

УДК 681.5

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА МНОГОАССОРТИМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА

Иваницук В.В. (Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина)

Введение

Для каждой возрастной группы потребителей, в зависимости от условий труда и быта, климатической зоны определяются разные вкусы, относительно ежедневного рациона питания [1-3]. Так как результатом работы пищевого предприятия обычно пользуются потребители с достаточно обширной географией, к заботам производителей стоит добавить ответственность за сохранение полноценных качественных характеристик продукта при транспортировке и реализации. Таким образом, для удовлетворения запросов современного потребителя необходимо увеличивать ассортимент и качественные характеристики продукта. Здесь разновидностями продукции следует понимать разный вес единицы продукта, количество растительных и животных жиров, белков, витаминов, комплекса микроэлементов необходимых для сбалансированного рациона питания человека. Со стороны производителей продукции следует отметить сезонность в ценах и объемах поставок основного сырья. Общепринятым является использование в рецепте каждого пищевого продукта определенного количества ингредиентов, которые создают особый вкус, повышают пищевую ценность продукта, улучшают его эстетический вид. Рецептами продуктов предусматривается сочетание пшеничной, ржаной, рисовой, гречневой муки, которая придает готовому продукту эстетическую окраску и специфический вкус. Процессы переработки пищевого сырья подавляющим большинством относятся к процессам непрерывного или непрерывно-периодического типа, поскольку речь идет о биологически активном сырье, которое со временем изменяет свои свойства и пищевую ценность в целом. Изделия со сложными наполнителями составляют значительный процент от общего количества изделий хлебозаводов, где ассортимент представляется десятками продуктов разных весовых серий. В условиях серийного производства увеличение ассортимента изделий часто приводит к производственным потерям из-за разницы в производственно-технологических параметрах. К тому же чем существеннее будет разница между параметрами, тем сложнее может оказаться переход и более весомыми неподвижные потери.

Опытным путем установлено, что наибольшие потери лизина (18-26%) происходят именно во время выпечки хлеба, который необходим для оказания изделия естественно темного цвета корки и преодоления аминокислотного дефицита в продукте [4]. Добавлением лизина в хлебные изделия, которые изготавливаются из пшеничной муки высшего сорта сокращают технологический режим при выпечке, а также снижают затраты сухих веществ при брожении теста. Внесение сухих белковых концентратов влияет на свойства клейковины теста, его укрепление и способствует при транспортировке и делении тестовых заготовок.

Основная часть

Для непрерывного обеспечения потребителя определенным набором продукции, необходимо переходить к мелкосерийному производству, осуществляя частую смену

ассортимента изделий. Также необходимо согласование размера партии продукта, соответственно производственному сезону, праздничных и выходных дней, времени года. Таким образом, современный рынок потребления ассортиментного продукта требует изменения технологического регламента оборудования десятки раз в сутки. Наиболее ответственной процедурой при изменении является изменение температурно-парового режима печи, а также режима отстойки тестовых заготовок. Поскольку изделия, отличающиеся наполнением и весом, существенно различаются временем и параметрами выпекания. К тому же всегда существуют ограничения по минимальному времени выпекания продуктов, нарушение которого приводит к уменьшению срока хранения, потери физических и вкусовых качеств продукта. Таким образом, для предприятий, реализующих многоассортиментный выпуск продукции, вопрос об изменении температурно-паровых режимов печи, режимов брожения и отстойки теста при осуществлении переходов на другой ассортимент является актуальным.

При осуществлении многоассортиментных переходов необходимо предусмотреть расслоение изделий на схожесть по температурно-паровым режимам и срокам пребывания тестовой заготовки в печи, для уменьшения энергетических затрат производства. Затраты обусловлены значительной постоянной времени промышленных хлебопекарных печей (25 минут и выше), в то время как продолжительность выпечки многих изделий составляет 15-25 минут. Преимущественно переход на другой вид продукции с изменением размера тестовой заготовки осуществляется изменением времени нахождения изделия в печи. При этом существенно меняется нагрузка печи и производство несёт потери из-за неиспользования ресурсов оборудования. Газовый факел продолжает затраты в течении времени подо оборота, а это те же 15-25 минут полноценной работы газовой печи и те же затраты растойного шкафа в течении 45-65 минут.

В результате анализа технологического процесса выпекания хлебопродуктов определены следующие задачи производства багатоассортиментной продукции:

- 1) организация такого изменения технологических параметров оборудования, при которой происходили минимальные энергетические потери;
- 2) организация максимально быстрой процедуры перехода на нормативные параметры выпечки другого сорта изделий, за счет изменения ритмичности выпечки и загрузки печи.

Предлагаемая методика, основана на сохранении нормированного упека тестовой заготовки при варьировании ритмичности движения конвейера, с целью стабилизации нормы выпечки и веса готового продукта. Так при нарастающем тепловом режиме выпечки хлебной продукции, увеличивали скорость конвейера печи для получения нормированного упека предыдущего сорта продукции.

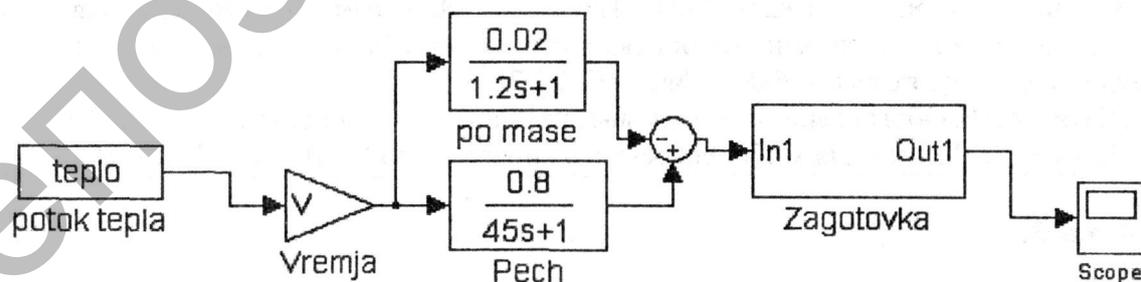


Рисунок 1 – Схема теплового потока хлебопекарской печи

Процессы теплопередачи тепла к поверхности хлебной заготовки не оказали существенного влияния на процесс тепловой нагрузки в печи (Pech). Однако, потери температуры с испарением влаги тестовой заготовки (Po mase), а также изменение теплоемкости хлебного мякиша соответствуют величине упека (рис.1). Увеличение времени выдержки тестовой заготовки, даже при заниженных температурах массообмена в печи,

приводит к существенному изменению в нелинейной зависимости получения тепла тестовой заготовкой. Стоит также обратить внимание на неоднозначное поведение нелинейной функции получения тепла при обратном изменении температуры в печи.

Поскольку в производстве хлеба имеют место микробиологические процессы, то все терминальные задачи, касающиеся увеличения производительности линии реализуются в рамках технологического регламента, предварительно определенного рецептами. Время приготовления тестозамеса зависит от наполнения смеси, количества добавленной воды. При любой остановке в процессе подготовки тестозамеса приходится жертвовать незагруженной печью, а следовательно предприятие снова получит неожиданные расходы. Для обеспечения непрерывного потока тестовых заготовок необходимо равномерно распределить загрузку тестомесильной машины. Каждое промышленное оборудование рассчитано на работу под определенной нагрузкой, где, как считается, имеет место наибольший коэффициент полезного действия, лучшие технологические условия процесса и реализуется экономичный режим использования энергии. При неполной загрузке машины, необходимо корректировать кривую рабочего цикла тестомесильной машины в зависимости от объема теста, его динамической вязкости, где возможно будет получить дополнительное снижение производственных затрат.

Очень часто приходится иметь дело с небольшими партиями ассортиментной продукции, когда партия укладывается в общий подотбор или в единый замес, именно тогда задача оптимизации переходов приобретает особую актуальность.

Решением поставленной задачи предполагается расслоить нагрузки партий со средним размером и временем выпекания тестовой заготовки так, чтобы обеспечить постепенное распределение изменения продолжительности пребывания продукта в печи.

Заключение

Описанные особенности требуют комплексного разрешения в виде задачи многокритериальной оптимизации технологических режимов с граничными условиями, которые в свою очередь представлены рецептам соответствующих продуктов. В выборе критериев оптимизации хлебопекарного производства следует отдавать предпочтение рабочим параметрам процесса выпечки, как наиболее энергозатратному и влиятельному непосредственно на эстетические, весовые и вкусовые характеристики готового продукта.

Литература

1. Григоренко О.М. Застосування системного підходу під час моделювання харчування людини / Вісник ДонДУЕТ. – 2005. – №1(25). – С.10-17.
2. Корячкина С.Я., Медведев В.П. Изучение механизма взаимодействия белковых концентратов с компонентами хлебопекарного теста / Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2004. – №2. – С. 24-26.
3. Шатнюк Л.Н. Обогащение хлебобулочных изделий / Хлебопродукты. – 2005. – №2. – С. 34-37.
4. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва К.: Логос, 2002. – 365 с.

УДК 664.653.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ ПРИ ЗАМЕСЕ ТЕСТА НА ОСНОВЕ УЧЕТА СИЛ СОПРОТИВЛЕНИЯ

*Литовченко И. Н., Шпак М. С. (Национальный университет пищевых технологий,
Киев, Украина), Стефанов С. В. (Университет пищевых технологий, г. Пловдив, Болгария)*

Введение

На сегодняшний день в ходе проектирования нового пищевого оборудования стоит комплексная задача – обеспечить получение качественного продукта при наименьших