

## ОБГРУНТУВАННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ МЛИНА ДВОСОРТОВОГО ПОМЕЛУ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ВІТАМІНІЗАЦІЇ БОРОШНА

Олексієнко В. О., канд. техн. наук, доц..

Пупинін А. А., асист.,

Тішин В. С., студент

*Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного*

Виробництво зерна та його переробка з найдавніших часів займають важливе місце у житті людей. Зерно – природне джерело крохмалю, білка, вітамінів та інших біологічно цінних речовин, які відіграють незамінну роль у харчуванні людини. Із зерном та продуктами його переробки пов'язане поняття продовольчої безпеки країни. Тому стабільний розвиток підприємств борошномельної галузі вкрай важливий для держави [1].

Поява в 90-х роках минулого століття великої кількості міні-млинів на вітчизняному ринку зерно-переробки стала серйозною підтримкою для борошномельної промисловості, яка перебувала у кризі. Великі підприємства працювали в умовах недозавантаження потужностей, що природно позначалося на рентабельності виробництва. Тому міні-млини були свого роду порятунком для галузі.

Однак на сьогоднішній день закладений потенціал міні-млинів у тому вигляді, в якому вони з'явилися у 90-х роках, вичерпано. Але, незважаючи на, здавалося б, безперспективність розвитку ідеї використання міні-млинів у борошномельному виробництві, застосування їх для виробництва «місцевого» борошна є економічно доцільним і перспективним при усуненні ряду властивих їм техніко-технологічних недоліків.

Щоб залишатись конкурентоздатним вітчизняним виробникам борошна, необхідно не тільки покращити якість, а й розширити асортимент продукції. Наприклад, високобілкове борошно, саме воно користується найбільшим попитом у споживачів, а також – борошняні суміші, які являють собою суміш борошна пшеничного, житнього, круп'яних культур і різних компонентів для приготування хлібобулочних і кондитерських виробів.

Ще один напрямок – фортифікація борошна. Збагачення борошна мікроелементами - це повернення до його складу вітамінів та мікроелементів, загублених у процесі переробки зерна. До складу більшості преміксів входять переважно природні компоненти зерна, а не сторонні і чужорідні речовини [4].

Для виконання вищезазначених завдань, звичайно, необхідна модернізація галузі. Так для підприємств малої продуктивності необхідна не тільки хороша сировина, а й удосконалення їхньої технології.

У ході модернізації проведено аналіз базової технологічної схеми виробництва борошна, виявлено її недоліки та з їх урахуванням розроблено нову технологічну схему.

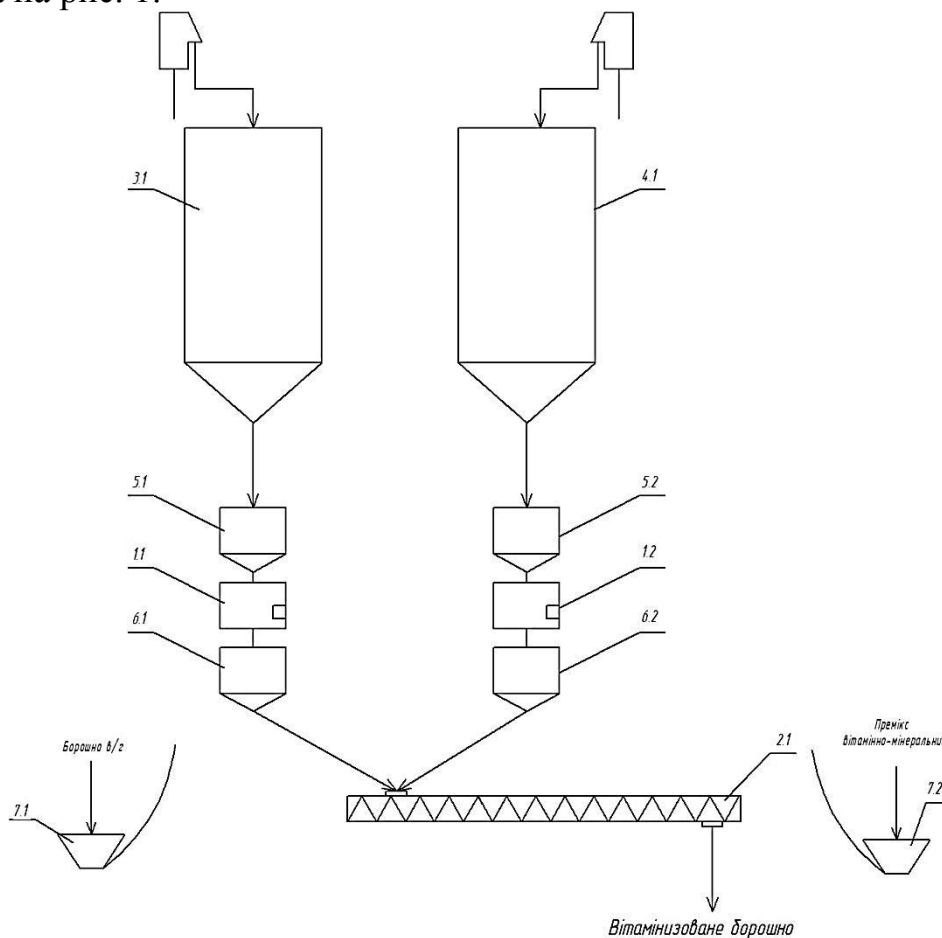
Розраховано та встановлено додаткове технологічне обладнання, введено

лінію вітамінізації борошна вищого гатунку, що дозволяє отримувати якісно нову продукцію.

За умовами ведення технологічного процесу на сортових млинах відбувається поділ периферійної частини зерна та ендосперму. Периферія зерна – оболонки, зародок та алейроновий шар становить основний побічний продукт технології – висівки, а ендосперм – борошно високих сортів [2].

Біологічна природа зерна така, що основна кількість біологічно активних речовин – вітамінів, мікроелементів міститься на периферії зерна, що робить борошно високих сортів малоцінним за вмістом вітамінів продуктом харчування. Якщо врахувати, що продукти із зерна є основним джерелом вітаміну В1 (тіаміну) та важливим джерелом вітамінів В2 (рибофлавіну) та РР (нікотинової кислоти), то необхідність у штучному введенні вітамінів у борошно високих сортів стає очевидною. Положення може посилитися, коли хліб та інша продукція із зерна є основним продуктом харчування. Тому вітамінізація борошна високих сортів (вищого та першого) є доцільною. Технологія вітамінізації здійснюється за спеціальною інструкцією, погодженою з МОЗ.

Технологія введення вітамінно-мінерального преміксу в борошно представлена на рис. 1.



1.1-1.2 – дозатор ваговий; 2.1 – змішувач; 3.1 – бункер для борошна; 4.1 – бункер для преміксу вітамінно-мінерального; 5.1-5.2 – надваговий бункер; 6.1-6.2 – підваговий бункер; 7.1-7.2 – гнучка транспортна система

Рис. 1. Технологічна схема вітамінізації борошна вищого гатунку

У сформований потік борошна за допомогою об'ємного або вагового дозатора безперервно вводиться задана норма введення преміксу і змішується разом з потоком борошна в змішувачі порційному.

Основою для вибору та розрахунку технологічного обладнання є технологічна схема підготовчого та розмольного відділень млина, задана потужність заводу та норми навантажень на технологічне обладнання.

Продуктивність технологічних ліній первинного очищення зерна (до першого отволаживання) прийнято на 10-20 % вище потужності розмольного відділення до створення необхідного запасу зерна в зерноочищувальному відділенні. Продуктивність ліній остаточного очищення прийнята рівною потужністю розмольного відділення.

Технологічне обладнання зерноочисного відділення розраховане з урахуванням продуктивності технологічних ліній у загальній схемі технологічного процесу. Число машин кожної технологічної операції (системі) визначено ставленням продуктивності зернового потоку до продуктивності машини.

У підготовчому відділенні продуктивність обладнання – це годинна паспортна продуктивність, яка є основною характеристикою машин, що сепарують, машин для зволоження зерна та машин для обробки поверхні зерна. Перевантаження машин допускається трохи більше 20%. Виняток становлять машини, у яких технологічний процес здійснюється за допомогою повітря. Для них навантаження не допускається.

Проведено аналіз технологічного процесу млина за небезпечними та шкідливими виробничими факторами та розроблено заходи, що знижують ризик виникнення небезпечних ситуацій.

#### Література:

1. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу Підручник / О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, Ю.П. Рогач, М.М. Сердюк. – К.: Вища освіта, 2006. – 479 с.: іл.

2. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв / О.В. Дацишин, А.І. Ткачук, О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Гвоздєв. Навч. посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2008.–488с. (гриф МАП)

3. Самойчук К.О., Паляничка Н.О., Верхоланцева В.О. Технологічне обладнання для виробництва борошна: електрон. навч. посібн. 2021. URL: [http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv\\_27/](http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv_27/) (дата звернення: 02.11.2021).

4. Самойчук К.О., Паляничка Н.О., Верхоланцева В.О. Технологічне обладнання для підготовки зерна до переробки на борошно і крупи, 2020 р. URL: [http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv\\_24/](http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv_24/) (дата звернення: 02.11.2021).

5. Петриченко С.В., Олексієнко В.О., Паляничка Н.О. Обладнання для підготовки сировини до виробництва хлібобулочних виробів, 2020 р. URL: <http://ophv.tsatu.edu.ua/category/obladnannya-dlya-pidgotovki-sirovini-dovirobnictva-xlibobulochnix-virobiv/> (дата звернення: 02.11.2021).