

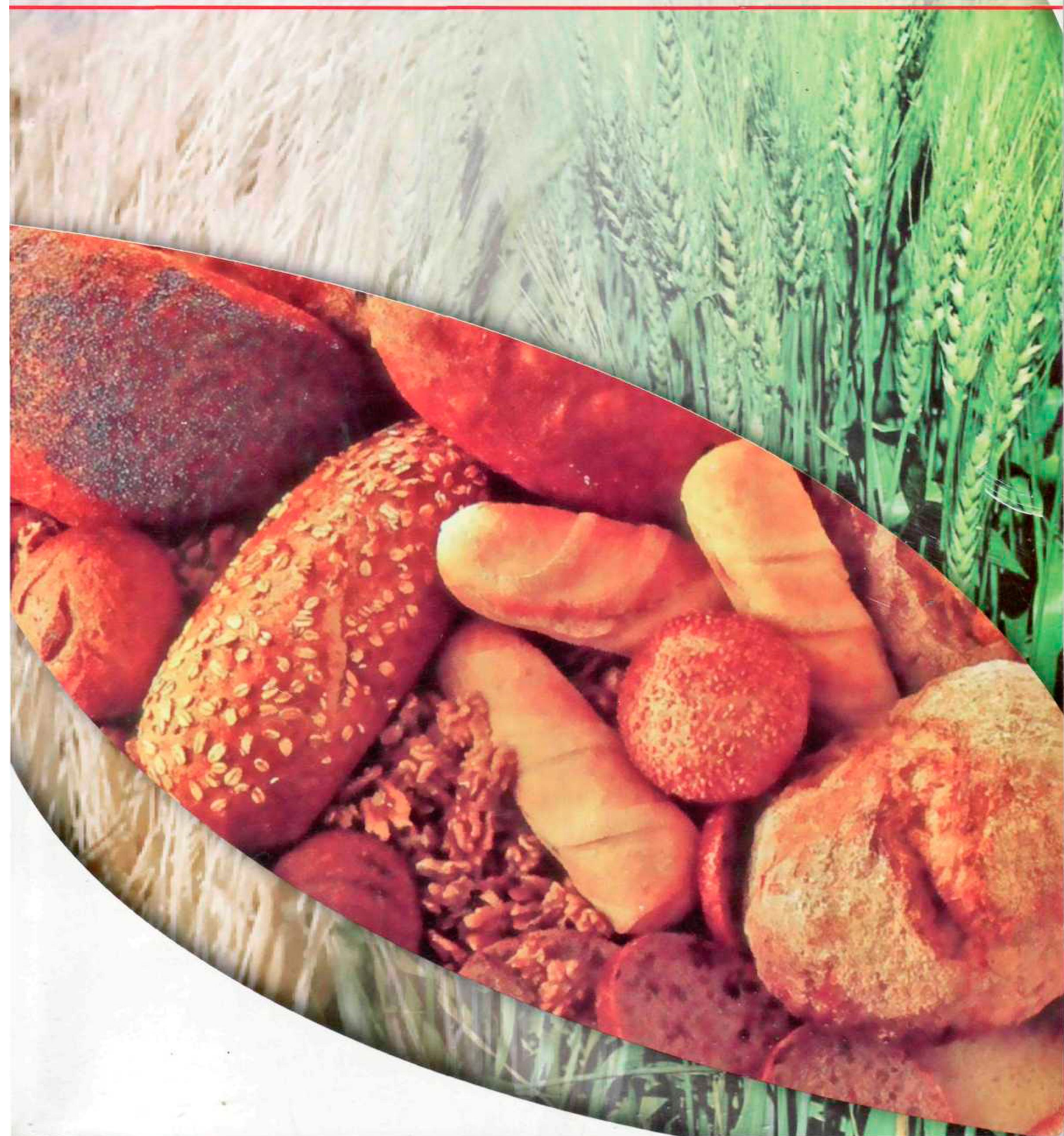
хранение и переработка

ЗЕРНА

научно-практический журнал

№ 2 (104)

февраль 2008



Використання спрямованих повітряних потоків у технології виробництва борошна

Шаповаленко О.І., Ільчук В.Б., Шаран А.В., Харченко Є.І., Національний університет харчових технологій

В технології виробництва борошна продукти помелу проходять довгий шлях і омиваються в обладнанні та матеріалопроводах спрямованими потоками повітря, яке в залежності від температури і відносної вологості може підсушити продукти переробки й погіршити якість борошна високих сортів або зберегти значною мірою їхню вологість. Чим вища температура потоків повітря і менша його відносна вологість, тим більшу підсушуючу дію має воно в технологічному обладнанні на продукти помелу [1].

Метою наших досліджень було визначення впливу спрямованих повітряних потоків у технологічному обладнанні на стан і вологість продуктів помелу зерна.

Дослідження з визначення вологості зерна пшениці перед першою драною системою і продуктів його подальшої переробки проводили у виробничих умовах на млинзаводі продуктивністю 100 т/добу ТОВ «Баришівказернопродукт» протягом місяця як у теплий, так і в холодний періоди року. Середні показники зміни вологості (на загальну масу) продуктів помелу, які отримали при проведенні досліджень, наведено в табл. 1, 2.

З аналізу даних, наведених в табл. 1, 2, видно, що в теплу пору року усушка продуктів помелу зерна більш інтенсивна, ніж у холодну. При цьому слід відзначити, що спрямовані потоки повітря зменшують вологість продуктів у середньому на 1,5%, що потрібно враховувати не тільки при виробництві борошна, але і при створенні у виробничих приміщеннях рециркуляції повітря аспіраційних і пневмотранспортних установок.

На борошномельних заводах не лише з гігієнічних, але і суто технологічних міркувань прагнуть до підтримання в приміщенні розмелювального відділення млина позитивних температур і необхідної відносної вологості повітря.

В приміщенні зерноочисного відділення в холодну пору року бажано

підтримувати таку саму температуру і відносну вологість повітря, що і в розмелювальному, оскільки конденсація вологи на поверхні холодного зерна може погіршити результати його сухого очищення.

При повністю розімкненому циклі аспіраційного повітря практично неможливо підтримувати у виробничому приміщенні таку температуру і відносну вологість повітря, що відповідають вимогам санітарно-гігієнічних норм, а також умовам переробки зерна в борошно та крупу. Спрямоване повернення у виробничі приміщення підприємств відпрацьованих потоків аспіраційного повітря після його знепилення є доцільним і забезпечує підтримання в них заданої температури і відносної вологості повітря.

В минулому на борошномельних підприємствах були розповсюджені майже виключно нагнітаючі фільтри, і повернення аспіраційного повітря в приміщення було неминучим. Рециркуляція відпрацьованих потоків аспіраційного повітря, що при цьому здійснювалася, мала такі недоліки:

- надзвичайно висока запиленість відпрацьованого повітря, що становила 100 мг/м³ і більше;

- висока відносна вологість повітря, яка доходила, як правило, до 100%, що обумовлювало краплинну конденсацію вологи на внутрішніх поверхнях зовнішніх огорожень будівель, і тому викликала передчасне їхнє руйнування і створювала, особливо в холодну пору року, антисанітарні умови в приміщенні та суцільну клейстеризацію внутрішньої поверхні самопливів;

Таблиця 1. Середні показники зміни вологості продуктів помелу в теплий період року

№ досліду	Вологість, %				Усушка, %		
	зерно перед / др.с.	борошно вищого сорту	борошно першого сорту	висівки	борошно вищого сорту	борошно першого сорту	висівки
1	16	14,4	14,3	14,3	1,6	1,7	1,7
2	15,8	14,3	14,2	14,2	1,5	1,6	1,6
3	15,7	14,3	14,2	14,2	1,4	1,5	1,5
4	16,2	14,5	14,4	14,4	1,7	1,8	1,8
5	16,1	14,4	14,3	14,3	1,7	1,8	1,8

Таблиця 2. Середні показники зміни вологості продуктів помелу в холодний період року

№ досліду	Вологість, %				Усушка, %		
	зерно перед / др.с.	борошно вищого сорту	борошно першого сорту	висівки	борошно вищого сорту	борошно першого сорту	висівки
1	16,2	14,6	14,5	14,5	1,6	1,7	1,7
2	16,1	14,8	14,7	14,8	1,3	1,4	1,3
3	16,3	14,6	14,5	14,5	1,7	1,8	1,8
4	16,0	14,9	14,8	14,8	1,1	1,2	1,2
5	15,9	14,8	14,7	14,7	1,1	1,2	1,2
6	15,8	14,9	14,8	14,8	0,9	1,0	1,0

- підвищена пожежо- та вибухо- небезпечність, яка була обумовлена високою запиленістю виробничих приміщень, і при випадковому займанні відкрите полум'я через нагнітаючі фільтри могло потрапити всередину приміщення [2].

Із розповсюдженням всмоктуючих фільтрів повністю замкнутий цикл повітря став перетворюватися в розімкнутий зі зниженням запиленості у виробничих приміщеннях підприємств і зменшенням їхньої пожежо- та вибухонебезпеки.

З повним витісненням нагнітаючих фільтрів із розмелювальних відділень млинів (а в теперішній час – із заборонаю використання їх на млинах і круп'яних заводах) різко проявилися розглянуті раніше негативні сторони повністю розімкнутого циклу. Це змусило виробників і науковців знову повернутися до використання рециркуляції аспіраційного повітря, але на новій, технічно більш досконалій основі.

Після розповсюдження всмоктуючих фільтрів типу ФВ почали використовуватися промивні камери, які були призначені для вторинної й кінцевої очистки повітря від пилу після проходження його через фільтр. Повітря, яке було оброблене в камерах водою в розпиленому стані, поверталось добре знепилене у виробничі приміщення і підтримувало необхідну температуру і відносну вологість, що покращувало протікання технологічного процесу на млині. Проектний інститут ЦНДІПромзернопроект розробляв типові горизонтальні та вертикальні промивні камери. Промивні камери, розроблені ВНДІзерна, були більш досконалими з точки зору вторинного використання в них води. З рідинних пилівідділювачів, які заслуговують на увагу з точки зору можливості використання їх для вторинної очистки повітря, слід відзначити самоочисний сітчастий фільтр типу «Електропром», циклон ЛЮТ з водяною плівкою та варіант їхньої конструкції – відцентровий скруббер ВТІ [1, 2].

В теперішній час рециркуляція спрямованих відпрацьованих потоків повітря на зернопереробних підприємствах застосовується в двох напрямках: рециркуляція повітря в окремому технологічному

обладнанні; рециркуляція повітря з аспіраційних і пневмотранспортних установок для усунення негативних мікрокліматичних явищ.

Останніми роками передові виробники зернопереробного обладнання передбачають рециркуляцію спрямованих потоків повітря в окремих машинах. Такі закордонні фірми, як «Гольфетто», «Бюлер», «Окрім», «Прокоп», випускають каменевідбірники, аспіраційні канали, комбінатори з рециркуляцією основного повітряного потоку, який використовується в технологічному обладнанні. На деяких підприємствах ще використовуються дуоаспіратори А1-БДЗ та А1-БДА із замкнутим циклом повітряного потоку. Українські виробники зернопереробних машин також випускають технологічне обладнання з рециркуляцією повітряного потоку. Так, Могилів-Подільський та Хорольський машинобудівні заводи виготовляють пневматичні сепаратори, які є аналогами дуоаспіраторів А1-БДЗ [3]. Деякі закордонні фірми, такі як ПЕТКУС, використовують повну або часткову рециркуляцію повітряного потоку в зерносушарках. Рециркуляція повітря в окремих машинах дозволяє відмовитися від класичного варіанту розімкнутих аспіраційних мереж і зменшити кількість відпрацьованого повітря, що викидається в атмосферу, і, таким чином, зменшити повітрообмін у виробничому приміщенні. В першу чергу рециркуляції підлягає те технологічне обладнання, яке вимагає для роботи значної кількості повітря (пневмосепаруючі канали, каменевідбірники тощо).

В зернопереробній промисловості постійно ведуться пошуки збереження в холодну пору року тепла, що утворюється під час роботи технологічного обладнання. Враховуючи високу кратність повітрообміну в приміщеннях підприємств (від 4 до 11), що ускладнює підтримання у виробничих приміщеннях оптимальних параметрів повітря, його рециркуляція стала можливою тільки після впровадження вискоелективних фільтрів-циклонів типу РЦІ та РЦЕ, після яких запиленість повітря, за паспортними даними, становить 2 мг/м³ [5]. На ряді підприємств запиленість повітря складає 4-6,7

мг/м³ і більше. Наприклад, на млині Новопокровського КХП запиленість повітря після очищення у фільтрах типу РЦЕ становила 9-24 мг/м³, що свідчить про недостатню ефективність обслуговування аспіраційного обладнання на підприємстві. Крім того, висока запиленість повітря після очищення може бути обумовлена недостатньо обгрунтованим підбором фільтрувальної тканини, що свідчить про необхідність подальшого дослідження фільтрувальних тканин, а також проведення якісних профілактичних ремонтів при обслуговуванні фільтрів-циклонів.

В теперішній час рециркуляція відпрацьованого аспіраційного повітря впроваджена в Росії більш ніж на десяти борошномельних підприємствах, а в Україні лише на трьох. Перша система рециркуляції повітря з аспіраційних і пневмотранспортних установок у виробничих приміщеннях, яка впроваджена у промислове виробництво, була розроблена московським інститутом ВНДІ зерна.

Ті підприємства, на яких не використовують системи рециркуляції, а повертають в робочі зони потоки аспіраційного повітря без вогнезагороджуючих пристроїв, піддають загрози життя обслуговуючого персоналу через підвищення пожежо- та вибухонебезпеки виробничих приміщень.

Проведений нами аналіз результатів впровадження рециркуляції потоків повітря на зернопереробних підприємствах дає можливість зробити висновок, що вона сприяє підвищенню технологічної ефективності обладнання, а також забезпечує нормальні санітарно-гігієнічні та екологічні умови для обслуговуючого персоналу. Затрати на впровадження системи рециркуляції окупаються за період від 5 місяців до 1 року [4].

Однак рециркуляція спрямованих потоків повітря вимагає подальшого розвитку не лише в технології борошномельного, а й в технології круп'яного та комбікормового виробництва.

Слід відзначити, що рециркуляція повітря дає можливість не тільки підтримувати санітарно-гігієнічні норми у виробничих приміщеннях, але й

при цьому сприяє зменшенню витрат підприємства на їхнє опалення.

Таким чином, для подальшого широкого використання систем рециркуляції спрямованих потоків повітря в технології виробництва борошна необхідно проводити подальші дослідження з визначення впливу розрідження, вологості, температури, запиленості повітря у виробничих приміщеннях на технологічні процеси переробки зерна та якість проміжних і готових продуктів його переробки.

Література

1. Вентиляционные установки зерноперерабатывающих предприятий. (Изд. 3-е, доп. и перераб.). Под ред. д-ра техн. наук проф. А.М. Дзядзио. – М.: «Колос», 1974. – 400 с.
2. Панченко А.В. Вентиляционные установки элеваторов, мельниц, крупажных и комбикормовых заводов. (Изд. 2-е, перераб. и доп.). – М.: «Заготиздат», 1954. – 373 с.
3. Демский А.Б., Веденьев В.Ф. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов. Справочник. – М.: «ДеЛи принт», 2005. – 760 с.
4. Дмитрук Є.А., Ільчук В.Б., Містулова Т.Є., Володін М.П. Системи рециркуляції повітря на зернопереробних підприємствах / Журнал «Хранение и переработка зерна», 2003, №1. – с. 46.
5. Володин Н.П., Касторных М.Г., Кривошеин А.И. Справочник по аспирационным и пневмотранспортным установкам – М.: «Колос», 1984. – 288 с.