

Технологические особенности и технические решения производства изделий из слоеного теста

Оболкина В.И., Букшина Л.С., Дудко С.Д.

Национальный университет пищевых технологий
Институт последипломного образования

Мучные кондитерские изделия из слоеного теста пользуются повышенным спросом на потребительском рынке и ассортимент их постоянно расширяется. Качество изделий зависит от используемых сырьевых ингредиентов, технологических режимов производства и оборудования, позволяющего механизировать технологический процесс.

Технологический процесс производства слоеных изделий включает следующие основные стадии: подготовку маргарина, замес теста, его отлежку, слоение (формирование тестовой ленты), формование тестовых заготовок, расстойку заготовок для изделий из дрожжевого теста, выпечку и охлаждение изделий, их отделку и упаковку. Качество готовых изделий оценивается высотой подъема, хрупкостью, слоистостью.

Слоение теста достигается путем последовательного раскатывания и складывания теста с прослойкой маргарина. При производстве слоеных изделий жир можно добавлять в тесто двумя способами: как часть базовой рецептуры теста, так и в виде жировых слоев, образующихся между двумя соседними слоями теста. Второй способ более распространен и обеспечивает образование более характерной слоистой структуры.

Основой стадией при приготовлении слоеного теста является формирование тонких слоев теста, отделенных пленкой жира. Слоеное бездрожжевое тесто должно иметь 192-256 слоев, дрожжевое – 9-27.

Подъем изделия обеспечивается при выпечке давлением водяного пара, при этом расплавленный жир действует как барьер для движения пара и слои теста поднимаются. Сопротивление жировых слоев выходу пара также способствует подъему изделия из дрожжевого слоеного теста (для «круассанов»), но при этом увеличение объема в основном обусловлено

деятельностью дрожжей, которые обеспечивают подъем заготовок. Для получения максимального подъема слоеных изделий важно, чтобы жировые слои не разрывались, а разделяли слои теста как можно дольше.

Для производства различных видов слоеных изделий используют специализированные маргарины с определенными физико-химическими и структурно-механическими характеристиками, обеспечивающих их повышенную твердость по сравнению с другими марками маргаринов и высокую пластичность. Маргарин должен обеспечивать четкое разделение слоев теста, оставаться пластичным при охлаждении между этапами раскатки; не вытекать при расстойке и выпечке. Данные свойства достигаются тщательно подобранным жировым составом маргарина и технологической особенностью его производства.

Маргарины для дрожжевого и бездрожжевого теста отличаются по степени пластичности, составом эмульгаторов, температурой плавления. Температура плавления маргарина для слоеного дрожжевого теста составляет 36 - 38°C, для бездрожжевого – 42 - 44°C.

Одним из критериев качества жира является способность сохранять в течение длительного времени мелкокристаллическую структуру и однородную пластичную консистенцию в широком диапазоне температур. Маргарины должны содержать широкую гамму триглицеридов, чтобы сформировалась особо устойчивая кристаллическая структура. При повышенном содержании твердых триглицеридов на поверхности изделий при хранении может появиться сероватый налет. При повышении температуры жир может мигрировать к поверхности и кристаллизоваться в виде крупных кристаллов, что приводит к жировому поседению.

Процесс производство изделий из дрожжевого и бездрожжевого слоеного теста имеет технологические особенности.

При приготовление теста для бездрожжевых слоеных изделий в тестомесильную машину заливают охлажденную до 6–15 °С воду, растворяют в ней лимонную кислоту и соль, добавляют меланж и другие компоненты в соответствии с рецептурой, вносят 90 – 95 % от рецептурного количества муки,

оставляя часть муки на подпыл. Все компоненты, кроме маргарина, идущего непосредственно в замес перемешивают 2- 5 минут вначале на малых оборотах месильного органа для оптимального поглощения воды мукой и получения эластичной структуры теста. Затем добавляют размягченный (не растопленный) столовый или молочный маргарин, предназначенный в замес теста для улучшения его пластичности в количестве 3 – 4 % к массе муки и переходят на быстрый замес до получения однородного, эластичного теста. Общая длительность замеса составляет 20 – 25 минут, влажность теста 41 – 44%, температура 18– 24°C.

При приготовление теста для дрожжевой слойки в тестомесильную машину заливают холодную или охлажденную воду с температурой 6 – 15 °С (в летнее время от 30 до 50 % воды заменяют чешуйчатым или дробленым льдом). Затем вносят соль, сахар и муку, предварительно смешанную с улучшителем, сухие дрожжи. Улучшитель предназначен для обеспечения активности дрожжей во время расстойки, а также при выпечке. Количество муки составляет 90 – 95 % от рецептурного количества (остаток муки используется на подпыл). Все компоненты (кроме маргарина, идущего непосредственно в замес) перемешивают сначала на медленном ходу месильного органа (2 – 5 минут) для оптимального поглощения воды мукой и получения эластичной структуры. Затем добавляют размягченный (не растопленный) маргарин (3-4% к массе муки) и переходят на быстрый замес, который способствует набуханию клейковины. Готовое тесто должно быть равномерно перемешанным, без комочков и следов непромеса, эластичным. Общая длительность замеса составляет 20 – 25 минут, влажность теста 38 – 41%, температура не более 18 – 20 °С.

Отлежка теста. Для формирования слоев теста большую роль играют его структурно-механические свойства: эластичность и растяжимость. Раскатка теста без отлежки может привести к разрывам отдельных слоев теста, которые будут приводить при выпечке к выходу пара, что ограничит подъем изделий. В изделия простой формы в виде

«кольца» или «квадратов», сформованных из теста без отлежки может произойти искажение формы - «волован" из кольца может превратиться в овал, а из «квадрата» – в прямоугольник, т.е. при отлежке теста его реологические характеристики улучшаются .

При производстве слоеных изделий на современных комплексно автоматизированных линиях, используется схема непрерывного приготовления слоеного пласта. Технологический процесс состоит из операций образования тестового пласта с жировой прослойкой, укладывания пласта слоями на конвейер расположенный под прямым углом к конвейеру на котором складывается лента, прокатки многослойной тестовой ленты. Операция слоения и прокатки осуществляется несколько раз. Существует 4 способа образования жировой прослойки.

Первый способ (рис 1). Образование первоначального пласта теста с жировой прослойкой с помощью двух секций формования тестовой ленты и секции формования жировой прослойки.

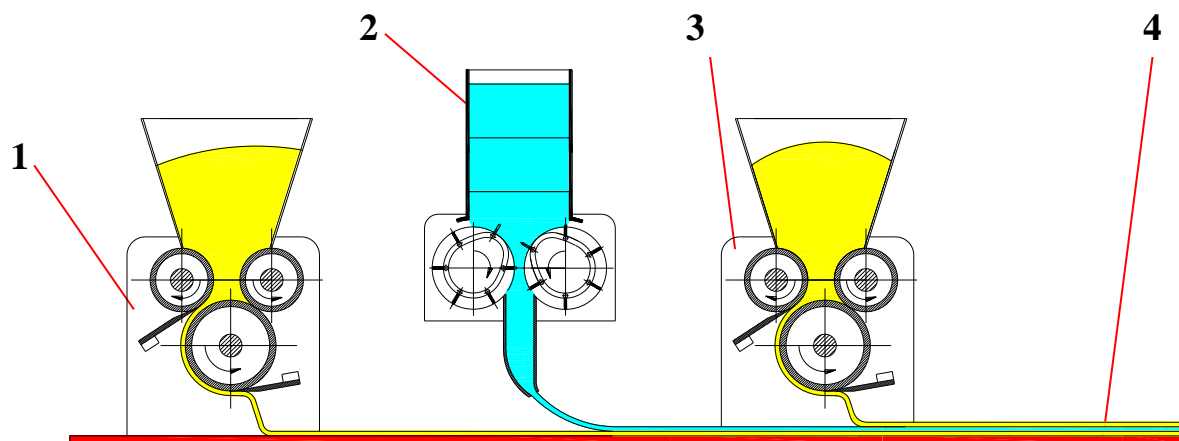


Рис.1. Первый способ нанесения жировой прослойки

- 1.Секция формования нижней тестовой ленты
- 2.Секция формования жировой прослойки
- 3.Секция формования верхней тестовой ленты
- 4.Лента транспортера

Секции формования тестовой ленты состоят из двух нагнетающих валков одного диаметра и одного лентообразующего валка большего диаметра. Тесто, находящееся в бункере с помощью нагнетающих валков продавливается в зазор

между нагнетающим валком со скребком и лентообразующим валком. В нижней точке траектории скребок отделяет тестовую ленту с лентообразующего валка на ленту транспортера. Секция формирования жировой прослойки состоит из бункера дно, которого состоит из двух валов лопастного насоса и щелевого выходного патрубка. Предварительно пластифицированный жир с помощью лопастей насоса подается в патрубок, из которого выдавливается в виде непрерывного пласта на двигающуюся на ленте транспортера тестовую ленту. Жировая прослойка по ширине уже тестовой ленты. Вторая секция формирования тестовой ленты укладывает тестовой слой на жировую прослойку. Эта схема не может гарантировать равномерность распределения жировой прослойки по всей ширине тестовой ленты и гарантировать невыход жировой прослойки между краями тестовых лент при последующих прокатках.

Второй способ (рис. 2). Образование нижней тестовой ленты и жировой прослойки происходит также, как и в первом способе. Полученный пласт далее с помощью рифленого вала расположенного под углом к движению ленты транспортера сворачивает его в рулон (рулет). Путем прокатки полученного рулета через калибрующие валки получается тестовая лента многослойной структуры.

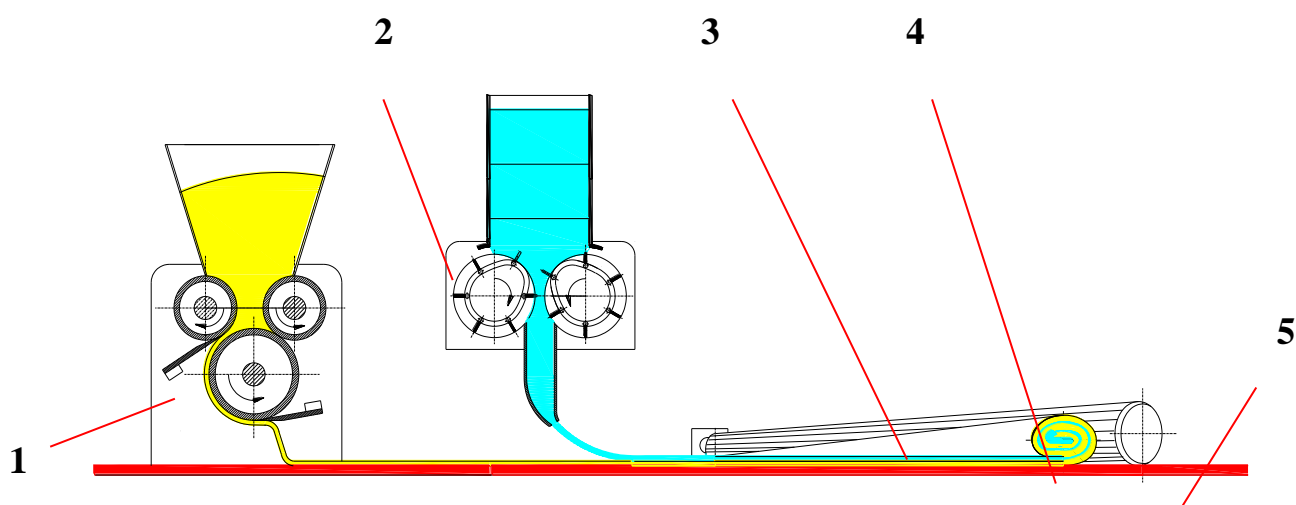


Рис. 2. Второй способ нанесения жировой прослойки

- 1.Секция формирования тестовой ленты
- 2.Секция формирования жировой прослойки

3. Валик образующий непрерывный рулет
4. Тестовая лента с жировой прослойкой свернутая в непрерывный рулет
5. Лента транспортера

Третий способ (рис. 3). Формование непрерывной тестовой ленты в виде «чулка» с жировой прослойкой.



Рис. 3. Третий способ нанесения жировой прослойки

Четвертый способ (рис. 4). В данном случае формование тестового пласта с жировой прослойкой происходит следующим образом. Формуется непрерывная тестовая лента на которую по центру экструдируется слой жира шириной – 1/2 от ширины тестовой ленты. Свободные от жира края тестовой ленты укладываются сверху на слой жира. В таком виде пласт подается на прокатку.



Рис.4. Четвертый способ нанесения жировой прослойки

В настоящее время наиболее широко используется четвертый способ получения тестового пласта, как более экономичный. Качество слоеных изделий зависит от количества слоев. Чем больше слоев, тем выше качество слойки. Каждая прокатка сложенных пластов увеличивает количество слоев в геометрической прогрессии. Отсюда вывод, чем больше станций слоения пласта, тем выше качество слойки. Фирма Canol предлагает линии с двумя и с тремя станциями слоения (рис.5).

Приготовленное тесто из дежи тестомесильной машины выгружается в промежуточный бункер – питатель (рис. 5, поз.1), который выдает тесто порциями в бункер секции формования тестового пласта. Тестовая лента поступает на посыпанную мукой ленту транспортера и посыпается сверху

мукой с помощью второго устройства для посыпки и передается в тестораскаточную машину с валком «планетарное колесо». Основным узлом машины является валок (рис.6, поз.4), состоящий из 8-12 валков меньшего диаметра (рис.6, поз.5), и вращающихся в противоположную сторону от вращения основного валка. Прокатываемая лента теста (рис.6, поз. 3), втягивается в зазор образуемый между валком (рис.6, поз.1) и «планетарным колесом» и образуемая тестовая лента (рис.6, поз.6) отводится приемным транспортером (рис.6, поз. 7).

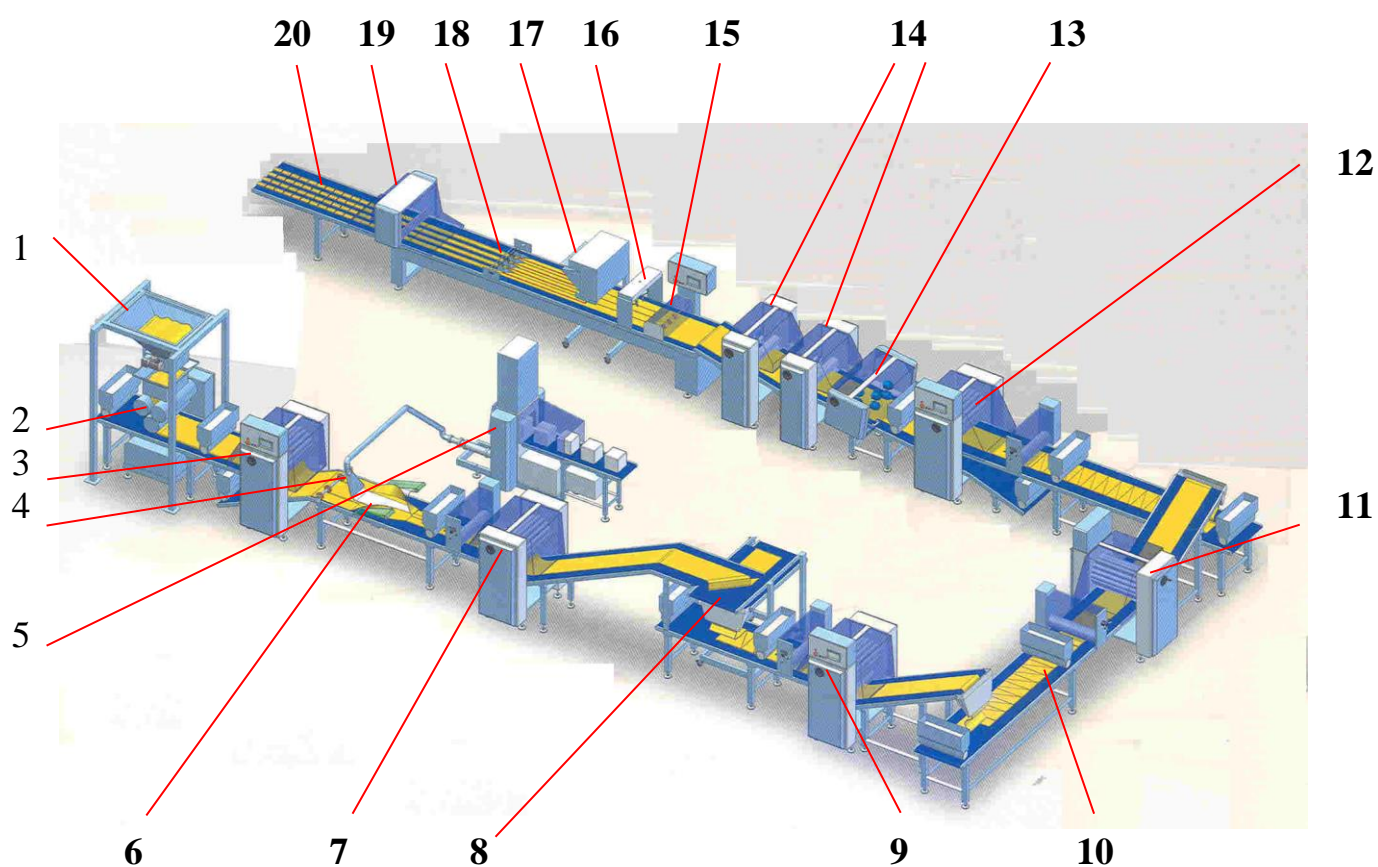


Рис. 5. Линия производства слоеных изделий с тремя станциями слоения.
Компания Canol (Италия)

1. Бункер-питатель для теста
2. Узел экструдирования тестового пласта с двумя мукопосыпателями и транспортером
3. Тестопрокатка с валком «планетарное колесо» и транспортером
4. Сопло экструдера-пластификатора для формования слоя маргарина
5. Экструдер-пластификатор маргарина
6. Узел складывания боковых крыльев тестового пласта на слой маргарина с транспортером, устройством нанесения канавки для изгиба тестового пласта, мукопосыпателем и прижимным валком
7. Вторая секция тестопрокатки с валком «планетарное колесо» и транспортером
8. Установка складывания перевернутого слоеного пласта
9. Третья секция тестопрокатки с валком «планетарное колесо», транспортером и механизмом складывания
10. Транспортер подачи сложенного слоеного пласта с мукопосыпателем и прижимным валком

11. Четвертая секция тестопрокатки с валком «планетарное колесо», транспортером и механизмом складывания
12. Пятая секция тестопрокатки с валком «планетарное колесо», транспортерами подачи и выдачи, механизмом складывания, с мукопосыпателями и прижимным валком
13. Узел поперечной ламинации
14. Устройство двухвалковое для калибровки тестовой ленты
15. Устройство продольной резки
16. Устройство для увлажнения тестовой ленты
17. Дозатор начинки
18. Узел складывания
19. Устройство поперечной резки
20. Транспортер выдачи готового полуфабриката

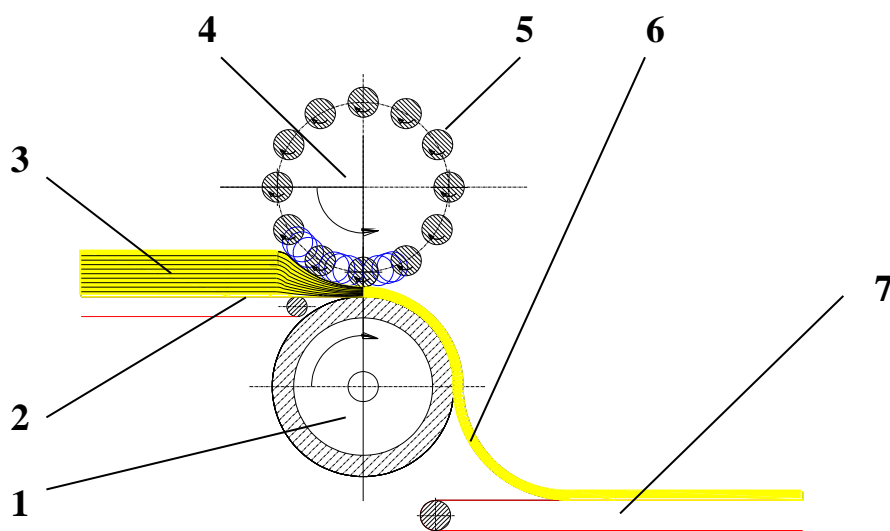


Рис. 6. Схема прокатной станции с валком «планетарное колесо»

1. Нижний цельный валок
2. Транспортер, подающий тестовую ленту
3. Тестовая лента большой толщины или сложенная тестовая лента с жировой прослойкой
4. Двенадцати вальное «планетарное колесо»
5. Валок «планетарного колеса»
6. Тестовая лента
7. Приемный транспортер

Благодаря «планетарному колесу» достигается плавное обжатие ленты теста большой толщины до заданного размера. Эта схема позволяет получать тестовую ленту с минимальными внутренними напряжениями. Далее, лента поступает на транспортер, где происходит нанесение жировой прослойки и ее покрытие. Перед нанесением жировой прослойки на тестовую ленту наносятся технологические канавки необходимые для складывания. Эта операция

выполняется с помощью специальных дисков. Жировая прослойка наносится посередине тестовой ленты между нанесенными канавками с помощью сопла экструдера-пластификатора. Сопло (рис. 5, поз.4) представляет собой матрицу со щелевым зазором величину которого можно менять по ширине. Экструдер – пластификатор (рис. 5, поз.5) твердые блоки жира обрабатывает до пластичного состояния, позволяющего транспортировать жир по трубам и выдавливать через сопло. Узел складывания (рис. 5, поз. 6) состоит из двух наклонных транспортеров шириной $\sim 1/4$ тестовой ленты, которые поднимают и транспортируют крылья тестовой ленты к неподвижным «вортникам», с помощью которых и происходит наложение крыльев на слой жира. После этого тестовой пласт посыпается мукой и прокатывается прижимным валиком. Оформленный пласт теста подается на следующую тестопрокатку с валком «планетарное колесо», где происходит утончение пласта до требуемой толщины. Наклонный транспортер поднимает откалиброванную тестовую ленту и переворачивает ее, меняя направление движения на 90° и перекладывая ее на транспортер установки складывания тестового пласта. Верхний транспортер установки перекладывает пласт на нижний транспортер,двигающийся в обратном направлении и имеющий на конце качающийся лоток или специальную подвижную каретку состоящую из двух транспортеровдвигающихся навстречу друг другу (рис. 7) и укладывающие тестовую ленту слоями на транспортер третьей секции тестопрокатки.



Рис. 7. Механизмы слоения тестовой ленты с помощью качающегося лотка и специальной подвижной каретки

Уложенную тестовую ленту посыпают мукой и калибруют с помощью прижимного валика и передают на тестопрокатку (рис. 5, поз.9). Тестовая лента, полученная после прокатки, укладывается слоями на транспортер

расположенный под углом 90^0 . Изменение направления прокатки позволяет устранить образование однонаправленных напряжений в тестовой ленте, что имеет значение для формования изделий заданной формы. Уложенная на транспортер (рис. 5, поз. 10) слоями тестовая лента посыпается мукой, калибруется прижимным валиком и поступает на тестопрокатку (рис. 5, поз. 11) с помощью валика «планетарное колесо». Дальнейший путь тестового пласта полностью повторяет предыдущий этап (рис. 5, поз. 12) и расположен по прямой. Полученная тестовая лента посыпается мукой и подвергается поперечной раскатке (рис. 5, поз.13) и двойной прокатке на двухвалковых устройствах калибрования (рис. 5, поз. 14). После чего этап приготовления слоеного теста завершен и тестовая лента передается на участок формования изделий. Формование изделий происходит на «рабочем столе», где расположены узел продольной резки и нанесения канавок (рис. 5, поз. 15), узел увлажнения тестовой ленты (рис. 5, поз. 16), дозатор начинки (рис. 5, поз. 17), узел складывания (рис. 5, поз. 18), узел поперечной резки (рис. 5, поз. 19) и транспортер выдачи готового полуфабриката (рис. 5, поз. 20).

Таким образом, использование современного оборудования и новых технологических решений позволяет получить изделия из слоеного теста в широком ассортименте и высокого качества.