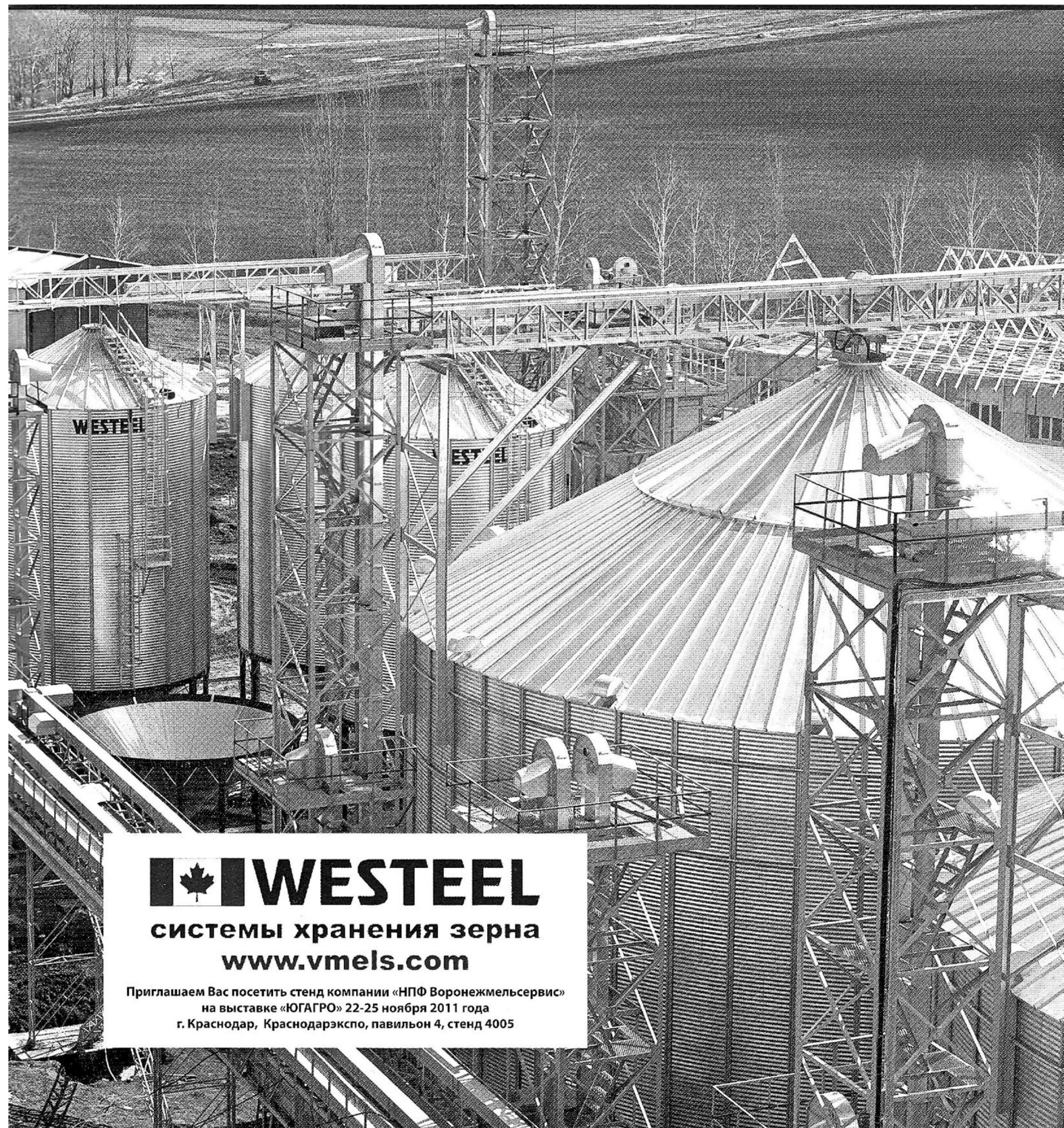


хранение и переработка

# ЗЕРНА

научно-практический журнал

№ 10 (148)  
октябрь 2011



 **WESTEEL**

системы хранения зерна  
[www.vmels.com](http://www.vmels.com)

Приглашаем Вас посетить стенд компании «НПФ Воронежмелсервис»  
на выставке «ЮГАГРО» 22-25 ноября 2011 года  
г. Краснодар, Краснодарэкспо, павильон 4, стенд 4005

# Дослідження технологічної ефективності обладнання борошномельного заводу за скороченою схемою помелу

Дмитрук Є.А., доктор технічних наук, Харченко Є.І., Чорний О.А., аспіранти, НУХТ, Верещинський О.П., кандидат технічних наук, генеральний директор ТОВ "Оліс"

**П**ідвищення якості та виходу борошна залишається актуальним для більшості заводів сортових помелів пшениці, що потребує пошуку гарантованих і економічно виправданих шляхів їхнього вирішення. Одним з напрямків такого пошуку є використання процесу обробки зерна на етапах його підготовки до помелу, відомого за кордоном під терміном «debraning». Дебранінг - похідна від слова «bran» (висівки), яку можна перекласти як «лущення», а відповідну машину для реалізації процесу лущення - як «дебрандер». Як відомо, в процесі лущення з поверхні зерен видаляється значна частина оболонки, частинки пилу, мікроорганізми, а сама зернова маса додатково очищується від домішок. Таким чином, зерно пшениці повинно набувати більш високих борошномельних властивостей, що сприятливо позначається на результатах помелу, особливо сортових за скороченою схемою [1, 2].

Впровадження скороченої структури технологічного процесу забезпечує значну економію енергії, адже використовується менша кількість обладнання, а підготовка зерна до помелу із застосуванням лущення збільшує вихід борошна високих сортів. Використання процесу лущення дозволяє істотно зменшити зольність зерна, знизити вміст смітної домішки, а також створити сприятливі умови для проведення кондиціювання.

На типових борошномельних заводах обробка поверхні зерна здійснюється в оббивальних машинах вертикального чи горизонтального типу. Ефективність обробки поверхні зерна характеризується зниженням його зольності. Ефективність роботи оббивальних машин з абразивним циліндром вважається ефективною, якщо за один прохід машини зольність зерна зменшується на 0,03-0,05%, а при обробці в оббивальних машинах з металевим сістчастим циліндром - 0,01-0,03% [3].

Застосування дебрандерів у класичних лініях підготовки зерна викликає необхідність дослідження ефективності їхньої роботи, оскільки в минулому використовувалися лущильні машини А1-3ШН, а ефективність їхньої роботи мало відрізнялася від ефективності оббивальних машин. У процесі лущення зерна зольність його знижувалася на 0,08%, при зниженні кількості оболонки на 3% зольністю 5,07% [4].

Проведеними пошуковими дослідженнями у виробничих умовах борошномельного заводу продуктивністю 100 т/добу ТОВ «Баришівказернопродукт» встановлено, що застосування дебрандерів «Каскад-М» дає можливість знімати оболонку із зерна пшениці, зольність якої близька до середньої зольності висівки, отриманих у розмелювальному процесі. Зольність оболонки вища на 0,59%, ніж зольність висівки. Це свідчить про високу ефективність

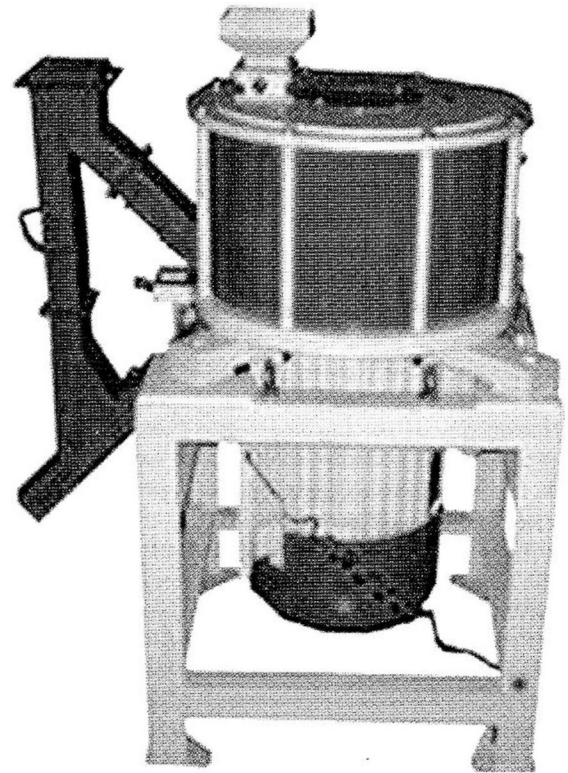


Рис. 1. Дебрандер «Каскад-М»

процесу лущення з відокремленням високозольного верхнього шару оболонки. Результати досліджень наведено в табл. 1.

Отримані результати свідчать, що використання процесу лущення дозволяє істотно зменшити зольність підготовленого зерна (на 0,2-0,3%), що на порядок вище, ніж у традиційних лініях підготовки зерна, оснащених оббивальними, мийними машинами або машинами мокрого лущення. Відділення значної частини висівки у лущильниках «Каскад-М» до розмелювання зерна не призводить до втрат борошна.

Лущильники «Каскад-М» (рис. 1) забезпечують як можливість глибокої, рівномірної обробки поверхні зерна без втрат ендосперму, так і виділення більшої частини домішок і малоцінних зерен шляхом їхнього руйнування [1].

Нині широко застосовуються дебрандери на заводах малої продуктивності (до 100 т/добу). Такі заводи, як правило, працюють за скороченими технологічними схемами. Тому застосування лущення на таких заводах є єдиною можливістю і економічно виправданим способом у забезпеченні високих виходів борошна та заданої якості.

Під час досліджень переробляли зерно з такими показниками якості: вологість зерна до очищення - 11,6%; склоподібність - 54%; кількість клейковини - 24,2%; якість клейковини - 72,9 од. приладу ІДК; натура зерна - 779 г/л; вологість зерна перед плющильною системою - 16,4%; натура зерна перед плющильною си-

Таблиця 1. Дослідження зразків продукту

Номер	Зразок продукту	Зольність, %
1	Зерно до лущення	1,74
2	Зерно після дебрандера №1	1,53
3	Зерно після дебрандера №2	1,5
4	Зерно перед плющильною системою	1,51
5	Висівки	3,87
6	Оболонки	4,46



стеюмою – 786 г/л. Ефективна підготовка зерна до помелу привела до видалення домішок і збільшення натурности зерна.

Використання дебрандерів заслуговує на широке розповсюдження і на млинзаводах середньої потужності (100-200 т/добу), при цьому вони забезпечують високоефективну переробку зерна. Слід зауважити, що «Правилами організації та ведення технологічного процесу на борошномельних заводах» вихід борошна вищого сорту за скороченими технологічними схемами помелу зерна не передбачається [3]. Проведені експериментальні роботи зі схемою сортового помелу, в якій розмелювальний процес включав плющильну, чотири драгих і п'ять розмелювальних систем, дали можливість одержати борошно високої якості, збільшити вихід борошна вищого сорту на 6-10% і загальний вихід борошна на 1-1,5%.

Дослідження ефективності роботи подрібнюючого обладнання розмелювального відділення помелу пшениці за скороченою схемою становить практичний інтерес, оскільки в даній схемі підготовки зерна до помелу використано лушення в дебрандерах і плющення зерна. Результати досліджень наведено в табл. 2.

Порівнюючи дані табл. 3 з даними, які наводяться «Правилами...» [3], можна зробити висновок, що фактичні значення вилучення проміжних продуктів подрібнення дещо вищі, ніж рекомендовані.

Аналіз ефективності роботи шліфувальної та розмелювальних систем показав, що середні значення вилучення борошна на шліфувальній системі та перших трьох розмелювальних системах різні в порівнянні з рекомендованими «Правилами...» [3].

Аналіз роботи системи вальців верстат/ентолейтор показав, що типові ентолейтори Р6-БЕР мають різну ефективність. На першій розмелювальній системі при вилученні борошна на одній половині вальцьового верстата 40,2%, а вилучення борошна в ентолейторі складало 10,3%, в той час як на другій половині вальцьового верстата цієї ж системи вилучення борошна становило 30,7%, а вилучення борошна в ентолейторі – 32,8%, що на 22,5% більше, ніж на першій половині верстата. На другій розмелювальній системі вилучення борошна у вальцьовому верстаті складало 27,4%, а вилучення борош-

■ Таблиця 2. Вилучення проміжних продуктів подрібнення та борошна

Найменування системи	Вилучення проміжних продуктів і борошна, %
Плющильна система	2,1
I др.с.	41
II др.с.	62,2
III др.с.кр	48,6
III др.с.др	26,5
IV др.с.	16,3
Шл.с.	28,5 (борошно)
1 р.с.	71,3 (борошно)
2 р.с.	53,3 (борошно)
3 р.с.	29,2 (борошно)
4 р.с.	3,1 (борошно)

на в ентолейторі – 38%. На третій розмелювальній системі вальцьовий верстат давав приріст борошна 16,2%, а ентолейтор – 32,5%. Усі ці дані вказують на те, що при дещо високому режимі подрібнення у вальцьових верстатах розмелювальних систем ентолейтори мають вищу ефективність. Але ця гіпотеза потребує дослідження.

Результат роботи борошномельного заводу за скороченою схемою помелу полягає у загальному виході борошна 76% у порівнянні з проектним 75% за рахунок проведення ефективної підготовки зерна до помелу лушенням та застосування плющильної системи у скороченій схемі помелу. Встановлено, що режими роботи обладнання, які наведено у табл. 3, дозволяють мати вихід борошна вищого сорту 68% у порівнянні із проектним 55%, білість якого становила 54 од., вихід борошна першого сорту – 8%, а його білість – 36 од.

ТОВ «ОЛІС» освоїло виробництво дебрандерів продуктивністю до 2,5 т/год., що дає можливість встановлювати дебрандери в кількості 4 шт. у зерноочисних відділеннях борошномельних заводів продуктивністю 200 т/добу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Верещинский А.П. Эффективные пути повышения показателей работы мельниц малой производительности / Каталог ООО «ОЛІС». – Одесса, 2005.
2. Верещинский А.П. Подготовка зерна шелушением на мельницах сортовых помолов пшеницы большой производительности. – Хранение и переработка зерна, №11(125), 2009.
3. Правила організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах. – К.: ВІПЮЛ, 1998. – 146 с.
4. Интенсификация сортовых помолов пшеницы // Братухин А.М., Максимчук Б.М., Тимукас А.Ф. Серия «Мукомольно-крупяная промышленность». – М.: ЦНИИТЭИ Минзага СССР, 1973. – 52 с.