

УДК 532.217

М.І. Літовко, студентка гр. ПМ-81мп, к.т.н., доц. Нікітін О.К.
КПІ ім. Ігоря Сікорського

ОГЛЯД МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ КІЛЬКОСТІ БОРОШНА В ЄМНОСТІ. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДОЗУВАННЯ БОРОШНА

Анотація. В статті представлено матеріали, за яких була проведена робота зі збору та аналізу даних. Розглянуто основні принципи дії пристроїв та огляд методів і засобів вимірювання кількості, дозування борошна в ємностях. Окремо отримані матеріали, їх аналіз та висновки приведені в даній статті.

Ключові слова: пневмотранспорт, дозатор, об'ємний принцип дозування, вагові електротензометричні пристрої.

ВСТУП

Сучасні хлібобулочні підприємства — це насамперед складні комплекси, які оснащені технологічним, транспортним і санітарно-технічним обладнанням. Устаткування для хлібобулочних комбінатів має забезпечувати високу якість хлібобулочних виробів, покращувати споживчі властивості продукції при цьому зберігати традиції хлібних виробів та задовольняти потреби населення. Якість кінцевого продукту залежить від технологічної надійності такого обладнання. Для цього необхідно слідкувати за правильною експлуатацією та технічним обслуговуванням вагового обладнання.

До сучасного технологічного процесу включають зберігання основної і додаткової сировини, підготовку, транспортування, дозування, заміс напівфабрикатів, формування заготовок, теплова обробка, охолодження, упаковка, складування. Кінцевий результат залежить від кожного з цих етапів.

ТРАНСПОРТУВАННЯ, ДОЗУВАННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ БОРОШНА В ЄМНОСТІ

На підприємство борошно надходить у мішках або автоборошновозах партіями. Партія борошна — це певна кількість борошна одного виду і сорту, виробленого з однієї помольної суміші зерна [2].

Борошно містить велику кількість дрібних часточок, втрачених захисні оболонки, внаслідок чого гірше зберігається, ніж зерно. Під час зберігання у борошні відбуваються біохімічні та мікробіологічні процеси, до яких відносять дозрівання і вибілювання сировини.

Підприємства мають два види складів для зберігання:

- тарні (борошно зберігається в мішках);
- безтарні (борошно зберігається насипом в спеціальних ємностях).

Найбільш поширені — склади безтарного зберігання, які бувають відкритого та закритого типу. Для зменшення капіталовкладення на будівництво використовують склади відкритого типу. Загалом тарні склади допускаються лише на підприємствах малої продуктивності.

Перевагами безтарного способу зберігання борошна є:

- немає необхідності у транспортуванні або ремонті;
- з'являється можливість повної механізації й автоматизації вантажно-розвантажувальних і складських робіт;

- покращуються умови транспортування і зберігання сировини;
- зменшуються втрати сировини під час транспортування;
- зменшуються виробничі площі під складські приміщення [3].

Температура для зберігання борошна у зимовий період необхідно підтримувати не нижчою за 8 °С, а відносну вологість повітря — не більшою за 75 %.

При безтарному зберіганні борошно транспортують за допомогою шнеків, норій, ланцюговим транспортером - механічним транспортом, а також пневмо або аерозоль-транспорту, або змішаного транспорту. Останнім часом використовують транспортування гнучкими спіральними транспортерами (спіроматиками).

Борошно привозиться на автоборошновозах марок К-1040, К-1040Е, К-1040-2Е, А9-АМ або у вагонах-борошновозах марки 17-486. Завантажують його за допомогою гравітаційного транспорту, а розвантажують аерозольним з компресорними установками, які змонтовані на транспортних засобах [3].

Найбільш широко використовується пневмотранспорт, який ґрунтується на властивості сипких та пилоподібних матеріалів рухатися в потоці повітря. По величині створюваного тиску в системі пневмотранспорт виділяють такі установки:

- низького тиску (0,005 МПа);
- середнього тиску (0,01 МПа);
- високого тиску (0,05-0,25 МПа);
- аерозольтранспорт.

В залежності від способу утворення перепаду тиску поділяють на:

- всмоктувальний;
- нагнітальний;
- змішаний.

Загалом на сьогоднішній день застосовуються нагнітальний пневмотранспорт високого тиску та з високою масовою концентрацією суміші. Такий спосіб транспортування характеризується тим, що матеріалу надаються властивості, які наближають його до властивостей рідини. Це досягається шляхом насичення пилоподібного матеріалу повітрям, що призводить до зменшення коефіцієнта тертя та насипної густини і створюється можливість легко транспортувати в трубопроводі. При застосуванні пневмотранспорту низького середнього тиску, борошно транспортується в зваженому стані. Співвідношення кількості борошна та повітря характеризується показником, що називається масовою концентрацією борошна та показує кількість кілограм борошна, що переноситься 1 кг стисненого повітря [3].

Просіювальні машини використовуються для очищення борошна від сторонніх домішок. Водночас із просіюванням борошна відбувається розпушення, що покращує її якість. До складу просіювачів відносять сита з металевого дроту, які мають циліндричну або плоску форму, що вчиняють обертальний або зворотно-поступальний рух, але якщо сито нерухоме, то просіювачі мають спеціальні стимулятори.

Дозування — одна з найважливіших операцій технологічного процесу виробництва. Дозуючі пристрої призначають для забезпечення заданої кількості матеріалу по масі або підтримки заданої витрати компонента з певною точністю.

Основні вимоги вагових дозаторів:

- висока точність дозування;
- висока продуктивність;
- простота конструкції і надійність роботи вузлів дозатора та його системи управління.

Дозатори бувають порційні вагові та об'ємного принципу. Вимірювання дози певної маси — порційне вагове дозування, а подання потоку матеріалу із заданою об'ємною витратою — безперервне об'ємне дозування.

Висока точність характерна ваговому способу дозування, тому його і найчастіше використовують.

Об'ємний принцип дозування визначається простотою конструкції, і такі дозатори вважають більш надійними. За допомогою такого методу відбувається спрощення дозування рідких компонентів, але нерідко він характеризується більш значною похибкою, що може обмежувати його застосування [1].

Дозатори борошна використовують для вимірювання певної дози борошна або інших сипучих матеріалів. Його принцип дії заснований на застосуванні квадратних і важільних вагових механізмів. Дозатори за конструктивним пристроєм поділяються на: безперервної дії (шнекові, роторні, вібраційні, стрічкові) і періодичної дії (ковшові, бункерні).

Принцип дії об'ємних дозаторів для сипких матеріалів заснований на подачі продуктів з бункера робочим органом, що здійснює обертальний, поступальний або зворотно поступальний рух.

До складу дозатора відносять — бункер, система важелів і коромисла з ваговою шкалою. Зверху бункер є закрита кришка, в отвір якої приварюють патрубок для завантаження борошна. У нижній частині бункер містить поворотну заслінку для випуску борошна. Вимірювання заданої ваги борошна здійснюється автоматично шляхом установки на ваговій шкалі необхідної дози. При досягненні заданої ваги електродвигун подаючого шнека відключається і подача борошна в бункер припиняється. Відважене борошно за допомогою заслінки бункера дозатора висипають до тістомісильної машини, після чого дозатор борошна готовий для нового заповнення.

Напівавтоматичний ваговий дозатор сипучих матеріалів використовують на підприємствах хлібопекарської промисловості [1].

Вагові електротензометричні пристрої замінюють ваги для зважування борошна, що надходить в складські ємності, а потім відпускається на виробництво. Принцип дії таких пристроїв полягає в тому, що борошнопровод для подання борошна в ємності не містить жорсткого кріплення з ємністю, а лише приєднується до неї м'яким рукавом. Для перекриття випуску борошна у живлення та його зважування в ємності використовують шибер або запірний пристрій. Щоб зовнішні навантаження не впливали на масу встановленої ємності і масу засипаного борошна необхідно ємність трьома або чотирма опорами

встановити на датчики вагового електротензометричного пристрою. Стрілка шкали показує кількість засипаного або відпущеного борошна. Шкалу встановлюють так, щоб відстань не перевищувала 100 м від датчиків та зручному для обслуговування місці. Простота конструкції не вимагає великих затрат та не потребує виробничої площі для встановлення обладнання зваження борошна [4].

ВИСНОВКИ

Вимірювальні пристрої у хлібопекарській промисловості мають велику кількість опцій та модифікацій, за допомогою яких ми можемо підібрати найбільш вигідніший та відповідний варіант. Для цього необхідно враховувати мінімальну кількість обладнання, невеликі капітальні витрати при встановленні складів бестарного зберігання борошна, витрати праці на монтаж і обслуговування обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Дозатор борошна для хлібобулочних підприємств. – Режим доступу: www.URL:https://asvik.kiev.ua/ua/articles/11.
- [2] Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентів спеціальності – 7.05050206 "Машини і технології пакування" [Електронний ресурс] : / уклад. І. В. Коваленко. – К. : НТУУ "КПІ", 2013. – 47 с. – Режим доступу: http://cpsm.kpi.ua/Doc/Pak_obl_lab_1-8.pdf.
- [3] Обладнання для зберігання та транспортування борошна. – Режим доступу: www.URL:https://helpiks.org/2-120902.html.
- [4] Принципиальные схемы установок оборудования складов бестарного хранения и транспортирования муки. – Режим доступу: www.URL:https://mppnik.ru/publ/1271-principialnye-shemy-ustanovok-oborudovaniya-skladov-bestarnogo-hraneniya-i-transportirovaniya-muki.html.

Наук. керівник – к.т.н., доц. Нікітін О.К.