

# Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для производства продуктов питания и напитков

## Введение

Руководства по охране окружающей среды, здоровья и труда (ОСЗТ) представляют собой технические справочники, содержащие примеры надлежащей международной отраслевой практики (НМОП)<sup>1</sup> как общего характера, так и относящиеся к конкретным отраслям. Если в реализации проекта участвует один член Группы организаций Всемирного банка или более, применение настоящего Руководства осуществляется в соответствии с принятыми в этих странах стандартами и политикой. Такие Руководства по ОСЗТ для различных отраслей промышленности следует применять в сочетании с **Общим руководством по ОСЗТ** – документом, в котором пользователи могут найти указания по общим вопросам ОСЗТ, потенциально применимым ко всем отраслям промышленности. При осуществлении комплексных проектов может возникнуть необходимость в использовании нескольких Руководств, касающихся различных отраслей промышленности. С полным перечнем Руководств для отраслей промышленности можно ознакомиться по адресу:

<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>.

В Руководствах по ОСЗТ приводятся такие уровни и параметры эффективности, которые, как правило, считаются достижимыми на вновь введенных в эксплуатацию объектах при современном уровне технологии и приемлемых затратах. Применение положений Руководств по ОСЗТ к уже существующим объектам может потребовать разработки особых целевых показателей для каждого объекта и соответствующего графика их достижения. Применение Руководства по ОСЗТ следует увязывать с факторами опасности и риска, определенными для каждого проекта на основе результатов экологической оценки, в ходе которой принимаются во внимание конкретные для каждого объекта переменные, такие как особенности страны реализации проекта, ассимилирующая способность окружающей среды и прочие факторы, связанные с намечаемой деятельностью. Порядок применения конкретных технических рекомендаций следует разрабатывать на основе экспертного мнения квалифицированных и опытных специалистов. Если нормативные акты в стране реализации проекта предусматривают уровни и параметры, отличные от содержащихся в Руководствах по ОСЗТ, то при реализации проекта надлежит в каждом случае руководствоваться более жестким из имеющихся вариантов. Если в силу особых условий реализации конкретного проекта целесообразно применение менее жестких уровней или параметров, нежели те, что

<sup>1</sup> Определяется как применение профессиональных навыков и проявление старательности, благоразумия и предусмотрительности, чего следует с достаточным на то основанием ожидать от квалифицированного и опытного специалиста, занятого аналогичным видом деятельности в таких же или сходных условиях в любом регионе мира. При оценке применяемых в ходе реализации проекта способов предупреждения и предотвращения загрязнения окружающей среды квалифицированный и опытный специалист может выявить обстоятельства, такие, например, как различные уровни экологической деградации и ассимилирующей способности окружающей среды, а также различные уровни финансовой и технической осуществимости.

представлены в настоящем Руководстве по ОСЗТ, в рамках экологической оценки по конкретному объекту надлежит представить подробное и исчерпывающее обоснование любых предлагаемых альтернатив. Такое обоснование должно продемонстрировать, что выбор любого из альтернативных уровней результативности обеспечит охрану здоровья населения и окружающей среды.

## Применение

Данное Руководство охватывает переработку мясного<sup>2</sup>, овощного и фруктового сырья для производства продуктов питания и напитков<sup>3</sup> с добавленной стоимостью для потребления человеком. О забое скота и птицы и операциях по переработке мяса начиная с приемки животных и до подготовки туш для продажи или дальнейшей обработки говорится в Руководстве по ОСЗТ для переработки мяса и Руководстве по ОСЗТ для птицепереработки. Настоящий документ состоит из следующих разделов:

- Раздел 1.0 – Воздействие отраслевой деятельности и управление им
- Раздел 2.0 – Показатели эффективности и мониторинг
- Раздел 3.0 – Справочная литература и дополнительные источники информации
- Приложение А – Общее описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли

<sup>2</sup> Понятие "мясо" включает говядину, свинину и птицу.

<sup>3</sup> За исключением напитков, получаемых посредством брожения. О производстве пива говорится в Руководстве по ОСЗТ для пивоваренного производства.

## 1.0 Воздействие отраслевой деятельности и управление им

В данном разделе приводится обзор проблем ОСЗТ, возникающих в связи с производством продуктов питания и напитков на этапе эксплуатации предприятий отрасли, и содержатся рекомендации по их решению. Рекомендации по решению проблем ОСЗТ, характерных для большинства крупных промышленных предприятий на этапе строительства и вывода из эксплуатации, содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### 1.1 Окружающая среда

К числу важнейших механизмов управления оказываемым воздействием в условиях оптимизации использования воды, энергии и ресурсов и совершенствования методов работы относится внедрение разработанной для данной отрасли надлежащей производственной практики, систем управления качеством (в том числе таких, как серия ISO 9000 и ISO 22000), систем управления рисками (например, системы "Анализа рисков в критических точках контроля" (АПКТК)) и природоохранных норм (например, ISO 14000)<sup>4</sup>.

К числу экологических проблем, связанных с работой предприятий по производству продуктов питания и напитков, в первую очередь относятся следующие:

<sup>4</sup> АПКТК предназначена для систематического распознавания и контроля рисков, связанных с производством и распространением продуктов питания. ISO 22000:2005 охватывает требования в отношении системы обеспечения безопасности пищевых продуктов, в рамках которой организация, входящая в сеть предприятий питания, демонстрирует свою способность контролировать воздействие на безопасность пищевых продуктов, с тем чтобы обеспечить безопасность продуктов в момент их потребления человеком. Серия ISO 9000 является международным стандартом сертификации систем производства и управления качеством; ISO 14001 представляет собой международный стандарт сертификации систем управления окружающей средой.

- твердые отходы;
- сточные воды;
- потребление энергии;
- выбросы в атмосферу.

## Твердые отходы

В зависимости от используемого сырья при производстве продуктов питания и напитков может образовываться значительное количество органических, подверженных гниению твердых отходов в виде непищевых отходов и отходов после сортировки, отбраковки и других производственных операций<sup>5</sup>. Твердые отходы, образующиеся при переработке мясного сырья, могут включать органические материалы, которые способны оказать серьезное воздействие на безопасность пищевых продуктов, обусловленное распространением болезнетворных микроорганизмов<sup>6</sup>.

К числу рекомендуемых мер по предотвращению образования твердых отходов и контролю за ним относятся следующие:

- сократить до минимума время хранения сырья с целью уменьшения потерь в результате гнилостного разложения;
- осуществлять контроль работы холодильных установок и систем охлаждения и их регулирование в процессе

<sup>5</sup> Например, у грибов процент отходов невелик (примерно 3–5%), тогда как при обработке зерен сахарной кукурузы этот показатель гораздо выше (около 50–60%). United Nations Environment Programme (UNEP). 2004. Working Group for Cleaner Production in the Food Industry. Fact Sheet 3: Food Manufacturing Series. Food and Beverage Processing.

<sup>6</sup> Отношение количества отходов животного происхождения к общему весу туши в процессе производства продуктов питания составляет примерно от 8 до 16,5% для свинины, от 7 до 8% для птицы и 12% для говядины. European Union (EU) Commission. 2006. Directorate General Joint Research Council (JRC) Institute for Prospective Technological Studies. Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries.

хранения и переработки в целях минимизации потерь, повышения эффективности потребления энергии и предотвращения возникновения запахов;

- рассмотреть возможность использования методов создания огороженного пространства при хранении сырья на открытом воздухе в целях минимизации наносимого ущерба;
- отслеживать и повышать эффективность производственных процессов, таких как ручная сортировка или резка, и стимулировать наиболее производительных работников к обучению их коллег эффективным приемам переработки сырья;
- очищать, сортировать и отбраковывать пищевое сырье на ранней стадии (например, на ферме), с тем чтобы сократить количество органических отходов и некондиционной продукции на обрабатывающем предприятии;
- хранить твердые отходы в сухом виде и рассмотреть возможность их утилизации путем компостирования и/или применения для удобрения почвы;
- остатки органических и неорганических веществ/почвы, твердые частицы органического происхождения и жидкие отходы, включая осадок после очистки сточных вод, которые остаются после реализации стратегий предотвращения отходов, следует использовать в качестве удобрений (с учетом оценки их потенциального воздействия на почву и водные ресурсы) или найти им иное полезное применение (например, использовать их для производства энергии);
- собирать и утилизировать отбракованное сырье для производства другой продукции<sup>7</sup>;

<sup>7</sup> К вторичным продуктам можно отнести джемы и резаные продукты, такие как шинкованная капуста; квашеная капуста; апельсиновая кожура, используемая при производстве добавок, содержащих диетическую клетчатку; картофельная кашка для производства биотоплива; луковое сырье для производства лукового масла; фруктоолигосахариды,

- обеспечить наличие герметичных контейнеров для хранения собранных твердых и жидких отходов;
- отделять разные побочные продукты друг от друга и от отходов с целью их наиболее полной утилизации и минимизации количества отходов.

## Сточные воды

### *Производственные сточные воды*

Для потоков сточных вод с предприятий по производству продуктов питания и напитков могут быть характерны высокие показатели биохимического и химического потребления кислорода (БПК и ХПК), обусловленные попаданием органических отходов в поток сточных вод и применением реагентов и моющих средств в различных процессах (о которых говорится ниже). Наряду с этим в стоках могут содержаться патогенные бактерии, остатки пестицидов, взвешенные твердые вещества и растворенные минеральные компоненты, в том числе волокна и частицы почвы, биогенные вещества и микробы; кроме того, стоки могут иметь разный уровень pH. Содержание загрязняющих веществ в сточных водах необходимо уменьшать, не допуская неоправданного попадания сырья, полуфабрикатов, продукции, субпродуктов и отходов в систему сбора и отведения сточных вод, как описывается в разделе о твердых отходах (см. выше).

### *Очистка производственных сточных вод*

Технологии очистки производственных сточных вод в данной отрасли включают: использование жирословителей,

---

пектиновые полисахариды и диетическая клетчатка с низким содержанием лигнина; отходы животноводства, используемые в целях производства кормов для животных в условиях строгого соблюдения принципов обеспечения биологической безопасности; а также кости, жир и прочие мясные субпродукты, используемые в качестве сырья для производства клея, моющих средств, желатина и других материалов.

пеноотделителей или водомасляных сепараторов, применяемых для отделения всплывающей фракции взвешенных твердых частиц; усреднение сточных вод по составу и количеству; осаждение в отстойниках с целью снижения концентрации взвешенных твердых частиц; биологическую, обычно анаэробную, очистку и последующую аэробную очистку для уменьшения количества растворимых органических веществ (БПК); удаление биогенных веществ в целях снижения содержания азота и фосфора; хлорирование стоков в случаях, когда необходима их дезинфекция; обезвоживание и удаление отходов очистки сточных вод; в некоторых случаях возможно компостирование или внесение в почву отходов очистки стоков приемлемого качества. Могут потребоваться дополнительные средства инженерного контроля для локализации и нейтрализации неприятных запахов.

Управление отведением и очисткой промышленных сточных вод и примеры подходов к их очистке рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**. С помощью этих технологий и рекомендуемых методов управления отведением и очисткой сточных вод необходимо привести работу сооружений в соответствие с нормативными значениями показателей для сброса сточных вод, как указано в соответствующей таблице раздела 2 настоящего документа для данной отрасли.

### *Прочие потоки сточных вод и потребление воды*

Инструкции по управлению незагрязненными сточными водами коммунальных служб, незагрязненными ливневыми потоками и бытовыми сточными водами содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Загрязненные стоки следует направлять в систему очистки промышленных сточных вод. При проведении операций, связанных с

производством продуктов питания и напитков (таких, как мойка, внутренняя транспортировка сырья с использованием воды, охлаждение бланшированных продуктов и капитальная чистка оборудования) может расходоваться значительное количество воды<sup>8</sup>. Наряду с выполнением рекомендаций по охране и рациональному использованию водных ресурсов, включенных в **Общее руководство по ОСЗТ**, в данной отрасли необходимо принимать следующие меры:

- сокращать до минимума потребление воды в ходе производственных процессов:
  - усовершенствовать системы транспортировки продукции, с тем чтобы уменьшить возможность контакта сырья и продуктов с водой, например путем применения систем сухой транспортировки вместо систем транспортировки во влажной среде; оптимизировать технологические операции, с тем чтобы исключить потери сырья и перелив воды, сокращая потребность в обработке сточных вод и связанное с этим потребление энергии;
  - применять сухие методы для первичной очистки местного сырья с низким содержанием влаги, например, использовать воздушные и магнитные сепараторы и виброгрохоты;
  - в случаях, когда это целесообразно, применять методы непрерывной/периодической обработки паром или сухой чистки щелочью для снятия кожуры либо, в качестве варианта, рассмотреть возможность использования сухой чистки при помощи щелочи;
- минимизировать норму подачи сырья в постоянно переполняющиеся резервуары, открытые участки водоподводящих сетей и т. д.;
- применять краны с автоматическими запорными клапанами, высокое водяное давление и усовершенствованные сопла;
- применять противоточные методы первичной мойки сырья;
- применять сухую чистку оборудования скребком или щеткой до его мойки водой;
- свести к минимуму гидротранспортировку (откачивание) отходов;
- повторно использовать потоки воды в производственных процессах в максимально возможной степени, не допуская при этом загрязнения воды или создания угрозы для безопасности пищевых продуктов:
  - отделять и повторно пропускать через циркуляционную систему охлаждающую воду из потоков технологических и отработанных вод; повторно пропускать через циркуляционную систему и использовать воду для размораживания в замкнутом цикле, если это не ставит под угрозу безопасность пищевых продуктов;
  - повторно пропускать через циркуляционную систему воду гидравлического транспортера, используемую для доставки овощей, если это не создает угрозы для безопасности пищевых продуктов;
  - повторно использовать конденсат в качестве подпиточной воды для котлов. Конденсат также может применяться в качестве разбрызгиваемого вещества для подавления пыли или в процессе общей уборки заводских помещений (например, при мытье полов);

<sup>8</sup> Действия по обработке мяса требуют разного количества воды и в зависимости от конкретной операции могут предусматривать оттаивание замороженных материалов, использование оборудования непрерывного действия, мойку и дезинфекцию обуви, фартуков и одежды, а также производство пара и технологического тепла и процессы охлаждения.

- в случаях, когда это целесообразно, возвращать в оборот смывную воду низкого качества и повторно использовать ее для первичной мойки сырья или для гидротранспортировки;
- изучить имеющиеся возможности для сбора и применения ливневых стоков в соответствии с требованиями в отношении обеспечения безопасности пищевых продуктов;
- проанализировать организацию технологических мнений и отдельные операции на предмет выявления возможностей для уменьшения степени загрязнённости сточных вод за счет сведения к минимуму контактов с водой на каждом этапе производственного процесса во избежание необходимости ее последующей очистки, в том числе:
  - применять сухие методы очистки сырья (например, вибрацию или обдув струей воздуха);
  - установить решетки с целью сократить попадание твердых веществ в систему дренажа сточных вод или избежать его; установить поддоны на конвейерах для сбора отходов от операций по обрезке и производства сока/продуктов;
  - регулярно проверять резервуары бестарного хранения продукции и отходов на герметичность;
  - обеспечить двойную защитную оболочку в резервуарах для хранения и технологических камерах в целях предотвращения утечек;
  - внедрить наиболее эффективные методы уборки производственных помещений, которая может осуществляться как вручную, так и с помощью автоматических систем мойки без разборки (МБР)<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Автоматические системы МБР сокращают потребление химических веществ, воды и энергии и обеспечивают утилизацию промывочной воды, но не всегда применимы.

с применением апробированных реагентов и (или) чистящих средств, оказывающих минимальное воздействие на окружающую среду и совместимых с последующими процессами очистки сточных вод.

### Потребление энергии

Производство продуктов питания и напитков может предусматривать потребление большого количества тепловой энергии для выполнения технологических операций нагревания, охлаждения и замораживания. В дополнение к рекомендациям по энергосбережению, содержащимся в **Общем руководстве по ОСЗТ**, в данной отрасли необходимо принимать следующие меры<sup>10</sup>:

- осуществлять рабочие и вспомогательные операции, а также техническое обслуживание:
  - изолировать морозильное помещение/морозильные цеха и установить автоматически закрывающиеся двери и тамбуры-шлюзы;
  - изолировать морозильные помещения/цеха;
- повысить коэффициент полезного использования энергии в рамках технологических процессов:
  - подключиться к теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), особенно в том случае, если предприятие потребляет большое количество тепла и электроэнергии в течение более 5000 часов в год;
  - уменьшить размеры морозильных помещений там, где это целесообразно, без ущерба для безопасности пищевых продуктов;
  - планировать размещение оборудования таким образом, чтобы сократить расстояние транспортировки при помощи насосных линий и ленточных конвейеров;

<sup>10</sup> ЕС (2006).

- обеспечить регулярное удаление накипи с поверхностей нагрева, например в процессе стерилизации, для достижения максимальной эффективности;
- отказаться от замораживания фруктов, овощей и побочных продуктов, предназначенных на корм скоту, обеспечив их хранение на открытом воздухе на чистых крытых площадках или в контейнерах в тех случаях, когда этому не препятствуют климатические условия и планировка предприятия;
- подвергать сырье предварительному охлаждению при более высокой температуре до замораживания, например путем погружения бланшированных продуктов в холодную воду перед заморозкой. Это особенно эффективно по затратам при замораживании жидким азотом;
- по возможности регенерировать энергию термических процессов. К числу примеров рекуперации тепла относятся следующие<sup>11</sup>:
  - рекуперация тепла, отходящего от печей, сушилок, испарителей, пастеризаторов и стерилизационных аппаратов;
  - увеличение до максимума (94%) эффективности регенерации тепла, отходящего от пластинчатых теплообменных пастеризаторов;
  - использование тепла конденсированного пара до его сброса в ходе операций по бланшированию и паровой чистке сырья;
  - применение многокорпусных выпарных аппаратов для выполнения масштабных технологических операций, требующих использования выпарных установок.

<sup>11</sup> ЕС (2006).

## **Выбросы в атмосферу**

Основными атмосферными загрязнителями при производстве продуктов питания и напитков являются твердые частицы (ТЧ) и пахучие вещества. ТЧ могут выделяться в процессе удаления твердых примесей, при использовании твердых восстановителей, а также при сушке. Пахучие вещества могут выделяться в ходе операций по тепловой обработке, таких как паровая чистка, бланширование и обезвоживание, а также в результате жизнедеятельности микробов в местах хранения твердых отходов. При обработке мяса запахи также могут возникать в процессах варки и копчения<sup>12</sup>.

Методы контроля выбросов в атмосферу из источников горения, служащих для производства электроэнергии, рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### *Твердые частицы*

К числу рекомендуемых мер по предотвращению и контролю выбросов твердых частиц относятся следующие<sup>13</sup>:

- накрывать контейнеры и резервуары, а также складские запасы, особенно если они хранятся на открытых площадках;
- закрывать бункеры и контейнеры, используемые для бестарного хранения порошкообразных и тонкодисперсных материалов;
- в тех случаях, когда герметизация нецелесообразна, применять спреи и ветрозащитные экраны, осуществлять уборку, увлажнять воздух и использовать

<sup>12</sup> ЕС (2006).

<sup>13</sup> По данным публикации от Environment Agency. 2003. Environment and Heritage Service. Guidance for the Food and Drink Sector. Sector Guidance Note IPPC S6.20.

другие методы управления запасами в целях пылеподавления;

- применять конвейеры закрытого типа, снабженные фильтрами для очистки переносимого воздуха до его выпуска;
- применять циклонные сепараторы и, при необходимости, тканевые фильтры для удаления пыли из отработанного воздуха;
- удалять твердые частицы из потока газа при помощи сухих циклонных сепараторов, скрубберов Вентури, электростатических фильтров (ЭСФ) или систем сухой фильтрации по мере необходимости.

### *Запахи*

К числу рекомендуемых способов предотвращения возникновения запахов из точечных источников и борьбы с ними относятся следующие:

- применять вытяжные трубы, высота которых должна соответствовать надлежащей инженерной практике (НИП), описанной в **Общем руководстве по ОСЗТ**;
- если предприятие находится в непосредственной близости от жилых районов, рассмотреть возможность использования скрубберов с водяным орошением для нейтрализации выбросов пахучих веществ. Скрубберы с водяным орошением применяются для удаления летучих пахучих веществ с высокой растворимостью в воде, таких как аммиак, выделяющийся в процессе переработки непищевого животного сырья; и
- при создании вытяжек для коптилен желателен устанавливать комплексные системы, которые осуществляют очистку воздуха, сжигание отходов и рекуперацию тепла. Такие системы значительно снижают интенсивность неприятных запахов и весьма полезны для обеспечения высокой

производительности/рационального использования энергии;

- обеспечить рециркуляцию газа, выделяющегося в процессе обжаривания и при других видах кулинарной обработки сырья, и подавать его в горелку.

Рекомендуется использовать следующие способы предотвращения неорганизованных выбросов в атмосферу пахучих веществ и борьбы с ними:

- минимизировать срок хранения твердых отходов во избежание их гнилостного разложения;
- эксплуатировать производственные объекты в режиме низкого вакуума в целях предотвращения неконтролируемого выделения пахучих веществ;
- регулярно осуществлять проверку холодильного и морозильного оборудования с целью отслеживания потерь хладагентов.

## **1.2 Охрана и гигиена труда**

Проблемы охраны и гигиены труда, связанные с производством продуктов питания и напитков, на стадиях строительства предприятий и их вывода из эксплуатации рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Факторы риска на этапе эксплуатации включают:

- источники физической опасности;
- шумовое воздействие;
- источники биологической опасности;
- источники химической опасности;
- воздействие высоких и низких температур.

### **Источники физической опасности**

К числу источников физической опасности относятся риск падения на ровной поверхности в связи со скользкостью



того или иного участка; риск, связанный с использованием станков и инструментов; а также столкновения с внутрицеховыми транспортными средствами, такими как контейнеры и автопогрузчики с вилочным захватом. Инструкции, касающиеся общих условий труда, включая конструкцию и поддержание в надлежащем состоянии рабочих поверхностей и напольных покрытий с целью не допустить скольжения и падений, содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Дополнительные рекомендации по данной отрасли представлены ниже.

- Следить за тем, чтобы рабочие поверхности и напольные покрытия были чистыми и сухими, предотвращая пролив жидкости за счет соответствующей конструкции и эксплуатации оборудования и обеспечивая работников обувью с противоскользящей подошвой в тех случаях, когда это необходимо в качестве дополнительной меры;
- контролировать опасные производственные факторы на уровне источников риска посредством использования мер инженерного контроля; устранять остаточные риски на основе инспекций по соблюдению норм гигиены и техники безопасности и посредством обучения работников надлежащему применению и обслуживанию систем безопасности (в том числе правильному использованию предохранительных устройств станков) и применению средств индивидуальной защиты (СИЗ) – средств защиты органов слуха, перчаток, фартуков и т. д., предохраняющих от порезов, травматической ампутации и других увечий, связанных с использованием острых инструментов;
- разработать схему производственного процесса таким образом, чтобы минимизировать возможности для

пересечения технологических маршрутов, что позволит избежать столкновений и падений;

- разграничить транспортные коридоры и рабочие зоны и установить надлежащим образом поручни на платформах, трапах и лестницах;
- исключить проникновение воды;
- заземлить все электрические установки и оборудование;
- подготовить планы действий в случае чрезвычайных ситуаций и обучить персонал правилам поведения в таких ситуациях.

#### *Травмы, связанные с поднятием тяжестей, выполнением однообразных операций и рабочей позой*

В процессе производства продуктов питания и напитков возникает целый ряд ситуаций, в которых работники могут получить ту или иную травму при подъеме и переноске тяжестей и выполнении однообразных операций, а также травмы, связанные с рабочей позой. Подобные травмы могут быть обусловлены поднятием тяжестей вручную и выполнением повторяющихся действий, включая управление резальными и вакуум-упаковочными машинами, а также работой в неестественной позе на неудачно спроектированном рабочем месте при выполнении технологических операций. Рекомендуемые подходы к организации работы, призванные уменьшить количество таких травм, рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

#### **Шумовое воздействие**

Выполнение многих операций на установках по производству продуктов питания и напитков – например, работа консервных заводов, разливающих машин, конвейеров и бланшировочных машин – сопровождается

высоким уровнем шума. Рекомендуемые меры по предотвращению и регулированию воздействия шума на работников содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### **Источники биологической опасности**

Воздействие биологических и микробиологических агентов может быть связано с попаданием в организм человека пыли и аэрозолей через дыхательные пути и пищеварительный тракт. Пыль от ингредиентов, используемых при производстве продуктов питания и напитков, и высокий уровень влажности могут послужить причинами раздражения кожи или других аллергических реакций.

Рекомендации по предотвращению и контролю воздействия опасных биологических факторов в сфере производства продуктов питания и напитков предусматривают:

- отказ от операций, приводящих к образованию пыли и аэрозолей (например, применение для очистки сжатого воздуха или воды под высоким давлением), и обеспечение надлежащей вентиляции в закрытых или частично закрытых зонах в целях уменьшения или устранения контакта с пылью и аэрозолями в случаях, когда избежать проведения соответствующих операций невозможно;
- установку вытяжных вентиляционных систем, снабженных фильтрами, циклонными пылеуловителями и т. д., у источников пыли;
- предоставление работникам СИЗ, соответствующих выполняемой операции, например масок и перчаток;
- разделение рабочих и бытовых помещений в целях обеспечения возможностей для поддержания работниками личной гигиены.

### **Источники химической опасности**

Воздействие химических веществ (включая газ и пары) обычно бывает связано с использованием химикатов для уборки и дезинфекции производственных помещений и применением консервантов для долговременного хранения продуктов, а также с техническим обслуживанием нагревательных установок (на термостойких маслах) и систем охлаждения (на аммиаке). Рекомендуемые меры по предотвращению и контролю воздействия химикатов рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

На участках по производству продуктов питания и напитков обычно имеются большие холодильные установки, в которых зачастую в качестве первичного хладагента используется аммиак, а в качестве вторичных хладагентов могут применяться гликоли или рассолы. Аммиак – токсичное вещество, способное при контакте с воздухом образовывать взрывоопасные смеси. Инструкции по безопасному применению аммиака и других хладагентов предоставляются институтом, специализирующимся на проблемах холода<sup>14</sup>, и должны приниматься во внимание.

### **Высокие и низкие температуры**

Производство продуктов питания и напитков может осуществляться в условиях изменения температурных режимов в связи с выполнением таких операций, как тепловая обработка, охлаждение и замораживание. Работники могут подвергаться воздействию высоких температур при паровой очистке, пастеризации и консервировании и воздействию низких температур в морозильных помещениях/цехах. Дозированное облучение

<sup>14</sup> Институт Холода (IOR) предоставляет инструкции по проектированию аммиачного и иного холодильного оборудования с учетом требований безопасности, а также по безопасному обращению с аммиаком. Наряду с этим следует обращаться в Американское общество инженеров по отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха (ASHRAE).

с целью продления сроков хранения фруктов и овощей должно отслеживаться на предмет оценки воздействия излучения на рабочем месте. Рекомендуемые меры по предотвращению и контролю воздействия высоких и низких температур и излучения рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### **1.3 Охрана здоровья и обеспечение безопасности местного населения**

Влияние на здоровье и безопасность местного населения деятельности по строительству и выводу из эксплуатации предприятий по производству продуктов питания и напитков аналогично влиянию таких мероприятий в отношении большинства промышленных объектов и рассматривается в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Характерные для данной отрасли проблемы, способные оказывать воздействие на местное население, связаны с обеспечением гигиены и безопасности пищевых продуктов.

#### **Гигиена производства, оборудования и персонала**

Работа перерабатывающего предприятия должна быть организована таким образом, чтобы продукция двигалась от "грязных" участков к "чистым" во избежание ее повторного загрязнения. Движение работников по территории производственного объекта должно осуществляться против движения продукции по поточной линии (т. е. из "чистых" зон в "грязные"). Характер операций по чистке и мойке оборудования в ходе технологического процесса зависит от конкретных систем производства и технологических установок. Ежедневная чистка и дезинфекция должна включать:

- освобождение достаточного пространства для чистки оборудования;
- удаление твердых отходов;
- предварительное ополаскивание водой;
- применение моющего(их) средства (средств);
- ополаскивание;
- дезинфекцию;
- последующее ополаскивание;
- доочистку.

Персонал следует обучить методам обеспечения безопасности пищевых продуктов, соблюдению установленных процедур мытья рук и чистки рабочей одежды (обуви, одежды, перчаток и средств защиты головы) и способам оказания помощи заболевшим или получившим травму сотрудникам.

#### **Воздействие на безопасность пищевых продуктов и меры контроля**

Изъятие из продажи пищевых продуктов вследствие их заражения или фальсификации может разрушить устойчивый бизнес. Если компания способна отследить свою продукцию по номерам партий, то процесс снятия с продажи сводится к изъятию всех пищевых продуктов, относящихся к соответствующим партиям. Разработав надежную программу обеспечения безопасности продуктов питания, компания может оградить свою продукцию от фальсификации, заражения и последствий отзыва пищевых продуктов.

Таким образом, производство продуктов питания и напитков должно осуществляться в соответствии с признанными на международном уровне стандартами безопасности продуктов питания, согласующимися с принципами и

практикой Анализа рисков в критических точках контроля (АРКТК)<sup>15</sup> и «Кодекс Алиментариус»<sup>16</sup>.

«Кодекс Алиментариус» устанавливает современные официальные стандарты в отношении ряда конкретных продуктов отрасли производства продуктов питания и напитков, включая консервированные, быстрозамороженные и цельные свежие продукты. Кроме того, «Кодекс Алиментариус» вводит современные официальные стандарты для общих и частных этапов производственного процесса, например "Общие принципы гигиены пищевых продуктов", "Рекомендуемый международный кодекс гигиенической практики для консервированных продуктов питания и напитков" и "Рекомендуемый международный кодекс практики в отношении упаковки и транспортировки свежих тропических продуктов и напитков". В целом рекомендуется соблюдать следующие принципы обеспечения безопасности пищевых продуктов:

- строгое поддержание непрерывности холодильной цепи и выполнении других процедур по обеспечению сохранности продуктов;
- полномасштабный учет требований АРКТК, а также стандартных оперативных процедур, включая:
  - санитарный контроль;
  - применение надлежащей производственной практики (НПП);
  - борьбу с вредителями;
  - химический контроль;
  - контроль аллергенов;

- соблюдение сотрудниками норм гигиены и их просвещение;
- механизм рассмотрения жалоб потребителей;
- отслеживаемость и повторное использование.

## 2.0 Показатели эффективности и мониторинг

### 2.1 Окружающая среда

#### Нормативы выбросов и сбросов

В таблице 1 приведены нормативы сбросов в данной отрасли. Значения нормативов для технологических выбросов и сбросов в данной отрасли соответствуют надлежащей международной отраслевой практике, которая зафиксирована в соответствующих стандартах стран с общепризнанной нормативно-правовой базой. Данные нормативы выполнимы при нормальном режиме работы должным образом спроектированных и эксплуатируемых предприятий посредством применения методик предотвращения и контроля загрязнения, описанных в предыдущих разделах настоящего документа. Указанные нормативы должны обеспечиваться без разбавления и соблюдаться в течение не менее 95% времени работы предприятия или установки, рассчитываемого как доля рабочих часов в год. Отклонения от данных уровней с учетом конкретных местных условий проекта необходимо обосновать при проведении экологической оценки.

Нормативы сбросов применимы к прямому сбросу очищенных стоков в поверхностные воды общего пользования. Возможно установление уровней сбросов конкретных производств в зависимости от наличия и условий использования систем сбора и очистки сточных вод общего пользования или, если сброс происходит

International Organization for Standardization (ISO) (2005).

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Health Organization (WHO) (1962-2005).

непосредственно в поверхностные воды, в зависимости от вида водопользования водоприемников, как описано в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Выбросы предприятий пищевой промышленности связаны главным образом с выделением твердых частиц (ТЧ) и появлением запаха. Выбросы ТЧ и пахучих веществ из точечных источников, таких как системы вытяжной вентиляции и коптильные агрегаты, должны осуществляться через дымовые трубы, спроектированные с учетом НИП. В общем случае уровень выбросов ТЧ от коптильных агрегатов не должен превышать 50 мг/м<sup>3</sup>. Нормативы выбросов от источников горения, связанных с производством пара и электроэнергии, с тепловой мощностью, равной или ниже 50 МВт<sub>тепл.</sub>, рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**, а выбросов от источников большей мощности – в **Руководстве по ОСЗТ для тепловых электростанций**. Указания в отношении фоновых параметров окружающей среды с учетом общей нагрузки выбросов приведены в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

**Таблица 1. Уровни сбросов производства продуктов питания и напитков**

Загрязнители	Единицы	Нормативное значение
рН	единиц рН	6–9
БПК <sub>5</sub>	мг/л	50
ХПК	мг/л	250
Азот, общее содержание	мг/л	10
Фосфор, общее содержание	мг/л	2
Масла и жиры	мг/л	10
Взвешенные твердые вещества	мг/л	50
Повышение температуры	°С	Не более, чем на 3 <sup>b</sup>
Общее содержание колиформных бактерий	НВЧ <sup>a</sup> /100 мл	400
Активные компоненты/антибиотики	Определяется для каждого конкретного случая	
Примечания: <sup>a</sup> НВЧ = Наиболее вероятное число. <sup>b</sup> На границе научно установленной зоны смешивания с учетом качества воды в источнике, вида водопользования водоприёмника, возможных потребителей воды и ассимилирующей способности водного объекта.		

**Таблица 2. Образование отходов в отрасли производства продуктов питания и напитков**

Количество твердых отходов на тонну продукции	Единица измерения	Контрольный показатель по отрасли
Кукуруза	кг	40
Горох	кг	40
Картофель	кг	40
Брокколи	кг	200
Морковь	кг	200
Клубника	кг	60
Яблоки	кг	90
Персики	кг	180

## Использование ресурсов и образование отходов

В таблицах 2 и 3 приведены примеры показателей потребления энергетических и водных ресурсов и материалов, а также образования отходов в данной отрасли. Контрольные показатели по отрасли приведены только для сравнения, и в каждом отдельном проекте должна ставиться задача обеспечения постоянного совершенствования в данных областях.

## Мониторинг состояния окружающей среды

Программы мониторинга состояния окружающей среды для данной отрасли следует выстраивать с учетом необходимости охвата всех видов деятельности, которые потенциально могут оказать существенное воздействие на состояние окружающей среды при их осуществлении как в нормальном, так и во внештатном режиме. Мониторинг состояния окружающей среды следует вести по прямым или косвенным показателям выбросов, сбросов и используемых ресурсов, применимым к данному проекту.

Частота проведения мониторинга должна быть достаточной для получения репрезентативных данных по параметру, мониторинг которого проводится. Мониторинг должны осуществлять специально подготовленные лица в соответствии с процедурами мониторинга и учета данных и с использованием оборудования, прошедшего надлежащее тарирование и техническое обслуживание. Данные мониторинга необходимо регулярно анализировать и изучать, сравнивая их с действующими стандартами в целях принятия любых необходимых мер по исправлению недостатков. Дополнительные указания по применимым методам отбора проб и анализа выбросов и стоков содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

**Таблица 3. Потребление ресурсов и энергии при производстве продуктов питания и напитков**

Расход на единицу продукции	Единица измерения	Контрольный показатель по отрасли
<b>Потребление электроэнергии<sup>a</sup></b>		
Сортировка овощей (моркови)	кВт.ч на тонну замороженных овощей	8
Щелочная чистка овощей		2
Паровая чистка овощей		3,5
Мойка овощей (моркови)		2,5
Механическая обработка до замораживания (морковь кубиками)		2,5
Барбанное бланширование при глубоком замораживании овощей		0,5–1,3
Противоточное водяное охлаждение овощей		0,5–1,3
Ленточный бланширователь с водяным охладителем		2–9
Ленточный бланширователь с воздушным охлаждением		7–30
<b>Потребление воды</b>		
Консервированные фрукты	м <sup>3</sup> /т	2,5–4,0
Консервированные овощи		3,5–6,0
Замороженные овощи		5,0–8,5
Фруктовые соки		6,5
Джемы		6,0
Обработка картофеля <sup>b</sup> : различные размеры клубней оптимальный размер		4,5–9,0 5,1
Вареный окорок <sup>b</sup>		4–18
Копченый окорок <sup>b</sup>		2–20
Колбасы, ветчина, бекон и т. д. <sup>b</sup>		10–20

**ПРИМЕЧАНИЯ**

<sup>a</sup> Tables 3.31-3.39. European Commission. IPPC. Reference Document on BAT in the Food Drink and Milk Industries. P. 169-177.

<sup>b</sup> Table 3.20: Water consumption for some processes in the food and beverage sector. European Commission. IPPC. Reference Document on BAT in the Food Drink and Milk Industries. P. 162.

## 2.2 Гигиена и охрана труда

### Указания по гигиене и охране труда

Соблюдение норм гигиены и охраны труда следует оценивать исходя из опубликованных международных рекомендаций по показателям воздействия вредных производственных факторов, примерами которых являются, в частности, указания по предельным пороговым значениям (TLV®) воздействия на рабочем месте и показателям биологического воздействия (BEIs®), публикуемые Американской конференцией государственных специалистов по гигиене труда (ACGIH)<sup>17</sup>, Карманный справочник по источникам химической опасности, публикуемый Национальным институтом гигиены и охраны труда Соединенных Штатов Америки (NIOSH)<sup>18</sup>, показатели допустимых уровней воздействия (PELs), публикуемые Управлением охраны труда Соединенных Штатов Америки (OSHA)<sup>19</sup>, индикативные показатели предельно допустимой концентрации в воздухе рабочей зоны, публикуемые странами – членами Европейского союза<sup>20</sup>, или данные из иных аналогичных источников.

### Показатели травматизма и частота несчастных случаев со смертельным исходом

Исполнителям проектов следует стремиться к полному искоренению несчастных случаев на производстве с участием занятых в проекте работников (нанятых непосредственно исполнителями проекта либо субподрядчиками), особенно несчастных случаев, способных привести к потере рабочего времени,

инвалидности различной степени тяжести или даже смертельному исходу. Показатели частоты несчастных случаев на объекте можно сопоставлять с опубликованными показателями предприятий данной отрасли в развитых странах, которые можно получить из таких источников, как, например, Бюро трудовой статистики США и Инспекция по промышленной гигиене и охране труда Соединенного Королевства<sup>21</sup>.

### Мониторинг соблюдения норм гигиены и охраны труда

Следует вести мониторинг рабочей среды на предмет наличия вредных производственных факторов, характерных для данного проекта. Процесс мониторинга должны разрабатывать и осуществлять уполномоченные специалисты<sup>22</sup> в рамках программы мониторинга соблюдения норм гигиены и охраны труда. Предприятиям следует также вести журналы учета случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также опасных происшествий и несчастных случаев. Дополнительные указания по программам мониторинга соблюдения норм гигиены и охраны труда содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

<sup>17</sup> См. <http://www.acgih.org/TLV/> и <http://www.acgih.org/store/>.

<sup>18</sup> См. <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>.

<sup>19</sup> См. [http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_table=STANDARD&p\\_id=9992](http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARD&p_id=9992).

<sup>20</sup> См. [http://europe.osha.eu.int/good\\_practice/risks/ds/oel/](http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/).

<sup>21</sup> См. <http://www.bls.gov/iif/> и <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>.

<sup>22</sup> К таким уполномоченным специалистам могут относиться сертифицированные специалисты по промышленной гигиене, дипломированные специалисты по гигиене труда, сертифицированные специалисты по охране труда или специалисты аналогичной квалификации.

### 3.0 Справочная литература и дополнительные источники информации

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). <http://www.ashrae.org/>

Arbejdstilsynet (Danish Working Environment Authority). 2006. Konserves og drikkevarer mv. (Preserved foods and drinks). Arbejds miljøvejviser 39 – 2. udgave. Copenhagen: AT. Доступно по адресу: <http://www.at.dk/sw5801.asp>

Australian Government Department of Environment and Heritage (Environment Australia). 1999. National Pollutant Inventory (NPI). Emission Estimation Technique Manual for Food and Beverage Processing Industry. Canberra: Environment Australia.

Australian Government Department of Primary Industries and Water (DPIW). Tasmania. 2002. Emission Limit Guidelines for Fruit & Vegetable Processing Activities that Discharge Pollutants into Fresh and Marine Waters. Hobart: DPIW. Доступно по адресу: [http://www.dpiw.tas.gov.au/inter.nsf/attachments/cdat-5ba9fv/\\$file/guidelines%20for%20fruit%20and%20veg%20processing%20activities.pdf](http://www.dpiw.tas.gov.au/inter.nsf/attachments/cdat-5ba9fv/$file/guidelines%20for%20fruit%20and%20veg%20processing%20activities.pdf)

European Commission (EC). 2006. Directorate General Joint Research Council (JRC) Institute for Prospective Technological Studies (IPTS). Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. Seville: IPTS. Доступно по адресу: <http://www.jrc.es/home/index.htm>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Health Organization (WHO). 1962-2005. Codex Alimentarius. Geneva: FAO and WHO. Доступно по адресу: [http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_en.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp)

Food Processing Technology – Principles and Practice. 2000. Second edition. Fellows, P.J. Cambridge: Woodhead Publishing.

Institute of Refrigeration (IOR). <http://www.ior.org.uk>

International Organization for Standardization (ISO). 2005. ISO 22000: 2005: Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain. Geneva: ISO. Доступно по адресу: <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=35466&ICS1=67&ICS2=20&ICS3>

ISO. 2004. ISO 14001: 2004: Environmental Management Systems – Requirements with guidance for use. Geneva: ISO. Доступно по адресу: <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=31807&ICS1=13&ICS2=20&ICS3=10>

ISO. 2004. ISO 9001: 2000: Quality Management System. Geneva: ISO. Доступно по адресу: <http://www.iso.org/iso/en/iso9000-14000/index.html>

Konserveringsteknik (Preservation technology) 1. 2004. Second edition. Bøgh-Sørensen, L. and Zeuthen, P. Copenhagen: DSR.

Konserveringsteknik (Preservation technology) 2. 2002. Second edition. Bøgh-Sørensen, L. and Zeuthen, P. Copenhagen: DSR.

United Nations Environment Programme (UNEP). 2004. Working Group for Cleaner Production in the Food Industry. Fact Sheet 3: Food Manufacturing Series. См. <http://www.gpa.uq.edu.au/CleanProd/>

United Kingdom (UK) Environment Agency. 2003. Environment and Heritage Service. Sector Guidance Note IPPC S6.10 Guidance for the Food and Drink Sector. Bristol: Environment Agency. Доступно по адресу: <http://publications.environment-agency.gov.uk/pdf/GEHO1205BJZJ-e-e.pdf>

United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics (US BLS). 2004a. Industry Injury and Illness Data – 2004. Supplemental News Release Tables. Table SNR05: Incident rate and number of nonfatal occupational injuries by industry, 2004. Доступно по адресу: <http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/os/ostb1479.pdf>

US BLS. 2004b. Census of Fatal Occupational Injuries Charts, 1992-2004. Number and rate of fatal occupational injuries by private industry sector, 2004. Доступно по адресу: <http://www.bls.gov/iif/oshwc/cfoi/cfch0003.pdf>

United States Environment Protection Agency (US EPA). 1995. Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Volume 1: Stationary Point and Area Sources, AP 42, Fifth Edition, Volume I. Chapter 9: Food and Agricultural Industries. Sections 9.8.1 Canned Food and Vegetables and 9.8.2 Dehydrated Food and Vegetables. North Carolina, USA: US EPA. Доступно по адресу: <http://www.epa.gov/ttn/chieff/ap42/ch09/index.html>



## Приложение А. Общее описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли

Отрасль производства продуктов питания и напитков выпускает широкий ассортимент изделий. Многие этапы технологического процесса являются общими для производства различных продуктов. Предприятия по выпуску продуктов питания и напитков отличаются друг от друга по размеру и месторасположению и в идеале должны быть расположены в непосредственной близости от источников пресной воды. Работа предприятий зачастую носит сезонный характер, что связано с заготовкой сырья, однако производственные линии функционируют круглый год независимо от сезонных колебаний.

Рисунок А.1 дает общее представление об основных процессах производства большинства продуктов питания и напитков из овощного и фруктового сырья, хотя в действительности последовательность технологических операций может меняться в зависимости от конкретной продукции и организации предприятия. На рисунке А.2 в обобщенном виде представлены основные этапы производства мясных продуктов, в частности вареного окорока.

### Переработка фруктов и овощей<sup>23</sup>

Переработка фруктов и овощей начинается с подготовки сырья с использованием различных методов, включая очистку, обрезку и снятие кожуры в целях унификации размера перед варкой, консервированием, сушкой или замораживанием; сырье, идущее на изготовление безалкогольных напитков, протирается и фильтруется.

<sup>23</sup> В этом разделе дается краткое описание основных этапов технологического процесса в секторе производства продуктов питания и напитков, заимствованное из текста инструкций Британского агентства по охране окружающей среды "Guidance for the Food and Drink Sector", Environmental Agency (2003).

Процесс завершается упаковкой и вывозом готовой продукции.

Данная отрасль подразделяется на две основные подотрасли, одна из которых выпускает свежую расфасованную продукцию, а другая – переработанную продукцию. Для производства переработанных продуктов необходимы иные операции, такие как варка, выпаривание и сушка, которые направлены на диверсификацию продукции и увеличение срока ее хранения. Распространенными примерами продукции из фруктового сырья, подвергнутого обработке, являются консервированные персики и груши, сухофрукты, джемы, конфитюры и фруктовые пюре, используемые в пищевой промышленности. К числу примеров продукции из переработанных овощей относятся консервированная фасоль и замороженный горошек, а также свекла в вакуумной упаковке. Типичными примерами безалкогольных напитков являются соки, выпускаемые пищевой промышленностью, и концентрированные фруктовые экстракты, разбавляемые водой.

### Приемка сырья

Сырье обычно доставляется навалом на грузовиках и разгружается непосредственно на месте переработки или хранения (например, в хранилищах силосного типа). Другие твердые ингредиенты могут доставляться в мешках на поддонах. Жидкое сырье и ингредиенты могут перевозиться в наливных цистернах и закачиваться в резервуары для хранения или доставляться в контейнерах на поддонах. Твердое сырье подается на место обработки при помощи конвейерных лент или грузоподъемников.

### *Первичная сортировка/просеивание*

Данный этап технологического процесса зачастую охватывает сортировку и отбраковку, однако его основная цель состоит в оценке общего качества продуктов с учетом ряда критериев. Твердое сырье желателно сортировать и отбраковывать на ферме в целях минимизации количества отходов, органических и неорганических остатков и некондиционных материалов, которые попадают на обрабатывающее предприятие.

### *Промежуточное хранение*

Необходимость хранения продуктов питания и напитков может возникать на разных этапах производственного процесса, причем условия хранения зависят от конкретного продукта. В общем случае в процессе хранения необходимо контролировать уровень влажности, температуру, атмосферные условия и соблюдение норм гигиены.

### *Первичная очистка*

Первичная очистка заключается в отделении от сырья и удалении из него некондиционных материалов, органических и неорганических остатков, металлов и остатков пестицидов в числе других загрязняющих примесей до последующей обработки этого сырья. Способ очистки зависит от типа материалов, подлежащих удалению, и может предусматривать применение воды, хотя сухие методы предпочтительнее по соображениям экономного использования водных ресурсов и предотвращения образования сточных вод.

В случае применения воды сырье может увлажняться путем опрыскивания с последующим погружением в воду для удаления остатков органических и неорганических веществ щетками или посредством встряхивания и перемешивания.

Распыляемая вода может хлорироваться, а промывочная вода может включать чистящие средства и нагреваться для повышения эффективности очистки сырья.

### *Сортировка, отбраковка и проверка*

Промытое сырье может подвергаться сортировке, отбраковке и проверке до его дальнейшей обработки в целях обеспечения его однородности. Сортировка – это разбивка сырьевых материалов по категориям; основными факторами при этом являются размер, форма, вес и цвет. Сортировка по размеру обычно осуществляется с использованием фильтров и сит. По форме сырье сортируется вручную или механическим способом; по весу обычно сортируется ценное сырье, например тропические фрукты. Сортировка по цвету производится вручную или с применением компьютерной технологии, в соответствии с которой сырье проходит контрольную точку на конвейерной ленте с высокой скоростью и забракованные компоненты сдуваются сжатым воздухом.

### *Подготовка сырья*

Большинство сырьевых материалов включают несъедобные фрагменты, которые должны удаляться в целях обеспечения однородности сырья и его пригодности для дальнейшей обработки. На подготовительной стадии рассортированные и разделенные на группы материалы подвергаются целому ряду операций, включая обрезку (производимую вручную или с помощью вращающихся ножей), очистку от кожуры и шелухи и измельчение, наряду с которыми осуществляются перемешивание, формовка, сепарация и концентрирование компонентов пищевых продуктов. Применяются различные методы очистки, в том числе быстрая очистка паром или обжигом, ножевая или

абразивная очистка, а также очистка с использованием щелочи.

### *Обработка сырья*

Для производства продуктов питания и напитков может потребоваться одна операция либо сочетание нескольких операций. Наиболее распространенными методами обработки являются применение и отвод тепла. К числу методов тепловой обработки относятся бланширование, пастеризация, горячая стерилизация, выпаривание и обезвоживание наряду с тепловой обработкой посредством запекания или варки в масле. Обработка с отводом тепла включает охлаждение, хранение в регулируемой газовой среде или в камерах с искусственной атмосферой и упаковку (в целях сокращения показателя интенсивности дыхания), а также замораживание и сублимационную сушку. Существуют и другие способы сохранения и обработки продуктов, включая использование поваренной соли и сахара, применение пищевых добавок и облучение.

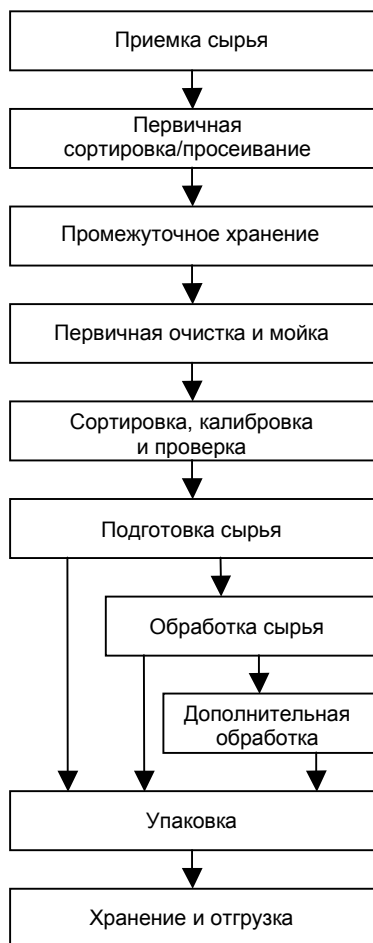
### *Упаковка*

Упаковка предназначена для создания оболочки и защиты продуктов от внешних воздействий, а также для размещения информации о товаре и обеспечения удобства транспортировки. К числу упаковочных материалов, которые обычно используются в отрасли производства продуктов питания и напитков, относятся эластичные полимерные материалы (например, однослойные пленки и слоистые материалы), бумага, картон и гофрокартон, стекло, жестяные банки, а также деревянные или полимерные ящики.

### **Переработка мяса**

Если говядина, птица и свинина поступают на перерабатывающее предприятие в замороженном виде, их обработка начинается с оттаивания посредством обдувания воздухом, помещения в душевую камеру или погружения в воду. Первые два способа обычно требуют меньшего количества воды, нежели оттаивание путем погружения в воду. Затем оттаявшее мясо разрезается на розничные порции при помощи электрических установок для резки мяса. Излишки жира и кости могут перерабатываться в товарные продукты, такие как желатин, клеи и т. д. Нарезанное свежее мясо замораживается до его дальнейшей переработки в мясные продукты, содержащие консерванты, – колбасу, ветчину и бекон. Куски мяса могут пропускаться через мясорубки для изготовления тех или иных рубленых продуктов на различных установках для переработки мяса. Методы сохранения включают нагревание, например тепловую обработку (помещение в водяную баню, в душевую камеру и в сушильные печи, а также пропаривание) и копчение, обезвоживание, ферментацию, тузлукование, соление, маринование и консервирование. Указанные действия осуществляются с целью увеличения сроков хранения продукции. Тузлукование, соление и маринование обычно предусматривают вливание солевого раствора наряду с последующим массажированием для смешивания ингредиентов и пищевых добавок. После этого мясные изделия помещаются в соответствующую оболочку, определяющую их форму и размер.

Рисунок А.1. Общий процесс работы предприятий по производству продуктов питания и напитков



Источник: адаптировано из публикации UNEP (2004).

Рисунок А.2. Производство консервированного мяса  
(включая мясные солености и мясо, прошедшее тепловую обработку)

**КОНСЕРВИРОВАННОЕ МЯСО**

