Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для производства молочных продуктов

Введение

Руководства по охране окружающей среды, здоровья и труда (ОСЗТ) представляют собой технические справочники, содержащие примеры надлежащей международной отраслевой практики (НМОП)[1] 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: 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 представлены в настоящем Руководстве по ОСЗТ, в рамках экологической оценки по конкретному объекту надлежит представить подробное и

[1] 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.

исчерпывающее обоснование любых предлагаемых альтернатив. Такое обоснование должно продемонстрировать, что выбор любого из альтернативных уровней результативности обеспечит охрану здоровья населения и окружающей среды.

Применение

Руководство по ОСЗТ для предприятий по переработке молока действует в отношении операций по приемке, хранению и промышленной переработке сырого молока, а также операций по обработке и хранению переработанного молока и молочных продуктов. Подробное описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли промышленности, содержится в приложении А. В настоящем документе не рассматривается деятельность, связанная с ведением сельского хозяйства или со сбором молока у фермеров, которой посвящено Руководство по ОСЗТ для молочного животноводства.

Настоящий документ состоит из следующих разделов:

Раздел 1.0	–	Характерные для отрасли виды неблагоприятного воздействия и борьба с ними
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

1.0 Характерные для отрасли виды неблагоприятного воздействия и борьба с ними

В данном разделе приводится обзор проблем ОСЗТ, возникающих на предприятиях молочной промышленности на этапе их эксплуатации, и содержатся рекомендации по их решению. Рекомендации по решению проблем ОСЗТ, характерных для большинства крупных промышленных предприятий в фазе строительства или вывода из эксплуатации, содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

1.1 Охрана окружающей среды

Возникающие в связи с работой предприятий молочной промышленности экологические проблемы включают следующее:

- Сточные воды
- Твердые отходы
- Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу
- Потребление энергии

Сточные воды

Производственные сточные воды

В связи с присутствием сухих молочных остатков (например, белка, жира, углеводов и лактозы), неочищенные сточные воды предприятий по переработке молока могут характеризоваться высоким содержанием органических веществ, а также значительной биохимической потребностью в кислороде (БПК) и химической потребностью в кислороде (ХПК). Молочная сыворотка также может способствовать повышению нагрузки по органическим загрязнениям в сточных водах.

Процессы соления при производстве сыра могут иметь своим результатом высокую степень засоленности сточных вод. Сточные воды также могут содержать кислоты, щелочи, моющие средства с целым рядом активных ингредиентов, дезинфицирующие вещества, включая соединения хлора, перекись водорода и четвертичные аммонийные соединения. Сточные воды могут характеризоваться высоким содержанием микроорганизмов, а также содержать патогенные вирусы и бактерии.

К рекомендуемым методам предотвращения загрязнения водотока сточных вод относятся:

- предотвращение потерь молока, готовой продукции и побочных продуктов (например, в результате розливов, утечек, перенастройки оборудования с превышением соответствующих норм и его отключения) путем внедрения надлежащих производственных технологий и методов технического обслуживания производственного оборудования;
- разделение и сбор производственных отходов, включая промывочную воду и побочные продукты, в целях обеспечения возможности их вторичного использования или дальнейшей переработки для последующего использования, продажи или удаления (например, молочная сыворотка и казеин);
- установка сеток для сокращения или предотвращения поступления твердых веществ в систему сброса сточных вод;
- в производственных зонах следует разделить системы дренажа технологических стоков и трубопроводы бытовой канализации, и по ним стоки должны поступать непосредственно на очистную установку и/или в городскую канализационную систему;
- трубы и резервуары должны предусматривать возможность самослива, и должны быть разработаны соответствующие регламенты слива продукции до или в процессе проведения операций по их очистке;
- в соответствии с санитарными нормами следует повторно использовать отработанную воду, включая образующийся в результате испарения конденсат, в системах предварительного нагрева и регенерации тепла для нагрева и охлаждения, в целях сокращения потребления воды и энергии;
- внедрение наилучших методов очистки оборудования, которые могут предусматривать использование ручных или автоматических систем безразборной чистки или мойки (БЧМ)[2] с применением разрешенных химических веществ и/или моющих средств, оказывающих минимальное воздействие на окружающую среду и соответствующих последующим методам очистки сточных вод.

Очистка производственных сточных вод

Методы очистки производственных сточных вод в данной отрасли включают использование жироуловителей, устройств для удаления с поверхности воды загрязняющих веществ или водомасляных сепараторов для отделения всплывающих твердых веществ; усреднение поступающих потоков; осаждение взвешенных твердых частиц с использованием отстойников; биологическую обработку, предполагающую, как правило, анаэробную очистку с последующей аэробной очисткой, в целях снижения уровня концентрации растворимых органических веществ (БПК); удаление биогенных элементов для снижения уровня содержания азота и фосфора; хлорирование стоков при

[2] Использование автоматических систем БЧМ позволяет сократить расход химических веществ и воды, а также потребление энергии и облегчает очистку промывочной воды, однако пригодны они не для всех случаев.

необходимости проведения дезинфекции; обезвоживание и удаление осадка; в некоторых случаях может применяться компостирование или использование осадков очистных сооружений приемлемого качества в сельском хозяйстве. Для ограничения распространения неприятных запахов и их нейтрализации могут потребоваться дополнительные технические меры. Для очистки потоков жидкости с высоким содержанием соли, которые способствуют повышению общего количества содержания растворенных веществ, обычно используются методы разделения источников, а также альтернативные методы очистки.

Вопросы управления отведением и очисткой производственных сточных вод и примеры подходов к процессам очистки рассмотрены в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Благодаря использованию этих технологий и методов передовой практики в области управления отведением и очисткой сточных вод предприятия могут обеспечить соблюдение рекомендуемых нормативов в отношении сброса сточных вод, приводимых в соответствующей таблице в разделе 2 настоящего документа, посвященного данной отрасли промышленности.

Прочие виды сточных вод и потребление воды

Руководство по вопросам управления отведением незагрязненных сточных вод, образующихся в результате работы вспомогательных систем, незагрязненных ливневых вод и хозяйственно-бытовых сточных вод содержится в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Потоки загрязненной воды должны направляться в очистную систему, предназначенную для производственных сточных вод. Предприятия по переработке молока используют значительные количества питьевой воды в технологических целях, а также для очистки оборудования, производственных зон и транспорта. **Общее руководство по ОСЗТ** содержит рекомендации по сокращению потребления воды, особенно в тех случаях, когда она может представлять собой ограниченный природный ресурс.

Твердые отходы

Образование твердых органических отходов на предприятиях по переработке молока главным образом связано с характером технологических процессов, и к числу этих отходов, в частности, относятся некондиционная продукция и производственные потери (например, проливы молока, жидкая молочная сыворотка и пахта), осадки на сетках и фильтрах, осадок, образующийся в результате работы центрифуг-сепараторов и в процессе очистки сточных вод, а также отходы упаковки (например, обрезки, использованные мешки для созревания сыров, вытопки воска при производстве сыра), образующиеся из поступающих сырьевых материалов и производственного брака.

К числу рекомендуемых мер по сокращению объема и обращению с твердыми отходами относятся нижеследующие:

- при наличии возможностей и с соблюдением санитарных норм, разделение твердых производственных отходов и некондиционной продукции для переработки в товарную продукцию и побочные продукты (например, молочный жир, плавленый сыр, корма для животных, сырье для варки мыла или другие товары технического назначения);
- оптимизация наполнительно-разливочного и упаковочного оборудования в целях предотвращения отходов готовой продукции и упаковочных материалов;
- оптимизация конструкции упаковки в целях сокращения объемов отходов (например, путем вторичного использования материалов и уменьшения их толщины

без ущерба соблюдению требований в отношении безопасности пищевых продуктов). Если выдув пластиковых бутылок осуществляется на самом предприятии, то идущие в отходы обрезки пластика могут быть повторно использованы или должны быть отсортированы к отходам пластмассы для их повторного использования или удаления за пределами предприятия;

- использование незагрязненного ила, образующегося на очистных сооружениях предприятия при местной очистке сточных вод, в качестве сельскохозяйственного удобрения или для производства биогаза;
- обращение с прочими отходами и их размещение должно осуществляться в соответствии с содержащимися в **Общем руководстве по ОСЗТ** рекомендациями в отношении промышленных отходов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

Отработанные газы

Выбросы в атмосферу отработанных газов (диоксид углерода [CO_2], оксиды азота [NO_X] и монооксид углерода [CO]) на предприятиях по переработке молока происходят в результате сжигания газа, мазута или дизельного топлива в турбинах, котлах, компрессорах и других двигателях в целях производства энергии и получения тепла. Руководство по управлению выбросами в атмосферу загрязняющих веществ из небольших источников сгорания мощностью до 50 мегаватт тепловой энергии (МВт тепл.), включая нормы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для отработанных газов, содержится в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Информация о выбросах в атмосферу загрязняющих веществ из источников сгорания мощностью более 50 МВт тепл. содержится в **Руководстве по ОСЗТ для теплоэнергетики**.

Пыль

Выбросы пыли в процессе переработки молока включают остатки тонкодисперсного молочного порошка в отработанном воздухе систем распылительной сушки и в процессе расфасовки продукции. К числу рекомендуемых мер по предотвращению или сокращению объема выбросов пыли, в первую очередь, относится установка системы вытяжной вентиляции, оборудованной пылеулавливающими системами (например, циклонные или рукавные пылеуловители). Применение рукавных пылеуловителей, в целом, является более предпочтительным по сравнению с использованием метода мокрой очистки, поскольку они потребляют значительно меньше энергии, образуют меньше сточных вод или вообще их не образуют и создают меньше шума. Присутствие горячего воздуха и мелкой пыли создает опасность возгорания и взрыва. Все современные распылительные сушилки должны быть оборудованы механизмами сброса давления взрыва и противопожарными системами.

Запах

Основные источники запаха на предприятиях по переработке молока связаны с расположенными на их территории установками по очистке сточных вод. Нестойкие запахи образуются в процессе заполнения/опорожнения молочных цистерн и бункеров для хранения. К рекомендуемым методам предотвращения возникновения запаха и уменьшения его интенсивности относятся:

- обеспечение надлежащего проектирования и технического обслуживания установок по очистке сточных вод с учетом предполагаемой нагрузки;
- содержание в чистоте всех производственных и складских помещений;

- частая выгрузка и очистка жироуловителей (например, ежедневная выгрузка и еженедельная очистка);
- минимизация объема хранящихся отходов и побочных продуктов и их краткосрочное хранение в холодных, закрытых и хорошо вентилируемых помещениях;
- изолирование технологических процессов, в результате которых образуется запах, и проведение их под разряжением.

Потребление энергии

Предприятия молочной промышленности потребляют много энергии. Обычно около 80% потребностей в энергии обусловлено потребностями в тепловой энергии для получения горячей воды и пара в технологических целях (например, для пастеризации, обезвоживания и производства сухого молока), а также для целей очистки. Оставшиеся 20% приходятся на электроэнергию, необходимую для работы производственного оборудования, а также систем охлаждения, вентиляции и освещения. В дополнение к рекомендациям по повышению энергоэффективности, рассмотренным в **Общем руководстве по ОСЗТ**, рекомендуется использование следующих специфических для данной отрасли мер:

- сокращение потери тепла путем:
  - использования пастеризаторов постоянного, а не периодического действия;
  - частичной гомогенизации молока в целях сокращения размера теплообменников;
  - использования ступенчатых выпарных аппаратов;
  - теплоизоляции подающих пар, воду и воздух труб/трубок;
  - устранения утечек пара и использования регулируемых с помощью термостата смесительных клапанов для пара и воды;
- повышение эффективности систем охлаждения путем:
  - теплоизоляции холодильных камер/помещений;
  - установки систем автоматического закрывания дверей (например, с использованием миниатюрных выключателей) и использования шлюзовых камер и сигнальных приборов;
- использование методов утилизации тепла пастеризаторов молока и теплообменников для нагрева и охлаждения (например, регенерационный противоток);
- изучение возможностей рекуперации сбросного тепла, в том числе путем:
  - рекуперации сбросного тепла холодильных установок, вытяжных систем и компрессоров (например, для предварительного нагрева горячей воды);
  - использования парообразующей энергии;
  - использования методов рекуперации тепла, образующегося в результате работы воздушных компрессоров и котлов (например, теплообменник отработанного газа).

1.2 Охрана труда и техника безопасности

Опасные и вредные производственные факторы, характерные для предприятий по переработке молока, аналогичны соответствующим факторам, действующим на других промышленных предприятиях, и рекомендации в отношении решения этих проблем содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Помимо этого, к опасным и вредным производственным факторам, характерным именно для операций по переработке молока, относятся:

- Источники физической опасности
- Источники биологической опасности
- Источники химической опасности
- Воздействие тепла, холода и радиации

Источники физической опасности

К источникам физической опасности относятся: вероятность падения в результате скользкого состояния поверхностей, использование машин и оборудования, а также столкновение с внутризаводскими транспортными средствами (например, вилочными погрузчиками и контейнерами). Руководство в отношении общих условий труда, включая проектирование и техническое обслуживание производственных и пешеходных зон в целях предотвращения скольжения и падения, содержится в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Дополнительные рекомендации для данной отрасли промышленности приводятся ниже.

- Содержание пешеходных и производственных зон в чистоте и в сухом состоянии и обеспечение работников противоскользящей обувью;
- обучение работников методам надлежащего использования оборудования (включая методы надлежащего использования защитных устройств оборудования) и средств индивидуальной защиты (СИЗ), таких как средства защиты органов слуха;
- обеспечение того, чтобы технологический процесс предусматривал как можно меньшее пересечение путей перемещения, тем самым предотвращая опасность столкновения и падения;
- разграничение транспортных коридоров и производственных зон и обеспечение надлежащего ограждения на платформах, лестницах и трапах;
- заземление всего электрического оборудования и приборов в помещениях с повышенным уровнем влажности.

Травмы, связанные с подъемом тяжестей, однообразными рабочими операциями и положением при работе

Процесс переработки молока может включать различные ситуации, при которых работники могут подвергаться риску получения травм в результате операций по подъему тяжестей, транспортировке, осуществлению однообразных операций, а также положения при работе. Такие травмы могут являться результатом чрезмерных усилий при подъеме вручную тяжестей и осуществления однообразных операций, включая эксплуатацию устройств по нарезке и вакуумной упаковке, и ненадлежащей рабочей позы в результате плохого проектирования рабочего места и технологического процесса. Рекомендуемые организационные методы, включая использование в случае необходимости механического оборудования (например, для перемещения поддонов с упаковками молока), сокращения уровня такого рода травматизма рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Источники биологической опасности

Опасность воздействия биологических и микробиологических агентов может быть связана с вдыханием или попаданием в организм через органы пищеварения пыли и аэрозолей, в частности при работе с сухим молоком. Пыль от используемых в процессе переработки молока ингредиентов и высокий уровень влажности могут вызывать раздражение кожи и другие аллергические реакции.

В дополнение к руководящим указаниям, содержащимся в **Общем руководстве по ОСЗТ**, к числу рекомендаций по

предотвращению и борьбе с биологической опасностью, характерной для процессов переработки молока, относятся нижеследующие:

- отказ от деятельности, вызывающей образование пыли и взвешенных частиц (например, использования сжатого воздуха или воды под давлением в процессе очистки), а в случае невозможности отказа от них – обеспечение надлежащей вентиляции закрытых или частично закрытых помещений в целях сокращения или устранения воздействия пыли и взвешенных частиц;
- установка системы вытяжной вентиляции с фильтрами и/или циклонами в местах образования пыли;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ), соответствующими характеру производственных операций;
- обеспечение физического разделения производственных и бытовых помещений в целях создания условий для соблюдения работниками личной гигиены;
- избежание непосредственного контакта с некондиционными молочными продуктами.

Источники химической опасности

Воздействие химических веществ (включая газы и пары) обычно связано с работой с химикатами при проведении работ по очистке и дезинфекции производственных зон, а также по техническому обслуживанию систем нагрева (диатермическое масло) и охлаждения (аммиак). Рекомендуемые меры по предотвращению и борьбе с воздействием химических веществ рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Тепло и холод

Работники на предприятиях по переработке молока могут подвергаться воздействию тепла, образующегося при технологических операциях, и холода в холодильных камерах и отделениях. Рекомендации в отношении контроля за воздействием тепла и холода содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Шум и вибрация

Основными источниками шума на предприятиях по переработке молока являются центрифуги, гомогенизаторы, распылительные колонны, а также фасовочное и упаковочное оборудование, которые, как правило, находятся в закрытых помещениях. Рекомендации в отношении контроля за воздействием шума и вибрации приводятся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

1.3 Охрана здоровья и обеспечение безопасности местного населения

Воздействие на здоровье и безопасность местного населения на этапе строительства предприятий по переработке молока аналогично воздействию при строительстве других промышленных предприятий и рассматривается в **Общем руководстве по ОСЗТ**. На этапе планирования необходимо предусмотреть, чтобы предприятие было расположено на соответствующем расстоянии от соседних объектов, а подъездные дороги могли бы использоваться для транспортировки пищевых продуктов. Воздействие на здоровье и безопасность местного населения на этапе эксплуатации предприятия, характерное для предприятий большинства отраслей промышленности, включая последствия с точки зрения безопасности дорожного движения во время транспортировки сырья и готовой продукции,

рассматривается в **Общем руководстве по ОСЗТ**. К специфическим для данной отрасли проблемам, способным оказать воздействие на местное население или на население в целом, относятся проблемы, связанные с присутствием патогенных микроорганизмов или содержащих микроорганизмы загрязняющих веществ, а также с химическим и физическим воздействием в результате переработки молочных продуктов.

Контроль безопасности пищевых продуктов

Отзыв пищевых продуктов в связи с их заражением или фальсификацией может нанести серьезный ущерб эффективно работающему предприятию. Если компания может отследить движение своей продукции по номерам партий, то отзыв продукции сводится к изъятию всех товаров соответствующих партий. При наличии надежной программы обеспечения безопасности пищевых продуктов компания может обезопасить себя от фальсификации и заражения продуктов и последствий их отзыва.

Переработка молока должна осуществляться в соответствии с признанными на международном уровне нормами безопасности пищевых продуктов, соответствующими принципам и практике Системы анализа рисков и критических контрольных точек (HACCP)[3] и комиссии "Кодекс алиментариус"[4]. К числу рекомендуемых принципов обеспечения безопасности пищевых продуктов относятся:

- разделение на "чистую" и "грязную" зоны, спланированные в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями HACCP (например, порядок деятельности, обеспечивающий соблюдение санитарных норм), как это рассматривается ниже;
- обеспечение бесперебойного функционирования системы охлаждения скоропортящейся продукции, требующей охлаждения;
- отслеживание, насколько это возможно, движения всех материалов и продуктов по цепочке поставок;
- обеспечение необходимого ветеринарного контроля, включая проверку свидетельств о вакцинации животных, участвующих в цепочке поставок;
- соблюдение ветеринарных требований и мер предосторожности при сборе и удалении отходов, шлама и побочных продуктов;
- институционализация всех обязательных для соблюдения требований HACCP, включая
  - санитарию;
  - передовую практику в области управления;
  - реализацию комплексных программ по борьбе с вредителями и переносчиками инфекции и ужесточение борьбы с вредителями и переносчиками инфекции путем использования механических средств (например, ловушек и сеток на дверях и окнах в целях уменьшения необходимости использования химических средств для борьбы с вредителями и переносчиками инфекции);
  - химический контроль;
  - контроль аллергенов;
  - систему учета претензий потребителей;
  - возможность отслеживать и отзывать продукцию.

[3] ISO (2005).

[4] ФАО и ВОЗ (1962–2005 гг.).

2.0 Показатели эффективности и мониторинг

2.1 Охрана окружающей среды

Нормативы выбросов и сбросов

В таблице 1 приведены нормативы сбросов для данной отрасли. Рекомендованные нормативы технологических выбросов и сбросов в данной отрасли соответствуют надлежащей международной отраслевой практике, которая зафиксирована в соответствующих стандартах стран с общепризнанной нормативно-правовой базой. Эти нормативы выполнимы при нормальном режиме работы в надлежащим образом спланированных и эксплуатируемых помещениях, с использованием методов предотвращения загрязнения и контроля, описанных в предыдущих разделах настоящего документа. Указанные уровни должны обеспечиваться без разбавления и поддерживаться в течение не менее 95% времени эксплуатации установки или предприятия, рассчитываемого как доля рабочих часов в год. Отклонение от этих уровней с учетом конкретных местных условий проекта необходимо обосновать при проведении экологической оценки.

Нормативы сбросов применимы к прямым сбросам очищенных стоков в поверхностные воды общего пользования. Уровни сброса для конкретного участка можно установить в зависимости от наличия и состояния канализационных и очистных систем общего пользования либо при сбросе непосредственно в поверхностные воды в зависимости от классификации использования водоприемников, как описано в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Нормативы выбросов применимы к технологическим выбросам. Нормативы выбросов от источников сжигания, связанного с производством пара и электроэнергии источниками общей мощностью не более 50 МВт-ч, приводятся в **Общем руководстве по ОСЗТ**, а выбросов от источников с более высокой мощностью – в **Руководстве по ОСЗТ для тепловых электростанций**. Указания в отношении фоновых параметров окружающей среды с учетом общей нагрузки выбросов представлены в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Таблица 1. Уровни сбросов для производства молочных продуктов

Загрязнители	Единицы	Нормативное значение
pH	pH	6–9
$БПК_5$	мг/л	50
ХПК	мг/л	250
Общее содержание азота	мг/л	10
Общее содержание фосфора	мг/л	2
Нефтепродукты	мг/л	10
Общее содержание взвешенных твердых веществ	мг/л	50
Повышение температуры	°C	не более, чем на 3[b]
Общее содержание колиформных бактерий	НВЧ[a]/100 мл	400
Активные компоненты/ Антибиотики	Определяется для каждого конкретного случая	

Примечания:
[a] НВЧ = Наиболее вероятное число.
[b] На границе установленной научным способом зоны смешивания с учетом качества окружающей воды, вида водопользования, возможных потребителей воды и ассимилирующей способности водного объекта...

Использование ресурсов и образование отходов

В таблицах 2 и 3 приведены данные о потребляемых в отрасли производства молочных продуктов ресурсах и образующихся отходов, которые могут служить

показателями эффективности данной отрасли и использоваться для отслеживания ее динамики за определенный период времени. В таблице 3 приводятся данные потребления энергии и ресурсов для молочных предприятий. Из таблицы видно, что разброс показателей велик в силу различий в ассортименте производимой продукции и величины партий. Объемы сточных вод обычно меньше объемов потребляемой чистой воды. Это отчасти связано с тем, что часть воды, используемой для охлаждения конденсаторов, испаряется, а отчасти с недостаточно полным мониторингом сброса незагрязненной отработанной охлаждающей воды в окружающую среду.

Разница в показателях потребляемой энергии – результат неодинаковой доли энергоемких продуктов (например, молочного порошка) в ассортименте продукции. Показатели потребления энергии обычно выше на заводах, производящих сухое молоко. Среди производителей питьевого молока показатели потребления энергии немного выше на тех заводах, где производится масло.

Таблица 2. Образование отходов в молочной промышленности·

Ассортимент продукции	Общее количество твердых отходов (кг/1000 л)
Поступающее в продажу питьевое молоко и кисломолочные продукты	1,7–14[a]
Сыр, молочная сыворотка и сухое молоко	0,5–10[b]
Мороженое	35–58[c]

[a] На основании данных 13 молочных заводов.
[b] На основании данных 17 молочных заводов.
[c] На основании данных 4 молочных заводов.
Источник: Совет министров Северных стран (2001 год).

Таблица 3. Потребление ресурсов и энергии

Расход на единицу продукции	Нагрузка на единицу массы	Европейские молоко-заводы[a]	Шведские молоко-заводы[b]	Датские молоко-заводы[b]	Финские молоко-заводы[b]	Норвежские молоко-заводы[b]	Отраслевой контрольный показатель[c]
Вода							
Поступающее в продажу питьевое молоко и кисломолочные продукты	л/л переработанного молока		0,96–2,8	0,60–0,97	1,2–2,9	4,1	1,0–1,5
Сыр и молочная сыворотка	л/л переработанного молока		2,0–2,5	1,2–1,7	2,0–3,1	2,5–3,8	1,4–2,0
Сухое молоко, сыр и (или) жидкие молочные продукты	л/л переработанного молока		1,7–4,0	0,69–1,9	1,4–4,6	4,6–6,3	0,8–1,7
Мороженое	л/кг мороженого						4,0–5,0
Энергия							
Поступающее в продажу питьевое молоко и кисломолочные продукты	КВт-ч/л переработанного молока	0,09–1,11	0,11–0,34	0,07–0,09	0,16–0,28	0,45	0,1–0,2
Сыр и молочная сыворотка	КВт-ч/л переработанного молока	0,06–2,08	0,15–0,34	0,12–0,18	0,27–0,82	0,21	0,2–0,3
Сухое молоко, сыр и (или) жидкие молочные продукты	КВт-ч/л переработанного молока	0,85–6,47	0,18–0,65	0,30–0,71	0,28–0,92	0,29–0,34	0,3–0,4
Мороженое	КВт-ч/кг мороженого		0,75–1,6				0,8–1,2
Сброс сточных вод							
Поступающее в продажу питьевое молоко и кисломолочные продукты	Литры/л переработанного молока		0,8–2,5	0,83–0,94	1,2–2,4	2,6	0,9–1,4
Сыр и молочная сыворотка	Литры/л переработанного молока		1,4–2,0	0,77–1,4	1,5–3,2	3,2	1,2–1,8
Сухое молоко, сыр и (или) жидкие молочные продукты	Литры/л переработанного молока		1,2–4,3	0,75–1,5	1,9–3,9	2,0–3,3	0,8–1,5
Мороженое	л/кг мороженого		2,7–4,4	–	5,6	3,0–7,8	2,7–4,0

a Европейская Ассоциация молочной промышленности (2002 год), данные приводятся в ЕС (2006 год).
b Совет министров Северных стран (2001 год). Цифры в скобках отражают количество молокозаводов в выборке.
c Совет министров Северных стран (2001 год).

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 в нештатном режиме. Мониторинг состояния окружающей среды следует вести по прямым или косвенным показателям выбросов, стоков и использования 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 с использованием оборудования, прошедшего надлежащее тарирование и техническое обслуживание. Данные мониторинга следует регулярно анализировать и изучать, сопоставляя их с действующими стандартами в целях принятия при необходимости мер по исправлению ситуации. Дополнительные указания по программам мониторинга содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

2.2 Охрана труда и техника безопасности

Указания по охране труда и технике безопасности

Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности следует оценивать на основании опубликованных международных рекомендаций по показателям воздействия вредных производственных факторов, примерами которых являются, в частности, указания по пороговым предельным значениям (TLV®) воздействия на рабочем месте и показателям биологического воздействия (BEIS®), публикуемые Американской конференцией государственных специалистов по гигиене труда (ACGIH)[5], Карманный справочник по источникам химической опасности, публикуемый Национальным институтом гигиены и охраны труда (NIOSH) Соединенных Штатов Америки[6], показатели допустимых уровней воздействия (PELs), публикуемые Управлением охраны труда (OSHA) Соединенных Штатов Америки[7], индикативные показатели предельно допустимой концентрации в воздухе рабочей зоны, публикуемые странами – членами Европейского союза[8], 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[9].

---

[5] См. http://www.acgih.org/TLV/ и http://www.acgih.org/store/

[6] См. http://www.cdc.gov/niosh/npg/

[7] См. http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992

[8] См. http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/

[9] См. http://www.bls.gov/iif/ and http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm

Мониторинг соблюдения норм охраны труда и техники безопасности

Следует вести мониторинг рабочей среды на наличие вредных производственных факторов, характерных для данного проекта. Процесс мониторинга должны разрабатывать и осуществлять уполномоченные специалисты[10] в рамках программы мониторинга соблюдения норм охраны труда и техники безопасности. 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 охраны труда и техники безопасности содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

[10] 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

Arbejdstilsynet. 2005. Anmeldte arbejdsbetingede lidelser 1999–2000.

Årsopgørelse 2004. Reported Accumulated Occupational Disease 1999–2004. Annual Report 2004. Copenhagen: Arbejdstilsynet. Доступно по адресу: http://www.at.dk/graphics/at/07-Arbejdsmiljoe-i-tal/02-Arbejdsskader/Aarsopgoerelser/Anmeldte-arbejdsbetingede-lidelser-2004.pdf

BLS (US Bureau of Labor Statistics). 2004a. Industry Injury and Illness Data — 2004. Supplemental News Release Tables. Table SNR05: Incident Rate and Number of Nonfatal Occupational Injuries by Industry, 2004. Washington, DC: BLS. Доступно по адресу: http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/os/ostb1479.pdf

BLS (US Bureau of Labor Statistics). 2004b. Census of Fatal Occupational Injuries Charts, 1992–2004. Number and Rate of Fatal Occupational Injuries by Private Industry Sector, 2004. Washington, DC: BLS. Доступно по адресу: http://www.bls.gov/iif/oshwc/cfoi/cfch0003.pdf

EC (European Commission). 2006. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. Seville, Spain: EC. Доступно по адресу: http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm

EC (European Commission). 1996. Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 Concerning Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Brussels: EC. См. http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/index.htm Обобщенный вариант: http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/pdf/1996/en_1996L0061_do_001.pdf

FAO and WHO (Food and Agriculture Organization and World Health Organization).1962–2005. Codex Alimentarius. Geneva: FAO and WHO. Доступно по адресу: http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp

HSC (Health and Safety Commission). 2005a. United Kingdom. Rates of Reported Fatal Injury to Workers, Non-Fatal Injuries to Employees and LFS Rates of Reportable Injury to Workers in Manufacturing. London: National Statistics. Доступно по адресу: http://www.hse.gov.uk/statistics/industry/manufacturing-ld1.htm#notes

HSC (Health and Safety Commission) 2005b. Health and Safety Statistics 2004/05. London: National Statistics. Доступно на стр. 21 по адресу: http://www.hse.gov.uk/statistics/overall/hssh0405.pdf

HSC (Health and Safety Commission) 2005c. United Kingdom. Statistics of Fatal injuries 2004/05. Fatal Injuries to Workers in Manufacturing. London: National Statistics. Доступно по адресу: www.hse.gov.uk/statistics/overall/fatl0405.pdf

India EPA (Environmental Protection Agency). 1992. India EPA (Environmental Protection Agency). Notification 5 May 1992. 20.0 Dairy Industry: Effluent Standards. Delhi: India EPA. Доступно по адресу: http://www.cpcb.nic.in/standard20.htm

International Dairy Federation. 2001. Bulletin of the International Dairy Federation. Nos. 327/1997, 382/2003, 365/2001. Доступно по адресу: http://www.fil-idf.org

Irish EPA (Environmental Protection Agency). 1996. BATNEEC Guidance Note. Class 7.2. Manufacture of Dairy Products. Draft 3. Dated 15 May 1996. Wexford: Irish EPA. Доступно по адресу: http://www.epa.ie/Licensing/IPPCLicensing/BATNEECGuidanceNotes/

ISO (International Organization for Standardization). 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 (International Organization for Standardization). 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=35466&ICS1=67&ICS2=20&ICS3=

Nordic Council of Ministers. 2001. Best Available Techniques (BAT) for the Nordic Dairy Industry. TemaNord 2001:586. ISBN 92-893-0706-4. Copenhagen: Nordic Council of Ministers.

Thailand MOSTE (Ministry of Science, Technology and Environment). 1996. Industrial Effluent Standard. Notification No. 3, B.E.2539 (1996). Bangkok: MOSTE. Доступно по адресу: http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_water04.html#s1

US EPA (Environment Protection Agency). 2006. Ag101. Доступно по адресу: http://www.epa.gov/oecaagct/ag101/printdairy.html

Water Environment Federation. 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st ed. American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation. Доступно по адресу: www.standardmethods.org

World Bank Group. 1998. Pollution Prevention and Abatement Handbook. Dairy Industry. Effective July 1998. Washington, DC: World Bank Group. Доступно по адресу: http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines

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

Молочная промышленность занимается переработкой молока в безопасные продукты питания, предназначенные для их потребления человеком. Ассортимент продукции широк – от пастеризованного и обработанного при ультравысоких температурах молока (UHT) до таких молочных продуктов с высокой добавленной стоимостью, как йогурт, масло и сыр. В прошлом предприятия по производству питьевого молока и свежих молочных продуктов размещались, как правило, в городах или поблизости от них. В настоящее время эти предприятия, как правило, размещают около источников снабжения сырым молоком, особенно предприятия, занимающиеся производством продукции с длительным сроком хранения (например, UHT, сыр и порошковое молоко). Нынешняя тенденция создания крупных перерабатывающих предприятий предусматривает использование компаниями оборудования с более высоким уровнем автоматизации и производительности оборудования. Это ведет к повышению нагрузки на окружающую среду в некоторых областях, главным образом в связи со значительным количеством отходов и повышением интенсивности движения транспорта. Предприятия по переработке молока могут быть подразделены на две категории:

- производство жидкого молока, предполагающее пастеризацию и переработку сырого молока в питьевое молоко для его непосредственного потребления, а также производство сливок, молока со вкусовыми добавками и таких продуктов брожения, как пахта и йогурт;
- промышленная переработка молока, предусматривающая пастеризацию и переработку сырого молока в молочные продукты с высокой добавленной стоимостью, такие как сыр и казеин, масло и другие молочные жиры, порошковое молоко и сгущенное молоко, сухая молочная сыворотка и другие молочные ингредиенты, а также мороженое и другие замороженные молочные продукты.

Процесс переработки молока постоянно совершенствуется. Новые технологии фильтрации и сушки позволяют увеличить степень извлечения сухих молочных остатков, которые ранее терялись. Технология становится намного более эффективной с точки зрения потребления энергии, а использование систем электронного мониторинга, контроля и регулирования способствует существенному повышению эффективности переработки и сокращению потерь.

На рис. А-1 показана упрощенная схема технологических процессов условного молочного завода, каждый из которых описывается ниже.

Сбор, получение и хранение сырого молока

Первые шаги по обеспечению качества молока должны быть предприняты на ферме. Для обеспечения наивысшего качества сырого молока при его поступлении на предприятие необходимо обеспечить в максимально возможной степени соблюдение гигиенических требований при процессе доения. Молоко должно быть охлаждено до температуры менее +4°C сразу после доения и находиться при этой температуре при транспортировке на молокозавод.

Передовая практика свидетельствует о том, что фермы или промежуточные центры сбора молока должны быть оснащены охлаждаемыми резервуарами из нержавеющей стали для хранения сырья. Сырое молоко собирается и

доставляется на молокозаводы в герметичных или охлаждаемых цистернах из нержавеющей стали объемом до 30 тыс. литров. На рынках с преобладанием мелких сельскохозяйственных производителей могут продолжать использоваться канистры из алюминия или нержавеющей стали емкостью 30–50 литров, которые собираются перерабатывающим предприятием или доставляются на них.

При отсутствии воды и электричества молоко должно быть доставлено в центральные пункты сбора, оснащенные установками для охлаждения, или на молокозаводы сразу после завершения доения. Наливные цистерны или емкости должны проходить очистку и санитарную обработку сразу после их опорожнения на молокозаводе. Вода используется для промывки и очистки приемников сырья, автоцистерн и емкостей. На современных предприятиях могут использоваться системы безразборной чистки и мойки (БЧМ) и автоматизированные флягомоечные машины.

В пункте приемки проводится отбор проб сырого молока для анализа его качества, а после его приемки проводятся замер его веса или объема и охлаждение до температуры менее +4ºС. После охлаждения молоко хранится в емкостях до переработки. Для охлаждения обычно используется ледяная вода.

Сепарирование и стандартизация

Центробежное сепарирование и очистка широко используются при переработке молока для дальнейшего производства стандартной продукции без изменения качества. На большинстве молокозаводов сепарирование и очистка сливок производятся при использовании самоочищающихся сепараторов. В сепараторах образуется осадок, состоящий из частичек грязи, жиров с вымени, бактерий и лейкоцитов, который обычно собирается или направляется в сточные воды.

При производстве большинства молочных продуктов обычно производится стандартизация сухого вещества по содержанию в молоке жира, белка и лактозы. К числу наиболее широко распространенных методов относятся смешивание обезжиренного молока и сливок, выпаривание и фильтрование через фильтры с пористой перегородкой.

Гомогенизация

Цель гомогенизации заключается в предотвращении самоотделения жира в продукции и повышении стабильности против синерезиса продукции, преимущественно кисломолочной. Гомогенизатор состоит из насоса высокого давления и гомогенизирующего клапана, приводимого в движение мощным электрическим мотором.

Термическая обработка и охлаждение молочных продуктов

Независимо от того, что будет представлять собой конечный продукт, молоко обычно подвергается термической обработке в целях удаления всех патогенных[11] микроорганизмов. Это достигается за счет пастеризации или стерилизации – процесса нагрева, предусмотренного законодательством большинства стран в отношении всей продукции за исключением некоторых сортов сыра, производимых из сырого молока[12]. Для экономии энергии процесс пастеризации должен предполагать регенеративный теплообмен, то есть уже пастеризованное молоко следует использовать для нагрева поступающего холодного молока. После нагрева молоко охлаждается до

[11] Патогенные организмы вызывают заболевание, недомогание или отравление.

[12] Разрешается не во всех странах.

температуры, при которой возможна его дальнейшая переработка или хранение.

Производство молочных продуктов

Производство сыра

Сыр получается в результате свертывания молока и состоит главным образом из содержащегося в молоке белка и жира. Производство сыра предусматривает несколько этапов, характерных для изготовления большинства сортов сыра, и включает свертывание молока, отделение творога, прессование, соление, созревание и упаковку. В зависимости от производимого сорта сыра 85–90% первоначального объема молока отделяется в качестве остаточного жидкого побочного продукта, называемого молочной сывороткой и содержащего лактозную фракцию молока и некоторое количество белков. Молочная сыворотка может подвергаться дальнейшей переработке путем концентрирования и высушивания для производства порошков, концентратов сывороточного белка, лактозы и кормов для животных. Она также может непосредственно продаваться в качестве корма для животных. Фильтрование через фильтры с пористой перегородкой при производстве сыра может использоваться в качестве эффективного метода сокращения потерь сухих веществ молока, однако очистка перегородки требует большого количества воды, тепла и моющих средств.

Производство масла

Производство масла может осуществляться отдельными партиями в маслобойке или с использованием маслоизготовителя непрерывного действия. Хотя маслобойки в настоящее время все еще продолжают использоваться, их все чаще заменяют оборудованием, работающим непрерывно. В процессе взбивания масла образуется пахта, представляющая собой потенциальные отходы, если ее не собирают для последующей продажи. Опорожнение и очистка маслодельного оборудования, а также упаковочного оборудования приводят к образованию отходов и сточных вод, содержащих жир.

Сгущенное молоко, сухое молоко и молочные ингредиенты

При производстве этих продуктов до их окончательной переработки используется технология выпаривания или фильтрования через фильтры с пористой перегородкой первичного концентрата обезжиренного молока, цельного молока, пахты и молочной сыворотки. Окончательная сушка обычно осуществляется методом распылительной сушки, в процессе которой пульверизатор разбрызгивает первичный концентрат молока в виде похожей на туман пыли в большой камере, в которой по спирали циркулирует горячий воздух. Содержащаяся в молочной пыли влага постоянно испаряется, и образуются частицы порошка. В качестве альтернативы можно использовать более старую технологию сушки в барабанной сушилке, при которой влага испаряется во вращающихся нагреваемых паром барабанах.

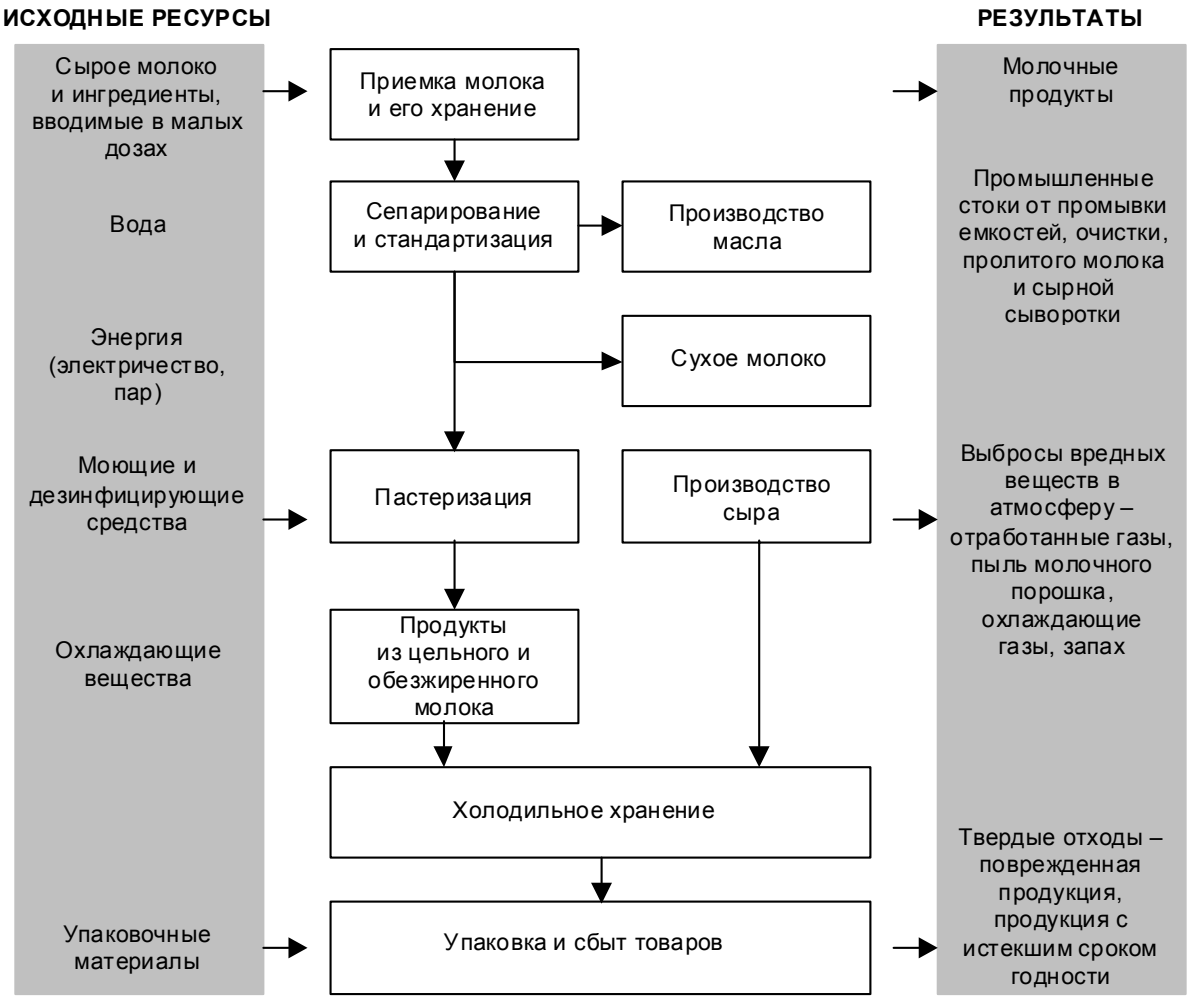
Мороженое

Производство мороженого предполагает использование как сухих, так и жидких сырьевых материалов, включая прием молока, сливок, сахара и других ингредиентов; затем производится их смешивание; пастеризация, замораживание и закаливание; упаковка и хранение при температуре менее –18 С.

Упаковка молока и молочных продуктов

Упаковка защищает продукцию от микробиологического, светового и кислородного воздействия. Жидкие молочные продукты могут упаковываться в емкости из картона для упаковки напитков, обе стороны которого покрыты тонким слоем полиэтилена пищевого качества. Картонные упаковки для длительного хранения молока имеют дополнительный слой алюминиевой фольги. Также используется целый ряд других упаковочных материалов, начиная от простых пластиковых пакетов и заканчивая стеклянными бутылками, бутылками из слоистого полиэтилентерефталана (ПЭТ) и бутылками из поливинилхлорида. ПЭТ-бутылки становятся все более популярными и выдуваются на предприятии с использованием гранул с образованием незначительного количества отходов в результате обрезания горлышка емкости. Кисломолочные продукты упаковываются в картонные упаковки для напитков и пластиковые бутылки, имеющие крышки из алюминиевой фольги или бумаги. В некоторых случаях емкости группируются вместе в коробке в виде контейнерной упаковки.

Рисунок А-1. Операции по переработке молока



Источник: Адаптировано из материалов Английского совета по молочной промышленности (2004 год)