

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОМЕЛУ ЗЕРНА

**Гурський П.В., к.т.н., проф., Токолов Ю.І., аспірант,
Іваненко С.Г., к.т.н., доц., Домніч М.І., ст. викл.**
(Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка)

Проаналізовано схеми використання технологічного процесу помелу зерна на борошномельних підприємствах різної потужності. Досліджено чинники, які впливають на ступінь здрібнення зерна та питомі витрати електроенергії з урахуванням якості борошна згідно з нормативною документацією.

Постановка задачі. Електроенергія є одним з найважливіших продуктів у індустріальному суспільстві. Середній прибуток, тривалість життя та інші важливі фактори рівня життя пов'язані зі споживанням електроенергії на душу населення в окремому підприємстві, регіоні чи в країні в цілому. Тому на теперішній час заощадження споживаної електроенергії на підприємствах, установах та побуті є важливою першочерговою задачею.

Збереження електроенергії також є важливою частиною загальної тенденції щодо захисту навколишнього середовища.

Мета досліджень. Зниження витрат споживаної електроенергії на проведення процесу здрібнення зерна при виробництві борошна з урахуванням якості і сортаменту.

Основний спосіб зниження споживання електроенергії – її економія за рахунок зменшення витрат в системах здрібнення зерна, а також за рахунок раціоналізації, вдосконалення технологічного процесу споживання електроенергії електродвигунами та раціональним розміщенням обладнання.

В процесі розвитку борошномельної промисловості актуальними залишаються завдання підвищення якості та кількості виходу борошна з використанням енерго- і ресурсозберігаючих процесів. На сучасних великих борошномельних заводах, оснащених найновітнім технологічним, транспортним і аспіраційним обладнанням, досягнуто вихід борошна вищого гатунку не більше 72...75%, при середньому вмісту ендосперму в зерні 82,5%. Подальший розвиток процесу переробки зерна буде направлений на

розробку технологічних схем сортового помелу пшениці з метою зниження енергозатрат на виробництво борошна [1].

В обладнанні для здрібнення зерна великий вплив на продуктивність впливає ступінь здрібнення. При зменшенні ступеня здрібнення росте продуктивність і знижується питома витрата енергії [2, 3].

Основні матеріали досліджень.

В теперішній час борошномельне виробництво розвивається за двома напрямками:

1) малогабаритні млини, які використовують скорочену схему технологічного процесу (рис. 1).

2) повний технологічний процес, який включає розвинені режими гідротермічної обробки, комбіноване здрібнення та ситове сепарування на сучасних установках (рис. 2);

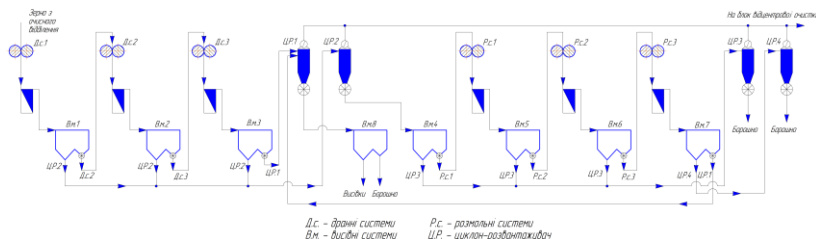


Рис. 1. Скорочена схема технологічного процесу помелу

Найпоширенішим обладнанням для здрібнення зерна є молоткові дробарки, вальцові подрібнювачі, вальцові плющилки, бичеві подрібнювачі, які споживають від 1,1 кВт до 13,6 кВт на виробництво 1т продукції табл. 1 [4].

Таблиця 1

Показник питомої витрати електроенергії

Тип дробарки	Питома витрата енергії, кВт/т	
	від	до
Молоткові дробарки	5,2	13,6
Вальцові подрібнювачі	4,5	7,3
Вальцові плющилки	1,9	4
Бичеві подрібнювачі	1,1	3,2

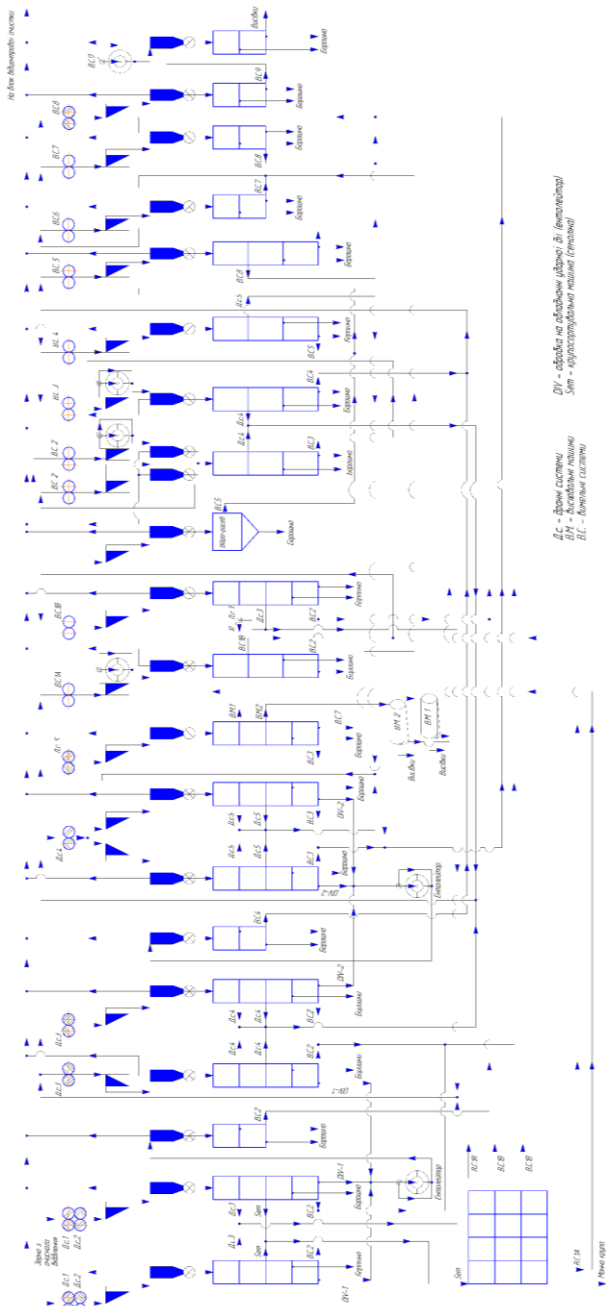


Рис. 2. Повна схема технологічного процесу помелу

Повна схема технологічного процесу виробництва борошна відрізняється від скороченою, як процесом комбінованого здрібнення зерна, так і кількістю етапів гідротермічної обробки зерна на етапі його підготовки до здрібнення. При роботі за скороченою схемою не виконуються деякі процеси, наприклад, процес просіювання у шафах для просіювання та процес здрібнення зерна ударом в ентолейторах. Також можуть не включатися в технологічний процес робота таких систем, як шліфувальна та вимельна.

Повна схема технологічного процесу характерна для підприємств з великою потужністю, наприклад, 200 т/доб, а скорочена для підприємств з маленькою потужністю, наприклад, 15 т/доб.

І в тому, і в іншому варіанті процес здрібнення зернових матеріалів є основним і визначає якість борошна, його вихід та енергозатрати на проведення процесу [5, 6].

Протягом тривалого часу розвитку борошномельного виробництва склався технологічний процес багаторазового поступового здрібнення зерна та одержання при цьому круподунстових продуктів з подальшим доведенням їх до борошна вищого, першого, другого гатунку та висівок. Незважаючи на використання прогресивного високотехнологічного борошномельне обладнання, видалення ендосперму із зернівки досягає не більше 65%, хоча в зернівці вміст ендосперму складає 82,5%. Можна констатувати, що процес здрібнення зерна на вальцових верстатах не досягає найвищого рівня. Процес переробки зерна в борошно супроводжується значними енерговитратами. Особливо енерговитратними є перша та друга драні системи, де встановлюються двигуни з потужністю до 28 кВт/год, а на наступних системах шліфувальних і розмелених потужністю до 7,5 кВт/год. На великих борошномельних підприємствах можуть встановлюватися понад 15 вальцових верстатів, це свідчить про складність технологічного процесу та велике споживання електроенергії під час здрібнення зерна [7].

Таким чином, розробка нових методів здрібнення зерна обумовлюється значними витратами електроенергії на процес здрібнення в існуючих технологічних лініях по переробці зерна при неповному використанні потенційних можливостей обладнання для виробництва борошна [7].

Кількість електроенергії, необхідна для здрібнення будь-якого матеріалу до певних розмірів, залежить від багатьох факторів:

геометричних розмірів, вологості, форми, взаємного розташування часток, міцності, крихкості, однорідності вихідного матеріалу, виду та стану робочих поверхонь машини, кількості машин та довжини транспортних потоків. Витрата електроенергії на здрібнення сировини залежить від багатьох параметрів, найважливішими з яких є: продуктивність, ступінь здрібнення, структурно-механічні властивості матеріалу, що переробляється, його вологість та інші, а також питома витрата електроенергії на здрібнення зерна і систем керування приводами обладнання [8].

Висновки:

Визначено, що найбільш енерговитратними в технологічному процесі здрібнення зерна, є перша та друга драні системи, як при використанні повних схем так і при скорочених схемах подрібнення зерна. В обох випадках в драних системах використовуються вальцові верстати з електродвигунами потужністю до 28 кВт/год, де відбувається руйнування, як цілого зерна так і великих часток зерна.

Отже доцільним є проведення наукових досліджень для оптимізації параметрів та режимів процесу комбінованого здрібнення зерна з метою зниження витрат електроенергії на виробництво борошна без зниження якості продуктів переробки зерна, скорочення транспортних систем з урахуванням потужності підприємства.

Список літератури

1. Жигунов Д.О. Вплив лущення зерна пшениці на процес крупоутворення / Д.О. Жигунов, М.О. Ковальов // Збірник наукових праць ОНАХТ. – Одеса. – 2010. – №38 (1) – 442 с.
2. Дашков В.Н. Анализ энерго- и ресурсоемкости оборудования для измельчения зерна / В.Н. Дашков, Н.А. Воробьев, С.А. Дрозд // Сборник научных работ МНПК. – Минск. – 2011. – №2 – с.73–77.
3. Романюк В. Снижение энергопотребления деструкции зерна / В. Романюк, В.Н. Дашков, Н.А. Воробьев, С.А. Дрозд // Сборник научных работ МНПК. – Варшава. – ИТП. – 2011. – с. 151–153.
4. Дрозд С.А. Анализ энерго- и ресурсоемкости оборудования для измельчения зерна / С.А. Дрозд, В.Н. Дашков // Сборник научных работ студентов Республики Беларусь "НИРС 2011". – Минск. – 2012. – С. 284–285.
5. Правила організації та ведення технологічного процесу на борошномельних заводах. – Київ. – 1998.
6. Бутковский В.А. Технология мукомольного, крупяного и

комбикормового производства / В.А. Бутковский. – М. : – Колос. – 1981. – 256 с.

7. Борисов А.П. Исследование энергетических характеристик маятникового измельчителя / А.П. Борисов, Д.А. Воробьев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – № 5 (67) – 2010.

8. Абдюкаева А.Ф. Оптимизация энергозатрат процесса измельчения зернового сырья путем совершенствования конструкций рабочих органов / А.Ф. Абдюкаева, П.И. Огородников // Научный журнал «Современные проблемы науки и образования». – М. : – «Академия естествознания». – 2007.– № 1.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОМОЛА ЗЕРНА

Проанализированы схемы использования технологического процесса помола на мукомольных предприятиях разной производительности. Исследованы факторы, которые влияют на степень измельчения зерна и удельные затраты электроэнергии с учетом качества муки согласно нормативной документации.

Annotation

RESEARCH OF ENERGOZATRATNOSTI OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF GRADE OF GRAIN

Analyzed usage patterns on the process of grinding mills of various capacities. The factors that affect the degree of fineness of grain and the specific electricity consumption, taking into account the quality of flour according to regulatory documents.