ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 14051— 2014

Экологический менеджмент

УЧЕТ ЗАТРАТ НА МАТЕРИАЛЬНЫЕ ПОТОКИ

Общие принципы

ISO 14051:2011
Environmental management —
Material flow cost accounting —
General framework
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН АНО «Международная академия качества бизнеса» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 20 «Экологический менеджмент и экономика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2014 г. № 1868-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 14051:2011 «Экологический менеджмент. Учет затрат на материальные потоки. Общие принципы» (ISO 14051:2011 «Environmental management — Material flow cost accounting — General framework»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

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 и определения 1
4 Цель и принципы MFCA-учета 3
4.1 Цель MFCA-учета 3
4.2 Принципы 4
5 Основные элементы MFCA-учета 4
5.1 Пункт учета 4
5.2 Материальный баланс 4
5.3 Расчет затрат 5
5.4 Модель потока материалов 7
6 Этапы реализации MFCA-учета 8
6.1 Общие сведения 8
6.2 Введение управления 9
6.3 Определение необходимости экспертизы 9
6.4 Определение границы области MFCA-анализа и периода времени 10
6.5 Определение пунктов учета 10
6.6 Определение входных/выходных потоков (ресурсов) для каждого пункта учета 10
6.7 Количественная оценка материальных потоков в натуральных единицах 10
6.8 Количественная оценка материальных потоков в денежных единицах 11
6.9 Сводная информация относительно MFCA-анализа и интерпретации данных 11
6.10 Связь результатов MFCA-анализа 12
6.11 Определение и оценка возможностей совершенствования 12
Приложение А (справочное) Отличие MFCA-учета от стандартного учета затрат 13
Приложение В (справочное) Расчет затрат и их распределение при MFCA-учете 15
Приложение С (справочное) Иллюстрированные примеры MFCA-учета 22
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации 33
Библиография 34

Введение

Целью настоящего стандарта является формулирование общих принципов учета (анализа) затрат для материальных потоков (MFCA-учета/анализа). MFCA-учет является инструментом управления, который может использоваться организациями (предприятиями, компаниями) для лучшего понимания потенциальных экологических и финансовых последствий практики использования ими материалов и энергии, и для ведения поиска возможностей совершенствования экологических и финансовых показателей путем изменения существующей практики.

MFCA-учет способствует повышению «прозрачности» практики использования материала и энергии посредством развития модели материальных потоков, которая отслеживает и количественно оценивает потоки и запасы материалов внутри организации (в физических единицах). При MFCA-учете энергию можно включать в материалы или количественно оценивать отдельно. Любые расходы, которые возникают и/или связываются с материальными потоками и с использованием энергии, впоследствии количественно оцениваются и приписываются этим потокам. В частности, MFCA-учет подчеркивает сравнение затрат, связанных с продукцией, и расходов, связанных с материальными потерями, например отходами, выбросами в атмосферу, сточными водами и др.

Многие организации не обладают достаточно полной информацией относительно общей фактической стоимости потерь материалов, поскольку эти данные и связанные с ними потери зачастую трудно выделить из обычной информации, систем учета и экологического менеджмента. Тем не менее, как только эти данные становятся доступными в результате MFCA-учета, их можно использовать для поиска возможностей экономии материалов и/или уменьшения их потерь, повышения эффективности использования материалов и энергии, а также для снижения негативного воздействия производства на окружающую среду и связанных с ним затрат.

MFCA-учет применим для всех отраслей, где используются материалы и энергия, в том числе — в добывающих отраслях, промышленности, сфере обслуживания и др. Он может быть реализован в организациях любого типа и размера, с системами экологического менеджмента на месте или без них, в странах с развивающейся экономикой или в промышленно развитых странах. MFCA-учет является одним из важнейших инструментов учета эффективности экологического менеджмента, в первую очередь предназначенным для использования в рамках одного объекта или организации. Тем не менее, для облегчения разработки комплексного подхода к более эффективному использованию материалов и энергии MFCA-учет может быть распространен на несколько организаций, находящихся в общей цепи поставок.

Настоящий стандарт устанавливает:

- общую терминологию;
- цели и принципы применения;
- основные элементы;
- этапы реализации.

Кроме того, в приложениях проиллюстрированы некоторые различия между MFCA-учетом и стандартным методом учета затрат, а также приведены примеры применения MFCA-учета в различных отраслях и цепочках поставок продукции.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Экологический менеджмент

УЧЕТ ЗАТРАТ НА МАТЕРИАЛЬНЫЕ ПОТОКИ

Общие принципы

Environmental management. Material flow cost accounting. General framework

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие принципы учета затрат на материальные потоки (MFCA-учета), при котором в организации отслеживают и количественно оценивают (в физических единицах, например, по массе или объему) потоки и запасы материалов, а также расходы, связанные с этими материальными потоками. Получаемая при этом информация может действовать как фактор мотивации организаций и менеджеров для изыскания ими возможностей одновременного получения финансовых выгод и уменьшения негативного воздействия на окружающую среду.

MFCA-учет распространяется на любую организацию, которая использует материалы и энергию, независимо от выпускаемой ей продукции, предоставляемых услуг, размера, структуры, местоположения и действующих систем управления и бухгалтерского учета.

MFCA-учет может быть распространен и на другие организации, находящиеся в цепочке поставок продукции (материалов) производства (как в восходящей, так и в нисходящей цепочке) и образования отходов, тем самым способствуя выработке комплексного подхода к совершенствованию материально-энергетической эффективности в этих цепочках.

Настоящий стандарт не предназначен для целей сертификации третьей стороной.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты, которые необходимо учитывать при использовании настоящего стандарта. В случае ссылок на документы, у которых указана дата утверждения, необходимо пользоваться только указанной редакцией. В случае, когда дата утверждения не приведена, следует пользоваться последней редакцией ссылочных документов, включая любые поправки и изменения к ним:

ИСО 14040:2006 Экологический менеджмент. Оценки жизненного цикла. Принципы и структура (ISO 14040:2006, Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework)

ИСО 14050:2009 Экологический менеджмент. Словарь (ISO 14050:2009, Environmental management — Vocabulary)

ИСО 50001:2011 Системы менеджмента потребления энергии. Требования и руководство по использованию (ISO 50001:2011, Energy management systems — Requirements with guidance for use)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 14050, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **стоимость** (cost): Денежное выражение количества ресурсов, потребляемых при выполнении работ.

Издание официальное

3.2 **распределение затрат** (cost allocation): Косвенное распределение (отнесение) затрат между различными объектами (например, между продукцией или процессами) путем соответствующего пропорционального распределения основных средств.

Примечание — В настоящем стандарте объектами могут быть процессы, пункты учета центров, продукция и материальные потери.

3.3 **отнесение затрат** (cost assignment): Прямой перенос затрат на конкретный объект, например, на продукцию или процесс.

3.4 **затраты на энергоресурсы** (energy cost): Затраты на электроэнергию, топливо, пар, тепло, сжатый воздух и другие виды потребляемой энергии.

Примечание — Затраты на энергоресурсы могут либо включаться в затраты на материалы или количественно оцениваться отдельно (по усмотрению организации).

3.5 **расходование энергии** (energy loss): Вся используемая энергия, за исключением энергии, включенной в запланированную продукцию.

Примечание — Расход энергии можно либо включать в затраты на материалы или количественно оценивать отдельно (по усмотрению организации).

3.6 **использование энергии** (energy use): Способ или вид применения энергии.

Пример — Вентиляция, освещение, отопление, охлаждение, транспортирование, процессы; производственные линии.

[ИСО 50001:2011, раздел 3.18]

3.7 **учет при экологическом менеджменте; EMA-учет** (environmental management accounting; EMA): Идентификация, сбор, анализ и использование двух типов информации, необходимой для принятия внутренних решений, включая:

- физическую информацию относительно использования, потоков и пунктов назначения энергии, воды и материалов (в том числе и отходов),
- финансовую информацию относительно затрат, связанных с охраной окружающей среды, доходами и сбережениями.

[IFAC, 2005 [15]]

3.8 **входной поток (ресурс)** (input): Поток материалов или энергии, поступающие в пункт учета.

3.9 **запасы (ресурсы)** (inventory): Запас материалов, полуфабрикатов, незавершенной/готовой продукции.

3.10 **материал** (material): Вещество, которое вводят и/или выводят из пункта учета.

Примечание 1 — Материалы могут быть разделены на две категории:

- материалы, предназначенные для включения в продукцию, например, сырье, вспомогательные материалы, полуфабрикаты;
- материалы, не ставшие частью продукции, например, чистящие растворы и химические катализаторы (которые часто называют «эксплуатационными материалами»).

Примечание 2 — Некоторые типы материалов в зависимости от их использования могут быть отнесены к любой из этих категорий. Вода является одним из таких веществ. В некоторых случаях вода может считаться частью продукции (например, бутилированная вода), тогда как в других случаях она может применяться в качестве эксплуатационного материала (например, вода, используемая для промывки оборудования).

Примечание 3 — Энергоносители, например, в виде топлива или пара, также можно считать материалами (по усмотрению организации).

3.11 **материальный баланс** (material balance): Сравнение физических величин входных/выходных потоков (ресурсов) и изменений производственных запасов в пункте учета за определенный период времени.

3.12 **затраты на материалы** (material cost): Затраты на вещества, которые вводят и/или выводят из расчетного центра.

Примечание — Затраты на материалы можно рассчитывать различными способами, например, по стандартным затратам, средним затратам и затратам на приобретение. Выбор между этими способами осуществляется по усмотрению организации.

3.13 **процентное распределение материалов** (material distribution percentage): Доля вводимых материальных ресурсов, которые переходят в продукцию или в материальные потери.

3.14 **поток материалов** (material flow): Движение материала (или группы материалов) между различными пунктами учета в организации или вдоль цепочки поставки продукции.

3.15 **учет затрат на потоки материалов; MFCA-учет** (material flow cost accounting; MFCA): Средство количественной оценки потоков и запасов материалов в технологических или производственных линиях, выражаемых в физических и денежных единицах.

3.16 **потери материалов** (material loss): Все выходные потоки материалов (ресурсы), формируемые в пункте учета, за исключением запланированной продукции.

Примечание 1 — Потерями можно считать выбросы в атмосферу, сточные воды и твердые отходы даже в тех случаях, когда их можно утилизировать, перерабатывать или повторно использовать внутри организации, с учетом рыночной стоимости.

Примечание 2 — Полуфабрикаты можно рассматривать как продукцию (по усмотрению организации).

3.17 **выходной поток (ресурс)** (output): Продукция, потеря материалов или энергии, которые остаются в пункте учета.

Примечание — Любой полупродукт или полуфабрикат, который выходит из пункта учета, при MFCA-учете рассматривается как продукция.

3.18 **процесс** (process): Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входные потоки в выходные потоки.

[ИСО 14040:2006, статья 3.11]

3.19 **продукция** (product): Все, что добыто, собрано, обработано, изготовлено и предназначено для продажи в качестве товара.

[ИСО 14050:2009, статья 6.2, измененная в порядке уточнения]

3.20 **пункт учета** (quantity centre): Выбранная часть (или части) процесса, для которого входные и выходные потоки (ресурсы) определяют количественно в натуральном и денежном исчислениях.

3.21 **системные издержки (затраты)** (system cost): Расходы, понесенные в ходе обработки материальных потоков внутри организации, за исключением затрат на материалы, энергоресурсы и контроль за ликвидацией отходов.

Пример — Затраты на трудовые ресурсы, амортизацию оборудования, техническое обслуживание и транспортирование.

3.22 **затраты на контроль за ликвидацией отходов** (waste management cost): Затраты на обработку отходов материалов, формируемые в пункте учета.

Примечание 1 — Контроль за ликвидацией отходов включает в себя контроль за выбросами в атмосферу, сточными водами и твердыми инертными отходами, подлежащими утилизации и/или удалению опасных отходов (с уничтожением и/или захоронением).

Примечание 2 — Контроль за утилизацией отходов включает в себя:

- затраты на предприятии, например, на переработку забракованной продукции, ее повторное использование, отслеживание образующихся отходов, их хранение и утилизацию;
- затраты на дополнительные виды деятельности, например, затраты на хранение, транспортирование, повторное использование и утилизацию.

4 Цель и принципы MFCA-учета

4.1 Цель MFCA-учета

Целью MFCA-учета является обоснование мотивации усилий организаций по повышению ее экологических и финансовых показателей посредством совершенствования порядка использования материалов и энергии с помощью следующих мероприятий:

- повышение «прозрачности» движения материальных потоков и использования энергии, учета связанных с ними затрат и экологических аспектов;

- поддержка организационных решений в таких областях, как технология производственных процессов, планирование производства, контроль качества, разработка продукции и управление цепочками поставок продукции, а также

- улучшение координации и связей при использовании в организации материалов и энергии.

По определению, управленческий (финансовый) учет и учет при экологическом менеджменте (EMA-учет) направлены на предоставление организациям информации, необходимой для принятия им внутренних решений.

MFCA-учет, являющийся одним из важнейших инструментов EMA-учета, также направлен на предоставление информации для принятия внутренних решений и предназначен для дополнения существующего бухгалтерского учета при экологическом менеджменте и управлении. Хотя организация может выбрать вариант включения внешних издержек в MFCA-анализ, однако их рассмотрение выходит за рамки настоящего стандарта.

Принципы MFCA-учета, установленные в настоящем стандарте, включают в себя общую терминологию, его цели и принципы, основные элементы и этапы реализации, однако подробные процедуры расчета или информация, относящаяся к методам повышения материало- или энергоэффективности, выходят за рамки настоящего стандарта.

4.2 Принципы

4.2.1 Использование потоков материалов и энергии

Для создания модели потоков материалов (см. 5.4) следует своевременно отслеживать их. Модель должна иллюстрировать движение этих материалов и направления использования энергии для всех пунктов учета, где материалы хранят, обрабатывают, используют или преобразуют (например, процессы хранения/изготовления и работы по контролю за ликвидацией отходов).

4.2.2 Взаимосвязь данных в натуральном и денежном исчислении

Принятие экологических и финансовых решений внутри организации необходимо основывать на результатах сбора данных о физических объемах материалов и используемой энергии, а также данных о связанных с этим затратах. Оба эти типа данных необходимо четко интегрировать с помощью модели потоков материалов.

4.2.3 Обеспечение точности, полноты и сопоставимости данных в натуральном исчислении

Данные о потоках материалов (в натуральном исчислении) необходимо собирать либо в соответствующих единицах измерений, либо с соответствующими коэффициентами преобразования единиц для того, чтобы данные для целей анализа и сравнения в дальнейшем смогли быть преобразованы в общие единицы измерения (предпочтительно — в единицы массы). Эти данные необходимо использовать для балансировки входных и выходных потоков (ресурсов) и выявления каких-либо значительных пробелов данных.

4.2.4 Оценка и отнесение затрат на потери материалов

Общие затраты, вызываемые и/или связанные с потерями (расходом) материалов, следует оценивать максимально точно и обоснованно относить их к тем потерям материалов, которые приводят к затратам, а не к конечной продукции.

5 Основные элементы MFCA-учета

5.1 Пункт учета

Пункт учета (QC-пункт) — это часть (или части) процесса, для которого входные/выходные потоки (ресурсы) количественно оценивают в натуральном и денежном выражениях. Как правило, QC-пункты — это области, где материалы запасают и/или преобразуют, например, склады, производственные подразделения или пункты отгрузки. QC-пункт служит основой для проведения мероприятий по сбору данных для MFCA-учета. В QC-пунктах, во-первых, количественно оценивают потоки материалов и направления использования энергоресурсов, во-вторых, количественно оценивают затраты на материалы, энергозатраты, а также на системные издержки и затраты на контроль за ликвидацией отходов.

5.2 Материальный баланс

Материал, который поступает в QC-пункт, в конечном итоге выходит из него либо в виде продукции, либо в виде остатков этого материала. Материал также может находиться в этом QC-пункте (на-

пример, храниться) в течение определенного промежутка времени, внося вклад в изменение запасов материала QC-пункта, равное начальному запасу за вычетом конечного запаса).

Поскольку масса и энергия не могут ни возникать, ни исчезать, а только переходят из одной формы в другую, входящие в систему физические потоки (ресурсы) должны быть равны выходящим из нее физическим потокам (с учетом любых изменений объемов ресурсов в системе). Таким образом, для гарантии учета всех материалов при MFCA-анализе следует проводить материальный баланс выходных потоков (т.е. продукции и остатков материалов) и изменений в объемах материальных ресурсов с целью получения информации о любых значительных «потерях» материалов или других пробелов в данных. Количественная оценка потоков материалов и обеспечение баланса между материальными входными/выходными потоками (т.е. продукции и остатков материалов) — вот необходимые условия MFCA-учета.

Пример простого материального баланса в QC-пункте проиллюстрирован на рисунке 1. В этом примере в QC-пункт поступает 95 кг материала. За время анализа запас материала изменяется от исходного значения 15 кг до конечного запаса 10 кг. Таким образом, количество материала, выходящего из QC-пункта, будет равно 100 кг, т.е. массе поступающего материала (95 кг) плюс исходный запас (15 кг), за вычетом конечного запаса (10 кг). Эти 100 кг распределяются между изготавливаемой продукцией (70 кг) и остатками материала (30 кг), см. рисунок 1.

Примечание — Для простоты в этом примере используют только информацию о материальных потоках, без использования информации об энергии.



Рисунок 1 — Баланс материалов в учетном центре (QC-пункте)

На практике дисбаланс между входными и выходными потоками (ресурсами) может происходить из-за поступления воздуха или влаги, химических реакций, которые трудно оценивать, или же из-за погрешности измерений. Любой обнаруженный дисбаланс необходимо анализировать.

Зачастую физические данные приводят в различных единицах измерений. Для выполнения баланса материалов и приведения для сравнения имеющихся физических данные к единым единицам (например, массы) могут понадобиться коэффициенты пересчета. Необходимость в сопоставлении данных следует принимать во внимание при сборе данных для продолжения MFCA-учета. Необходимо также оценивать полезность каких-либо единиц данных для оценки негативных воздействий на окружающую среду.

5.3 Расчет затрат

5.3.1 Общие сведения

Решения, принимаемые в организациях, зачастую принимают с учетом финансовых соображений, поэтому для поддержки принятого решения данные о потоках материалов необходимо выражать в денежных единицах. С этой целью все затраты, вызванные и/или связанные с потоками материалов, входящими и исходящими из QC-пункта, следует выражать количественно и закреплять или распределять между этими потоками материалов.

При MFCA-учете количественно оценивают три типа затрат: затраты на материалы; системные издержки и затраты на контроль за ликвидацией отходов. Затраты на энергоресурсы можно либо включать в затраты на материалы или количественно оценивать отдельно (по усмотрению организации). В рамках настоящего стандарта затраты на энергоресурсы рассчитываются и представляются по отдельности.

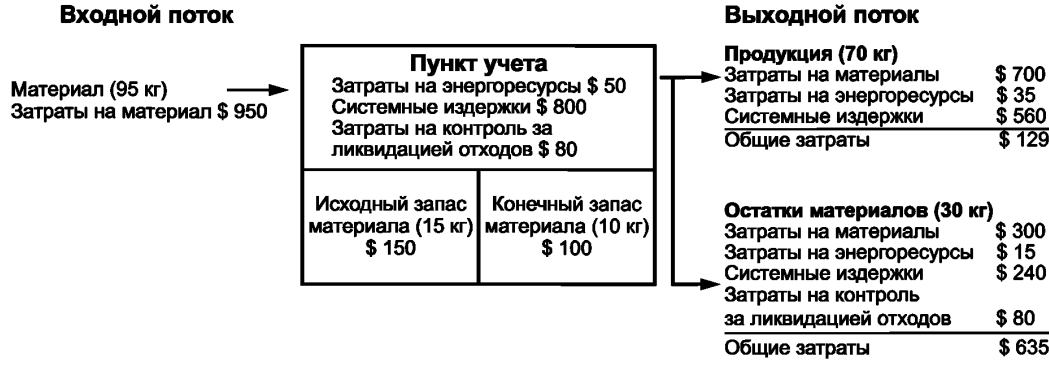


Рисунок 2 — Расчет затрат в пункте учета(QC-пункте)

На рисунке 2, затраты, понесенные QC-пунктом, таковы:

- затраты на материалы: $ 1000;
- затраты на энергоресурсы: $ 50;
- системные издержки: $ 800;
- затраты на контроль за ликвидацией отходов: $ 80 .

Примечание 1 — Затраты на материалы ($ 1000) = Затраты на материалы во входном потоке $ 950 ($ 950) + Исходный запас ($ 150) — Конечный запас ($ 100).

Затраты на материалы и энергоресурсы, а также системные издержки, впоследствии переносят или распределяют на выходные потоки QC-пункта (т.е. на продукцию и остатки материалов) с учетом пропорций в затратах на материалы, которые переносятся на продукцию и остатки материалов. Из 100 кг используемого материала 70 кг переходит в продукцию, и 30 кг — на остатки материала (см. рисунок 1). Таким образом, распределение материала в процентном отношении, равное 70 % к 30 %, используют для распределения затрат между энергоресурсами/системными издержками и продукцией/остатками материала, соответственно. В этом примере подобное процентное распределение, основанное на массе, используют для распределения затрат и выбирают по усмотрению организации. В отличие от этого, 100 % затрат на контроль за ликвидацией отходов ($ 80) относят на остатки материалов, поскольку эти затраты обусловлены исключительно этими остатками. В конечном итоге общие затраты на остатки материалов в данном примере составили $ 635.

Примечание 2 — Разница между MFCA-учетом и стандартным учетом затрат проиллюстрирован в приложении А.

5.3.2 Распределение затрат

Для обеспечения максимальной точности анализа все расходы необходимо рассчитывать по данным, получаемым от отдельных QC-пунктов и индивидуальных потоков материалов, а не оцениваемых с помощью процедур распределения затрат. Тем не менее, такие расходы, как расходы на энергоресурсы, системные издержки и затраты на контроль за ликвидацией отходов, часто оказываются доступными только для всего процесса или предприятия. Таким образом, на практике зачастую необходимо сначала распределить эти затраты между отдельными QC-пунктами, а затем перенести их на продукцию и остатки материалов с помощью следующей двухэтапной процедуры:

- распределение затрат, охватывающих весь процесс или все предприятие, между различным количеством QC-пунктов;
- перенесение затрат от нескольких QC-пунктов на продукцию и остатки материалов (см. рисунок 2).

На каждом этапе этого распределения в качестве подходящего критерия следует выбирать тот, который наиболее близок к основному фактору, определяющему распределяемые затраты. При распределении затрат, охватывающих весь процесс или все предприятие (по QC-пунктам), соответствующие критерии распределения могут выбираться по машиночасам, объемам производства, числу работников, рабочему времени, числу выполненных работ, производственным площадям и т.д. На втором этапе распределения по QC-пунктам затрат на продукцию и остатков материалов необходимо выбирать

иные критерии, например, общий процент распределения материала или процентное распределение основного материала. Во всех случаях определение наиболее подходящих критериев распределения осуществляется по усмотрению организации.

Примечание 1 — Наиболее приемлемые критерии распределения различных видов затрат, например, затрат на энергопотребление и системные издержки, не обязательно будут одними и теми же.

Примечание 2 — Для различных компонентов системных издержек можно использовать различные критерии распределения, например, затраты на оплату труда, амортизационные расходы (если они будут более реалистично отражать распределение фактических затрат).

Примечание 3 — Все затраты на контроль за ликвидацией отходов в QC-пункте по определению относят к материальным потерям (см. рисунок 2).

5.3.3 Перенос затрат между пунктами учета

Выходной поток (ресурс) из одного QC-пункта часто становится входным потоком (ресурсом) для другого QC-пункта. Так, на рисунке 2 проиллюстрирован QC-пункт с выпуском продукции массой 70 кг. Затраты, связанные с этим выпуском, оцениваются в $ 1295, т.е. в сумму затрат на материалы и энергоресурсы, а также на системные издержки, которые были понесены при производстве этой продукции. Общие затраты в $ 1295 должны быть перенесены и включены в затраты, связанные с входным потоком следующего QC-пункта. В приложении В (см. В.4) приведены наглядный пример и количественные данные, иллюстрирующие перенос данных о затратах при наличии нескольких QC-пунктов. При этом элементы затрат (затраты на материалы/энергоресурсы и системные издержки) можно выражать по отдельности (см. таблицу В.6).

5.3.4 Перенос затрат на материалы, перерабатываемые внутри предприятия

Другой пример выходного потока (ресурса) из одного QC-пункта, который становится входным потоком (ресурсом) для другого QC-пункта, имеет место в случае материалов из отходов, вторично перерабатываемых на самом предприятии. Если эти материалы перерабатываются на самой границе MFCA-учета, то можно получить финансовые и экологические выгоды, однако тот факт, что материалы должны перерабатываться, может свидетельствовать о неэффективности исходного технологического процесса.

Перерабатываемые на самом предприятии материалы проходят через QC-пункты несколько раз, и каждый раз это может приводить к дополнительным затратам на материало/энергопотребление, системным издержкам и на контроль за ликвидацией отходов. Например, энергия, используемая в QC-пункте, часто зависит от выхода материала. Таким образом, неэффективность, которая приводит к внутренней повторной обработке, увеличивает пропускную способность QC-пункта для достижения такого же объема выпуска продукции, увеличивает потребление энергии и связанные с ним затраты.

Если остатки материала возникают в QC-пункте и повторно перерабатываются в нем же, то их необходимо обрабатывать таким же образом, как и любые другие отходы материала. Последнее означает, что затраты QC-пункта необходимо переносить на продукцию и остатки материалов в соответствии с 5.3.2. Для правильной оценки затрат на внутреннюю утилизацию отходов необходимо принимать во внимание следующее:

- экономию при внутренней утилизации отходов, т.е. на величину закупочной стоимости замещающего материала;
- дополнительные затраты на повторное использование отходов при их утилизации;
- дополнительные затраты в других QC-пунктах, вызванных потоком повторно перерабатываемого материала через систему.

5.4 Модель потока материалов

При MFCA-учете системы производства, повторного использования отходов и других систем представляют в виде наглядных моделей, иллюстрирующих QC-пункты, в которых запасают, используют или перерабатывают материалы, а также перемещение материалов между этими QC-пунктами. Одна из таких моделей потока материалов иллюстрирует общий поток материалов в пределах границ области MFCA-анализа. Пример модели потока материалов представлен на рисунке 3.



Примечание — Граница области MFCA-анализа может быть расширена и на другие организации, находящиеся в цепочке поставок продукции, как в направлении вверх, так и вниз по цепочке поставок.

Рисунок 3 — Модель потока материала для процесса в пределах области MFCA-анализа

Рисунок 3 иллюстрирует общий вид поточной системы со всеми процессами и пунктами, в которых могут возникать остатки материалов. Продукция включает в себя как готовую продукцию, так и полупродукты, т.е. материальные входные потоки в другие QC-пункты. Для каждого QC-пункта, показанного на рисунке 3, следует проводить моделирование и расчеты согласно 5.2 и 5.3. В тех случаях, когда остатки материалов (или некоторый процент от них) повторно обрабатываются в границах области MFCA-учета либо непосредственно, либо после основного процесса обработки, их изображают как входные потоки (ресурсы). Эти потоки на рисунке 3 обозначены как QC A и QC B.

6 Этапы реализации MFCA-учета

6.1 Общие сведения

Как и любое другое средство управления, MFCA-учет требует для своей реализации ряд этапов (операций), описанных в данном разделе. Уровень детализации и сложности MFCA-анализа зависит от ряда факторов, таких как размер организации, характер ее деятельности и производства, количества производственных процессов и числа QC-пунктов, выбираемых для анализа.

MFCA-учет может быть реализован в организациях, имеющих систему экологического менеджмента (EMS) или без нее (см., например, ИСО 14001), однако процесс реализации становится проще и быстрее в тех организациях, где его осуществляют в рамках существующей EMS-системы. MFCA-учет может давать получение важной информации на различных стадиях цикла постоянного совершенствования Plan-Do-Check-Act (PDCA). Например, применение MFCA-учета при установлении целей и задач позволяет организации учитывать финансовые соображения. Знание потенциального негативного влияния на окружающую среду и его финансовых последствий может повысить качество оценок, давая полезную информацию для принятия решений.

На рисунке 4 проиллюстрированы основные этапы реализации MFCA-учета, выполняемой в соответствии с PDCA-циклом. Цикл PDCA для MFCA-учета можно вводить и применять на различных стадиях для EMS-системы.

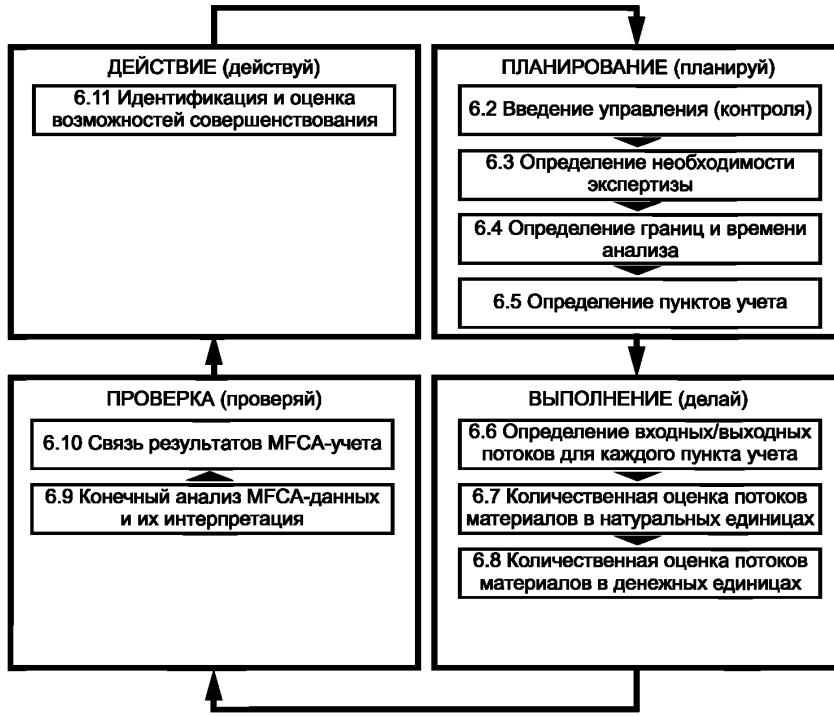


Рисунок 4 — PDCA-цикл для реализации MFCA-учета

Логический подход к реализации MFCA-анализа содержит стандартные этапы, описанные в 6.2—6.11.

6.2 Введение управления

Персонал управленческого уровня должен осознавать ценность и целесообразность MFCA-учета для реализации экологических и финансовых задач организации, для чего MFCA-учет должен пользоваться надежной поддержкой руководства этой организации.

Введение управления должно включать в себя следующее:

- направляющую реализацию;
- распределение ролей и обязанностей, например, создание целевой группы для MFCA-учета;
- предоставление ресурсов;
- мониторинг хода управления;
- анализ результатов;
- принятие решений по результатам MFCA-анализа о мерах по улучшению.

6.3 Определение необходимости экспертизы

MFCA-учет требует проведения нескольких типов экспертизы, которые могут давать разнообразные виды информации необходимые для анализа. Примеры подобных типов специальных экспертиз, способствующих реализации MFCA-учета, включают в себя:

- оперативную экспертизу проектирования, закупок и производства с точки зрения потока материалов и использования энергии в пределах всей организации;
- инженерную и/или техническую экспертизу последствий материального баланса процессов, в том числе сгорания и других химических реакций;

- экспертизу контроля качества по таким вопросам, как частота отбраковки продукции, ее причин и операций по переработке отходов;

- экспертизу экологических аспектов и негативных воздействий, видов отходов и операций по контролю за их ликвидацией;

- бухгалтерскую экспертизу данных и методики учета затрат, например, распределения затрат.

6.4 Определение границы области MFCA-анализа и периода времени

Перед началом MFCA-анализа необходимо определить границу области MFCA-анализа, которая может охватывать один процесс, несколько процессов, весь QC-пункт или цепочки поставок продукции (по усмотрению организации), однако изначально желательно сосредоточиться на процессе (или процессах), обладающих потенциально значимыми экологическими и экономическими последствиями.

При наличии цепочки поставки продукции внедрение MFCA-учета осуществляется с помощью примерно тех же этапов, которые описаны в данном разделе, хотя организациям, входящим в цепочку поставок продукции, потребуется изменять или пополнять ее этапами для обеспечения достаточной связи и сотрудничества. Для достижения большей эффективности выбор этапов реализации необходимо согласовывать со всеми организациями, входящими в цепочку поставок продукции. Примеры применения MFCA-учета к цепочкам поставок продукции приведены в приложении С.

После определения границы области MFCA-анализа необходимо определить и период времени сбора MFCA-данных, который должен быть достаточно продолжительным для сбора наиболее значимых данных, а также должен учитывать любые значительные изменения процессов, например, сезонные колебания, присущие процессам, которые могут влиять на надежность и применимость этих данных. При этом приемлемым периодом времени могут быть месяц, полугодие или год (в зависимости от вида анализа). В некоторых отраслях промышленности может оказаться удобным задавать период сбора данных, совпадающий со временем изготовления партии продукции.

6.5 Определение пунктов учета

Такие процессы, как прием, очистка, резка, смешивание, сборка, нагрев, упаковка, проверка и доставка, а также зоны складирования материалов, можно рассматривать как QC-пункты. Эти QC-пункты в границах области MFCA-анализа можно определять по технологической информации, записям в QC-пунктах и по другой доступной информации. Если поток материалов между двумя QC-пунктами приводит к соответствующим потерям материалов или системным издержкам, например, энергозатратам при транспортировании, утечкам нефти или сжатого воздуха, то эти потоки можно определить как дополнительный QC-пункт.

6.6 Определение входных/выходных потоков (ресурсов) для каждого пункта учета

Для каждого QC-пункта в границах области MFCA-анализа необходимо определять входные/выходные потоки (ресурсы). Возможными входными потоками являются материалы и энергия, а возможными выходными потоками — продукты (продукция), потери материалов и энергии, причем потери последней можно либо включать в материал, либо в потери материала, либо оценивать отдельно (по усмотрению организации).

После определения входных/выходных потоков для каждого QC-пункта их можно использовать для связи с другими QC-пунктами в границах области MFCA-анализа, так что данные от каждого QC-пункта можно связывать и оценивать в пределах всей исследуемой системы.

6.7 Количественная оценка материальных потоков в натуральных единицах

Для каждого QC-пункта необходимо количественно оценить входные/выходные потоки (ресурсы) в таких натуральных единицах, как масса, длина, число штук или объем (в зависимости от типа материала). Все используемые натуральные единицы должны быть приведены к одной стандартизированной единице (например, массе) для определения материального баланса в каждом QC-пункте.

Материальный баланс требует, чтобы общий объем продукции и остатков материалов во входных/выходных потоках должен быть равен общему объему входных потоков (с учетом любых изменений запасов в пределах QC-пункта). В идеале необходимо отслеживать и количественно оценивать все материалы в границах области MFCA-анализа, однако можно не делать этого для материалов, оказывающих минимальное негативное воздействие на окружающую среду или финансовые показатели (по усмотрению организации).

6.8 Количественная оценка материальных потоков в денежных единицах

6.8.1 Затраты на материалы

Для каждого QC-пункта необходимо различными способами количественно оценивать материальные затраты для входных/выходных потоков (продукции и остатков материалов), например, по первоначальной, стандартной или восстановительной стоимости (по усмотрению организации). Этот выбор также может зависеть от метода, которым данная организация уже пользуется в своей системе учета затрат. В зависимости от выбранного подхода результаты MFCA-анализа могут отличаться.

Затраты на материалы для каждого входного/выходного потока количественно можно оценивать путем умножения объема натурального потока материалов на стоимость единицы материала за период времени, выбранный для анализа. При количественной оценке затрат на материалы для выходных потоков (т. е. продукции и остатков материалов) затраты на материалы, связанные с любыми изменениями в запасах материалов в QC-пункте, также необходимо определять количественно.

Затраты на материалы в каждом QC-пункте необходимо переносить на продукцию и остатки материалов, соответственно.

Этот метод объясняется в В.2.

Примечание — Сразу же после определения стоимости единицы материала ее следует использовать в дальнейшем.

6.8.2 Затраты на энергоресурсы

Для каждого QC-пункта необходимо количественно оценивать затраты на потребляемую энергию. В тех случаях, когда затраты на энергоресурсы для какого-либо QC-пункта неизвестны, трудно измерить или оценить, может ли понадобиться перенос общих затрат на энергоресурсы для некоторых процессов на несколько QC-пунктов. Соответственно, затраты на энергоресурсы для каждого QC-пункта следует переносить на продукцию и остатки материалов (подробнее об этом см. В.3)

6.8.3 Системные издержки

Системные издержки — это все расходы, понесенные в ходе в обработки потоков материалов в организации, за исключением затрат на материалы/энергоресурсы, а также затрат на контроль за ликвидацией отходов. Примерами системных издержек можно считать затраты на оплату труда, амортизацию оборудования, техническое обслуживание, транспортирования и т.д. Необходимо количественно оценивать системные издержки, связанные с каждым QC-пунктом. В тех случаях, когда эти издержки для какого-либо QC-пункта неизвестны, трудно измеряемы или оцениваемы, может понадобиться перенос общих системных издержек для некоторых процессов на несколько QC-пунктов. Соответственно, системные издержки для каждого QC-пункта следует переносить на продукцию и остатки материалов (подробнее об этом см. В.3).

6.8.4 Затраты на контроль за ликвидацией отходов

Затраты на контроль за ликвидацией отходов связаны с обработкой отходов (остатков), формируемых в QC-пункте. Их необходимо количественно оценивать в каждом QC-пункте. В тех случаях, когда эти затраты для какого-либо QC-пункта неизвестны, трудноизмеримы или трудноо цениваемы, может понадобиться перенос подобных общих затрат для некоторых процессов на несколько QC-пунктов. Соответственно, затраты на контроль за ликвидацией отходов для каждого QC-пункта следует отнести к остаткам материалов, выходящим из данного QC-пункта (подробнее об этом см. В.3).

6.9 Сводная информация относительно MFCA-анализа и интерпретации данных

Полученные в ходе MFCA-анализа данные необходимо представлять в формате, удобном для последующей интерпретации, например, в виде матрицы или диаграммы затрат, связанных с потоками материалов. Вначале необходимо по отдельности просуммировать данные для каждого QC-пункта. В таблице 1 приведены сводные результаты MFCA-анализа в QC-пункте (на основании данных, приведенных на рисунке 2).

Данные таблицы 1 показывают общий объем материальных входных потоков плюс изменение запасов, которые переносятся на продукцию и остатки материалов, соответственно, а также — на затраты, связанные с последними. Остатки материалов характеризуют неэффективность процесса, которая может приводить к значительным финансовым убыткам и негативным экологическим последствиям.

В целом, анализ и интерпретация обобщенных данных позволяет организации определять QC-пункты с потерями материалов, которые являются экологически или финансово существенными. Эти QC-пункты можно анализировать более подробно для определения первопричин остатков мате-

риала и связанных с ними факторов, которые приводят к затратам. Данные из отдельных QC-пунктов также можно объединять для анализа всего целевого процесса. Более подробную информацию об объединении данных в границах области MFCA-анализа, см. В.4.

Таблица 1 — Пример матрицы затрат для потока материалов в пункте учета

Период: XXX

	Масса, кг	Затраты на материал, $	Затраты на энергоресурсы, $	Системные издержки, $	Затраты на контроль за ликвидацией отходов, $	Общие затраты, $
Общие входные потоки	100	1000	50	800	80	1930
Продукция	70 (70 %)	700 (70 %)	35 (70 %)	560 (70 %)	0 (0 %)	1295 (67 %)
Остатки материалов	30 (30 %)	300 (30 %)	15 (30 %)	240 (30 %)	80 (100%)	635 (33 %)
Общие выходы продукции	100	1000	50	800	80	1930

Для простоты в данную таблицу включены только физические данные о материалах, но не об энергии.

Общие выходные потоки и затраты на материалы включают материалы в исходном и конечном запасах (см. рисунок 2):

Общая масса используемого материала (100 кг) = Масса на входе (95 кг) + Исходный запас (15 кг) — Конечный запас (10 кг).

В данной таблице представлена матрица затрат, связанных с материальными потоками, как пример одного способа суммирования результатов MFCA-анализа. Допускаются и другие форматы представления данных (см. рисунок В.4).

6.10 Связь результатов MFCA-анализа

Сразу же после окончания MFCA-анализа его результаты необходимо доводить до всех заинтересованных сторон, большинство из которых находятся внутри организации. Менеджмент может использовать результаты MFCA-анализа для поддержки принятия различных типов решений, направленных на улучшение экологической среды и финансовых показателей предприятия. Передача результатов сотрудникам организации может оказаться полезной для объяснения любых технологических или организационных изменений, которые будут внесены при получении выводов MFCA-анализа.

Таблицы, графики и иные средства, разработанные для MFCA-анализа данных, могут стать основой для создания эффективных инструментов связи, с учетом специфики деятельности заинтересованных сторон и в соответствии с коммуникационными стратегиями. Одним из примеров может служить поддержание диалога с внешними заинтересованными сторонами относительно экологической эффективности организации, связанной с методиками использования материалов.

6.11 Определение и оценка возможностей совершенствования

Сразу же после того, как MFCA-анализ помог организации лучше понимать масштабы, последствия и стимулы использования материалов и их потери, организация может пересмотреть результаты MFCA-анализа и приступить к поиску возможностей улучшения состояния окружающей среды и финансовых показателей предприятия. Меры, предпринимаемые для достижения этого, могут включать замену материалов, модификацию процессов, производственных линий или продуктов, а также активизировать научные исследования и разработки, связанные с материало- и энергоэффективностью. Результаты MFCA-анализа могут подкреплять анализ затрат и выгод от предлагаемых мер: как тех, которые требуют дополнительных инвестиций, так и тех, которые требуют мало инвестиций или вообще не требуют их.

Важно также отметить, что реализация MFCA-учета создает возможности для совершенствования систем учета и информационных систем, обеспечением получения более точных данных для всех будущих проектов, чтобы избежать в некоторых случаях ручного сбора и анализа необходимых данных. Возможные улучшения системы, выявленные в ходе реализации MFCA-анализа, следует отмечать и включать в общий план, составленный в организации по результатам MFCA-анализа.

Приложение А
(справочное)

Отличие MFCA-учета от стандартного учета затрат

А.1 Общие сведения

Понимание отличий стандартного учета затрат (CCA-учетом) от MFCA-анализа полезно для реализации последнего, поскольку он позволяет отслеживать материальные потоки в натуральном и денежном выражениях и выявлять потери материалов. Основное различие между MFCA- и CCA-учетом состоит в оценке затрат на остатки материалов и от неэффективности процессов. При CCA-учете все материальные и технологические затраты, а также затраты на обработку переносятся или распределяются на себестоимость продукции. Хотя потери материалов можно наглядно определять и при CCA-учете, однако расходы по отдельности не определяются. Затраты на контроль за ликвидацией отходов, связанные с потерями материалов, могут либо включаться в себестоимость продукции, либо учитываться в накладных расходах. Такой подход, однако, не позволяет выделять затраты на потерю материалов и выявлять неэффективность процессов из-за не учета комплексных затрат на потерю материалов. MFCA-анализ позволяет получать более полную информацию относительно эффективности и потенциальной экономии при выпуске продукции и использовании соответствующей упаковки.

С другой стороны, MFCA-анализ позволяет учитывать потери материалов, вычислять затраты на них и выявлять все затраты на переобработку отходов, связанных с потерями материалов. Для дальнейшего расширения аналитических возможностей этого подхода затраты на переработку отходов разделяют на затраты на энергоресурсы, системные издержки и на затраты при контроле за ликвидацией отходов. Затраты, связанные с потерями материалов, выражают в виде суммы затрат на материалы (которые переносятся на потери материалов), на энергоресурсы и на системные издержки (которые переносятся на потери материалов и основаны на соответствующих критериях переноса затрат), а также в виде общих затрат на контроль за ликвидацией отходов, связанных с потерями материалов. Этот подход позволяет выделять затраты на потери материалов и на неэффективность процессов, и обращает внимание руководства на эти затраты. Помимо снижения затрат на потери материалов, данный подход может помочь организации в сокращении негативных воздействий на окружающую среду (за счет уменьшения потребления природных ресурсов и снижения объемов образования отходов, сбросов и выбросов).

А.2 Иллюстрация различий между MFCA- и CCA-учетом затрат

В этом примере, который иллюстрируется рисунком 2, в QC-пункте имеется 15 кг начального запаса материала, а 95 кг материала поступает в QC-пункт. Конечный запас этого материала равен 10 кг. 70 кг продукта и 30 кг остатков материала образуют выходные потоки (см. рисунок А.1). Затраты на материал и на переработку составляют $ 1000 и $ 930, соответственно, в результате чего производственные затраты в общей сложности составляют $ 1930. В случае CCA-учета, общие затраты на продукцию равны $ 1930.

С другой стороны, MFCA-анализ позволяет определять потери материалов и оценивать их объемы. 30 % входного потока переходит на потери материалов, в результате чего затраты на материалы в размере $ 300 переносятся на потери материалов. Затраты на переработку разделяют на затраты на энергоресурсы ($ 50), системные издержки ($ 800), а также на затраты на контроль за ликвидацией отходов (80 $). На основании соответствующего критерия распределения (по массе распределение материала в процентах между производственными потерями и потерями материалов), $ 15 — затраты на энергоресурсы и $ 240 — системные издержки переносятся на потери материалов. Кроме того, общие затраты на контроль за ликвидацией отходов ($ 80) переносятся на потери материалов. В результате этого общая сумма затрат на материалы составляет $ 635 (см. рисунок А.1). Это означает, что 32,9 % всех производственных затрат используется нерационально из-за потерь материалов.

Наглядность этой информации может побудить руководство организации расследовать причины потерь материалов и предпринять меры по их сокращению. При CCA-учете руководство вообще не будет обладать подобной информацией, легко получаемой при MFCA-учете. Он также может давать информацию, которая позволит руководству организации рассматривать варианты уменьшения объемов материалов или их замены, например, путем более систематического снижения веса, повышения уровня вторичной переработки отходов, а также поддержки мер по улучшению состояния окружающей среды при производстве продукции.

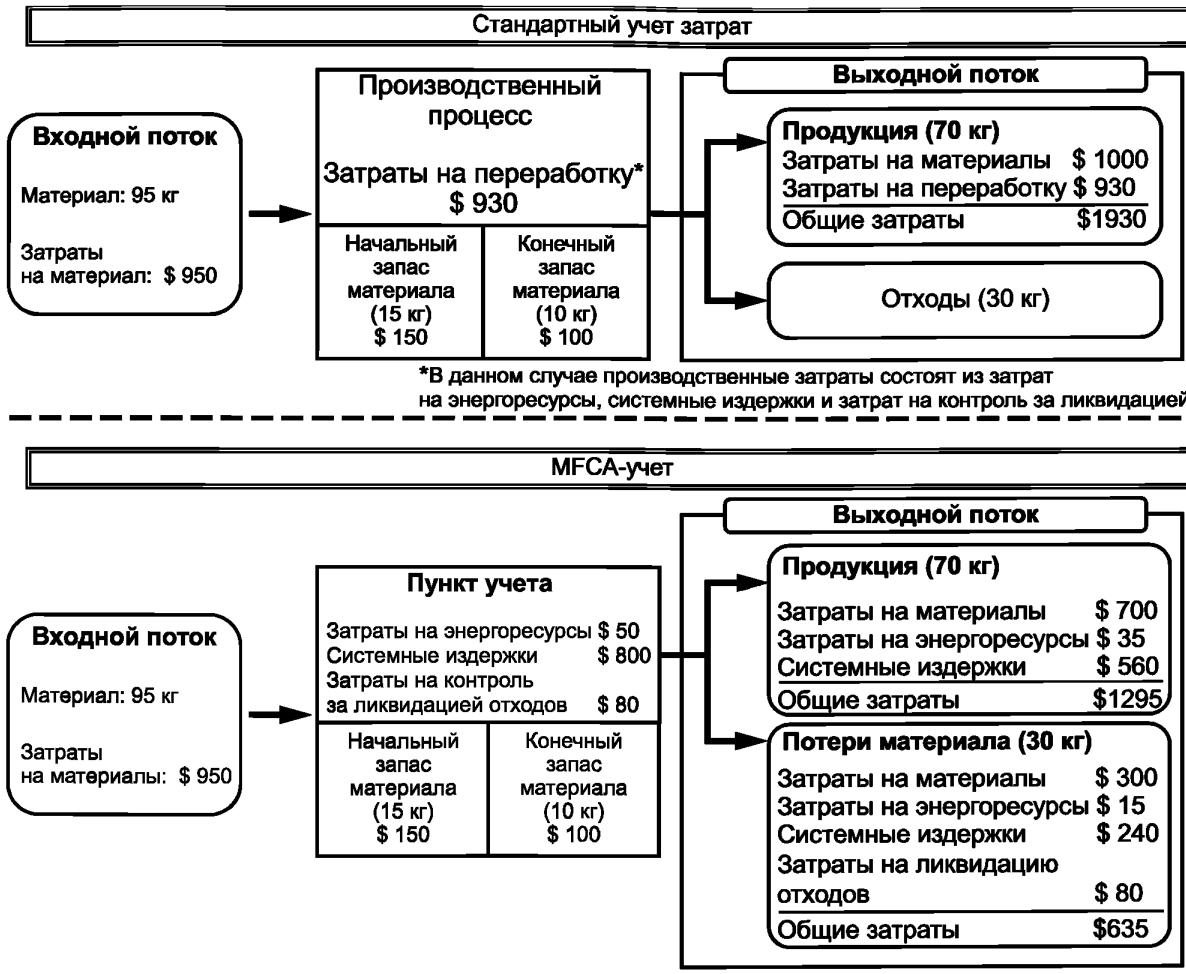


Рисунок А.1 — Диаграмма, иллюстрирующая различия между MFCA-учетом и стандартным учетом затрат (CCA)

Приложение В
(справочное)

Расчет затрат и их распределение при MFCA-учете

В.1 Общие сведения

Настоящее приложение содержит руководство по расчету затрат и их распределению при MFCA-анализе следующим образом:

- расчет потерь материалов (см. В.2);
- расчет и распределение затрат на энергоресурсы, системные издержки и затраты на контроль за ликвидацией отходов (см. В.3);
- комплексное представление и анализ данных о затратах (см. В.4).

В.2 Расчет затрат на материалы

В.2.1 Общие сведения

В настоящем разделе расчет затрат на материалы распространяется на две ситуации:

- основной производственный процесс, в котором поток каждого материала можно проследить от начала и до конца;
- более сложный процесс, в котором исходные входные потоки материалов преобразуются в полупродукты (полуфабрикаты) и не могут рассматриваться по отдельности в конечной продукции.

В.2.2 Расчет затрат на материалы в основном производственном процессе

На рисунке В.1 показана граница области для данной модели потока материалов, в рамках которой характер каждого материала будет сохраняться на протяжении всего процесса, например, операции сборки деталей или операции смешивания больших объемов веществ. В этом примере были определены два QC-пункта, каждый из которых дает соответственно продукцию и остатки материала.

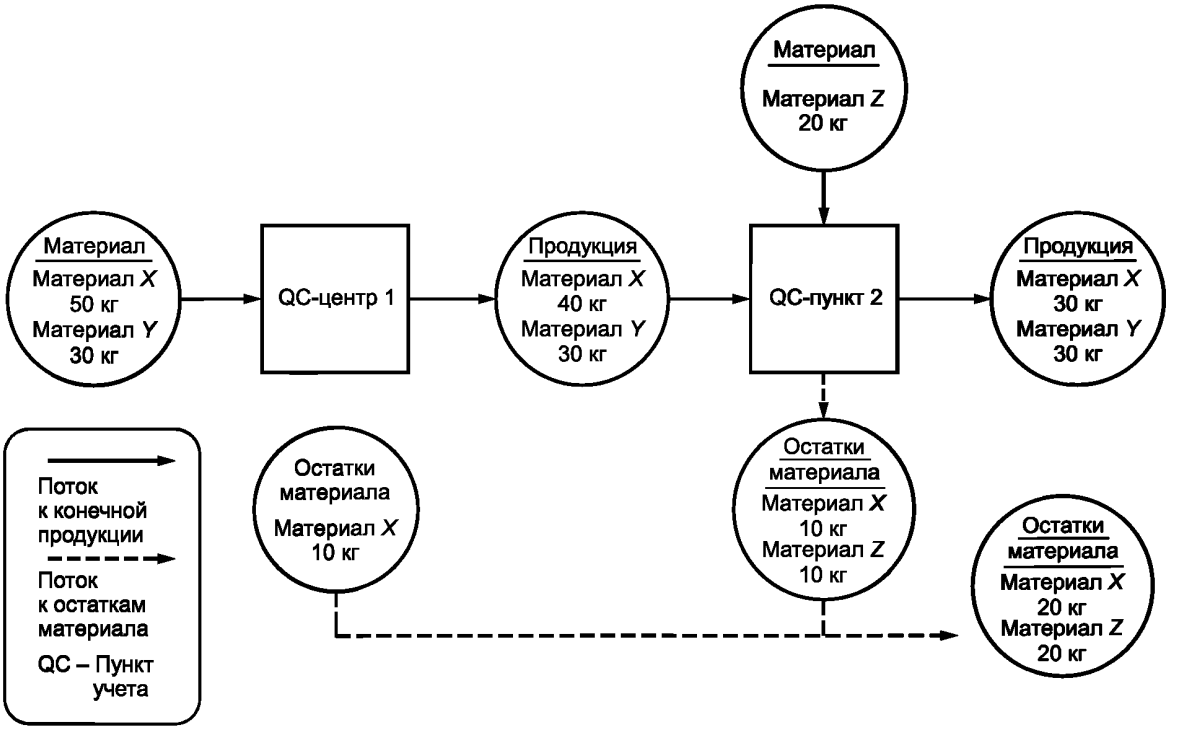


Рисунок В.1 — Модель потока материалов для основного производственного процесса

В таблице В.1 приведена обобщенная информация, иллюстрируемая рисунком В.1.

Таблица В.1 — Объемы материалов и их сочетаний для основного производственного процесса

Период: XXX

Общий входной поток материалов в этом процессе	Сочетание продуктов и остатков материалов		QC1-пункт	QC2-пункт	Результат производства (масса)
Материалы: 100 кг	Продукция		70 кг	60 кг	60 кг
		Материал *X*	40 кг	30 кг	30 кг
		Материал *Y*	30 кг	30 кг	30 кг
		Материал *Z*	—	—	—
Материал *X*: 50 кг	Остатки материалов		10 кг	30 кг	40 кг
		Материал *X*	10 кг	10 кг	20 кг
Материал *Y*: 30 кг		Материал *Y*	—	—	—
Материал *Z*: 20 кг		Материал *Z*	—	20 кг	20 кг

На следующем этапе общую сумму затрат на материалы в каждом QC-пункте следует рассчитывать путем умножения натурального количества каждого материала на затраты, приходящиеся на единицу продукции, которые определены организацией. Таким образом, преобразовываются оба выходных потока (т. е. потока продукции и потока остатка материалов) в денежное выражение за время анализа. Результаты выполнения этого этапа представлены в таблице В.2. Входные потоки материалов *X*, *Y* и *Z* имеют затраты на единицу материала $ 100, $ 40 и $ 20 соответственно.

Таблица В.2 — Затраты на материалы для основного производственного процесса

Период: XXX

Сочетание продукции и остатков материалов		QC1-пункт			QC2-пункт			Результат производства (масса)	Всего
Продукция		Масса	Затраты на единицу	Затраты	Масса	Затраты на единицу	Затраты	60 кг	$ 4200
	Материал *X*	40 кг	$ 100	$ 4000	30 кг	$ 100	$ 3000	30 кг	$ 3000
	Материал *Y*	30 кг	$ 40	$ 1200	30 кг	$ 40	$ 1200	30 кг	$ 1200
	Материал *Z*	—	$ 20	—	—	$ 20	—	—	$0
Остатки материалов		Масса	Затраты на единицу	Затраты	Масса	Затраты на единицу	Затраты	40 кг	$ 2400
	Материал *X*	10 кг	$ 100	$ 1000	10 кг	$ 100	$ 1000	20 кг	$ 2000
	Материал *Y*	—	$ 40	—	—	$ 40	—	—	$0
	Материал *Z*	—	$ 20	—	20 кг	$ 20	$ 400	20 кг	$ 400
Общие затраты на материалы в производственном процессе									$ 6600

В.2.3 Расчет затрат на материалы для полуфабрикатов (полупродуктов)

В идеальном случае MFCA-учет позволяет отслеживать все входные потоки вплоть до конечной продукции и отходов материалов, однако такие сложные производственные процессы, как химические реакции, могут потребовать огромного разнообразия затрат на материалы, которые преобразуются в один или несколько выходных потоков, например, в потоки продукции, полупродуктов и остатков материалов. Если подобные процессы определяются при MFCA-учете как QC-пункты, точное отслеживание перехода всех входных потоков в выходные может стать невозможным по техническим или финансовым причинам. В этих случаях выходные потоки следует рассматривать как потоки полупродуктов (показанные на рисунке В.2 как «Материал *XY*»).

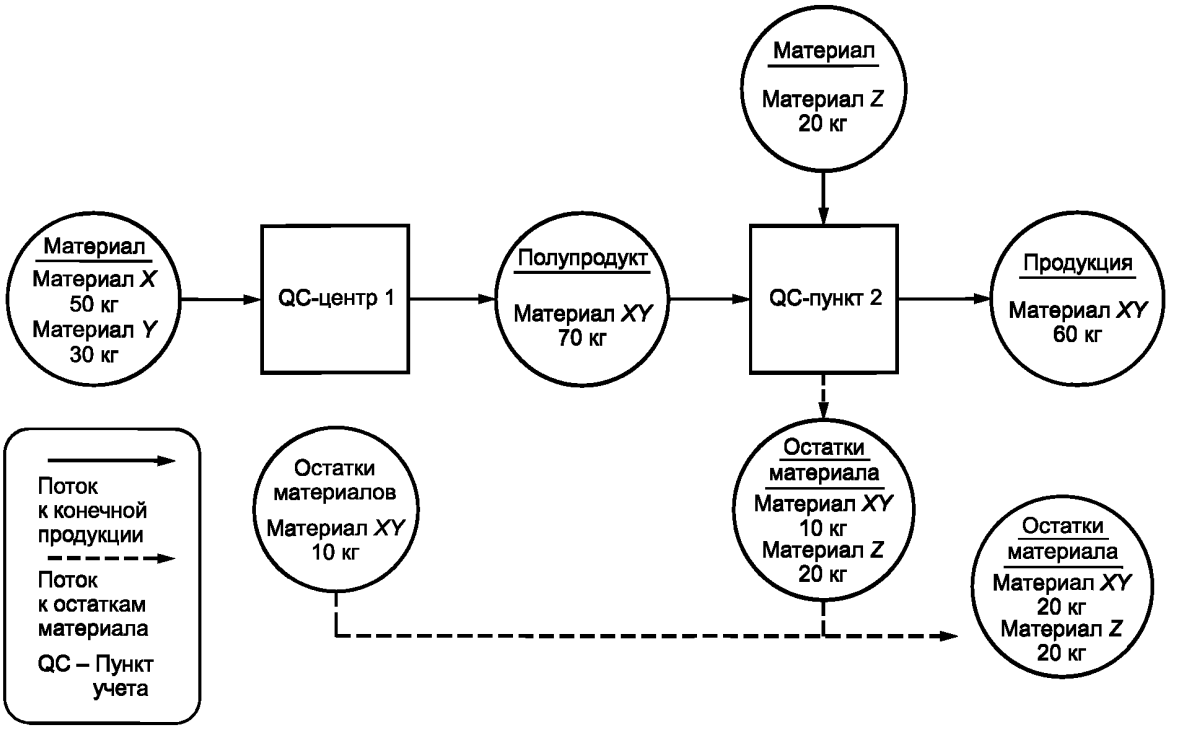


Рисунок В.2 — Модель потока материалов с учетом полупродуктов

Поскольку точный состав потоков полупродуктов и потоков отходов материалов для этих сложных систем неизвестен, невозможно определить точные затраты на единицу материалов в этих потоках. Таким образом, затраты на одну единицу материалов во всех потоках неопределенного состава оцениваются с помощью затрат на единицу материалов во входном потоке исходных материалов. Затраты на единицу материалов для потоков материала *XY* (как полупродуктов) показаны на рисунке В.2 и могут рассчитываться по следующей формуле:

$$\frac{(50\ \text{кг} \cdot \$\ 100) + (30\ \text{кг} \cdot \$\ 40)}{(50\ \text{кг} + 30\ \text{кг})} = \frac{(\$\ 5000 + \$\ 1200)}{80\ \text{кг}} = \$\ 77{,}5/\text{кг}.$$

В таблице В.3 приведены результаты расчетов затрат на материалы для модели потока материалов (см. рисунок В.2). В конечном итоге общие затраты на материалы для продукции и отходы материалов отличаются от приведенных в таблице В.2 , поскольку затраты на единицу различны.

Таблица В.3 — Затраты на материалы для производственного процесса с учетом полупродуктов

Период: XXX

Сочетание продуктов и остатков материалов		Результат производства (масса)	Затраты на единицу	Итого
Продукты		60 кг		$ 4650
	Материал *XY*	60 кг	$ 77,5	$ 4650
	Материал *Z*	0 кг	$ 20	$ 0
Остатки материалов		40 кг		$ 1950
	Материал *XY*	20 кг	$ 77,5	$ 1550
	Материал *Z*	20 кг	$ 20	$ 400
Всего		100 кг		$ 6600
Примечание — Для простоты в этой таблице не указаны затраты в QC-пунктах.				

В.3 Расчет и распределение затрат на электроэнергию, системные издержки и затрат на контроль за ликвидацией отходов

В.3.1 Общие сведения

После расчета затрат на материалы и их закрепления за продукцией и остатками материалов следующим шагом является расчет затрат на энергоресурсы, системных издержек и затрат на контроль за ликвидацией отходов, с распределением этих затрат на продукцию и остатки материалов. В идеальном случае затраты на энергоресурсы, системные издержки и затраты на контроль за ликвидацией отходов необходимо рассчитывать непосредственно по имеющимся данным о производственных затратах для каждого QC-центра. Если это невозможно (что часто бывает), то эти расходы необходимо оценивать, исходя из других доступных данных (см. ниже).

В.3.2 Отнесение расходов на энергоносители, системные издержки и на затраты на контроль за ликвидацией отходов по QC-центрам

В тех случаях, когда затраты на энергоносители, системные издержки и на контроль за ликвидацией отходов не могут быть оценены непосредственно по производственным данным для каждого QC-пункта, для всего процесса или предприятия могут быть использованы более укрупненные данные для количественной оценки QC-затрат в ходе двухступенчатой процедуры. Вначале все эти затраты рассчитывают для всего процесса в границах области MFCA-анализа, а затем эти затраты закрепляются за каждым QC-пунктом, с использованием соответствующих критериев, например, числа машиночасов, объема производства, численности работников, нормочасов, числа выполняемых заданий и задействованных производственных площадей.

В таблице В.4 приведен пример распределения затрат по вышеуказанным критериям.

Таблица В.4 — Распределение затрат на энергоресурсы, системных издержек и затрат на контроль за обработкой отходов в каждом учетном центре

Период: XXX

Тип затрат	QC1-пункт	QC2-пункт	Итого
Затраты на энергоресурсы	$ 400	$ 300	$ 700
Системные издержки	$ 800	$ 1200	$ 2000
Затраты на контроль за ликвидацией отходов	$ 300	$ 400	$ 700

В.3.3 Распределение затрат на энергоресурсы, системных издержек и затрат на контроль за ликвидацией отходов в каждом QC-пункте

Затраты на энергоресурсы и системные издержки переносятся на продукцию и остатки материалов с использованием соответствующих критериев. Как уже упоминалось в 5.3.2, наиболее подходящий критерий пересчета различных типов затрат необязательно будет одним и тем же. Следует отметить, что общий объем затрат на контроль за ликвидацией отходов относят к остаткам материалов.

В таблице В.5 приведены результаты пересчета затрат на энергоресурсы, системные издержки и на контроль за ликвидацией отходов на продукцию и остатки материалов в каждом QC-пункте. Затраты основаны на критерии процентного распределения материалов в QC 1- и QC 2-пунктах. Общие затраты на контроль за ликвидацией отходов, закрепленные за QC-пунктом, отнесены на остатки материалов.

В этом случае процентное распределение материала в QC 1-пункте таковы: 87,50 % — для продукции (70 кг/80 кг) и 12,50 % — для остатков материалов (10 кг/80 кг), а те же проценты в QC 2-пункте — 66,67 % — для продукции (60 кг/90 кг) и 33,33 % — для остатков материалов (30 кг/90 кг).

Таблица В.5 — Распределение затрат на энергоресурсы, системных издержек и на контроль за ликвидацией отходов для продуктов и остатков материалов в QC 1- и QC 2- пунктах

Период: XXX

Тип затрат		QC1	QC2
Затраты на энергоресурсы		$ 400	$ 300
	Продукция	$ 350	$ 200
	Остатки материалов	$ 50	$ 100
Системные издержки		$ 800	$ 1200
	Продукция	$ 700	$ 800
	Остатки материалов	$ 100	$ 400
Затраты на контроль за ликвидацией отходов		$ 300	$ 400
	Продукция	$ 0	$ 0
	Остатки материала	$ 300	$ 400

B.3.4 Альтернатива процентному пересчету затрат на материалы

В качестве критерия переноса ранее использовалось только процентное распределение, используемое для всех материалов в каждом QC-пункте. Если процентное распределение на основе всех материалов является малодоступным или не подходит для принятия управленческих решений, то рекомендуется в качестве критерия распределения использовать процентное распределение основного материала, который имеет непосредственное отношение к переработке.

Например, если в QC-пункте в качестве моющего средства используют пропорционально значительный объем воды, то объем потерь материалов может значительно превышать объем продукции. Если процентное распределение основано на учете всех материалов, то это может приводить к непропорционально большим затратам на энергоресурсы и системные издержки по отношению к потерям материала, что, очевидно, бесполезно при принятии управленческих решений.

B.3.5 Альтернативный подход к критериям перерасчета для используемой энергии

Во многих случаях распределение затрат на продукцию и материальных потерь (по массе входных потоков материалов в продукцию и остатки материалов) будет использоваться в качестве критериев распределения потребления энергии в продукции и остатках материалов. Однако при наличии дополнительной информации относительно энергоэффективности механизмов, используемых в QC-пункте, можно сделать более точную количественную оценку энергетической неэффективности и потерь. Следующий пример иллюстрирует эту точку зрения. Каждый элемент на рисунке B.3 соответствует элементам (a, b и c).

a) Если 10 % времени работы станка, в отличие от реального производства, используется для настройки, приостановки и технического обслуживания, то 10 % потребляемой при этом энергии можно рассматривать как непроизводительные потери, не используемые для производства. Эта часть энергии должна быть, следовательно, отнесена к потерям материалов, а не к продукции.

b) Неэффективность использования материала в 20 % будет приводить к переносу 80 % от оставшейся использованной энергии на продукцию.

c) Если будет установлено, что данный станок на 15% менее эффективен, чем оптимально работающий станок, то это приведет к переносу только 85 % от оставшейся использованной энергии на продукцию.

Если в качестве критерия процентного распределения необходимо использовать только процентное распределение материалов, то использованная энергия будет распределяться следующим образом:

- отнесение энергии к продукции.....80 %;
- отнесение энергии к потерям материалов..... 20 %.

Если в качестве основы для критериев перерасчета используется описанный выше альтернативный подход, то расходуемая в этом QC-пункте энергия будет распределяться следующим образом:

- отнесение энергии к продукции: 90 % · 80 % · 85 % = 61,2 %;
- отнесение энергии к потерям материалов: 100 % – 61,2 % = 38,8 %.

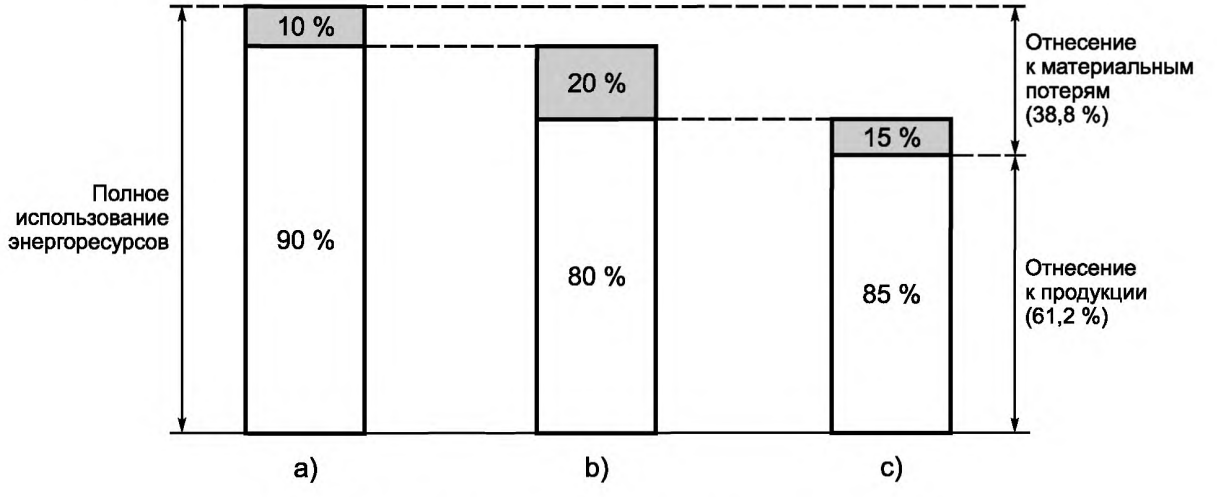


Рисунок B.3 — Количественная оценка затрат на энергоресурсы

В результате более высокий процент энергозатрат, относимый к потерям материалов, которые указаны с использованием альтернативного подхода, дает более точную оценку неэффективности процесса, на что руководство организации должно обратить свое внимание.

B.4 Сводное представление и анализ информации о затратах

Информацию о затратах на материалы, энергоресурсы, контроль за ликвидацией отходов и системных издержках можно для дальнейшего анализа объединять различными способами. В таблице B.6 приведен пример матрицы затрат на потоки материалов, иллюстрирующий данные, которые получены из двух QC-пунктов (см. рисунок B.1).

Таблица В.6 — Матрица затрат на материальные потоки

Период: XXX

	QC 1-пункт					QC 2-пункт				
	Затраты на материалы	Затраты на энергоресурсы	Системные издержки	Затраты на контроль за ликвидацией отходов	Итого	Затраты на материалы	Затраты на энергоресурсы	Системные издержки	Затраты на контроль за ликвидацией отходов	Итого
Входящие потоки из предыдущего QC-пункта						$ 5200[a]	$ 350[b]	$ 700[c]		$ 6250[d]
Новые входящие в QC-пункт потоки	$ 6200	$ 400	$ 800	$ 300	$ 7700	$ 400	$ 300	$ 1200	$ 400	$ 2300
Итого в каждом QC-пункте	$ 6200	$ 400	$ 800	$ 300	$ 1900	$ 5600	$ 650	$ 1900	$ 400	$ 8550
Продукция	$ 5200[a]	$ 350[b]	$ 700[c]		$ 6250[d]	$ 4200	$ 433	$ 1267		$ 5900
Остатки материалов	$ 1000	$ 50	$ 100	$ 400	$ 1450	$ 1400	$ 217	$ 633	$ 400	$ 2650
Общие затраты на материалы в данном процессе						$ 2400	$ 267	$ 733	$ 700	$ 4100
Общие затраты в данном процессе						$ 6600	$ 700	$ 2000	$ 700	$ 10000

[a] Величина материальных затрат перенесена из QC 1 в QC 2.
[b] Величина затрат на энергоресурсы перенесена из QC 1 в QC 2.
[c] Величина системных издержек перенесена из QC 1 в QC 2.
[d] Величина общих затрат перенесена из QC 1 в QC 2.

Примечание 1 — Данные заимствованы из таблиц В.2, В.4 и В.5.

Примечание 2 — Расчет затрат на энергоресурсы в QC 2: они по расчетам должны составлять $ 433 на продукцию и $ 217 на материальные потери на основе применения процентного распределения материалов в QC 2 (то есть 66,67 % на продукцию и 33,33 % на материальные потери) к общим затратам на энергоресурсы ($ 650), которые равны сумме затрат на энергоресурсы для продукции в QC 1 ($ 350) и нового вклада в QC 2 ($ 300).

Примечание 3 — Расчет системных издержек в QC 2: они по расчетам должны составлять $ 1267 на продукцию и $ 633 на материальные потери на основе применения процентного распределения материалов в QC 2 (то есть 66,67 % на продукцию и 33,33 % на материальные потери) к общим системным издержкам ($ 1900), которые равны сумме системных издержек на продукцию в QC 1 ($ 700) и нового вклада в QC 2 ($ 1200).

На рисунке В.4 приведен пример графического представления (диаграмма Сенки) этой информации.

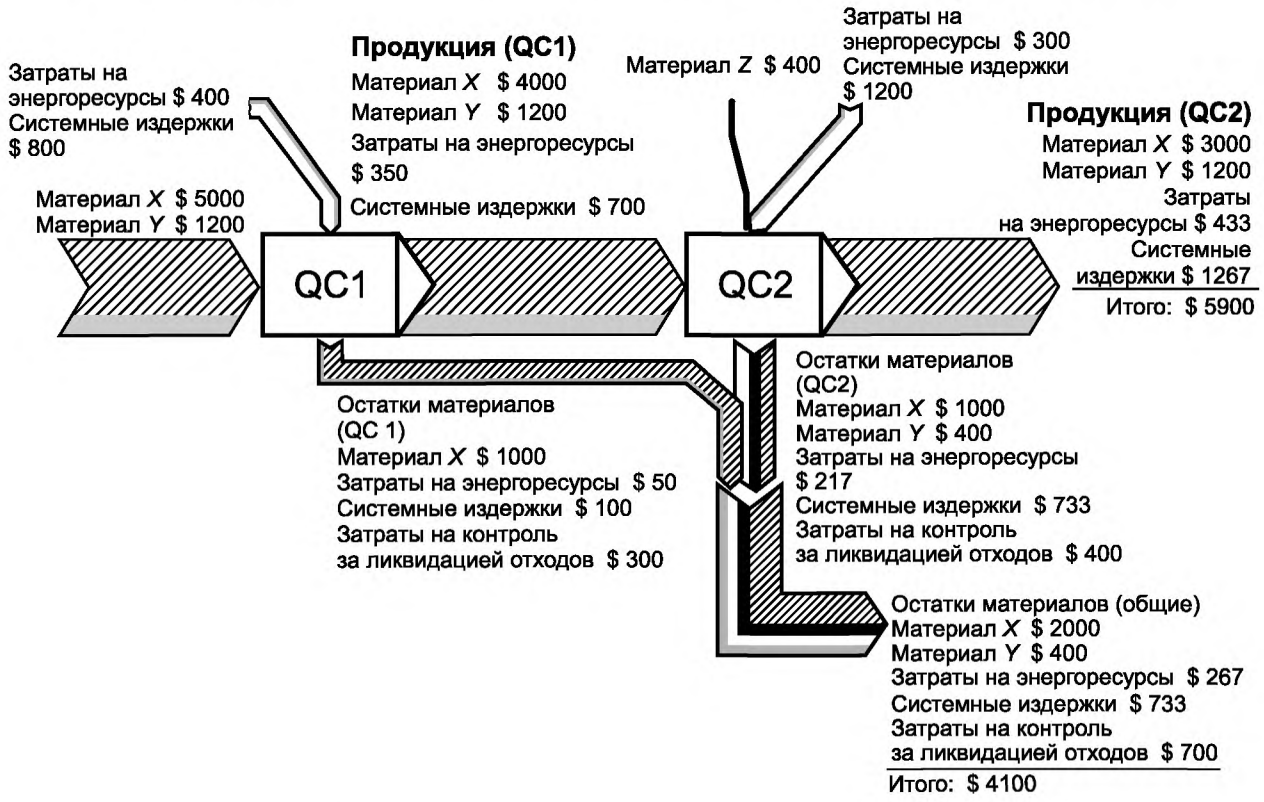


Рисунок В.4 — Диаграмма Сенки обобщенной информации

Приложение С
(справочное)

Иллюстрированные примеры MFCA-учета

С.1 Общие сведения

В настоящем приложении содержится ряд примеров применения MFCA-учета в организациях различных типов и размеров, например, в сфере производства (см. С.2 и С.3), в фармацевтической промышленности (см. С.5) , пищевой промышленности (см. С.4 и С. 6), в сельском хозяйстве (см. С.4), для малых и средних предприятий (см. С.3) и для цепочек поставок (см. С.2 и С.4). Результаты учета во всех этих примерах, как правило, указываются в долларах США или в евро. Из-за включения в эти примеры больших и малых компаний из промышленно развитых стран и из стран с развивающейся экономикой представленные результаты не всегда могут быть сопоставимыми.

С.2 Иллюстрированный пример 1. Завод-изготовитель объективов

С.2.1 Общие сведения

На заводе-изготовителе объективов компании А, основанной в Японии и являющейся одной из компаний мирового уровня в этой области, после введения MFCA-учета достигнуты значительные экологические и финансовые успехи. Численность работников этого завода на момент принятия MFCA-учета превышала 1000 человек. Целевым процессом учета стал процесс изготовления объективов для камер.

С.2.2 Модель материальных потоков в основном целевом процессе

Модель потоков материалов в основном целевом процессе проиллюстрирована на рисунке С.1.

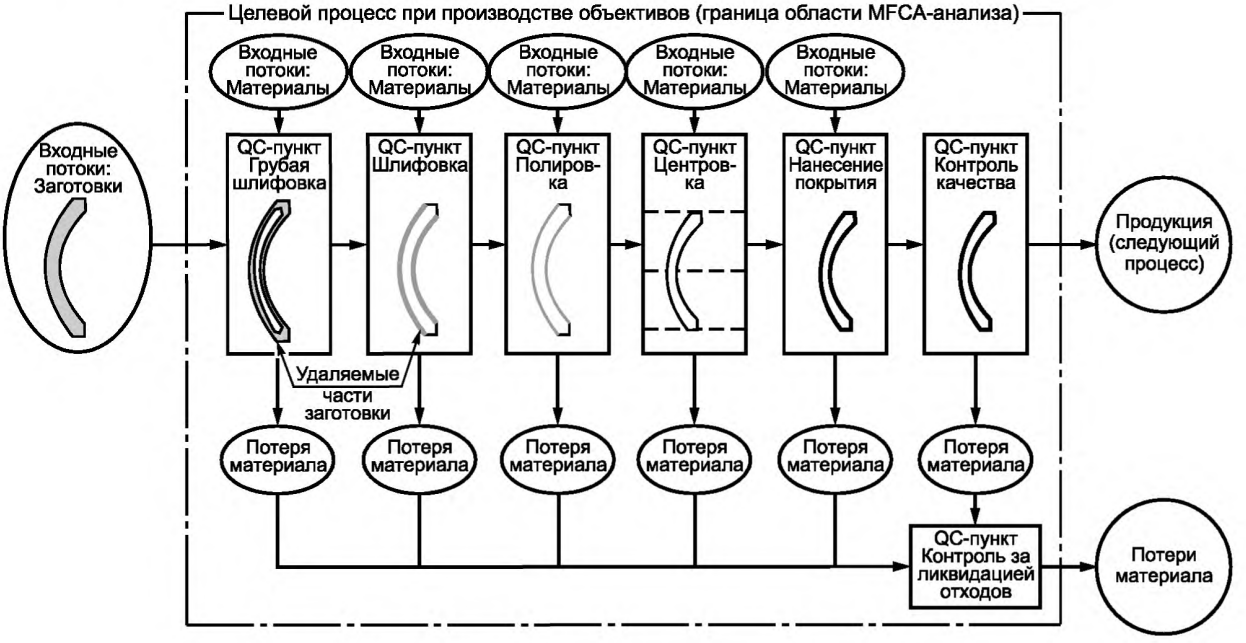


Рисунок С.1 — Модель материальных потоков в основном целевом процессе

С.2.3 Описание потерь материалов

Типы потерь материалов таковы:

- отстой, образующийся при шлифовке и при других видах обработки стекла;
- шлам из дополнительных материалов;
- материалы покрытий, не нанесенных на объектив;
- некондиционные продукты.

Объем указанных потерь материалов, приходящийся на исходный поток материалов (по массе), составлял примерно 30 %.

С.2.4 Факты, установленные с помощью MFCA-анализа

До введения MFCA-учета компания А считала, что существующий у нее процесс изготовления объективов обладал очень высоким процентом выхода годных (т. е. 99 %), см. рисунок С.2. Его стандартный производственно-управленческий учет основывался на данных о конечном выходе годной продукции. Поскольку только один объектив из 100 был дефектным, коэффициент выхода годных считался равным 99 %, однако при MFCA-анализе масса входных и выходных материалов измерялись в каждом QC-пункте, а понесенные затраты на материалы, системные издержки и на контроль за ликвидацией отходов были перенесены на конечную продукцию и расход

материалов. В результате проведенного анализа компания А учла, что затраты на расход материалов составляли примерно 32 % от общих затрат на процесс производства объективов. Это факт не был принят во внимание при стандартном производственно-управленческом учете (см. рисунок С.2). Таким образом, с помощью MFCA-анализа были выявлены значительные резервы для экологического и финансового совершенствования показателей деятельности компании.

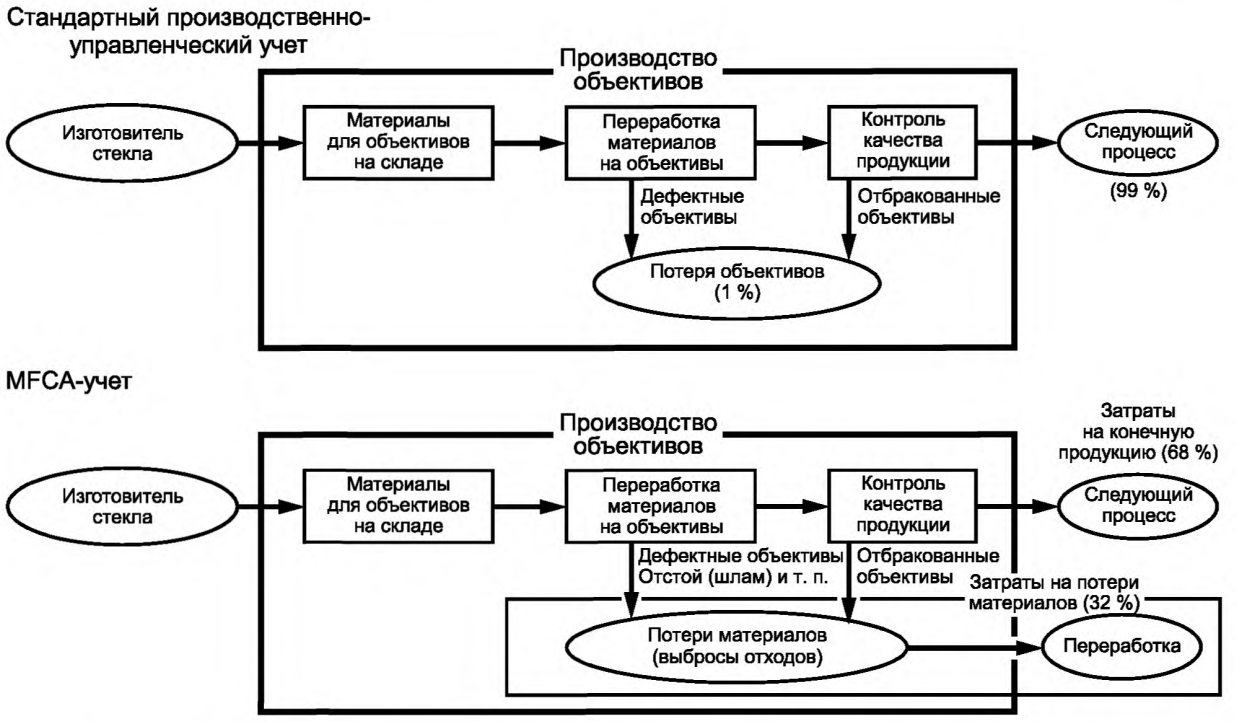


Рисунок С.2 — Сравнение стандартного производственно-управленческого учета и MFCA-учета

С.2.5 Совершенствование производства, основанное на результатах MFCA-анализа

Мероприятия компании А по дальнейшему совершенствованию производства в плане снижения объема отходов, возникающих в процессе шлифования, проводились совместно с поставщиком стекла. В результате этого сотрудничества с поставщиком компания А разработала новую конструкцию поставляемых заготовок для объективов, названную «наиболее близкой по форме», что привело к снижению потерь материала—стекла на 80 % (см. рисунок С.3).

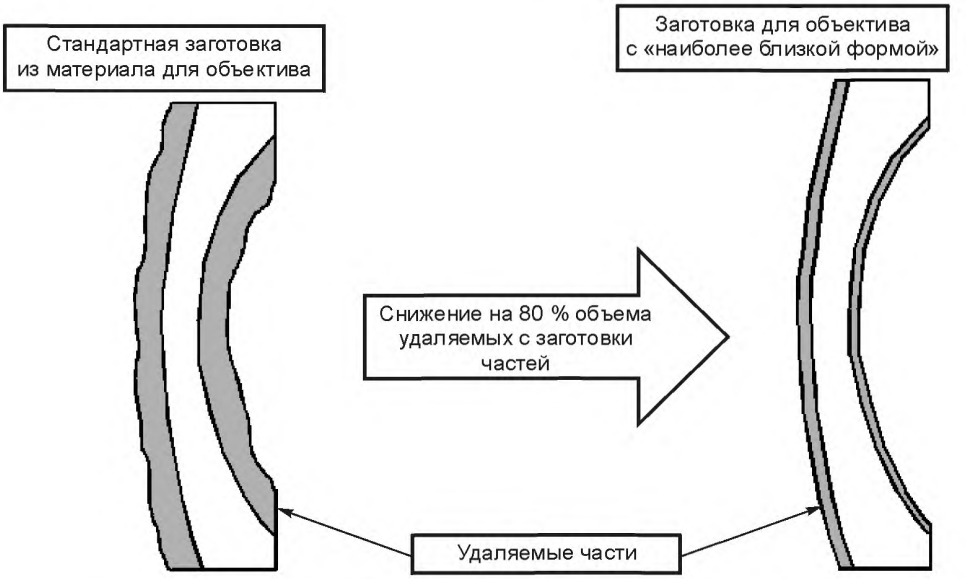


Рисунок С.3 — Заготовка для объектива с «наиболее близкой формой»

Следовательно, для получения такого же процента выхода годных поставщику необходимо поставлять гораздо меньше материала—стекла по сравнению с обычным способом производства объективов. Кроме того, значительно снижаются объемы шлама и отходов, образующихся при обработке у поставщика и в компании А. Экологические выгоды от снижения потребления ресурсов и уменьшения объемов образования отходов сочетаются со значительным снижением затрат на материалы, энергоресурсы, системных издержек и затрат на контроль за ликвидацией отходов в обеих компаниях. Это типичный пример экологических инноваций в цепочке поставок, осуществляемых посредством MFCA-учета.

С.2.6 Выводы

После успехов, достигнутых на первом этапе MFCA-проекта, компания А начала вводить MFCA-анализ и на других своих предприятиях, в том числе и на тех, которые находятся в странах Азии. По состоянию на конец 2008 г, MFCA-анализ в настоящее время использовался более чем на 20 предприятиях этой компании по всему миру. После анализа источников возникновения потерь материалов в производственных процессах на этих предприятиях, были приняты различные меры по совершенствованию производства, которые в результате привели к значительному снижению негативных экологических последствий и затрат. Общая финансовая выгода для компании А по состоянию на 2008 г составила 1,0 млрд. японская иен (11,0 млн. долларов США).

Примечание —Эта сумма в долларах США была переведена по курсу японской иены по состоянию на конец 2008 г.

С.3 Иллюстрированный пример 2. Завод по производству мебели

С.3.1 Общие сведения

Этот пример относится к заводу—изготовителю мебели небольшой компании в Чешской Республике, которая в течение более чем 10 лет осуществляла свою деятельность в области изготовления мебели на заказ в соответствии с подробными требованиями клиентов к материалам, отделке, цвету и аксессуарам.

С.3.2 Модель потока материалов в основном целевом процессе

Целевой процесс — это процесс изготовления мебели (см. рисунок С.4), основным материалом которого являются листы ДСП размерами 2700×2750 мм.

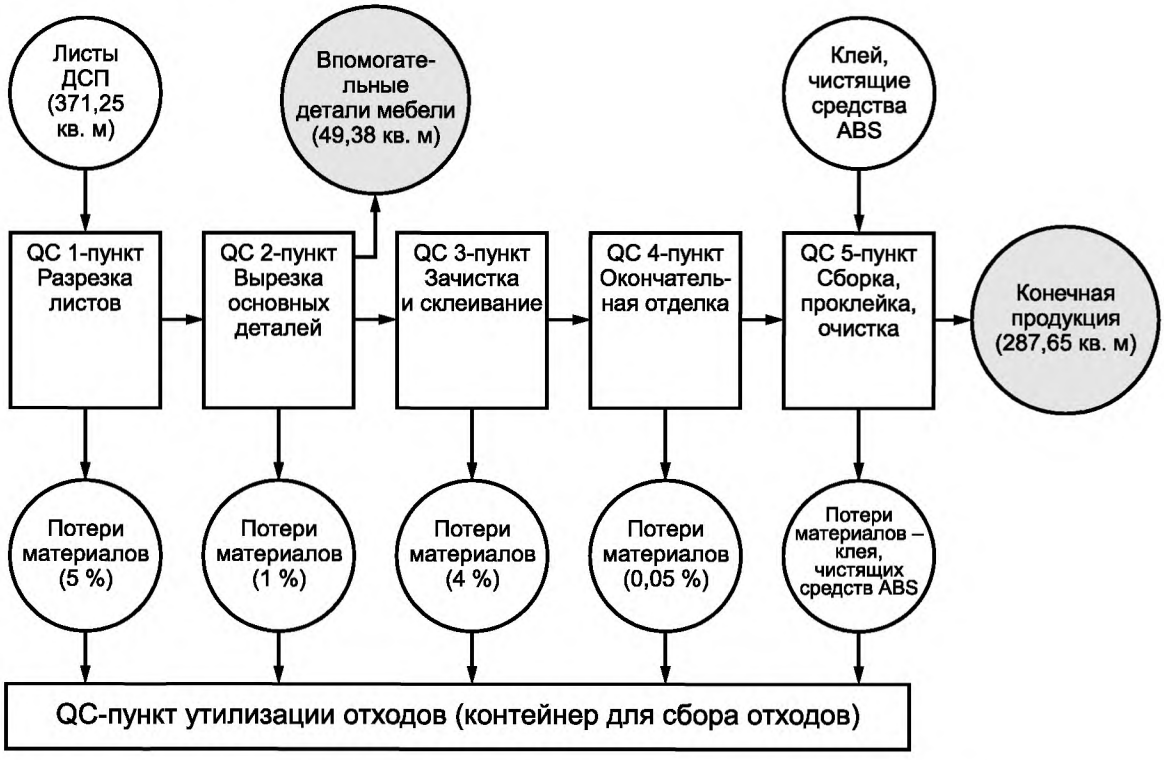


Рисунок С.4 — Модель материальных потоков в основном целевом процессе

С.3.3 Описание потерь материалов

Ниже описаны типы потерь материалов:

- в QC 1-пункте основной материал должен разрезаться пилой. В этом процессе твердые отходы (потери материалов) образуются в объеме примерно 5 % от объема поступающих исходных материалов;
- в QC 2- пункте детали мебели должны вырезаться той же пилой в соответствии с чертежом. Твердые отходы (потери материалов) образуются в объеме примерно 1 % от объема поступающих исходных материалов;

- в QC 3- пункте края мебельных деталей должны защищаться, и если торцы мебели будут отделываться шпоном или пластиком, то они должны обклеиваться ими. Отходы на этом этапе производства — это опилки, собираемые в мешки. Твердые отходы (потери материалов) образуются в объеме примерно 4 % от объема поступающих исходных материалов;

- в QC 4- пункте используется станок с ЧПУ, который по требованиям заказчика придает мебельным деталям определенную форму и объем, а также устанавливает крепления или петли. Твердые отходы (потери материалов) образуются в объеме примерно 0,05 % от объема поступающих исходных материалов;

- в QC 5-центре мебельные детали собирают и склеивают. С помощью чистящих средств ABS мебель очищают для придания ей глянцевого блеска.

С.3.4 Факты, установленные с помощью MFCA-анализа

Общий месячный баланс материалов проиллюстрирован в таблице С.1.

Таблица С.1 — Баланс материалов

Входные потоки		Выходные потоки		
Материал	Количество	Материал	Количество	Процент от исходных листов ДСП
Листы ДСП 50 x (2 700 x 2 750 mm^2)	371,25 м^2	Конечная продукция	287,65 м^2	77,48 %
		Дополнительные детали мебели	49,38 м^2	13,30%
		Потери материалов в QC 1-пункте	18,56 м^2	9,22 %
		Потери материалов в QC 2-пункте	3,53 м^2	
		Потери материалов в QC 3-пункте	11,99 м^2	
		Потери материалов в QC 4- пункте	0,14 м^2	
Клей	0,300 л	Конечная продукция	0,291 л	
		Потери материалов	0,009 л	
Чистящие средства ABS	0,500 л	Конечная продукция	0,475 л	
		Потери материалов	0,025 л	

В рамках данного производственного процесса основные потери материалов возникают в объеме 9,22 % от объема поступающих исходных материалов (ДСП). Другими потерями материалов (клея, чистящих средств ABS) можно пренебречь.

В таблице С.2 приведена матрица затрат на потоки материалов для данного примера.

Таблица С.2 — Матрица затрат на потоки материалов

	Затраты на материалы (CZK)	Системные издержки (CZK)	Затраты на контроль за ликвидацией отходов (CZK)	Общие затраты (CZK)
Продукция	31835	182770	—	214605
Конечная продукция	27180	155993	—	183173
Дополнительные мебельные детали	4655	26777	—	31432
Потери материалов	3230	18563	4000	25793
Общие затраты (CZK)	35065	201333	4000	240398
(US$[a])	1872	10751	214	12837

[a] Обменный курс: 1 CZK = 0.0534 US$ (по состоянию на 12 января 2011 г.).

Из таблицы С.2 следует, что затраты на материалы составляют 14,6 % от общего объема затрат на производство мебели, т.е. 25793 крон в месяц или 10,7 % от общего объема затрат на производство мебели. Затраты на контроль за ликвидацией отходов составляет 15,5 % от общего объема расходов на потери материалов. Системные издержки переносятся на продукцию и потери материалов, используя при этом в качестве критерия переноса площадь ДСП (в кв. м).

С.3.5 Целевые пункты, которые необходимо совершенствовать с помощью MFCA-анализа

Исходя из существующей системы учета затрат, казалось, что предприятие ежемесячно несет затраты в объеме 4000 крон на контроль за ликвидацией отходов. Руководство компании не было проинформировано относительно объемов других затрат, связанных потерями материалов (см. таблицу С.3).

Таблица С.3 — Затраты, связанные с потерями материалов

Существующая система учета затрат		MFCA-учет	
Элемент	Затраты (CZK)	Item	Затраты (CZK)
Затраты на контроль за ликвидацией отходов	4000	Затраты на контроль за ликвидацией отходов	4000
		Прочие затраты на потери материалов: - затраты на материалы; - системные издержки	 3230 18563
Общие затраты (CZK)	4000	Общие затраты (CZK)	25793
(US$)	214	(US$)	1377

В данном примере этот объем расходов составляет 25793 крон в месяц (т.е. 10,7 % от общего объема затрат на производство продукции). Хотя очевидно, что в ходе производственного процесса всегда образуются отходы, однако, учитывая технический и технологический характер преобразований исходного материала в конечную продукцию, полученная с помощью MFCA-анализа информация может способствовать поиску путей совершенствования производства со снижением потерь.

С.3.6 Выводы

MFCA-анализ направлен на сокращение производственных затрат за счет сокращения объемов потребляемых материалов, что оказывает положительное воздействие на окружающую среду. Более эффективное использование материалов приводит к уменьшению потоков отходов, ухудшающих состояние окружающей среды. Таким образом, MFCA-анализ представляет собой очень важный инструмент экологически ориентированного управления и повышения эффективности использования материалов.

С.4 Иллюстрированный пример 3. Завод по производству кофейных бобов

С.4.1 Общие сведения

Этот пример предприятия из Вьетнама подчеркивает важность аспектов, связанных с цепочками поставок, для применения MFCA-анализа в сельскохозяйственном секторе. На средней компании-экспортере кофе-бобов, расположенной в южной части Вьетнама, работает примерно 200 рабочих. Компания покупает кофе-бобы сорта Робуста у фермеров и посредников и перед экспортом различных марок кофейных зерен за границу применяет к ним несколько процессов рафинирования.

С.4.2 Модель потока материалов в основном целевом процессе

Основными процессами рафинирования на предприятии экспортера кофе являются очистка, сортировка по весу/цвету и влажная полировка. Основные материальные входные потоки в процессы рафинирования — это зеленые кофе-бобы.

С.4.3 Описание потерь материалов

Экспортер кофе сортирует и перерабатывает закупленные кофе-бобы для получения нескольких экспортных сортов кофе однородного качества. В идеале все приобретенные кофе-бобы могли бы стать экспортной продукции, однако на самом деле поставляемый кофе содержит бобы разного размера, поврежденные бобы, пыль и грязь. Таким образом, примерно 1 % кофе находятся в виде пыли и теряют вес, а примерно 7 % оказываются низкого качества с ценой, ниже закупочной цены на кофе-бобы.

Важнейшая потеря материала в цепи поставок — это нерациональное использование удобрений при выращивании кофе. По мнению вьетнамских экспертов по кофе, фермеры вносят почти в два раза больше удобрений, чем это необходимо, что в основном связано с неопытностью, отсутствием ненадлежащей информации у поставщиков удобрений и верой в принцип «чем больше, тем лучше».

С.4.4 Факты, установленные с помощью MFCA-анализа

Рисунок С.5 иллюстрирует основные выводы, полученные с помощью MFCA-анализа на предприятии экспортера кофе.

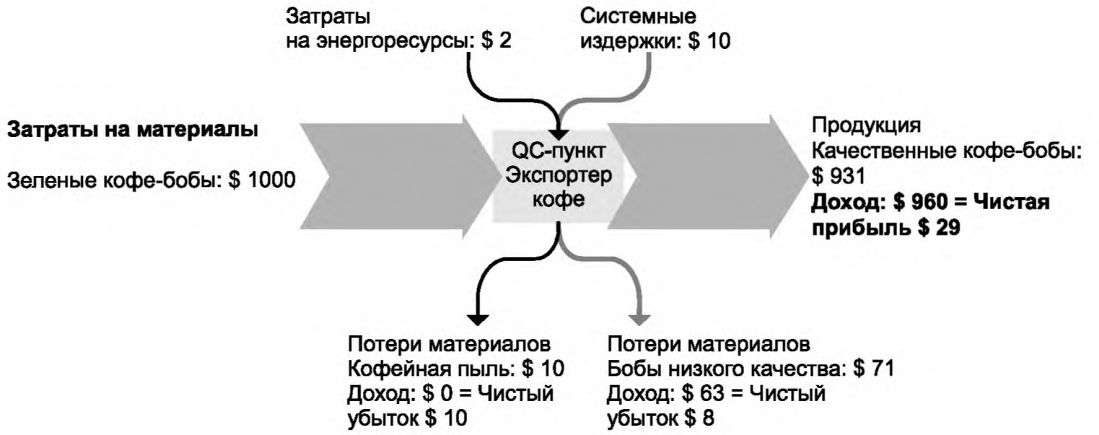


Рисунок С.5 — Результаты MFCA-анализа

Затраты на потери материалов, а также потери, обусловленные наличием кофе пыли и кофе-бобов низкого качества, оцениваются в $ 81 за тонну зеленых кофе-бобов, что составляет 8 % от общих затрат. Кофе-бобы низкого качества все же имеют рыночную стоимость, поэтому необходимо учитывать их, что снижает чистый убыток до $ 8, а общие чистые потери, связанные с потерями материалов, возрастают до $ 18. По мнению компании-экспортера кофе, единственный способ дальнейшего снижения потерь — это повышение качества поставляемого материала (зеленого кофе-бобов). Это та работа, которую должны постоянно проводить менеджеры по закупкам.

Иной подход, поддерживаемый MFCA-анализом, состоит в попытках повышения эффективности цепочки процессов снабжения, ведущих к снижению общих затрат на материалы. Включение аспектов цепочки снабжения экспортера кофе в MFCA-анализ подкрепляет этот подход (см. рисунок С.6).

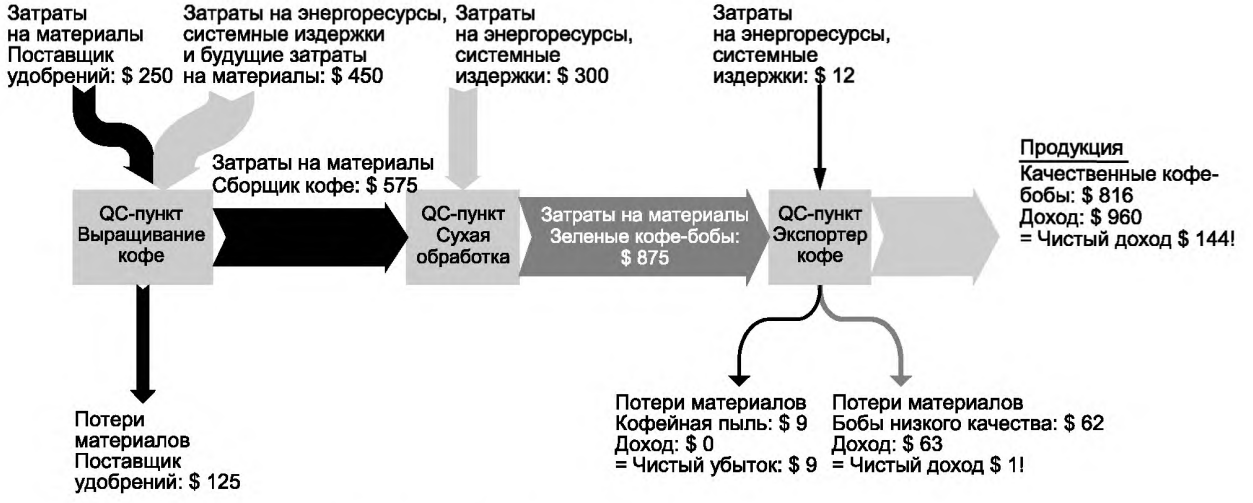


Рисунок С.6 — MFCA-анализ с учетом поставщиков

На удобрения приходится более одной трети затрат фермеров, выращивающих кофе ($ 250 за тонну). Использование удобрений также создает огромные экологические проблемы, например, заболачивание источников пресной воды. Если бы фермеры использовали рекомендуемое количество удобрений, то они могли бы снизить производственные затраты до $ 125 за тонну зеленых кофе-бобов и уменьшить негативное воздействие удобрений на окружающую среду. Таким образом, 50 % используемых удобрений учитываются в потерях материалов, поскольку эта часть не вносит вклад в продукцию. На рисуноке С.6 проиллюстрирована потенциальная польза от этого сокращения при условии, что поставщики будут передавать сэкономленные средства экспортеру кофе. В этом случае затраты на вводимый поток зеленых кофе-бобов будут снижены до $ 875 за тонну, что повлияет на прибыль экспортера кофе, т.е. увеличит общую чистую прибыль до $ 136 ($ 144 прибыли за вычетом $ 8 затрат на потери материалов) за тонну вместо $ 11 ($ 29 прибыли за вычетом $ 18 затрат на потери материалов). Для сравнения: при сосредоточении внимания на процессах рафинирования на предприятии экспортера кофе, предполагая сокращение потерь материалов до нуля, — чистая прибыль увеличилась бы с $ 11 до $ 29 (см. рисунок С.5).

С.4.5 Целевые пункты, которые необходимо совершенствовать с помощью MFCA-анализа

Рисунок С.6 является чисто гипотетическим, поскольку предполагается, что экспортер кофе может попросить своих поставщиков вносить необходимый объем удобрений и перейти в режим экономии. На самом деле структура поставки состоит из тысяч фермеров и многочисленных посредников, поэтому наиболее перспективным вариантом для экспортера кофе является проведение совместных мероприятий. Вьетнамские экспортеры кофе, торговцы и связанные с ними организации могут разделить затраты на программы обучения эффективности выращивания кофе. Экспортер кофе должен активизировать свои усилия по инициированию и лоббированию учебных программ по совершенствованию экологической и финансовой деятельности всех цепочек поставок и по сотрудничеству с различными организациями в этой области.

С.4.6 Выводы

Дополнительная интеграция процессов в цепочке поставок продукции и даже аспектов жизненного цикла в MFCA-учете, вероятно, будет способна раскрыть дополнительные возможности для снижения потерь материалов и улучшения состояния окружающей среды, тем самым принося прибыль привлеченным компаниям и пользу окружающей среде.

С.5 Иллюстрированный пример 4. Фармацевтическая промышленность

С.5.1 Общие сведения

Международные продажи лекарственных средств, разработка инновационных продуктов, например, биогенетики, в сочетании с высокопроизводительными и современными производственными процессами, являются основными столпами фармацевтической компании в Германии. Имея оборот 1,7 млрд. евро, эта компания является одним из крупнейших производителей лекарственных средств во всем мире. В Германии оборот этой компании составляет 815 000 000 евро в год; с годовым производством 170 млн. упаковок. Эта компания является медицинским брендом с наибольшим количеством заявок и рецептов в Германии. Во всем мире компания имеет 5300 сотрудников, из них в Германии — 2900 сотрудников.

С.5.2 Модель потока материалов в основном целевом процессе

Целями проектов по MFCA-анализу в этом примере, в первую очередь, были:

- повышение качества данных о материалах (запасов и их движения);
- сокращение времени и усилий по выполнению процедур;
- повышение «прозрачности» материальных потоков;

для того, чтобы после этого:

- уменьшить потери материалов;
- сократить время производственных процессов;
- повысить материало- и энергоэффективность;
- улучшить экологические показатели.

Все обрабатываемые данные необходимо интегрировать в систему планирования корпоративных ресурсов (ERP), с дополнительной поддержкой всех номеров поступающих материалов (на уровне номеров партий) на языке SQL (структурированных запросов), которые следует отслеживать и отмечать в пределах всей компании, следуя за материальными потоками во всех местах хранения и пунктах производства. Материалы переходят к внешним клиентам или поставщикам, и могут быть оценены вместе с потерями материалов (из-за слипания, истирания, некачественной партии) вдоль всей стоимостной цепочки. Проект был инициирован главным исполнительным директором компании (по запросу руководителя производства) с целью повышения эффективности использования материалов на 10 % по сравнению с предыдущим годом. Последний стал руководителем проекта и сформировал проектную группу из представителей таких функциональных областей, как контроль, закупки, научные исследования и разработки, логистика, охрана окружающей среды, консультационные работы и т.д. Проект был строго распланирован по этапам; ожидалось интегрирование системы MFCA в корпоративную ERP-систему в течение одного года. В инвестициях не было никакой необходимости, однако были рассчитаны все затраты на внешнюю экспертизу MFCA-анализа.

Работа над проектом началась с моделирования физических материальных потоков и определения мест ввода данных, включая все пункты хранения и производственные площади. Помимо предыдущего определения пунктов затрат, для более детального определения, отслеживания пунктов потерь материалов и точного определения их причин были введены в рассмотрение новые пункты учета.

С.5.3 Описание потерь материалов и выводов посредством MFCA-анализа

К удивлению руководства, проект изначально выявил дисбаланс между входными потоками и выходными потоками материалов на сумму до 10 млн евро. С получением этой цифры проект сразу приобрел наивысший приоритет, однако пока не было ясно, был ли этот дисбаланс полностью вызван фактическими физическими потерями материалов, или объяснялся несоответствием данных. Было ясно (и рассматривалось как неизбежность), что существуют значительные потери материалов в жидком и твердом состояниях (в виде шлама или отходов), потери упаковочных материалов (частично перерабатываемых), а также потери энергоресурсов (нефти, давления воздуха, тепла и т.д.), летучих растворителей и т.д. Не было установлено реальное количество этих потерь, а также их точное происхождение.

Таким образом, проект был первоначально направлен на расчет общего объема потерь, а также на определение точных пропорций, закрепленных за конкретными номерами материалов, целевыми видами продукции, производственными помещениями, производственными заказами и т.д. В основу этих расчетов был положен сложный алгоритм, в том числе с многократной разбивкой условий, относящихся к данным о реальных затратах времени, и с прямой, обратной информационной связью.

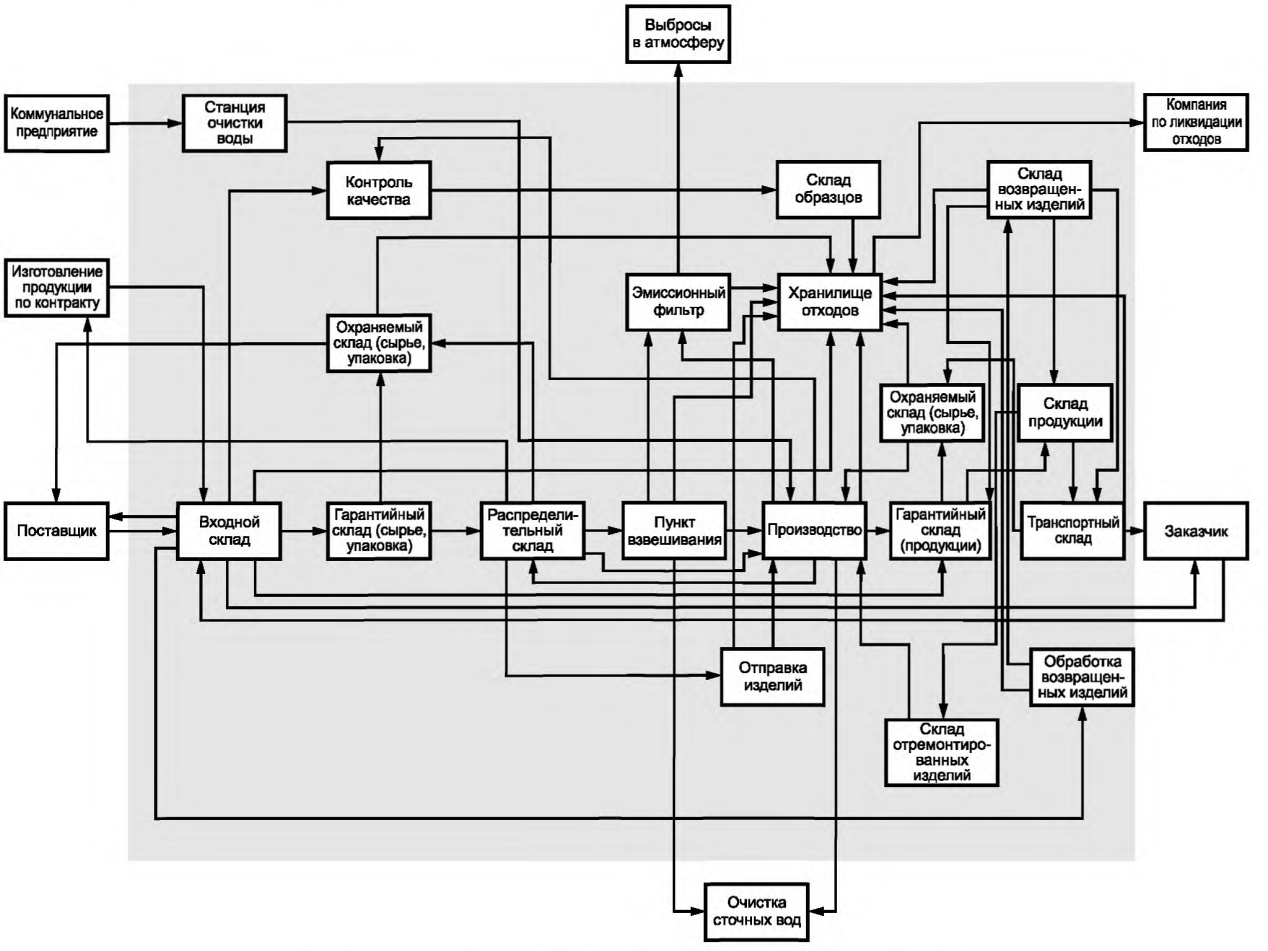


Рисунок С.7 — Модель потока материалов на всем предприятии

Все имеющиеся данные о материалах (основные данные и данные об их движении) были проанализированы с использованием корпоративной ERP-системы. Первые циклы MFCA-анализа были сосредоточены на проверке достоверности данных.

С.5.4 Усовершенствования, основанные на результатах MFCA-анализа

После первого цикла MFCA-анализа были разработаны и реализованы более 50 проектов по совершенствованию производства. Первые проекты начались с совершенствования процедур получения и проверки качества данных в ERP-системе. В соответствии с конкретными потребностями функциональных областей были введены новые листы отчетности (с улучшенным качеством и обеспечением доступности данных) и упражнений по распределению данных о материалах.

Между тем, более 150 специалистов в таких функциональных областях, как производство, логистика, закупки, контроль качества или окружающая среда, имели непосредственный доступ в реальном масштабе времени к наиболее важным данным и были способны в любое время составлять отчеты в соответствии с конкретными функциональными потребностями. Сразу же после выявления нарушений данных объемом свыше 10 млн евро руководители высшего звена потребовали в дальнейшем регулярной отчетности по проводкам материалов и отслеживанию потерь материалов.

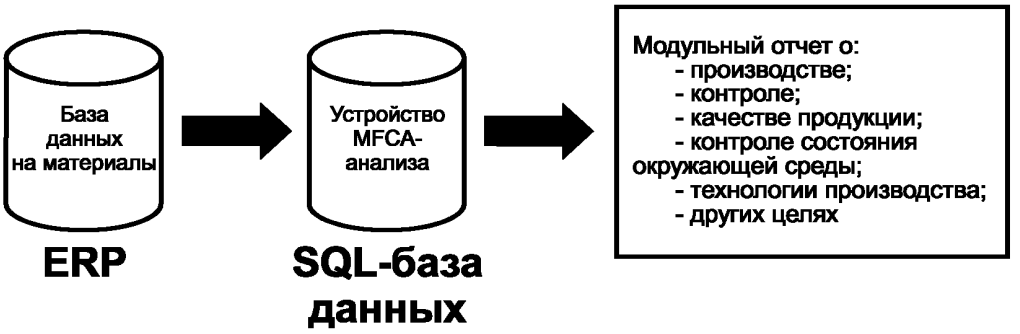


Рисунок С.8 — Система MFCA-анализа, объединенная с ERP-системой

С.5.5 Выводы

С помощью MFCA-анализа компания внедрила всеобъемлющую систему материальной отчетности для различных функциональных областей на всех трех производственных площадках. За первый год было достигнуто сокращение материальных потерь примерно на 1,5 млн евро. В процессе непрерывного совершенствования потери материалов и соответствующий потенциал экономии постепенно уменьшался с каждым годом. Часть этих сэкономленных затрат были реинвестированы на покрытие дополнительных затрат на материалы и на усовершенствования, распространяющихся на две позиции бухгалтерских расчетов. Качественное улучшение данных о материалах также привело к ускорению и повышению надежности бизнес-процессов.

С.6 Иллюстрированный пример 5. Изготовитель арахиса для закуски

С.6.1 Общие сведения

На окраине столицы Филиппин Манилы компания производит продукты на основе орехов (зерен), главным образом — закуски на основе арахиса для поставки на местные и внешние рынки. Эта среднего размера компания сформировала целевую экологическую группу из специалистов по экологии, качеству, производству и инженеров. Эта группа внедрила компьютерную экологическую информационную систему для надлежащего разделения отходов, их переработки и т.д. С другой стороны, некоторые из предложений целевой группы по совершенствованию не были реализованы в связи с тем, что ожидаемые результаты не были количественно оценены (в денежном выражении). Таким образом, целевая группа решила применить MFCA-анализ для выявления связи экологических показателей (в денежном выражении) при системном подходе.

С.6.2 Модель потока материалов в основном целевом процессе

На рисунке С.9 приведена модель потока материалов для линии производства одного типа ароматизированного арахиса. Арахис-сырец варят, очищают, жарят, просушивают и, в конечном итоге, охлаждают и сортируют. Полуфабрикат с этой производственной линии продают различным производителям закусок.

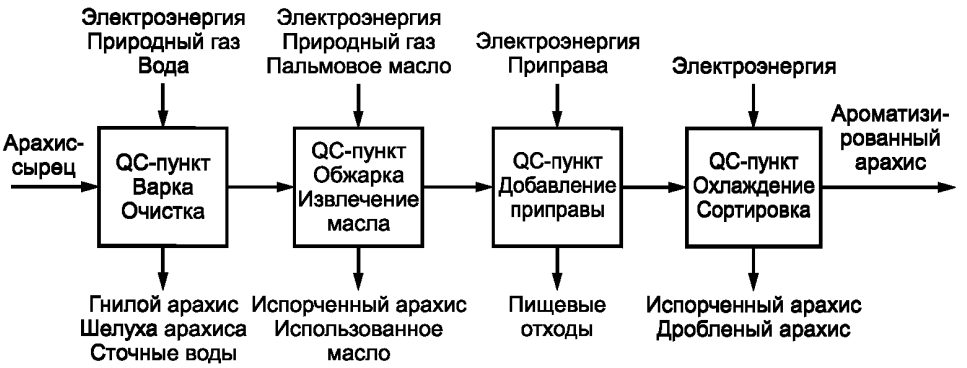


Рисунок С.9 — Модель потока материалов

С.6.3 Описание потерь материалов

В этом примере можно выделить следующие четыре вида потерь материалов (см. также рисунок С.9):

- шелуху с арахиса, которую необходимо удалять до его последующей обработки (потери при этом составляют 7% — 8% от начального веса арахиса);

- использованное масло, которое является остатком жарки. Большая часть используемого пальмового масла при этом поглощается арахисом, однако примерно 6 % остается и может быть продано по очень низкой цене;

- «пищевые отходы» - это термин, используемый для обозначения небольшой части приправы (примерно 3 %), которая не усваивается арахисом и пропадает впустую;

- все остальные потери материалов — это арахис, не соответствующий требованиям качества, если он либо гнилой, либо раздроблен. Количество некачественного арахиса зависит от аккуратности работы операторов, например, он образуется при остановке процесса варки в любой момент.

С.6.4 Факты, установленные с помощью MFCA-анализа

Описанные выше потери материалов характеризуют показатель эффективности, который контролировался производителем закуски перед применением MFCA-учета. Установленным показателем для этих отходов выходной продукции было 5 %, т.е. любой показатель ниже 5 % считался приемлемым и не требовал каких-либо действий. На рисунке С.10 представлены результаты применения MFCA-анализа для линии обработки арахиса. Приведенные проценты относятся к общим производственным затратам.

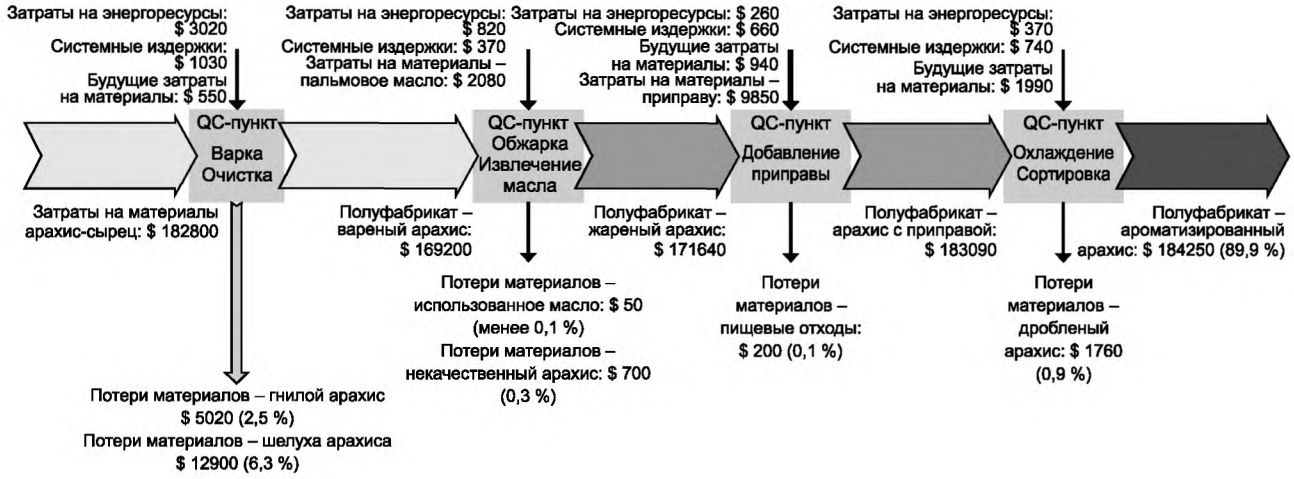


Рисунок С.10 — Результаты MFCA-анализа для линии по обработке арахиса

Факты относительно каждого QC-пункта, выявленные при MFCA-анализе, таковы:

- варка и очистка. Общие производственные затраты QC-пункта были перенесены в соответствии с соотношением (по массе) продукции и затрат на материалы. Доходы от продажи гнилого арахиса ($ 620) были вычтены из затрат, но зато были добавлены расходы на шелуху арахиса ($ 340);

- жарка и извлечение масла. Потери материала — использованного масла — связаны с введением пальмового масла, а не с выходом арахиса. Таким образом, затраты на использованное масло были рассчитаны с использованием соотношения между использованным маслом и введенным маслом (6,25 %). Ежемесячный потенциал экономии составляет 6,25 % от затрат на пальмовое масло ($ 130), т.е. меньше, чем доход от использованного масла ($ 80);

- введение приправы. Аналогично использованному маслу в QC-пункте (жарка и извлечение масла); потери материала — пищевых отходов, не имеют отношения к выходу арахиса, однако связаны с объемом приправы, которую вводят в процесс;

- охлаждение и сортировка. Потери материалов — раздробленного арахиса — напрямую связаны с выходом арахиса. Если полностью избежать этих потерь, то можно сэкономить примерно 1 % всех производственных затрат в этом QC-пункте.

В отличие от стандартного учета затрат MFCA-анализ показал, что около 10% (примерно $ 20000) от общей суммы затрат на производство использовалось нерационально из-за потерь материалов. Затраты на очистку арахиса (6,3 % от общих затрат) и на гнилой арахис (2,5 % от общих затрат) в QC-пункте (варка и очистка) вносят больший вклад в затраты, чем затраты на дробленый арахис (0,9 % от общих затрат) в QC-пункте (охлаждение и сортировка).

С.6.5 Целевые пункты, которые должны быть улучшены при использовании MFCA-анализа

Информация, полученная с помощью MFCA-анализа, различными способами поддерживает решения, принимаемые производителем закусок. Точное значение затрат на шелуху арахиса поддерживает решение о закупках арахиса без шелухи. Это показывает, что производитель закуски может платить премию в размере $ 0,05 за кг арахиса-сырца без шелухи, без снижения своей прибыли. Больше внимания необходимо уделять сокращению объемов гнилого и дробленого арахиса, в QC-пунктах (варка и очистка) и (охлаждение и сортировка). Финансовые показатели затрат на потери материалов позволяют целевой группе убеждать высшее звено управления в необходимости облегчения сотрудникам тренингов по сокращению объема отходов и созданию схемы рекомендаций, которая будет включать поощрения и премии для сотрудников за идеи дальнейшего совершенствования производства. Затраты на электроэнергию и воду, а также связанные с ними затраты в QC-пункте (варка и очистка) достаточно высоки (примерно $ 3000 в месяц). Производитель закуски начал поиск более эффективных технологий, например, системы, которые для варки и очистки арахиса в полузамкнутой схеме используют пар вместо посто-

янного потока горячей воды (как это делается сегодня). Кроме того, экологическая целевая группа приступила к реализации MFCA-анализа для перспективных производственных линий и процессов.

С.6.6 Выводы

В данном иллюстрированном примере подчеркивается важность увязки экологической информации и мер экологического контроля с финансовыми показателями. MFCA-анализ оказывается полезным для определения основных аспектов совершенствования экологических показателей и эффективности использования материалов с облегчением количественной оценки и обоснованием таких мер для высшего звена руководства. Благодаря MFCA-анализу, производитель арахиса для закусок существенно изменил свое отношение к потерям материалов. Вместо того, чтобы воспринимать потери материалов как второстепенный вопрос при управлении качеством (до тех пор, пока потери не будут превышать определенный процент), теперь потери материалов считаются важным фактором, определяющим производственные прибыли и убытки.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 14001:2004	IDT	ГОСТ Р ИСО 14001—2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению»
ИСО 14040:2006	IDT	ГОСТ Р ИСО 14040—2010 «Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура»
ИСО 14050:2009	IDT	ГОСТ Р ИСО 14050—2009 «Менеджмент окружающей среды. Словарь»
ИСО 50001:2011	IDT	ГОСТ Р ИСО 50001—2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT – идентичные стандарты.		

Библиография

[1] ИСО 9001:2008 Системы менеджмента качества. Требования
ISO 9001:2008 Quality management systems — Requirements

[2] ИСО 14001:2004 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению
ISO 14001:2004 Environmental management systems — Requirements with guidance for use

[3] ИСО 14031:2013 Экологический менеджмент. Оценивание экологической эффективности. Руководящие указания
ISO 14031:2013 Environmental management — Environmental performance evaluation — Guidelines

[4] ИСО 14040:2006 Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структурная схема
ISO 14040:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework

[5] ИСО 14044:2006 Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Требования и руководящие указания
ISO 14044:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines

[6] ИСО 14063:2006 Экологический менеджмент. Обмен экологической информацией. Руководящие указания и примеры
ISO 14063:2006 Environmental management — Environmental communication — Guidelines and examples

[7] ИСО 14064-1:2006 Парниковые газы. Часть 1. Технические требования и руководство для организаций по определению количества и отчетности об эмиссии парниковых газов и их удалении
ISO 14064-1:2006 Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals

[8] ИСО 14064-2:2006 Парниковые газы. Часть 2. Технические требования и руководство для проектировщиков по определению количества, мониторингу и отчетности о сокращении эмиссии парниковых газов и удалении превышенного количества
ISO 14064-2:2006 Greenhouse gases — Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements

[9] ИСО 14064-3:2006 Парниковые газы. Часть 3. Технические требования и руководство по валидации и верификации утверждений относительно парниковых газов
ISO 14064-3:2006 Greenhouse gases — Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions

[10] ИСО 14065:2013 Парниковые газы. Требования к органам по валидации и верификации парниковых газов, применяемые для аккредитации или других форм признания
ISO 14065:2013 Greenhouse gases — Requirements for greenhouse gas validation and verification bodies for use in accreditation or other forms of recognition

[11] ИСО 50001:2011 Системы менеджмента потребления энергии. Требования и руководство по использованию
ISO 50001:2011 Energy management systems — Requirements with guidance for use

[12] BENNETT, M. and JAMES, P. (eds.) (1998) The Green Bottom Line, Greenleaf Publication

[13] German Federal Environmental Ministry and Federal Environmental Agency (2003) Guide to Corporate Environmental Cost Management, German Federal Environmental Ministry and Federal Environmental Agency

[14] FURUKAWA, Y. (2008) Material Flow Cost Accounting, Japan Environmental Management Association for Industry

[15] International Federation of Accountants (IFAC) (2005) International Guidance Document: Environmental Management Accounting, IFAC

[16] Japanese Ministry of Economy, Trade, and Industry (METI) (2002) Environmental Management Accounting Workbook, METI

[17] Japanese Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) (2007) Guide for Material Flow Cost Accounting, METI.

[18] Japanese Ministry of Economy, Trade, and Industry (METI) (2010) Environmental Management Accounting: MFCA Case Examples, METI, download: gost.e-ecolog.ru

[19] JASCH, C. (2008) Environmental and Material Flow Cost Accounting, Springer

[20] KOKUBU, K. and NAKAJIMA, M. (2004) «Sustainable accounting initiatives in Japan: Pilot projects of material flow cost accounting» in Haussmann, J.D.S., Liedtk, C. and Weizsacker, E.U. (eds.) Eco-efficiency and Beyond, Greenleaf Publishing, pp. 100—112

[21] KOKUBU, K. and NASHIOKA, E. (2005) «Environmental Management Accounting Practices in Japan» in Rikhardsson, P. M., Bennett, M., Bouma, J. J. and Schaltegger, S. (eds.) Implementing Environmental Management Accounting: Status and Challenges, Springer, pp. 321—342

[22] SCHMIDT, M. (2008) «The Sankey Diagram in Energy and Material Flow Management, Part I: History», Journal of Industrial Ecology, Vol. 12, No. 1, pp. 82-94

[23] SCHMIDT, M. (2008) «The Sankey Diagram in Energy and Material Flow Management, Part II: Methodology and Current Applications», Journal of Industrial Ecology, Vol. 12, No. 2, pp. 173—185

[24] NAKAJIMA, M. and KOKUBU, K. (2008) Materials Flow Cost Accounting 2nd edition, Nihon Keizai Shinbunsha (available only in Japanese and Korean)

[25] ONISHI, Y., KOKUBU, K. and NAKAJIMA, M. (2008) «Implementing Material Flow Cost Accounting in a Pharmaceutical Company» in Schaltegger, S., Bennett, M., Burritt, R.L. and Jasch, C. (eds.) Environmental Management Accounting for Cleaner Production, Springer, pp. 395—410

[26] SCHALTEGGER, S. and BURRITT, R. (2000) Contemporary Environmental Accounting, Greenleaf Publication

[27] STROBEL, M. and REDMANN, C. (2001) Flow Cost Accounting, IMU (Institute für Management und Umwelt)

[28] United Nations Division for Sustainable Development (2001) Environmental Management Accounting: Procedures and Principles, United Nations

[29] United Nations Division for Sustainable Development (2002) Environmental Management Accounting: Policy and Linkage, United Nations

[30] United States Environmental Protection Agency (2001) An Organizational Guide to Pollution Prevention, US Environmental Protection Agency (EPA 625-R-01-003)

[31] VIERE, T., SCHALTEGGER, S. and VON ENDEN, J. (2007) «Supply Chain Information in Environmental Management Accounting, The Case of a Vietnamese Coffee Exporter», Issues in Social and Environmental Accounting, Vol. 1, No. 2, pp. 296—31

[32] WAGNER, B. and ENZLER, S. (eds.) (2006) Material Flow Management: Improving Cost Efficiency and Environmental Performance, Physica-Verlag

[33] WAGNER, B., STROBEL M, Flow Management for Manufacturing Companies. Sustainable Re-organisation of Material and Information Flows Publisher: imu augsburg GmbH & Co. KG, ISBN 3-8323-1059-2, Augsburg, 2003, download: gost.e-ecolog.ru 16.08.2010)

УДК 502.3:006.354 ОКС 13.020.10 ОКСТУ 0017

Ключевые слова: экологический менеджмент, окружающая среда, затраты, учет материальные потоки, принципы, потери материалов, данные отходы, выбросы, сбросы, экономия, продукция, экологические последствия, производственный процесс, полуфабрикаты

Редактор *О.А. Стояновская*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *Е.Е. Кругова*

Сдано в набор 22.12.2015. Подписано в печать 21.01.2016. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,05. Тираж 35 экз. Зак. 184.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru