ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54207— 2010

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ КОЖЕВЕННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Наилучшие доступные технологии использования энергоресурсов

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ» (ФГУП «ВНИЦСМВ») совместно с Закрытым акционерным обществом «Инновационный экологический фонд» («ИНЭКО» ЗАО)

2 ВНЕСЕН ТК 349 «Обращение с отходами»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2010 г. № 987-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных положений Справочника ЕС по наилучшим доступным технологиям «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Справочное руководство по наилучшим доступным технологиям. Обработка шкур и дубление кож. Февраль 2003 г.» («European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques for the Tanning of Hides and Skins. February 2003») и Рабочим документом № 31 от 28 февраля 2000 г.: BAT для кожевенного производства (проект ТАСИС «Госкомэкология РФ — COWI»)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения и сокращения . . . 2
4 Основные положения и рекомендуемые технологии . . . 3
4.1 Повышение эффективности организации производства кожи . . . 4
4.2 Наилучшие доступные технологии на этапах производства кожи на промышленных предприятиях . . . 5
4.2.1 Сырое мездрение вместо мездрения после известкования . . . 5
4.2.2 Дубление кожи с высокой степенью использования (фиксацией) хрома . . . 6
4.2.3 Замена дубильных реагентов . . . 7
4.2.4 Оптимизация процессов повторного дубления, окрашивания и жирования . . . 8
4.2.5 Финишная обработка кожи с помощью химикатов на водной основе . . . 9
4.2.6 Окрашивание кожи с помощью валиковых машин . . . 9
5 Технологии снижения загрязнения сточных вод при производстве кожи и мероприятия по уменьшению количества отходов . . . 10
5.1 Использование свежих и замороженных шкур вместо соленых . . . 10
5.2 Удаление соли в барабанах до замачивания . . . 11
5.3 Обезволошивание с сохранением волоса . . . 11
5.4 Обеззоливание диоксидом углерода вместо обеззоливания солями аммония . . . 12
5.5 Очистка сточных вод при производстве кожи . . . 13
5.6 Использование обрезков шкур и отходов от них . . . 14
5.7 Ликвидация хромсодержащих отходов . . . 15
5.7.1 Восстановление хрома путем осаждения . . . 15
5.7.2 Непосредственная вторичная переработка хромовых растворов . . . 15
6 Экономические эффекты, достигаемые в результате внедрения наилучших доступных технологий при производстве кожи на промышленных предприятиях . . . 16
6.1 Экономия химикатов . . . 16
6.2 Снижение энергопотребления . . . 16
6.3 Снижение водопотребления . . . 18
Приложение А (справочное) Примеры потребления тепловой и электрической энергии кожевенными заводами за рубежом . . . 20
Приложение Б (справочное) Ориентировочные объемы инвестиций в наилучшие доступные технологии кожевенной промышленности . . . 22
Приложение В (справочное) Выбросы/сбросы, отходы предприятий кожевенной промышленности . . . 23
Библиография . . . 26

Введение

В настоящем стандарте представлены базирующиеся на соответствующем Справочнике [1] по наилучшим доступным технологиям и на разделе 6.3 Приложения I Директивы [2] наилучшие доступные технологии использования энергоресурсов при производстве кожи на крупных промышленных предприятиях.

На современном этапе развития экономики страны чрезвычайно актуальной становится проблема разработки и реализации долговременной стратегии устойчивого развития промышленных отраслей, и прежде всего перерабатывающих, к которым относится кожевенная промышленность.

Кожевенная, меховая и обувная промышленность — это отрасль легкой промышленности, производящая натуральные и искусственные мягкие и жесткие кожи, осуществляющая выделку и окраску овчин и мехов, обувь и одежду из натуральной и искусственной кожи и меха, кожно-галантерейные изделия, производящая ремонт этих изделий, кожаные детали (например, ремни) для машиностроительного производства и др.

Кожевенная промышленность традиционно играет заметную роль в экономике страны, обеспечивая стандартным ассортиментом кожи и иных изделий, а также продуктами переработки белковых отходов большое количество отраслей, производящих широкий спектр предметов потребления и продукции промышленного назначения.

От уровня развития кожевенной отрасли, ассортимента и качества продукции, ее цены зависит эффективность всех звеньев товарно-сырьевой цепочки: животноводство — химическая промышленность — кожевенная промышленность — обувная промышленность. Кожевенные заводы производят различные виды кожи для изготовления обуви, перчаток, одежды, сумок, мебели, спортивных мячей, высококачественной обивочной мебельной кожи и др.

Кожу вырабатывают из шкур различных животных. Большую часть кожи производят, как правило, из шкур крупного рогатого скота, овечьих и свиных шкур.

Вхождение России в мировую экономику сделало ее особенно заметной в энергосырьевой части: в качестве основного взято направление по развитию производства энергоносителей и сырья для обрабатывающей промышленности. При этом отсутствует внятная политика по направлениям переработки таких традиционных для России и широко представленных в нашей стране видов сырья, как кожевенное сырье и пушнина.

В кожевенной промышленности снижение потребления ресурсов и уровней загрязнения, включая образование отходов, может быть достигнуто за счет:

- организации эффективного управления производством с ориентацией на ресурсосбережение и охрану окружающей среды;
- сбора шерсти при ее удалении со шкур;
- обеззоливания шкур с использованием диоксида углерода;
- дубления шкур с высокой степенью последующей утилизации хрома;
- финишной обработки шкур, основанной на использовании воды;
- инфракрасной сушки шкур в среде каталитических газов на финишных операциях;
- эффективной ликвидации отходов, выбросов/сбросов путем утилизации их инертных частей и удаления [с уничтожением и (или) захоронением] опасных частей.

Эти направления объективно наиболее важны для ресурсосбережения и снижения нагрузки на окружающую среду от негативного воздействия на нее кожевенного производства. Например, можно отказаться от использования хрома в процессе дубления шкур, но это отразится на качестве конечной продукции, и поэтому необходимо внедрять меры по уменьшению попадания соединений хрома в сточные воды. Другим примером ресурсосбережения может быть замена засоленного кожевенного сырья на сырую кожу, что значительно уменьшает количество соли в сточных водах, но при этом следует принимать соответствующие меры по сохранению качества выделанных кож.

Названные технические и технологические инновации нашли отражение в настоящем стандарте.

Там, где установлены количественные уровни потребления сырья и энергии, а также соответствующие объемы выбросов/сбросов, связанные с использованием НДТ на промышленных предприятиях, подразумевается, что установленный в настоящем стандарте уровень экологической результативности достижим. Однако ни уровни выбросов/сбросов, ни уровни потребления не могут рассматриваться как предельные показатели. В конкретных случаях можно достичь технически лучших показателей.

Технологии и связанные с ними выбросы/сбросы и (или) уровни потребления первичного сырья и энергии следует рассматривать как циклический процесс, включающий следующие этапы:

- идентификация ключевых экологических проблем для сектора, в котором образуются выбросы в атмосферу, сбросы в воду, остатки после сжигания, производят тепловую энергию;
- экспертиза технологий, наиболее приемлемых для решения технических и ключевых экологических проблем;
- идентификация наилучшего уровня экологической результативности на основе Директивы 2008/1/ЕС [2] и с учетом накопленного зарубежного и отечественного опыта [3];
- экспертиза условий, при которых были достигнуты уровни результативности, такие, как затраты, экологический эффект и др.;
- отбор НДТ и оценка связанных с ними выбросов/сбросов и (или) уровней потребления первичного сырья и энергии для сектора промышленности.

Там, где это возможно (при наличии документированной информации), совместно с описанием технологий приводят экономические показатели. Однако реальные затраты на внедрение технологии будут зависеть от определенной ситуации, например налогов, платежей и технических особенностей конкретной установки. В настоящем стандарте не представляется возможным оценить все эти экономические факторы. При отсутствии данных о затратах выводы об экономической оправданности технологий должны быть сделаны на основе исследований существующих установок.

Настоящий стандарт предназначен для того, чтобы указать НДТ, которые целесообразно применять при оценке существующей технологии или при оценке новой (проектируемой) технологии в кожевенной промышленности.

Следует считать, что могут быть разработаны новые установки, которые будут соответствовать рекомендованным НДТ или окажутся эффективнее. Также предполагается, что на существующих установках можно достичь уровня НДТ или добиться большего успеха в каждом конкретном случае.

Соответствующие предельные показатели для любого конкретного случая следует определять с учетом целей Справочника ЕС [1], Директивы 2008/1/ЕС [2] и местных условий.

Настоящий стандарт дополняет действующие национальные стандарты Российской Федерации в сфере обработки шкур и дубления кожи на промышленных предприятиях.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ
КОЖЕВЕННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Наилучшие доступные технологии использования энергоресурсов

Resources conservation. Leather industry.
Best available techniques for the energy efficiency

Дата введения — 2012—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает наилучшие доступные технологии (НДТ) использования энергетических и материальных ресурсов при производстве кожи на промышленных предприятиях.

Настоящий стандарт распространяется на методы совершенствования технологий производства кожи на промышленных предприятиях за счет применения соответствующих НДТ, позволяющих снизить энергопотребление и уменьшить негативное влияние производства на состояние окружающей среды на территории и вблизи предприятий кожевенной промышленности производительностью более 12 т конечной (готовой) продукции в день. Шкуры и кожи могут быть свиными, овечьими и крупного рогатого скота, так как обработка других видов сырья значительно ниже указанной производительности.

Настоящий стандарт не распространяется на технологии, применяемые на предприятиях малого и среднего бизнеса, в связи с тем, что технологическое нормирование, основанное на НДТ, изначально распространяется (в рамках гармонизации российских документов с международными) только на крупные предприятия.

Настоящий стандарт рекомендуется использовать во всех видах документации и литературы, относящихся к сферам обеспечения экологической безопасности в дополнение к ГОСТ Р ИСО серии 14000 применительно к процессам хозяйственной деятельности в кожевенной промышленности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 9000—2008 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

ГОСТ Р ИСО 14050—2009 Менеджмент окружающей среды. Словарь

ГОСТ Р 51387—1999 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения

ГОСТ Р 51750—2001 Энергосбережение. Методика определения энергоемкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических энергетических системах. Общие положения

ГОСТ 30772—2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 51387, ГОСТ Р 51750, ГОСТ Р ИСО 9000, ГОСТ Р ИСО 14050, ГОСТ 30772, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **наилучшая доступная технология; НДТ:** Технологический процесс, технический метод, основанный на современных достижениях науки и техники, направленный на снижение негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и имеющий установленный срок практического применения с учетом экономических, технических, экологических и социальных факторов.

Примечания

1 НДТ означает наиболее эффективную и передовую стадию в развитии производственной деятельности и методов эксплуатации объектов, которая обеспечивает практическую пригодность определенных технологий для предотвращения или, если это практически невозможно, обеспечения общего сокращения выбросов/сбросов и образования отходов. Учет воздействий на окружающую среду производится на основе предельно допустимых выбросов/сбросов.

2 При реализации НДТ, имеющей установленный срок практического применения с учетом экономических, технических, экологических и социальных факторов, достигается наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу произведенной продукции (работы, услуги).

3 «Наилучшая» означает технологию, наиболее эффективную для выпуска продукции с достижением установленного уровня защиты окружающей среды.

4 «Доступная» означает технологию, которая разработана настолько, что она может быть применена в конкретной отрасли промышленности при условии подтверждения экономической, технической, экологической и социальной целесообразности ее внедрения. «Доступная» применительно к НДТ означает учет затрат на внедрение технологии и преимуществ ее внедрения, а также означает, что технология может быть внедрена в экономически и технически реализуемых условиях для конкретной отрасли промышленности.

5 В отдельных случаях часть термина «доступная» может быть заменена словом «существующая», если это определено законодательством Российской Федерации.

6 «Технология» означает как используемую технологию, так и способ, метод и прием, которым объект спроектирован, построен, эксплуатируется и выводится из эксплуатации перед его ликвидацией с утилизацией обезвреженных частей и удалением опасных составляющих.

7 К НДТ относят, как правило, малоотходные и безотходные технологии.

8 Как правило, НДТ вносят в государственный реестр НДТ.

[ГОСТ Р 54097—2010, пункт 3.1]

3.1.2 **вет-блю (wet blue):** Голье — термин, применяемый к шкурам или коже, которые прошли через обычные процессы отмочно-зольного цеха, цеха дубления хромом, остались в мокром состоянии и могут храниться или экспортироваться в данном состоянии.

3.1.3 **окружающая среда:** Окружение, в котором функционирует организация, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, людей и их взаимодействие.

Примечание — Понятие «окружение» в данном контексте распространяется на среду в пределах от организации до глобальной системы.

[ГОСТ Р ИСО 14001, пункт 3.5]

3.1.4 **ликвидация биосферозагрязнений:** Деятельность на завершающей стадии жизненного цикла объекта, связанная с проведением комплекса документированных организационно-технологических процедур и операций по утилизации обезвреженных инертных отходов и сбросов для получения вторичных ресурсов и (или) сырья и удалению неиспользуемых в настоящее время опасных отходов и сбросов с обеспечением вита- и экобезопасности.

Примечания

1 Термин «ликвидация» использован в директивах Европейского союза как комплексное понятие, объединяющее два вида процессов: утилизацию (техногенной составляющей) и (или) удаление (опасной составляющей). В свою очередь удаление предполагает захоронение и (или) уничтожение опасных и (или) неутилизируемых отходов и сбросов.

2 Способность к ликвидации после использования является одним из присущих любому объекту свойств, характеризуемых показателями утилизируемости и проявляющихся на разных стадиях жизненного цикла объекта и на этапах технологического цикла отхода.

3.1.5 **отходы I—IV классов опасности:** Отходы чрезвычайно опасные (I), высокотоксичные (II), умеренно опасные (III) и малоопасные (IV), в состав которых входят вещества или компоненты, обладающие одним или несколькими опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, способностью к самовозгоранию, высокой реакционной способностью, канцерогенностью, наличием возбудителей инфекционных заболеваний или другими установленными документально опасными свойствами), и обращение с которыми представляет непосредственную или потенциальную опасность для жизни и здоровья человека и/или окружающей среды.

[ГОСТ 53691—2009, пункт 3.6]

Примечание — В настоящем стандарте термин «опасные отходы» включает:

- отходы, которые идентифицированы как токсичные, канцерогенные и др. действующими правовыми актами и нормативными документами, утвержденными в установленном порядке международными (ООН, ИСО), межгосударственными (СНГ), региональными (ЕС) и территориальными перечнями опасных (в том числе токсичных и других) отходов, которые характеризуются опасными свойствами;
- отходы, классифицируемые как опасные в международных соглашениях, к которым присоединилась Российская Федерация;
- другие отходы, которые классифицированы как опасные, в том числе токсичные, в общегосударственных и региональных перечнях, утвержденных в установленном порядке.

3.1.6 **охрана окружающей среды при утилизации отходов:** Совокупность научно-технических, организационно-методических и иных процессов воздействия на утилизируемые отходы и сбросы, обеспечивающих отсутствие или сведение к минимуму риска нанесения ущерба окружающей среде и здоровью персонала, населения, проживающего в опасной близости к производству, где осуществляются процессы утилизации.

3.1.7 **загрязнение окружающей среды:** Поступление в окружающую среду веществ и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

Примечания

1 Загрязнение окружающей среды происходит вследствие поступления в окружающую среду или возникновения в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических, информационных, биологических объектов или превышения в определенный период времени среднего многолетнего уровня (в пределах его крайних колебаний) концентраций перечисленных агентов.

2 Загрязнение окружающей среды также определяют как любое неблагоприятное и (или) негативное воздействие на окружающую среду.

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

БПК — биологическое потребление кислорода;

ЕС — Европейское сообщество;

КПД — коэффициент полезного действия;

ПДВ — предельно допустимая концентрация выброса;

ПДС — предельно допустимая концентрация сброса;

ХПК — химическое потребление кислорода.

4 Основные положения и рекомендуемые технологии

В настоящем стандарте установлены рекомендации по применению НДТ в кожевенной промышленности для снижения потребления энергетических и материальных ресурсов, замены более опасных материалов и веществ на менее опасные, что снижает уровни загрязнения окружающей среды при ликвидации отходов, выбросов/сбросов.

Рекомендации касаются:

- организации эффективного управления производством и использования направлений, наиболее важных для ресурсосбережения и снижения нагрузки на окружающую среду от негативного воздействия на нее кожевенного производства;
- внедрения различных существующих НДТ с ориентацией на ресурсосбережение и охрану окружающей среды.

При этом рекомендуемые к применению НДТ описывают при наличии соответствующей документированной информации в соответствии со следующей типовой структурой, принятой в [3]:

- краткое описание технологии;
- категорию технологии;
- основные достижимые экологические показатели хозяйственной деятельности;
- известный производственный опыт;
- экономические аспекты;
- мотивы и стимулы к внедрению НДТ;
- недостатки данной НДТ.

4.1 Повышение эффективности организации производства кожи

Для большинства кожевенных заводов эффективная организация производства является первым шагом к внедрению НДТ. Эффективность достигается путем высокого уровня мотивации персонала в вопросах качества производимой продукции, ресурсосбережения, в т.ч. при обращении с отходами. Все это требует проведения обучения, соблюдения соответствующих рабочих процедур и ответственного контроля потребления воды, энергии и химикатов. Важная часть эффективного производственного процесса — регулярный ремонт и профилактика оборудования. Правильная организация производственных процессов способствует снижению непроизводительного использования энергии, уменьшению потерь ценных ресурсов и сокращению загрязнения воздуха, вод, почв. При этом существенно уменьшается объем сточных вод без снижения качества кожи.

При внедрении НДТ в кожевенной промышленности рекомендуется регистрировать и документировать данные о потреблении электрической и тепловой энергии (пара и горячей воды), а также сжатого воздуха, особенно для единиц оборудования с наиболее высоким потреблением, например при обработке сточных вод и в процессах сушки кожи.

Производство кож нуждается во внедрении системы локального производственного контроля потребления и расходования энергии. Масштаб такой системы должен соответствовать уровню потребления энергии на конкретном кожевенном производстве, однако обязательно необходимо предусматривать:

- четкое установление, рассмотрение и актуализацию целей работы во взаимосвязи с потреблением энергии;
- регистрацию и документирование текущего (фактического) потребления энергии с разделением по типам энергии и с учетом основных направлений конечного использования энергии на регулярной и установленной техническими условиями основе (например, ежечасно, ежедневно, еженедельно и т.д.);
- разработку индикаторов результативности использования энергии, под которыми понимают энергетические характеристики, исторически сложившиеся или приведенные к стандартизованным показателям, связанным с производственным процессом, например во взаимосвязи с наружной температурой здания;
- контроль результативности использования энергии, включая механизмы аварийной сигнализации и готовности к немедленным действиям с оповещением операторов эксплуатирующей организации об опасной обстановке, связанной с существенными изменениями по сравнению с расчетным (прогнозируемым) использованием энергии;
- обеспечение соответствующих корректирующих действий в ответ на аварийные ситуации и их регистрацию (документирование);
- своевременное предоставление конкретной информации об использовании энергии всем заинтересованным лицам с идентификацией ответственности за регулирование всех направлений потребления энергии.

Значительные затраты энергии имеют место в процессах сушки кожи, подготовки теплой воды и переработки сточных вод. С экологической точки зрения (наряду с потреблением тепловой и электрической энергии) основное внимание необходимо сосредоточить на следующих позициях:

- идентификация источника энергии;
- обоснование выбора типов котлов и другого оборудования;
- экономия используемого топлива;
- выработка мер по энергосбережению.

Потребление энергии на предприятиях кожевенной промышленности зависит преимущественно от следующих факторов:

- вид производства, производительность и габариты;
- воздухообмен для обеспечения условий техники безопасности на рабочем месте;
- тепловые потери в зданиях и технологических единицах;
- оборудование для очистки выбросов/сбросов;

- вид локальной обработки сточных вод (непосредственно на производственной площадке);
- способы утилизации и (или) удаления отходов и локальной утилизации энергии за счет использования отходов (непосредственно на производственной площадке).

Потребляемую энергию используют в качестве тепловой энергии для таких технологических процессов, как сушка, приготовление горячей воды, обогрев производственных участков, обеспечение давления сжатого воздуха (при использовании растворителей, отсосе пыли), и в качестве электрической энергии для приведения в действие машин и оборудования, освещения и т.д.

Очень важная часть эффективной организации производства — организация ремонтных и профилактических работ, так как большое количество воды, химикатов может быть потеряно из-за отсутствия должного ремонта. Поэтому ремонт следует проводить систематически с соблюдением всех стадий, начиная с профилактического и кончая капитальным ремонтом.

Точная настройка на требуемую толщину спилка для получения кожи заданной толщины и высококачественное обслуживание машин, на которых осуществляют двоение и зачистку шкур, чрезвычайно важны, так как машины должны работать с минимальным установленным допуском для поддержания количества образующихся отходов на самом низком уровне. Период окупаемости инвестиций, направленных на улучшение обслуживания оборудования, очень короток, часто измеряется неделями.

Таблица 1 — Потери воды, вызванные плохим содержанием систем водоснабжения

Причины потерь воды	Объемы потерь воды, $м^3$/год
Утечка воды из вентилей или труб (одна капля в секунду)	7
Утечка воды из вентилей или труб (более одной капли в секунду)	30
Постоянная струя воды из вентилей и труб	100
Течь труб (диаметр отверстия равен 0,5 мм)	140
Течь труб (диаметр отверстия равен 2 мм)	1,260
Постоянно текущая вода в туалетах	100—500

Сделать использование ресурсов регулируемым — один из важных шагов к организации более эффективного производства. Выбранные показатели, также называемые ключевыми показателями, необходимо вывешивать на информационную доску в каждом цехе еженедельно.

Для определения того, является ли эффективным внедрение НДТ, часто используют критерий срока окупаемости затрат. В простейшем случае срок окупаемости рассчитывают как совокупные затраты на применение НДТ, разделенные на сумму годовой экономии средств на приобретение сырья, платы за воду, электроэнергию, обработку сточных вод и размещение отходов, а также заработной платы.

Ниже описаны рекомендуемые НДТ и иные меры по повышению эффективности кожевенного производства. Некоторые из них являются без- и малозатратными мерами (например, установка автоматических вентилей), также включенными в настоящий стандарт (6.3).

4.2 Наилучшие доступные технологии на этапах производства кожи на промышленных предприятиях

В кожевенной промышленности в качестве НДТ рассматривают следующие технологии, приведенные в настоящем стандарте:

- сырое мездрение вместо мездрения после известкования;
- дубление кож с высокой степенью использования (фиксацией) хрома;
- замена дубильных реагентов;
- оптимизация процессов повторного дубления, окрашивания и жирования;
- финишная обработка кожи с помощью химикатов на водной основе;
- окрашивание кожи с помощью валиковых машин.

4.2.1 Сырое мездрение вместо мездрения после известкования

Шкуры по возможности должны быть очищены от остатков плоти (мездры) до процесса известкования (сырое мездрение). Результатом обеих операций является образование твердых отходов. Количество известкованной мездры равно приблизительно 270 кг на 1 т сырья (варьируется в широком диапазоне), но если мездрение осуществляется до процесса известкования, то образуется только

120—150 кг мездры. Кроме того, мездра от неизвесткованных шкур легко обезвоживается, тогда как известкованная мездра может быть обезвожена только в том случае, если разрушена белковая структура путем нагревания или обработки ферментами или если набухание подавляется подкислением, что влечет за собой образование сероводорода.

Категория технологии

Изменение процессов производства.

Все кожевенные заводы в состоянии осуществлять сырое мездрение вместо мездрения после известкования.

Основные достижимые экологические показатели

Основная проблема, возникающая при мездрении известкованных шкур, — большое количество отходов, которые следует размещать на полигонах и которые могут вызвать появление запаха при неправильном их размещении на полигонах.

При сыром мездрении количество твердых отходов значительно ниже.

Производственный опыт

Сырое мездрение применяют на нескольких кожевенных заводах.

Экономические аспекты

Экономии достигают посредством продажи мездры как побочного продукта и снижения транспортных расходов.

Цель внедрения

Образование небольшого количества твердых отходов, которые легче продать, небольшое снижение потребления химикатов при известковании и улучшенное качество кожи.

Кроме того, сырая мездра может быть продана в качестве сырья для производства животного корма.

Недостатки

Сырое мездрение делает шкуры менее доступными для дальнейшей обработки из-за их разбухания.

Незначительно увеличивается длительность производственного цикла.

4.2.2 Дубление кожи с высокой степенью использования (фиксацией) хрома

Известны примерно 6—8 промышленных технологий дубления кожи с высокой фиксацией хрома. Закреплению хрома в коже способствуют:

- слабый ток воды;
- повышенные значения pH и температуры во время процессов дубления. Конечные значения температуры свыше 50 °С и pH = 4—4,5 являются предпочтительными;
- полное обеззоливание, что делает доступными большее количество карбоксильных групп (радикалов);
- двоение после известкования до дубления (для облегчения проникновения хрома);
- предварительная обработка химикатами, в частности травление (пикелевание) серной кислотой или обработка альдегидами.

Категория технологии

Новый технологический процесс.

Основные достижимые экологические показатели

После процесса дубления с высокой фиксацией хрома может быть достигнут общий сброс хрома в количестве 0,2 кг хрома на 1 т сырых шкур для производства обивочной кожи. Для производства кожи более высокого качества на обычном кожевенном заводе может быть достигнуто значение 0,5 кг хрома на 1 т сырых шкур.

Кроме того, использование при дублении реагентов для высокой фиксации хрома снижает потребление и сброс нейтрализующих солей примерно до 20 кг сульфата и 30 кг хлорида на 1 т сырых шкур.

Требования к размещению хромовых шламов определяют вид очистки, который следует использовать. Если шламы должны быть полностью очищенными от хрома, раздельная очистка потока сточной воды, содержащей хром, изолирует хром в тестообразном веществе небольшого объема. Это вещество может быть вывезено на контролируемый полигон, но предпочтительнее использовать хром повторно.

При добавлении серной кислоты осажденный хром может быть использован повторно и может быть достигнута его концентрация в воде 0,5 мг/л.

Производственный опыт

Около 25 % хромовой кожи производят с использованием процесса дубления с высокой фиксацией хрома.

Осаждение хрома является относительно простым, поэтому конечный результат будет зависеть от возможности сбора растворов, содержащих большее, чем обычно, количество хрома для их очистки.

Экономические аспекты

Инвестиционные расходы ниже, чем для процесса восстановления хрома путем осаждения, а степень утилизации хрома выше, чем при восстановлении путем осаждения. Однако могут потребоваться новые приборы и устройства для контроля величины pH и температуры. В некоторых случаях могут потребоваться более мощные моторы и новые барабаны. Дубление с высокой фиксацией хрома требует более сложного оборудования для автоматического регулирования процесса.

Цель внедрения

Высокий уровень использования хрома и тем самым экономия химикатов.

Недостатки

Труднее контролировать процесс.

Дубильные растворы могут быть осаждены непосредственно вместе с жиром от полуобработанных шкур (голья). Соли железа используются для образования сульфида железа (II) FeS, но этот метод неприменим для дубления растительными веществами.

4.2.3 Замена дубильных реагентов

Принятие решения о том, возможна или нет замена реагентов, например хрома, другими дубильными веществами, зависит от фактического типа кожи и соответствующих требований к качеству, которым должно удовлетворять кожевенное производство. Кроме того, выбор дубильных реагентов также определяют условия производства на предприятии.

За последние годы было проведено много исследований, для того чтобы найти замену хрому как дубильному веществу. Однако из-за высоких требований к качеству кожи ожидается, что хром все же будет преобладающим дубильным веществом в ближайшие годы. Тем не менее ниже приведено краткое описание других дубильных веществ, которые могут быть использованы в рассматриваемой отрасли.

Растительные дубильные вещества обычно являются полиароматическими веществами, которые подразделяются на гидролизный и конденсационный типы.

Экстракты, наиболее часто используемые в современных процессах дубления растительными веществами, — кора квебрахо, мимоза и каштан.

Синтетические дубильные вещества (далее — синтаны), например сульфонатный фенолформальдегид или конденсат нафталинформальдегида, были изначально разработаны в качестве заменителей растительных танинов. Синтаны в основном используют для улучшения свойств кожи. Синтаны обладают высоким ХПК и могут иметь низкую способность к биоразложению.

Дубление глутаральдегидом дает очень мягкую, прочную, светлую, но желтоватую кожу, хорошо сопротивляющуюся влаге и отпотеванию. Дубление глутаральдегидом используют только для той продукции, где требуются определенные свойства кожи, например в производстве перчаток или обивочного материала для больничных кушеток, используемых для предотвращения пролежней у больных. Кроме того, глутаральдегид (или его производные) используют для первичного дубления или повторного дубления с улучшением фиксации хрома.

Другие методы дубления, базирующиеся на использовании органических веществ, находятся на стадии апробации или разработки.

Альтернативные материалы, такие, как алюминий, цирконий и титан, также нашли некоторое практическое применение в процессе дубления. Эти материалы до настоящего времени служили дополнительными реагентами в процессах предварительного либо повторного дубления.

Категория технологии

Традиционные и новые технологические процессы.

Основные достижимые экологические показатели

Количество сточных вод, образующихся в процессах растительного дубления, является небольшим (4—5 $м^3$ на 1 т сырых шкур), но они содержат в больших количествах растительный танин и нетанин, отличаются высоким показателем ХПК и низким уровнем биоразложения, имеют насыщенный цвет.

Цирконий не вызывает экологических проблем.

Производственный опыт

Дубление растительными веществами является традиционным, вторым и наиболее важным методом дубления кож. Его в основном используют для дубления кожи, которая будет использована для изготовления подошв и упряжи, но также может быть применена и для других типов кожи, а в дальнейшем может быть использована для повторного дубления хромированной кожи и придания ей большей прочности.

Комбинированное дубление с использованием дубильных растительных веществ и алюминия было известно еще в древнем Вавилоне.

Экономические аспекты

Для дубления растительными веществами подметочной кожи расходуется 350—380 кг растительного танина, соответствующего примерно 475 кг экстракта на 1 т сырых шкур.

Дубление алюминием недорого, в результате получается кожа белого цвета, которая, однако, имеет плохую сопротивляемость влаге и жаре.

Дубление цирконием из-за его высокой стоимости, трудности в применении и разбухания выделанной кожи получило ограниченное использование.

Цель внедрения

Снижение содержания хрома в сточной воде и твердых отходах в зависимости от типа кожи, которую необходимо получить.

Недостатки

Алюминий создает еще большую угрозу для окружающей среды, чем хром, особенно в регионах с подкисленными почвами и поверхностными водами, из-за его способности к растворению, превышающей аналогичный показатель хрома.

Титан сам по себе не вызывает каких-либо экологических проблем, но использование соли (титанил аммония) может вызвать увеличение содержания азота в сточных водах.

4.2.4 Оптимизация процессов повторного дубления, окрашивания и жирования

Добавка амфотерных полимеров в процессах повторного дубления и жирования значительно улучшает усвоение красящих и смазочных материалов и значительно уменьшает ХПК. Амфотерные реагенты могут действовать как додубливающие и смазывающие вещества даже сами по себе.

Очень важный фактор для достижения высокого уровня фиксации красящих и смазывающих веществ — завершение операций при низком значении pH (pH обычно снижают до значения 3,5 с помощью муравьиной кислоты). Существуют химикаты, обеспечивающие фиксацию хрома, но также эффективные для окрашивания и смазывания при значении pH выше 4.

Значение pH ниже 4 — фактор, вызывающий потери хрома из кожи. Для улучшения качества кожи лучше понижать pH, но с точки зрения охраны окружающей среды все же необходимо поддерживать значение pH выше 4.

Повышенная температура (60 °С) и постоянный слабый ток воды при повторном дублении и смазывании кожи увеличивают фиксацию красящих и смазочных веществ. Эти условия протекания процессов могут быть применены при использовании современных емкостей, имеющих три отделения.

Категория технологии

Традиционные и новые технологические процессы.

Основные достижимые экологические показатели

Чтобы получить сточные воды, почти не содержащие хром, растворы от процесса повторного дубления и другие хромсодержащие растворы должны быть доведены до величины pH, равной 8 и более, с использованием извести. После этого должны быть добавлены соли алюминия (до $200 \cdot 10^{-6}$ Al) и анионные полиэлектролиты (до $5 \cdot 10^{-6}$), чтобы образовать флокулянты, которые дают быстрое осаждение и могут быть отделены в осаждающей емкости. Воду затем направляют на доочистку.

Производственный опыт

Упомянутые альтернативы точной регулировки процессов используют для дополнительного улучшения, когда уже были осуществлены другие способы улучшения процессов.

Для улучшения качества кожи понижают pH.

Экономические аспекты

Технология подразумевает применение дорогостоящих химикатов. Это означает, что их следует использовать очень эффективно для сокращения уровня затрат.

Цель внедрения

Соответствие требованиям природоохранных органов к предельному содержанию загрязняющих веществ в промышленных стоках.

Недостатки

Значение pH ниже 4 вызывает потери хрома из кожи.

4.2.5 Финишная обработка кожи с помощью химикатов на водной основе

Было разработано несколько систем окончательной обработки кожи с помощью химикатов на водной основе. Используя эти системы, можно уменьшить выбросы/сбросы растворителей. Качество кожи такое же высокое, как при использовании химикатов, разбавленных растворителями, но требуется более тщательный контроль процесса.

Рекомендуется использовать электронные (обычно фотоэлектрические) прерыватели распыления жидкости, которые определяют присутствие кожи под пульверизатором, посылают сигналы на головку распылителя и дают ей команду на распыление. Окрасочные камеры, не оснащенные такого рода оборудованием, в настоящее время используют редко.

Пульверизаторы большого объема, работающие при низком давлении, дают лучшие результаты при финишных отделочных операциях, чем стандартные распылители. Таким образом, значительно снижается избыточное распыление, обычно на 40 % и более, а в случае обычного распыления можно достичь показателей снижения 25 % — 30 %.

Категория технологии

Традиционный процесс.

Основные достижимые экологические показатели

Основная экологическая проблема процессов финишной обработки кожи — выбросы летучих органических веществ, используемых в качестве добавок во время распыления и впоследствии испаряющихся.

Потребление и выбросы/сбросы растворителей могут быть снижены до 5 кг и менее на 1 т сырых шкур.

Производственный опыт

Широко используется.

Экономические аспекты

Замена химикатов, разбавленных растворителями, при окончательной обработке кожи химикатами на водной основе может не иметь никакого финансового эффекта, однако широко используется и применима почти для всех типов кожи.

В случае обычного распыления можно достичь цифр снижения только 25 % — 30 %, а при использовании пульверизаторов большого объема избыточное распыление снижается обычно на 40 % и более.

Цель внедрения

Отказ от финишной обработки с применением растворителей.

Недостатки

Окончательная отделка напылением приводит к потерям химикатов. Обычно около 40 % смесей, применяемых для финишной обработки кожи, утрачивается из-за излишнего распыления.

4.2.6 Окрашивание кожи с помощью валиковых машин

Основное преимущество валиковых машин для окрашивания кожи — существенная экономия химикатов, применяемых для отделки, и, следовательно, уменьшение выбросов/сбросов растворителей, потери которых могут составить лишь 3 % — 4 % в сравнении с 40 % при обычных процессах распыления.

Категория технологии

Очень широко используется.

Основные достижимые экологические показатели

Потребление и выбросы/сбросы растворителей могут быть снижены до 1—3 кг на 1 т сырых шкур.

Экологически более чистая, чем окраска распылением. Достигается экономия химикатов, которые зачастую можно вторично перерабатывать. Количество конечных отходов меньше, чем при распылении.

Производственный опыт

Очень широко используется, но обычно в сочетании с окраской путем распыления.

Экономические аспекты

Необходимы инвестиции. Стоимость оборудования составляет примерно 160000 долл. США и зависит от модели оборудования.

Цель внедрения

Более ощутимой экономии (по сравнению с улучшением операций распыления и окончательной обработкой водными растворами) достигают в процессе окрашивания кожи с помощью валиковых машин.

Недостатки

Окраску с помощью валиковых машин нельзя применять для каждого типа кожи. В частности, она недопустима для тонкой кожи, так как могут образоваться складки.

5 Технологии снижения загрязнения сточных вод при производстве кожи и мероприятия по уменьшению количества отходов

5.1 Использование свежих и замороженных шкур вместо соленых

Вместо того чтобы использовать соль для хранения шкур, можно перерабатывать свежие или замороженные шкуры. Там, где кожевенный завод находится недалеко от крупной скотобойни, свежие шкуры могут быть переработаны сразу по поступлении, без проведения мероприятий по обеспечению их длительного хранения. Альтернативным вариантом является замораживание шкур, что обеспечивает их сохранность в течение нескольких дней без засолки.

Категория технологии

Замена материалов в существующих технологических процессах.

Основные достижимые экологические показатели

Потребление соли для сохранения шкур снизится, и тем самым содержание соли в сточных водах значительно уменьшится. Если сточные воды сбрасывают в пресноводные реки и озера, дополнительный расход энергии на охлаждение несопоставим с возможными убытками от вредного экологического воздействия, которое оказывает соль при ее попадании в реки и озера. В таблице 2 приведены данные, характеризующие содержание загрязняющих веществ в сточных водах цеха вымачивания при использовании соленых и замороженных шкур.

Таблица 2 — Сравнение содержания загрязняющих веществ в сточных водах цеха вымачивания при использовании соленых и замороженных шкур

Объем сточных вод и содержание в них загрязняющих веществ на 1 т шкур	Обычная технология	НДТ — соленые шкуры	НДТ — замороженные или свежие шкуры
Объем сточных вод, $м^3/т$	6	4	2
Твердые вещества, кг/т, всего	125	115	40
Взвешенные твердые вещества, кг/т	13	10	10
БПК, кг/т	10	10	12
ХПК, кг/т	23	23	23
Общее количество азота по Кьельдалю, кг/т	1,5	1,5	2
Хлориды, кг/т	65	55	5

Производственный опыт

В Аргентине, Австрии и Германии 60 % — 70 % всех обрабатываемых шкур — свежие или замороженные.

Экономические аспекты

Решение вопроса о целесообразности закупки свежих шкур зависит от рыночной цены на соль и от расстояния, на которое необходимо перевозить замороженные шкуры. Если удаление соли из сточных вод слишком дорогой процесс в конкретном случае, то дешевле закупать свежие шкуры.

Цель внедрения

Снижение предельно допустимого уровня загрязнения солью сточных вод.

Недостатки

Крайне редко возможна 100 %-ная замена соленых шкур на свежие или замороженные. В России данная альтернатива применима для кожевенных заводов, расположенных вблизи крупных скотобоен. Российские кожевенные заводы не могут полагаться на 100 %-ную поставку замороженных шкур, к тому же повышенное потребление энергии при замораживании шкур — существенный недостаток.

5.2 Удаление соли в барабанах до замачивания

Соль может быть выбита из соленых шкур сухим способом посредством использования барабанов с широкой замкнутой поверхностью. Таким способом может быть удалено 8 % — 10 % содержания соли.

Категория технологии

Широко используется.

Основные достижимые экологические показатели

Количество соли, сбрасываемой в сточные воды, будет уменьшено при использовании данного метода. Выбитая таким образом соль недопустимо грязная для использования в растворе, предназначенном для травления, но она может быть использована в качестве антигололедного вещества при обработке дорожного покрытия в зимний период.

Производственный опыт

Использовано на нескольких кожевенных заводах во всем мире. Имеется новое производственное оборудование. Барабаны для удаления соли могут быть использованы на всех кожевенных заводах, обрабатывающих соленые шкуры.

Экономические аспекты

Кроме инвестиций потребуются расходы на эксплуатацию, оплату труда и электроэнергию.

Цель внедрения

Снижение содержания соли в сточных водах.

Недостатки

Использованная соль слишком грязна для повторного использования и обычно подлежит размещению на полигонах.

5.3 Обезволошивание с сохранением волоса

Содержание органических веществ в сточных водах значительно снижается при использовании такого способа, как обезволошивание с сохранением волоса. При этом используют рециркуляцию воды и фильтрацию с удалением волоса, плавающего на поверхности воды. Для некоторых барабанов это может быть достигнуто путем установки фильтра и насоса. Часто бывает необходимо установить новое дополнительное оборудование, оснащенное фильтрами.

Категория технологии

Требуется новое технологическое оборудование.

Основные достижимые экологические показатели

Достигается значительное снижение содержания органических и неорганических веществ в сточных водах (таблица 3). Одновременно снижается содержание сульфидов в сточных водах.

Таблица 3 — Сравнение содержания загрязняющих веществ в сточных водах, образующихся в процессах известкового обезволошивания путем растворения волоса и обезволошивания без растворения волоса

Объем сточных вод и содержание в них загрязняющих веществ на 1 т шкур	Обезволошивание путем растворения волоса[1)]	Обезволошивание с сохранением волоса[2)]
Объем сточных вод, $м^3/т$	9	5
Твердые вещества, кг/т, всего	150	110[3)]
Взвешенные твердые вещества, кг/т	66	21
БПК, кг/т	40	20[4)]
ХПК, кг/т	100	55[5)]
Азот, кг/т, всего	6	3
Нитрат аммония, кг/т	0,4	0,3
Сульфиды, кг/т	5	1[6)]
Хлориды, кг/т	15	15[7)]

Окончание таблицы 3

Объем сточных вод и содержание в них загрязняющих веществ на 1 т шкур	Обезволошивание путем растворения волоса[1)]	Обезволошивание с сохранением волоса[2)]
Жир и масла, кг/т	5	5

[1)] Процессы, растворяющие волос, проходят при хорошей экономии химикатов (2 % извести, 0,8 % сульфидов).
[2)] Процесс сохранения волоса осуществляют при повторном использовании ванн и фильтрации воды.
[3)] При обработке свежих шкур — 90 кг/т.
[4)] При обработке свежих шкур — 18 кг/т.
[5)] При обработке свежих шкур — 45 кг/т.
[6)] Минимально 0,6—0,7 кг/т.
[7)] При обработке свежих шкур — 2—4 кг/т.

Производственный опыт

Некоторые промышленные методы для обезволошивания с сохранением волоса используют на кожевенных заводах.

Экономические аспекты

Затраты на химикаты несколько выше, чем для процессов обезволошивания путем растворения волоса. Повышение затрат на химикаты сопоставимо с экономией затрат на очистку сточных вод.

Стоимость новых барабанов составляет около 75000 долл. США и зависит от размера барабана.

Цель внедрения

Необходимость увеличения мощности и объемов производства или появление потребности строительства новых или увеличения производительности существующих очистных сооружений.

Утилизация удаленного со шкур волоса обычно является предварительным условием для обезволошивания с сохранением волоса. Белки волоса могут быть использованы в сельском хозяйстве как источник азота, связанного в медленно разлагающемся органическом материале и поэтому пригодного для внесения под фруктовые деревья, на огородах или в почвы с нехваткой органического вещества. Внесение отходов волоса положительно воздействует на процессы компостирования.

Недостатки технологии

Трудно вторично использовать твердые отходы (волос).

5.4 Обеззоливание диоксидом углерода вместо обеззоливания солями аммония

Обычно обеззоливание осуществляют с использованием сульфата аммония или хлорида аммония, т.е. более дешевых и эффективных химикатов. Обычно ферментные смягчающие препараты содержат небольшое количество ферментов, растворенных в сульфате аммония и опилках.

Обеззоливание диоксидом углерода, применяемое примерно с 1985 г., требует тщательного технического контроля и дополнительных инвестиций в специальное впрыскивающее оборудование.

Категория технологии

Производят замену материала, внедряют новый технологический процесс.

Основные достижимые экологические показатели

Сброс азота — наиболее вредное воздействие на окружающую среду из всех последствий процессов обеззоливания/мягчения. Из общего количества азота, сбрасываемого кожевенным заводом, примерно 45 % образуется в процессе обезволошивания и 35 % — при обеззоливании/мягчении (в основном, это соли аммония, но также присутствует небольшое количество разложившихся белков).

Есть несколько источников выбросов/сбросов азота на кожевенном заводе. Основной — использование сульфата аммония в процессе обеззоливания. Поэтому желательна замена азотсодержащих химикатов на другие.

Производственный опыт

Применимо для кожевенных заводов, имеющих хорошую систему контроля технологических процессов.

Технологию используют на многих (более чем на 100) кожевенных заводах в основном в промышленно развитых странах. Имеет хорошие перспективы дальнейшего развития.

Экономические аспекты

Величина экономии зависит от местных условий. В США, например, соотношение цен на диоксид углерода и сульфат аммония составляет примерно 0,5:1; в Западной Европе — (1—1,2):1; в некоторых странах Восточной Европы и Азии — (3—4):1.

Цель внедрения

Уменьшение содержания азота в сточных водах, снижающее затраты на очистку сточных вод.

Недостатки

Единственной проблемой данной технологии является то, что время проникновения диоксида углерода в кожу более длительное, чем при использовании сульфата аммония. Это не является существенным, если шкуры тонкие (расщепленные шкуры или маленькие шкуры), но в случае нерасщепленных тяжелых шкур необходимо добавлять небольшое количество солей аммония, борной кислоты или органических добавок во избежание длительного времени реакции.

5.5 Очистка сточных вод при производстве кожи

Для того чтобы более эффективно осуществлять очистку сточных вод, целесообразно разделять потоки везде, где это возможно. Установки по очистке сточных вод и очистные сооружения будут работать эффективнее, если усреднить объемы стоков по времени суток, так как сточные воды имеют обычно высокое значение pH утром и низкое вечером.

Возможности очистки сточных вод связаны:

- с отфильтровыванием волоса и других твердых материалов, которые могут заблокировать трубы и насосы в отмочно-зольном и дубильном цехах;
- вторичной переработкой и восстановлением реагентов хромовых и растительных дубильных растворов;
- окислением сульфидов, содержащихся в сточных водах, с использованием воздуха в присутствии марганцевого катализатора (pH = 10);
- осаждением хрома и его удалением во избежание образования хромсодержащих шламов;
- недопущением смешивания шламов, содержащих и не содержащих хром;
- выравниванием потоков перед вторичной очисткой;
- биологической очисткой сточных вод, обычно являющейся вторичной, используемой для уменьшения БПК;
- нитрификацией органического азота и азота, содержащегося в соединениях аммония.

Последовательность расположения методов очистки сточных вод не означает ранжирования по приоритетам. Соответствующий выбор метода очистки в каждом конкретном случае будет зависеть от специфики процесса и препятствий для использования этих процессов, имеющихся на предприятии.

Первичная очистка сточных вод с применением сульфидных растворов

Растворы, содержащие сульфиды, должны быть отделены и переработаны во избежание образования сульфида азота при их нейтрализации. Это может быть выполнено с помощью каталитического окисления сульфидов или прямым осаждением.

Простые низкозатратные технологии используют там, где сточные воды ежедневно очищают посредством аэрации в присутствии марганцевого катализатора. Аэрация может осуществляться в специальных колоннах, куда снизу через диффузоры вдувается воздух, или в емкостях с поверхностными или погружаемыми аэраторами. Поверхностные аэраторы достаточно мощные, они не забиваются отходами, но часто увеличивают уровень шума. Их целесообразно использовать для систем окисления большого объема сточных вод, а вспенивание может быть уменьшено за счет применения антивспенивающих реагентов.

Примерно 60 м^3 воздуха требуется на очистку 1 м^3 сточных вод. Мощность (производительность) систем аэрации следует рассчитывать с учетом следующих положений:

- предположительно 50 % сульфидов выносится из отмочно-зольного цеха;
- на обработку 1 кг сульфида требуется 0,75 кг кислорода;
- 1 м^3 воздуха содержит 0,28 кг кислорода.

При этом необходимо знать КПД используемого аэратора.

Возможная концентрация катализаторов составляет примерно 100 мг марганца на 1 л при pH, равном 10. Однако необходимо оптимизировать данный процесс для условий каждой конкретной установки.

Прямое осаждение осуществляют путем использования сульфата железа и хлорида окиси железа. Такая очистка снижает уровень pH из-за осаждения гидроокиси. Добавление солей железа обычно используют только для выравнивания pH смешанных сточных вод, образующихся в дубильнях. Исполь-

зование солей железа приводит к образованию шламов темного цвета, поэтому окончательный сток также будет темным.

Вторичная очистка (доочистка) сточных вод

Там, где требуется высокое качество сточных вод, необходимо использовать биологическую очистку для снижения величины БПК и удаления взвешенных твердых частиц.

Общеизвестно, что выбранная система может быть достаточно устойчивой, чтобы выдерживать случайные залповые сбросы сточных вод. Однако большую часть случайных залповых сбросов устраняют путем использования выравнивающей сток аккумулирующей емкости, установленной перед оборудованием для биологической очистки.

Биологическая очистка с помощью активного ила при слабом токе сточных вод — наиболее эффективный способ очистки сточных вод кожевенных заводов. Окислительные отстойники являются одной из таких систем, несмотря на то что обычные системы очистки активированных шламов работают с высокой производительностью.

В системах биологической очистки с помощью активного ила с продолжительным временем отстоя (при низкой загрузке) большая часть хрома остается в шламах. Для того чтобы обеспечить эффективную работу установки по очистке активированных шламов, может возникнуть необходимость добавления фосфата, если значение БПК на входе низкое. Это обеспечит требуемое образование шламов.

Основные достижимые экологические показатели

При получении высокой фиксации хрома в технологическом процессе и хорошей работе очистных установок можно снизить содержание хрома в одном литре отводимых сточных вод до 0,15—0,2 мг.

Производственный опыт

Все упомянутые технологии и методы считают общеприменимыми, но выбор той или иной системы должен быть адаптирован к каждому отдельному кожевенному заводу.

Экономические аспекты

Невозможно сделать универсальный вывод относительно стоимости очистки. Затраты зависят от размера и мощности установок. Однако исследования, проведенные в некоторых государствах — членах ЕС, показали, что около 3 % себестоимости кожи можно отнести на очистку сточных вод.

Цель внедрения

Соблюдение требования природоохранных органов уменьшить содержание хрома в сточных водах и шламах.

Недостатки

Очень важно не смешивать сточные воды, образующиеся в отмочно-зольном и дубильном цехах.

Отстаивание растворов, обработанных каталитическим окислением, приводит к повторному образованию сульфидов.

5.6 Использование обрезков шкур и отходов от них

Обрезки шкур и отходы от них, не используемуе в процессе производства кожи, рассмотрены в данном подразделе настоящего стандарта на предмет их полезного конечного использования. Образование всех видов твердых отходов должно быть минимизировано, или они должны быть переработаны в полезные побочные продукты.

Основными побочными ресурсосберегающими технологиями кожевенного производства являются:

- производство желатина и клея из недубленых шкур и обрезков кожи;
- извлечение сала и жира из мездры на утилизационном заводе;
- восстановление белка для переработки в корм для животных и рыб. В некоторых аминокислотах мало белка, поэтому их можно использовать только в качестве добавок;
- использование обрезков дубленой кожи после очистки для изготовления кожаных переплетов книг с применением тиснения.

Недубленые отходы

Также можно производить некоторое количество других побочных продуктов, если соответствующие организационные вопросы решены с другими товаропроизводителями. Например, в нескольких странах ведутся работы по альтернативному использованию коллагена.

Извлечение сала и жира из мездры вполне возможно. Мездра состоит из 80 % воды, 10 % белка и 10 % жира. Для того чтобы приобрести товарную ценность, жировая фракция должна быть освобождена от воды и белка. Из-за того, что величина pH составляет 12—13, невозможно полностью извлечь воду.

При понижении pH образуется токсичный сероводород. Другая возможность — нагревание, но повышенная температура делает белок клейким. В приложении В приведены примеры зарубежного опыта извлечения сала и жира из мездры (В.4.1).

5.7 Ликвидация хромсодержащих отходов

На сегодняшний день хромсодержащие обрезки и зачистки в основном размещают на полигонах для захоронения отходов. В настоящее время — это одна из главных экологических проблем для кожевенной промышленности и останется такой в обозримом будущем.

Метод контролируемого сжигания таких отходов был разработан в Дании. Сжигание осуществляли при низких температурах и низком содержании кислорода для преобразования хрома, содержащегося в обрезках, в трехвалентный хром в золе, которую в дальнейшем можно использовать в металлургической промышленности. На такой установке можно перерабатывать только хромсодержащие отходы, и это подразумевает, что достаточно большое количество таких отходов должно образовываться вблизи этой установки. Кроме того, необходимо изыскать возможность использования образующейся при сжигании золы, что делает метод дорогостоящим и снижает его доступность для использования.

5.7.1 Восстановление хрома путем осаждения

Восстановление хрома путем осаждения — достаточно известная технология, используемая на многих кожевенных заводах. Хромовые растворы осаждаются с помощью щелочи, иногда с добавлением коагулянтов и коррекцией температуры для ускорения процесса осаждения. Плавающий на поверхности раствор может быть сброшен, тогда как осадок вторично растворяется в серной кислоте, разбавляется до требуемого значения pH (основное) и используется повторно в дубильном цехе. Так же как и щелочь, например, могут быть использованы гидроокись натрия или карбонат натрия, поэтому предпочтительно, чтобы осадок был обезвожен путем фильтрования.

Категория технологии

Вторичную переработку сырья применяют на кожевенных заводах, которые не могут обеспечить высокий уровень фиксации хрома в процессе дубления.

Основные достижимые экологические показатели

При использовании процесса восстановления хрома путем осаждения можно уменьшить общее количество хрома, содержащегося в сточных водах, примерно до 0,5 кг на 1 т сырых шкур.

Производственный опыт

Широко используется.

Экономические аспекты

Высокие инвестиционные затраты.

Цель внедрения

Увеличение доли использования хрома. Данный процесс относительно прост для управления.

Недостатки

Высокий уровень сбросов нейтральных солей со сточными водами. Данный вариант неприменим в долгосрочной перспективе.

5.7.2 Непосредственная вторичная переработка хромовых растворов

Описание технологии

Непосредственную вторичную переработку хромовых растворов можно осуществлять двумя способами: применение использованного хромового раствора для травления и затем дубления в данном растворе или раздельная вторичная переработка растворов для пикелевания и дубления.

При использовании метода непосредственной вторичной переработки может быть достигнуто 15 % — 20 %-ное уменьшение потребления хрома и соответственно 40 % — 50 %-ное снижение содержания хрома в сточной воде (от 2,8 до 3,5 кг хрома на 1 т сырых шкур). В некоторых случаях содержание хрома в сточной воде может быть снижено до 80 %, однако это может произойти только в том случае, если кожевенный завод использовал в прошлом слишком много хрома.

Категория технологии

Оптимизация процесса.

Основные достижимые экологические показатели

Основной достигаемый показатель — уменьшение содержания хрома в сточной воде.

Производственный опыт

Непосредственную вторичную переработку используют в некоторых странах.

Экономические аспекты

Непосредственная вторичная переработка растворов требует небольших капитальных затрат и обеспечивает экономию хрома и солей. Период окупаемости короткий.

Цель внедрения

Экономия химикатов.

Недостатки

Процесс сложен в реализации и требует от персонала высокой квалификации для поддержания солевого баланса и соответственно свойств кожи.

6 Экономические эффекты, достигаемые в результате внедрения наилучших доступных технологий при производстве кожи на промышленных предприятиях

Примечание — Как правило, при внедрении НДТ в том или ином объеме достигают экономии химикатов, снижения энергопотребления и водопотребления.

6.1 Экономия химикатов

Необходимо критически проанализировать все способы и методы в целях предотвращения любой передозировки химикатов и воды при производстве кожи. Посредством точной дозировки, регулировки и надлежащего контроля процессов возможна экономия до 10 % химикатов.

Улучшенный контроль технологических процессов и контроль качества продукции приводит к сокращению потерь и, следовательно, к сокращению случаев повторной обработки (а это потери воды, химикатов и энергии), образованию меньшего количества обрезков и полностью забракованных шкур.

Рабочие процедуры для взвешивания и дозировки химикатов должны быть проанализированы и там, где возможно, усовершенствованы. Отсутствие внимания к вопросам энерго- и материалосбережения приводит к тенденции использования большего количества химикатов, даже если в этом нет необходимости.

6.2 Снижение энергопотребления

В целях снижения энергопотребления должен быть уменьшен расход горячей воды (например, за счет уменьшения водотока, промывки кож партиями) и должна быть обеспечена гарантия того, что все теплые и горячие поверхности (трубы и емкости) имеют хорошую изоляцию. Кроме того, во избежание потерь тепла следует контролировать температуру и влажность в сушильнях.

В настоящее время недостаточен объем общедоступной информации о потреблении энергии на конкретных кожевенных заводах (в дубильном производстве). Для того чтобы иметь больше информации, необходимо вести журналы потребления энергии для производства электричества, тепла (пара и термообработки) и сжатого воздуха, особенно для процессов с самым высоким потреблением энергии, таких, как обработка сточных вод и сушка кожи.

В качестве НДТ могут быть использованы регистрация и документирование данных о потреблении электрической и тепловой энергии (пара и горячей воды), а также сжатого воздуха, особенно для единиц оборудования с наиболее высоким потреблением, например таких, как обработка сточных вод и сушка кожи.

Крупное кожевенное предприятие нуждается в собственной системе локального производственного контроля рационального потребления энергии.

Масштаб такой системы должен соответствовать уровню потребления энергии, но целесообразно предусмотреть и осуществить следующие действия:

- установление, рассмотрение и актуализация потребления энергии для целей и задач основной и вспомогательной производственной деятельности;
- регистрация/документирование на регулярной и установленной стандартами, техническими условиями (другими документами) основе (например, ежечасно, ежедневно, еженедельно и т.д.) текущего/фактического потребления энергии с разделением по типам энергии и основным видам ее конечного использования;
- разработка индикаторов результативности использования энергии (исторически сложившиеся энергетические характеристики или стандартизированные индикаторы, связанные, например, с производственным процессом и наружной температурой здания);

- контроль результативности использования энергии, включая разработку механизмов аварийной сигнализации и готовности к немедленным действиям при оповещении об опасной обстановке операторов и всех сотрудников организации о существенном изменении, по сравнению с расчетным/прогнозируемым характером использования энергии;
- обеспечение соответствующих корректирующих действий в случае аварийной обстановки, их регистрация/документирование;
- предоставление конкретной и своевременной информации об использовании энергии всем заинтересованным лицам с идентифицированной ответственностью за регулирование потребления энергии.

Значительный интерес представляет снижение энергопотребления в процессах сушки, подготовки горячей воды и переработки сточных вод. С экологической точки зрения (наряду с потреблением тепловой и электрической энергии) основное внимание необходимо сосредоточить на следующих позициях:

- вид источника энергии;
- вид топлива;
- тип котла;
- мероприятия по энергосбережению.

Потребление энергии на предприятиях кожевенной промышленности зависит преимущественно от следующих факторов:

- вид производства, производительность и габариты оборудования;
- оборудование для очистки выбросов/ сбросов;
- воздухообмен для обеспечения условий техники безопасности на рабочем месте;
- тепловые потери в зданиях и технологических единицах;
- характер локальной обработки сточных вод непосредственно на производственной площадке;
- способ ликвидации отходов и локальной утилизации энергии за счет использования отходов непосредственно на производственной площадке.

Потребляемую энергию используют в качестве тепловой энергии для таких технологических процессов, как сушка, подготовка горячей воды, обогрев производственных участков, обеспечение давления сжатого воздуха (использование растворителей, отсос пыли), приведение в действие машин и оборудования, освещение и т. д.

Основываясь на исследованиях в области энергопотребления, проводившихся в 70-х и 80-х гг. XX века [1], можно сделать вывод, что приблизительно 85 % всего энергопотребления составляет тепловая энергия и 15 % — электрическая энергия.

В таблице 4 приведены показатели энергопотребления по видам используемой энергии.

Таблица 4 — Потребление тепловой и электрической энергии

Вид энергии	Технологические операции	Доля в общем потреблении, %
Тепловая энергия	Сушка	32—34
	Подготовка горячей воды	32—34
	Отопление помещений	17—20
Электрическая энергия	Обслуживание машин и оборудования, используемых в технологических процессах	9—12
	Сжатый воздух	1,5—3
	Освещение	1,5—3

На многих кожевенных заводах используют один централизованный или несколько децентрализованных котлов для получения пара (тепла). Обычно котлы отапливают газом, нефтепродуктами или углем, но иногда в качестве энергоносителя используют отходы, например жиры, некоторые отработавшие горючие и смазочные материалы, поддоны и др. Большинство кожевенных заводов используют централизованные поставки электроэнергии.

Климат оказывает решающее влияние на потребление энергии на кожевенных заводах, в связи с чем вероятны большие различия в энергопотреблении кожевенных заводов в разных регионах Россий-

ской Федерации. Считается, что потребности кожевенного завода в тепловой энергии уменьшаются на 2 % на каждый градус при среднегодовом повышении температуры.

Потребление электроэнергии, необходимое для биологической обработки сточных вод (на кожевенном заводе), может составлять более 50 % общего энергопотребления оборудования самостоятельного предприятия для обработки сточных вод.

Сравнительный анализ энергопотребления на европейских кожевенных заводах показал, что энергопотребление может варьироваться в пределах от 9,3 до 42 ГДж на 1 т кожевенного сырья (недубленая, сыромятная кожа). В приложении А приведены примеры потребления тепловой и электрической энергии кожевенными заводами за рубежом.

Основные источники потерь энергии — отходящий горячий воздух, отходящие горячие сточные воды, потери при распределении энергии и через вытяжные или дымовые трубы.

Сокращения энергопотребления достигают за счет минимизации энергопотерь, например посредством использования тепловых насосов в процессах сушки, сокращения потребления (горячей) воды, оптимизации использования энергии для повышения эффективности процессов (например, сушки) и правильного выбора габаритов машин и оборудования.

Кроме того, важен выбор энергоносителя, например топлива и возобновляемого источника энергии. Этот фактор следует принимать во внимание при утилизации энергии посредством аэробной или анаэробной обработки и термической обработки отходов, образующихся на кожевенном заводе.

Многие возможности экономии энергии упомянуты ниже; их применимость для конкретного кожевенного завода зависит от ранее проведенных мероприятий и климата.

Распределительные трубопроводы для пара и воды с температурой выше 30 °С должны быть герметичными и хорошо изолированными. Должны быть устранены не только визуально видимые утечки пара, но также должны быть проверены все визуально невидимые части системы.

Паровой конденсат должен быть утилизирован.

Руководящим принципом должно стать отсутствие энергопотребления без осуществления технологического процесса (с возможным исключением лишь для обогрева производственного участка).

С помощью теплообменников энергия может быть восстановлена: из ванн для отходов, образующихся после обработки; из конденсата, образующегося в вакуумных сушилках; из воды, испаряющейся при высокочастотной сушке; из отходящих газов при их высушивании. Может быть восстановлено до 75 % тепла, отходящего при сушке.

Производство тепловой энергии с помощью тепловых насосов обычно экономично только в ценовом отношении:

$$\frac{\text{Электрическая энергия, ГДж}}{\text{Тепловая энергия, ГДж}} < 2—2{,}5.$$

Потребление горячей воды должно быть минимизировано; любые потери горячей воды также являются потерями энергии.

Короткий процесс окрашивания влечет за собой несколько повышенное потребление энергии на перемешивание в технологической камере, но это уравновешивается сокращением времени технологического процесса.

Все резервуары и баки для горячей воды должны быть обшиты изоляцией.

Незагрязненную охлаждающую воду из вакуумной сушилки следует использовать в горячем водоснабжении. Таким образом могут быть восстановлены 10 % — 20 % потребления энергии из вакуумной сушилки.

Следует установить автоматические регулирующие устройства для отключения вентильной арматуры для горячей и холодной воды, откачки воздуха, финишной обработки. Нельзя оставлять без внимания любые утечки воды и нарушения в работе оборудования, которые длятся более нескольких минут; осветительные приборы, вентиляция и другие устройства, в работе которых нет необходимости, должны быть выключены в течение вечерних и ночных часов.

6.3 Снижение водопотребления

Экономия воды сама по себе не приносит снижения нагрузки на окружающую среду посредством уменьшения объема загрязнения, но дает ряд других преимуществ:

- сбережение энергии является следствием экономии горячей воды;
- экономия химикатов как результат использования слабого тока воды;

- промывка партиями позволяет лучше контролировать процесс;
- меньшее количество образующихся сточных вод требует меньшей мощности сооружений для их очистки или увеличивает эффективность существующих очистных сооружений.

Снижение водопотребления крайне важно, так как пресная вода во многих местах становится дефицитом.

Необходимо отметить, что снижение водопотребления приводит к более высокой концентрации загрязняющих веществ в сточных водах. В связи с этим целесообразно выражать предельные значения сброса в величинах массы, а не концентрации.

К снижению водопотребления ведут следующие меры:

- установка автоматических вентилей, отключающих воду;
- установка насосов-дозаторов для обеспечения точного объема подачи воды при наполнении барабанов или чанов водой;
- установка водомерных счетчиков и соответствующий контроль водопотребления;
- содержание водопровода и измерительного оборудования в хорошем состоянии;
- установка эффективных разбрызгивающих насадок (с автоматическим отключением) на шланги, используемые для промывки;
- промывка шкур и голья партиями вместо полоскания в проточной воде.

Промывка малым током воды с использованием только 40 % — 80 % воды (от массы сырья) вместо обычных 100 % — 250 % сэкономит значительные объемы воды. Однако необходим должный контроль над процессом, так как трение между шкурами и стенками барабана повышает температуру.

Приложение А
(справочное)

Примеры потребления тепловой и электрической энергии кожевенными заводами за рубежом

А.1 Следующие усредненные данные (с 1996 г.) приведены по показателям реального потребления на большинстве испанских кожевенных заводов [1]:

- потребление (расход) энергии (топлива) — 80,2 г топлива/кв. фут выделанной (окончательно обработанной) кожи;
- потребление (расход) электрической энергии — 174,3 (Вт · ч)/кв. фут выделанной (окончательно обработанной) кожи;
- потребление (расход) воды — 11,3 л/кв. фут выделанной (окончательно обработанной) кожи.

А.2 Система использования тепловых насосов для сушки кожи была разработана во Франции [1].

Во время процесса сушки кожи необходимо тщательно контролировать температуру и влажность. Отведение максимально возможного количества воды при сушке кожи может означать экономию энергии порядка 0,5—1 ГДж/т сырых кож при сушке. Поддержание на необходимом минимуме температуры и времени сушки, а также количества отходящего воздуха будет минимизировать тепловые потери (хотя приоритет — учет свойств кожи).

Чтобы избежать потерь энергии при повторном нагревании, по возможности управление сушильными установками следует осуществлять непрерывно, а теплопередача новых установок должна быть низкой.

Показатели потребления энергии при использовании различных технологий сушки кожи (таблица А.1) как без тепловых насосов, так и с их использованием были опубликованы в [1].

Таблица А.1 — Потребление энергии при различных технологиях сушки кожи

Метод сушки	Выпаренная (испаренная) вода, МДж/кг	
	Сушка без использования теплового насоса	Сушка с использованием теплового насоса
Теоретический минимум	2,48	
Сушка на рамах	8,17	
Сушка в наклеенном состоянии	6,37	
Камерная сушка	5,83	1,62
Вакуумная сушка	7,20	1,37
Непрерывная сушка	5,22	1,12
Высокочастотная сушка	6,84	—

А.3 Сопоставление данных по использованию энергии на британских кожевенных заводах по обработке бычьих шкур [1] дает следующие суммарные результаты, указывающие на необходимость выделения данных по отдельным сравнимым (сопоставимым) операциям:

- среднее использование энергии на 1 единицу сырья, обработанного до состояния вет-блю (голье), составляет 28,58 кВт · ч в диапазоне 27,78—31,39;
- среднее использование энергии на 1 м^2 окончательно выделанной кожи составляет 17,7 кВт · ч в диапазоне 6,7—35,7.

Без использования теплового насоса преимущественно потребляется тепловая энергия. Единственное исключение — высокочастотная сушка, при которой используют исключительно электрическую энергию. Из-за высоких стоимости электрической энергии и капитальных затрат эта технология имеет ограниченное применение.

Очевидно, что естественное высыхание кожи — технология с самым низким потреблением энергии.

Для финишной сушки энергосберегающей технологией является нагрев инфракрасным излучением.

Использование экономайзера (теплообменника, использующего тепло отработавших газов) в котлах для минимизации потерь тепла с отходящими газами в дымовой трубе может быть рекомендовано при использовании малосернистого топлива, особенно газа (в противном случае возникают проблемы, связанные с коррозией

оборудования). Контроль и обслуживание котлов помогут сэкономить энергию в источнике получения энергии. Другими технологиями экономии энергии для котлов являются, например:

- горелки с цифровым контролем процесса горения или с контролем регулирования работы котла;
- экономайзеры, использующие отработавшие газы;
- экономайзеры для охлаждения пара;
- контроль регулирования подачи кислорода;
- контроль последовательности выполнения операций;
- автоматизированный клапан расхода топлива;
- утилизация тепла при частичном сбросе оборотной воды из котла;
- системы возврата конденсата;
- запорный воздушный клапан для отработавших газов.

Необходимо исключать любые виды холостой эксплуатации машин и оборудования или электродвигателей.

Мощность установленного электродвигателя должна соответствовать потребностям. Для многих двигателей наилучшая экономия может быть получена в условиях технической эксплуатации с КПД, максимально равным 75 % (должно быть проверено для конкретных двигателей). Регулирование частоты электродвигателей также приведет к снижению потребления энергии.

В случае компрессоров или насосов использование нескольких малых единиц оборудования (например, одна единица оборудования для обеспечения основных требований и дополнительная единица оборудования для пиковых нагрузок) является более экономичным, чем одна большая единица оборудования, что объясняется большей вариабельностью в процессе их эксплуатации.

Сжатый воздух, безусловно, самая дорогая форма энергии. Использование сжатого воздуха оценивают в 5 $м^3$ на 1 $м^2$ кожи, что соответствует потреблению энергии, равному 0,35—0,40 ГДж/т кожевенного сырья.

В практических условиях обычно образуется 10 % — 30 % потерь, главным образом из-за утечек. Часто проведение капитального ремонта позволяет сэкономить 0,10 ГДж/т кожевенного сырья. Использование тепла, отходящего из компрессора для нагревания воды или для обогрева помещения, может покрыть 80 % — 90 % общего энергопотребления компрессора.

Хорошее регулирование компрессоров — важный фактор энергосбережения, поскольку энергопотребление компрессора, работающего вхолостую или при низкой нагрузке, почти такое же, как у компрессора, работающего при максимальной нагрузке.

Как и в случае автоматического регулирования, оптимального уровня эксплуатационных характеристик достигают путем использования малых единиц оборудования и при использовании насосного оборудования. Потоками следует управлять посредством регулирования числа оборотов (частоты вращения) насосов. В системе должно быть устранено любое лишнее сопротивление потокам тепла и материалов.

Стенки камеры распыления следует поддерживать в хорошем состоянии, они должны быть герметичными для минимизации потерь энергии. Скорость отработавших газов, проходящих через открытую область (пропускное сечение), должна быть равной минимум 0,5 м/с.

Можно восстановить приблизительно 3 ГДж/т кожевенного сырья посредством сбраживания отходов шкуры и голья (например, мездры, обрезков шкур и пр.), идущих на выработку клея, и использования осадков сточных вод. Также сжигание жира, образующегося при мездрении, может покрыть 50 % — 70 % общих затрат тепловой энергии. Английские (овчинные) кожевенные заводы покрывают 20 % своей потребности в тепловой энергии за счет сжигания овечьего жира.

Приложение Б
(справочное)

Ориентировочные объемы инвестиций в наилучшие доступные технологии кожевенной промышленности

Таблица Б.1 — Ориентировочные объемы инвестиций в наилучшие доступные технологии кожевенной промышленности (по состоянию на 2000 г. [3])

Назначение инвестиций — закупка и модернизация оборудования	Инвестиции, долл. США
Оборудование автоматической дозировки воды	40000
Барабаны для удаления соли	6500
Барабаны для обезволошивания с рециркуляцией воды и фильтром	75000
Установка системы рециркуляции и фильтра на существующих барабанах	25000
Оборудование для удаления воды	7000
Новая мездрильная машина	150000—200000
Усовершенствование используемой мездрильной машины	75000
Оборудование по обеззоливанию диоксидом углерода (емкость и дозатор)	40000
Новое оборудование для высокой фиксации хрома (барабан с системой оборотной воды и автоматическим контролем значений pH и температуры)	50000
Оборудование для контроля высокой фиксации хрома; по возможности установка системы оборотной воды и автоматического контроля значений pH и температуры на существующих барабанах	15000—20000
Оборудование для восстановления хрома в зависимости от объемов производства и концентрации хрома в растворе	100000
Валиковые машины для окрашивания	160000
Установка по окислению сульфидов, в зависимости от объемов	20000—25000

По предварительной оценке, необходимо добавить 15 % — 20 % для осуществления строительно-монтажных работ и около 10 % — на проектные работы. Кроме того, 25 000 000 долл. США потребуется на оснащение лаборатории и проведение лабораторных исследований.

Приложение В
(справочное)

Выбросы/сбросы, отходы предприятий кожевенной промышленности

В.1 Предельно допустимые значения загрязнения

Данное приложение устанавливает, что представленные предельно допустимые значения загрязнений (ПДС/ПДВ) в виде выбросов/сбросов, отходов являются достижимыми при использовании НДТ. Это означает, что предельные значения уровней загрязнения базируются на используемых технологиях, но это не означает, что какую-то конкретную технологию или сочетание технологий обязательно следует использовать для достижения данных предельных значений выбросов/сбросов или объемов образования отходов. Само кожевенное предприятие должно решать, каким именно образом его показатели должны соответствовать ПДВ/ПДС.

В.2 Выбросы в атмосферу

В таблице В.1 перечислены основные вещества, выбрасываемые в атмосферу.

Таблица В.1 — Предельные значения выбросов при использовании наилучших доступных технологий

Выбросы	Источники	Предельные значения выбросов при использовании НДТ[1)]
Запах	Выбросы сероводорода из сточных вод процесса обезволошивания. Биологическое разложение органических веществ, например мездры	Нестойкий неприятный запах
Сероводород (H_2S)	Выбросы сероводорода из сточных вод процесса обезволошивания	5 мг/м^3
Пыль	Выбросы при сжигании топлива в котельных	50 мг/м^3 угля 50 мг/м^3 мазута 5 мг/м^3 газа
Оксиды азота (NO_X)[2)]	Выбросы при сжигании топлива в котельных мощностью свыше 50 МВт	650 мг/м^3 угля 450 мг/м^3 мазута 350 мг/м^3 газа
Диоксид серы (SO_2)	Выбросы при сжигании топлива в котельных мощностью свыше 50 МВт	500 мг/м^3
Летучие органические соединения	Выбросы химикатов на основе растворителей	50 мг/м^3

[1)] Все концентрации даны в мг/нм^3, где 1 нм^3 = 1 м^3 при температуре, равной 0 °С и давлении, равном 101,3 кПа.
[2)] Стандарты на выбросы установлены для различных видов топлива (источник: Директива [4]).

В.3 Сточные воды

Основные вещества, сбрасываемые в сточные воды, образующиеся на кожевенном заводе, приведены в таблице В.2

Таблица В.2 — Предельные значения сбросов при использовании наилучших доступных технологий

Загрязнение	Предельные значения сбросов при использовании НДТ
Температура, °С	≤ 30
pH сточной воды	6,5—8,5
$БПК_5$[1)], мг O_2/л	20
ХПК, мг/л	160

Окончание таблицы В.2

Загрязнение	Предельные значения сбросов при использовании НДТ
Взвешенные твердые вещества, мг/л	30
Общее количество хрома, мг/л	0,2
Шестивалентный хром, мг/л	Нет
Аммоний, мг N/л	2
Общий азот, мг N/л	5
Фосфаты, мг P/л	—
Моющие средства, мг/л	2
Хлориды, мг/л	1
Сульфаты, мг/л	300
Сульфиды, мг/л	2
Жир и масло, мг/л	5
[1] $БПК_5$ — биохимическая потребность в кислороде за 5 сут, необходимая для окисления органических соединений, находящихся в воде.	

Должен быть установлен предельный объем сброса сточных вод в виде фиксированного объема в год или объема на 1 т сырых шкур.

В.4 Твердые отходы

Большая часть твердых отходов кожевенного производства может быть продана как полуфабрикат для других отраслей промышленности. Количество хромсодержащих отходов следует поддерживать на минимально возможном уровне. Лучший способ размещения таких отходов — их продажа как побочного продукта основного производства.

Твердые отходы хромовых дубилен:

- обрезки соленых сырых шкур (хвосты, коленные чашечки, плоть и т.п.);
- сырая мездра;
- известкованная мездра;
- обрезки отмочно-зольного цеха;
- отходы двоения (до дубления);
- отходы двоения хромированных шкур;
- отходы зачистки хромированных шкур (стружка, пыль);
- хромовые обрезки;
- полировочная пыль;
- шламы очистки сточных вод.

В.4.1 Извлечение сала и жира из мездры

Проблемы использования мездры решают за рубежом различными способами. На некоторых кожевенных заводах ЕС уже несколько лет используют процесс «Ламатик» [3]. В данном процессе клейковину нагревают паром до 65 °С — 70 °С для разделения жировой и белковой фракций. Однако жировая фракция остается загрязненной белком, что является недостатком. В несколько улучшенном варианте данного процесса (процесс «Секко-Ламатик», используемый в Скандинавских странах [3]) извлекают жир высокого качества. Цена получения такого жира не выше, чем при переработке на утилизационном заводе. Недостатком данного метода является то, что часть жира уходит в сточные воды.

На чешских кожевенных заводах мездру обрабатывают химикатами после ее измельчения, что способствует получению высокой степени обезвоживания и извлечения жира под прессом. Жир отделяют от жидкой фазы и в результате получают жир очень высокого качества. Белковую фракцию (твердую в спрессованном веществе) измельчают, сушат и перемалывают в белковую муку с 60 % — 68 %-ным содержанием белка [3].

Жир и белок могут быть извлечены из мездры также с помощью ферментов, как показывает итальянский опыт. Сначала мездру промывают (для удаления сульфидов), затем карбоксилируют и промывают еще раз для

удаления солей. Оставшуюся часть обрабатывают папаином (протеазой) при pH = 8 и температуре 55 °С. Извлечение жира примерно равно 95 % [3].

Во всех случаях мездра должна быть переработана до ее известкования, что позволяет более эффективно использовать побочную продукцию.

В.5 Отходы I—IV классов опасности

Отходами I—IV классов опасности в основном являются шламы и химикаты, используемые в процессе финишной обработки кожи. Количество и типы отходов химикатов зависят от выбора реагентов (красителей и средств для обработки поверхности кожи). Шламы, содержащие пигменты, часто рассматривают как отходы I—IV классов опасности, подлежащие захоронению или уничтожению.

В.6 Контроль и отчетность о соблюдении требований к уровню загрязнения

Примечание — Ниже приведены технологии производственного контроля.

В.6.1 Выбросы в атмосферу

Необходимо периодически брать образцы воздуха у выходных отверстий дымовых труб в соответствии с требованиями природоохранного разрешения. Для летучих органических соединений взятие образцов воздуха обычно осуществляют один раз в год.

В.6.2 Сточные воды

Необходимо осуществлять непрерывный контроль величины pH и стоков от установки биологической очистки сточных вод (в выравнивающей сток аккумулирующей емкости) и в стоках от сооружений по очистке сточных вод, ежедневный контроль потока и объема сточных вод в соответствии с требованиями природоохранного разрешения.

Необходимо осуществлять контроль входящих и выходящих жидкостей от установки очистки сточных вод для снижения значения БПК и концентрации выходящих стоков. Все это будет способствовать предупреждению возникновения каких-либо трудностей на очистных сооружениях или их избыточного загрязнения. Токсическое воздействие очищенных стоков оценивают и при необходимости измеряют с использованием установленной методики проведения лабораторных анализов.

В.6.3 Твердые отходы

Все типы отходов, их количество, даты и способы их размещения должны быть занесены в регистр.

Тесты на щелочность должны быть осуществлены для шламов и других материалов, предназначенных для размещения на полигонах отходов.

Рекомендуется вести годовую отчетность по снижению образования отходов, которые отражали бы усилия, предпринимаемые для снижения потребления конкретных первичных ресурсов и повышения использования вторичных ресурсов.

В.6.4 Отходы I—IV классов опасности

Для каждого имеющегося в отходах токсичного вещества должен быть точно определен метод взятия проб на основе стандартов и методик, используемых при проведении анализов, требований к лаборатории, методов оценки соответствия уровня загрязнения установленным предельным значениям и т.д.

В.7 Отчетность

Отчетность следует вести в соответствии с действующими нормативными актами и правилами, разработанными по согласованию с природоохранными органами.

Библиография

[1] Справочник ЕС по наилучшим доступным технологиям «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Справочное руководство по наилучшим доступным технологиям. Обработка шкур и дубление кож. Февраль 2003 г.» («European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques for the Tanning of Hides and Skins. February 2003»)

[2] Директива 2001/1/ЕС — Директива Европейского парламента и Совета ЕС 2008/1/ЕС от 15 января 2008 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений» (Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 concerning integrated pollution prevention and control)

[3] Рабочий документ № 31 от 28 февраля 2000 г.: BAT для кожевенного производства. (проект ТАСИС: Госкомэкология РФ — COWI)

[4] Директива 2001/80/ЕС — Директива Европейского парламента и Совета ЕС 2001/80/ЕС от 23 октября 2001 г. «Об ограничении выбросов некоторых загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива на крупных промышленных предприятиях» (Directive 2001/80/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants)

УДК 675:620.92:608.2:006.354 ОКС 13.020 Т58 ОКСТУ

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии, технические решения, кожевенное производство, стандарт, отходы, выбросы, сбросы

Редактор *П.М. Смирнов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 22.07.2011. Подписано в печать 29.09.2011. Формат 60x84 1/8. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,45. Тираж 104 экз. Зак. 901.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 117418 Москва, Нахимовский проспект, 31, к.2.

gost.e-ecolog.ru