

УДК 664.6

Использование холода в ресурсосберегающих технологиях и оборудовании хлебопекарного производства

*Канд. техн. наук А. Н. АНДРЕЕВ**Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9*

Presented are the results of investigation of cold applied to improve resource-saving technology and dough rolling machine for making flacky paste.

Key words: resource-saving, cooling, dough rolling machine, flacky dough, quick frozen dough semis.

Ключевые слова: ресурсосбережение, охлаждение, тестораскаточная машина, слоеное тесто, быстрозамороженные тестовые полуфабрикаты.

Особенностью современного развития хлебопекарного производства в России является внедрение эффективных интенсивных ресурсосберегающих технологий и оборудования, обеспечивающих стабильное качество готовых изделий. Важными направлениями являются: создание и проектирование новых технических решений, рациональных режимов воздействия на пищевое сырье и полуфабрикаты; разработка новых технологических средств для ресурсосберегающего изготовления изделий и снижения отходов; создание новых рецептур мучных изделий с функциональными свойствами. В решении этой задачи важное место занимает искусственный холод [1, 2], используемый:

- для охлаждения полуфабрикатов хлебопекарного производства в целях замедления процесса брожения, продажи в торговой сети и др.;
- для замораживания теста в виде кусков разной массы в целях кратковременного хранения и последующей реализации в торговой сети;
- для замораживания сформованных тестовых полуфабрикатов на разных стадиях приготовления теста, хранения и выпечки;
- для замораживания частично или полностью выпеченных изделий;
- для использования в отдельных машинах и технологических линиях.

Далее приведены результаты исследований по использованию холода для совершенствования ресурсосберегающей технологии и тестораскаточной машины в производстве слоеных изделий [3–9].

Технологическими недостатками приготовления слоеного теста механизированным способом являются отсутствие возможности поддержания оптимальной температуры теста при раскатке и необходимость многократного охлаждения и отлежки тестовых заготовок. В результате жир выходит на поверхность пласта, нарушается слоистость, требуется дополнительный расход муки на подпыл теста, снижается производительность машины. Слоение теста с жиром ведут циклично, с трехкратной отлежкой тестовых заготовок между раскатками в течение 30–40 мин в холодильных камерах [3, 4].

Задачи, которые надо было решить в ходе исследований: сократить количество отлежек теста, повысить производительность машины, улучшить качество слоеных полуфабрикатов и готовых изделий. Был изготовлен опытно-промышленный образец тестораскаточной машины на базе МРТ-60 (рис. 1).

Стол перед валками был заменен столом-теплообменником 1 (500 × 700 × 40 мм) с патрубками 2 для входа и выхода воды. Полые валки 3 через трубки 4 охлаждались холодной водой температурой 2–5 °С, поступающей из установки, состоящей из холодильного агрегата 5 (типа ВС-0,45), бака для воды 6 (500 × 500 × 400 мм), центробежного насоса 7 и защитно-пусковой аппаратуры 8. Охлаждение теста во время раскатки на машине осуществлялось путем контакта его с охлажденными поверхностями стола-теплообменника и раскатывающих валков. Слоеные язычки приготавливали по традиционной технологии [5]. Применение охлаждения позволило перейти на обработку теста с одной 20–30-минутной отлежкой вместо трех (рис. 2).

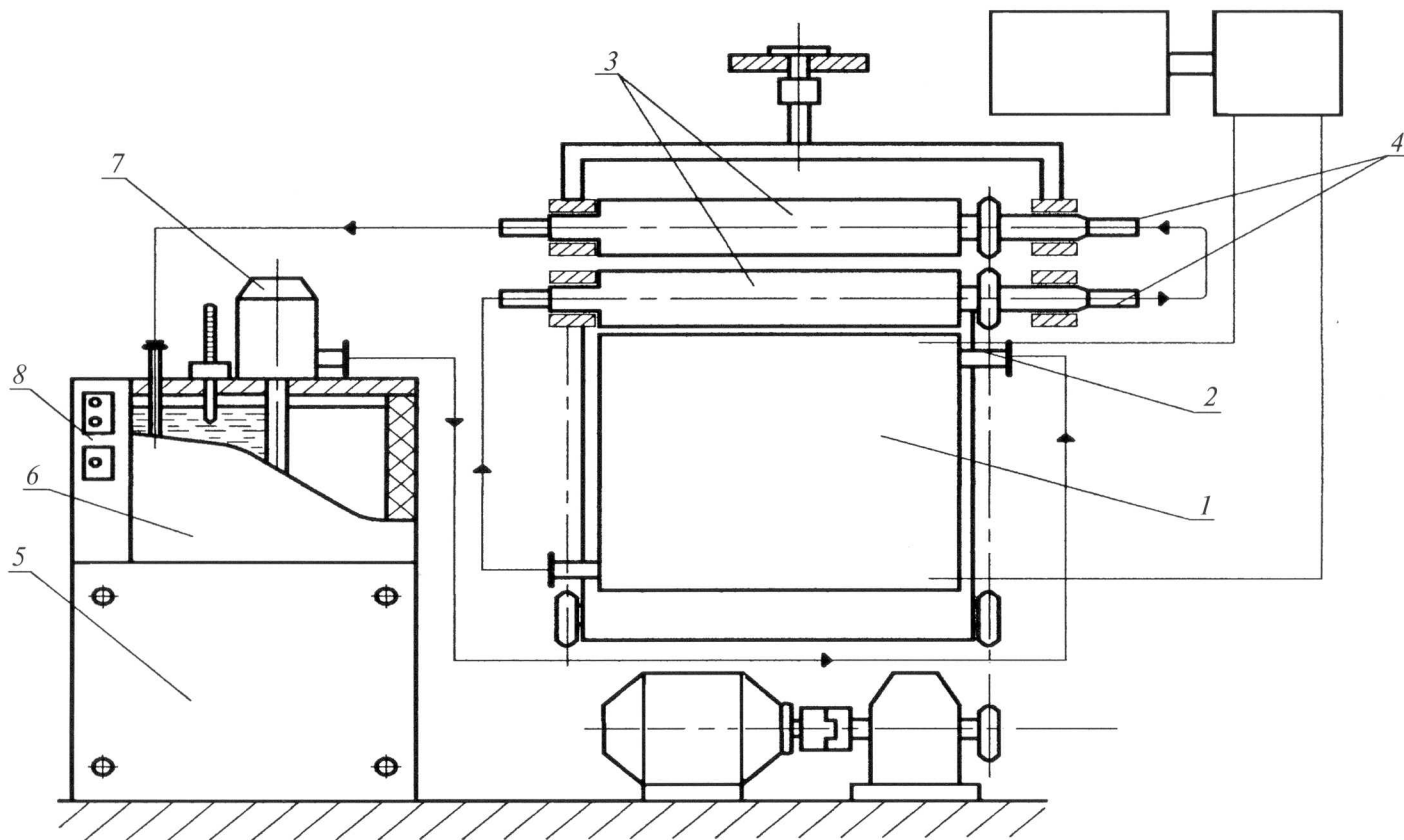


Рис. 1. Опытно-промышленный образец тестораскаточной машины МРТ-60А

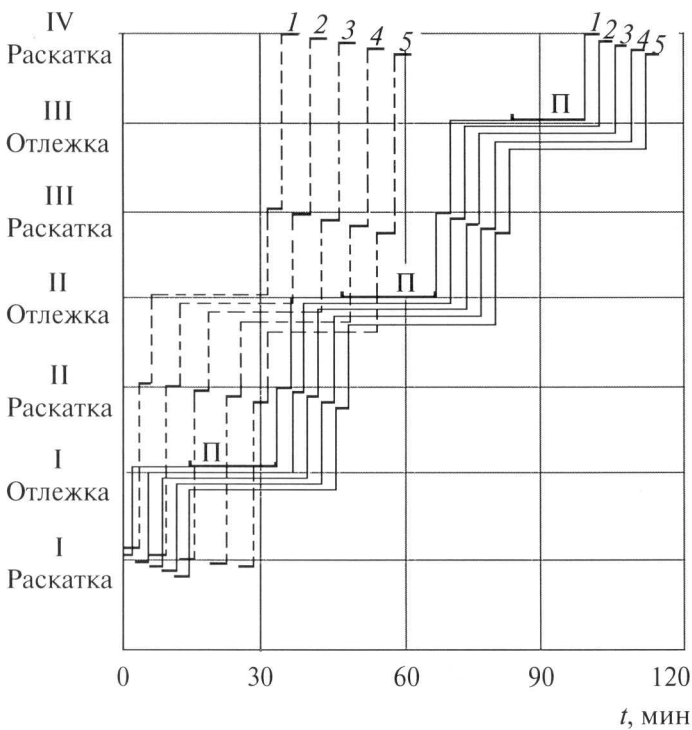


Рис. 2. Сравнительные показатели продолжительности обработки слоеного теста с одной (пунктирные линии) и тремя (сплошные линии) отлежками; 1, 2, 3, 4, 5 — порции раскатываемого теста

Из рис. 2 видно, что при обработке пяти порций слоеного теста с одной отлежкой нет простоев тестораскаточной машины (П), время обработки теста сокращается по сравнению с обычным способом, а следовательно, увеличивается производительность (в среднем в 1,8 раза). Применение охлаждения позволяет перейти на обработку теста с одной 20–30-минутной отлежкой вместо трех, получить готовые изделия высокого качества, улучшить санитарное состояние тестораскаточной машины. Оптимальная температура теста, при которой маргарин не выделяется из слоев, составляет 15–16 °С.

Разработана новая технология замораживания тестовых заготовок после расстойки, по которой сформованные тестовые заготовки проходят частичную расстойку, при необходимости надрезку и обработку поверхности, быстрое замораживание, упаковывание и хранение. После хранения их размораживают и выпекают [6–8].

Далее приведены результаты исследования влияния продолжительности расстойки перед замораживанием и хранения быстрозамороженных тестовых полуфабрикатов на удельный объем батонов массой 400 г. Сформованные в виде батонов тестовые заготовки массой 400 г растаивали в течение 50 и 80 мин, замораживали при минус 30 °С, упаковывали и хранили при минус 18 °С в течении от 1 до 28 сут. Изменение удельного объема батонов показано на рис. 3.

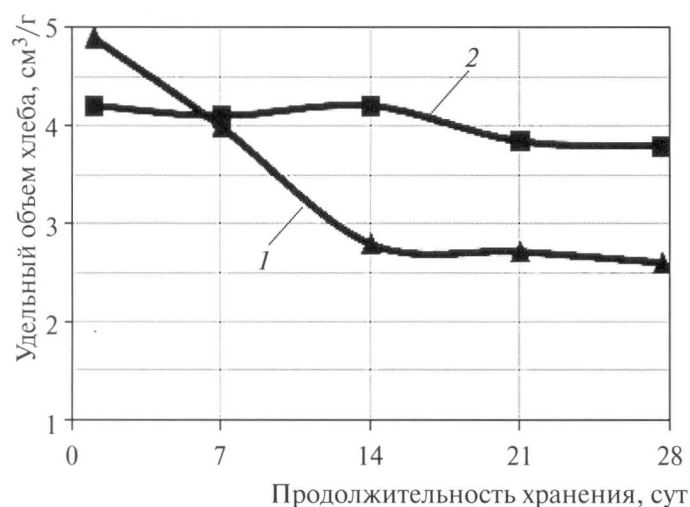


Рис. 3. Влияние продолжительности расстойки и хранения быстрозамороженных тестовых полуфабрикатов на удельный объем батонов: 1 — расстойка 80 мин; 2 — расстойка 50 мин

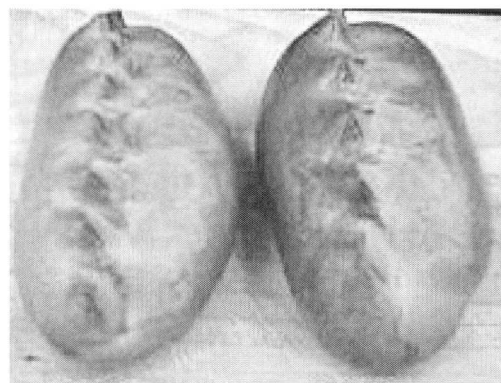
После первых суток хранения батоны, расстойные в течение 80 мин, имели удельный объем на 15 % больше, чем прошедшие 50 -минутную расстойку. После 7 суток хранения разница составляла 3 %. Начиная со второй недели (после 14, 21 и 28 суток хранения) наблюдается обратная тенденция у батонов, прошедших полную

80 -минутную расстойку, удельный объем был меньше на 32, 30 и 32 % (рис. 4).

При приготовлении быстрозамороженных тестовых полуфабрикатов после расстойки из сдобного теста рекомендуется учитывать следующую информацию. Тестомесильная машина — спиральная двухскоростная. Замес — 3 мин на первой скорости плюс 8 мин на второй скорости. Температура теста в конце замеса — 27 °С. Брожение теста после замеса — 10 мин. Деление на тестовые заготовки массой 85 г. Отлежка тестовых заготовок — 15 мин. Расстойка тестовых заготовок — 50 мин при температуре 35 °С и влажности 75 %. Быстрое замораживание — 35 мин при минус 30 °С, скорости воздуха 3–4 м/с. Температура в центре тестовых заготовок минус 14 °С. Температура хранения минус 18 °С. Размораживание — 25 мин при 30 °С в шкафу с пониженной влажностью. Выпечка — 16 мин при 160 °С.

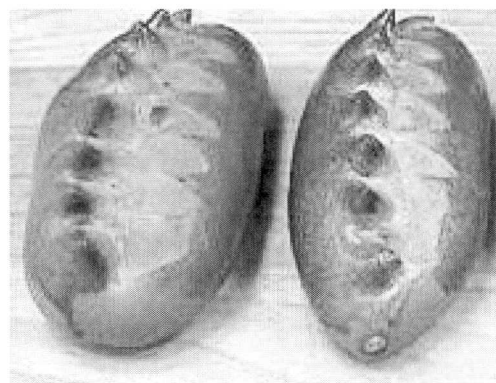
Технология производства хлебобулочных изделий на основе быстрозамороженных тестовых полуфабрикатов после расстойки показана на рис. 5.

Преимущества данной технологии для конечной выпечки: быстрое получение изделий, готовых к употреблению; простота производственного процесса и удобство (не требуется высокая квалификация рабочих); сокращение отходов.



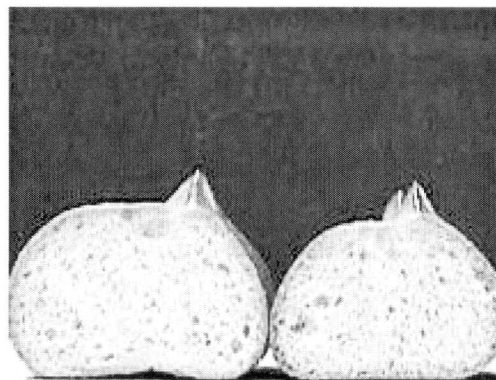
Д1/50 мин

Д1/80 мин



Д28/50 мин

Д28/80 мин



Д28/50 мин

Д28/80 мин

Рис. 4. Внешний вид батончиков в зависимости от продолжительности расстойки перед замораживанием и хранения быстрозамороженных тестовых полуфабрикатов

(Д1 — продолжительность хранения 1 сут; Д28 — продолжительность хранения 28 сут; 50 и 80 мин — продолжительность расстойки тестовых заготовок перед замораживанием)

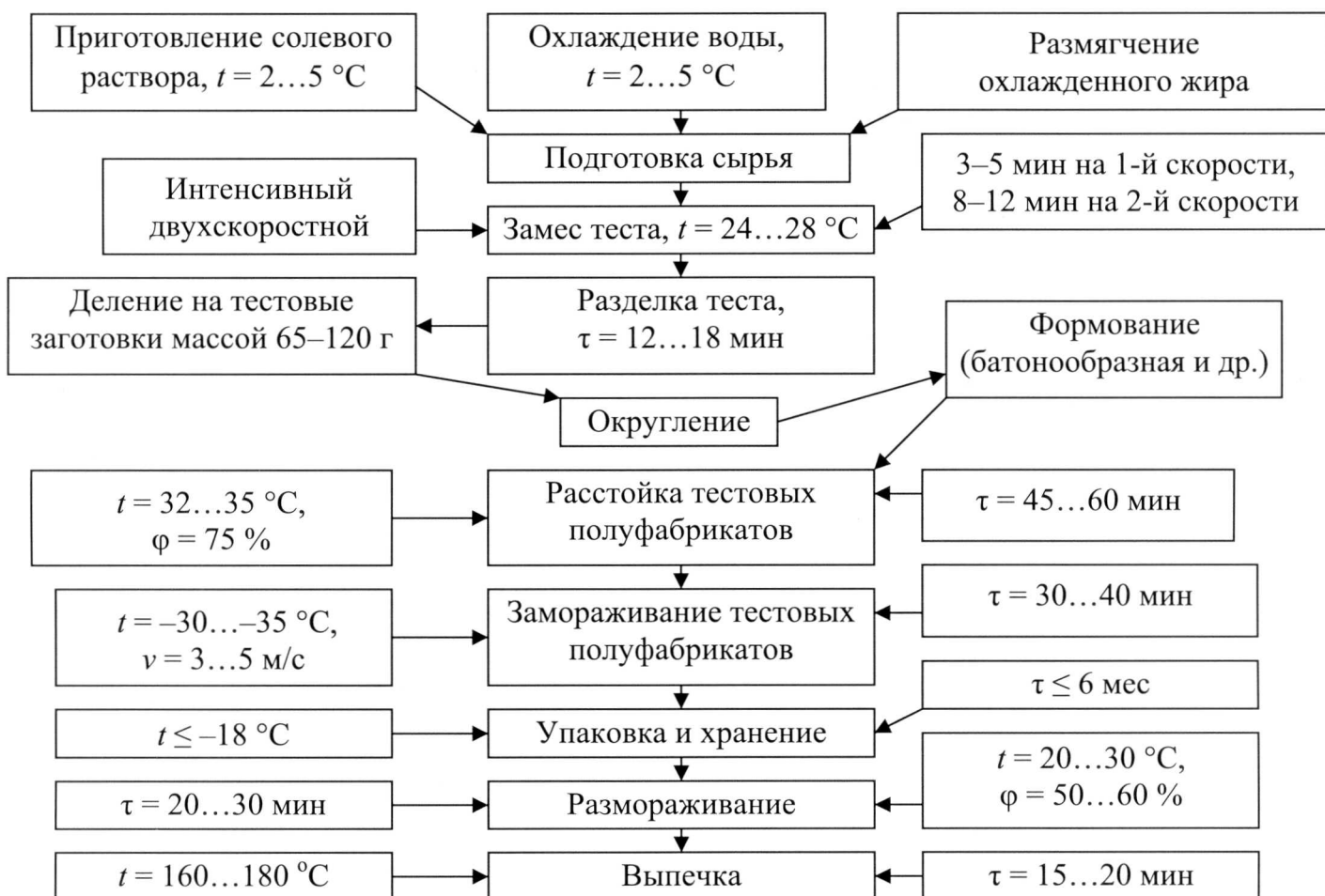


Рис. 5. Технологическая схема производства сдобных хлебобулочных изделий на основе быстрозамороженных тестовых полуфабрикатов после расстойки

Список литературы

1. Андреев А. Н., Василинец И. М., Соболева Е. В. Применение холода в хлебопечении // Холодильная техника. 1992. № 9–10.
2. Кристов Монтоя. Быстрое замораживание тестовых полуфабрикатов // Хлебное дело. 2001.
3. Андреев А. Н. Раскатка слоеного теста с охлаждением валков и приемного стола машины. Проблема качества товаров и технологии производства продуктов общественного питания. — Л.: ЛИСТ, 1973.
4. Андреев А. Н. Производство сдобных хлебобулочных изделий. — СПб.: ГИОРД, 2003.
5. Андреев А. Н. Сдобные булочные и мучные кондитерские изделия из слоеного теста. — М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1992.
6. Китиссу П. А., Андреев А. Н. Использование ферментов в технологии производства быстрозамороженных тестовых полуфабрикатов после расстойки // Хлебопродукты. 2009. № 4.
7. Андреев А. Н., Китиссу П. А. Исследование влияния различных видов дрожжей на свойства быстрозамороженных тестовых полуфабрикатов // Известия СПбГУНиПТ. 2009. № 2.
8. Китиссу П. А., Андреев А. Н. Реоферментографические и альвеографические исследования в технологии производства хлебобулочных изделий из замороженного теста. Каталог III международного конгресса «Зерно и хлеб России». — СПб., 2008.
9. Арет В. А., Николаев Б. Л., Николаев Л. К. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции. — СПб.: ГИОРД, 2009.