

# АНАЛІЗ КРУПНОСТІ ПШЕНИЧНОЇ МУЧКИ ПІСЛЯ ЛУЩЕННЯ

Харченко Є.І., канд. техн. наук, доцент,

Шаран А.В., канд. техн. наук, доцент

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Прогнозування процесу лущення зерна є однією із важливих наукових проблем в технологіях переробки зерна. Складність прогнозування та моделювання процесу лущення полягає у його багатofакторності. Необхідно враховувати як технічні параметри обладнання так і технологічні властивості зерна (міцність зерна, його крупність, вологість тощо) [1, 3-5].

Пшениця є однією із найбільше розповсюджених зернових культур, яка переробляється як в борошно так і крупи. В процесах переробки зерна пшениці, лущення здійснюється шляхом зрізання оболонки з поверхні абразивними кругами, які є робочими органами лущильних машин. Основна увага дослідників приділена переважно кількісній стороні виходу ядра, яка оцінюється індексом лущення. В процесі лущення крім ядра утворюється лузга та мучка. Дослідженню цих побічних продуктів майже не приділялася увага дослідників [1, 3-5].

Дослідження мучки після лущення можуть дати додаткову інформацію щодо більш глибокого розуміння процесу лущення. Для мучки найбільш простим показником, який піддається переважно легкому дослідженню є її крупність.

**Матеріали і методи.** Очищене зерно пшениці лущили в лабораторному лущильнику УЛЗ-1 («ОЛИС», м.Одеса). Після лущення усю мучку збирали в окрему ємність, зважували і просіювали на наборі лабораторних сит [2].

Отримані результати подавали у вигляді диференціальних та інтегральних кривих розподілу мучки за крупністю частинок. На основі диференціального розподілу частинок за крупністю розраховувався середньозважений розмір частинок мучки. На основі отриманих середньозважених розмірів частинок мучки будувалися відповідні криві зміни крупності частинок від різних параметрів процесу лущення пшениці.

**Результати досліджень.** Встановлено, що середньозважений розмір частинок мучки в процесі лущення залежить як від тривалості обробки в лущильнику так і швидкості обертання абразивних кругів машини і змінюється за криволінійною залежністю. Результати досліджень наведено на рис. 1. В початковий період часу лущення, середньозважений розмір частинок мав найбільше значення середньозваженого розміру частинок і зі збільшенням тривалості обробки ця величина поступово зменшувалася. Такий характер зміни середньозваженого розміру частинок мучки можна пояснити тим, що міцність оболонки та ендосперму різна. В початковий період часу стираються абразивними зернами кругів оболонки із найбільшою міцністю, що і призводить до утворення суміші мучки із більшим середньозваженим розміром частинок. Збільшення тривалості лущення призводить до стирання ендосперму пшениці, який має меншу міцність. Менша міцність ендосперму призводить до того, що він легше піддається стиранню абразивними зернами кругів і за однаковий

проміжок часу утворюється більша кількість дрібніших частинок в суміші мучки.

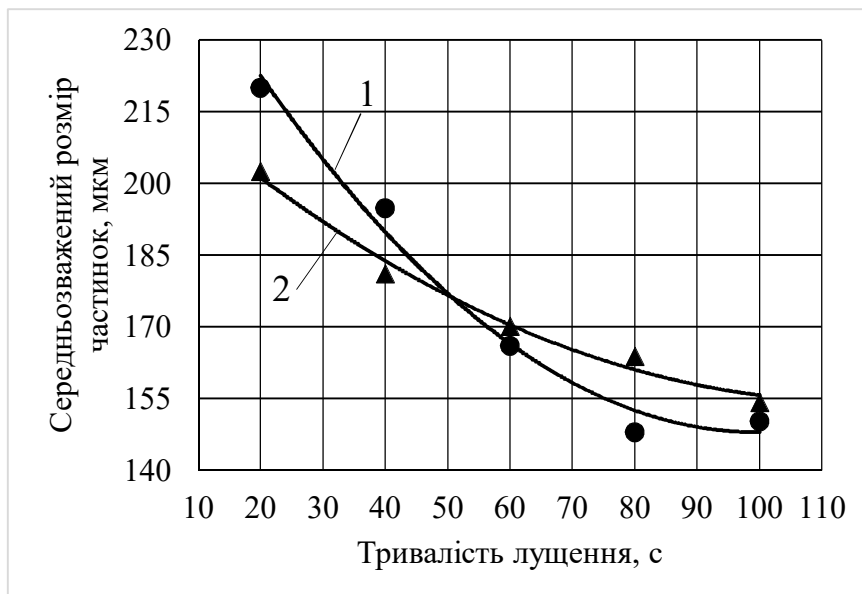


Рисунок 1 - Вплив тривалості лушення на розмір частинок мучки при різних швидкостях обертання абразивних кругів: 1 – 29,6 с<sup>-1</sup>; 2 – 42,3 с<sup>-1</sup>.

На процес лушення також здійснює вплив зернистість абразивних кругів. Дослідженнями встановлено, що найбільший середньозважений розмір частинок мучки утворюється при менших розмірах абразивних зерен кругів. Зі збільшенням величини зернистості характер кривих середньозваженого розміру частинок мучки вироджуються із криволінійних у пряму. Це може вказувати на складний характер процесу, який відбувається завдяки впливу зернистості абразивних кругів. Результати досліджень наведено на рис. 2.

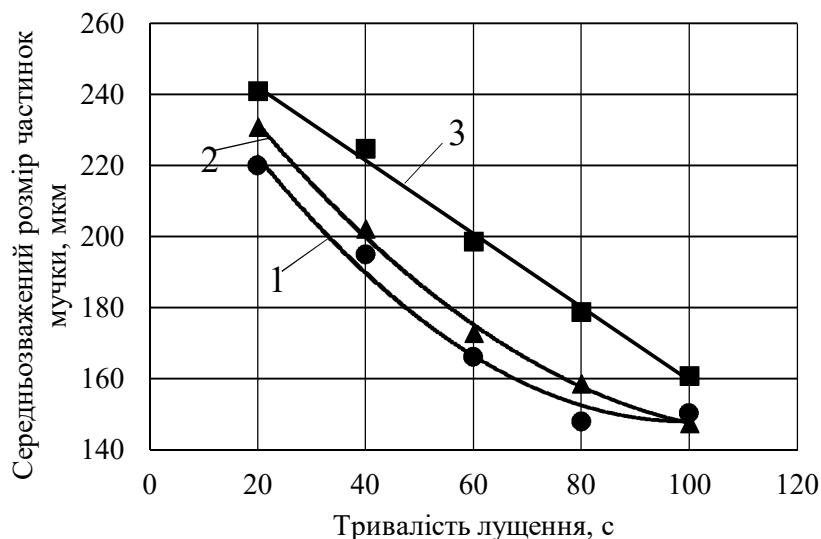


Рисунок 2 - Вплив тривалості лушення на розмір частинок мучки пшениці при різних зернистостях абразивних кругів: 1 – 40 од.; 2 – 60 од.; 3 – 80 од.

Із даних рис. 2 видно, що меншому значенню зернистості абразивних кругів відповідає менші значення середньозваженого розміру частинок мучки. Це вказує на більшу інтенсивність впливу на зерно пшениці під час лушення. Ймовірно, що це пов'язано із більшим «зніманням» поверхневого шару зерна в

одиницю часу більш крупнішими абразивними зернами. Кількість зерен на одиницю поверхні абразивного круга ймовірно впливає на характер процесу, але не на вихід дрібних фракцій.

Дослідженнями встановлено, що збільшення вологості зерна призводить до збільшення середньозваженого розміру частинок мучки на всьому інтервалі тривалості лушення зерна пшениці. Результати досліджень наведено на рис. 3.

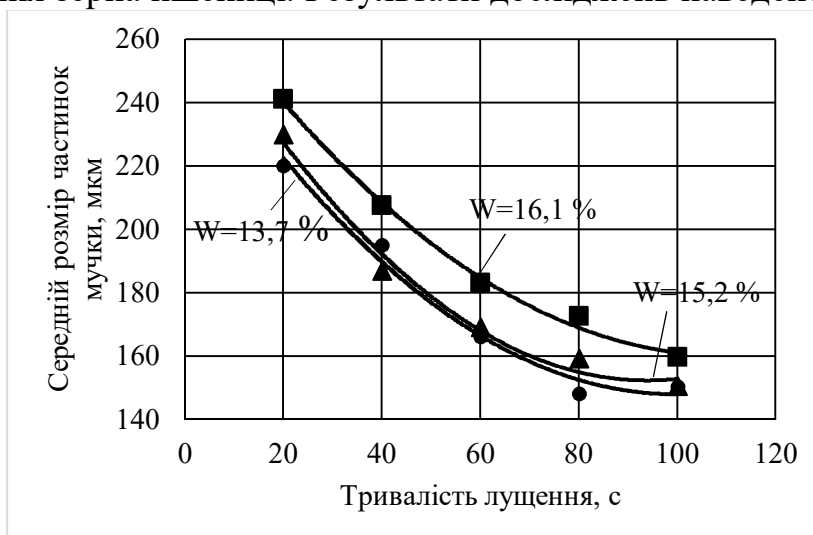


Рисунок 3 - Вплив вологості пшениці на розміри частинок мучки при різній тривалості лушення.

Збільшення середньозваженого розміру частинок мучки можна пояснити тим, що зі збільшенням вологості зерна, і оболонки і ендосперм змінюють свій стан із крихкого у пружньо-пластичний, що призводить до збільшення опору силам зрізу, які діють зі сторони абразивних зерен кругів луцильної машини на поверхневі шари зерна.

### Список використаних джерел

1. Верещинський Олександр Павлович. Наукові основи і практика підвищення ефективності сортових хлібопекарських помелів пшениці : дис. ... докт. техн. наук : 05.18.02 / Олександр Павлович Верещинський. – К., 2013. – 273 с.

2. Chorny, V., Kharchenko, Y., Mysiura, T., Popova, N., Zavalov, V. (2021). Investigation of particle size distribution of grinded amber by electropulse discharges in a liquid medium. *Archive of Mechanical Engineering*, 68(3) - pp. 337-348.

3. George, E., Rentsen, B., Tabil, L.G., Meda, V. (2014). Optimization of wheat debranning using laboratory equipment for ethanol production. *Int. Journal Agric. & Biol. Eng.*, 7(6), 54–66.

4. Kharchenko, Y., Buculei, A., Chorny, V., Sharan, A. (2022). Influence of technical and technological parameters on the barley dehulling process. *Ukrainian Food Journal*, 11(4). – pp. 542 – 557.

5. Kharchenko Y., Sharan A., Chorny V., Yermeeva O. (2018) Effect of technological properties of pea seeds and processing modes on efficiency of its dehulling. *Ukrainian Food Journal*, 7(4), 2018. – p. 589-604.

Харченко Є.І., Шаран А.В. Аналіз крупності пшеничної мучки після лущення / Тези доповідей IV Всеукр. наук.-практ. конф. в заоч. формі «Інноваційні технології та підвищення ефективності виробництва харчових продуктів», 20 жовтня 2023 р. // редкол.: Непочатенко О.О. та ін. – Умань: УНУС, 2023. – С.21-24.