

Автореф.
П 54

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
им. М.В.ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

ПОПЕРЕЧНЫЙ АНАТОЛИЙ НИКИТОВИЧ

УДК 642.5

КОМБИНИРОВАННЫЕ ПРОЦЕССЫ ПАССЕРОВАНИЯ СЫРЬЯ

Специальность 05.18.12 - процессы и аппараты
пищевых производств

1987

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Одесса - 1986

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
им. М.В.ЛОМОНОСОВА

Работа выполнена в Донецком институте советской торговли и Харьковском институте общественного питания.

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор
Беляев М.И.

Научный консультант - кандидат технических наук
Черевко А.И.

Официальные оппоненты - доктор технических наук, доцент

И.В.
технических наук, доцент

Одесский проектно-технологический институт торговли Министерства УССР

1986 года в 13⁰⁰ часов
ета Д 068.35.01 при Одесском
промышленности им. М.В.Ломоно-
Свердлова, 112.

в библиотеке Одесского тех-
промышленности им. М.В.Ломоносова.

марта 1986 года.

ОНАХТ 04.07.12
Комбинированные проц

Повернуть к

А.Ф.Загибалов



v015322

Одесский технологический
институт пищевой промыш-
ленности им. М.В.Ломоносова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. В проекте Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986-1990 годы и на период до 2000 года, одобренном октябрьским (1985 г.) Пленумом ЦК КПСС, перед общественным питанием страны поставлена задача: "Внедрять индустриальную технологию производства продукции на основе кооперации с отраслями пищевой промышленности, создания крупных заготовочных предприятий по выпуску полуфабрикатов и продукции высокой степени готовности и централизованного снабжения ими предприятий общественного питания...". В этом плане представляется важным направлением индустриализации общественного питания - централизованное производство пассерованных продуктов и соусов-паст. Производство этих видов кулинарной продукции в настоящее время децентрализовано, а технологические схемы, применяемые на предприятиях, сложны, трудоемки, отличаются значительной продолжительностью.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена насущной необходимостью интенсификации и перевода на индустриальную основу процессов пассерования сырья (муки и овощей) для соусов-паст и других пассерованных полуфабрикатов.

Цель и задачи исследований. Основной целью диссертационной работы является научное обоснование интенсификации процессов пассерования сырья, входящего в состав кулинарной продукции.

Для достижения основной цели исследования необходимо решить ряд взаимосвязанных между собой задач, а именно:

- теоретически обосновать возможности комбинированного способа пассерования пищевых продуктов, включающего ИК-нагрев и виброкипящий слой;
- экспериментально исследовать процессы пассерования муки и овощей при комбинированном воздействии ИК-нагрева и вибрации;
- разработать и создать опытно-промышленный образец аппарата

для пассерования муки и овощей при комбинированном воздействии ИК-нагрева и вибрации;

- разработать способ варки бульона для соуса-пасты;

- разработать технологическую схему приготовления соусов-паст, которую возможно положить в основу индустриального способа производства кулинарной продукции.

Научная новизна работы заключается в теоретическом обосновании принципиально нового комбинированного процесса пассерования сырья для производства пассерованных полуфабрикатов и соусов-паст, включающего ИК-нагрев его и вибротранспортирование. Получены необходимые опорные данные для создания тепловых аппаратов для пассерования сырья, реализующих предложенный комбинированный процесс. Теоретические выводы по закономерностям и режимам обработки сырья при ИК-нагреве и вибротранспортировании подтверждены экспериментально, что позволило существенно интенсифицировать процессы пассерования сырья для производства соусов-паст, и на этой основе создать поточно-механизированную линию для индустриального производства соусов-паст и полуфабрикатов из пассерованного сырья. Научная новизна подтверждена положительным решением ВНИИПИЗ по заявке на изобретение № 3872909/28-ИЗ.

Практическая ценность работы заключается в разработке теплового аппарата для пассерования сырья, создании процессов варки бульонов для соусов-паст, пассерования овощей, томат-пасты, что позволило конструктивно решить аппаратное оформление поточно-механизированной линии для выработки соусов-паст промышленным способом.

Результаты работы приняты к внедрению НИИОПом Министерства торговли СССР при проведении работы по пересмотру ТУ и ТИ на соусы-пасты и пассерованное сырье. Главным управлением общественного питания Минторга УССР запланирован выпуск опытной партии созданного аппарата для пассерования сырья с целью установки в специализи-

рованных цехах по производству соусов-паст.

Апробация диссертационной работы. Основные положения работы и результаты исследований докладывались и обсуждались на Всесоюзных научных конференциях "Проблемы влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания" (г. Харьков, 1981 г.), "Проблемы экономии энергоресурсов при создании и эксплуатации торгово-технологического оборудования" (г. Самарканд, 1983 г.), "Проблемы индустриализации общественного питания страны" (г. Харьков, 1984 г.), "Электрофизические методы обработки пищевых продуктов" (г. Москва, 1985 г.), на Всероссийском совещании "Дальнейшее развитие и совершенствование организации общественного питания учащих учебных заведений" (г. Старый Оскол Белгородской области, 1985 г.), на научных конференциях профессорско-преподавательского состава Донецкого института советской торговли в 1979-1985 гг.

Соус-паста, выработанная по предложенной технологической схеме, неоднократно дегустировалась специалистами и работниками общественного питания (г. Донецк, 1983 г.; г. Днепропетровск, 1984 г.; г. Харьков, 1984 г.; г. Старый Оскол Белгородской обл., 1985 г.) и получала высокие оценки.

Публикации. По теме диссертации опубликовано II работ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, описки литературы и приложения. Работа изложена на 254 страницах, из которых 148 основного текста, имеет 63 рисунка, 23 таблицы.

На защиту выносятся теоретическое обоснование комбинированного процесса пассерования сырья, аппарат для пассерования муки, универсальный аппарат для пассерования сырья, технологические схемы производства полуфабрикатов из пассерованного сырья.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована целесообразность и актуальность темы диссертационной работы, обусловленные необходимостью перевода производства пассерованного сырья и соусных полуфабрикатов на индустриальную основу.

В первом разделе приводится анализ современного состояния организации производства пассерованного сырья и соусов-паст на предприятиях общественного питания и родственных отраслей промышленности (консервной, пишеконцентратной). Особое внимание уделено рассмотрению процессов тепловой обработки сырья, как наиболее важных и нерешенных в рассматриваемой проблеме. Отмечено, что анализируемые работы посвящены, в основном, исследованиям традиционной технологии пассерования сырья и производства соусов без решения аппаратного оформления. Приводится анализ действующих в настоящее время ТУ и ТИ на соусные полуфабрикаты. Отмеченные недостатки процессов и аппаратов, применяемых для выработки пассерованного сырья, вызывает необходимость в проведении соответствующих исследований с целью их совершенствования. Приведен анализ предложенных другими исследователями способов интенсификации процессов тепловой обработки пищевых продуктов за счет применения ИК-нагрева и вибрационных воздействий. Из материалов раздела логично вытекают основная цель и задачи исследований.

Во втором разделе приведены технологические предпосылки пассерования сырья для производства соусов-паст. Приводится теоретическое обоснование комбинированного процесса пассерования сырья, сочетающего ИК-нагрев и вибротранспортирование.

В результате аналитического рассмотрения процесса выявлены его основные закономерности и получено удобное для ориентировочных оценок в технологической практике соотношение, связывающее большинство основных параметров:

$$\eta N P_1 / 6v = \rho h (c \Delta t + r W_0) \quad (I)$$

где η - тепловой к.п.д.; N - количество излучателей; P_1 - мощность одного излучателя, Вт; 6 - ширина вибrolотка, м; v - скорость вибротранспортирования, м/с; ρ - насыпная плотность продукта, кг/м³; c - удельная теплоемкость продукта, Дж/(кг·К); Δt - разность между конечной и начальной температурами продукта, К; r - удельная теплота испарения влаги, Дж/кг; W_0 - начальная влажность продукта.

В третьем разделе подробно изложены методики исследований и пять экспериментальных установок, созданных автором. Представляют интерес экспериментальные установки по исследованиям процессов пассерования муки, овощей, обжариванию мясной массы в виброкипящем слое при ИК-нагреве, которые позволили изучить характер основных закономерностей исследуемых процессов.

Исследования процесса пассерования муки в виброкипящем слое при ИК-нагреве проводились на экспериментальной установке (рис. I), состоящей из следующих узлов: рабочего органа (вибrolотка), вибропривода, узла ИК-электроизлучателей, узла измерения температур и блока питания с измерительными приборами. Для интенсификации процесса перемешивания муки при пассеровании, а также с целью получения дополнительной возможности изменения скорости вибротранспортирования предусмотрена возможность изменения угла наклона лотков к горизонтали в сторону движения материала. Источником колебаний лотка является однотактный электромагнитный вибратор.

Генератором ИК-излучений служит блок из девяти ТЭНов мощностью по 250 Вт, расположенных над лотком по всей его длине. Расстояние от излучающих элементов до поверхности лотка изменялось в пределах $(1-20) \cdot 10^{-2}$ м.

Измерение температуры в отдельных точках установки и в обрабатываемом сырье осуществлялось с помощью хромель-копелевых тер-

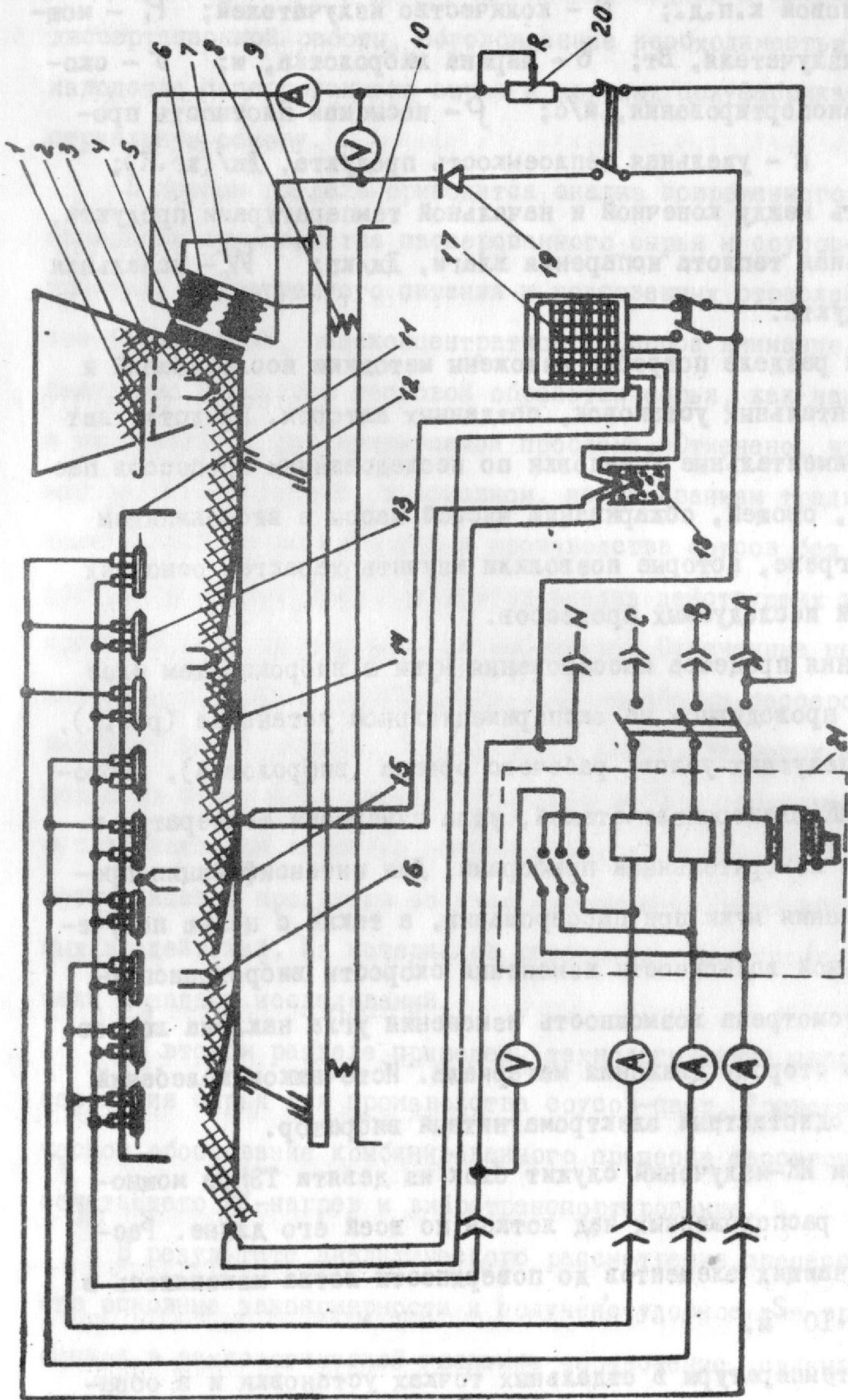


Рис. 1. Схема экспериментальной установки для исследования процессов просеивания муки в виброки-
пашем слое при ИК-нагреве. 1 - шибер; 2 - бункер загрузочный; 3 - сетка; 4 - якорь; 5 -
сердечник; 6 - катушка электромагнитного вибратора; 7 - кронштейн; 8 - виброизоляторы; 9 -
плита; 10 - стол; 11 - отражатель; 12 - рессоры; 13 - ТЭН; 14 - лоток; 15 - желоб; 16 -
термопары; 17 - потенциометр КСП-4; 18 - сосуд Дьюара; 19 - диод; 20 - реостат; 21 - блок
питания.

мопар и потенциометра КСП-4.

Блок питания установки состоит из трехфазного тиристорного регулятора напряжения и контрольно-измерительной аппаратуры.

В разделе приведены материалы по математическому планированию экспериментов методом Бокса-Уилсона. В качестве параметра оптимизации \bar{y} принято: для муки - влажность, для овощей - влагосодержание. Органолептические показатели, также характеризующие качество пассерованных муки и овощей, были приняты как ограничения при определении оптимальных параметров.

В качестве факторов использовались: \bar{X}_1 - плотность теплового потока ИК-излучения E , Вт/м²; \bar{X}_2 - высота слоя продукта на вибротранспортере h , м; \bar{X}_3 - продолжительность тепловой обработки τ , с.

Для сведения к минимуму влияния таких факторов, как начальные свойства муки и овощей, при экспериментах использовалась мука первого сорта с влажностью 12% и морковь с влагосодержанием 1000%. Предварительно проведенными экспериментами установлено, что параметры вибрации практически не влияют на кинетику процесса и качество готового продукта. Они влияют лишь на скорость транспортирования продукта по вибротолку и, как следствие, на продолжительность пребывания продуктов в поле ИК-излучения.

Математическая модель процесса пассерования муки имеет вид:

$$\bar{y} = 1,02 - 0,54E + 0,27h - 0,43\tau \quad (2)$$

Математическая модель процесса пассерования моркови имеет вид:

$$\bar{y} = 169,6 - 55,88E + 14,13h - 20,38\tau \quad (3)$$

Анализ уравнений (2) и (3) позволяет отметить, что наибольшее влияние на рассматриваемые процессы оказывает плотность теплового потока. Однако, если для процесса пассерования муки этот фактор находится на уровне значимости с продолжительностью тепловой обработки, то для процесса пассерования моркови продолжительность об-

работки является намного менее значимой. Это позволяет сделать вывод о том, что при пассеровании муки ее качество в существенной степени возможно регулировать продолжительностью ИК-обработки при меньших значениях плотности теплового потока, что позволит снизить энергоемкость процесса. При пассеровании овощей плотность теплового потока должна иметь высокие значения, так как увеличением продолжительности обработки не достигается существенный эффект.

В четвертом разделе приведены результаты исследований процессов пассерования муки и овощей (лука и моркови) по традиционной технологии, а также комбинированным способом, включающим ИК-нагрев и вибрационные воздействия. Экспериментальные исследования подтвердили возможность перевода процессов пассерования муки и овощей на непрерывный цикл со значительной их интенсификацией и улучшением качества. На примере пассерования муки дан расчет теплового аппарата, реализующего комбинированный способ пассерования. Описаны два новых аппарата для пассерования сырья, разработанные автором.

В пятом разделе приведены примеры практического применения результатов исследований по выработке полуфабрикатов "Мука пассерованная", "Овощи пассерованные", "Соус-паста". Приводятся результаты исследований процессов обжаривания мясной массы, необходимость которых вызвана стремлением к повышению качества бульонов, используемых для приготовления соусов-паст.

Проведенные исследования по варке бульонов, пассерованию овощей, томат-пасты и жирно-бульонной смеси, а также пассерованию муки, явились основой для создания технологической схемы и поточно-механизированной линии по производству соусов-паст и пассерованных полуфабрикатов.

Приведен расчет ожидаемой экономической эффективности результатов исследования и их внедрение в практику.

Завершается диссертационная работа общими выводами.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ, ИХ ОБОБЩЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Экспериментальное исследование комбинированного пассерования сырья проводилось в сравнении с традиционными способами пассерования.

Установлен характер основных закономерностей обработки виброкипящего слоя муки ИК-нагревом. Изучены зависимости влажности муки, скорости процесса и температуры от толщины слоя и длительности процесса. Плотность теплового потока в экспериментах изменялась от 1000 до 4000 Вт/м², в пределах которой обеспечивались хорошие технологические показатели пассерованной муки. Толщина слоя транспортируемой муки составляла $(1-4) \cdot 10^{-3}$ м, скорость транспортирования изменялась в пределах 0,03-0,10 м/с.

На рис. 2 приведены кривые кинетики процесса пассерования муки при непрерывном нагреве. Полученные данные свидетельствуют, что процесс удаления влаги из муки протекает практически в два периода — постоянной и убывающей скорости, участки которых четко выделяются на кривой удаления влаги и кривой скорости процесса. Скорость и длительность процесса в значительной мере определяются толщиной слоя материала и величиной облученности.

Следует отметить, что процесс удаления влаги идет в основном в периоде постоянной скорости, которая составляет 0,4-0,8 %/с. Продолжительность периода постоянной скорости составляет около 30 с, влажность муки при этом достигает порядка 3%. Общая же продолжительность процесса до влажности 0,5% составляет около 80-90 с. Из рассмотрения температурной кривой видно, что рост температуры муки в период постоянной скорости идет очень интенсивно и достигает 150-160°C. Скорость прогревания муки составляет 4-5 °C/с. Такой интенсивный нагрев достигается не только благодаря большой величине энергетической облученности, но и вследствие проникновения ИК-излучения в толщину слоя материала.

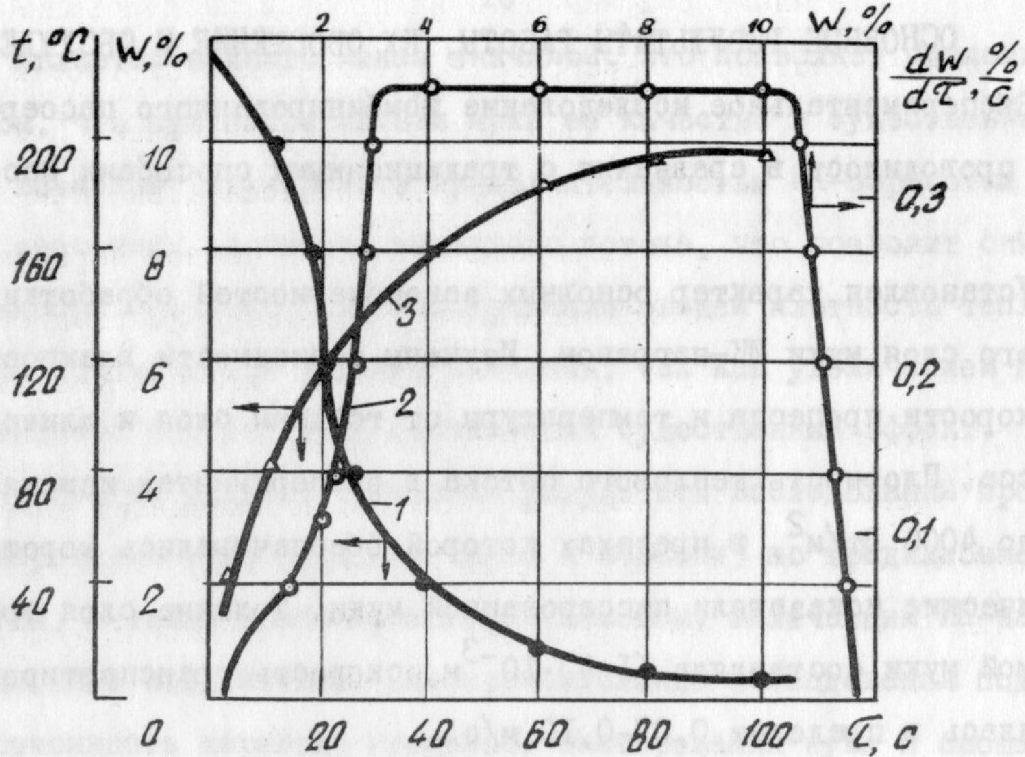


Рис.2. Изменение влажности (I), скорости процесса (2) и температуры (3) при пассеровании муки ИК-нагревом при плотности теплового потока 3000 Вт/м^2 , скорости вибротранспортирования $0,05 \text{ м/с}$ и толщине слоя $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$

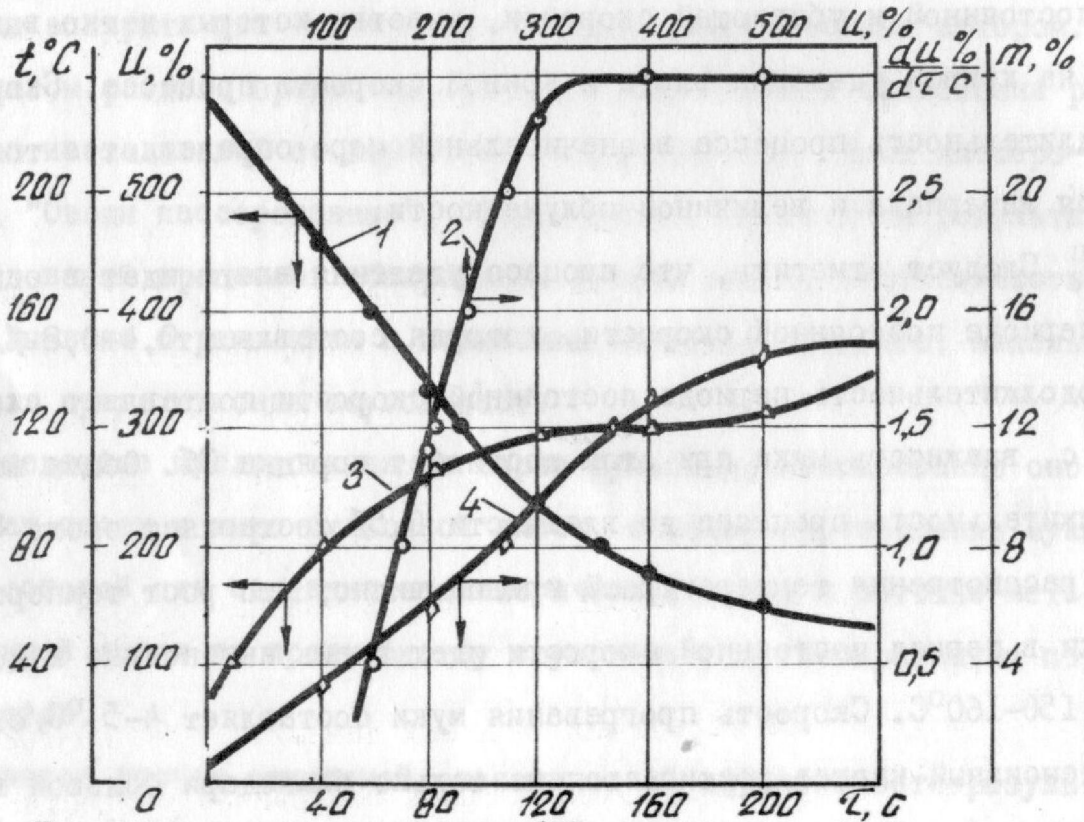


Рис.3. Изменение влагосодержания (I), скорости процесса (2), температуры продукта (3) и впитываемости жира (4) при пассеровании моркови сечением $5 \times 5 \times 40 \text{ мм}$ ИК-нагревом при плотности теплового потока 3500 Вт/м^2 и скорости вибротранспортирования $0,025 \text{ м/с}$

Изучено влияние облученности на процесс пассерования муки в виброкипящем слое при ИК-нагреве. С увеличением плотности теплового потока процесс пассерования муки идет интенсивнее. При этом удлиняется период постоянной скорости процесса. Так, при $E = 4000 \text{ Вт/м}^2$ скорость процесса пассерования муки в первом периоде составляет $0,81 \text{ \%}/\text{с}$, общая продолжительность процесса до влажности $0,3 - 0,4\%$ равна около 80 с. При $E = 2100 \text{ Вт/м}^2$ эти показатели соответственно равны $0,35 \text{ \%}/\text{с}$ и 180 с.

Установлено, что параметры вибрации не оказывают заметного влияния на кинетику процесса пассерования.

Удельный расход электроэнергии при пассеровании муки ИК-излучением в виброкипящем слое составляет $0,1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{кг}$.

Рациональными при пассеровании муки ИК-излучением в виброкипящем слое являются следующие показатели: толщина слоя материала — $(2-3) \cdot 10^{-3} \text{ м}$; скорость вибротранспортирования — $0,05 \text{ м}/\text{с}$; плотность теплового потока — до 3000 Вт/м^2 ; расстояние от излучателей до продукта — $(5-7) \cdot 10^{-2} \text{ м}$.

Аналогичные исследования выполнены при пассеровании муки традиционным способом. Продолжительность традиционного процесса пассерования муки составляет около 2100 с. Удельный расход электроэнергии при пассеровании муки на сковороде СЭСМ-0,2 составляет $0,4-0,5 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{кг}$. Сравнительные эксперименты показали, что комбинированный способ пассерования муки позволяет значительно (более чем в 10 раз) интенсифицировать процесс, снизить в 4-5 раз его трудоемкость и энергоемкость, позволяет повысить качество пассерованной муки и перевести процесс пассерования на промышленную основу.

Математической обработкой опытных данных на ЭВМ ЕС-1020 получены уравнения, характеризующие период постоянной скорости удаления влаги при пассеровании муки ИК-нагревом в виброкипящем слое

$$W = W_0 - N\tau \quad (4)$$

$$W = W_0 - 1,485 \cdot 10^{-4} E\tau \quad (5)$$

где W_0 , W - начальная и текущая влажности продукта, %; τ - текущее время процесса, с; N - скорость процесса удаления влаги, %/с; E - плотность теплового потока, Вт/м². Уравнение (4) является одним из основных уравнений для расчетов периода постоянной скорости удаления влаги в процессах сушки и обжаривания, что подтверждает родственность им процесса пассерования.

Период падающей скорости хорошо описывается зависимостями

$$W = 2,1N\tau - 0,12(N\tau)^2 - 4,26 \quad (6)$$

$$W = 0,038(E\tau \cdot 10^{-4})^2 - 1,246 \cdot 10^{-4} E\tau + 10,2 \quad (7)$$

В работе приведены расчетные зависимости параметров процесса (продолжительности, влажности, величины постоянной скорости) от величины плотности теплового потока.

Экспериментальные исследования традиционного пассерования моркови, нарезанной соломкой сечением $(3 \times 3 \times 40) \cdot 10^{-3}$ м, на сковороде СЭСМ-0,2 при температуре жарочной поверхности 140-150°C и толщине слоя продукта $5 \cdot 10^{-2}$ м показывают, что максимальная скорость удаления влаги достигает 0,95 %/с, а общая продолжительность процесса составляет 900-1000 с.

Результаты опытов по пассерованию лука, нарезанного кольцами толщиной $3 \cdot 10^{-3}$ м, на жарочной поверхности сковороды СЭСМ-0,2 показывают, что характер закономерностей при пассеровании лука аналогичен пассерованию моркови. Скорость процесса при пассеровании лука достигает 1,15 %/с, она имеет ярко выраженный постоянный участок, соответствующий периоду интенсивного удаления влаги. Влагосодержание лука в этом периоде уменьшается более чем в два раза по отношению к начальному и достигает к концу периода 300%. Общая продолжительность процесса пассерования лука традиционным способом составляет 720-840 с.

Характер основных закономерностей пассерования овощей в виброкипящем слое при ИК-нагреве приведен на рис.3. Продолжительность пассерования моркови при сочетании ИК-нагрева и вибрации составляет 210-240 с. За этот период температура в центре кусочка моркови достигает 125-130°C и пассерованная морковь имеет хорошие органолептические показатели. Дальнейший нагрев приводит к пересушиванию моркови и ее подгоранию. Влагосодержание моркови уменьшается примерно в 4,5 раза при всех реализованных в экспериментах плотностях теплового потока (2000-4000 Вт/м²) и достигает к концу процесса 130-140% (44-42% сухих веществ). Прогрев моркови при пассеровании и изменение ее влагосодержания влияют на впитываемость жира. Морковь к концу пассерования впитывает 15-19% жира. Наибольшие скорости удаления влаги из моркови (до 3 %/с) и впитываемости жира наблюдаются в начале процесса (до температуры в центре образца 110°C).

Характер основных закономерностей пассерования лука в виброкипящем слое при ИК-нагреве аналогичен. Продолжительность процесса составляет 200-240 с, скорость процесса достигает 9-10 %/с.

С увеличением плотности теплового потока процесс удаления влаги протекает интенсивнее, увеличивается также впитываемость жира. Проведены исследования, позволяющие сделать вывод о целесообразности осуществления процессов пассерования моркови и лука, измельченных в виде фарша (для использования при производстве соусов-паст).

Практическая реализация результатов исследований. Экспериментальные исследования подтвердили возможность перевода процессов пассерования муки и овощей на непрерывный цикл. На примере пассерования муки выполнены конструкторский и тепловой расчеты аппарата, реализующего комбинированный способ пассерования сырья. Разработаны, спроектированы и изготовлены два опытных образца аппаратов непрерывного действия. На рис.4 приведена принципиальная схема

рят в течение 1500-2100 с. После фильтрования на основе полученного бульона приготавливают овоще-жиро-бульонную и томато-жиро-бульонную смеси, которые в сочетании с пассерованной мукой составляют основные компоненты соуса-пасты.

Таблица I

Сравнительная характеристика аппаратов

Показатели	Аппарат для пассерования	Сковорода СЭСМ-0,2
1. Неравномерность температурного поля объема муки, °С	2	20
2. Продолжительность разогрева до рабочего состояния, с	240 - 300	3600 - 4200
3. Удельный расход электроэнергии, кВт.ч/кг	0,09	0,4
4. Продолжительность пассерования муки, с	180 - 200	1800 - 2400
5. Продолжительность пассерования овощей, с		
моркови	200 - 240	900 - 1000
лука	200 - 240	720 - 840
6. Органолептическая оценка качества пассерованного сырья, балл	5,0 ± 0,00	3,2 ± 0,11

Проведены сравнительные исследования по обжариванию мясной массы на жарочной поверхности электросковороды и на аппарате, сочетающем ИК-нагрев и вибротранспортирование, установлены рациональные режимы обжаривания.

Проведенные исследования процессов пассерования муки, овощей и томат-пасты в жире-бульонной смеси из мясной массы позволили разработать промышленную схему производства соусов-паст. Преимуществом технологической схемы является то, что ее возможно реализовать непрерывным поточно-механизированным способом. Нами предложена поточно-механизированная линия по производству полуфабрикатов из пассерованного сырья и соусов-паст, которая может быть внедрена в специализированных цехах предприятий общественного питания без больших капитальных затрат (рис.5).

Экономический эффект от внедрения специализированного аппарата для пассерования достигается за счет снижения трудовых затрат, удельных расходов электроэнергии, металлоемкости, повышения каче-

И.В. 15322

Одесский технологический институт пищевой промышленности

ства пассерованных продуктов. При выпуске партии 100 штук аппаратов экономический эффект составит 228,6 тысяч рублей.

ВЫВОДЫ

1. Анализ процессов и аппаратов, применяемых для выработки пассерованного сырья, а также работ других исследователей позволил выявить, что процессы пассерования сырья осуществляются вручную, а аппаратное оформление не позволяет организовать их непрерывным способом. Отмеченное вызывает необходимость интенсификации и совершенствования процессов, разработки новых прогрессивных аппаратов для внедрения промышленных методов их осуществления.

2. Теоретически обоснован и разработан комбинированный процесс пассерования сырья, сочетающий его ИК-нагрев и вибротранспортирование.

3. Исследовано влияние различных факторов на кинетику комбинированного процесса пассерования сырья. Значительное влияние на процесс оказывают плотность теплового потока, высота слоя материала и продолжительность его пребывания в поле ИК-нагрева.

Выявлены закономерности комбинированного процесса пассерования муки, моркови, лука и обжаривания мясной массы. Определены рациональные режимы подвода тепла к обрабатываемому сырью.

Результаты экспериментов подтвердили теоретические предпосылки комбинированного процесса пассерования сырья и показали его высокие технико-экономические характеристики. Созданный процесс позволяет сократить длительность (в сравнении с традиционным) в пять-десять раз, соответственно снизить энерго- и трудоемкость в три-четыре раза.

4. На основе экспериментальных исследований комбинированного процесса пассерования сырья разработаны и изготовлены опытные образцы аппаратов непрерывного действия для пассерования муки, овощей, обжаривания мясной массы.

Производственная эксплуатация аппаратов показала их работоспособность и высокие технико-эксплуатационные характеристики. На универсальный аппарат для пассерования сырья, реализующий комбинированный процесс, получено положительное решение ВНИИПТЭ по заявке № 3872909/28-13 (042830) о выдаче авторского свидетельства на изобретение.

5. Разработаны принципиально новые способы варки бульона из мяса механической обвалки, пассерования овоще-жиро-бульонной и томато-жиро-бульонной смесей, что существенно упростило технологическую схему производства полуфабриката "Соус-паста" и позволило максимально механизировать ручные и транспортные операции.

6. На основе комбинированного процесса пассерования сырья создана технологическая схема и линия для производства соусов-паст и ассортимента полуфабрикатов.

Результаты работы приняты для практического использования НИИОП Министерства торговли СССР при переработке нормативно-технической документации на соусы-пасты и пассерованное сырье и Главным управлением общественного питания Министерства торговли УССР - при организации и оснащении специализированных цехов по производству полуфабрикатов пассерованного сырья и соусов-паст на предприятиях-заготовочных системы Минторга УССР. Экономический эффект от внедрения только одного аппарата (на серию 100 штук), сочетающего ИК-нагрев и вибротранспортирование сырья, составит 228,6 тысяч рублей.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Влияние ИК-излучений при сушке пищевых продуктов /А.Н. Поперечный, А.Ф. Буляндра, Б.И. Вербицкий, Ю.П. Луцки - Тезисы докладов Всесоюзн. научной конф. "Проблемы влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания". - Харьков, 1981, с.127.

2. Поперечный А.Н. Влияние инфракрасного излучения и вибра-

ции на удельный расход энергии при пассеровании муки. - Тезисы докладов научно-практической конф: "Проблемы экономии энергоресурсов при создании и эксплуатации торгово-технологического оборудования". - Самарканд, 1983, с.30-31.

3. Поперечный А.Н., Емельянов В.М. Аппарат непрерывного действия для тепловой обработки сыпучих продуктов. - Тезисы докладов научно-практической конф. "Проблемы экономии энергоресурсов при создании и эксплуатации торгово-технологического оборудования. - Самарканд, 1983, с.44.

4. Поперечный А.Н. Совершенствование техники и технологии производства соусов. - Тезисы докладов Всесоюзн. научной конф. "Проблемы индустриализации общественного питания страны". - Харьков, 1984, с.217.

5. Поперечный А.Н., Вербицкий Б.И. Изменение терморadiационных характеристик муки и овощей при их пассеровании. - Тезисы докладов Всесоюзн. научной конф. "Проблемы индустриализации общественного питания страны". - Харьков, 1984, с.337.

6. Поперечный А.Н. Разработка и исследование аппарата непрерывного действия для пассерования муки. - Тезисы докладов Всесоюзн. конф. "Проблемы индустриализации общественного питания страны": - Харьков, 1984, с.376-377.

7. Беляев М.И., Черевко А.И., Поперечный А.Н. Использование ИК-излучения в процессах производства соусов-паст. - В кн.: Материалы пятой Всесоюзн. научно-технической конф. "Электрофизические методы обработки пищевых продуктов". - М., 1985, с.104-105.

8. Поперечный А.Н. Исследование процесса обжаривания мясной массы инфракрасным излучением. - В кн.: Материалы пятой Всесоюзн. научно-технической конф. "Электрофизические методы обработки пищевых продуктов". - М., 1985, с.108.

9. Беляев М.И., Черевко А.И., Поперечный А.Н. Аппарат для пассерования муки и овощей. - Общественное питание, 1985, № 12, с.40-41.

10. Беляев М.И., Поперечный А.Н., Черевко А.И. Устройство для тепловой обработки сыпучих пищевых продуктов. Положительное решение Госкомитета по делам изобретений и открытий по заявке № 3872909/28-13 (042830) от 28 марта 1985 года.

II. Индустриальная схема производства соусов-паст /М.И.Беляев, А.И.Черевко, А.Н.Поперечный, Г.М.Постнов. - Общественное питание, 1986, № 2, с.36-37.

Аннотация

БЦ-08070. Подписано к печати 21.02.86 г.

Объем 1 п. л. Формат 60x84 1/16. Зак. Р-413. Тир. 100

Отпечатано на ротапринтере в Харьковской городской типографии
№ 16 Областного управления по делам издательств, полиграфии
и книжной торговли, Харьков-3, ул. Университетская, 16