і фрикційних роторно-лопатевих машин. Аналіз існуючих схем підготовки зерна до переробки приводить до висновку, що кількість та місце установки оббивальних машин у даний час однозначно не визначено. Пояснюється це недостатньою ефективністю машин при виконанні операції лушення зерна, високими питомими витратами енергії на процес лушення. Побудова технологічного процесу переробки зерна жита в борошно є аналогічним пшеничному. На основі врахування принципу дії й конструкцій машин для обробки поверхні сухого й зволоженого зерна ячменю при переробці в крупу й комбікорми встановлено можливість застосування лопатевої фрикційної машини безперервної дії. Визначено, що міцність при навантаженні оболонок по поздовжній вісі зерна пшениці була в 1,44 ... 2,06 рази більшою порівняно з поперечною, що пояснюється переплетінням трьох волокнистих шарів плодової оболонки та поперечним трубчастим шаром. Більш однорідна за структурою насіннева оболонка пов'язана із плодовою переважно на основі склеювання, що чинить вплив на передумови поділення. Так як технологічна операція, лушення - це відділення покривних тканин, то для обґрунтування параметрів процесу підготовки та лушення необхідно мати дані про стан цих тканин [1-6].

Результати досліджень. Існуючі схеми процесу лушення зерна надають можливість відстежити аналіз робочого процесу лушення дозволили визначити, що при сталому режимі по довжині лопатевого ротора машини можна виділити наступні три перехідні зони: I - розподільна; II - підготовча; III- інтенсивного лушення й вивантаження [1-6]. Процес лушення під дією чинників внутрішнього тертя. Контакти оброблюваних зерен у процесі руху по реальних траєкторіях за інших рівних умов забезпечують прискорене розмикання частин, що мають на поверхні різні мікроскопічні пошкодження. Відомо, що кількість травмованих зерен різних прийомів збиральної та післязбиральної обробки становить 90...95%, що позитивним чином позначається на процесі лушення і може бути віднесено до його підготовчої стадії. У зустрічних пересічних зернових потоках на поверхні зернівок, що мають пошкодження, виникають області високої концентрації напруги, що сприяє відділенню оболонок при менших зусиллях на відрив. При обробці в луцильній машині зволоженого зерна відділення оболонок відбувається по поверхнях із найменшою міцністю зв'язку. Такою умовною поверхнею розділу в першу чергу слід рахувати межу двох подовжніх шарів плодової оболонки щодо її поперечних кліток. Кількість вологи, що вводиться в поверхневі шари, і час її проникнення в оболонки повинні вибиратися із забезпечення найбільшого послаблення міцності зв'язків, що особливо важливе для машини, основаної на фрикційному принципі дії. В умовах надмірного зволоження, коли на поверхні зерна залишається механічно волога, виникають умови, значно погіршуючи відокремлення оболонок унаслідок дії її як своєрідного мастила, що знижує величину сипи тертя, превалює в процесі лушення. Операція лушення зволоженого зерна відбувається при одночасному транспортуванні його в обмеженому кільцевому об'ємі робочої зони машини. Конструктивні параметри машини, які включають її робочий діаметр, довжину, розміри, загальна кількість та кути атаки лопаток, величину радіального зазору між верхньою кромкою лопаток і внутрішньою поверхнею циліндрової обичайки. Ураховуючи високу динамічність процесу "захоплення" вологи плодовими оболонками, були проведені розрахунки для зменшених інтервалів часу й побудовані графічні залежності при $t = 0,1 \dots 1,0$ с; $\Delta t = 0,15$ с; $t = 0,001 \dots 0,1$; $\Delta t = 0,0165$ с. Із залежностей виходить, що через 0,05 с зовнішній шар оболонок (0,76 мм) досягає вологості, близької до граничної, а у внутрішньому (0,71 мм) процес зволоження знаходиться в початковій стадії. Інтенсивність поглинання вологи зовнішніх шарів в інтервалі до 0,1 с знижується, а внутрішніх підвищується, і лише після закінчення цього періоду вона починає знижуватися для всіх шарів. Зовнішній шар через 15 с насичається вологою. Внутрішній шар має вологість на 4 % менше, у порівнянні із зовнішнім, проте через 55... 70 с вологість усіх шарів досягає граничного рівноважного стану. З аналізу графічних залежностей виходить, що при $t = 0,55$ с, вологість оболонок змінюється прямо пропорційно величині, а при $t < 0,55$, залежність характеризується кривими другого порядку. Для кожного

шару зі збільшенням t , інтенсивність поглинання вологи знижується.

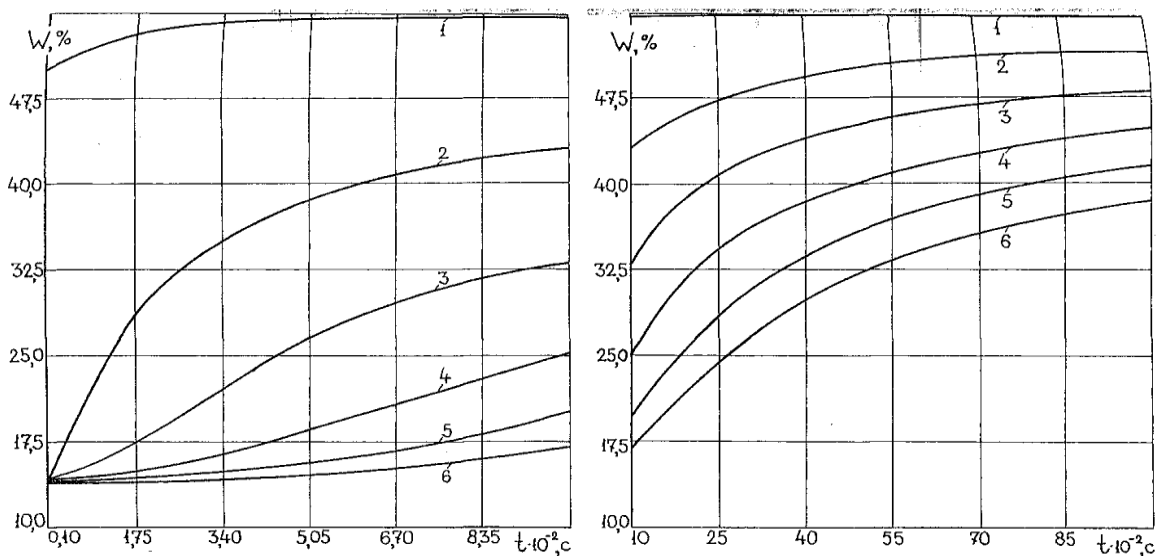


Рис. 1. Залежність вологості шарів плодової оболонки від тривалості переносу вологи $t = 0,001...1,0$ с:

1 - $\rho = 0,76$; 2 - 0,75; 3 - 0,74 мм; 4 - 0,73 мм; 5 - 0,72 мм; 6 - 0,71 мм

Висновки. Ефективність луцення значною мірою залежить від параметрів підготовки, що включають величину зволоження ΔW зерна, початкову вологість W , температуру зволожуючої води t_e і час відволоження τ .

ЛІТЕРАТУРА

1. Гросул Л.И., Дударев И.Р., Исследование фрикционных свойств зерна пшеницы в связи с его шелушением. – Изв. вузов: Пищевая технология, №3, 1974.
2. Дударев И.Р. Динамика трехмерного погружения груза в лопастной шелушительной машины. Сборник статей «Интенсификация процессов и новые технологии переработки, хранения и транспортировки в АПК. – Киев: «Наукова думка», 1989.
3. Дударев И.Р., Гамоліч В.Я. Результаты производственных испытаний шелушения увлажненной пшеницы при подготовке ее к помолу. Материалы Межреспубликанской науч.-техн. конф. молодых ученых по состоянию и перспективам использования вторичных материальных ресурсов. - Тбилиси. -1985.
4. Трисвятский Л.Р. Хранение зерна - Изд. 4-е доп. и перераб. - М. : Колос, 1975. - 414 с. Распределение влаги в поверхностных слоях зерновки при кратковременном увлажнении. Г.А. Егоров, Э.В. Сахаров и др.. Хранение и переработка зерна / ЦНИИТЭИ Минзага. Сер. муком.-круп. пром-ть. 1975. Вып.2.
5. Торжинская Л.П. Оценка качества зерна в хозяйствах и на хлебоприёмных предприятиях. – Киев: Урожай. 1999. – 174 с.
6. Егоров Г.А., Петренко Г.П. Технология муки и крупы. - М. Изд. Комплекс МКУПП. 1999. – 168 с.

ШЕЛУШЕНИЕ УВЛАЖНЕННОГО ЗЕРНА

Дударев И.И.

Ключевые слова: зерно, оболочки, трения, разрушения, лущения, влажность.

Резюме

Зерно злаковых культур является источником значительного потенциала энергии и содержит практически все вещества, необходимые для нормального функционирования организма человека, животных и птицы.

PEELING DAMP GRAIN

Dudarev I.I.

Key words: grain, shell, friction, fracture, flaking, humidity.

Summary

Grain cereals are a source of significant potential energy and contains almost all the substances necessary for normal functioning of the human body, animals and birds.