

УДК 663.

Теличкун В.І., к.т.н.

Теличкун Ю.С., к.т.н.

Десик М.Г., к.т.н.

Губеня О.О., к.т.н.

Кравченко О.І.,

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м.Київ, Україна

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ТА МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ В ХЛІБОПЕКАРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ

Вступ. Підвищення ефективності використання енергоресурсів - актуальна міжнародна проблема в сучасних умовах. Важливим є раціональне використання матеріальних ресурсів, в першу чергу сировини, що пов'язано з застосуванням сучасних безвідходних технологій.

Енергозбереження - не самоціль, а засіб зниження матеріальних витрат на виробництво продукції з метою забезпечення конкурентноздатності продукції в умовах різкого зростання цін на енергоносії.

Актуальність теми. Для економіки сучасної України характерна вкрай низька ефективність використання ресурсів. Такий стан справ є наслідком низки причин, зокрема, структури виробничо-технічної бази, орієнтованої на енергоємне обладнання та технології.

В цих умовах набуває особливого значення використання вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР) в харчовій промисловості. Це відноситься до теплових ВЕР (фізичної теплоти газів та пари на виході з технологічних агрегатів і основної та побічної продукції).

Матеріали та методи. Предмети досліджень – технологічні процеси виробництва хлібопекарської продукції від тістоприготування до пакування готової продукції, тунельна хлібопекарна піч, дільниця гігротермічної обробки тістових заготовок, витрати енергії на окремі процеси виробництва хліба.

Шляхи збереження енергії на окремих стадіях виробничого процесу визначено на основі аналізу теплового балансу пічного агрегату та окремих його складових.

Результати та обговорення. Підвищення ефективності та продуктивності в хлібопекарській промисловості відбулося шляхом механізації ручних операцій, в результаті на сучасному підприємстві використовується громіздке енергоємне обладнання.

Нами запропоновано комплексне удосконалення всіх стадій хлібопекарського виробництва: приготування тіста, його оброблення, випікання тістових заготовок, охолодження і нарізання готових виробів, а також розроблені відповідні конструкції обладнання. Запропоновані інноваційні рішення дають можливість зменшити тривалість виробництва, втрати сировини, металоємність та кількість обладнання, кількість і сумарну потужність встановлених електродвигунів, що призведе до зменшення витрат електричної енергії, скорочення витрат теплової енергії за рахунок регенерації пари на випікання.

В розробленій конструкції змішувально-бродильно-формуального агрегату поєднуються операції змішування тіста, бродіння під тиском в закритій камері та формування екструдованим розрихлених тістових заготовок.

Найбільші витрати енергії на хлібопекарських підприємствах на випікання хліба та утворення пари на зволоження пекарної камери.

Хлібопекарські печі є головним обладнанням хлібозаводу, власне робота печей визначає не тільки асортимент та якість продукції, але значною мірою впливає на економічні показники підприємства. Аналіз теплового балансу хлібопекарських печей показує, що, найбільші втрати теплоти - з відхідними газами - 38%, а також з парою на гігротермічне оброблення тістових заготовок - 35% (тобто більше 70%). Необхідно врахувати, що корисно використовується близько 15 % теплоти на прогрівання та утворення м'якушки та скоринки хліба, 10-12% - втрати на упікання.

Проведений аналіз показує, що зусилля мають бути спрямовані на зменшення втрат теплоти з відхідними газами та парою на зволоження.

Якщо тепло відхідних газів частково використовується шляхом встановлення теплоутилізаторів, то вторинні енергетичні потенціали інших складових теплового балансу практично не використовуються.

З метою зменшення витрат енергії на отримання пари для зволоження тістових заготовок нами запропонована схема регенерації пари (рис.1).

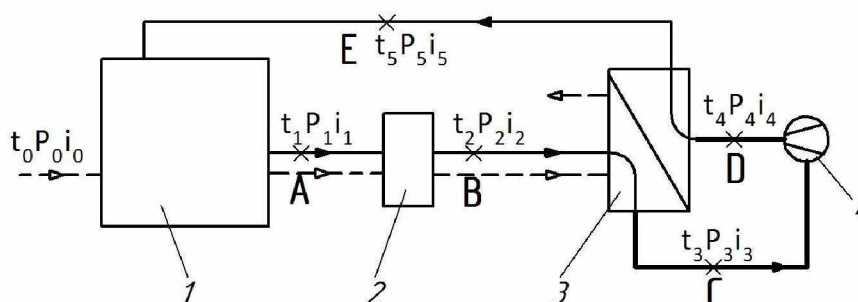


Рисунок 1 - Принципова схема регенерації пари в пекарній камері:

1 – піч; 2 – термонасос; 3 – теплообмінник; 4 - дросель.

Пароповітряна суміш, яка викидається із печі і складається із пари, що подається на зволоження, парів упікання та вентиляційного повітря стискається компресором та подається в міжтрубний простір теплообмінника, де пара конденсується. Конденсат пропускається через дросельний вентиль, тиск зменшується до атмосферного, після чого подається в трубки теплообмінника, де випаровується за рахунок теплоти конденсації пари з пароповітряної суміші, що надходить з термокомпресора. Отримана пара подається в піч на зволоження середовища пекарної камери. Попередні розрахунки показують, що витрати енергії на роботу компресора складають близько 30% витрат енергії на утворення пари. Запропонована схема регенерації пари дозволяє виключити паровий котел як джерело пари.

Після випікання готові хлібобулочні вироби підлягають охолодженню, нарізанню та пакуванню. Охолодження продукції перед нарізанням є тривалим процесом, який відбувається в умовах природного охолодження і вимагає застосування ручної праці або використання громіздких шаф (кулерів).

Запропоновано охолоджувати хліб в потоці в умовах розрідження, що дозволяє миттєво зменшити температуру до 50°C, та скоротити тривалість фінішних операцій, уникнути застосування громіздкого охолоджувального обладнання [1].

Висновок. Запропоновані інноваційні технології та обладнання знизили матеріальні та енергетичні витрати виробництва хліба, значного скоротили тривалість виробничих процесів зі збереженням якості готової продукції.

Література

1. Telichkun Yu., Telichkun V., Desik M., Kravchenko O., Marchenko A., Birca A., Stefanov S. (2013), Perspective direction of complex improvement of rusk wares, *Journal of food and packaging Science, Technique and Technologies*, 2(2), pp. 67-70.
2. Кравченко А., Кудинова А., Игорь Литовченко, Теличкун Ю., Губеня А., Теличкун В. (2013), Моделирование процесса замеса дрожжевого теста в тестомесильной машине непрерывного действия, University of Ruse "Angel Kanchev". Proceedings, 52, Book 10.2, pp. 129-134
3. Германчук А., Теличкун В., Теличкун Ю., Десик М. (2012) Исследование тепло-массообменных процессов в камере гигротермической обработки тестовых заготовок, Научни трудове на Русенския Университет, 51, pp.44-48.