

Категория		Название
НО:	<b>1.В.2.а.у</b>	<b>Распределение нефтепродуктов</b>
ИНЗВ:	<b>0505</b> <b>050501</b> <b>050502</b> <b>050503</b> <b>0504</b> <b>050401</b> <b>050402</b>	<b>Распределение бензина</b> <b>Станция разгрузки НПЗ</b> <b>Транспорт и хранилища (кроме 050503)</b> <b>автозаправочные станции (включая заправку машин топливом)</b> <b>Распределение жидкого топлива (кроме распределения бензина, 0505)</b> <b>Морские терминалы (танкеры, обработка и хранение)</b> <b>Прочие операции по обработке и хранению (включая трубопроводы)</b>
МСОК:		
Версия	<b>Руководство 2009</b>	

**Основные авторы**

Карло Троцци

**Соавторы (включая лиц, внесших свой вклад в разработку предыдущих версий данной главы)**

Збигнев Климонт

## Оглавление

1	Общие сведения .....	3
2	Описание источников .....	3
2.1	Описание процесса .....	3
2.2	Методики .....	4
2.3	Выбросы.....	6
2.4	Средства регулирования .....	8
3	Методы .....	11
3.1	Выбор метода.....	11
3.2	Подход по умолчанию Уровня 1 .....	12
3.3	Технологический подход Уровня 2.....	13
3.4	Моделирование выбросов Уровня 3 и использование объектных данных .....	21
4	Качество данных .....	22
4.1	Полнота.....	22
4.2	Предотвращение двойного учета с другими секторами.....	22
4.3	Проверка .....	23
4.4	Разработка согласованных временных рядов и повторный расчет .....	23
4.5	Оценка неопределенности.....	23
4.6	Обеспечение/контроль качества инвентаризации (ОК/КК).....	23
4.7	Координатная привязка .....	23
4.8	Отчетность и документация.....	23
5	Глоссарий .....	24
6	Список использованной литературы .....	25
7	Наведение справок .....	26

## 1 Общие сведения

В данной главе дана информация о распространении нефтепродуктов, в частности (но не ограничиваясь этим) распределение бензина. В данной главе речь идет о выбросах, происходящих в результате следующего:

- станции разгрузки НПЗ, которые включают заправку транспортных средств (например, автомобильные цистерны), находящихся на территории НПЗ;
- транспорт и хранилища, которые включают выбросы от транспортных средств и в результате заправки этих транспортных средств и резервуаров для хранения на терминалах и хранилищах, которые снабжает НПЗ;
- пограничные перевалочные станции разгрузки, т.к. в большинстве стран переработанная продукция производится не только в соответствующей стране, а также импортируется по трубопроводам, транспортируется на судах, баржах и в автоцистернах (Schürmann 1994);
- автозаправочные станции, на которых основные выбросы – это выбросы из резервуаров с бензином на станции (например, во время заправки, откачивании) и выбросы при заправке машин бензином.

Для оценки выбросов из небензиновых жидких нефтепродуктов (SNAP, код 0504), немного информации дано в этой главе. Для данной деятельности нет данных по коэффициентам выбросов Уровня 2.

Выбросы из источников данной категории исторически существенно способствуют общим антропогенным выбросам неметановых летучих органических соединений (НМЛОС). Тем не менее, Европейская директива 94/63/ЕС (ЕС, 1994) предписывает сбор и утилизацию паров во время загрузки средств для транспортировки бензина (т.е. автомобильные цистерны, железнодорожные цистерны и баржи), а также во время разгрузки автомобильных цистерн для хранения на автозаправочных станциях. Также средства регулирования выбросов применимы ко всем резервуарам для хранения бензина на терминалах, станциях разгрузки и хранилищах. Результаты такого регулирования способствовали значительному снижению выбросов НМЛОС из данного сектора в ЕС.

## 2 Описание источников

### 2.1 Описание процесса

Распределение бензина и другого топлива начинается на станции разгрузки НПЗ или на пограничной перевалочной станции разгрузки, откуда топливо загружается в автодрезины, баржи, танкеры прибрежного плавания, трубопроводы для доставки на распределительные нефтебазы или хранилища, или в автоцистерны (автоцистерны) для поставки на автозаправочные станции или небольшие сбытовые хранилища. С распределительных нефтебаз или хранилищ (или сразу с пограничных перевалочных станций) автомобильное топливо, например, газойль и бензин, загруженные в автоцистерны для доставки на автомобильные станции, где они переливаются в подземные резервуары для хранения и впоследствии распределяются по топливным бакам автомобилей. Цепь распределения автомобильных топлив, включая соответствующие коды SNAP, представлены на рис. 2-1. Остальные виды топлива, например, авиационное топливо, таким же образом передаются конечному пользователю, например, в аэропорт.

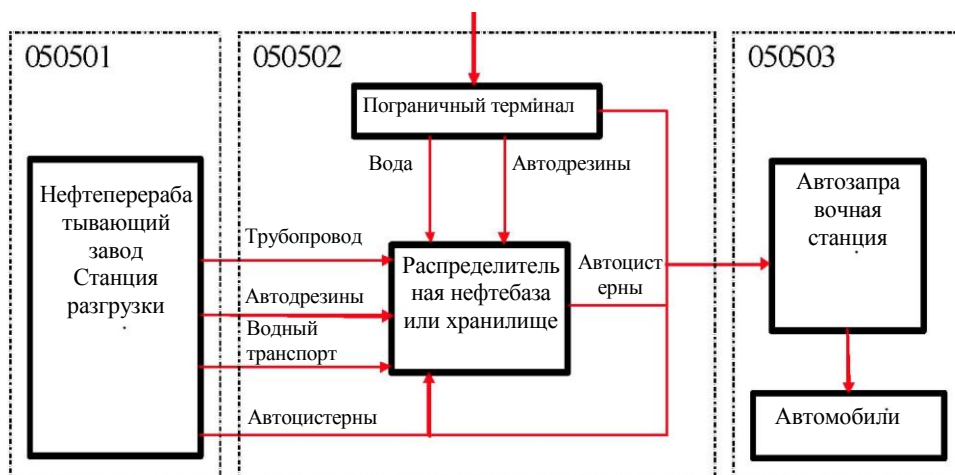


Рисунок 2–1 Система распределения автомобильных топлив, как указано в данной главе. На рисунке показано три подсистемы с их соответствующими кодами SNAP для распределения бензина.

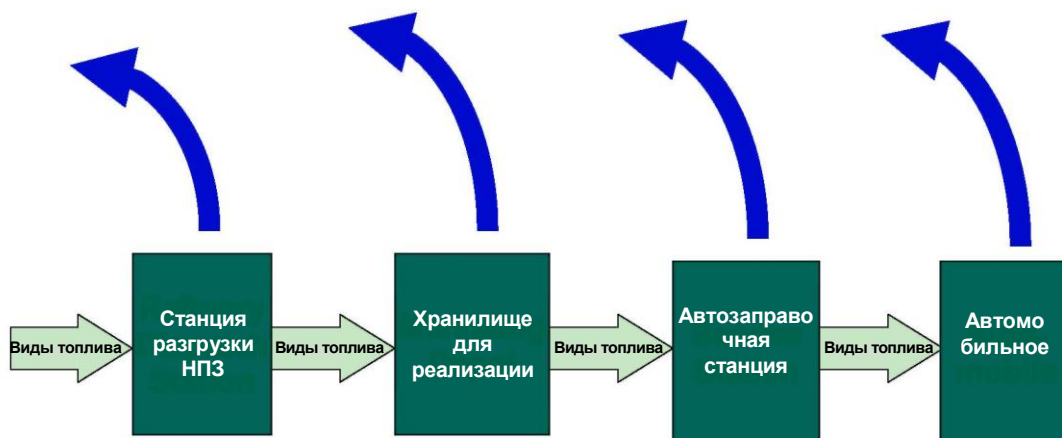


Рисунок 2-2 Технологическая схема системы распределения автомобильных топлив, как указано в данной главе.

## 2.2 Методики

Продукция НПЗ (например, бензин, газойль, авиационное и судовое топливо) хранятся в резервуарах различной конструкции, т.е. резервуарах со стационарной крышей для таких продуктов, таких как керосин, газойль или тяжелое топливо, или в резервуарах с плавающей крышей для летучих продуктов, таких как бензин. Затем эти продукты загружаются в автомобильные цистерны, автодрезины или морские суда с помощью различных способов загрузки, т.е. верхний/нижний налив, методом погружения. Автомобильные топлива поставляются непосредственно на автозаправочные станции, где они хранятся в подземных резервуарах или хранилищах, где они хранятся в резервуарах, подобных тем, которые используются на нефтеперерабатывающих заводах. В некоторые страны продукты ввозятся и хранятся на пограничных терминалах до момента их распределения (см. рисунок 2-1).

Из-за летучих свойств бензина большая часть выбросов НМЛОС при распределении нефтепродуктов происходит во время их хранения и обработки, таким образом, в данной главе освещен вопрос распределения бензина.

### **2.2.1 Резервуары со стационарной крышей**

Эти резервуары можно классифицировать следующим образом (Schürmann, 1994):

- резервуары со стационарными крышами без понтона (или крыши) и без дыхательного клапана (PV);
- резервуары со стационарными крышами с понтоном и без клапана PV;
- резервуары со стационарными крышами без понтонов и с клапаном PV, в силу чего диапазон давления (например, +20 мбар/-5 мбар или +180 мбар/-50 мбар) влияет на выбросы, возникающие при хранении.

Понтоны обычно выполняются из стальных или алюминиевых листов. Стальные внутренние крышки привариваются в продольном направлении и находятся в непосредственном контакте с поверхностью жидкости. Алюминиевые крышки обычно имеют закрытую поверхность прижимных листов и, либо они плавают на несколько сантиметров выше поверхности продукта на поплавках (Verein Deutscher Ingenieure (VDI), 1985), либо выполнены из плавучих панелей, которые плавают непосредственно на поверхности продукта.

По условиям Директивы 94/63/ЕС (ЕС, 1994) резервуары со стационарными крышами, предназначенные для хранения бензина, должны быть оборудованы понтоном, дыхательным клапаном, или должен быть подключен к установке для улавливания паров.

### **2.2.2 Резервуар с плавающей крышей**

Резервуар обычно используется для операций по разгрузке нефтепродуктов на НПЗ, а также на основных распределительных нефтебазах. Он состоит из цилиндрической стальной стенки, оборудованной плавающей крышей. Понтон (крыша) плавает на поверхности продукта, на боковой стенке крыша оснащена уплотнениями, чтобы сократить до минимума потерю пара. По условиям Директивы 94/63/ЕС (ЕС, 1994) резервуары с плавающими крышами для хранения бензина должны быть оснащены дополнительными уплотнениями. Существует три типа плавающих крыш для резервуаров: понтоны, поддон, крыша с двумя перекрытиями (Европейская Экономическая Комиссия (ЕСЕ), 1990, Совет министров по охране окружающей среды Канады (ССМЕ), 1991).

### **2.2.3 Нижний налив**

Система налива жидких нефтепродуктов в грузовые автоцистерны или суда снизу через систему трубопроводов, клапаны и фитинги сухого разрыва (ССМЕ, 1991). Данный тип налива разрешен для бензина по условиям Директивы 94/63/ЕС (ЕС, 1994).

### **2.2.4 Налив сверху**

Выпускное отверстие наливного рукава находится над днищем резервуара, чтобы продукт попадал на поверхность жидкости. Поскольку данная операция ведет к большому выделению паров летучих продуктов (ЕЭК ООН, 1990), этот вид налива не разрешен для загрузки бензина согласно условиям Директивы 94/63/ЕС (ЕС, 1994).

### **2.2.5 Верхний налив методом погружения**

Верхний налив методом погружения - система налива продуктов в любой резервуар посредством трубы, обеспечивающей ввод продукта под поверхность жидкости, таким образом, сводя к минимуму разбрызгивание и образование паров (ССМЕ, 1991).

### **2.2.6 Подземный резервуар для хранения**

Подземный резервуар для хранения – резервуар, который полностью закопан в землю или засыпан землей, материалом для засыпки или бетоном, либо частично заглубленный резервуар. Частично заглубленный резервуар означает резервуар для хранения, 10 % объема которого или больше

находится ниже уровня земли. К этим резервуарам обычно крепятся трубы для налива, из которых продукт разгружается на днище резервуара (ССМЕ, 1991).

## 2.3 Выбросы

Выбросы НМЛОС в атмосферу происходят почти от каждого элемента цепи распределения нефтепродуктов. Подавляющее большинство выбросов возникает в результате хранения и обработки бензина из-за их большой степени летучести, по сравнению с другими видами топлива, такими как бензин, керосин и т.п. Данные выбросы можно классифицировать следующим образом (более подробную информацию см. по данным ЕЭК ООН, 1990).

- выбросы из резервуаров для наливных материалов (станция разгрузки НПЗ, пограничные перевалочные станции, сбытовые хранилища);
- выбросы из резервуаров для хранения топлива автозаправочных станций;
- выбросы, возникающие при загрузке транспортных средств;
- прочие выбросы.

В этой главе данный аспект рассматривается отдельно.

### 2.3.1 Выбросы из резервуаров для незатаренных материалов

В основном существует два вида резервуаров для наливных материалов.

#### 2.3.1.1 Резервуары с плавающими крышами и резервуары со стационарными крышами, оснащенными внутренними понтонами

Существует три источника выбросов, связанных с хранением летучих продуктов.

##### *Выбросы в результате испарения при хранении*

Такие выбросы являются основным источником выбросов. Они вызваны, в основном, испарением жидкого продукта в результате несовершенства в гибких уплотнениях по периметру. К ним также относятся выбросы в виде испарений сквозь конструкцию и фитинги, такие как горловины, мерительные трубы и люки, а также сквозь крепления или опоры крыш. Выбросы варьируются, в зависимости от конструкции верхних крыш (стальные или алюминиевые), см. подразделы 2.2 – «Методики» и 2.4 – «Средства регулирования» настоящей главы. Кроме того, что касается резервуаров с плавающими крышами, ветер оказывает большое влияние на интенсивность таких выбросов.

##### *Выбросы, возникающие при откачке продукта из резервуара*

Эти выбросы возникают в результате откачки жидкого продукта. Они происходят из-за испарения пленки продукта, которая прилипает к поверхности стенок резервуаров, и ко всем установленным креплениям крыш резервуаров. На интенсивность таких выбросов влияет, главным образом, летучесть продукта и состояние внутренней поверхности обшивки резервуара, например, наличие ржавчины или внутренней облицовки резервуара.

##### *Заполнение резервуара*

После ремонта или полного опустошения, когда плавающая крыша остается на своих опорах, происходят дополнительные выбросы.

#### 2.3.1.2 Резервуары со стационарными крышами без понтонов

##### *Смещение выбросов*

Происходит из-за того, что поступающий продукт смещает смесь воздуха и паров углеводорода. Во время хранения пары выделяются, главным образом, при испарении прежнего содержимого резервуара.

**Выбросы, возникающие при откачке продукта из резервуара**

Происходит вследствие попадания воздуха через нагнетательный/вакуумный предохранительный клапаны. Растворение смеси пара углеводорода/воздуха, до этого содержащейся в паровом пространстве ведет к дальнейшему испарению для восстановления баланса.

**Рабочие выбросы**

Определяются в виде суммы выбросов, вызванных перемещением бензина, при смещении и откачке продукта из резервуара.

**Выбросы при дыхании резервуара**

Возникают при колебаниях температуры и изменениях барометрического давления, что, в свою очередь, способствует расширению и сжатию и жидкости и паров в резервуаре.

**2.3.2 Выбросы из резервуаров для хранения топлива автозаправочных станций**

Основное количество выбросов происходит в результате смещения, когда наливной бензин поступает в резервуары. Также существуют выбросы, возникающие в результате откачки продукта и дыхания резервуара. Выбросы на основании последнего имеют большое значение, т.к. резервуары обычно являются подземными резервуарами с двойными стенками и не подвержены воздействию колебаний «наземной» дневной температуры, но изменение атмосферного давления влияет на выбросы, возникающие при дыхании резервуара.

**2.3.3 Выбросы, возникающие при загрузке транспортных средств**

Возникают при перемещении бензина из резервуаров для хранения в транспортные средства, т.е. автоцистерны, автомотрисы, баржи, суда, и при заправке автомобилей. Выбросы – сочетание паров прежнего содержимого резервуара и паров, образовавшихся в результате плескания и завихрения во время загрузки. Потери при перевозке или через дыхательный клапан являются основными (см. «Разливы и утечки» в подразделе 2.3.4 настоящей главы). Определено 4 категории потерь в результате разливов во время заправки (см. ниже). Большой части этих потерь можно избежать при надлежащем техническом обслуживании и обращении с оборудованием для заправки:

- Просачивание из штуцера предварительного наполнения, устанавливаемого между насосом и транспортным средством;
- выплескивание бензина из горловины топливного бака в результате повышения давления в паровом пространстве;
- выливание из горловины из-за переполнения;
- просачивание из штуцера последующего наполнения, устанавливаемого между транспортным средством и насосом.

**2.3.4 Прочие выбросы**

Выбросы, описанные в данном разделе, составляют незначительный объем, по сравнению с теми, которые описаны выше, и включают следующее:

**Неорганизованные выбросы**

Неорганизованные выбросы могут возникать вследствие просачивания бензина сквозь детали транспортного оборудования, такого как прокладки трубопроводов, а также уплотнения насоса и штока клапана. Трубопроводы представляют собой замкнутые системы и практически из них не происходит выбросов. Тем не менее, они подвержены некоторым неорганизованным потерям, происходящим при перекачке на насосных станциях.

**Выбросы, возникающие при балластировке судов и барж**

Пары углеводорода выбрасываются в атмосферу, когда отсеки, в которых до этого содержались сырая нефть, бензин или другие легколетучие продукты, заполняются балластной водой.

**Выбросы из транспортных средств при их движении**

Часто незначительны, поскольку способность резервуара или отсека удерживать пар и давление будет выше уровня, при котором дыхание резервуара будет вызвано колебаниями температуры.

**Разливы и утечка**

Любые операции, связанные с перемещением бензина из одного вида контейнера в другой, - потенциальная возможность разлива. Также утечка из оборудования для хранения и обработки, такого как наливной рукав, шарнирные соединения и резервуары для хранения, помимо фланцев и клапанов, могут способствовать выбросам пара. Такие выбросы будут иметь минимальную долю в объеме общих выбросов, возникающих в секторе распределения бензина, при условии, что устройства хорошо спроектированы и эксплуатируются надлежащим образом.

## 2.4 Средства регулирования

Существенное снижение выбросов углеводорода из сети распределения бензина достигается изменением способов загрузки грузовика, баржи или вагоноцистерны, монтажом установок для улавливания паров (VRU), уравниванием пара, отводом пара обратно в танкеры подачи на автозаправочных станциях и путем обеспечения резервуаров для хранения со стационарными крышами понтонами. Такие способы контроля выбросов утверждены по условиям Директивы 94/63/ЕС (ЕС, 1994). Более подробную информацию о способах контроля, описанную в данном разделе, см. Richards и т.п., 1990; ЕЭК ООН, 1990, ССМЕ, 1991, VDI, 1985.

### 2.4.1 Резервуары для хранения

Существует несколько способов для управления выбросами из резервуаров для хранения. Выделение паров в атмосферу из цистерн, предназначенных для хранения бензина, можно регулировать с помощью использования резервуаров с понтонами или резервуаров с понтонами. Такие способы могут уменьшить выделение паров в атмосферу из цистерн со стационарной крышей более, чем на 90 % (VDI, 1985, Европейская комиссия, 2006). Очень простой, но эффективный способ для резервуаров со стационарной крышей – покрасить обшивку резервуара в белый цвет. Белое покрытие отражает 70 % энергии излучающих солнечных лучей (более подробную информацию по воздействию различных цветов и типов покрытий см. в VDI, 1985). Еще один вариант – установить устройства Уровня IA, описанные в следующем подразделе данной главы.

### 2.4.2 Средства регулирования Уровня I

Средства регулирования Уровня I относятся к разным методикам уменьшения выбросов НМЛОС на сбытовых терминалах (Уровень IA), а также при поставке бензина на автозаправочные станции (Уровень IB).

**Уровень IA**

Системы Уровня IA, как правило, состоят из двух частей.

**Трубы дыхательного клапана между резервуарами и портальными загрузочными устройствами**

В случае одновременного приема и перекачки бензина группой резервуаров со стационарными крышами, соединение паровых пространств может уменьшить выбросы в атмосферу тем, что вытесняемые пары из приемного резервуара попадают в паровое пространство перекачивающего резервуара. В соответствии с условиями Директивы 94/63/ЕС



резервуары с дыхательным клапаном на терминалах с расходом бензина выше 25 000 т/год должны быть подсоединены к установке для улавливания паров.

#### **Установки для улавливания паров (VRU)**

Эти установки обычно отводят углеводороды, выделенные в результате операций по загрузке резервуаров или транспортных средств либо при охлаждении/конденсации, абсорбции загружаемой жидкости, мембранной сепарации, адсорбции углерода, либо сочетанием этих процессов (более подробную информацию по процессам см. в ЕЭК ООН, 1990, Европейская комиссия, 2006). Уловленные углеводороды обычно возвращаются в резервуар в жидкой форме. Установки для улавливания паров – представляют собой одноступенчатые установки с коэффициентом извлечения больше 98 % в результате мембранной сепарации, и установки для улавливания паров с помощью адсорбции углем, либо двухступенчатые установки с дополнительной обработкой остаточных газов первой ступени с коэффициентом извлечения больше 99 %. Дополнительная стоимость второго этапа и незначительное пошаговое сокращение выбросов уже показаны, чтобы сделать одноступенчатые установки для улавливания паров рентабельными по сравнению с двухступенчатыми (Richards и др., 1990). Директива 94/63/ЕС обеспечивает выбросы одноступенчатых установок в пределах 35 г/Нм<sup>3</sup> в течение одного часа.

Утечка может происходить в системе улавливания пара, особенно в системах с верхним наливом, модифицированных для улавливания пара. Это было указано в Директиве 94/63/ЕС, разрешающей нижний налив для автоцистерн и предписывающей постоянную проверку автоцистерн на непроницаемость пара.

#### **Уровень IB**

Уровень IB применим к системам дыхательных клапанов между резервуарами автозаправочных станций и автоцистернами при поставке на них бензина. Насыщенные пары, перемешаемые из дренажных трубопроводов при получении бензина, возвращаются в отсек автоцистерны, откуда поступает бензин, по системе трубопроводов и/или шлангам. Имеется несколько возможных конфигураций трубопровода; более подробную информацию см. в Richards и др., 1990 или ЕЭК ООН, 1990. Было указано, что с помощью хорошо разработанных систем достигается высокая эффективность улавливания пара (Schürmann, 1994, использует в своем отчете эффективность сокращения 100 % для станций, оборудованных средствами управления Уровня IB). Директива 94/63/ЕС предусматривает средства управления выбросами Уровня IB для всех автозаправочных станций с расходом бензина больше 100 м<sup>3</sup>/год.

#### **2.4.3 Автоцистерны**

Для сокращения выбросов способы налива могут быть изменены, как указано ниже:

- верхний налив методом погружения (сокращает выбросы летучих органических соединений на 40 – 60 %);
- верхний налив методом погружения с внутренним возвратом пара;
- верхний налив методом погружения с внешним возвратом пара;
- нижний налив;
- нижний налив с возвратом пара;
- Директива 94/63/ЕС (ЕС, 1994) указывает, что автоцистерны, используемые для транспортировки бензина, должны загружаться снизу, и пары, вытесненные при наливе, возвращаются для утилизации в установки для улавливания пара .

#### **2.4.4 Автодрезины**

В Европе, как правило, автодрезины загружаются сверху. Директива 94/63/ЕС (ЕС, 1994) указывает, что пары, вытесненные во время загрузки автодрезин бензином, должны быть возвращены для утилизации в установки для улавливания пара. Эффективность улавливания пара может быть улучшена, если нижний налив будет внедрен на широкомасштабной основе. Для такого внедрения дополнительно потребуется оснастить все автоцистерны автоматическими системами защиты от переполнения.

### 2.4.5 Баржи/суда

Модифицированные способы загрузки снижают потери при загрузке на 60 – 80 %. Этот способ включает загрузку с меньшей высоты в начале для уменьшения турбулентности при наливке снизу, быстрый налив (нижний) и медленный налив в конце для уменьшения турбулентности в непосредственной близости от поверхности жидкости в резервуаре, когда жидкость достигает верха (ЕЭК ООН, 1990). Директива 94/63/ЕС (ЕС, 1994) указывает, что пары, вытесненные во время загрузки барж внутреннего плавания бензином, должны быть возвращены для утилизации в установки для улавливания пара.

Исследование, предпринятое Европейской комиссией (АЕАТ, 2001) в 2001 году по средствам управления выбросами для морских судов, показало, что на тот момент затраты на оснащение морских танкеров системами улавливания пара и установка береговых установок улавливания пара не являлись экономически целесообразными. Тем не менее, вопросы, связанные с качеством местного воздуха, способствовали установке систем управления выбросами паров при загрузке судов, например, в нефтяном порту г. Гетеборга.

### 2.4.6 Заправка топливом автомобилей

#### Средства регулирования Уровня II

Уровень II применим к системам дыхательных клапанов между автомобильными топливными цистернами во время их загрузки и резервуарами автозаправочных станций при поставке бензина. Насыщенные пары вытесняются из автомобильных топливных цистерн и возвращаются в резервуары автозаправочных станций с помощью специальной арматуры в дозирующем сопле. Для этой системы существенно наличие средств управления уровнем IV на месте; в другом случае приборы Уровня II могут только задерживать выброс паров в атмосферу.

Существует два основных типа систем Уровня II для улавливания паров бензина: пассивная и активная системы:

Пассивные системы («уравновешивающие» системы) используют давление, создаваемое потоком топлива в автоцистерне, чтобы направить пары через магистраль возврата в подземные резервуары для хранения автозаправочных станций. Для эффективной работы вокруг заправочного сопла и наливной горловины требуется хорошее уплотнение. Обычно этого можно достичь с помощью установки резины под сопло или изоляционного колпака на сопло.

Активные системы («поддерживающие» системы) используют вакуумные насосы для перемещения паров бензина по магистрали возврата в подземный резервуар для хранения. Это самая широко используемая система в Европе; пассивные системы представлены в отчете, как неудобные для управления из-за формы и большого веса сопла.

Основные элементы активных систем Уровня II включают:

- систему контроля потока пара, которая регулирует количество пара, перемещаемого в резервуар для хранения, пропорционального количеству перекаченного топлива (либо с помощью пропорционального клапана, либо путем регулирования парового насоса непосредственно с топливного насоса). Объемный процент возврата пара, как правило, будет в пределах +/- 5 % от объема перекаченного топлива;
- паровой насос отсасывает пар из сопла в подземный резервуар для хранения с помощью коаксиального шланга;
- сопло, которое обычно похоже на обычную насадку насоса, и которая стандартно оснащена муфтой для паровых шлангов, расположенной далеко от отверстия. В случае, когда имеется больше одного сопла с каждой стороны заправочной колонки, каждое сопло обычно оснащается клапаном, который гарантирует, что только используемое сопло будет отсасывать пары.

Многие государства-члены ЕС содействовали использованию установок Уровня II, хотя существуют национальные изменения в пределе расхода площадки над тем, где должны быть системы, оснащенные соответствующим образом.

#### Бортовые контейнеры

Для средств управления Уровня II существует приемлемая альтернатива, которая была

разрешена в США. Бензиновые автомобили уже оснащаются «небольшими» канистрами для захвата суточных выбросов, испарений топлива на горячем двигателе.

Удлиненная модификация этих канистр может также улавливать выбросы при заправке топливом. Согласно опыту США и в соответствии с Consave (McArragher и др., 1987) удлиненные канистры с активированным углем могут снижать выбросы при заправке топливом более чем на 95 %. Канистры заполняются активированным углем, и к ним подсоединяются все внешние отводы топливных систем. Все суточные выбросы, испарения топлива на горячем двигателе, а также выбросы углеводорода при заправке топливом, адсорбируются активированным углем и удерживаются в канистре. Активированный уголь удаляет углеводороды во время обычного движения путем возврата воздуха через канистру в двигатель, где он сжигается.

### 3 Методы

#### 3.1 Выбор метода

Рисунок 3-1 показывает процедуру выбора методов для оценки выбросов во время распределения нефтепродуктов. Основная идея состоит в следующем:

- Если доступна подробная информация, необходимо ее использовать;
- Если категория источников является ключевой категорией, применяется Уровень 2 или лучший метод; кроме того, собираются подробные входные данные. Дерево решений направляет пользователя в таких случаях к методу Уровня 2, так как предполагается, что легче получить необходимые входные данные для данного подхода, чем собрать данные уровня объекта для оценки Уровня 3.
- Альтернативный вариант для метода Уровня 3 при помощи детального моделирования процесса не включен в дерево решений. Однако подробное моделирование всегда выполняется на уровне объекта, при этом результаты моделирования можно увидеть в виде данных объекта дерева решений.

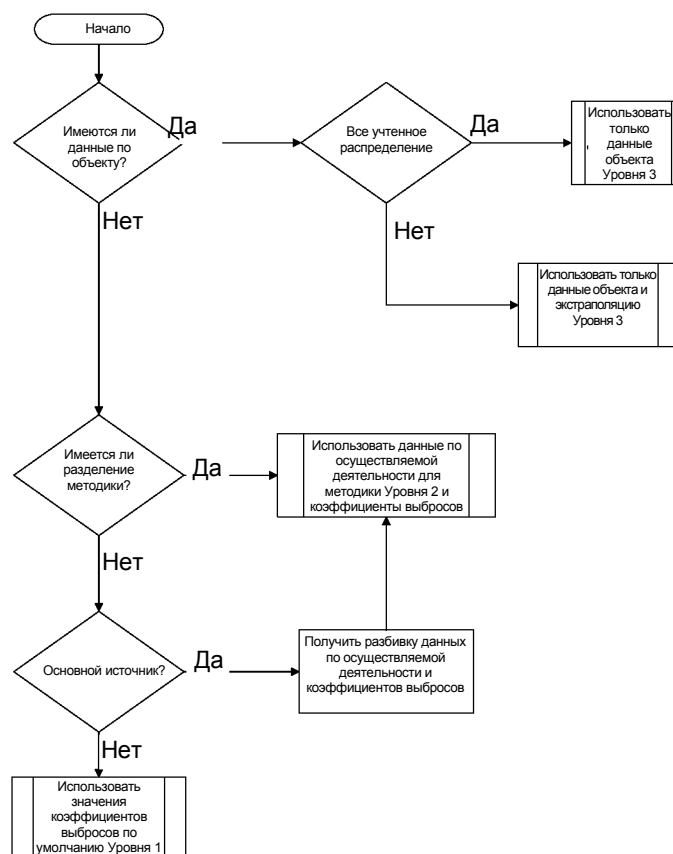


Рисунок 3-1 Древоидная схема решений для категории источника 1.В.2.а.ч Распределение нефтепродуктов

## 3.2 Подход по умолчанию Уровня 1

### 3.2.1 Алгоритм

Подход Уровня 1 для распределения нефтепродуктов предполагает использование общего уравнения:

$$E_{\text{загрязнитель}} = AR_{\text{производство}} \times EF_{\text{загрязнитель}} \quad (1)$$

где:

$E_{\text{загрязнитель}}$  = выбросы определенных загрязняющих веществ;

$AR_{\text{производство}}$  = общее количество проданного бензина;

$EF_{\text{загрязнитель}}$  = коэффициент выбросов для выбранного загрязняющего вещества.

Поскольку бензин производит большую часть выбросов НМЛОС, это уравнение применяется на национальном уровне, используя общее количество проданного бензина в качестве производственных статистических данных.

Коэффициенты выбросов Уровня 1 допускают усредненную или стандартную технологию и внедрение борьбы с загрязнением окружающей среды в стране и объединяют все вспомогательные процессы в рамках процесса распределения.

В случае, когда следует учитывать особые возможности борьбы с загрязнениями, метод Уровня 1 не применяется, а используются методы Уровня 2 и 3.

### 3.2.2 Коэффициенты выбросов по умолчанию

Коэффициент выбросов Уровня 1 берут из исследований Concawe (Richards и др., 1990). В том исследовании было рассчитано потенциальное среднее уменьшение неконтролируемых выбросов НМЛОС в результате распределения бензина. Принятая плотность бензина - 730 кг/м<sup>3</sup> и принятая плотность конденсата - 600 кг/м<sup>3</sup>. Так как выполнение Директивы 94/63/ЕС (ЕС, 1994) привело к использованию установки для улавливания пара Уровня I в странах ЕС, коэффициент выбросов НМЛОС для контролируемых способов указан в таблице 3-1. Тем не менее, следует обратить внимание, что данное исследование не рассматривает влияние средств управления выбросами при заправке автомобилей топливом (Уровень II). Коэффициент выбросов Уровня I, таким образом, применим для сети распределения бензина со средствами регулирования выбросов, установленными на резервуарах для хранения, на установках для загрузки передвижных контейнеров и разгрузки автоцистерн на автозаправочных станциях, но без средств регулирования выбросов для заправки автомобилей. Последние были установлены в некоторых странах, следовательно, коэффициент по умолчанию Уровня 1 будет иметь слишком высокую оценку выбросов в этих странах. Использование коэффициентов Уровня 2 потребуется для получения более точной оценки в масштабе страны.

**Таблица 3-1 Коэффициент выбросов Уровня 1 для категории источника 1.В.2.а.в Распределение нефтепродуктов**

Коэффициенты выбросов по умолчанию Уровня 1					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется	NOx, CO, NH3, TSP, PM10, PM2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP				
Не оценено	SOx, полихлоридные дибензопарадиоксины и фураны (PCDD/F)				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	2	кг/Мг нефти	0.2	20	Richards и другие (1990)

В данном документе определение нефти дается в очень широком смысле: В нефтепродукты, которые могут рассматриваться, входит бензин, а также газойль, топливо, авиационный бензин и дистиллятное топливо. Широкий доверительный интервал 95 % учитывает разные нефтепродукты, которые могут распределяться.

### 3.2.3 Данные по осуществляемой деятельности

Чтобы применить коэффициент выбросов по умолчанию Уровня 1 для выбросов НМЛОС в результате распределения бензина, рекомендуется использовать общее годовое количество бензина, проданного в страны/регион, в качестве статистики по операциям

## 3.3 Технологический подход Уровня 2

### 3.3.1 Алгоритм

Подход Уровня 2 аналогичен Уровню 1. Для применения подхода Уровня 2, и данные по осуществляемой деятельности и коэффициенты выбросов необходимо разделить согласно разным методикам по распределению нефтепродуктов, которые могут использоваться в стране.

Подход по Уровню 2 выполняется следующим образом.

Разделение распределения нефтепродуктов в стране с целью моделирования разных продуктов и типов процессов, происходящих в национальной промышленности по списку:

- определением производства, используя каждый отдельный продукт и/или типы процессов (в формулах далее вместе называются «методики») отдельно; и
- применить коэффициенты выбросов, характерные для технологии каждого типа процесса:

$$E_{\text{загрязнитель}} = \sum_{\text{технологии}} AR_{\text{производство, технология}} \times EF_{\text{технология, загрязнитель}} \quad (2)$$

где:

$AR_{\text{производство, технология}}$  = производительность в рамках категории источника, с использованием характерной технологии

$EF_{\text{технология, загрязнитель}}$  = коэффициент выбросов для данной технологии и загрязнителя

В стране, в которой используется только одна технология, коэффициент проницаемости будет 100 % и алгоритм в формуле (2) снижается до:

$$E_{\text{загрязнитель}} = AR_{\text{производство}} \times EF_{\text{технология, загрязнитель}} \quad (3)$$

где:

$E_{\text{загрязнитель}}$  = выброс указанного загрязнителя,

$AR_{\text{производство}}$  = интенсивность деятельности в рамках данной категории источника;

$EF_{\text{загрязнитель}}$  = коэффициент выбросов для данного загрязнителя.

Коэффициенты выбросов в данном подходе будут включать вспомогательные процессы при распределении нефтепродуктов.

### 3.3.2 Коэффициенты технологических выбросов

В таблице, указанной ниже, коэффициенты выбросов НМЛОС представлены для различных «технологий» в рамках категории источника. Большая часть коэффициентов берется из Consave (2009), и, если не указано другого, основана на неконтролируемых процессах.

Технологии для загрузки продуктов в передвижные контейнеры аналогичны тем, которые используются на автозаправочных станциях, пограничных перевалочных станциях разгрузки, терминалах и хранилищах. Это будет указано в общих условиях данного раздела «Наливные сооружения для нефтепродуктов».

## 3.3.2.1 Станция разгрузки НПЗ и терминалы: наливные сооружения для нефтепродуктов

Таблицы, указанные ниже, предусматривают коэффициенты выбросов Уровня 2 для выбросов НМЛОС из наливных сооружений для нефтепродуктов. Они предусмотрены только для расхода бензина. Коэффициенты выбросов при распределении небензиновых нефтепродуктов (SNAP, код 0504) не указаны.

**Таблица 3-2 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.2.а.в Распределение нефтепродуктов, наливные сооружения, автоцистерны**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	050501	Станция разгрузки НПЗ			
Технологии/методики	Автоцистерны, нижний налив, количество дыхательных клапанов, используемых во время предыдущей разгрузки топлива				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	не контролируются				
Не применяется	NOx, CO, NH3, TSP, PM10, PM2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP				
Не оценено	SOx, полихлоридные дибензопарадиоксины и фураны (PCDD/F)				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	9	г/м3 производительность/кПа TVP (истинное давление пара)	5	12	CONCAWE (2009)

**Таблица 3-3 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.2.а.в Распределение нефтепродуктов, наливные сооружения, автоцистерны**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	050501	Станция разгрузки НПЗ			
Технологии/методики	Автоцистерны, верхний налив, количество дыхательных клапанов, используемых во время предыдущей разгрузки топлива				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	не контролируются				
Не применяется	NOx, CO, NH3, TSP, PM10, PM2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP				
Не оценено	SOx, полихлоридные дибензопарадиоксины и фураны (PCDD/F)				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	9	г/м3 производительность/кПа TVP (истинное давление пара)	6	13	CONCAWE (2009)

**Таблица 3-4 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.2.а.в  
Распределение нефтепродуктов, наливные сооружения, автоцистерны**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	050501	Станция разгрузки НПЗ			
Технологии/методики	Автоцистерны, нижний или верхний налив, количество дыхательных клапанов, используемых во время предыдущей разгрузки топлива				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	не контролируются				
Не применяется	NO <sub>x</sub> , CO, NH <sub>3</sub> , TSP, PM10, PM2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP				
Не оценено	SO <sub>x</sub> , полихлоридные dibenzopарадиоксины и фураны (PCDD/F)				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	23	г/м3 производительность/кПа TVP (истинное давление пара)	14	32	CONCAWE (2009)

**Таблица 3-5 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.2.а.в  
Распределение нефтепродуктов, наливные сооружения, железнодорожные цистерны**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	050501	Станция разгрузки НПЗ			
Технологии/методики	Железнодорожная цистерна				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	не контролируются				
Не применяется	NO <sub>x</sub> , CO, NH <sub>3</sub> , TSP, PM10, PM2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP				
Не оценено	SO <sub>x</sub> , полихлоридные dibenzopарадиоксины и фураны (PCDD/F)				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	11	г/м3 производительность/кПа TVP (истинное давление пара)	6	22	CONCAWE (2009)

**Таблица 3-6 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.2.а.в  
Распределение нефтепродуктов, наливные сооружения, морские цистерны**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	050501	Станция разгрузки НПЗ			
Технологии/методики	Морской танкер Стандартные условия для грузовой цистерны				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	не контролируются				
Не применяется	NO <sub>x</sub> , CO, NH <sub>3</sub> , TSP, PM10, PM2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP				
Не оценено	SO <sub>x</sub> , полихлоридные dibenzopарадиоксины и фураны (PCDD/F)				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	4	г/м3 производительность/кПа TVP (истинное давление пара)	2	8	CONCAWE (2009)

**Таблица 3-7 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.2.а.в  
Распределение нефтепродуктов, наливные сооружения, баржа**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	050501	Станция разгрузки НПЗ			
Технологии/методики	Баржа Стандартные условия для грузовой цистерны				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	не контролируются				
Не применяется	NOx, CO, NH3, TSP, PM10, PM2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP				
Не оценено	SOx, полихлоридные дибензопарадиоксины и фураны (PCDD/F)				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	7	г/м3 производительность/кПа TVP (истинное давление пара)	4	10	CONCAWE (2009)

### 3.3.2.2 Автозаправочные станции

В таблицах, указанных ниже, предусмотрены коэффициенты технологических выбросов для автозаправочных станций. Поскольку большая часть выбросов на автозаправочных станциях происходит в результате хранения бензина и заправки (по сравнению с выбросами от газойля), коэффициенты выбросов даны только для бензина.

**Таблица 3-8 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.2.а.в  
Распределение нефтепродуктов, автозаправочные станции, наполнение резервуаров для хранения**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	050503	автозаправочные станции (включая заправку машин топливом)			
Технологии/методики	Резервуары для хранения Заправка без учета Уровня 1В				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	не контролируются				
Не применяется	NOx, CO, NH3, TSP, PM10, PM2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP				
Не оценено	SOx, полихлоридные дибензопарадиоксины и фураны (PCDD/F)				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	24	г/м3 производительность/кПа TVP (истинное давление пара)	14	34	CONCAWE (2009)



**Таблица 3-9 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.2.а.в  
Распределение нефтепродуктов, автозаправочные станции, резервуары для хранения с эластичной крышей**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	050503	автозаправочные станции (включая заправку машин топливом)			
Технологии/методики	Резервуар для хранения с эластичной крышей				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	не контролируются				
Не применяется	NOx, CO, NH3, TSP, PM10, PM2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP				
Не оценено	SOx, полихлоридные dibenzoparadiоксины и фураны (PCDD/F)				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	3	г/м3 производительность/кПа TVP (истинное давление пара)	2	4	CONCAWE (2009)

**Таблица 3-10 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.2.а.в  
Распределение нефтепродуктов, автозаправочные станции, заправка автомобилей**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	050503	автозаправочные станции (включая заправку машин топливом)			
Технологии/методики	Заправка автомобилей без контроля выбросов во время работы				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	не контролируются				
Не применяется	NOx, CO, NH3, TSP, PM10, PM2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP				
Не оценено	SOx, полихлоридные dibenzoparadiоксины и фураны (PCDD/F)				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	37	г/м3 производительность/кПа TVP (истинное давление пара)	22	52	CONCAWE (2009)

**Таблица 3-11 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.2.а.в Распределение нефтепродуктов, автозаправочные станции, заправка автомобилей: просачивание и разливы**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	050503	автозаправочные станции (включая заправку машин топливом)			
Технологии/методики	Заправка автомобилей Просачивание и незначительные разливы				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	не контролируются				
Не применяется	NOx, CO, NH3, TSP, PM10, PM2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP				
Не оценено	SOx, полихлоридные дибензопарадиоксины и фураны (PCDD/F)				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	2	г/м3 производительность/кПа TVP (истинное давление пара)	1	3	CONCAWE (2009)

Коэффициенты выбросов из таблицы, указанной выше, зависят от истинного давления пара (TVP). Такое давление – давление пара при загрузке, которое зависит от температуры груза. Определение TVP получено следующим образом:

$$TVP = RVP \times 10^{AT+B}, \quad (4)$$

где:

$$A = 0.000007047 \times RVP + 0.0132,$$

$$B = 0.0002311 \times RVP - 0.5236,$$

T – температура (в °C),

RVP - давление паров топлива по Риду (в кПа).

Среднегодовая температура груза на терминалах может быть принята равной среднегодовой температуре окружающей среды.

Подробная информация о TVP и RVP доступна в US EPA AP42 – глава 7 и раздел 1 (Управление по охране окружающей среды США, 2006).

### 3.3.2.3 Транспорт и хранилища: хранение

Выбросы из транспорта, идентифицированные в подразделе 2.3.4 данной главы, приняты незначительными. Коэффициенты выбросов при заправке передвижных контейнеров на хранилищах такие же, как и на станциях разгрузки НПЗ, которые указаны в подразделе 3.3.2.1.

Другие источники выбросов на хранилищах – резервуары для хранения бензина. В таблице 3-12 указан коэффициент выбросов Уровня 2 для хранения бензина на терминалах и хранилищах. Такой коэффициент выбросов Уровня 1 берут из исследований ConcaWE (Richards и др., 1990). В этом исследовании было рассчитано потенциальное среднее уменьшение неконтролируемых выбросов НМЛОС в результате распределения бензина. Принятая плотность бензина - 730 кг/м<sup>3</sup> и принятая плотность конденсата - 600 кг/м<sup>3</sup>. Исполнение Директивы 94/63/ЕС (ЕС, 1994) привело к установке средств регулирования выбросов из резервуаров для хранения бензина, в первую очередь оснащенных понтонами в резервуарах со стационарными крышами. Коэффициент выбросов НМЛОС, указанный в таблице 3-12, применяется в хранилище для резервуаров с бензином, которые оснащены плавающими крышами.

**Таблица 3-12 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.2.а.в Распределение нефтепродуктов, терминалы и хранилища, парк резервуаров**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	050502	Транспорт и хранилища (кроме 05.05.03)			
Технологии/методики	Резервуары для хранения бензина				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Резервуары оснащены плавающими крышами				
Не применяется	NO <sub>x</sub> , CO, NH <sub>3</sub> , TSP, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCB, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP, SCCP				
Не оценено	SO <sub>x</sub> , полихлоридные дибензопарадиоксины и фураны (PCDD/F)				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	0.06	кг/Мг перегруженного бензина	0.01	0.6	Richards и другие (1990)

Следует отметить, что выбросы из отдельных резервуаров с плавающими крышами имеют весьма незначительное отношение к их расходу. Это связано с подавляющим большинством выбросов в результате утечки паров из уплотнений и арматуры крыши. На разных резервуарах выбросы отличаются, например, в зависимости от истинного давления пара хранимого бензина и типа, количества арматуры. Предусмотренный коэффициент выбросов не должен использоваться для оценки выбросов на разных площадках. Для этого, или для получения более точной оценки выбросов в масштабе страны, рекомендуется использовать алгоритмы, предусмотренные Управлением по охране окружающей среды США (2006), см. подраздел 3.4.1 настоящей главы.

### 3.3.3 Устранение загрязнений окружающей среды

Существует ряд технологий дополнительной очистки, целью которых является снижение выбросов конкретных загрязнителей. Получающиеся выбросы можно рассчитать заменой характерного для технологии коэффициента выброса уменьшенным коэффициентом выброса, как представлено в формуле:

$$EF_{\text{технология, уменьш.}} = (1 - \eta_{\text{устранение загрязнений}}) \times EF_{\text{технология, неуменьш.}} \quad (5)$$

В настоящем разделе представлены значения результативности устранения загрязнений окружающей среды по умолчанию для ряда процессов устранения загрязнения окружающей среды, применимых в данном секторе.

**Таблица 3-13 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 1.В.2.а.в Распределение нефтепродуктов, наливные сооружения, заправка подвижного контейнера**

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ не применимо				
ИНЗВ (если применимо)	050501	Станция разгрузки НПЗ			
Технологии/методики	Наливные сооружения, заправка подвижного контейнера Одноступенчатая установка для улавливания паров мембранного типа или при использовании метода адсорбции углем				
Технологии снижения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверит. интервал		Ссылки
			Значение по умолчанию	Нижний	
Улавливание пара	НМЛОС	98%	97%	99%	Руководство (2006)

**Таблица 3-14 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) Для категории источника 1.В.2.а.в Распределение нефтепродуктов, автозаправочные станции, заправка резервуара для хранения**

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ	не применимо			
ИНЗВ (если применимо)	050503	Автозаправочные станции			
Технологии/методики	Заправка резервуара для хранения Уровень 1В – Дыхательные клапаны при заполнении резервуара наливным бензином				
Технологии снижения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверит. интервал		Ссылки
		Значение по умолчанию	Нижний	Верхний	
Улавливание пара	НМЛОС	95%	93%	97%	Руководство (2006)

**Таблица 3-15 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) Для категории источника 1.В.2.а.в Распределение нефтепродуктов, автозаправочные станции, заправка**

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ	не применимо			
ИНЗВ (если применимо)	050503	Автозаправочные станции			
Технологии/методики	Заправка Уровень II – Средства управления заправкой автомобиля				
Технологии снижения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверит. интервал		Ссылки
		Значение по умолчанию	Нижний	Верхний	
Улавливание пара	НМЛОС	60%	40%	90%	EGTEI (2005)

Эффективность, указанная в последней таблице, основана на данных Экспертной Группы по техническим и экономическим проблемам (EGTEI, 2005) и описывает общую ситуацию в Европе. Тем не менее, с учетом последнего формирования Уровня II эффективность систем может быть гораздо выше, для которых персонал автозаправочных станций осуществляет периодическую сухую проверку, регулярный визуальный осмотр, выполняет регистрацию основных повреждений. Германия и Швейцария за последнее время внедрила такие системы (использование саморегулируемых активных систем). Только с помощью таких систем можно достичь эффективности до 90 %.

**Таблица 3-16 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) Для категории источника 1.В.2.а.в Распределение нефтепродуктов, автозаправочные станции, заправка**

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.В.2.а.в	Распределение нефтепродуктов			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ	не применимо			
ИНЗВ (если применимо)	050503	Автозаправочные станции			
Технологии/методики	Заправка – удлиненная автомобильная канистра с активированным углем для контроля выбросов при заправке				
Технологии снижения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверит. интервал		Ссылки
		Значение по умолчанию	Нижний	Верхний	
Улавливание пара	НМЛОС	95%	93%	97%	Руководство (2006)

### 3.3.4 Данные по осуществляемой деятельности

Требуется более подробная информация по конкретной стране, поскольку рассматриваются технические параметры оборудования, а также методы эксплуатации. А именно:

- наливные сооружения на станциях разгрузки НПЗ, терминалах и хранилищах – объем легколетучих продуктов, загруженных с учетом разных режимов транспортировки (например, железнодорожный транспорт, трубопроводы, автомобильные цистерны); способы

загрузки для специальных режимов транспортировки (например, верхний налив методом погружения, нижний налив); тип и объем средств регулирования выбросов на месте (например, Уровень I);

- хранение на терминалах и в хранилищах – объем расхода бензина в этих резервуарах;
- автозаправочные станции – объем проданного бензина, тип и объем средств регулирования выбросов на месте (например, Уровень IV, Уровень II);
- средняя температура окружающей среды;
- *Давление паров топлива по Риду (RVP) распределенных легколетучих продуктов, главным образом, бензина* – истинное давление пара можно рассчитать из среднегодового значения RVP и данных средней температуры (требуется для коэффициентов выбросов Уровня 2).

### 3.4 Моделирование выбросов Уровня 3 и использование объектных данных

#### 3.4.1 Алгоритм

Оценка выбросов Уровня 3 для данной категории источника будет включать моделирование процесса. Используя технологические данные, для каждого процесса будет выполнена отдельная оценка, принимая во внимание установленные системы удаления частиц. Например, для резервуаров для хранения может использоваться информация о размере, фитингах резервуара и т.п. для оценки выбросов с учетом каждого резервуара.

#### 3.4.2 Моделирование выбросов Уровня 3 и использование объектных данных

##### 3.4.2.1 Методики оценок выбросов при хранении

Для видов резервуаров, используемых для хранения легкоиспаряющихся жидкостей на терминалах и в хранилищах, методики оценки выбросов предоставлены US EPA (2006). Эти методики требуют следующей информации о резервуарах: содержимое, размер, цвет кожуха, типы отводов плавающих крыш, количество и др., исходя из типа резервуара. Программное обеспечение для расчета выбросов с помощью алгоритмов, имеющихся в публикации US EPA на вебсайте EPA [www.epa.gov](http://www.epa.gov), или на CD-ROM (US EPA, 2005).

##### 3.4.2.2 Установка для улавливания паров

В соответствии с Директивой 94/63/ЕС необходимо выполнить проверку VRU на соответствие пределам выбросов. Данные этих проверок можно использовать для определения более точного значения результативности устранения загрязнений окружающей среды, чем то, которое указано по умолчанию в таблице 3-13.

##### 3.4.2.3 Трубопроводы

В таблицах, указанных в данном разделе, представлены коэффициенты выбросов из данных Corinair (1990) для выбросов из сетей распределения. Данная таблица используется только для жидких топлив, соответствующую таблицу для распределения газообразного топлива можно найти в общей главе для 1.В.2.а.і «поиски месторождений, добыча и транспортировка нефти» и 1.В.2.в «Природный газ». Обратите внимание, что коэффициенты выбросов даны для береговых сетей и объемы будут ниже прибрежных. Следует обратить особое внимание при использовании этих коэффициентов выбросов из-за высокой степени неточности, связанной с ними. Они указаны только для обозначения относительной разницы, которая существует между странами, и для определения типа установок, которые они представляют, потребуются дальнейшие исследования объемов выбросов, размер возможного двойного учета.

Таблица 3-17 Коэффициенты выбросов для распределения сырой нефти (Corinair, 1990)

Процесс	Страна	Выбросы НМЛОС/единица продукции		Кол-во
		кг/т	т/ГДж*	
Морские терминалы	Болгария, Германия	0.02	0.48	С
	Франция, Греция, Италия, Польша, Португалия	0.30	7.1	С
	Литва	0.023	0.62	С
	Испания	0.27	6.5	С
Прочие виды обработки и хранения	Болгария, Греция, Венгрия, Италия, Люксембург, Польша, Румыния, Испания	0.020	0.48	С
	Норвегия	1.1	26	С
	Португалия	0.18	4.3	С

Примечание

\* Предполагаемое теплосодержание нефти – 42 ГДж/т

Таблица 3-18 Коэффициенты выбросов Канады неорганизованным выбросам (Мг/Гг, транспортируется) (Picard и другие, 1992)

	НМЛОС	Метан	Кол-во
Системы для сырой нефти	0.072	0.13	С

### 3.4.3 Данные по осуществляемой деятельности

В зависимости от вида используемого способа, требуются различные статистические данные по осуществляемой деятельности. Информация предоставлена по каждому отдельному случаю, например, отдельно для каждого резервуара для хранения, принимая во внимание технические характеристики каждого резервуара.

## 4 Качество данных

### 4.1 Полнота

Какая-то специфика отсутствует.

### 4.2 Предотвращение двойного учета с другими секторами

В данной главе описана методология расчета выбросов из системы распределения бензина, а также в результате хранения бензина на станциях разгрузки НПЗ. Тем не менее, глава 1.В.2.а.ив «Переработка/хранение на НПЗ» в данном руководстве освещает источник последнего. Следовательно, существует риск двойного учета, особенно в случае, когда используется упрощенная методология и, соответственно, используются агрегированные коэффициенты выбросов. В предложенной методологии выбросы от НПЗ, из резервуаров для хранения учитываются в 1.В.2.а.ив, а выбросы в результате загрузки передвижного контейнера на НПЗ учитываются в данной главе.

### 4.3 Проверка

Коэффициенты выбросов, представленные в данной главе, не обязательно являются характерными для конкретного района/страны из-за существенных различий в способах обработки, свойствах продукта, а также метеорологических условий. Проверка может быть выполнена на основании местных измерений или измерений, выполненных для подобных условий.

#### 4.3.1 Коэффициенты выбросов при использовании наилучших из имеющихся технологий

В документе BREF о наилучших доступных технологиях для учета выбросов в результате хранения (Европейская Комиссия, 2006) представлено описание технологий, используемых для достижения минимально возможных уровней выбросов в результате хранения, обработки и транспортировки любых жидких, газообразных и твердых веществ.

Никакие конкретные уровни выбросов не указаны, как применимые для данной категории источника, следовательно, в этом разделе не предусмотрена таблица с коэффициентами выбросов на основании BAT.

### 4.4 Разработка согласованных временных рядов и повторный расчет

Какая-то специфика отсутствует.

### 4.5 Оценка неопределенности

#### 4.5.1 Неопределенность в коэффициентах выбросов

Какая-то специфика отсутствует.

#### 4.5.2 Неопределенности в данных по осуществляемой деятельности

Какая-то специфика отсутствует.

### 4.6 Обеспечение/контроль качества инвентаризации ОК/КК

Какая-то специфика отсутствует.

### 4.7 Координатная привязка

Там, где недоступна подробная информация о расположении и расходах рассматриваемых элементах сети распределения бензина, выбросы от автозаправочных станций (050503) рекомендуется распределять только по регионам (например, административным единицам) или сетям, или на основании численности населения. То же самое относится к выбросам из подсектора (050502), если соответствующие данные не доступны, хотя известны положение и расход основных сбытовых хранилищ, а также пограничных терминалов. Положение НПЗ обычно известно (во многих странах существует несколько таких предприятий, может быть даже и одно). Следовательно, выбросы со станций разгрузки НПЗ (050501) могут быть связаны с конкретным регионом или сетью.

### 4.8 Отчетность и документация

Какая-то специфика отсутствует.

## 5 Глоссарий

Резервуар со стационарной крышей	Резервуар со стационарной крышей состоит из цилиндрического стального корпуса с верхом из конической крыши, и может быть оснащен внутренним понтоном из алюминия или стали, а также дыхательным клапаном (клапан PV).
Резервуар с плавающей крышей	Резервуар обычно используется при погрузочно-разгрузочных работах, и обычно он оснащен крышей, плавающей по поверхности бензина.
Хранилище для реализации	Один или несколько резервуаров для хранения нефтепродуктов, куда поступает бензин по трубопроводу, на грузовиках, баржах или железнодорожным транспортом, и хранится для последующей транспортировки или распределения грузовым транспортом – см. раздел «Терминал».
Бортовая канистра	Контейнер, заполненный адсорбентом (например, активированным углем), который собирает пары бензина в автомобиле.
давление паров топлива по Риду (RVP)	Давление пара продукта (например, бензина) определяется с помощью стандартного лабораторного способа, называемого RVP, который измеряет присущее ему стремление к испарению при температуре 38°C с соотношением потоков газ-жидкость 4/1. RVP регистрируется в кПа. Подробную информацию по оборудованию и порядку действия см. следующие стандартные способы: IP 69/78 (способ определения давления паров топлива по Риду), ASTM D323 (способ определения давления паров нефтепродуктов по Риду), ISO 3000-1974 (нефтепродукты – определение давления паров – способ определения по Риду).
Автозаправочная станция	Все территории, на которых бензин распределяется по топливным бакам автомобилей, включая морские суда (пункты заправки бензином, обслуживающие плавсредства) с наземным хранением.
Средства регулирования Уровня I	Оборудование, используемое для сбора паров бензина на станциях разгрузки НПЗ, торговых складах, терминалах и с автозаправочных станций.
Средства регулирования Уровня II	Оборудование, используемое для сбора паров бензина, выделяющихся во время заправки автомобиля на автозаправочных станциях.
Терминал	Данный термин обычно применяется для хранилища с большой пропускной способностью. Для данного условия требуется большее количество резервуаров для хранения, чем на хранилище для реализации.
Истинное давление пара (TVP)	Если какая-либо жидкость вводится в вакуумированный сосуд, молекулы будут исчезать с поверхности жидкости из-за своей кинетической энергии для образования пара. После этого некоторое количество пара конденсируется и в конечном счете достигается состояние равновесия, которое поддерживается, если температура остается постоянной. Рассматриваемое давление в абсолютных единицах измерения в паровом пространстве определяется, как истинное давление пара (TVP) жидкости при применимой постоянной температуре. Для определения см. конец подраздела 3.3.2.1, в качестве формулы для расчета указанного TVP.
Уравновешивание пара	Пары, перемещаемые из резервуаров, куда поступает бензин, возвращаются в резервуары, куда переливают бензин.
Установка для улавливания паров (VRU)	Установка обычно расположена на терминале, которая получает пары бензина из грузовых танкеров и улавливает их для последующего использования, например, конденсации.



## 6 Список использованной литературы

AEAT (2001). 'Measures to reduce emissions of VOCs during loading and unloading of ships in the EU'. Report No AEAT/ENV/R/0469 Issue 2, dated August 2001. AEA Technology, Abingdon.

CCME (Canadian Council of Ministers of the Environment) (1991). Environmental Code of Practice for Vapour Recovery in Gasoline Distribution Networks. Prepared by the National Task Force on Vapour Recovery in Gasoline Distribution Networks. CCME-EPC/TRE-30E, CCME, Canada.

Concawe (2009). 'Air pollutant emission estimation methods for E-PRTR reporting by refineries, 2009 edition'. Prepared by the CONCAWE Air Quality Management Group's Special Task Force on Emission Reporting Methodologies (STF-69), P. Roberts (Technical Coordinator), Report No. 1/09, Brussels, 2009.

Corinair 1990. Database (1990), European Environment Agency (EEA).

ECE (Economic Commission for Europe) (1990). 'Emissions of Volatile Organic Compounds (VOC) from Stationary Sources and Possibilities of their Control'. Final report. ECE — VOC Task Force, Karlsruhe, July 1990.

EGTEI (2005). Background document on the sector Distribution of gasoline, Service stations. Prepared by CITEPA, Paris.

EU (1994). European Parliament and Council Directive 94/63/EC of 20 December 1994 on the control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations. Official Journal L 365, 31.12.1994.

European Commission (2006). 'Integrated Pollution Prevention and Control'. Reference document on Best Available Techniques on Emissions from Storage, July 2006.

Guidebook (2006). EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook, version 4 (2006 edition), published by the European Environmental Agency. Technical report No 11/2006. Available via <http://reports.eea.europa.eu/EMEP/CORINAIR4/en/page002.html> .

McArragher, J. S. et al. (1987). 'An Investigation Into Evaporative Hydrocarbon Emissions from European Vehicles'. Report No 87/60, Concawe, The Hague.

Picard D.J., Ross B.D., Koon D.W.H. (1992). 'A Detailed Inventory of CH<sub>4</sub> and VOC Emissions from Upstream Oil and Gas Operations in Alberta', Clearstone Engineering Ltd.

Richards, H. D. et al. (1990). 'VOC Emissions from Gasoline Distribution and Service Stations in Western Europe — Control Technology and Cost-effectiveness'. Report No 90/52. Brussels, Concawe.

Schürmann (1994). 'Study on the Detailed Methodology of the Determination of VOC-Emissions in Gasoline Distribution' (DRAFT). Weyer Verfahrenstechnik, Basel, Switzerland. 19.12.1994. Study on request of Federal Office of Environment, Forests and Landscape, Section Air Pollution Control, Bern, Switzerland.

United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA) (2005). Air CHIEF CD-ROM, EPA No EPA-454/C-05-001, Version 12. Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, North Carolina.

United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA) (2006). 'Compilation of Air Pollutant Emission Factors (AP-42). Volume I: Stationary Point and Area Sources. Chapter 7: Liquid storage tanks', AP-42, fifth edition. Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, North Carolina.

VDI (Verein Deutscher Ingenieure) (1985). 'Emissionsminderung Raffineriefarne Mineralölvertriebsläger'. VDI — Kommission Reinhaltung der Luft, VDI 3479. VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, Germany, July 1985.

## **7 Наведение справок**

Все вопросы по данной главе следует направлять соответствующему руководителю (руководителям) Целевой группы по инвентаризации и прогнозу выбросов. О том, как связаться с сопредседателями ЦГИПВ вы можете узнать на официальном сайте ЦГИПВ в Интернете ([www.tfeip-secretariat.org/](http://www.tfeip-secretariat.org/)).