

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Ивановский государственный химико-технологический университет

И.А. Деревеньков, Т.Е. Никифорова

**Системы менеджмента безопасности  
пищевой продукции**

**Разработка и применение системы НАССР**

Учебное пособие

Иваново, 2019

УДК 664

**Деревеньков, И.А.**

Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Разработка и применение системы НАССР / И.А. Деревеньков, Т.Е. Никифорова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2019. – 100 с.

Учебное пособие содержит теоретический и практический материал, необходимый для освоения дисциплин «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции», «Биологическая безопасность пищевых продуктов» направлений «Продукты питания из растительного сырья» и «Биотехнология».

Пособие включает основную информацию о системе НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), являющейся ключевым средством для достижения безопасности пищевой продукции в современной пищевой промышленности. В нем детально изложены основные принципы системы, даны понятия рисков, критических контрольных точек, показана необходимость мониторинга процессов, принятия корректирующих действий, проведения верификации и регистрации данных как важных элементов, обеспечивающих эффективное функционирование системы НАССР. В качестве примера приведена разработка плана НАССР для производства хлеба белого из пшеничной муки.

Табл. 15. Рис. 12. Библиогр.: 9 назв.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Ивановского государственного химико-технологического университета.

Рецензенты:

кандидат химических наук С.А. Чуловская  
(Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН);  
кафедра химии Ивановского государственного энергетического университета

© Деревеньков И.А., Никифорова Т.Е., 2019

© ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет», 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Разработка плана НАССР: основные задачи.....	6
2. Основные принципы НАССР .....	21
Принцип 1. Анализ рисков.....	21
Принцип 2. Определение ККТ.....	32
Принцип 3. Введение критических пределов.....	43
Принцип 4. Введение процедур мониторинга.....	46
Принцип 5. Разработка корректирующих действий.....	48
Принцип 6. Разработка и внедрение процедур проверки (верификации).....	51
Принцип 7. Разработка процедур регистрации данных и документирования.....	55
3. Разработка плана НАССР для производства хлеба белого из пшеничной муки.....	59
Глоссарий .....	95
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	99

## ВВЕДЕНИЕ

Контроль пищевых продуктов включает в себя все мероприятия, проводимые для контроля качества, безопасности и достоверной идентификации пищевых продуктов на всех этапах от первоначального производства, переработки и хранения, до последующего сбыта и потребления. Контроль пищевых продуктов связан с улучшением здоровья населения, увеличением потенциала экономического развития и уменьшением отходов и потерь пищевых продуктов.

В 2004 г. Европейский Парламент и Совет Европейского Союза (ЕС), осуществляя реформу общеевропейского законодательства в пищевой отрасли, построили его на основе системы НАССР, тем самым подтвердив ее официальное признание в рамках ЕС. Систему признала и международная Комиссия Codex Alimentarius – главный законодатель в области пищевых продуктов.

Аббревиатура НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point System) в переводе с английского расшифровывается как система критических контрольных точек и анализа рисков. Сегодня система НАССР является методическим инструментом для решения проблемы сохранности и безопасности продовольствия. Прежде чем попасть в европейские и международные регламенты, эта система прошла серьезную проверку практикой, в том числе в космической программе США, доказав свою эффективность.

В США система НАССР последовательно внедряется с 1970-х гг., официально признана наиболее эффективным средством достижения безопасности пищевой продукции и применяется на всех этапах производства. Требования системы НАССР закреплены федеральным законодательством и на уровне штатов.

Система НАССР разрабатывалась первоначально как средство повышения микробиологической безопасности продуктов питания, используемых в программе космических исследований, но вскоре были осознаны ее потенциальные возможности с точки зрения обеспечения контроля безопасности широкого диапазона пищевых продуктов при их производстве, сбыте, в системе общественного питания и в розничной торговле.

Система НАССР представляет собой не просто анализ возможных последствий нарушения технологических режимов, но и служит инструментом управления безопасностью пищевой продукции, это позволяет компаниям и производителям гарантировать потребителю, что ее употребление не может стать причиной заболевания.

План НАССР определяется для производств каждого конкретного пищевого продукта и процесса обработки сырья. В зависимости от специфики производства и рисков, связанных с ним, помещения, оборудование и условия производства должны быть спроектированы,

построены и расположены таким образом, чтобы риски контаминации (загрязнения) пищевой продукции, производственной среды и сырья были минимизированы.

Концепция НАССР была одобрена ФАО/ВОЗ в 1983 году как эффективный метод контроля пищевых заболеваний, когда Объединенный экспертный комитет по безопасности пищевых продуктов ФАО/ВОЗ (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Safety) рекомендовал использовать НАССР вместо традиционного подхода к обеспечению пищевой безопасности, основанного на тестировании конечного продукта.

В конце 1980-х – начале 1990-х гг. были предприняты попытки гармонизировать методику НАССР и используемую терминологию в международном масштабе. Постепенно на НАССР стали все больше смотреть как на нормативный инструмент, применяемый в правоприменительных целях для обеспечения пищевой безопасности. Вплоть до начала 1990-х гг. развитие НАССР было сконцентрировано на основных принципах, а не на практических деталях применения и внедрения НАССР.

Действующий документ Комиссии Codex Alimentarius является первым действительно авторитетным международно-признанным документом, который не только декларирует согласованные принципы НАССР, но и содержит руководящие материалы по их применению. В настоящее время многие рассматривают этот документ как международный стандарт НАССР.

В настоящее время система НАССР функционирует либо проводится ее внедрение на многих российских пищевых производствах. В России действие системы НАССР в отношении пищевых производств регламентируется Техническим регламентом Таможенного союза ТР/ТС 021/2011, ГОСТ Р ИСО 22000-2007, ГОСТ Р 51705.1-2001 и ГОСТ Р 54762-2011. Согласно Техническому регламенту Таможенного союза, принципы НАССР должны быть использованы для разработки, внедрения и поддержания процедур, применяемых в ходе производственных процессов для обеспечения безопасности пищевой продукции. В данных документах приводится содержание принципов НАССР и программ обязательных предварительных мероприятий (программ обеспечения обязательных предварительных условий) – системы мероприятий, дополняющих эффективность функционирования системы НАССР, а также определения, используемые в системах менеджмента безопасности пищевой продукции.

## 1. РАЗРАБОТКА ПЛАНА НАССР: ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ

### • **Оценка необходимости разработки плана НАССР**

Каждая компания или организация разрабатывает индивидуальный план внедрения системы НАССР (далее – план НАССР), соответствующий деятельности компании в целом и используемым технологическим процессам. Обычно план НАССР ориентирован на конкретный продукт или процесс, но возможно также принять за основу рецептуру или комплекс операций на каком-либо технологическом блоке. Например, если компания выпускает супы из морепродуктов для розничной продажи, то план НАССР можно разработать как для определенного рецепта супа, так и в более общем виде – для пищевой продукции, обработанной при высокой температуре.

Решение о необходимости разработки плана НАССР принимает руководство компании или организации. Существует также два внешних фактора, стимулирующих внедрение системы НАССР. Это, во-первых, постановления правительства и, во-вторых, требования потребителей. Основными причинами, побуждающими руководство предприятий внедрять систему НАССР, являются:

- крупные финансовые потери компании, вызванные тем, что один из продуктов компании не соответствовал техническим требованиям;
- компания, внедрившая систему НАССР, получает серьезные преимущества на рынке, особенно на фоне конкурентов, вынужденных периодически отзываться продукцию;
- государственные контролирующие органы и международные и национальные организации по стандартизации требуют от всех производителей, дистрибьюторов и предприятий розничной торговли участия в разработке системы НАССР;
- разработка и внедрение подлежащего контролю плана НАССР – это требование основного клиента, который в противном случае переходит к другому поставщику;
- компании-конкуренты добровольно разрабатывают план НАССР, исходя из потребностей рынка, хотя это и не является обязательным требованием контролирующих органов.

### • **Задачи, предшествующие разработке плана НАССР**

Разработка системы НАССР подразумевает выполнение следующих стадий, представленных на рис. 1. Непосредственно разработка плана НАССР начинается с пункта «Проведение анализа рисков».

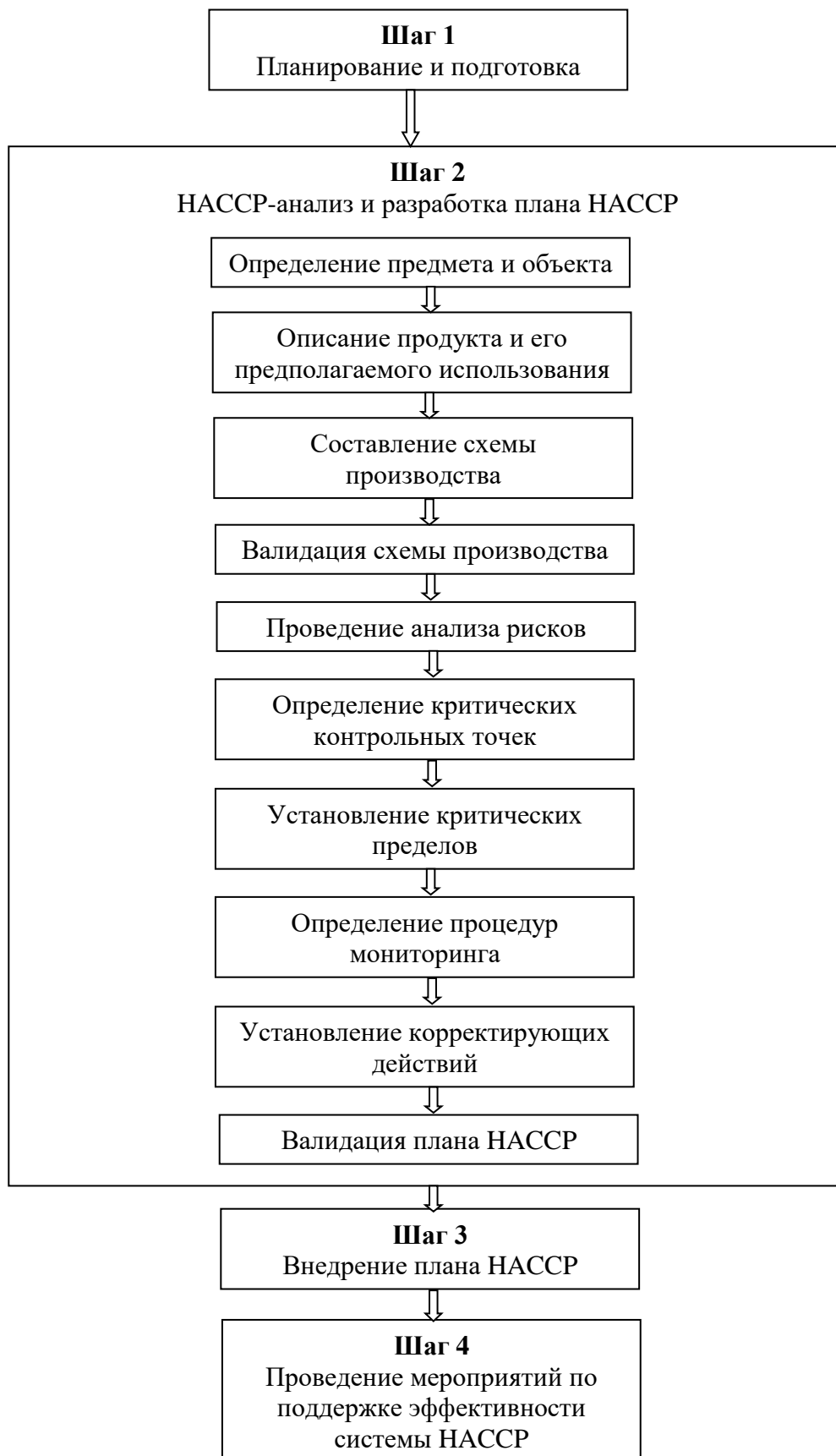


Рис. 1. Последовательность действий при разработке системы НАССР

Таким образом, перед применением принципов НАССР к определенному изделию и/или процессу необходимо выполнить ряд требований, наиболее важными из которых являются:

- организация рабочей группы, ответственной за разработку и внедрение системы НАССР (группы внедрения, команды НАССР; выполняется на стадии планирования и подготовки);
- составление описания изделия и схемы его распространения;
- составление описания целевого использования изделия и потенциальных потребителей;
- разработка технологической маршрутной карты процесса (технологической схемы);
- проверка точности (валидация) технологической маршрутной карты.

#### **• Формирование рабочей группы**

За обеспечение эффективного внедрения и функционирования системы НАССР отвечает группа внедрения, куда обязательно входят представители руководства компании и которая решает вопросы финансирования и обеспечения ресурсами. Как только руководство заявило о своих намерениях внедрить систему НАССР и сделать ее частью корпоративной культуры компании, следует сразу же определить цели и сроки внедрения. Некоторые компании включают достижение безопасности производимых изделий в заявление о стратегической политике как одну из целей, которая понятна всему персоналу. Вот один из примеров такого заявления: «Производить безопасные изделия по всему миру».

Рекомендуется, чтобы рабочая группа состояла из специалистов в следующих областях:

- обеспечение качества. В функции специалиста входит знание микробиологических, химических и физических рисков, средств и способов контроля этих факторов;
- технология и производство. Данный специалист отвечает за полный спектр технологических операций, выполняемых на производстве;
- инженерные аспекты. Специалист должен знать все особенности оборудования и рабочие режимы с учетом обеспечения требований к санитарно-гигиеническому проектированию и производительности;
- прочие вопросы. К этим вопросам можно отнести следующие: обеспечение качества сырья со стороны поставщиков; исследования и разработки; сбыт и логистика; закупки; микробиология; токсикология; статистические методы технологического контроля; опыт в области НАССР и т.д.

#### **• Определение предмета и объекта**

В начале работы группы внедрения необходимо произвести определение предмета и объекта. Для этого необходимо дать ответы на следующие вопросы:



- Необходимо ли при работе рассмотреть все виды рисков (микробиологические, химические и физические) или же можно ограничиться лишь одним видом (например, микробиологическими)?

- Охватывает ли анализ весь процесс или лишь его отдельную часть, один продукт или группу продуктов?

В качестве примера можно рассмотреть производство мороженого.

Данное производство включает следующие виды биологических рисков: *Salmonella*, *E. coli*, *Listeria* и *Staphylococcus aureus*. Химические риски могут быть вызваны сырьем (например, пестицидами, афлатоксинами, антибиотиками, аллергенами) и загрязнением в процессе производства (например, перекрестной контаминацией аллергенами).

Команда НАССР пришла к выводу, что на безопасность продукта может влиять большое число физических рисков, поскольку продукт предназначен, в том числе, для маленьких детей, дыхательные пути которых могут быть перекрыты крупными предметами.

Поскольку мороженое продается в замороженном виде, мало вероятно что на его безопасность повлияют стадии хранения и распространения. НАССР- анализ остановится на стадии отправки. Команда приняла решение осуществить комплексный подход к разработке плана НАССР, который охватывает все продукты, производимые на предприятии.

Команда НАССР разработала следующую структуру модульной системы НАССР (рис. 2). Некоторые стадии, представленные на данной схеме, будут рассмотрены ниже более подробно.

#### • **Описание продукции и схемы ее распространения**

В компании должно быть разработано четкое описание производимой продукции и требований к ее распространению, а также описание всей промежуточной или побочной продукции, которую поставляют в качестве сырья на другие производственные предприятия. Это позволяет правильно выявить риски, а также ограничить область анализа рисков теми событиями, которые возможны на протяжении цепочки от производства до места продажи.

На примере мороженого рассмотрим вариант описания продукта и его предполагаемого использования. Мороженое является замороженным, готовым к употреблению продуктом, содержащим пастеризованные и непастеризованные компоненты. Молочные компоненты, сахар, порошки, термостойкие жидкости и вода проходят пастеризацию, ароматизаторы и крупнодисперсные сухие компоненты используются без тепловой обработки.

Продукт предназначен для употребления широкими группами населения, включая группы повышенного риска (дети, пожилые и др.).

Продукт упаковывается в одноразовые контейнеры объемом 1,0 л, 500 и 100 мл.



Рис. 2. Схема системы НАССР производства мороженого (НМ – НАССР модуль)

Возможные ароматы продукта:

- ваниль, шоколад, клубника;
- на ванильной основе: с шоколадными чипсами, мята и шоколадные чипсы, малина и шоколадные чипсы, клубничное печенье, кокосовая карамель;
- на шоколадной основе: шоколадные чипсы и печенье, белые шоколадные чипсы, шоколадные чипсы и грецкий орех.

Ключевыми технологическими стадиями являются:

- смешивание;
- гомогенизация;
- пастеризация;
- фризирование и закалка.

Сырьем для производства мороженого являются:

- сухие сыпучие компоненты: сухое обезжиренное молоко, кокосовая мука, сахар-песок;
- полувлажные крупнодисперсные компоненты: тесто для печенья, кокосовые хлопья;
- жидкости: сливки, сахарный сироп;
- сухие крупнодисперсные компоненты: шоколадные чипсы, кусочки печенья, кусочки грецкого ореха;
- замороженные кусочки фруктов, пюре и концентраты;
- ароматизаторы, эмульгаторы;
- упаковочные материалы.

Ключевыми микробиологическими рисками являются:

- патогены из сырья, добавляемого после пастеризации;
- споры микроорганизмов, способные к прорастанию.

Ключевыми физическими рисками являются:

- косточки фруктов;
- скорлупа орехов;
- металлические фрагменты.

Ключевыми химическими рисками являются:

- аллергены: молочные продукты, орехи, пшеничный глютен, лецитин;
- химические соединения, выделяемые из упаковочных материалов;
- антибиотики (в сливках и сухом обезжиренном молоке);
- афлатоксин (в муке и орехах);
- примеси (меламин в молочных продуктах).

Ключевыми мерами контроля являются:

- контроль поставщиков;
- контроль стадий технологического процесса;
- предотвращение перекрестной контаминации;
- контроль температур;
- маркировка.

- **Описание целевого использования изделия и потенциального потребителя**

В документации системы НАССР следует четко описать целевое использование продукции и охарактеризовать потенциального потребителя. Несмотря на заявления большинства компаний о том, что их продукция предназначена для самых широких слоев населения, использование ее некоторыми группами потребителей может быть чревато серьезными последствиями для здоровья. Потенциальные потребители могут иметь специальные пожелания, обусловленные возрастом или состоянием здоровья.

- **Разработка технологической маршрутной карты**

Технологическая маршрутная карта позволяет оценить каждую стадию процесса – от получения сырья до отправки готовой продукции потребителю – с точки зрения возможных рисков. Использование технологической маршрутной карты гарантирует, что все возможные риски будут учтены, а их вероятность правильно оценена. В ней следует представить все этапы процесса, находящиеся под контролем, и, кроме того, можно включить несколько этапов, предшествующих процессам на данном предприятии и завершаемых на нем.

Первоначально разрабатывают очень подробную маршрутную карту. Каждый этап процесса или продвижения продукции следует выявить и подробно описать, чтобы члены группы могли, используя свои знания и опыт, проанализировать потенциальные риски с точки зрения безопасности. С этой целью исследуют серьезные биологические, химические и физические риски, вероятность которых признается высокой, или те риски, которые сопутствуют использованию данного вида сырья, и определяют как критические контрольные точки (ККТ). После проведения анализа рисков технологическую маршрутную карту можно упростить, с тем, чтобы облегчить работу с ней и отметить ККТ.

К стилю оформления маршрутных карт не существует каких-либо требований, и каждая организация разрабатывает их сама. Обычно технологическую маршрутную карту представляют в максимально простом и наглядном виде – в виде блоков и линий. Следует избегать использования специальных инженерных символов и обозначений, которые могут быть понятны узкому кругу специалистов. Для сложных многостадийных процессов допускается составлять карты для отдельных модулей. Однако в данном случае требуется детальная финальная проверка точности охвата всем набором маршрутных карт производственного процесса. Примеры маршрутных карт для некоторых стадий производства мороженого приведены на рис. 3-6.

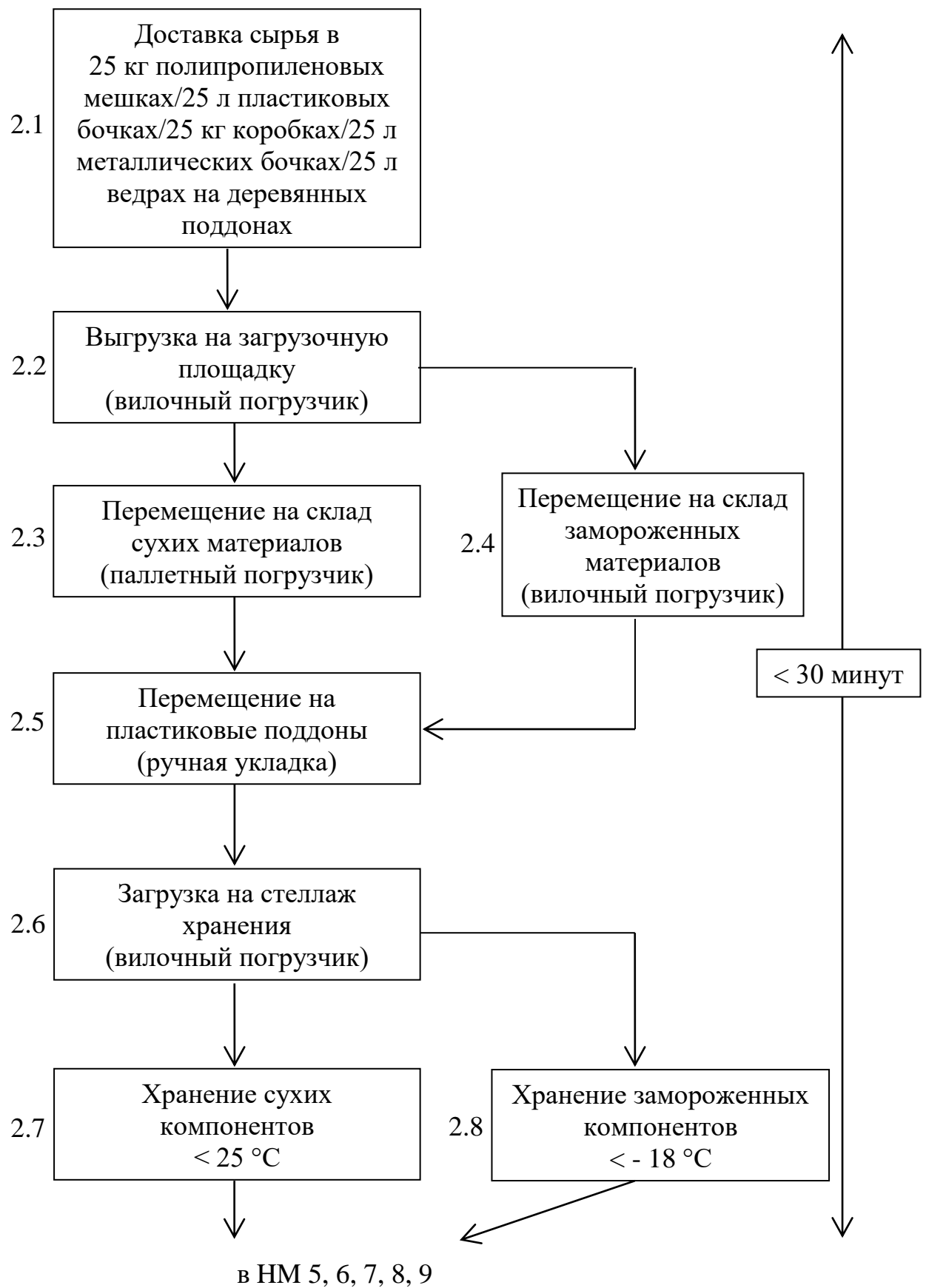


Рис. 3. Маршрутная карта модуля НМ 2

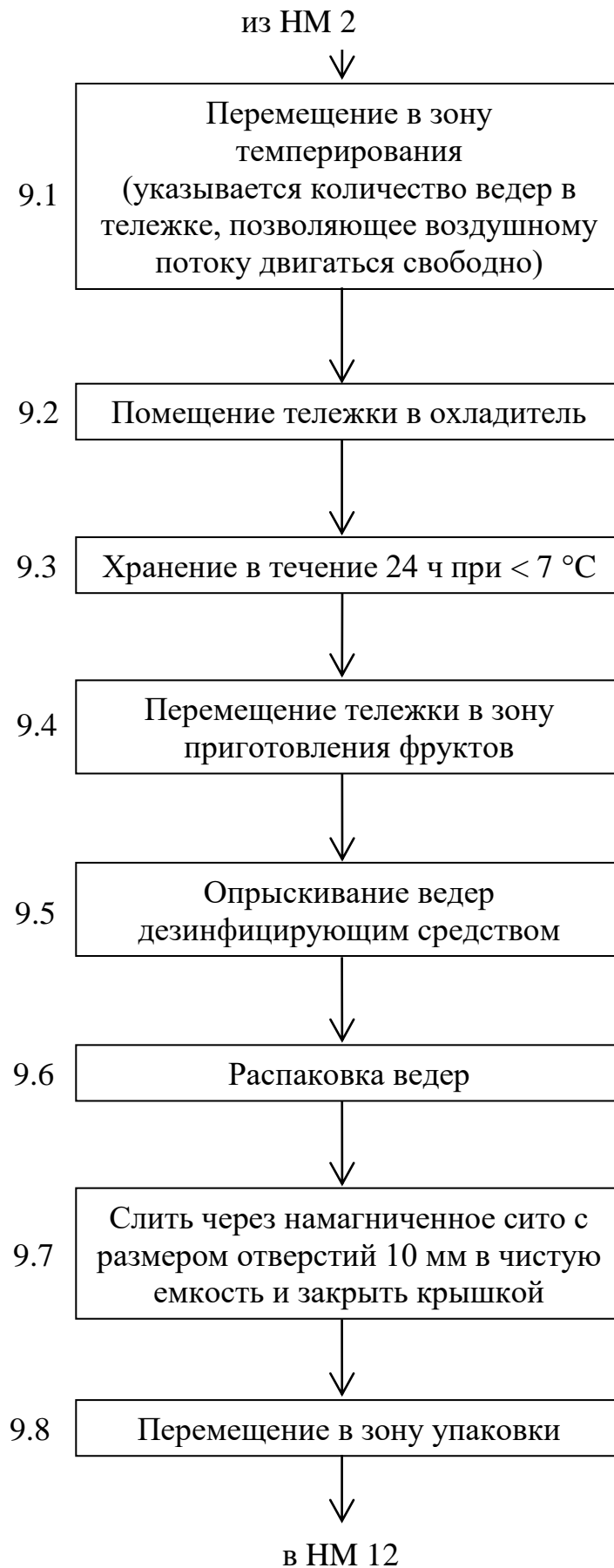


Рис. 4. Маршрутная карта модуля НМ 9

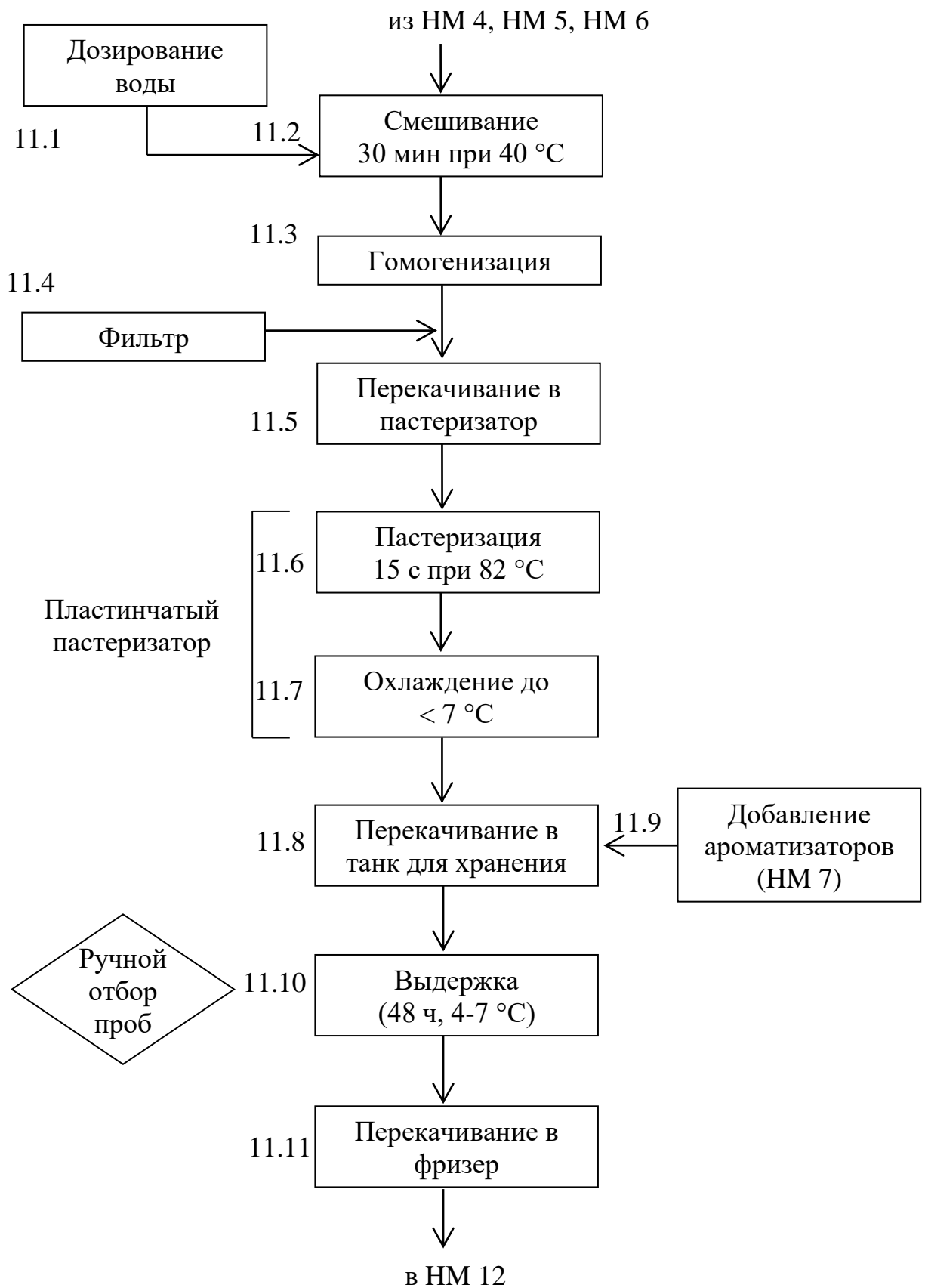


Рис. 5. Маршрутная карта модуля НМ 11

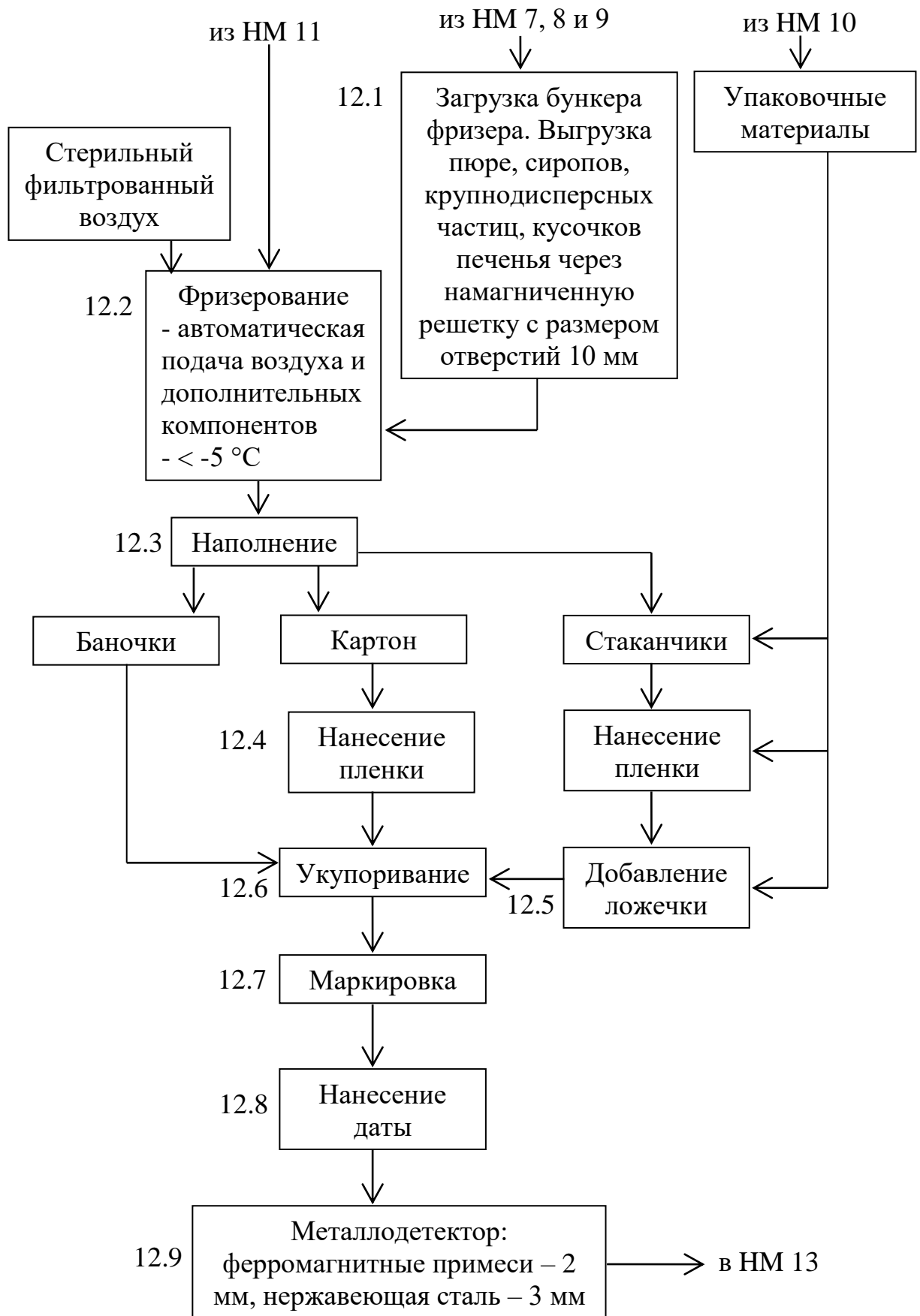


Рис. 6. Маршрутная карта модуля НМ 12



Следующая информация обязательно должна присутствовать на маршрутных картах:

- данные о всех видах сырья и упаковочных материалов (в том числе условия приемки и хранения);
- подробная информация о всех процессах, включая отбор проб для анализа и прочие ручные операции;
- температура и время для всех стадий;
- информация о возможном повторном проведении стадий;
- условия хранения, в том числе место, время и температура;
- информация об особенностях оборудования, которые могут быть важными для технологического процесса (например, информация о застойных зонах).

- **Проверка точности технологической маршрутной карты**

Процесс проверки точности технологической маршрутной карты и распределение ответственности должны быть четко описаны в процедурах системы НАССР компании. Выбор формы технологической маршрутной карты должен быть серьезно обоснован. В том случае, когда производство связано с получением большого объема сырья, использованием приемников, конвейеров, а также проведением испытаний или проверки сырья до переработки, общую технологическую маршрутную карту можно разделить на несколько промежуточных этапов, что поможет лучше провести анализ рисков на каждом этапе. Такой подход обеспечивает более тщательный анализ существующих в компании процедур проверки безопасности, которые обычно называют обязательными предварительными программами НАССР.

- **Разработка программ обеспечения обязательных предварительных условий безопасности продукции**

Важной составляющей успешного функционирования системы НАССР является разработка программ обеспечения обязательных предварительных условий (ПООПУ; обязательных предварительных программ безопасности продукции; программ обязательных предварительных мероприятий; программ предварительных требований) до или одновременно с внедрением самой системы НАССР.

Невозможно создать эффективную систему НАССР без соответствующих программ обеспечения обязательных предварительных условий. Концепция предварительных программ была отработана при внедрении системы НАССР в пищевой промышленности. В рамках программы НАССР осуществляется контроль рисков, связанных с опасностью для жизни и здоровья потребителей, а предварительные программы обеспечивают производство продуктов питания, в которых отсутствуют вредные загрязнения. Пример обязательных предварительных программ приведен на рис. 7.

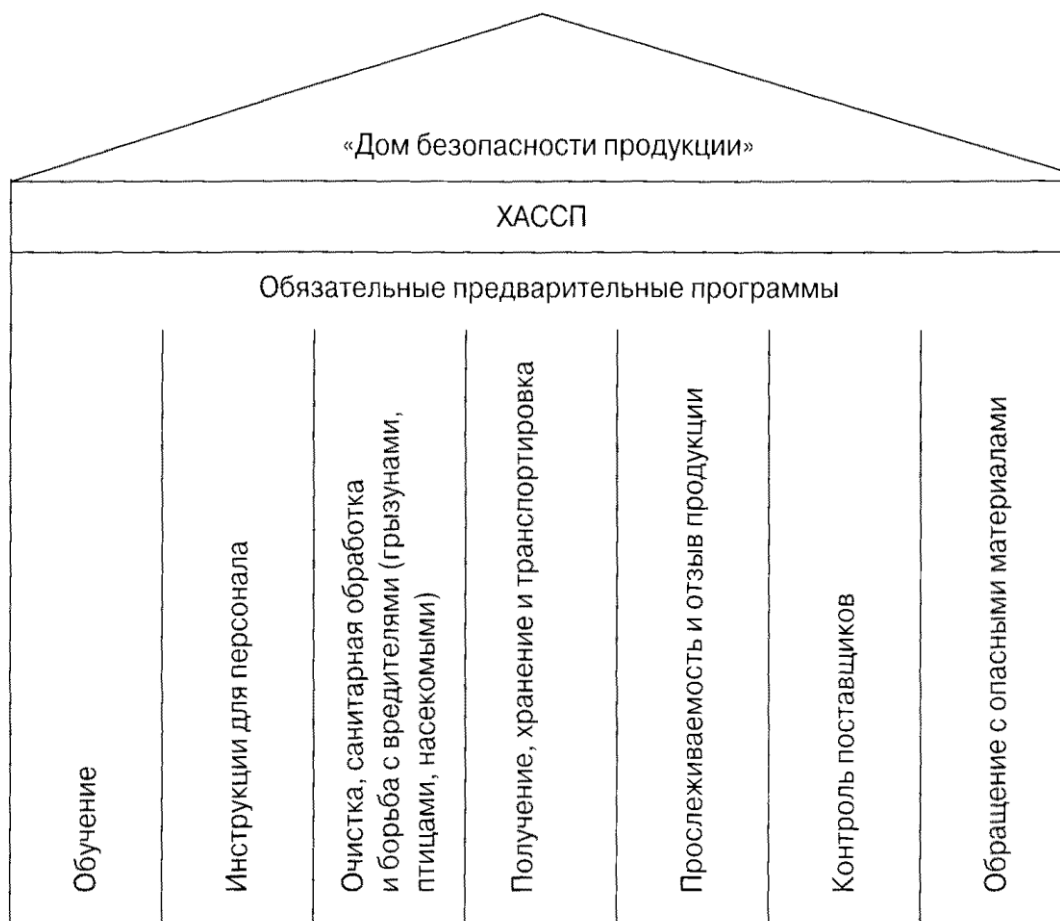


Рис. 7. «Дом безопасности продукции»

Таким образом, ККТ связаны только с безопасностью пищевых продуктов, в то время как предварительные программы – с качеством продукции и могут включать другие виды контроля, например контроль качества. Кроме того, ККТ специфичны для различных условий производства. Такие предварительные программы, как правила личной гигиены и санитарии работников, обычно внедряются на всем предприятии.

Обычно в программы обеспечения обязательных предварительных условий НАССР включаются следующие системы:

- Обеспечение качества со стороны поставщиков

Для выпуска безопасной продукции необходимо знать все факторы риска, связанные с сырьем. Если предприятие, выпускающее продукцию, не способно их контролировать, важно знать, что эти факторы контролируются поставщиком. По этой причине одной из наиболее важных является система обеспечения качества со стороны поставщиков (Supplier Quality Assurance, SQA). Эффективная программа SQA включает:

- оценку связанных с сырьем рисков;
- наличие согласованных спецификаций;
- аудит поставщиков;
- сертификаты проведенных анализов.
- Мойка и дезинфекция (санитарная обработка)

На производстве должны соблюдаться все санитарно-гигиенические требования, что подразумевает наличие задокументированных программ, соответствующих реагентов и оборудования, а также необходимого пространства для проведения мойки и дезинфекции.

Ключевыми элементами санитарной программы являются:

- оценка санитарных рисков. Включает анализ типа подлежащих удалению остатков (включая потенциальные микробиологические и химические риски), требуемого для этого оборудования и рабочих условий («мокрые» или «сухие»);

- определение способов мойки и дезинфекции;

- планы-графики санитарной обработки. При этом следует указывать: особенности обрабатываемых зон и оборудования; способ обработки; правила техники безопасности; ожидаемый результат; предупредительные и корректирующие мероприятия на случай возникновения проблем; требования к ведению документации; правила проведения инспектирования;

- очистка канализационных стоков;

- программы безразборной (CIP) мойки. Обычно включает следующие моменты: диаграммы систем и контуров мойки; описание каждого контура; список деталей, мойка которых осуществляется вручную (включая инструкции по ее проведению); валидацию гигиеничности конструкций;

- приспособления для очистки и мойки, применяемые химические средства;

- валидация программы;

- мониторинг и верификация программы.

- Контроль амбарных вредителей

Как правило, программы по борьбе с амбарными вредителями отражают:

- особенности конкретных вредителей;

- способы борьбы с ними;

- список используемых реагентов;

- план предприятия;

- регулярность обработки и инспекции (включая выявленные факты);

- требования к профессиональной подготовке в данной области.

- Контроль аллергенов

Наилучшим способом контроля аллергенных факторов риска является недопущение их присутствия в рецептуре пищевого продукта. Обычно контроль аллергенов заключается в предотвращении возможностей перекрестной контаминации ими и маркировке продукта предупредительными надписями о наличии в составе потенциально аллергенных ингредиентов.

- Претензии, кризисные ситуации и процедуры возврата или отзыва продукции.

- Профилактическое техническое обслуживание оборудования.

Обычно в данную программу входят следующие пункты:

- общий список всего оборудования и производственных зон, требующих технического ухода и обслуживания;
- задокументированные график и процедуры технического обслуживания всего оборудования, входящего в этот список;
- перечень запасных деталей;
- программа смазки (тип смазочных материалов, их количество и т.п.);
- программа контроля реагентов, необходимых для технического обслуживания оборудования (включая документацию по безопасности реагентов);
- процедуры по изоляции оборудования и помещений на время технического обслуживания;
- программы калибровки оборудования;
- перечень документации, подтверждающей проведение работ.

## 2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ НАССР

Система ККТ при анализе опасных факторов состоит из семи принципов:

### **Принцип 1. Анализ рисков**

#### **• Цель анализа рисков**

Закончив решение пяти задач, предшествующих разработке плана НАССР, группа внедрения приступает к реализации первого принципа НАССР, который обычно считается основным принципом системы – к анализу рисков. Анализ рисков позволяет выявить все потенциальные риски, сопутствующие производству, хранению, транспортировке и распространению изделия, выявить их источники и вероятность возникновения. Только после этого появляется возможность для разработки и внедрения эффективных мер контроля параметров продукции и/или процессов, позволяющих снизить вероятность реализации вышеупомянутых рисков.

#### **• Типы рисков**

В понятие «риск» в нашем случае входит все, что может причинить вред потребителю, использующему изделие. Все риски должны быть идентифицированы, а вероятность их реализации следует определять, базируясь на научных принципах. Группа внедрения выясняет, может ли данная пищевая продукция вызвать какое-либо заболевание, аллергическую реакцию или причинить физический ущерб потребителю. Если ответ положительный, группе внедрения следует определить, какие действия необходимо предпринять, чтобы предотвратить или минимизировать возможность реализации риска.

#### **• Риски, свойственные пищевой продукции**

В соответствии с системой НАССР для пищевой продукции существует три типа рисков. С точки зрения источников их возникновения риски подразделяются на микробиологические, химические и физические.

*Микробиологические риски.* Существенными рисками для многих пищевых продуктов могут быть патогены (болезнетворные микроорганизмы) и микробные токсины. Некоторые компоненты и/или готовые изделия потенциально содержат патогены или представляют собой среду для развития микробных токсинов, которые могут вызвать серьезные заболевания, иногда со смертельным исходом. Реализованные микробиологические риски могут стать причиной хронических заболеваний.

Различают два типа патогенов: спорообразующие и неспорообразующие. Спорообразующие патогены – это микроорганизмы, образующие споры, стойкие к химическому и/или высокотемпературному воздействию. В процессе образования и роста подобных спор клетки

вырабатывают токсины, представляющие опасность для здоровья, а иногда и жизни человека. Неспорообразующие патогены – это микроорганизмы, зарождающиеся в пищевых продуктах и представляющие известный риск для здоровья потребителя. Типичные примеры неспорообразующих патогенов – *Clostridium botulinum*, *Cl. perfringens*, *Bacillus cereus*. К этой категории относятся вирусы (например, вирус гепатита А, Норволк), паразиты (например, *Toxoplasma gondii*, *Taenia*, *Trichinella*), простейшие (например, *Cryptosporidium*, *Giardia*, *Cyclospora*) и бактерии (например, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli* STEC). Примеры мер контроля некоторых микробиологических факторов риска приведены в табл. 1.

Таблица 1. Примеры практических мер контроля некоторых микробиологических факторов риска

Фактор риска	Мера контроля
<p>Вегетативные патогенные микроорганизмы (<i>Salmonella spp.</i>, <i>L. monocytogenes</i>, <i>V. parahaemolyticus</i>, <i>Y. enterocolitica</i>, <i>E. coli</i> STEC)</p>	<p>Сырье:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термообработка при летальных для микроорганизма температурах</li> <li>- спецификация на микроорганизм</li> <li>- наличие контроля поставщиков</li> <li>- входной контроль</li> <li>- сертификаты проведенных анализов</li> <li>- контроль температуры для недопущения роста микроорганизмов до опасного уровня</li> <li>- внутренние факторы (рН, <math>A_w</math> – содержание сахара, соли, сушка; содержание органических кислот и консервантов)</li> </ul> <p>Технология:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические процессы типа обработки ионизирующим излучением и стерилизации в электростатическом поле</li> </ul> <p>Перекрестная контаминация</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль целостности упаковки</li> <li>- борьба с амбарными вредителями</li> <li>- обеспечение герметичности производственных помещений</li> <li>- обеспечение логичности производственной схемы (включая разделение персонала, рабочей одежды, оборудования, потоков воздуха, производственных зон и т.д.)</li> </ul>
<p>Спорообразующие микроорганизмы (<i>Cl. botulinum</i>, <i>Cl. perfringens</i>, <i>B. cereus</i>)</p>	<p>Сырье:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- спецификация</li> <li>- наличие контроля поставщика</li> <li>- входной контроль</li> </ul> <p>Технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рациональная тепловая обработка (проводится с учетом температуры хранения, кислотности продукта и содержания в нем сахара)</li> <li>- контроль температуры для предотвращения роста и размножения микроорганизмов до опасного уровня</li> <li>- внутренние факторы (рН, <math>A_w</math> – содержание сахара, соли, сушка; содержание органических кислот и консервантов)</li> </ul> <p>Перекрестная контаминация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль целостности упаковки</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- борьба с амбарными вредителями</li> <li>- обеспечение герметичности производственных помещений</li> <li>- логичность производственной схемы</li> </ul>
Вирусы пищевого происхождения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- жесткий контроль поставщиков на предмет использования чистой воды для орошения плодовоовощной продукции</li> <li>- жесткие процедуры контроля соблюдения персоналом мер личной гигиены</li> <li>- использование обработки ионизирующим излучением или тепловой обработки</li> </ul>

*Химические риски.* Химические загрязняющие вещества в пищевой продукции могут быть либо естественного происхождения, либо образовываться в процессе обработки. Высокие уровни содержания вредных химических веществ служат причиной острого течения болезней, в то время как более низкие уровни приводят к хроническим заболеваниям.

Понятие «потенциальные химические риски» включает микотоксины, антибиотики, пестициды и сульфиты. В большинстве случаев из-за низкой вероятности возникновения и/или природы рисков лучшим методом их контроля служат предварительные программы. Однако в некоторых случаях химический риск может быть признан ККТ и, соответственно, контролироваться. Например, многие химические вещества, почти все виды пищевых продуктов или их компоненты могут потенциально вызывать неблагоприятную реакцию (быть аллергенами) по крайней мере у одного потенциального потребителя. Однако лишь небольшая группа аллергенов представляет серьезную опасность для жизни и здоровья человека. Вещество классифицируется как аллерген, если отвечает, как минимум, одному из следующих критериев: в научной или медицинской литературе зарегистрированы случаи опасных для жизни реакций, вызванных данным веществом; несколько независимых источников сообщают о подобных реакциях на данное вещество; представлено научно обоснованное свидетельство того, что данное вещество является аллергеном; представлено соответствующее экспертное заключение. Типичными аллергенными пищевыми продуктами являются: арахис, орехи, яйца, молочные продукты, моллюски и ракообразные, рыба, соя, пшеница.

*Физические риски.* Физическими рисками считаются любые объекты или материалы, которые: 1) являются частью изделия, но должны быть удалены из него (например, кости в мясе), 2) не предназначены для того, чтобы быть частью изделия, но могут случайно попасть в него в процессе производства (например, осколки стекла, кусочки металла, пластмассы и т. д.).

Физические риски обычно не чреватые существенным ущербом для здоровья. Однако возможный вред здоровью в данном случае может быть связан:

- с наличием твердых кромок, способных нанести травму;
- со способностью нанести вред зубам;

- со способностью закупорить дыхательные пути.

Контроль за посторонними включениями естественного происхождения (например, костями в мясе, вишневыми косточками, ореховой скорлупой) чрезвычайно важен с точки зрения качества продукции, в то время как риски, связанные с их наличием, обычно менее серьезны. Устройства для обнаружения и удаления включений не всегда являются ККТ. Обычно наилучшее средство контроля физических рисков для устранения или сведения к минимуму посторонних включений в продукции – внедрение предварительных программ, таких как программа выбора и утверждения поставщика, программа профилактического обслуживания и т.д. Однако в некоторых случаях характеристики (размер, форма и тип) посторонних включений таковы, что обусловленные ими физические риски могут реализовываться в виде серьезной внутренней травмы или удушья. В связи с этим некоторые физические риски следует контролировать как ККТ с использованием соответствующих мер предосторожности и устройств для обнаружения и удаления посторонних включений.

- **Анализ рисков**

Анализ рисков представляет собой двухступенчатый процесс, предусматривающий выявление и оценку рисков. Идентификация рисков включает анализ всех видов используемого сырья и материалов, процесса производства и процесса использования продукции потребителем. Сюда также входит идентификация соответствующих мер для уменьшения или устранения потенциальных рисков. Оценка рисков представляет собой анализ идентифицированного риска в отдельности с целью определения вероятности его реализации и вреда для здоровья потребителя, который будет причинен в этом случае.

Не существует одного, общего для всех случаев, метода анализа рисков. Совершенно необходимо привлечение для анализа рисков группы технических экспертов, хорошо ориентирующихся во всех аспектах работы над данным видом продукции или процессом. Группа идентифицирует и документирует риски, а также необходимые меры для их контроля.

- **Примеры вопросов, которые следует рассмотреть при проведении анализа рисков**

Методика анализа рисков заключается в том, чтобы найти ответы на ряд вопросов, соответствующих данному процессу или оборудованию. Цель вопросов состоит в идентификации потенциальных рисков.

*Компоненты*

- Входят ли в состав данного продукта какие-нибудь компоненты, которые могут обусловить микробиологические риски (например, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*), химические риски (например, афлатоксин, антибиотики или остатки пестицидов) или физические риски (осколки камня, стекла, металла)?



- Пригодны ли для употребления питьевая вода, лед и пар, используемые в приготовлении или обработке продукта?

- Каковы источники сырья (например, географический регион, поставщик)?

*Внутренние факторы*

- Какие риски могут возникнуть, если состав продукта не контролируется?

- Возможно ли выживание или размножение патогенов и/или формирование токсинов в продукте в процессе обработки?

- Возможно ли выживание или размножение патогенов и/или формирование токсинов в течение последующих этапов производства продукта?

- Существуют ли подобные изделия в данном секторе рынка? Какая информация по безопасности пищевой продукции этого вида имеется в распоряжении? Какие риски упоминались в связи с ней?

*Процедуры, используемые для обработки пищевой продукции*

- Включает ли процесс обработки контролируемый этап, на котором уничтожаются патогены? Если да, то какие именно патогены уничтожаются (следует принимать во внимание как клетки, так и споры)?

- Если продукция может подвергнуться повторному загрязнению в промежутках между различными стадиями обработки, например между приготовлением, пастеризацией и упаковкой, то какие биологические, химические или физические риски могут возникнуть?

*Содержание микробов в пищевой продукции*

- Какое содержание микробов в пищевой продукции допустимо?

- Возможно ли развитие микроорганизмов в процессе изменения данного вида пищевой продукции при хранении?

- Изменяется ли содержание микробов в течение периода допустимого хранения до начала потребления?

- Влияет ли последующее изменение содержания микробов на безопасность пищевой продукции?

- Указывают ли ответы на приведенные вопросы на высокую вероятность реализации некоторых биологических рисков?

*Проектирование помещений, расположение приспособлений и устройств*

- Обеспечивает ли расположение приспособлений и устройств требуемое отделение сырья от продукции, готовой к употреблению, если это необходимо для безопасности пищевой продукции? Если ответ отрицательный, то следует определить риски, возникающие из-за потенциального загрязнения, и загрязняющие вещества.

- Поддерживается ли положительное давление воздуха на участках упаковки пищевой продукции? Можно ли считать фактор давления существенным с точки зрения безопасности пищевой продукции?

- Служат ли передвижения работников и специальных приспособлений существенным источником загрязнения?

#### *Проектирование и эксплуатация оборудования*

- Обеспечивает ли оборудование температурный и временной режим, необходимый для производства безопасной пищевой продукции?
- Соответствуют ли производственные мощности предполагаемому объему выпуска продукции?
- Проводится ли необходимый контроль за работой оборудования, в результате которого показатели качества пищевой продукции находятся в допустимых пределах?
- Надежно ли оборудование или существует вероятность частых поломок?
- Предусмотрены ли при проектировании доступность и технологичность очистки и санитарной обработки оборудования?
- Существует ли вероятность попадания в пищевую продукцию опасных посторонних включений, например осколков стекла?
- Какие устройства предусмотрены для обеспечения безопасности пищевой продукции (например, детекторы металла, магниты, сита, фильтры, экраны, термометры, устройства удаления костей, детекторы бумаги и тканей)?
- Как сказывается допустимый износ оборудования на вероятности реализации физических рисков (например, появление кусочков металла в изделии)?
- Необходимо ли составлять протоколы аллергенов в случае использования оборудования для производства нескольких различных видов пищевой продукции?

#### *Упаковка*

- Влияет ли способ упаковки на рост количества патогенных микробов и/или на формирование токсинов?
- Нанесена ли на упаковку надпись «Хранить в охлажденном виде», если это требуется для безопасности пищевой продукции?
- Нанесена ли на упаковку инструкция по обработке продукта перед употреблением?
- Защищает ли упаковка от микробного загрязнения?
- Существуют ли какие-нибудь особенности данного вида упаковки, которые могут повлиять на безопасность пищевой продукции?
- Проставлен ли на каждой упаковке или единице изделия четкий штрих-код?
- Нанесена ли на каждую упаковку или единицу изделия надлежащая маркировка?
- Отражены ли в маркировке потенциальные аллергены?

#### *Санитарно-гигиенические мероприятия*

- Оказывают ли санитарно-гигиенические мероприятия воздействие на безопасность пищевой продукции?

- Можно ли быстро и эффективно провести санитарно-гигиенические мероприятия и очистку оборудования в целях гарантии безопасного производства пищевой продукции?

- Существует ли реальная возможность для проведения санитарно-гигиенических мероприятий и очистки оборудования в объеме, гарантирующем безопасность пищевой продукции?

*Здоровье служащих, гигиена и обучение*

- Может ли здоровье работника или состояние личной гигиены повлиять на безопасность пищевой продукции?

- Ориентируются ли работники в технологии процесса, который они выполняют, и учитывают ли они факторы, влияющие на безопасность пищевой продукции?

- Сообщают ли работники руководству о возникающих проблемах, которые могут воздействовать на безопасность пищевой продукции?

*Условия хранения в период после упаковки и до поступления к конечному потребителю*

- Существует ли вероятность нарушения надлежащего способа хранения, в частности температурного режима?

- Приводят ли такие нарушения к реализации микробиологических рисков?

*Целевое использование*

- Следует ли данный вид пищевой продукции нагревать перед употреблением?

- Используется ли упаковка данного вида продукта повторно?

*Целевой потребитель*

- Предназначен ли данный вид пищевой продукции для широкой публики?

- Предназначен ли данный вид пищевой продукции для групп населения с повышенным риском заболеваний (например, детям, пожилым людям, инвалидам, лицам, страдающим иммунодефицитом)?

- Предназначен ли данный вид пищевой продукции для потребления в домашних условиях или в условиях общепита?

### **Идентификация рисков**

Группа внедрения должна изучить все факторы, которые воздействуют на безопасность конечного продукта, а также на характеристики изделия на каждой стадии производства, потребления и распространения. Процесс идентификации рисков не представляет трудности в том случае, если были выполнены задачи, предшествующие разработке плана НАССР.

Важный фактор, который следует учитывать при оценке рисков, связанных с пищевой продукцией, – это процессы, осуществляемые самими потребителями при ее хранении и обработке.

**Сырье и материалы.** Каждый вид сырья, используемый при изготовлении пищевой продукции, следует внимательно изучить с точки

зрения потенциальных физических, химических или микробиологических рисков. Все материалы и компоненты, которые входят в состав готовой продукции, следует оценить с точки зрения потенциальных рисков. Под материалами и компонентами подразумеваются в том числе и основные и вспомогательные реагенты, используемые при переработке сырья, упаковке и транспортировке, а также вода и пар, используемые в процессах изготовления продукции.

После того как проведена оценка каждого вида сырья, дальнейшая идентификация возможного риска базируется на данных (научных статьях, справочных данных и т. д.) о безопасности используемого материала.

Сырье считается потенциально опасным (нестойкое сырье), если оно может содержать болезнетворные микроорганизмы или токсины и/или служит благоприятной средой для их развития. Это определение иногда расширяется, и в него включают сырье, которому присущи физические или химические риски.

После того как все возможные риски, присущие данному сырью, были идентифицированы, его следует подробно описать и зарегистрировать. Что оно собой представляет? Каковы его свойства? Кто поставщик? Каковы его функции в готовом продукте? Как оно изготавливается, упаковывается и транспортируется? Все эти факторы влияют на его безопасность. Описание каждого вида сырья (или компонента) должно быть настолько подробным и полным, чтобы специалист, получивший эту документацию, мог составить четкое представление о каждом компоненте, даже не имея их образцов. Таким образом, будет гарантировано, что члены группы внедрения располагают всей необходимой информацией и, следовательно, смогут обеспечить точную оценку вида сырья при анализе рисков.

Самыми важными сведениями о каждом виде сырья следует считать описание его физических свойств и способа обработки. Необходимо указать содержание влаги, рН, активность воды ( $A_w$ ), типы подкисляющих веществ, ферментируемых углеводов и/или консервантов, размер и форму, содержание спирта (если он входит в состав сырья). Необходимо представить сведения о предыстории сырья. Подвергалось ли оно какой-либо обработке или же было получено непосредственно с поля (фермы и т. д.)? Как оно было упаковано, при каких условиях хранилось, как транспортировалось? Подвергалось ли оно высокотемпературной обработке? Предусмотрен ли процесс просеивания или фильтрации? Транспортировалось в насыпном, неупакованном виде, или в мешках? При какой температуре хранилось?

После того как все сведения о компоненте были собраны и зарегистрированы, можно определить типы рисков, сопутствующих данному сырью, которые затем могут проявиться в готовой продукции. Недостаточно просто констатировать факт возможного присутствия болезнетворных микроорганизмов. Группе внедрения следует идентифицировать микроорганизмы и указать, насколько серьезны последствия их воздействия на организм человека в случае реализации риска.

Вероятность реализации каждого конкретного риска определяется на основе научных данных, документальных свидетельств, инструкций и т. д. Если информации о сырье немного или просто нет, следует обращать внимание на зафиксированные риски, связанные с широко применявшимся сырьем, близким по свойствам к интересующему.

**Оценка процесса.** После того как все виды используемого сырья оценены с точки зрения потенциальных рисков, группа внедрения изучает каждый этап процесса (от получения сырья до использования пищевой продукции потребителем). При этом необходимо идентифицировать все потенциальные критические точки процесса, в которых могут реализоваться определенные риски. Группе внедрения следует рассмотреть аспекты, касающиеся окружающей среды, а также выяснить, обеспечивают ли проекты зданий и сооружений, а также используемое оборудование возможность производства безопасной пищевой продукции; проанализировать потоки сырья и продукции, а также все этапы переработки сырья. Затем на основании собранной информации определяется, на каком этапе привносятся или, напротив, устраняются какие-либо риски. Для каждого выявленного риска разрабатываются соответствующие меры контроля.

Эффективная система качества подразумевает тщательный анализ всех этапов производства пищевой продукции, с тем чтобы знать, например, что делается на данном этапе и кто выполняет операцию, какое обучение прошел этот работник, какая отчетность ведется по данной операции и т. д.

В идеальном случае обсуждение потенциальных рисков должно сопровождаться практической проверкой выводов, сделанных на основе документации. Желательно удостовериться в том, что фактическое состояние дел соответствует документальным схемам.

**Анализ аллергенов.** Не следует упускать из вида один из этапов анализа рисков – идентификацию риска аллергической реакции потребителя на пищевую продукцию. На этом этапе рекомендуется выявить возможность загрязнения пищевой продукции аллергенами, не свойственными сырью и попадающими в продукцию в результате контакта с оборудованием. Это возможно, например, в том случае, когда установка используется для производства нескольких видов пищевой продукции, а один из них содержит аллергенный материал, который может по неосторожности попасть в пищевую продукцию. Это означает, что группе внедрения следует выяснить, какие виды пищевой продукции фактически производятся на данной производственной линии, и выявить потенциальные аллергены. После того как все аллергены выявлены, необходимо определить, включены ли они в план НАССР для этой пищевой продукции. Если ответ положительный, это означает, что исчерпывающий перечень возможных аллергенов должен быть приведен в маркировке. Если ответ отрицательный, т. е. некоторые аллергены не идентифицированы, группе внедрения необходимо рассмотреть риск загрязнения ими и предусмотреть контроль.

**Определение методов контроля рисков на этапе использования пищевой продукции потребителем.** После того как риски идентифицированы, необходимо разработать методы их контроля. Группе внедрения предстоит ответить на вопрос: как защитить потребителя от конкретных рисков? Часто доля ответственности ложится на самого потребителя. В таких случаях производитель обязан проинформировать потребителя о возможных рисках, например, снабдить его инструкцией по безопасному использованию продукта или сопроводить упаковки надписями «Хранить в прохладном месте» и т.п.

Все меры по контролю рисков должны иметь серьезное научное обоснование, в противном случае они не могут быть эффективными. Например, требования относительно времени/температуры термообработки продукции обычно основаны на данных исследований, доказывающих, что именно такая обработка необходима для уничтожения микроорганизмов. В сухих веществах или в веществах с низкой активностью воды рост микроорганизмов затруднен.

Если выяснится, что определенный этап обработки или какой-то компонент привносит новые риски, следует изменить технологию, чтобы исключить данный этап или компонент из производственной цепочки. Например, если яйца добавляются в изделие исключительно для создания нужного вкуса, то почему бы не заменить их другим ароматизатором, более стойким с микробиологической точки зрения? Подобная замена устранила бы риск попадания сальмонеллы в готовое изделие.

В тех случаях, когда определенный риск идентифицирован, но не существует известных способов его контроля, их следует разработать, основываясь на данных научных исследований.

- **Оценка рисков**

После того как риски и соответствующие процедуры их контроля были выявлены, следует оценить каждый риск с точки зрения тяжести последствий и вероятности его реализации. Это необходимо сделать перед принятием решения о том, следует ли считать данную процедуру ККТ или же она – часть программы, предшествующей разработке плана НАССР.

**Тяжесть последствий реализации риска.** Определение тяжести последствий реализации риска – сложная задача. Обычно риск оценивают по шкале: тяжкие последствия, умеренно тяжкие последствия или незначительные последствия.

К тяжким относят последствия, связанные с опасностью для жизни потребителя или с необратимыми изменениями в состоянии его здоровья.

Очевидно, самый серьезный риск – это смерть. Ни одна компания сознательно не выпускает пищевую продукцию, которая может нанести вред потребителю. Но так или иначе, изготовитель обязан устранить или свести к минимуму все возможные риски.

Под умеренно тяжкими, или незначительными, последствиями подразумевают слабые реакции, обратимые и легко поддающиеся лечению последствия. Однако для некоторых групп населения (пожилых людей, лиц, страдающих иммунодефицитом, маленьких детей) та же продукция может представлять угрозу для жизни или здоровья.

При рассмотрении серьезности риска следует найти ответы на следующие вопросы: каковы последствия реализации данного риска для здоровья (умеренные или серьезные)?

**Вероятность реализации риска.** Заключительная и самая трудная часть анализа рисков – это оценка вероятности их реализации. Правильная оценка позволяет разработать эффективную систему НАССР с оптимальным количеством ККТ.

Один из факторов, который следует учитывать при оценке вероятности реализации риска, – это предыстория изделия. Были ли случаи реализации рисков, связанных с данным изделием/материалом прежде? Если возможно, необходимо идентифицировать источник загрязнения и выяснить, повторялись ли подобные случаи, а также определить частоту их возникновения в прошлом.

Другой важный фактор – метод контроля. Надо знать, насколько контроль рисков зависит от конкретных работников, влияют ли на него погодные условия, рост микроорганизмов, основан ли он на надежных статистических данных, например, на поддержании pH среды или температуры в определенном интервале. Все это непосредственно сказывается на вероятности реализации рисков. Чем выше предсказуемость действий, тем точнее оценка вероятности.

Один из способов определения серьезности риска и его реализации — анализ существующих государственных и международных норм, правил и руководящих указаний. Если таковые имеются, то это свидетельствует о наличии определенных рисков в отношении продукции данного вида, поскольку подобные нормативные документы обычно разрабатывают на строго научной основе. Другим источником информации могут быть свидетельства об отзыве той или иной продукции.

- **Документация по анализу рисков**

Процедуру и результаты анализа рисков следует представлять в виде четкой и доступной документации. Комплект документов, включая все приложения, ссылки, отчеты о проверках, результаты научных исследований и т.д., следует сделать доступным и хранить в одном файле в архиве компании, поскольку часто одна и та же информация может потребоваться при составлении различных планов НАССР. Список всей документации по анализу рисков следует включить в план НАССР.

Единственный правильный метод анализа рисков – исследование реального продукта, которое следует проводить на месте изготовления с привлечением к этой работе сотрудников, непосредственно занятых на

производстве. Анализ должны проводить специалисты, обладающие достаточными знаниями. Кроме того, точная идентификация потенциальных рисков во многом зависит от состава группы внедрения, которая должна быть обеспечена необходимой поддержкой руководства и располагать достаточной информацией. В свою очередь, точная идентификация рисков – это основа эффективного плана НАССР и гарантия безопасности для потребителей пищевой продукции.

Пример анализа рисков для производства мороженого представлен в табл. 2.

## **Принцип 2. Определение ККТ**

Критическая контрольная точка (ККТ) определяется как этап, стадия или процедура, на которых можно осуществить контроль и которые существенны с точки зрения предотвращения, устранения или уменьшения до приемлемого уровня риска безопасности продовольственной продукции.

Следует различать понятия «критическая контрольная точка» и «контрольная точка». Контрольная точка – это любой этап, на котором можно осуществить контроль биологических, физических или химических факторов. Это понятие обычно связывают с проблемами качества или производства и, напротив, не соотносят с вопросами безопасности, если, разумеется, она не служит также одновременно ККТ. Например, на линии смешивания сухих ингредиентов для предотвращения загрязнения готовой продукции металлическими фрагментами размещают экраны, магниты и металлодетектор. Экраны и магниты – это контрольные точки, а металлодетектор – это ККТ.

Примеры контрольных точек, необходимых для формирования присущих продукту (например, цвета и запаха) характеристик и соответствия нормативным требованиям, приведены на рис. 8.

- **Распространенные источники рисков:**

ККТ часто определяют на этапах получения и обработки сырья и компонентов, упаковки и распространения.

- **Сырье**

В сырье обычно встречаются вещества, представляющие микробиологические, химические и физические риски, например, патогены, пестициды, гербициды, антибиотики, естественно присутствующие токсины и металлические фрагменты. Когда производитель может обеспечить необходимый входной контроль и таким образом препятствовать попаданию загрязненного сырья на предприятие, то сами эти материалы и акт приемки могут рассматриваться как ККТ.

Для того чтобы определить, следует ли рассматривать поступающее сырье в качестве ККТ, можно использовать «дерево решений». Для его построения необходимо ответить на следующие вопросы.



Таблица 2. Анализ рисков для сырья, используемого в производстве мороженого

Вид сырья	Риск и его причина	Вероятность возникновения	Тяжесть последствий	Значимость Да/Нет	Мера контроля	Объяснение
Сырье						
Сухое обезжиренное молоко	<i>Salmonella</i> из-за перекрестной контаминации со стороны поставщика	Средняя	Высокая	Да	Контроль пастеризации и последующих стадий	Сухие порошкообразные продукты всегда представляют риск содержания бактерий <i>Salmonella</i> . Необходимо проверить историю заражений в данном секторе и проанализировать поставщика
Сухое обезжиренное молоко и сливки	Антибиотики	Низкая	Средняя	Нет	Входной контроль сырья. Контроль поставщика	Государственный надзор данного вопроса
	Аллергены	Высокая	Высокая	Да	Маркировка	
Пастеризованные сливки	Вегетативные патогены ( <i>Salmonella</i> , <i>Listeria</i> , <i>E. coli</i> ) из-за перекрестной контаминации	Средняя	Высокая	Да	Контроль пастеризации и последующих стадий	Контроль поставщика
Воздух (для насыщения мороженого)	Вегетативные патогены из-за перекрестной контаминации	Средняя	Высокая	Да	Фильтрация	Необходимо рассмотреть воздух в качестве рецептурного

Продолжение табл. 2

						компонента
Жидкий сахар	Риски не установлены					
Молочные шоколадные хлопья	<i>Salmonella</i>	Средняя	Высокая	Да	Необходим контроль поставщика	Хлопья не подвергаются последующей обработке в ходе технологического процесса. Поэтому ответственным за безопасность является поставщик
	Аллергены	Высокая	Высокая	Да	Маркировка	
	Металлические включения	Низкая	Средняя	Нет	Металлодетектор	Контроль на производстве и контроль поставщика
Вода	Простейшие (лямблии, криптоспоридии)	Низкая	Высокая	Нет	Контроль водоснабжающей компании. Правильная водоподготовка	Необходимо проверить историю заражений в данном секторе
	Тяжелые металлы	Низкая	Высокая	Нет		
Ванильный ароматизатор	Риски не установлены					
Соевый лецитин	Аллерген (соя)	Высокая	Высокая	Да	Маркировка	
Упаковочные материалы	Химические соединения, выделяющиеся из упаковочных	Средняя	Средняя	Нет	Спецификация на материалы	Правильный подбор упаковочных материалов на стадии создания

	материалов					продукта
Модуль НМ2						
2.1. Доставка сырья	Риски не установлены					
2.2. Выгрузка на загрузочную площадку	Загрязнение выхлопными газами через упаковочные материалы. Риску подвержено сырье с высоким содержанием жира	Низкая	Низкая	Нет	Необходимо выключать двигатели автомобилей во время выгрузки сырья	Эта проблема не представляет серьезного риска. Однако ощутимый посторонний запах может ухудшить самочувствие некоторых людей. Дополнительные меры контроля могут быть приняты при реализации программ GMP и ПООПУ.
2.3. Перемещение на склад сухих материалов	Риски не установлены					
2.4. Перемещение на склад замороженных материалов	Риски не установлены					
2.5. Перемещение на пластиковые поддоны	Риски не установлены					

2.6. Загрузка на стеллаж хранения	Риски не установлены					
2.7. Хранение сухих компонентов	Появление вредителей в ходе хранения	Средняя	Низкая	Нет	Программы по контролю амбарных вредителей, контроль условий хранения	
	Появление плесени во влажных условиях	Средняя	Низкая	Нет		Хронические заболевания, вызванные афлатоксином
2.8. Хранение замороженных компонентов	Риски не установлены					
Модуль НМ11						
11.1. Дозирование воды	Риски не установлены					
11.2. Смешивание	Риски не установлены*					*Существует вероятность загрязнения продукта патогенами и токсинами в зависимости от конструкции оборудования и процедур его мойки и дезинфекции
11.3. Гомогенизация	Риски не установлены*					

Продолжение табл. 2

11.4. Фильтрация	Поступление посторонних материалов вследствие неисправности фильтра	Низкая	Средняя	Нет	Своевременное обслуживание оборудования	Данный фактор представляет незначительный риск в случае реализации. Однако посторонние материалы способны повредить пастеризатор, вызвав тем самым серьезный риск
11.5. Пастеризация	Сохранение патогенов из-за неправильной процедуры пастеризации (температура/ время)	Высокая	Высокая	Да	Правильная термообработка	Пастеризатор является известной зоной риска для данной категории производств
11.6. Охлаждение	Перекрестная контаминация патогенами со стороны сырьевой части пастеризатора из-за его повреждения или неправильного выбора перепада давления	Высокая	Высокая	Да	Правильный выбор давления. Своевременное обслуживание оборудования	

11.7. Перекачивание в танк для хранения	Риски не установлены*					
11.8. Добавление ароматизаторов	Риски не установлены					
11.9. Выдержка	Появление спорообразующих патогенов из-за нарушения температурного режима	Низкая	Высокая	Нет	Контроль температуры < 7 °С, максимальное время выдержки – 48 ч	Низкая вероятность возникновения из-за короткой длительности стадии
	Появление патогенов вследствие ручного отбора проб	Средняя	Высокая	Да	Разработка конкретных ПООПУ	
11.10. Перекачивание в фризер	Риски не установлены*				Соблюдение санитарно- гигиенических принципов, соблюдение температурных диапазонов и т.д.	

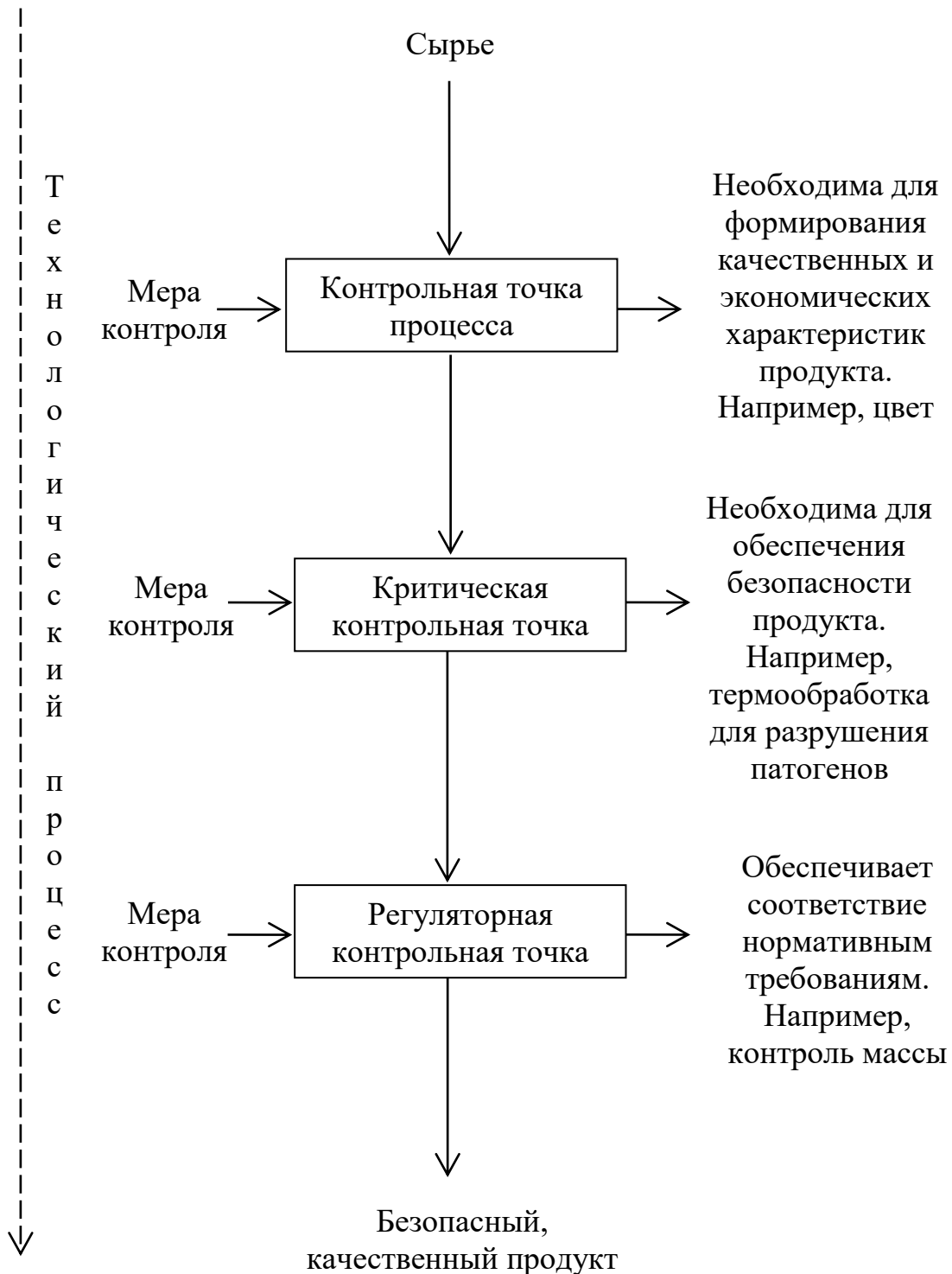


Рис. 8. Меры контроля и контрольные точки

*Вопрос 1: Связаны ли с этим сырьем существенные риски?*

Если идентифицированные риски серьезны, а их реализация достаточно вероятна и в результате может быть нанесен вред потребителю,

то ответ на этот вопрос – положительный. В этом случае следует перейти к вопросу 2. Если ответ отрицательный, необходимо перейти к анализу следующего вида сырья.

*Вопрос 2: Будет ли этот риск исключен в процессе обработки?*

Если не существует никакой возможности уменьшить риски до приемлемого уровня или полностью устранить их в процессе обработки, то этот риск сможет реализоваться в готовом изделии. Существует два варианта управления такими рисками: разработка и внедрение дополнительного этапа процесса, например, высокотемпературной обработки, чтобы уменьшить или устранить опасность, или считать получаемое сырье ККТ. В последнем случае следует разработать программы контроля сырья до его поступления на предприятие.

*Вопрос 3: Существует ли неконтролируемый риск перекрестного загрязнения в результате контакта с другими видами сырья или оборудованием?*

Если ответ на этот вопрос отрицательный, то можно переходить к анализу следующего вида сырья. Если ответ положительный, то необходимо разработать и внедрить специальные технологические этапы или обязательные предварительные программы, чтобы устранить или уменьшить этот риск.

- Получение и обработка компонентов

Если в рамках обязательных предварительных программ отсутствуют необходимые меры управления рисками, то эти этапы можно рассматривать в качестве ККТ. В этом случае меры контроля ККТ включают использование устройств и процессов (сита, магниты, температурная обработка и т.д.).

Примерами этапов служат: переработка, приготовление, охлаждение и контроль состава ингредиентов.

- Переработка

Процессы переработки и повторного использования компонентов также могут быть ККТ, особенно если один из компонентов содержит аллергены и существует риск перекрестного загрязнения. Меры контроля включают: планирование производства, обработку изделия, санитарно-гигиенические процедуры и выделение из смесей отдельных компонентов.

- Приготовление

Поскольку высокотемпературная обработка дезактивирует патогены и устраняет или в значительной степени уменьшает биологические риски, этот этап в процессе приготовления можно считать ККТ. Эффективность этапа высокотемпературной обработки определяется несколькими переменными, например, временем обработки, температурой, давлением, степенью заполнения и герметизации контейнеров, интенсивностью перемешивания компонентов в контейнерах, размером твердых компонентов, а также химическими и физическими свойствами жидких и твердых компонентов. Все контролируемые в ККТ параметры должны соответствовать установленным критическим пределам.



- Охлаждение

Этапы охлаждения или замораживания можно также считать ККТ. Если существует вероятность того, что споры бактерий начнут развиваться в течение периода охлаждения или замораживания, то это означает, что данные этапы связаны с рисками для конечного продукта при условии отсутствия последующей тепловой обработки. Поэтому измерение временных и температурных переменных может быть определено в качестве ККТ, если споры бактерий не разрушаются на этапе приготовления или не предотвращен рост бактерий *S. aureus*, которые выделяют токсины.

- Контроль состава

Состав продукта также может быть ККТ. На стадии приготовления состава могут возникнуть определенные риски, например, риск появления микробов, возникновения аллергических реакций, неблагоприятно влияющих на здоровье потребителя, при условии превышения максимально допустимых пределов. К контролируемым переменным относятся: количество компонентов (вес и объем), pH среды, концентрации отдельных компонентов, мониторинг соотношения компонентов после смешивания очередной партии продукции, мониторинг времени и интенсивности перемешивания для гарантии гомогенности смеси. Необходимо также провести проверочные испытания готовой смеси, чтобы гарантировать правильность использования ключевых компонентов. Таким образом, перемешивание компонентов может быть ККТ.

- Упаковка

Упаковка – это один из этапов в процессе производства, который следует обязательно проанализировать при определении ККТ. Причем при упаковке можно выделить множество факторов, которые нужно рассматривать как ККТ. Например, ККТ можно считать герметичность упаковки, наличие металлических и других посторонних включений, соответствие требуемым параметрам давления, вакуума, газового состава атмосферы при пакетировании.

Контроль правильности указания ингредиентов на упаковке необходим в тех случаях, когда они могут вызвать аллергические реакции или если их содержание должно соответствовать нормам и правилам контролирующих органов.

- Распространение

В некоторых случаях такие параметры, как время, температура и влажность, могут рассматриваться как ККТ в период хранения и транспортировки продукции. Однако в большинстве случаев для контроля безопасности продукции на этой стадии достаточно обязательных предварительных программ. Если контролируемые переменные – критические с точки зрения безопасности изделия, то на стадии транспортировки и/или хранения могут быть также установлены ККТ.

Для определения, нужны ли ККТ на стадии хранения и распространения, следует ответить на вопрос: Возможны ли серьезные

нарушения с точки зрения безопасности продукции, если отсутствует контроль на данном этапе? Если ответ положительный, то данный этап следует сделать ККТ.

- **Выявление критических контрольных точек**

Для определения ККТ рекомендуется использовать такой инструмент, как «дерево решений» (рис. 8), что позволит группе внедрения обеспечить систематический подход к определению ККТ, а также служит основой для разработки документированной процедуры выбора ККТ.

При использовании любого «дерева решений» необходимо учесть следующее:

- 1) каждый этап процесса, идентифицированный в блок-схеме процесса, следует рассматривать последовательно;
- 2) на каждом этапе процесса «дерево решений» нужно формировать применительно ко всем выявленным рискам;
- 3) для определения ККТ «дерево решений» используют только после того, как был закончен анализ всех рисков и оценено значение каждого из них;
- 4) ККТ может включать более одного параметра контроля в рамках управления данной точкой. Например, ККТ на стадии пастеризации может включать два параметра: время и температуру;
- 5) одна определенная процедура контроля может применяться к нескольким рискам;
- 6) количество выявляемых ККТ не ограничено.

- **Ошибочное определение ККТ**

Существует множество факторов, которые могут привести к ошибочному определению ККТ. Ниже приведен перечень наиболее часто повторяющихся ошибок:

- «дерево решений» используется до того, как определена серьезность существующих рисков, а также возможность их устранения при помощи обязательных предварительных программ;
- в блок-схему процесса не включен один из его этапов, и для него не проведен анализ рисков;
- не были идентифицированы все возможные риски;
- неправильно определен уровень значимости рисков;
- неадекватная разработка или внедрение обязательных предварительных программ;
- неправильное использование «дерева решений»;
- отсутствие полного научного обоснования для идентификации рисков.

### Принцип 3. Введение критических пределов

Третий принцип НАССР, введение критических пределов, реализуется после проведения первых двух очень важных этапов разработки плана НАССР – анализа рисков и определения истинных ККТ.

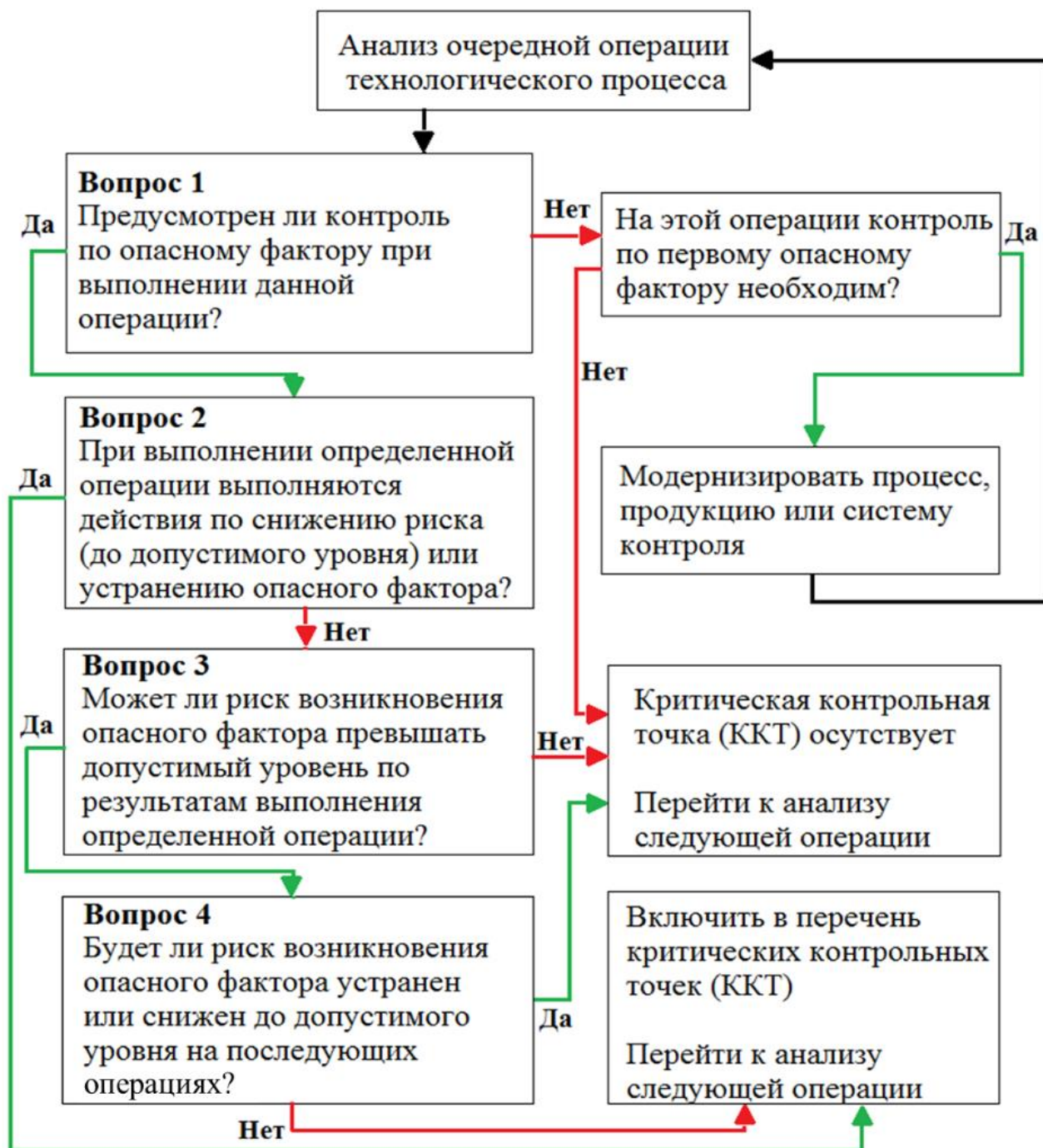


Рис. 9. «Дерево принятия решений» о ККТ

NACMCF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods) определяет критический предел как «максимальную и/или

минимальную величину, за пределы которой не должен выходить биологический, химический или физический параметр, которая измеряется и контролируется в ККТ с предотвращением, ограничением или уменьшением до приемлемого уровня вероятности возникновения риска для пищевой продукции». В определениях Codex Alimentarius понятие «критический предел» – это «критерий, отделяющий допустимое от недопустимого». Другими словами, критические пределы определяют границы процесса, которые нельзя переходить. В том случае, если критический предел перейден, необходимо проводить корректирующие действия.

При введении критических пределов и контроле биологических рисков обычно используют такие параметры, как время, температуру, вес/размер, влажность, активность воды, рН, консерванты, уровень солености, уровень хлоридов и вязкость.

- **Введение критических пределов**

Устанавливать критические пределы следует на строго научной основе. При недостатке собственных ресурсов для определения критических пределов биологических, химических и физических параметров компании могут использовать внешние источники информации, например, данные из различных публикаций, нормативные акты, промышленные стандарты, обращаться в технические комитеты торговых ассоциаций, проводить собственные исследования, применять общепринятые модели безопасности пищевых продуктов, консультироваться с производителями оборудования и приглашать специалистов по данным вопросам.

Как только критический предел для ККТ установлен, можно приступить к разработке технологических ограничений в целях проведения более тщательного контроля процесса или поддержания его параметров в стандартных границах. При помощи критических пределов определяются условия протекания процесса, недопустимые с точки зрения безопасности продукции.

Если критический предел перейден, необходимо проводить корректирующие действия. Критические пределы и технологические ограничения – это разные понятия. Технологические ограничения определяют стандартные условия проведения процесса и должны вырабатываться гораздо тщательнее, чем критические пределы.

- **Микробиологические пределы**

Микробиологические параметры или стандарты качества готовой продукции редко используются как критические пределы или технологические ограничения, поскольку соответствующие испытания достаточно продолжительны и между отбором образцов и получением результатов проходит значительное время.

Отбор образцов для микробиологических испытаний может оказаться неэффективным, особенно в тех случаях, когда патогенные бактерии или микробы присутствуют в небольших количествах или неравномерно распределены по партии продукции. Здесь наиболее эффективный метод

достижения микробиологической безопасности продукции – определение таких технологических параметров (определенных температуры или времени обработки), при которых исчезает опасность реализации микробиологического риска и выполняются требования стандартов качества.

В том случае, когда контролируется технологический процесс, при нарушении критических пределов можно сразу же предпринять корректирующие действия и таким образом снизить или полностью устранить риски, заключенные в произведенном продукте.

Пределы микробиологических факторов риска можно использовать при входном контроле сырья, но при условии, если пробы являются гомогенными и репрезентативными.

Микробиологические методы наиболее оптимально использовать с целью верификации, то есть для подтверждения эффективности системы НАССР. В этом случае длительный по времени анализ не приведет к приостановке производства.

- Химические пределы

Химические риски могут возникать в процессе производства естественным путем или попадать в продукцию извне. Примерами естественно образующихся химических рисков служат образования таких токсических веществ, как токсины, специфичные для ракообразных, афлатоксины и vomitоксины. Критический предел для токсинов может быть связан с временем года и местом добычи ракообразных. Что касается vomитоксина, который может образовываться в зернах пшеницы, кукурузы и других культур, то иногда этот риск существует на всей территории региона, и вероятность его возникновения зависит от погодных факторов. В этом случае на мукомольных предприятиях или на заводах по производству комбикормов следует проводить регулярную проверку поступающего сырья.

Другие химические риски, такие как попадание в пищевую продукцию свинца, ртути и даже диоксинов, могут быть обусловлены загрязнением окружающей среды. Такие риски можно контролировать, например, при помощи критического предела, сформулированного следующим образом: «Отсутствие свинца гарантировано поставщиком». Устранение таких потенциальных химических рисков, как попадание в пищевую продукцию пестицидов, гормонов, антибиотиков, консервантов, витаминов и нитритов, наиболее эффективно контролируется путем соблюдения принципов надлежащей производственной практики (GMP), а также правил надлежащей сельскохозяйственной практики (GAP) и предварительных программ.

- Физические пределы

Определение критических пределов для физических рисков – первостепенная задача. Эти пределы зачастую ассоциируются с физическими факторами риска или присутствием инородных тел. Такие пределы могут включаться в контроль микробиологических факторов риска, когда выживаемость микроорганизмов зависит от физических параметров (например, температуры и времени). Использование магнитов,

металлодетекторов, просеивающих устройств и экранов позволяет устранить многие физические риски. Для магнита критический предел можно представить как «отсутствие опасного металла», в то же время для металлодетектора критический предел определяется его возможностями выявлять объекты из черных и цветных металлов, а также нержавеющей стали.

- **Процедурные пределы**

Определение таких пределов является достаточно трудным. Они, как правило, связаны с контролем каких-либо процедур (пример предела – «постоянное соблюдение санитарных требований при опорожнении тары», что направлено на недопущение попадания в поток остатков упаковки).

- **Введение технологических пределов**

Технологические ограничения можно вводить после того, как установлены критические пределы.

**Цель введения** – предотвратить отклонения от критических пределов в процессе работы.

Требования к технологическим ограничениям более жесткие по сравнению с требованиями к критическим пределам, поскольку именно технологические ограничения служат для производителя фактором безопасности. При установлении технологических ограничений следует принимать во внимание такие факторы, как точность и воспроизводимость измерений, вариабельность процесса и продукции и предельные значения параметров, которые нужно соблюдать для достижения соответствия требованиям к качеству. В тех случаях, когда существует возможность различных вариантов протекания процесса, наличие установленных технологических ограничений позволяет производителю корректировать данный процесс и устанавливать контроль над ним до того, как начнется выпуск продукции, параметры которой выходят за критические пределы.

#### **Принцип 4. Введение процедур мониторинга**

**Цель мониторинга** – сбор данных и создание информационной базы, на основе которой можно принимать решения и проводить корректирующие действия.

Мониторинг позволяет своевременно получить сигнал о том, что процесс выходит из-под контроля. При эффективном мониторинге сводятся к минимуму или полностью предотвращаются потери продукции в случае возникновения отклонений в основном или вспомогательном процессах. Мониторинг также способствует выявлению причины выхода процесса из-под контроля. Обычно мониторинг проводит персонал, занятый на производстве в течение всего процесса.

- **Мониторинг с помощью наблюдений**

Наблюдения – это самый важный способ сбора информации. Этот способ дает качественную картину процесса. Результаты наблюдений в ККТ необходимо сравнивать с критическими пределами, а это потребует от работника определенных навыков и опыта. В связи с этим особое внимание следует уделять подбору и обучению работников, проводящих наблюдения, а также унификации результатов наблюдений, получаемых разными работниками.

- **Мониторинг с помощью измерений**

Мониторинг с помощью измерений может включать получение физических, химических или микробиологических показателей. Обычно контролируют время, измеряют температуру и рН. При анализе сырья и материалов проводят также химические анализы на наличие токсинов, пищевых добавок и загрязняющих примесей, а также микробиологические тесты на наличие coli-форм и других микроорганизмов.

- **Системы мониторинга**

В процедурах мониторинга могут быть использованы две основные системы:

1. Системы поточного контроля, встроенные в линию. Они позволяют измерять параметры непосредственно в ходе технологического процесса. Данные системы могут быть периодического и непрерывного действия. Первые осуществляют регистрацию данных через определенные промежутки времени, а вторые – непрерывно. Системы поточного контроля являются наилучшими, поскольку измерения осуществляются в режиме реального времени.
2. Вынесенные системы контроля. В этом случае измерение показателей производится за пределами технологического процесса после отбора из потока продукта (полуфабриката) необходимых образцов. Мониторинг «вне линии» как правило является периодическим (если не используются системы непрерывного отбора проб). Одним из его недостатков является то, что отобранные пробы могут быть непоказательными для всей партии.

- **Регистрация данных**

Существует множество способов регистрации результатов измерений. Самый простой из них – занесение данных в предварительно составленную таблицу. Однако и в этом случае работник, снимающий показания, должен пройти необходимый инструктаж и постоянно сопоставлять полученные данные с соответствующими критическими пределами.

Мониторинг с помощью измерений все более автоматизируется. Так, разработаны специальные микропроцессоры, которые оповещают с помощью звуковых или световых сигналов о выходе параметров процесса за

критические пределы. Приборы в зависимости от заданной программы регистрируют полученные данные в виде таблиц, контрольных карт или проверочных листов. Использование своевременного и точно откалиброванных автоматизированных приборов позволяет свести к минимуму риск ошибки оператора.

- **Определение точек мониторинга**

В случае использования системы НАССР мониторинг проводят в ККТ, т.е. там, где показания точно отражают состояние критического предела.

- **Квалификация персонала, занятого сбором данных**

Работник, осуществляющий мониторинг, должен четко представлять, где и как его проводить. Он должен обладать необходимой квалификацией и знаниями, хорошо разбираться как в самом процессе, так и в процедуре мониторинга и понимать ее важность. Для определения химического и микробиологического состава с помощью органолептических методов следует привлекать работников, обладающих чрезвычайно высокой квалификацией и большим опытом.

### **Принцип 5. Разработка корректирующих действий**

После того как выявлен фактор риска, определены критические пределы и установлены процедуры мониторинга, необходимо разработать корректирующие действия, т. е. действия, которые следует предпринимать в тех случаях, когда результаты мониторинга в ККТ показывают, что процесс вышел из-под контроля.

Каждое корректирующее действие направлено на решение двух задач. Первая – выявить и исправить отклонения в процессе и продукции и устранить причину отклонений. Вторая заключается в определении масштаба возникшей проблемы для того, чтобы выявить и уничтожить всю бракованную продукцию. Эти задачи приходится решать в тех случаях, когда отклонения связаны с нарушением критических пределов и появилась необходимость восстановления контроля над процессом.

Корректирующее действие можно подразделить на четыре этапа:

- 1) выявление причин отклонения процесса от требуемых параметров;
- 2) определение способов переработки или уничтожения бракованной продукции;
- 3) документирование корректирующих действий;
- 4) проверка плана НАССР.

Существует два типа корректирующих действий:

1. Действия, направленные на поддержание технологического контроля и предупреждение выхода показателей в ККТ за установленные критические пределы.



К данным действиям обычно относится использование более жестких рабочих режимов в рамках критических пределов. Когда технологический процесс отклоняется или выходит за рамки критических пределов, проводится переустановка рабочих параметров и возврат процесса к нормальным показателям. Это обычно достигается за счет использования поточных систем мониторинга, способных автоматически воздействовать на рабочий режим. Например, если при пастеризации молока температура не достигает заданного диапазона, автоматически срабатывает клапан и поток направляется в сторону непастеризованного продукта. Корректирующие действия могут выполняться также в случае использования неавтоматизированных систем мониторинга.

На практике корректировке чаще всего подвергаются температура, время обработки, рН, концентрации веществ, расходы компонентов рецептуры и т.п. Например, для корректировки рН следует добавить больше кислоты/щелочи; для корректировки температуры хранения провести быстрое охлаждение. Однако при изменении технологических параметров необходимо быть уверенным в том, что такое вмешательство не приводит к появлению или увеличению вероятности риска.

## 2. Корректирующие действия после выхода показателей в ККТ за критические пределы.

При выходе параметров за критические пределы может понадобиться два вида действий:

- перенастройка технологических режимов для восстановления значений параметров в нужных пределах.

Это может потребовать остановки и перезапуска линии, небольшого ремонта, позволяющего быстро осуществить повторный запуск линии, или действий, занимающих более продолжительное время;

- работа с продуктом, выпущенным во время отклонения параметров процесса от требуемых значений.

Правильное обращение с отбракованной продукцией включает следующие операции: обеспечение хранения потенциально небезопасной продукции; оценка ситуации, консультации с членами команды НАССР, руководством предприятия, специалистами; при необходимости проведение дополнительных проверок.

После достаточного анализа принимается решение относительно последующих действий в отношении отбракованной продукции, которое может включать: уничтожение продукции; повторную ее переработку; использование отбракованной продукции для получения кормов для животных и другой подобной продукции; реализацию продукта после проведения серии качественных исследований.

- **Выявление причин отклонения процесса от требуемых параметров**

При выявлении причин отклонения процесса от требуемых параметров обычно проводят так называемый «анализ основной причины» (root cause analysis), что также можно определить как основной, ключевой дефект, наличие которого приводит к несоответствию техническим условиям и который следует устранить для предотвращения повторения данного или возникновения других несоответствий.

- **Определение способов переработки или уничтожения бракованной продукции**

Огромную важность представляет выбор соответствующего способа переработки или уничтожения небезопасной или несоответствующей продукции, поскольку следует предотвратить ее попадание потребителю. При высокой вероятности наличия фактора риска в отбракованной продукции и отсутствия возможности ее переработки проводится ее уничтожение. Этот вариант является недешевым и используется лишь в крайних случаях. Уничтожение бракованной продукции необходимо проводить в присутствии должностных лиц и оформлять документально. При несоответствии показателей нормам безопасности изготовитель принимает решение о возможности и способах доработки, переработки или утилизации продукта после согласования с территориальными уполномоченными органами.

При несоответствии показателей качества, не влияющих на безопасность, изготовитель самостоятельно принимает решение о способах доработки, переработки или утилизации. Переработку продукта проводят в случае наличия возможности контроля фактора риска. При этом необходимо быть уверенным в том, что переработка не приводит к появлению других факторов риска (например, переработка ингредиентов, обладающих аллергенными свойствами, в продукт, на этикетке которого информация об аллергенах не приводится), т.е. переработка должна проводиться по принципу «подобное в подобное», что должно быть отражено в системе НАССР.

- **Документирование корректирующих действий**

Следует документировать корректирующие действия, поскольку соответствующие записи помогают выявить возникающие проблемы и определить необходимость внесения изменений в план НАССР.

Документация должна содержать следующую информацию:

- 1) описание продукции, а также имевших место отклонений;
- 2) подробное описание корректирующего действия (включая метод переработки или уничтожения бракованной продукции);
- 3) фамилию и должность сотрудника, проводившего корректирующее действие.

Документация по каждому корректирующему действию должна храниться отдельно.

Необходимо в обязательном порядке оформлять «Уведомление о необычном протекании процесса и корректирующем действии». В случаях, когда для обнаруженных отклонений не существует заранее спланированного корректирующего действия, уведомление заполняется в соответствии с этапами корректирующих действий и дополняется отчетами о других корректирующих действиях.

- **Проверка плана НАССР**

На этом этапе:

- анализируют недостатки в плане НАССР;
- выявляют риски, которые были пропущены при составлении плана НАССР;
- оценивают полноту устранения отклонений процесса от требуемых параметров в результате проведенных корректирующих действий;
- уточняют выбор критических пределов;
- проверяют адекватность процедур мониторинга;
- выявляют наличие новых технологий, применение которых могло бы уменьшить риски;
- определяют дополнительные риски, которые следует включить в план НАССР.

- **План корректирующих действий**

План корректирующих действий обычно составляется в формате «если – то», т.е. в нем предусмотрены различные варианты отклонений и предложены соответствующие действия. План корректирующих действий должен быть как можно более конкретным, но не чересчур объемным. Достаточно описать действия, которые необходимо предпринять в случае отклонения процесса от заданных параметров.

Пример описания корректирующих действий:

«Если в течение требуемого технологическим процессом времени внутренняя температура продукции не достигает требуемой величины, продукцию следует подвергнуть повторной обработке или уничтожить» (AFDO – Seafood HACCP Alliance).

## **Принцип 6. Разработка и внедрение процедур проверки (верификации)**

Вследствие сложности процедур проверки шестой принцип НАССР – наименее четкий и строго определенный из всех семи принципов. Рассматриваемый принцип разработан для того, чтобы помочь компании выполнить следующие три задачи системы НАССР:

- 1) проверить план НАССР в действии, т. е. удостовериться в том, что план НАССР внедрен в полном объеме в практику компании;

2) проверить обоснованность плана НАССР, т. е. наличие научной базы для каждого его раздела;

3) проверить действенность плана НАССР. Он не может оставаться неизменным, его надо периодически пересматривать, с тем чтобы определить, насколько он эффективен.

Следует минимум один раз в год проводить полную проверку плана НАССР. При таком подходе гарантируется проверка и оценка всех элементов плана. Кроме того, ежегодные проверки позволяют оценить, как план НАССР выполняется на практике и насколько точно отражает требования, предъявляемые к продукции и процессам.

- **Виды проверок**

Проверки следует проводить несколько раз при разработке и внедрении плана НАССР, а также регулярно в процессе текущей работы.

**Цель проверки** – определение с помощью различных методов, процедур и испытаний соответствия между системой НАССР и планом НАССР (эффективности системы НАССР) и необходимости модификации плана НАССР.

Методы, процедуры и испытания, используемые при проверках, могут отличаться от методов, процедур и испытаний, используемых в процессе мониторинга, или дополнять их.

В отчет о проверке включают информацию о плане НАССР, сотруднике, который отвечает за выполнение и модификацию плана, и об отчетности, связанной с мониторингом ККТ.

Рассмотрим несколько видов проверок.

### **Аттестация**

Основной вид проверки – оценка или аттестация, т. е. подтверждение того, что критические пределы соответствуют установленным для данной ККТ. Аттестация – это первый этап проверки плана НАССР перед внедрением в практику. Научно-техническая проверка критических пределов необходима для подтверждения соответствия технических условий требованиям регулирующих инстанций и их адекватности при контроле возможных рисков. Следует неоднократно проверять ККТ, критические пределы и сам процесс мониторинга и вести учет полученных данных. При проведении аттестаций для подтверждения факта производства безопасной продукции используют микробиологический анализ и другие аналитические методики. Результаты аттестации процесса должны продемонстрировать эффективность и обоснованность всех элементов плана НАССР, принятого компанией.

### **Оценка в процессе работы**

Оценка в процессе работы обеспечивает эффективное внедрение плана НАССР и как следующий этап – системы НАССР, что позволяет свести к минимуму затраты на отбор проб продукции и их анализ, поскольку все

необходимые превентивные меры встроены в схему производственного контроля.

График проверок является неотъемлемой частью плана НАССР. Проверки плана НАССР включают следующие этапы:

- контроль полноты и завершенности плана НАССР;
- подтверждение точности технологической маршрутной карты;
- анализ отчетности по мониторингу в ККТ;
- наличие фактов отклонений процесса от заданных параметров и соответствующих корректирующих действий, включая уничтожение готовой продукции;
- калибровка измерительной аппаратуры, в том числе термографов;
- изучение на местах операций по контролю ККТ;
- аудит или аналитическая проверка процедур мониторинга;
- анализ образцов случайной выборки с производственной линии или из партий готовой продукции;
- отбор проб для контроля экологических и других внешних параметров;
- рассмотрение жалоб потребителей или заказчиков, определение их связи с ККТ и выявление новых ККТ;
- определение объема и качества подготовки персонала по системе НАССР, соответствие уровня подготовки возложенным на них обязанностям по мониторингу и корректирующим действиям;
- анализ протоколов инспекционных проверок соответствия плану НАССР, фактов отклонений от плана и предпринятых корректирующих действий;
- наличие предварительных программ;
- контроль изменений, внесенных в план НАССР.

Необходимо проводить периодические проверки документации. Результаты таких проверок должны быть оформлены соответствующими протоколами.

**Рассмотрение документации по мониторингу.** Оптимальным считается постоянный мониторинг при помощи измерительного и записывающего оборудования. В тех случаях, когда организовать постоянный мониторинг невозможно, проводят периодический мониторинг. Такие параметры, как состав ингредиентов, рН, активность воды ( $A_w$ ) и температура продукции, также часто измеряют периодически.

В случае периодического мониторинга за критический параметр принимают периодичность наблюдений, достаточную для обеспечения контроля рисков. Для проверки эффективности ККТ, критических пределов или всей процедуры мониторинга в целом можно проводить периодические испытания в ККТ или использовать для этих целей статистически обоснованный отбор образцов. Проверка полученных данных включает оценку адекватности мониторинга, критических пределов и корректирующих действий. Проверки гарантируют правильность ведения документации по

мониторингу, т. е. то, что в ней отражены фактические величины параметров. Протоколы испытаний должны быть датированы и подписаны оператором, проводившим измерения, в них следует заносить описание и код продукции, название и адрес компании-производителя.

**Документация по корректирующим действиям.** Проверка документации по корректирующим действиям гарантирует, что за каждым нарушением критического предела следует соответствующее корректирующее действие согласно предварительно составленному плану. Проверяющий должен удостовериться в том, что в документах зафиксированы дата и время корректирующего действия, фамилия работника, проводившего его, наименование продукции, компания-производитель и ее адрес. Проверяющий подписывает и датирует протокол проверки и указывает в нем дату следующей проверки, которая осуществляется в соответствии с графиком обычно один раз в неделю.

**Калибровка.** Для обеспечения точности результатов необходимо регулярно проводить калибровку приборов и оборудования, используемых для измерений, мониторинга и контроля параметров процесса, признанных критическими пределами. Следует составить график калибровки для каждого класса приборов. Метод и периодичность калибровки, а также применяемые стандарты фиксируются в плане.

Эталонные приборы, используемые для калибровки контрольных приборов и оборудования, идентифицируются и хранятся в контролируемых условиях с ограниченным доступом.

**Испытания и анализ.** После введения в действие плана НАССР производится периодический отбор и анализ образцов для подтверждения эффективности каждой ККТ в системе.

**Наблюдения и аудит.** Аудиты по своему объему могут изменяться от наблюдения за деятельностью по мониторингу внутри компании до полного аудита, осуществляемого за счет внутренних ресурсов, либо третьей стороной. Аудиты необходимо проводить регулярно и в ряде случаев без предварительного предупреждения. Такой аудит гарантирует постоянный контроль над ККТ. Аудит необходим также для проверки результатов корректирующих действий и внедрения модифицированного плана НАССР.

### **Повторная аттестация**

Третий вид проверки – это документально оформленная периодическая переаттестация или повторная оценка, проводимая независимо от аудитов или процедур проверки точности плана НАССР. Переаттестация включает документально оформленную проверку на местах. Переаттестацию следует проводить периодически, например один раз в год, а также в тех случаях, когда в процесс производства или в свойства продукции вносят существенные изменения, требующие пересмотра плана НАССР. Переаттестацию также осуществляют в случае неожиданного сбоя в работе системы НАССР или при выявлении новых рисков.

## **Внешняя проверка**

Для некоторых производств предусмотрен государственный контроль систем НАССР, который осуществляют соответствующие инстанции. В этом случае мы имеем дело с так называемой внешней проверкой, которая может заключаться в контроле документации, а также в непосредственном наблюдении, измерении и/или отборе проб и анализе.

## **Принцип 7. Разработка процедур регистрации данных и документирования**

Седьмой принцип НАССР заключается в разработке и внедрении процедур ведения документации. Грамотно составленный документ – основа эффективной работы компании.

### **• Четыре важных преимущества компании**

Компания, в которой документация системы НАССР становится инструментом совершенствования бизнес-процессов, получает четыре важных преимущества:

1) наличие документации – это серьезная гарантия того, что при производстве продукции в компании осуществляются все необходимые мероприятия для обеспечения ее безопасности;

2) документация системы НАССР подтверждает проведение всех корректирующих действий, в частности, в случае выхода процессов из-под контроля;

3) в случае когда не соблюдены требования по безопасности партии продукции, ее легко идентифицировать и изолировать, предотвратив попадание на рынок;

4) в случае внешних проверок и аудитов наличие соответствующей документации демонстрирует, что процессы компании находятся под контролем и все источники опасности выявлены или минимизированы а, следовательно, отсутствует риск для здоровья потребителя.

Контролирующие органы используют документацию системы НАССР для оценки качества управления процессами и/или их соответствия существующим нормам и требованиям. Контроль соответствия в плановом порядке проводят уполномоченные инспекторы. Компании, предпринимающие незамедлительные корректирующие действия и предупредительные меры для предотвращения нарушений критических пределов, рассматриваются контролирующими органами как надежные и заслуживающие доверия.

Срок хранения документов может устанавливаться разным в зависимости от конкретных обстоятельств. Минимальные сроки хранения документов могут быть определены на законодательном уровне в зависимости от стран, в которых размещено производство, или стран, в которых реализуется продукция. Срок хранения документов зависит от типа продукции: например, бессмысленно хранить документацию о выпуске

продукции с коротким сроком годности столько же времени, что и документы о выпуске продукции с длительным сроком годности. Как правило, имеет смысл хранить важные документы о выпуске продукта в течение одного года после истечения его срока годности, а при наличии сертифицированной системы обеспечения качества продукции срок хранения документов может быть единым.

### ***Косвенные преимущества***

Помимо перечисленных выгод наличие документации системы НАССР позволяет получить некоторые дополнительные преимущества:

- 1) подобная документация является удобным инструментом для руководства компании при определении эффективности управления процессами;
- 2) документацию можно использовать при оценке качества работы персонала и для подготовки программ обучения и повышения квалификации;
- 3) постоянное ведение документации стимулирует работников соблюдать технические условия и инструкции, особенно в ходе мониторинга критических пределов.

### **• Типы документов**

В рамках системы НАССР первоочередную важность представляют протоколы результатов мониторинга ККТ, корректирующих действий и проверок. Обычно система документации НАССР включает:

- протоколы измерений параметров производственного процесса (времени, температуры, допустимых отклонений и т. д.);
- протоколы корректирующих действий в случае нарушения критических пределов;
- протоколы проверок (результаты калибровок и лабораторных анализов, ежегодная проверка плана НАССР и т. д.).

Для некоторых видов продукции, производство которой регламентируется соответствующими контролирующими органами, наличие этой документации обязательно. Кроме того, в рамках системы НАССР составляется и контролируется множество других документов:

- основополагающие документы, план НАССР и анализ эксплуатационной безопасности;
- описание стандартных процедур по санитарии и гигиене (СПСГ);
- маршрутные карты процессов;
- список членов группы внедрения с указанием их квалификации;
- обоснование критических пределов, включая результаты лабораторных анализов;
- краткое изложение предварительных программ и этапов работы;
- протоколы обучения сотрудников;
- гарантии поставщиков/сертификаты соответствия/проверки импортеров;



- отчеты об исследовании сроков годности при хранении;
- отчеты консультантов;
- протоколы лабораторных анализов (например, на наличие пирогенов, солесодержания в водной фазе, рН, микробиологических исследований и т.д.);
- проекты процесса упаковки и протоколы испытаний.

- **Документирование мониторинга**

Документация по мониторингу предназначена для подтверждения того, что критические пределы в ККТ не нарушаются, и содержит, как минимум, название и адрес компании, время и дату проведения мониторинга, идентификацию продукции (тип, модель, номер партии и т. д.), результаты произведенных измерений, критические пределы, подпись оператора, подпись проверяющего и дату проверки.

- **Документирование корректирующих действий**

Корректирующие действия проводятся в случае нарушения критических пределов. В отчетах о корректирующих действиях должна содержаться следующая информация: описание нарушений, описание и оценка корректирующего действия, способ переработки или уничтожения продукции, фамилия и должность работника, проводившего корректирующее действие.

- **Документирование проверок**

Отчеты о проверках и протоколы служат документальными подтверждениями того, что система НАССР эффективна и надежна и функционирует надлежащим образом. В отличие от ежедневной отчетности по мониторингу ККТ, отчеты о проверках составляются периодически по заранее утвержденному графику. В отчеты включают следующие документы:

- план НАССР, а также изменения и дополнения к нему (например, смена ингредиентов, процесса упаковки, схемы распространения);
- документация предприятия – поставщика сырья и материалов, содержащая гарантии качества или соответствующие сертификаты;
- протоколы калибровок, подтверждающие точность всего оборудования, используемого для мониторинга;
- результаты анализов проб и образцов (химических, микробиологических, определения параметров окружающей среды, периодических анализов образцов из разных точек производственной линии, анализов готовой продукции);
- протоколы внутренних аудитов;
- отчетность по аттестации оборудования.

- **Проектирование системы документирования**

Документация системы НАССР не регламентируется какими-либо специальными правилами. Независимо от подхода следует проверить эффективность выбранного способа документирования на практике и определить, насколько полно отображено выполнение плана НАССР и соответствует ли он существующей системе НАССР. Формы документов должны отражать все этапы системы НАССР.

Существует два подхода к разработке системы документации по мониторингу ККТ:

1. Ее можно интегрировать в существующие формы документов, при необходимости проводя некоторую модификацию. Преимущества: работники компании уже хорошо знакомы с формами документов, и требуется только небольшая переподготовка, таким образом, экономятся средства и время.

2. Некоторые компании предпочитают не вносить изменений в существующие формы документации, поскольку это связано с отчетностью перед регулирующими инстанциями. В этом случае требуется значительное финансирование для разработки документации системы НАССР и обучения работников. Преимущества: в процессе обучения ведению новой документации сотрудники получают представление о системе НАССР в целом, а не об отдельных ее элементах.

Важно, чтобы формы документов были максимально простыми и удобными. Нежелательно и непрактично разрабатывать специальную форму отчетности для каждого отдельного действия в рамках процесса компании.

Продуманные, упрощенные формы регистрации данных позволяют своевременно и точно регистрировать данные мониторинга, при этом сокращается время, необходимое для проверки документации со стороны руководства, и снижается вероятность ошибок.

Некоторые компании используют компьютеризованную систему ведения документации НАССР. Однако иногда компьютеризованный мониторинг становится нецелесообразным, так как нет немедленной реакции на зафиксированную информацию.

После того как будет проведена полная или частичная компьютеризация системы НАССР, необходимо провести тщательную проверку всего процесса и получить подтверждение того, что такая система позволяет осуществлять адекватный контроль процесса в рамках плана НАССР.

### **3. РАЗРАБОТКА ПЛАНА НАССР ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА БЕЛОГО ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ**

#### **1. Рабочая группа**

В рабочую группу могут входить специалисты разного профиля, обычно: руководитель службы качества, заведующий лабораторией, технолог, механик, метролог и др.

Необходимо специальное обучение, сочетание знания и опыта.

Назначения участников группы внедрения, ее руководителя или координатора должны быть документально зафиксированы. Распределение ответственности в группе внедрения также должно быть четко определено и зафиксировано документально в процедурах системы качества, рабочих инструкциях и соответствующих формах документации системы НАССР.

Пример приказа о создании рабочей группы:

Приказ «О создании рабочей группы по разработке и внедрению принципов НАССР».

Для разработки, внедрения и поддержания системы безопасности пищевой продукции, основанной на принципах НАССР

ФИО – генеральный директор, отвечает:

- за планирование деятельности рабочей группы НАССР;
- проверку функционирования системы НАССР;
- работу с потребителями по вопросам безопасности продукции.

ФИО - технолог, отвечает:

- за актуальность блок-схемы;
- соблюдение технологических параметров производства;
- анализ опасных факторов и меры по их предупреждению;
- описание сырья и готовой продукции;
- контроль за осуществлением мониторинга, ведение записей;
- поверку средств измерений.

#### **2. Описание изделия и схемы его распространения**

В процессе выполнения данной работы было составлено подробное описание конечного продукта – хлеба белого из пшеничной муки, а также описание каждого компонента сырья с указанием требований, выдвигаемых нормативными документами. Описание хлеба происходило с точки зрения ее состава, физико-химических и микробиологических показателей качества и безопасности, предполагаемого употребления, вида технологической обработки и условий хранения. Предварительные данные о продукте представлены в табл. 3.

Таблица 3. Описание продукции

Исходная информация	Компоненты/ показатели	Норма	Источники информации
1. Наименование	Хлеб белый из пшеничной муки высшего, первого и второго сорта		
2. Состав продукта 2.1 Основное сырье	Мука пшеничная хлебопекарная по ГОСТ 26574-2017; Дрожжи хлебопекарные прессованные ГОСТ Р 54731-2011; Дрожжи хлебопекарные сушеные ГОСТ Р 54845-2011; Соль поваренная пищевая ГОСТ Р 51574-2000; Вода СанПиН 2.1.4.107-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».		
2.2 Допол- нительное сырье:	Сахар-песок по ГОСТ 33222-2015; Продукты яичные по ГОСТ 30363-2013; Яйца куриные пищевые по ГОСТ 31655-2012; Молоко питьевое по ГОСТ 31450-2013; Молоко сухое цельное по ГОСТ Р 52791-2007; Патока крахмальная по ГОСТ 33917-2016; Клейковина сухая, масла и жиры, пряности, сорбиновая кислота (E200), хлебопекарные улучшители, пищевые натуральные и идентичные натуральным ароматизаторы, подсластители по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.		
3. Основные характеристики продукта			
3.1 Органолептические показатели			
Форма: подового  формового	Округлая или продолговато-овальная При выработке хлеба на тоннельных печах с механизированной пересадкой допускаются 1-2 небольших слипа Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов		

поверхность	Гладкая, без крупных трещин и подрывов. Допускается для подового хлеба с надрезами или с наколами, для формового хлеба с наличием шва от делителя-укладчика		ГОСТ 26987-86
цвет	От светло-желтого до коричневого		
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму		
промес	Без комочков и следов непромеса		
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений. Не допускается отслоение корки от мякиша		
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса		
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха		
3.2 Физико-химические показатели:			ГОСТ 26987-86
Влажность мякиша, %, не более			
- высшего сорта	Подового	43,0	
	Формового	44,0	
- первого сорта	Подового	43,0...44,0	
	Формового	45,0	
- второго сорта	Подового	45,0	
	Формового	45,0	
Кислотность мякиша, град, не более			

- высшего сорта	Подового	3,0		
	Формового	3,0		
	- первого сорта	Подового		3,0
		Формового		3,0
	- второго сорта	Подового		4,0
		Формового		4,0
Пористость мякиша, %, не менее				
- высшего сорта	Подового	72,0		
	Формового	74,0		
- первого сорта	Подового	67,0		
	Формового	70,0		
- второго сорта	Подового	64,0		
	Формового	67,0		
4. Показатели безопасности				
4.1 Микро-биологические показатели	Количество мезофильных микроорганизмов, аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более	1x10 <sup>3</sup>	ТР ТС 021/2011	
	Бактерии группы кишечных палочек (колиформы), не допускаются в массе продукта (г)	1,0		

	<i>S. aureus</i> , не допускаются в массе продукта (г)	1,0	
	Плесени, КОЕ/г, не более	50	
	Бактерии рода <i>Proteus</i> , не допускаются в массе продукта (г)	0,1	
4.2 Токсичные элементы, мг/кг, не более	Свинец	0,35	
	Мышьяк	0,15	
	Кадмий	0,07	
	Ртуть	0,015	
4.3 Микотоксины, мг/кг, не более	Афлатоксин В <sub>1</sub>	0,005	
	Дезоксиниваленол	0,7	
	Зеараленон	0,2	
	Т-2 токсин	0,1	
	Охратоксин А	0,005	
4.4 Пестициды, мг/кг, не более	Гексахлорциклогексан (альфа, бета, гамма-изомеры)	0,5	
	ДДТ и его метаболиты	0,02	
	Гексахлорбензол	0,01	
	2,4-D кислота, ее соли и эфиры	не допускаются	
	Ртутьорганические пестициды	не допускаются	

4.5 Радио- нуклиды, Бк/кг	цезий-137  стронций-90	40  20	
5. Упаковка	Потребительская тара	-Полиэтиленовая пищевая пленка по ГОСТ 10354-82; -Полиэтиленовая термоусадочная пленка по ГОСТ 25951-83; -Целлюлозная пленка (целлофан) по ГОСТ 7730-89; -Полипропиленовая пленка.	ГОСТ 8227-56 ГОСТ 31752-2012
	Потребительская тара - Формовой хлеб	Лотки, этажерки или полки Ящики или корзины	
	- Подовый хлеб и хлебобулочные изделия	Лотки или этажерки  Полки, ящики или корзины	
6. Маркировка продукции (информация на этикетке)	Потребительская тара (на каждую единицу с изделиями)	- Наименование изделия; - Наименование и местонахождение изготовителя; - Наименование организации на территории государства, принявшего стандарт, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии); - Товарный знак изготовителя (при наличии); - Массу нетто упаковочной единицы или массу нетто изделия и количество штук в упаковке в г или кг; - Состав хлебобулочного	ГОСТ 31752-2012



		<p>изделия, в том числе пищевые добавки, пищевые ароматизаторы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Наличие ГМО (для хлебобулочных изделий, содержащих компоненты из ГМО);</li> <li>- Пищевую ценность, в том числе содержание витаминов (для хлебобулочных изделий, в рецептуру которых включен витаминный комплекс), минералов (для хлебобулочных изделий, в рецептуру которых включен минеральный комплекс), пищевых волокон и других компонентов (для специальных хлебобулочных изделий с учетом их назначения);</li> <li>- Срок годности;</li> <li>- Дату изготовления и дату упаковывания;</li> <li>- Условия хранения;</li> <li>- Обозначение настоящего стандарта и документа, в соответствии с которым изготовлено хлебобулочное изделие упакованное, конкретного наименования;</li> <li>- Информацию о подтверждении соответствия.</li> </ul>	
	Транспортная тара	Маркировку не наносят	
7. Срок хранения и условия хранения	Содержимым нетто более 0,2 кг хранится 3 суток. Хранят в чистых, сухих, хорошо освещенных, вентилируемых помещениях. Оптимальная		ГОСТ 8227-56 ГОСТ 31752-2012

	<p>температура для хранения хлеба в магазинах – 20...25 °С, но она не должна снижаться ниже 6 °С, относительная влажность воздуха – 75...80 %.</p> <p>Хлеб и хлебобулочные изделия, уложенные на полки-стеллажи, не должны соприкасаться со стенками помещения.</p>	
8. Употребление	Предназначено для непосредственного употребления в пищу.	
9. Условия транспортирования	<p>Транспортирование хлеба и хлебобулочных изделий должно осуществляться в соответствии с правилами перевозки грузов, в специально оборудованных автомобилях или повозках, имеющих кузов, разделенный на секции и оборудованный направляющими угольниками для установки лотков с изделиями или устроенными внутри него полками, а также в автомобилях для перевозки контейнеров и тары-оборудования.</p> <p>Способ укладки: в один ряд на боковую или нижнюю корку, в один ряд в вертикальном положении, в один ряд на нижнюю корку или на боковую корку с уклоном к боковой стенке, в один ряд в вертикальном положении, а на полках – с уклоном к боковой или задней стенке. Допускается укладывание на ребро попарно, нижними корками друг к другу.</p>	ГОСТ 8227-56
10. Реализация	Розничная торговля	
11. Предполагаемое использование	Продукт готов к употреблению	
12. Гарантии изготовителя	Изготовитель гарантирует соответствие хлеба требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий укладки, хранения и транспортирования. При хранении хлеба при температуре выше 30°С гарантийный срок хранения сокращается наполовину.	

### **Сырье и его роль в производстве хлеба**

#### *Основное сырье:*

#### 1. Пшеничная хлебопекарная мука.

В России при описании муки используют такие общие термины, как вид, тип, сорт. Вид муки определяется видом культуры, из которой она получена.

Согласно ГОСТ 52189-2003 «Мука пшеничная», пшеничную хлебопекарную муку подразделяют на 6 сортов (экстра, высший, крупчатка, первый, второй, обойная).

Правильная организация технологического процесса во многом зависит от газообразующей способности и силы муки.

Газообразующая способность – основной процесс, происходящий при приготовлении пшеничного теста – спиртовое брожение, при котором имеющиеся в тесте моносахариды сбраживаются дрожжами с образованием диоксида углерода и этилового спирта. От данной способности муки зависит качество готовых изделий: состояние мякиша, окраска корки, объем. При выделении от 1300 до 1600 мл углекислого газа мука обладает средней газообразующей способностью, свыше 1600 мл – повышенной. Для получения высококачественных изделий из пшеничной муки необходимо наличие в тесте 5...5,5 % сахаров к массе муки.

Газообразующая способность муки имеет большое технологическое значение при выработке хлебных изделий, рецептура которых не предусматривает внесение сахара в тесто. Чем больше выход муки, тем больше в ней собственных сахаров, выше ферментативная активность, следовательно, и средний уровень газообразующей способности.

Сила муки. При добавлении воды белки эндосперма пшеницы образуют вязкий коллоидный комплекс – клейковину. Количество и свойства клейковины относятся к важнейшим показателям силы муки. Содержание сырой клейковины в муке нормируется и колеблется от 20 до 30%. Т.к. белка в муке 10...20%, то он связывает до 200% воды. Поэтому именно с клейковиной и ее свойствами связана водопоглотительная способность муки.

Сильная мука поглощает при замесе теста больше воды. Тесто хорошо сохраняет физические свойства в процессе замеса и брожения.

Слабая мука поглощает при замесе меньше воды. К концу брожения тесто жидкое, липкое, малоэластичное.

Мука средней силы занимает промежуточное положение.

## 2. Хлебопекарные дрожжи.

В основе технологии производства хлебобулочных изделий лежат микробиологические процессы спиртного и молочнокислого брожения. Расход дрожжей составляет 1...5% от массы муки.

Дрожжи применяются для разрыхления теста, поскольку в процессе их жизнедеятельности выделяется большое количество углекислого газа. Формирование пористой структуры хлеба является главной, но не единственной функцией дрожжей. Кроме разрыхления теста, дрожжи принимают непосредственное участие в формировании вкуса и аромата хлеба обогащают хлеб ценнейшими витаминами и биологически активными веществами, оказывают влияние на реологические свойства теста (упругость, растяжимость, эластичность, пластичность и др.). Под влиянием дрожжей пластичность и растяжимость теста увеличиваются, а эластичность и

упругость уменьшаются. Для их нормальной жизнедеятельности необходимы: жидкая среда, содержащая питательные вещества, соответствующая реакция среды и температурные условия. В хлебопекарном производстве применяют дрожжи прессованные, сушеные, жидкие.

Прессованные дрожжи должны легко ломаться, консистенция должна быть плотной, не мажущейся; цвет – от светло-серого до кремового, равномерный, без пятен; вкус – пресный.

Сухие дрожжи – гранулы светло-желтого цвета. Вкус и запах – дрожжевой (без посторонних привкусов и запахов).

Подъемная сила прессованных дрожжей по стандартному методу не должна превышать 70 минут, по ускоренному – 19 минут.

Подъемная сила сухих дрожжей не должна превышать 85 минут.

Дрожжи с низкой подъемной силой следует предварительно активировать, чтобы укрепить структуру белковых молекул, снизить активность протеолитических ферментов.

Чем меньше количество прессованных дрожжей по отношению к массе муки в тесте и чем ниже их подъемная сила, тем значительней эффект активации.

### 3. Поваренная пищевая соль.

В тесто для приготовления хлеба принято добавлять соль. Этот ингредиент улучшает вкус изделий, укрепляет клейковинный каркас, повышает формоустойчивость и водоудерживающую способность теста. Повышение водоудерживающей способности теста способствует заметному увеличению припека.

Соль является не только вкусовым компонентом, но и влияет на скорость брожения теста, несколько снижая бродильную активность дрожжей и бактерий и замедляя деятельность ферментов. Поэтому соль вводят не в опару, а в тесто в количестве 1,2...2,5 кг на 100 кг муки.

### 4. Питьевая вода.

Воду применяют теплую с таким расчетом, чтобы тесто получалось с температурой 27...30°C, которая наиболее благоприятна для развития дрожжей. Количество воды зависит от водопоглотительной способности муки и влажности хлеба. Для пшеничного хлеба воды берут 50...70% от веса муки.

Вода является важнейшим компонентом теста и хлеба. Для производства хлеба может быть использована только чистая вода, удовлетворяющая действующим санитарно-гигиеническим требованиям (СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем. Контроль качества. Правила и нормативы»).

На свойства теста и хлеба оказывает влияние не только вода сама по себе, но и растворенные в ней вещества. Хлеб, приготовленный на чистой

дистиллированной воде, уступает по качеству хлебу, приготовленному на хорошей природной воде, содержащей комплекс растворенных минеральных соединений.

Растворенные в воде соли оказывают заметное влияние на активность бродильной микрофлоры, свойства теста и качество готового хлеба. Хлор и ионы железа ингибируют (тормозят) деятельность бродильной микрофлоры. Фосфат-ионы и ионы аммония активизируют процессы брожения (аммонийный азот и ионы фосфора необходимы для нормального питания дрожжей). Ионы кальция повышают активность дрожжей, активируют амилолитические ферменты, способствуют укреплению клейковины.

На свойства теста и качество хлеба большое влияние оказывает такой показатель, как жесткость воды (содержащиеся в воде ионы  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ ). Для получения хлеба высокого качества больше всего подходит вода, имеющая средние показатели жесткости (примерно 7 мг-экв/л).

#### *Дополнительное сырье:*

1. Сахар белый (по ГОСТ 33222-2015) – сахароза в виде отдельных кристаллов размера 0,2-2,5 мм. Должен быть сыпучим без комков; на вкус – сладкий, без посторонних привкусов и запахов. Перед использованием просеивают и очищают от металломагнитных примесей. При подготовке к производству растворяют в воде при температуре 40°C.

Сахар вводят в основном в рецептуру улучшенных (3...6 %) или сдобных (до 30 %) изделий из пшеничной муки. Небольшие добавки сахара (до 7...8 %) активизируют брожение, высокие его концентрации вызывают плазмолиз дрожжевых клеток, замедляя тем самым брожение. Кроме того, сахар в определенной степени снижает водопоглотительную способность муки, поэтому энергетическая ценность улучшенных и сдобных изделий возрастает не только за счет присутствия сахара, но и в результате некоторого уменьшения их влажности. Вместо сахара в хлеб иногда вводят другие сладкие продукты – патоку, глюкозу. В диетические изделия могут добавляться ксилит и сорбит.

Хранится сахар в мешкотаре или специализированных бестарных хранилищах с предварительной подсушкой.

Патока крахмальная – это очищенный и концентрированный сироп различного углеводного состава, полученный при частичном гидролизе крахмала. По ГОСТ 33917-2016 выделяют низкосахаренную, карамельную (кислотную и ферментативную), мальтозную и высокосахаренную патоку. Желательно хранить в холодильнике при температуре 0...8°C. Перед использованием нагревают до температуры 40...45°C, затем фильтруют или процеживают через специальные сита.

#### 2. Жиры и масла.

В хлебопечении используются жиры растительного и животного происхождения.

Животные – масло коровье, маргарин, кондитерские жиры.

Растительные – подсолнечное, кукурузное, горчичное, соевое.

Дозировка жиров в зависимости от вида изделий составляет 2...6% и более. Большая дозировка жира угнетает брожение, следовательно, уменьшает объем.

На улучшение действий жировых продуктов существенное влияние оказывает агрегатное состояние жира. Жиры, температура плавления которых выше температуры теста, не вступают во взаимодействие с компонентами муки. При выпечке изделий жир растапливается, покрывая тонкой пленкой микропоры теста, удерживая газ. Поэтому готовые изделия имеют дополнительный объем.

Жировые продукты должны храниться в холодильнике при температуре 0...8°C. Животные жиры и маргарин перед замесом теста растапливаются. Растительные жиры используются в натуральном виде. Перед внесением в тесто жировое сырье процеживается через специальные сита.

В отличие от сахара уже небольшие добавки жира (0,5 %) оказывают влияние на структурно-механические свойства теста, делая его более эластичным. При увеличении доли жира его влияние становится более существенным и неоднозначным. С одной стороны, присутствующие в жирах ненасыщенные жирные кислоты, окисляясь, способствуют окислению сульфгидрильных групп клейковинных белков и, таким образом, улучшают структурно-механические свойства теста; фосфолипиды связываются с белками теста, улучшая его эластичность, что позволяет клейковинному каркасу теста лучше растягиваться; во время выпечки жир несколько замедляет образование корочки, поэтому изделия получаются более пышными, пористыми, с более эластичным и нежным мякишем; существенно замедляется также черствение хлеба. С другой стороны, жиры обволакивают дрожжевые и бактериальные клетки, снижая тем самым их бродильную активность, поэтому брожение и расстойка сдобного теста существенно замедляются.

Жиры как добавка повышают пищевую ценность и вкус хлеба, повышают качество, способствуют его лучшему хранению.

### 3. Яйцепродукты.

Яичные продукты – свежие яйца, меланж, порошок являются хорошими белковыми обогатителями для сдобных и некоторых других улучшенных изделий из пшеничной муки. Одновременно яичные продукты улучшают структуру пористости, увеличивают объемный выход хлеба и несколько замедляют его черствение. Перед пуском в производство яйца освобождают от скорлупы, меланж оттаивают, порошок разводят водой.

Наиболее целесообразно вводить яичные продукты в тесто в виде жироводной эмульсии, используя их высокие эмульгирующие свойства.

#### 4. Молочные продукты.

Входят в рецептуру многих хлебобулочных изделий. С молочными в хлеб вносятся белок и минеральные соединения. Могут использоваться для ускорения хода технологического процесса.

При оценке качества молока обращают внимание на однородность консистенции, отсутствие осадка и цвет.

Молочные продукты обогащают хлеб белками, витаминами, минеральными веществами, особенно кальцием.

Используется также молочная сыворотка и сухое молоко.

Молочная сыворотка является хорошим стимулятором развития микрофлоры жидких дрожжей и может применяться на различных стадиях приготовления заварки для интенсификации кислотности и улучшения подъемной силы. Замедляет черствение хлеба. При использовании сыворотки следует внимательно следить за нарастанием кислотности в тесте. В теплое время года при нарушении хода технологического процесса возможно резкое повышение кислотности в тесте, что заметно снижает его вкусовые качества. Сыворотку рекомендуется вносить на стадии приготовления опары (теста) в количестве 5...10% от массы муки.

Молочные продукты хранят в холодильной камере при температуре 0...8°C.

#### 5. Пряности.

Широко используются для отделки изделий. Перед подачей на производство пряности просеивают. Перед внесением в тесто рекомендуется измельчать небольшими порциями.

Анис относится к группе эфиромасличных культур. Сухие плоды содержат 2,5...3,2% эфирного масла и 18...20% жирных кислот.

Кориандр и тмин – в качестве вкусовой и ароматической добавки при выработке многих национальных хлебных изделий из ржаной муки. Тмином чаще всего посыпают заготовки перед посадкой в печь. На производство поступает в виде плодов и размолотым. Кунжут (сезам) – для отделки национальных лепешек. Расход кунжута 0,3...3%. Хранят в мягкой таре, перед употреблением тщательно моют, сушат.

Ванилин вносят в количестве 0,025...0,05% от массы муки.

Масличный мак хранят в мягкой таре, перед употреблением тщательно моют, сушат.

- Энергетическая ценность 100 г продукта: 240...260 ккал.
- Биологическая ценность 100 г продукта: белки 8...10 г; жиры 1 – 2 г; углеводы 48...51 г.

### **3. Описание целевого использования изделия и характеристика потенциальных потребителей**

В хлебе содержатся практически все необходимые для поддержки организма питательные вещества. Это углеводы, растительный белок, клетчатка, жиры, биотин, витамины из группы В, а также широкий спектр микроэлементов и минеральных веществ. Хлеб является энергетически ценным и высококалорийным продуктом. В нем содержится триптофан, который стимулирует выработку серотонина – «гормона хорошего настроения». Хлеб даже в черством виде не теряет своих полезных и питательных качеств, он не способен «приесться».

Хлеб белый предназначен для употребления в пищу различными группами населения. Однако его чрезмерное употребление может способствовать развитию сахарного диабета (противопоказан при этом заболевании), со временем могут обостриться сердечно-сосудистые, эндокринные и желудочно-кишечные заболевания. При заболеваниях желчного пузыря, печени, целиакии, панкреатите, энтерите, язвенной болезни кишечника и желудка недопустимо употребление хлеба из цельнозерновой и ржаной муки. В рационе людей, страдающих ожирением, хлеб должен быть исключен.

#### **Срок годности хлеба**

Хлеб является продуктом, который не имеет длительного срока годности. При долгом хранении он теряет аромат, начинает крошиться и черстветь, становится не таким вкусным. При его неправильном содержании он может заплесневеть, в его мякише накапливаются токсины. Состав является основным фактором, который способствует его длительному сохранению. Производители для продления жизни хлебным изделиям часто включают в состав консерванты, загустители, которые не добавляют здоровья потребителям этого продукта. Не стоит покупать хлеб со сроком годности более 2 недель.

Технология приготовления хлебных изделий является еще одним фактором, влияющим на срок годности. Длительный этап брожения, скоростной замес способствуют меньшему зачерствению.

#### **Температура хранения**

Пшеничный хлеб в упаковке в соответствии с ГОСТом может сохранять все свои свойства в течение 3 суток. Без упаковки его срок годности значительно сократится и будет равен 24 часам при температуре 20...25°C и влажности 75%. Оптимальная влажность для хранения – 75%. При более низкой влажности хлеб быстрее черствеет, а при более высокой начинает плесневеть. При низких показателях температуры (-18...-22°C) хлеб удерживает свои свойства до нескольких месяцев.

### **4. Разработка технологической карты процесса**

Следующим шагом является составление детальной блок-схемы процесса производства хлеба, начиная с приемки каждого вида сырья и



заканчивая реализацией готовой продукции. Такая диаграмма позволяет в дальнейшем оценить и проанализировать все возможные риски. Результат работы изображен на рис. 10.

#### I. Подготовка сырья к производству.

Подготовка муки заключается в смешивании отдельных партий или сортов муки, просеивании и магнитной очистке. Жиры растапливают. Дрожжи, соль и сахар растворяют в воде, растворы фильтруют. Сырье дозируют в соответствии с рецептурой приготовления хлеба.

#### II. Приготовление теста.

*Замес теста.* Замес теста является короткой, но весьма важной технологической операцией. Его длительность для пшеничного теста составляет 7...8 мин.

Цель замеса — получить однородную массу теста с определенными структурно-механическими свойствами. Отсутствие в этой смеси комочков муки принимают за показатель завершенности процесса замеса. Тесто образуется в результате взаимодействия воды с веществами муки и механического воздействия месильного органа тестомесильных машин. При замесе одновременно протекают физико-механические и коллоидные процессы, которые взаимно влияют друг на друга. Коллоидные процессы, или процессы набухания, связаны с основными составными частями муки — белками и крахмалом. Основным процессом является набухание белков клейковины — глиадина и глютеина, вследствие поглощения ими воды (до 35...40 %). Белки пшеничной муки, поглощая влагу, резко увеличиваются в объеме и образуют клейковинный каркас, внутри которого находятся набухшие зерна крахмала и частицы оболочек. Образование подобного каркаса и обеспечивает растяжимость и упругость теста. Слипание набухших частиц в сплошную массу, происходящее в результате механического перемешивания, приводит к образованию теста. Однако чрезмерный замес может вызвать разрушение уже образовавшейся структуры теста, что приведет к ухудшению качества хлеба.

*Брожение теста.* Брожение теста охватывает период времени с момента его замеса до деления на куски. Цель брожения — разрыхление теста, придание ему определенных физических свойств, необходимых для последующих операций, а также накопление веществ, обуславливающих вкус и аромат хлеба, его окраску. Контроль на данной стадии осуществляется органолептическим методом — по увеличению объема теста в два раза и по кислотности теста.

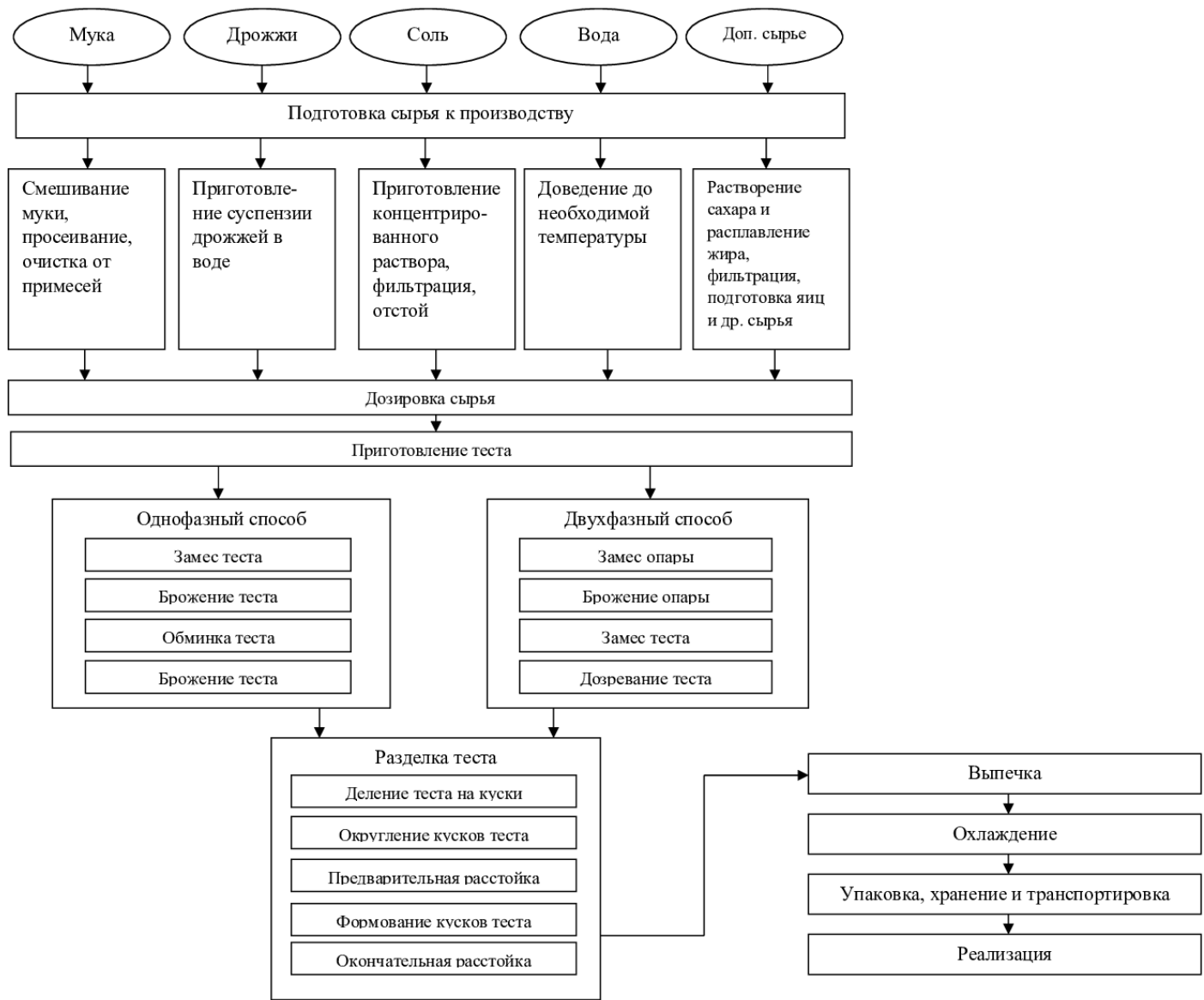


Рис. 10. Функциональная схема производства хлеба

Комплекс процессов, одновременно протекающих на стадии брожения и влияющих друг на друга, объединяют общим понятием созревание теста. Процессы созревания включают в себя микробиологические (спиртовое и молочнокислое брожение), коллоидные, физические и биохимические.

Спиртовое брожение вызывается дрожжами и в результате него сахара превращаются в спирт и диоксид углерода. Дрожжи сбраживают сначала глюкозу и фруктозу, а затем сахарозу и мальтозу, которые предварительно превращаются в моносахариды. Источником сахаров являются собственные сахара зерна, перешедшие в муку, но главную массу составляет мальтоза, образовавшаяся в тесте при расщеплении крахмала. Скорость брожения зависит от температуры, наличия сахара, белков, минеральных веществ и витаминов, от кислотности среды и от качества дрожжей. Оптимальная температура для спиртового брожения в тесте 26...32°C.

Молочно-кислое брожение вызывается молочно-кислыми бактериями, попадающими из воздуха, с мукой и расщепляющими глюкозу до молочной кислоты. Существует два вида молочно-кислых бактерий: истинные, образующие молочную кислоту, и неистинные, которые наряду с молочной кислотой вырабатывают другие кислоты. При уменьшении влажности и температуры теста неистинные молочно-кислые бактерии развиваются с большей скоростью, в результате резко возрастает кислотность теста и ухудшается вкус хлеба. В пшеничном тесте преобладает спиртовое, а в ржаном – молочно-кислое брожение. В результате нарастания кислотности ускоряется набухание белков, замедляется разложение крахмала до декстринов и мальтозы, что крайне важно при переработке пшеничной муки из проросшего зерна и ржаной муки, образуется тесто с оптимальными физическими свойствами, обуславливающими вкус и аромат хлеба. Поэтому кислотность теста является признаком его созревания, а кислотность хлеба – одним из показателей его качества, включенных в стандарт. Оптимальная температура для молочно-кислого брожения – около 35°C. Повышение температуры брожения ведет к нарастанию кислотности. Общая продолжительность брожения теста составляет 4...4,5 ч.

Коллоидные процессы, начавшиеся на стадии замеса, продолжают при брожении. В зависимости от свойств муки возможно ограниченное и неограниченное набухание белков. При ограниченном набухании белки только увеличиваются в размерах, а при неограниченном – меняется форма белковой молекулы. У муки с сильной клейковиной почти до конца брожения происходит ограниченное набухание, при этом свойства теста улучшаются. У муки со слабой клейковиной наблюдается неограниченное набухание и тесто разжижается, поэтому длительность брожения теста из такой муки должна быть сокращена.

В результате физических процессов происходит насыщение теста диоксидом углерода, увеличивается его объем, и температура повышается на 1...2°C.

Биохимические процессы в тесте являются одними из важнейших, так как от их протекания зависят и микробиологические, и коллоидные, и физические. Суть биохимических процессов состоит в расщеплении под действием ферментов, находящихся в муке, а также ферментов дрожжей и других микроорганизмов составных компонентов муки, прежде всего белков и крахмала. При этом желательна определенная степень разложения белков, так как она ведет к получению достаточно упругого и эластичного теста, обладающего оптимальными свойствами для получения качественного хлеба. Кроме того, продукты разложения белков на стадии выпечки принимают участие в образовании цвета, вкуса и аромата хлеба. При интенсивном разложении белков, особенно в слабой муке, тесто расплывается и качество хлеба неудовлетворительное. При разложении крахмала ферментами идет образование мальтозы (5...6 % к массе муки), которая расходуется на брожение теста и участвует в процессе выпечки, определяя вкус и окраску корки хлеба.

Кроме того, с повышением температуры теста в нем усиливаются биохимические превращения, ослабляется клейковина, увеличивается ее растяжимость и расплываемость. Повышенную температуру можно рекомендовать для приготовления теста из сильной муки, тесто из слабой муки надо готовить при более низкой температуре. Таким образом, температура является основным фактором, регулирующим ход технологического процесса приготовления теста. Оптимальная температура брожения теста 26...32°C.

*Обминка теста.* В процессе брожения тесто, которое готовится порционно, подвергается обминке, т. е. кратковременному повторному помесу в течение 1,5...2,5 мин. При этом происходит равномерное распределение пузырьков диоксида углерода в массе теста, улучшается его качество, мякиш хлеба приобретает мелкую, тонкостенную и равномерную пористость.

*Способы приготовления пшеничного теста.* Пшеничное тесто готовят безопарным и опарным способом.

При безопарном способе тесто замешивают в один прием сразу из всего сырья, предусмотренного рецептурой. Расход прессованных дрожжей 2...2,5%, длительность брожения 3...4 ч. В процессе брожения проводят 2...3 обминки, последнюю за 30...40 мин до разделки теста. Перед последней обминкой производят отсдобку теста.

Опарный способ приготовления теста состоит из двух этапов – приготовления опары и теста. Для опары берут часть муки, часть воды и все количество дрожжей (0,5...1%). По консистенции опара более жидкая, чем тесто. Длительность ее брожения 3,5...4,5 ч. На готовой опаре замешивают тесто, добавляя оставшуюся часть муки, воды и остальное сырье (соль и т. д.). Брожение теста длится 1...1,5 ч. В процессе брожения тесто из сортовой муки подвергают одной или двум обминкам, перед последней производят отсдобку.

Опары могут быть густыми, жидкими и большими. Они различаются количеством муки и воды, взятых для приготовления.

Опарный способ приготовления теста более длительный, чем безопарный, но он получил большее распространение, так как качество хлеба выше (лучше вкус, аромат, пористость) в результате более глубокого протекания процессов созревания теста. Он требует меньшего расхода дрожжей и обладает технологической гибкостью, позволяющей лучше учитывать хлебопекарные свойства муки.

Готовность полуфабрикатов (опары, теста и др.) определяют по кислотности в конце брожения, а также по их органолептическим свойствам (объем, внешний вид, запах). Выбродившее тесто выгружается в бункер-тестоспуск или приемную воронку тестоделительной машины и поступает на разделку.

### III. Разделка теста.

*Деление теста на куски.* Цель операции – обеспечить получение заданной массы хлеба. Деление теста осуществляется на тестоделительных машинах по объемному принципу. Контроль на данной стадии осуществляется по массе кусков теста. Допустимое отклонение массы отдельных кусков не должно превышать  $\pm 1,5\%$ .

*Округление кусков теста.* Цель операции – придание кускам теста шарообразной формы. Округление необходимо для сглаживания неровностей на поверхности кусков и создании пленки, которая препятствует выходу газов из теста в процессе предварительной расстойки. Наличие пленки дает равномерную пористость мякишу при выпечке. Округление ведут в тестоокруглительных машинах.

*Предварительная расстойка.* Это кратковременный процесс отлежки кусков теста в течение 5...8 минут в определенных условиях, в результате которого ослабляются возникшие в тесте при делении и округлении внутренние напряжения (явление релаксации) и восстанавливаются частично разрушенные отдельные звенья клейковинного, структурного каркаса (явления тиксотропии). Предварительная расстойка осуществляется на ленточных транспортерах или расстойных шкафах. В итоге структурно-механические свойства теста, его структура и газодерживающая способность улучшаются.

*Формирование кусков теста.* Цель – придание кускам теста формы, соответствующей данному виду изделия. Формирование пшеничного теста проводится на тестозакаточных машинах, где сначала тесто раскатывается в блин, а затем его свертывают в рулон и прокатывают, а иногда еще и удлиняют.

*Окончательная расстойка.* Цель этого процесса – брожение теста, которое необходимо для восполнения углекислого газа, удаленного в процессе деления, округления и формирования. Если выпекать хлеб без окончательной расстойки, то он получится низкого объема с плотным, плохо

разрыхленным мякишем, с разрывами и трещинами на корке. Для ускорения брожения и предотвращения заветривания наружных слоев теста окончательная расстойка проводится при температуре 35...40 °С и относительной влажности 75...85%. Длительность расстойки составляет от 25 до 120 мин в зависимости от вида изделия. Проводят процесс в расстойных шкафах. Конец расстойки определяют органолептически по легкому нажатию пальцами на поверхность теста. Расстойку считают законченной, если следы от нажатия пальцев на заготовку выравниваются медленно (недостаточная – быстро, избыточная – следы не исчезают).

#### IV. Выпечка.

Это процесс прогрева расстойшихся тестовых заготовок, при котором происходит переход их из состояния теста в состояние хлеба, а также накопление вкусовых и ароматических веществ в хлебе. Продолжительность выпечки составляет 8...12 мин для мелкоштучных изделий, до 60 мин – для ржаного хлеба массой 1 кг. Для большинства изделий режим выпечки включает три периода. В первый период выпечка протекает при высокой относительной влажности воздуха (до 80 %) и низкой температуре пекарной камеры (110...120 °С) и длится 2...3 мин. За это время тестовая заготовка увеличивается в объеме, а пар, конденсируясь, улучшает состояние ее поверхности. Второй период идет при высокой температуре (240...280 °С) и несколько пониженной влажности камеры. Образуется корка, закрепляется форма и объем хлеба. Третий период характеризуется менее интенсивным подводом тепла (180 °С) и составляет основную часть выпечки по продолжительности. Контролируют процесс выпечки органолептическим методом, а также по температуре в центре мякиша, которая должна находиться в пределах 95...97 °С.

#### V. Охлаждение и хранение хлебобулочных изделий.

После выпечки хлеб направляют в хлебохранилище для охлаждения, а затем в экспедицию для отправки в торговую сеть. Температура в хлебохранилище поддерживается 10...15°С. Изделия укладывают на деревянные лотки. Хлеб начинает быстро остывать, теряя в массе в результате усыхания. При остывании влажность корки увеличивается до 12...15 %, благодаря перемещению влаги из мякиша. В результате корка хлеба становится мягкой и эластичной. При хранении хлеба в экспедиции более 10...12 ч появляются первые признаки черствения. Поэтому хранение хлеба на предприятии должно быть не более 10 ч, в торговле не более 24 ч.

#### VI. Показатели качества хлебобулочных изделий.

Качество хлеба и хлебобулочных изделий должно отвечать требованиям соответствующих стандартов (ГОСТ) или технических условий (ТУ). Стандарт определяет требования к качеству сырья, форму и массу изделий, сорт муки, органолептические, физико-химические и микробиологические показатели качества хлеба.

Органолептические показатели определяют внешний вид хлеба (форму, поверхность, окраску), состояние мякиша (пропеченность, свежесть, пористость, эластичность), вкус и запах.

К физико-химическим показателям относят влажность мякиша, кислотность и пористость, а также содержание сахара и жира. Влажность мякиша характеризует физиологическую ценность хлеба, а пористость – такое его важное свойство, как усвояемость хлеба организмом. Благодаря кислотности можно судить о правильности ведения процесса приготовления хлеба. Основные физико-химические показатели качества пшеничного хлеба имеют следующие значения: влажность мякиша 42...48 %, кислотность 2...6 °Н, пористость – 55...70%.

Микробиологические требования включают в себя критерии безопасности пищевых продуктов, согласно которым содержание токсических элементов, микотоксинов и пестицидов в хлебе не должно превышать допустимые нормы.

## **5. Анализ опасностей и определение критических контрольных точек**

Опасный фактор в системе НАССР – биологический, химический или физический фактор, который с достаточной вероятностью может привести к заболеванию или повреждению, если его не контролировать.

К биологическим опасным факторам относятся вредные бактерии, вирусы и паразиты (сальмонелла, БГКП). Биологические опасные факторы часто связаны с сырьевыми материалами, из которых изготавливаются продукты питания, включая животных и птицу. Тем не менее, биологические опасные факторы могут быть привнесены во время производства продуктов питания: людьми, которые заняты в производстве; из внешней среды, в которой производится пищевой продукт; с другими ингредиентами, входящими в состав продукта; через процесс сам по себе.

К химическим опасным факторам – вещества, которые могут нанести вред непосредственно или через определенное время, и могут образоваться в продукте естественным путем или же могут быть внесены извне во время переработки.

К физическим опасным факторам относятся инородные предметы в пищевых продуктах, которые могут нанести вред, если их употребить – стекло, металл, дерево. Физический предмет или другой инородный предмет, случайно попавший в пищевой продукт, способен вызвать заболевание или нанести повреждение человеку, употребившему такой пищевой продукт. Инородные материалы, такие как стекло, металл или пластик, являются наиболее известными физическими опасными факторами в продуктах и обычно попадают в них из-за нарушений технологических процессов или из-за неправильной эксплуатации оборудования во время технологического процесса.

На основании анализа технологической схемы производства хлеба, а также имеющихся данных о продукте и оценки инфраструктуры предприятия-изготовителя был составлен перечень возможных опасных факторов, из которых с помощью метода анализа рисков по качественной диаграмме отобран ряд наиболее значимых опасностей (рис. 11, табл. 4-8).



Рис. 11. Физические, химические и микробиологические опасности производства хлеба пшеничного



Таблица 4. Перечень физических опасных факторов

№ п/п	Название опасности	Краткая характеристика
1	Строительные материалы цехов	Штукатурка, краска, кусочки дерева
2	Птицы, грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности	Эта группа характеризуется тем, что места их локализации и их экскременты труднодоступны
3	Личные вещи	Пуговицы, серьги, украшения, расчески, мелкие вещи личного пользования
4	Отходы жизнедеятельности персонала	Волосы, ногти
5	Элементы технологического оснащения	Мелкие части оборудования (гайки, шурупы, болты, винты, кусочки электропровода, кусочки транспортной ленты)
6	Продукты износа машин и оборудования	Осколки деталей, подвергающиеся заточке, ножей, лопастей
7	Металлопримеси	Опилки металлического происхождения, кусочки электрического провода
8	Осколки стекла	Стеклянные градусники, электрические лампочки
9	Вода	Запах, привкус, цветность, мутность
10	Загрязнение смазочными материалами	При обильной смазке роликов возможно загрязнение продукции
11	Загрязненность, зараженность вредителями хлебных запасов (насекомые, клещи)	Это вредители зерна, продуктов его переработки – насекомые и клещи. Разнородная группа, включающая в основном насекомых из отрядов жесткокрылых (жуков), чешуекрылых (бабочек) а также акариформных клещей.

Таблица 5. Перечень микробиологических опасных факторов

№ п/п	Название опасности	Краткая характеристика
1	МАФАНМ (мезофильно-аэробные, факультативно-анаэробные м/о)	Косвенный показатель, указывающий на возможность микробиологической порчи, зараженность патогенными микроорганизмами. Санитарно-показательные м/о. Учитываются при оценке состояния тары, оборудования, рук, сан. одежды и обуви, при оценке санитарного благополучия воды, сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции.
2	БГКП – бактерии группы кишечной палочки	Косвенный показатель, указывающий на вероятность фекальных заражений. Определяет степень загрязнения оборудования, инструментов, сырья, готовой продукции, воды, рук, одежды.
3	<i>S. aureus</i>	Люди и животные являются основными носителями. Находится в воздухе, воде, почве и кожных поверхностях человека. Бактерия проживает в носовой полости и горле операторов, порах и фолликулах волоса. Учитывается при оценке санитарно-гигиенического состояния производства, качества дезинфекции, санитарного благополучия воды, сырья, готовой продукции.
4	Дрожжи, плесневые грибы	Вызывают порчу сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции.
5	Сальмонеллы	Входят в группу патогенных м/о. Заболеваемость людей сальмонеллезом продолжает оставаться высокой во всех странах мира. Источником сальмонеллезной инфекции для человека являются пищевые продукты, контаминированные сальмонеллами. Одновременно это косвенный показатель присутствия других патогенов из группы грамотрицательных бактерий.
6	Бактерии рода <i>Bacillus</i>	<i>B. subtilis</i> (сенная палочка), <i>mesentericus</i> (картофельная палочка) являются возбудителями «картофельной болезни» хлеба. Они распространены в почве, воздухе, растениях. Бактерии попадают в муку при размоле зерна, которое заражается главным образом в процессе уборки.

Таблица 6. Перечень химических опасных факторов

№ п/п	Название опасности	Краткая характеристика
1	Элементы моющих средств	Нико, «Рапин-Б», «Fairu», сода кальцинированная, раствор хлорной извести.
2	Пестициды	Химические средства, используемые для борьбы с вредителями. Гексахлорциклогексан, ДДТ и его метаболиты. 2,4-Д-кислота, ее соли и эфиры.
3	Радионуклиды	Нормируется содержание: цезий- 137, стронций-90.
4	Токсичные элементы	Свинец, мышьяк, кадмий, ртуть. При превышении допустимых уровней наблюдаются специфические симптомы отравления. Свинец оказывает вредное воздействие на обмен веществ на клеточном уровне. Ртуть (особенно органическая) обладает высокой токсичностью, поражает нервную систему. Кадмий очень медленно выводится из организма, вызывает хронические отравления. Может привести к нарушению функции почек, утрате обоняния.
5	Пищевые добавки ароматизаторы	Ароматизаторы, красители, разрыхлители.
6	Микотоксины (афлатоксины и др.)	Токсины, выделяющиеся плесневыми грибами. Могут вызвать остро протекающие и медленно протекающие канцерогенные процессы.
7	Продукты вторичного окисления жира	Альдегиды, кетоны, метилкетоны, свободные жирные кислоты с короткой цепью. Неблагоприятные органолептические показатели – привкус горечи, прогорклый запах. При значительном содержании возможны отравления.

Таблица 7. Опасные факторы производства

Этапы технологического процесса	Опасные факторы
<p>1. Приемка и хранение сырья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мука</li> <li>- соль</li> <li>- дрожжи</li> <li>- вода</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Птицы, грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности;</li> <li>2. МАФАНМ;</li> <li>3. БГКП;</li> <li>4. Патогенные, в т. ч. сальмонеллы;</li> <li>5. Пестициды;</li> <li>6. Токсичные элементы;</li> <li>7. Микотоксины;</li> <li>8. Зараженность возбудителями «картофельной болезни» хлеба (<i>B. subtilis, mesentericus</i>);</li> <li>9. Загрязненность, зараженность вредителями хлебных запасов (насекомые, клещи);</li> <li>10. Металлопримеси, примеси;</li> <li>11. Несоблюдение санитарно-гигиенических требований персоналом;</li> <li>12. Личные вещи;</li> <li>13. <i>S. aureus</i>;</li> <li>14. Плесень.</li> </ol>
<p>2. Подготовка и дозирование сырья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мука</li> <li>- соль</li> <li>- дрожжи</li> <li>- вода</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Птицы, грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности;</li> <li>2. МАФАНМ;</li> <li>3. БГКП;</li> <li>4. Патогенные, в т. ч. сальмонеллы;</li> <li>5. Зараженность возбудителями «картофельной болезни» хлеба (<i>B. subtilis, mesentericus</i>);</li> <li>6. Загрязненность, зараженность вредителями хлебных запасов (насекомые, клещи);</li> <li>7. Металлопримеси, примеси;</li> <li>8. Несоблюдение санитарно-гигиенических требований персоналом;</li> <li>9. Личные вещи;</li> <li>10. <i>S. aureus</i>;</li> <li>11. Плесень.</li> </ol>
<p>3. Замес теста</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Элементы моющих средств, загрязненная тара и оборудование;</li> <li>2. МАФАНМ;</li> <li>3. БГКП;</li> <li>4. Патогенные, в т. ч. сальмонеллы;</li> </ol>

	<p>5. Несоблюдение санитарно-гигиенических требований персоналом;</p> <p>6. Личные вещи.</p>
4. Брожение теста	<p>1. Элементы моющих средств, загрязненная тара и оборудование;</p> <p>2. МАФAnM;</p> <p>3. БГКП;</p> <p>4. Патогенные, в т. ч. сальмонеллы;</p> <p>5. Несоблюдение санитарно-гигиенических требований персоналом;</p> <p>6. Личные вещи.</p>
5. Разделка: Деление на куски Округление заготовок	<p>1. Элементы моющих средств, загрязненная тара и оборудование;</p> <p>2. МАФAnM;</p> <p>3. БГКП;</p> <p>4. Патогенные, в т. ч. сальмонеллы;</p> <p>5. Несоблюдение санитарно-гигиенических требований персоналом.</p>
6. Расстойка	<p>1. Элементы моющих средств, загрязненная тара и оборудование;</p> <p>2. МАФAnM;</p> <p>3. БГКП;</p> <p>4. Патогенные, в т. ч. сальмонеллы;</p> <p>5. Несоблюдение санитарно-гигиенических требований персоналом;</p> <p>6. Продукты вторичного окисления жира.</p>
7. Выпечка	<p>1. Элементы моющих средств, загрязненная тара и оборудование;</p> <p>2. Несоблюдение санитарно-гигиенических требований персоналом;</p> <p>3. Продукты вторичного окисления жира.</p>
8. Охлаждение	<p>1. Птицы, грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности;</p> <p>2. Элементы моющих средств, загрязненная тара и оборудование;</p> <p>3. МАФAnM;</p> <p>4. БГКП;</p> <p>5. Патогенные, в т. ч. сальмонеллы;</p> <p>6. Несоблюдение санитарно-гигиенических требований персоналом.</p>
9. Хранение	<p>1. Птицы, грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности;</p> <p>2. МАФAnM;</p>

	3. БГКП; 4. Патогенные, в т. ч. сальмонеллы; 5. Несоблюдение санитарно-гигиенических требований персоналом; 6. Личные вещи.
--	--

Таблица 8. Анализ рисков и выбор учитываемых факторов

№ п/п	Наименование фактора	Вероятность реализации	Тяжесть последствий	Необходимость учета
1	Строительные материалы	3	2	+
2	Птицы, грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности	3	1	-
3	Личные вещи	2	2	-
4	Несоблюдение санитарно-гигиенических требований персоналом	2	1	-
5	Отходы жизнедеятельности персонала	2	1	-
6	Элементы технологического оснащения	2	2	+
7	Продукты износа машин и оборудования	2	2	-
8	Металлопримеси	3	1	+
9	Осколки стекла	3	3	+
10	Вода	2	2	-
11	Элементы моющих средств, загрязненная тара и оборудование	2	2	+
12	Пестициды	3	2	+
13	Радионуклиды	2	4	+
14	Токсичные элементы	3	2	+
15	Микотоксины	2	3	-
16	Пищевые добавки	2	2	+
17	КМАФАнМ	2	3	+
18	БГКП	2	3	+

19	<i>S. aureus</i>	3	2	+
20	Зараженность бактериями рода <i>Bacillus</i>	3	3	+
21	Загрязненность, зараженность вредителями хлебных запасов	2	2	-
22	Дрожжи	2	3	+
23	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	2	2	+
24	Плесени	2	3	+

Очередным этапом исследования, следующим после структурированной оценки значимости опасных факторов, является идентификация критических контрольных точек с применением такого инструмента, как дерево принятия решений (рис. 12). Перечень критических контрольных точек приведен в табл. 9.

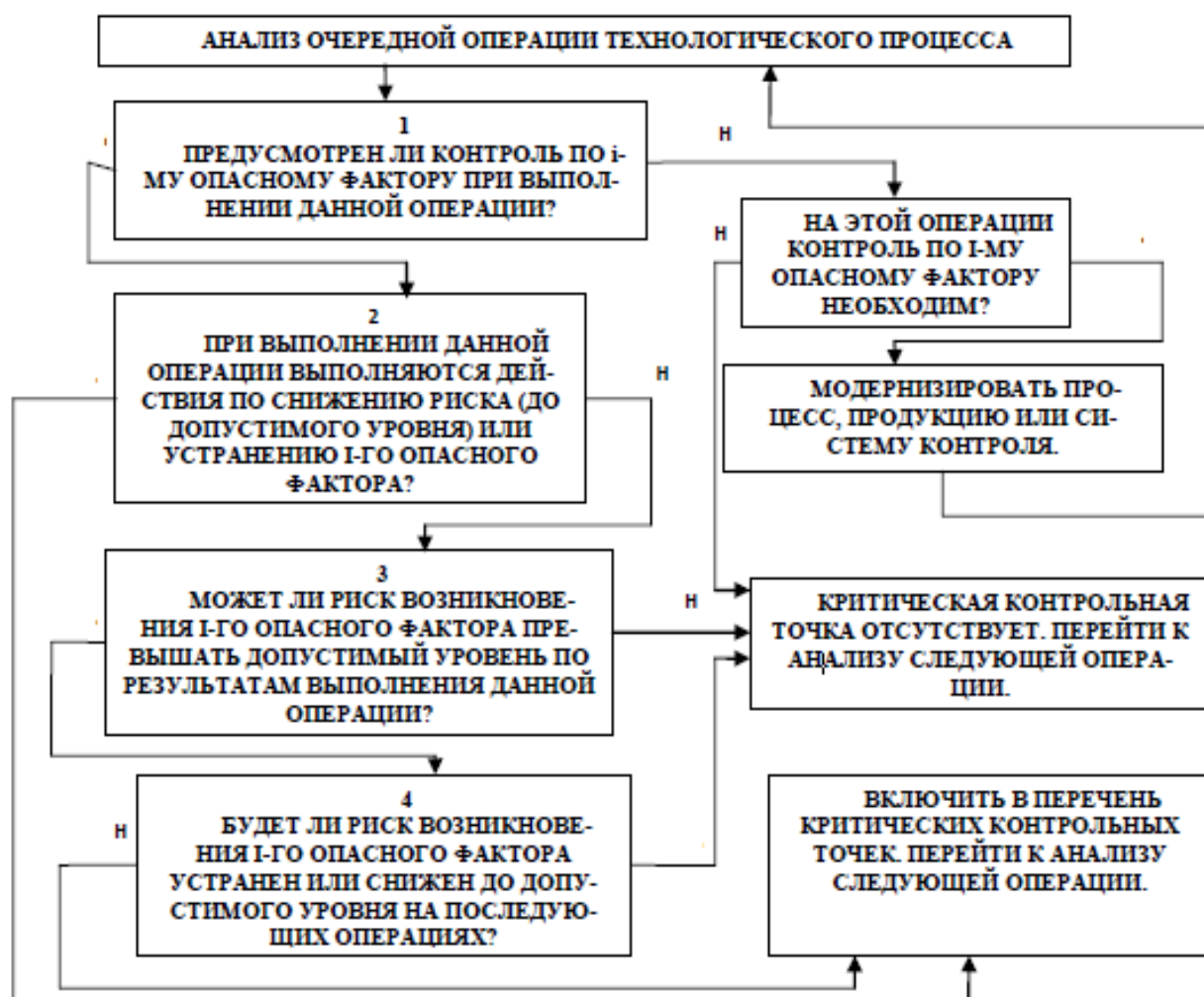


Рис. 12. Дерево принятия решений

Таблица 9. Анализ опасностей и идентификация ККТ

Производственный этап	Вид	Опасность	B1*	B1а	B2	B3	B4	ККТ
Приемка и хранение сырья	Мб	Заражение сырья микроорганизмами	+		+			ККТ 1
	Ф	Примеси (в т.ч. металлопримеси)	+		-	-		Нет
		Птицы, грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности	+		-	-		Нет
	Х	Пестициды	+		-	-		Нет
Подготовка и дозирование сырья	Ф	Примеси (в т.ч. металлопримеси)	+		-	-	+	Нет
		Птицы, грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности	+		-	-	+	Нет
	Мб	Заражение сырья микроорганизмами	+		+			ККТ 2
Замес теста	Мб	Заражение сырья микроорганизмами	+		+			ККТ 3
Брожение теста	Мб	Заражение сырья микроорганизмами	+		+			ККТ 4
	Х	Элементы моющих средств, загрязненная тара и оборудование	+		-	-		Нет
Разделка	Мб	Заражение сырья микроорганизмами	+		+			ККТ 5
Расстойка	Мб	Заражение сырья микроорганизмами	+		+			ККТ 6
	Х	Продукты вторичного окисления жира	-	-				Нет
Выпечка	Х	Продукты вторичного окисления жира	+		-	-	-	Нет
Охлаждение	Х	Элементы моющих средств, загрязненная тара и оборудование	+		-	-		Нет
Хранение	Ф	Птицы, грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности	+		-	-		Нет
	Мб	Заражение сырья микроорганизмами	+		+			ККТ 7

\* B1, B1a, B2, B3, B4 соответствуют вопросам на рис.12



## 6. Установление границ для каждой ККТ

Внутренние проверки НАССР проводятся непосредственно после внедрения системы НАССР и затем с установленной периодичностью не реже одного раза в год или во внеплановом порядке при выявлении новых неучтенных опасных факторов и рисков. Перечень ККТ в технологическом процессе производства хлеба приведен в табл. 10.

Таблица 10. Перечень ККТ в технологическом процессе производства хлеба

№ ККТ	Наименование операции	Наименование ККТ	Учитываемый опасный фактор
ККТ 1	Приемка и хранение сырья	Контроль наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы	Фактор наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы
ККТ 2	Подготовка и дозирование сырья	Контроль наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы	Фактор наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы
ККТ 3	Замес теста	Контроль наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы	Фактор наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы
ККТ 4	Брожение теста	Контроль наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы	Фактор наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы
ККТ 5	Разделка	Контроль наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы	Фактор наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы

ККТ 6	Расстойка	Контроль наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы	Фактор наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы
ККТ 7	Хранение	Контроль наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы	Фактор наличия КМАФАнМ, БГКП, дрожжей, бактерий рода <i>Bacillus</i> , патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы

### 7. Создание системы мониторинга для каждой ККТ

Для мониторинга ККТ производства хлеба пшеничного предусмотрена система предупреждающих действий (табл. 11) в соответствии с факторами, влияющими на качество продукции, а также рабочие листы НАССР (табл. 12-15).

Таблица 11. Предупреждающие действия

Технологический этап	Выявленные факторы, влияющие на безопасность продукции	Предупреждающие действия
Приемка и хранение сырья	Некачественный процесс обработки сырья	Строгое соблюдение процесса очистки
	Нарушение порядка проведения контроля сырья	Строгий входной контроль сырья
	Нарушение требований гигиенических стандартов, предъявляемых к сырью	Строгое соблюдение нормативных требований, предъявляемых к качеству и безопасности хлебобулочных изделий
Подготовка и дозирование сырья	Нарушение требований гигиенических стандартов, предъявляемых к разного рода добавкам	Тщательный контроль добавок
	Некачественный процесс обработки сырья	Строгое соблюдение процесса очистки

Замес теста	Нарушение санитарного состояния оборудования	Обработка и дезинфекция оборудования, строгий контроль за его санитарным состоянием
	Нарушение санитарного состояния формовочного оборудования	Тщательная промывка с последующей сушкой форм
	Нарушение режима замеса теста	Выбор соответствующей программы замеса, строгое соблюдение режимов замеса теста и технологической инструкции
Брожение теста	Нарушение санитарного состояния оборудования	Обработка и дезинфекция оборудования, строгий контроль за его санитарным состоянием
	Нарушение процесса брожения теста	Выбор соответствующего способа брожения, строгое соблюдение режимов брожения и технологической инструкции
Разделка	Нарушение санитарного состояния оборудования	Обработка и дезинфекция оборудования, строгий контроль за его санитарным состоянием
	Нарушение санитарного состояния формовочного оборудования	Тщательная промывка с последующей сушкой форм
Расстойка	Нарушение процесса расстойки теста	Выбор соответствующего способа расстойки, строгое соблюдение режимов и технологической инструкции
Хранение	Закупка недоброкачественного упаковочного материала	Строгое соблюдение нормативных требований, предъявляемых к заверточному материалу
	Нарушение санитарного состояния оборудования	Обработка и дезинфекция оборудования, строгий контроль за санитарным состоянием оборудования

Таблица 12. Рабочий лист НАССР по фактору МАФАНМ

Объект контроля	Опасный фактор	МАФАНМ
	Контролируемый параметр	Наличие МАФАНМ
	Критические пределы	Не более 1 x 10 КОЕ/г
Управляющие действия/ Способы мониторинга	Процедура	Соблюдение санитарно-гигиенических требований
	Периодичность	Постоянный контроль
	Ответственность	Технолог
	Где фиксируется	Журнал санитарного состояния
Корректирующие действия	Процедура	Стандартные процедуры санитарной обработки. Тепловая обработка тары, вспомогательных материалов.
	Ответственный	Технолог
	Где фиксируется	Журнал контроля технологических процессов

Таблица 13. Рабочий лист НАССР по фактору БГКП

Объект контроля	Опасный фактор	БГКП
	Контролируемый параметр	Наличие БГКП
	Критические пределы	Не допускается в 0,1 г
Управляющие действия/ Способы мониторинга	Процедура	Соблюдение санитарно-гигиенических требований
	Периодичность	Постоянный контроль
	Ответственность	Технолог
	Где фиксируется	Журнал санитарного состояния
Корректирующие действия	Процедура	Стандартные процедуры санитарной обработки. Тепловая обработка тары, вспомогательных материалов.
	Ответственный	Технолог
	Где фиксируется	Журнал контроля технологических процессов

Таблица 14. Рабочий лист НАССР по фактору бактерий рода *Bacillus*

Объект контроля	Опасный фактор	б.р. <i>Bacillus</i>
	Контролируемый параметр	Наличие бактерий <i>B. subtilis</i> , <i>mesentericus</i>
	Критические пределы	Не допускается
Управляющие действия/ Способы мониторинга	Процедура	Соблюдение температурного режима. Соблюдение санитарно-гигиенических требований
	Периодичность	Постоянный контроль
	Ответственность	Технолог
	Где фиксируется	Журнал санитарного состояния
Корректирующие действия	Процедура	Стандартные процедуры санитарной обработки. Тепловая обработка тары, вспомогательных материалов.
	Ответственный	Технолог
	Где фиксируется	Журнал контроля технологических процессов

Таблица 15. Рабочий лист НАССР по фактору плесневых грибов

Объект контроля	Опасный фактор	Плесень
	Контролируемый параметр	Содержание плесневых грибов при получении сырья и при хранении хлеба
	Критические пределы	не более 100 КОЕ/г
Управляющие действия/ Способы мониторинга	Процедура	Соблюдение санитарно-гигиенических требований
	Периодичность	Постоянный контроль
	Ответственность	Технолог
	Где фиксируется	Журнал санитарного состояния
Корректирующие действия	Процедура	Стандартные процедуры санитарной обработки. Тепловая обработка тары, вспомогательных материалов.
	Ответственный	Технолог
	Где фиксируется	Журнал контроля технологических процессов

## **8. Ведение документации НАССР**

Документация программы НАССР должна включать:

- политику в области безопасности выпускаемой продукции;
- приказ о создании и составе рабочей группы НАССР;
- информацию о продукции;
- информацию о производстве;
- отчеты группы НАССР с обоснованием выбора потенциально опасных факторов, результатами анализов риска и выбором ККТ и определением критических пределов;
- рабочие листы НАССР;
- процедуры мониторинга;
- процедуры проведения корректирующих действий;
- программу внутренней проверки системы НАССР;
- перечень регистрационно-учетной документации.

Перечень регистрационно-учетной документации должен быть утверждён руководством организации и содержит документы, отражающие функционирование системы НАССР, в которых приведены:

- данные мониторинга;
- отклонения и корректирующие действия;
- рекламации, претензии, жалобы и происшествия, связанные с нарушением требований безопасности продукции;
- отчёты внутренних проверок.

## Глоссарий

- *НАССР-анализ* – последовательность встреч и обсуждений в рамках команды НАССР, имеющих целью разработку плана НАССР
- *Аллерген* – это соединение, способное вызывать в организме подверженных аллергии людей повторяющуюся иммунно-опосредованную реакцию гиперчувствительности
- *Анализ факторов риска* – это процесс сбора и оценки информации о факторах риска и условиях их появления в целях принятия решения об их существенности для безопасности пищевых продуктов для здоровья человека, что должно быть отражено в плане НАССР
- *Анаэроб* – микроорганизм, способный к росту и размножению в отсутствие кислорода. облигатные анаэробы (например, клостридии) в присутствии кислорода к росту не способны
- *Аудит* – систематический, независимый и документируемый процесс получения данных и их объективной оценки в целях определения степени соблюдения аудиторских критериев
- *Аудитор* – лицо, обладающее полномочиями на проведение аудита
- *Аудиторские критерии* – набор положений, процедур и требований, которые используются в качестве эталонов при анализе существующей ситуации
- *Аэроб* – микроорганизм, способный к росту и размножению в присутствии кислорода. облигатные аэробы (например, плесени) в отсутствие кислорода к росту не способны
- *Валидация* – получение данных о степени эффективности отдельных элементов плана НАССР
- *Валидировать* – исследовать и доказать эффективность применяемых мер контроля (например, определённых критических пределов в данной ККТ)
- *Верификация* – применение (помимо мониторинга) методов, процедур, тестов и других способов оценки соответствия системы плану НАССР
- *Верифицировать* – подтвердить постоянную эффективность мер контроля путем наблюдения, регистрации показателей данного технологического процесса или путем проведения соответствующих анализов
- *Внешний фактор* – фактор или воздействие, прикладываемые к пищевому продукту извне, например, нагревание или упаковывание в модифицированной газовой среде

- *Внутренние факторы* – основные свойства, присущие данному продукту, обусловленные его рецептурой (например, рН и  $A_w$ )
- *Данные аудита* – показатели, сведения, утверждения, а также иная фактическая и проверяемая информация, относящаяся к аудиторским критериям
- *Дезинфекция* – снижение численности микроорганизмов на оборудовании или в окружающей среде в целях обеспечения безопасности пищевых продуктов для здоровья
- *Дерево принятия решений по принятию ККТ* – логическая последовательность вопросов, задаваемых по каждому фактору риска на всех технологических стадиях, ответы на которые позволяют команде НАССР отнести те или иные процессы к ККТ
- *Зоонозный микроорганизм* – патогенный микроорганизм, способный инфицировать человека и животных
- *Кодекс Алиментариус* – комиссия Кодекс Алиментариус при ООН, помогающая ФАО/ВОЗ разрабатывать стандарты, рекомендации и своды правил по пищевым продуктам
- *Команда НАССР* – междисциплинарная группа специалистов, ответственных за разработку плана НАССР (в небольших фирмах каждый член команды может отвечать за несколько направлений)
- *Контроль качества со стороны поставщика* – программа действий (мероприятий) по обеспечению безопасности и качества поступающего сырья, включающая разработку процедур оценки поставщиков, в том числе проведение инспекций
- *Корректирующее воздействие* – любое действие, предпринимаемое при получении результатов мониторинга ККТ, свидетельствующих об утрате контроля
- *Критическая контрольная точка (ККТ)* – производственная операция или стадия, к которой применяется контроль и которая важна для предупреждения или исключения того или иного фактора риска или его снижения до приемлемого уровня
- *Критические пределы* – критерий разделения приемлемости и неприемлемости
- *Матрица контрольных параметров НАССР* – матричная или табличная форма представления контрольных параметров (критических пределов, процедур мониторинга и корректирующих воздействий) для каждой меры контроля ККТ и профилактической меры, входящая в состав плана НАССР



- *Мера контроля* – действие или операция, используемые для предупреждения, исключения или снижения того или иного фактора риска до приемлемого уровня
- *Мойка и очистка* – удаление загрязнений с помощью моющих средств и физических способов очистки
- *Мониторинг* – последовательность плановых действий (наблюдений или измерений контрольных параметров) для оценки того, находится ли данная ККТ под контролем
- *Нарушение иммунитета* – состояние, при котором под влиянием тех или иных факторов (возраста, болезни, лечения и др.) у организма снижена сопротивляемость инфекции
- *Объект аудита* – организация, проверяемая путем аудиторской проверки
- *Опасный патоген* – это, как правило, новый (нетипичный) патогенный микроорганизм, начинающий преобладать вследствие изменений в организме-хозяине, окружающей среде, в условиях пищевых производств или при употреблении пищевых продуктов
- *План НАССР* – документ, определяющий процедуры, которые необходимы для обеспечения и контроля безопасности данного пищевого продукта в рамках конкретной технологии
- *Прион* – клеточный белок аномальной трехмерной структуры, обуславливающей агрегацию белков с правильной трехмерной структурой, что может привести к губчатой энцефалопатии (смертельному заболеванию головного мозга, называемому также «коровьим бешенством»)
- *Психротроф* – микроорганизм, способный к оптимальному росту и размножению в условиях относительно низких температур (0...20 °С)
- *Рабочая таблица НАССР-анализа* – рабочий документ, используемый членами команды НАССР в ходе применения первого принципа НАССР, то есть при выявлении факторов риска и определении мер их контроля
- *Рабочие пределы* – параметры, более жесткие чем критические пределы и используемые в управлении технологическим процессом для создания «буферной зоны» перед критическим пределом
- *Рабочие санитарные практики* – конкретные мероприятия по обеспечению требуемых санитарно-гигиенических условий, входящих в комплекс ПООПУ
- *Система менеджмента качества* – структурированная система управления качеством продукции, охватывающая все аспекты конкретного бизнеса

- *Существенный фактор риска* – такой фактор риска, который для производства безопасных для здоровья пищевых продуктов необходимо устранить или снизить до приемлемого уровня
- *Схема производства (производственная или технологическая схема)* – графическое системное представление последовательности технологических стадий и операций, используемых в производстве конкретного пищевого продукта
- *Термофил* – микроорганизм, для роста и размножения которого оптимальны относительно высокие температуры (45...70 °С)
- *Токсин* – химический метаболит или продукт жизнедеятельности микроорганизма, способный при употреблении с пищей вызывать токсический эффект
- *Токсическая доза* – количество токсина, необходимое для интоксикации человека пищевым продуктом
- *Условно патогенный микроорганизм* – относительно безвредный микроорганизм, который может привести к инфицированию людей с нарушенным иммунитетом или в зависимости от дополнительных факторов стать патогенным
- *Фактор риска* – биологическое, химическое или физическое свойство или состояние пищевого продукта, способное сделать его при употреблении в пищу опасным для здоровья человека
- *Факультативные микроорганизмы* – микроорганизмы, способные к росту и размножению как в присутствии, так и в отсутствии кислорода

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. Вступил в силу 2013–07–01.
2. ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. – Введ. 2001–06–30. – М.: Стандартинформ, 2009. – 10 с.
3. ГОСТ Р ИСО 22000-2007 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции. – Введ. 2008–01–01. – М.: Стандартинформ, 2007. – 30 с.
4. ГОСТ Р 54762-2011 Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции. Часть 1. Производство пищевой продукции. – Введ. 2012–07–01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 19 с.
5. Codex Committee on Food Hygiene. HACCP System and Guidelines for its Application, Annex to CAC/RCP 1–1969, Rev. 3, in Codex Alimentarius Food Hygiene Basic Texts, Food and Agriculture Organization of the United Nations World Health Organization. – Rome, 1997.
6. U. S. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF). Hazards Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guidelines. – Washington, DC: U. S. Food and Drug Administration, 1997.
7. U. S. Public Health Service, U. S. Department of Health and Human Services. Annex 5: HACCP Guidelines in 1999 Food Code. – Washington, D. C.: U. S. Food and Drug Administration, 1999.
8. Мейес, Т. Эффективное внедрение HACCP. Учимся на опыте других // Т. Мейес, С. Мортимор. – СПб., Профессия, 2008. – 288 с.
9. Мортимор, С. HACCP. Практические рекомендации // С. Мортимор, К. Уоллес. – СПб., Профессия, 2014. – 520 с.

*Учебное издание*

ДЕРЕВЕНЬКОВ Илья Александрович  
НИКИФОРОВА Татьяна Евгеньевна

**СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ  
ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ  
РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ НАССР**

Учебное пособие

Редактор В.Л. Родичева

Подписано в печать 30.11.2018. Формат 60×84 <sup>1</sup>/16. Бумага писчая.

Усл. печ. л. 6,25. Тираж 50 экз. Заказ

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный  
химико-технологический университет»

153000, г. Иваново, Шереметевский пр., 7