

Категория		Название
НО:	3.А	Применение красок
ИНЗВ:	0601 060101 060102 060103 060104 060105 060106 060107 060108 060109	Применение красок Автомобилестроение Ремонт машин Строительство Бытовое использование (кроме 060107) Рулонное покрытие Судостроение Древесина Другое промышленное применение краски Другое непромышленное применение краски
МСОК:		
Версия	Руководство 2009	

**Основные авторы**

Джероуэн Куэнен и Карло Троцци

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

Доменико Гаудиско, Сильвия Брини, Нейл Пассант и Майк Вудфилд

## Оглавление

1	Общие сведения .....	3
1.1	Нанесение декоративного покрытия (3.А.1) .....	3
1.2	Нанесение промышленного покрытия (3.А.2) .....	3
1.3	Нанесение других покрытий (3.А.3) .....	4
2	Описание источников .....	4
2.1	Описание процесса .....	4
2.2	Методики .....	5
2.3	Выбросы .....	8
2.4	Средства регулирования .....	9
3	Методы .....	14
3.1	Выбор метода .....	14
3.2	Подход Уровня 1 по умолчанию .....	15
3.3	Технологический подход Уровня 2 .....	18
3.4	Моделирование выбросов Уровня 3 и использование объектных данных .....	31
4	Качество данных .....	32
4.1	Полнота .....	32
4.2	Предотвращение двойного счета с другими секторами .....	32
4.3	Проверка достоверности .....	32
4.4	Разработка согласуемых временных рядов и пересчет .....	34
4.5	Оценка неопределенности .....	34
4.6	Обеспечение/контроль качества инвентаризации ОК/КК .....	
4.7	Координатная привязка .....	35
4.8	Отчетность и документация .....	35
5	Глоссарий .....	35
6	Список цитированной литературы .....	35
7	Наведение справок .....	36

## 1 Общие сведения

В настоящей главе описывается использование красок в промышленности и в быту в соответствии с названиями источников по видам деятельности. Обычно термин «краска» используется только для описания материалов пигментированных покрытий, поэтому он исключает бесцветные покрытия, такие как лак на целлюлозной основе и лак на масляной основе. Однако в данном контексте термин краска включает в себя все материалы, наносимые непрерывным слоем на поверхность, за исключением клея и адгезивов, которые входят в категорию источника НО 3.D.3 «Использование другой продукции». Чернила, являющиеся покрытиями, наносимыми прерывистым слоем на поверхность для образования изображения, исключены согласно данному выше определению.

Нанесение покрытий при изготовлении ряда промышленных изделий входит в категорию источника НО 3.C Химические вещества:

- изготовление адгезивов, магнитных лент, пленок и фотографий (ИНЗВ 060311);
- аппретирование (ИНЗВ 060312);
- дубление кожи (ИНЗВ 060313).

Использование краски является главным источником выбросов неметановых летучих органических соединений (НМЛОС). Использование краски обычно не считается существенным для выбросов твердых веществ, тяжелых металлов или стойких органических загрязнителей (СОЗ). Далее описаны отдельные коды НО, указанные в настоящей главе. Следует отметить, что определения категории источника НО и ИНЗВ не совсем совпадают в данной категории источника. Была сделана попытка разделить ИНЗВ по определениям категории источника НО в тексте далее.

### 1.1 Нанесение декоративного покрытия (3.А.1)

#### *Применение красок в строительстве (вид деятельности ИНЗВ 060103)*

Данная категория относится к использованию красок для архитектурного применения строительными предприятиями и профессиональными художниками.

#### *Применение красок для бытового использования (вид деятельности ИНЗВ 060104)*

Данная категория относится к использованию красок для применения в области архитектуры и изготовления мебели отдельными потребителями. Разумно не учитывать использование растворителей в быту для других целей. Однако иногда трудно различить растворители, использованные для разбавления краски и растворители, использованные для очистки.

### 1.2 Нанесение промышленного покрытия (3.А.2)

#### *Применение красок в автомобилестроении (вид деятельности ИНЗВ 060101)*

Данная категория относится к нанесению покрытия автомобилей в ходе их изготовления; оно включает в себя защиту от коррозии на месте изготовления; однако не учитывает нанесение послепродажных герметизирующих веществ, представленных в данной главе, в качестве антикоррозийной обработки днища автомобилей (НО 3.D.3 Использование другой продукции или код ИНЗВ 060407). В настоящем документе представлено нанесение герметизирующих веществ в ходе процесса изготовления. Следует обратить внимание, что в некоторых странах классифицируются как краски для изготовления автомобилей только краски для нанесения покрытия при серийном производстве автомобилей (т.е. автомашин и минивенов).

#### *Применение красок при ремонте автомашин (вид деятельности ИНЗВ 060102)*

Данная категория относится к нанесению покрытия на дорожные транспортные средства, выполняемого в связи с ремонтом автотранспорта, консервацией или отделкой за пределами заводов-изготовителей или любому использованию покрытия для повторной отделки, где оно

выполняется не в связи с исходным процессом изготовления. В некоторых странах специальные краски, используемые для покрытия транспортных средств, выпускаемых в небольших объемах, таких как грузовые автомобили и автобусы, классифицируются как краски для повторной отделки транспортных средств.

***Применение красок для рулонных покрытий (вид деятельности ИНЗВ 060105)***

Данная категория относится к нанесению покрытия на рулонную сталь, полосы алюминиевого или медного сплава при непрерывном режиме.

***Применение красок для судостроения (вид деятельности ИНЗВ 060106)***

Данная категория относится ко всем краскам для корпуса, внутренним помещениям и надстройкам старых и новых кораблей и лодок. Данный раздел должен включать в себя краски для морских и для речных судов, несмотря на то, что в разных странах покрытия классифицируются по-разному.

***Применение красок для древесины (вид деятельности ИНЗВ 060107)***

Данная категория относится ко всем краскам для древесины и предметов из древесины, но исключает использование морилки и креозота (см. главу для ИНЗВ 060406).

***Другое промышленное применение краски (вид деятельности ИНЗВ 060108)***

Данная категория относится ко всем краскам, нанесенным в промышленных условиях на поверхности из металла, пластмассы, бумаги, кожи и стекла, которые не охвачены указанными выше категориями.

## **1.3 Нанесение других покрытий (3.А.3)**

***Непромышленное нанесение других красок (вид деятельности ИНЗВ 060109)***

Данная категория относится к использованию антикоррозионных или защитных красок с высокими техническими характеристиками, наносимых на поверхности из конструкционной стали, прочие окрашиваемые поверхности и иных непромышленных покрытий, не охваченных другими кодами ИНЗВ, описанными в настоящем документе. Раздел включает в себя покрытия для офшорных буровых вышек, эксплуатационных платформ и аналогичных конструкций, а также краски для маркировки дорог и недекоративные краски для пола.

## **2 Описание источников**

### **2.1 Описание процесса**

В настоящей главе описано использование красок в промышленности и в быту. Большая часть красок содержит органические растворители, которые, чтобы краска высохла или отвердела, необходимо удалить посредством испарения после нанесения краски на поверхность. Пока эти растворители не собраны, не восстановлены или не уничтожены, они считаются выделенными в атмосферу. Перед нанесением в краску могут быть добавлены некоторые органические растворители, они также будут источниками выделения. Кроме того, растворитель используется при очистке оборудования для нанесения покрытий и также будет источниками выделения.

Пропорциональное содержание органических растворителей в краске может значительно различаться. Обычно краски на основе растворителя содержат примерно 50 % органических растворителей и 50 % твердых веществ. Кроме того, для большего разбавления краски перед нанесением можно добавить еще растворителя. Краски с высоким содержанием твердых частиц и краски на водной основе содержат меньше органического растворителя — обычно менее 30 % — тогда как порошковые покрытия и жидкие покрытия без растворителя не содержат растворителя вообще.

Краски наносятся разными способами:

- Намазыванием, например, кистью, валиком или подушечкой для краски;
- Распылением, включая воздушное и безвоздушное распыление, электростатическое распыление;
- Методом обливания, например, погружением, поливом и валиком;
- Электростатическим способом.

После нанесения краски поверхность сушится на воздухе или при нагреве (в печи) для удаления летучих растворителей с покрытых поверхностей.

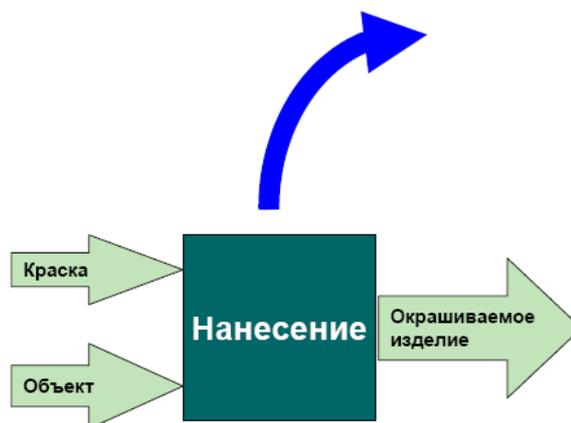


Рисунок 2-1 Технологическая схема для категории источника 3.А Нанесение краски (применяется к подразделам 3.А.1, 3.А.2 и 3.А.3)

## 2.2 Методики

### 2.2.1 Нанесение декоративного покрытия (3.А.1)

В зависимости от требований к изделию и от окрашиваемого материала на поверхность может быть нанесен один или два слоя покрытия. Например, первый слой может быть нанесен для укрытия поверхностных дефектов или чтобы гарантировать адгезию последующих покрытий, промежуточные слои могут обеспечить необходимый цвет и фактуру, а верхний слой обеспечивает защиту, долговечность и глянец. Покрытия могут наноситься разными способами: щеткой, валиком, распылением, погружением и поливом; после нанесения поверхность сушат на воздухе и/или при нагреве для удаления летучих растворителей с окрашенной поверхности.

#### 2.2.1.1 Строительство (вид деятельности ИНЗВ 060103) и бытовое использование (вид деятельности ИНЗВ 060104)

Эти две категории относятся к использованию красок для внутренних и наружных работ в зданиях. Эти краски часто называются декоративными или строительными красками, они обозначаются двумя кодами ИНЗВ, 060103 (Строительство) и 060104 (Бытовое использование). Первые относятся к краскам, поставляемым организациям, выполняющим малярные работы на профессиональной основе, и используется для окраски подрядными организациями, местными властями, правительственными учреждениями и коммерческими компаниями и т. д., и часто называется декоративной краской. Вторые относятся к краске, продаваемой обычным потребителям в виде аэрозольной краски, и также называется декоративными красками, продаваемыми в розницу. Между формулами данных двух типов краски разница небольшая,

методы нанесения в обоих случаях одинаковые, хотя распыление чаще может использоваться организациями, выполняющими малярные работы на профессиональной основе. Предпочтительным является нанесение кистью или валиком.

Можно различить следующие основные способы применения краски в области архитектуры:

- внутренние стены, потолки и полы;
- наружные стены и полы;
- внутренние деревянные окрашиваемые поверхности, например, полы, мебель, двери, оконные рамы;
- наружные деревянные окрашиваемые поверхности, например, заборы, садовые навесы, фронтоновые доски, садовая мебель, деревянные садовые дома;
- внутренние металлические окрашиваемые поверхности, например, радиаторы, резервуары;
- наружные металлические окрашиваемые поверхности, например, заборы, двери, садовая мебель.

Кроме того, краски выполняют ряд функций (например, выполняют роль грунтовки или отделочного слоя) и обеспечивают разную отделку от матовой до глянцевой. Состав краски зависит от окрашиваемой поверхности, функций и желаемой отделки.

### **2.2.2 Нанесение промышленного покрытия (3.А.2)**

#### **2.2.2.1 Применение красок в автомобилестроении (вид деятельности ИНЗВ 060101)**

Поверхностное покрытие корпуса автомобиля это многоступенчатая операция, выполняемая на линии сборки конвейерной системы. Несмотря на то, что процессы отделки отличаются в зависимости от установки, у них есть общие характеристики и обычно можно выделить 4 этапа:

- предварительная подготовка металла;
- нанесение и отверждение грунтовки;
- нанесение и отверждение поверхностного грунтовочного покрытия;
- нанесение и отверждение отделочного слоя.

Также могут проводиться вспомогательные операции, такие как нанесение герметизирующего вещества и ремонт.

Предварительная подготовка включает в себя удаление ржавчины посредством минеральных кислот, масел и других поверхностных загрязнений при помощи щелочей с последующим фосфатированием. Целью этого является изменение поверхности металлического корпуса автомобиля с целью улучшения последующей адгезии грунтовки и увеличения сопротивления коррозии металла. Выбросов НМЛЮС при данных процессах не зафиксировано. Грунтовку можно нанести погружением, распылением или электростатическим способом. Фактически вся грунтовка наносится последним методом. Грунтовка и отделочный слой (базовый слой плюс самовосстанавливающийся слой) наносятся распылением: автоматическим или ручным. Вся отделка металлических поверхностей состоит из базового слоя плюс самовосстанавливающийся слой. Этот процесс требует дополнительного слоя краски, который приводит к более высокой степени выделения (однако во избежание увеличения выбросов были разработаны самовосстанавливающиеся покрытия порошковые, на водной основе и с высоким содержанием твердых частиц). Все автомобильные покрытия требуют выдерживания в печи по некоторым технологиям при температурах максимум до 180 °С.

Нанесение и отверждение грунтовки, вяжущего материала и отделочного слоя являются причиной от 50 до 80 % выбросов НМЛЮС, выделяемых на сборочных заводах. Ремонт окончательного отделочного покрытия, очистка и разные источники, такие как покрытие небольших деталей и нанесение герметизирующих веществ, являющихся причиной оставшихся 20 % - 50 % выбросов. Эти значения могли измениться после введения Директивы по выбросам растворителей, так как в

настоящее время используется больше покрытий на водной основе и с высоким содержанием твердых частиц.

#### **2.2.2.2 Применение красок при ремонте машин (вид деятельности ИНЗВ 060102)**

Краски, используемые для ремонта машин, часто называются автомобильными или отделочными. Эти продукты часто используются для ремонта поврежденного корпуса, хотя они могут использоваться и для косметических целей. Обычно повторной окраске подвергаются только небольшие участки, при этом для нанесения покрытия используется распыление. Так как краски для повторной отделки наносятся на полностью готовое транспортное средство с установленными тканевыми, пластмассовыми и резиновыми деталями, температуры отверждения должны быть относительно низкими. Это ограничение не распространяется на исходные автомобильные покрытия. Из-за этого для двух типов краски используются различные технологии.

Следует отметить, что краски для повторной отделки могут использоваться изготовителями транспортных средств для ремонта дефектов исходного покрытия, поэтому эти краски необходимо включить в этот раздел.

#### **2.2.2.3 Применение красок для покрытия рулонного материала (вид деятельности ИНЗВ 060105)**

Покрытие для рулонного материала - это нанесение красок на непрерывную полосу металла (обычно сталь, хотя сплавы алюминия и меди также могут быть окрашены) и обычно выполняется в большом объеме. Окрашенный металл используется при изготовлении кухонной посуды, например сковородок с антипригарным покрытием, крупногабаритной бытовой техники, такой как холодильники, и сайдинга. Нанесение покрытия валиком используется для нанесения краски, которая затем отверждается при высоких температурах.

#### **2.2.2.4 Применение красок в судостроении (вид деятельности ИНЗВ 060106)**

Краски для применения в морских условиях должны отвечать требованиям по работе в суровых условиях, в частности, обладать отличными антикоррозионными свойствами и стойкостью к обрастанию. Формула зависит от того, на какой участок наносится покрытие (например, на корпус или на надстройку) и от того, каким покрытием является краска – оригинальным или наносится повторно. Краски для морских судов всегда применяются как системы, так как все требуемые свойства не могут быть реализованы одной краской. Краски обычно наносятся распылением, хотя также может использоваться нанесение кистью и валиком.

#### **2.2.2.5 Применение красок для древесины (вид деятельности ИНЗВ 060107)**

Древесина может быть окрашена цветной краской, морилкой или покрыта лаком. Нанесение краски возможно валиком, поливом (наносится только на плоскую поверхность) или распылением. Краски могут быть высушены в печи или на воздухе, сушка на воздухе проводится часто как неконтролируемый процесс. Поэтому неорганизованные выбросы являются существенными для многих процессов окраски древесины.

#### **2.2.2.6 Другое промышленное нанесение краски (вид деятельности ИНЗВ 060108)**

Краски, поставляемые для промышленной деятельности, отличной от уже описанной, иногда называются красками общего промышленного назначения. Окрашенные изделия включают в себя сельскохозяйственное, строительное и землеройное оборудование (АСЕ), самолеты, канистры и бочки, автофургоны, домашнюю утварь, электрические детали, грузовые контейнеры, станки, военные транспортные средства, компоненты автомобилей, в том числе двигатели, офисную технику, бумагу, пластмассу и игрушки. Объем работ меняется от крупномасштабных с использованием автоматического нанесения валиками до малых с применением ручного распыления. Процессы могут происходить в замкнутом пространстве или на воздухе, при этом используются покрытия, высушенные на воздухе или в печи.

## 2.2.3 Другие случаи нанесения покрытия (3.А.3)

### 2.2.3.1 Другие способы непромышленного нанесения краски (вид деятельности ИНЗВ 060109)

Данный раздел распространяется на нанесение высококачественных защитных антикоррозионных и/или огнестойких покрытий на здания и другие крупные металлические конструкции, а также покрытий для бетона, дорожной маркировки, и т.д. Большая часть краски наносится на месте кистью, валиком или распылением, хотя покрытие на значительную часть новой стальной конструкции может быть нанесено на заводе.

## 2.3 Выбросы

Наиболее важным загрязнителем, выделяемым при окрасочных работах, является НМЛОС. При использовании распыления как технологии нанесения покрытия также могут выделяться твердые частицы; однако многие работы по распылению выполняются в окрасочных кабинах, оборудованных определенными типами устройств задержки твердых частиц. Указанные ранее соединения тяжелых металлов, использованные в качестве пигментов, могут выделяться в атмосферу, однако коэффициенты выбросов отсутствуют.

Выбросы НМЛОС образуются вследствие применения в краске органических растворителей. Испарение растворителя важно для надлежащего отверждения краски, однако количество требуемого растворителя можно снизить либо разбавлением водой, либо нанесением краски с низким содержанием растворителя. Порошковые краски и жидкие краски без растворителя не содержат растворителя, поэтому выбросы НМЛОС отсутствуют. При использовании порошковых красок существует возможность выбросов твердых частиц.

На массу НМЛОС, которые выделяются от одной единицы окрашенного изделия, влияет ряд факторов. К ним относятся:

- Содержание НМЛОС (растворителя) в покрытии;
- Содержание твердых веществ в покрытии;
- Потребление краски;
- Подвижность.

**Содержание НМЛОС (растворителя) в покрытии:** выбросы могут быть снижены посредством снижения содержания органического растворителя в краске.

**Содержание твердых веществ в покрытии:** так как обычно толщина твердого вещества, наносимого на поверхность, задана, то увеличение содержания твердого вещества в краске означает, что на единицу измерения окрашенной поверхности потребуется меньший объем краски.

**Потребление краски:** расход краски зависит от толщины пленки и окрашиваемой площади. Степень, до которой их можно изменить, ограничена, так как она продиктована моделью и функцией окрашиваемой детали. Снижение потребления краски возможно в некоторых случаях вследствие усовершенствования процесса или системы управления процессом.

**Подвижность:** это процент твердых веществ в наносимой краске, которые остаются на поверхности окрашенной детали и поэтому этот параметр является индикатором количества отходов краски. Увеличение подвижности означает уменьшение отходов краски и, следовательно, меньшее количество излишних выбросов НМЛОС.

Следует отметить, что первые два фактора временами, но не всегда, связаны, то есть можно снизить содержание НМЛОС от краски без увеличения содержания твердых веществ, заменив органические растворители водой.

Некоторые процессы промышленной окраски могут быть полностью закрытыми и автоматизированными. Примеры включают в себя рулонное покрытие, нанесение автомобильной грунтовки электростатическим методом, и покрытия металлических, пластмассовых и деревянных

поверхностей. Эти процессы являются, по большей части, закрытыми, при этом выбросы можно легко собрать и очистить в конце производственного цикла. Многие другие процессы окраски выполняются вручную, но в большей или меньшей степени закрытым способом, обычно в специальных камерах. И на этот раз выбросы могут быть собраны и очищены в конце производственного цикла, несмотря на то, что экономические показатели в этом случае обычно менее выгодные, чем в предыдущем. Примерами таких процессов являются нанесение автомобильных красок и окраска металлических и деревянных объектов. В итоге некоторые процессы промышленной окраски являются нерегулируемыми, например, окраска судов и неподвижных конструкций на месте.

Растворители начинают выделяться с момента нанесения краски. Некоторые краски должны высушиваться в печи (нагревание в печи), чтобы полностью отвердеть, другие высушиваются на воздухе. Выбросы растворителя от печей могут отводиться в устройства борьбы с выбросами, тогда как сушка на воздухе часто допускается на незакрытых участках.

Все мероприятия по окраске ведут как минимум к возникновению некоторого количества неорганизованных выбросов. Степень варьируется; для рулонного покрытия ранее был зафиксирован показатель 5 %, тогда как выбросы от окраски судов на месте составляют около 95 % неорганизованных выбросов.

## 2.4 Средства регулирования

Наилучшим и в некоторых случаях единственным способом регулирования выбросов НМЛОС в процессе нанесения краски является изменение процесса так, чтобы не использовались вещества, содержащие растворитель, или изменение формулы продукта так, чтобы снизить содержание растворителя (см. Таблицу 2-1). В случае, когда предотвращение выбросов практически невозможно, целесообразно использовать дополнительные технологии по устранению загрязнения окружающей среды или технологии уменьшения выбросов в конце производственного цикла.

Технология красок стремительно развивается, в результате интенсивных исследований расширяется ассортимент покрытий с низким содержанием растворителей. Краски с низким содержанием растворителя и краски без растворителя можно разделить на несколько категорий. В таблицах далее представлен краткий обзор альтернативных красок со стандартным содержанием растворителя.

**Таблица 2-1 Содержание растворителя в альтернативных красках (источник: ECE-VOC Task Force, 1990)**

Категория	Среднее содержание растворителя (процентное отношение по весу)
Краска на водной основе	< 20
Порошковая краска	0
Краска с высоким содержанием твердого вещества (однокомпонентные алкиды)	< 30
Краска с низким содержанием растворителя (однокомпонентные с радиационным отверждением) <sup>1</sup>	0–3
Краска с низким содержанием растворителя (двухкомпонентные эпоксидные) <sup>2</sup>	< 10
Краска с низким содержанием растворителя (двухкомпонентные полиуретановые краски) <sup>2</sup>	< 10
Обычные битумные краски	40–70

Примечания:

- <sup>1</sup> Отверждение краски ИК или УФ излучением.
- <sup>2</sup> Отверждение краски химической реакцией связующего материала (основного компонента) и отвердителя.

Содержание растворителя при нанесении может быть выше из-за использования разбавителей. Целесообразно отметить, что некоторые типы альтернативных красок все же содержат небольшой процент растворителя. Это относится к покрытиям на водной основе и покрытиям с высоким содержанием твердых веществ. Однако содержание органических растворителей в данных покрытиях составляет менее 30 %. Порошковые покрытия и жидкие покрытия, не содержащие растворителя, не содержат органических растворителей. При учете эффективности замены одних покрытий на другие важно учитывать укрывистость, так как она отлична для разных красок, а также содержание растворителя.

Варианты регулирования выхлопных газов:

- поглощение на твердой поверхности;
- поглощение жидкостью;
- мембранная сепарация;
- конденсация;
- сжигание;
- биологическая очистка.

Улучшение подвижности (доля твердых частиц в общем используемом покрытии, которая сохраняется на детали) снижает объем покрытия, который необходимо использовать для получения указанной толщины пленки при снижении выбросов НМЛОС в окружающую среду. При нанесении кистью и валиком потери краски небольшие; однако, неровность покрытия может повлечь за собой больший расход краски. С другой стороны при нанесении способом распыления эффективно используется только часть краски, так как часть краски распыляется вокруг изделия. Потери при распылении определяются формой изделия и используемым оборудованием для распыления. Подвижность при обычном воздушном тонкодисперсном распылении составляет 50–75 % (в случае сложных форм, но при использовании краскопульта низкого давления); при промышленном применении она может увеличиться до 90 %. Электростатическое распыление является наиболее эффективным для красок низкой вязкости. Заряженные частицы краски притягиваются к противоположно заряженной поверхности. Для распыления краски могут использоваться пистолеты-краскораспылители, вращающиеся диски или конусообразные распылители. Типовое значение подвижности находится в диапазоне от 80 до 95 %. В 1990-х годах стали использоваться высокообъемные воздушные пистолеты-краскораспылители низкого давления, рассчитанные на снижение потерь краски вследствие избыточного распыления. Отмечено, что их применение экономически более выгодно по сравнению с обычными пистолетами-краскораспылителями со снижением использования краски на 20 % (Aspinwalls/NERA, 1995).

#### **2.4.1 Нанесение декоративного покрытия (3.А.1)**

Замена покрытий с высоким содержанием растворителя на покрытия с низким содержанием растворителя и с содержанием растворителя на водной основе значительно снизило выбросы. Эти меры изучены Европейской Комиссией по регулированию содержания летучих органических соединений (ЛОС) в разных типах покрытий. В результате была подготовлена Директива по выбросам растворителей 1999/13/ЕС и Директива по продукции 2004/42/ЕС (также называемая Директива по декоративным краскам). Данное положение реализуется за две фазы; фаза 1 введена, и фаза 2 будет введена в 2010 г. (Экспертная группа по технико-экономическим вопросам (EGTEI), 2003).

**Таблица 2-2** Предельные значения содержание ЛОС в декоративных красках и лаках (в г/л, готовые к использованию)

Категория покрытия	Тип	Фаза I (г/л)* (2007)	Фаза II (г/л)* (2010)
Матовое покрытие внутренних стен и потолков	WB	75	30
	SB	400	30
Глянцевое покрытие внутренних стен и потолков	WB	150	100
	SB	400	100
Наружные стены с минеральной подложкой	WB	75	40
	SB	450	430
Краски для внутренней/наружной отделки и покрытия, наносимые на дерево и металл	WB	150	130
	SB	400	300
Лаки для внутренней/наружной отделки, морилка, включая матовую морилку	WB	150	130
	SB	500	400
Морилка для внутренней и внешней отделки небольших элементов	WB	150	130
	SB	700	700
Грунтовка	WB	50	30
	SB	450	350
Связывающая грунтовка	WB	50	30
	SB	750	750
Однокомпонентные быстронаносимые покрытия	WB	140	140
	SB	600	500
Двухкомпонентные быстронаносимые покрытия для реакционного нанесения для определенного конечного использования, например, полы	WB	140	140
	SB	550	500
Многоцветные покрытия	WB	150	100
	SB	400	100
Покрытия с декоративным эффектом	WB	300	200
	SB	500	200

## 2.4.2 Промышленное применение покрытия (3.А.2)

### 2.4.2.1 Применение красок в автомобилестроении (вид деятельности ИНЗВ 060101)

Для снижения выбросов при выполнении работ по окраске автомобилей можно предпринять три важных действия:

1. установка оборудования для снижения загрязнения окружающей среды;

2. модификация процесса распыления, системы печи и воздуха;
3. изменение формулы покрытия.

В отношении установки оборудования для снижения загрязнения окружающей среды в крупных промышленных установках зарекомендовали себя только две технологии:

- поглощение на твердой поверхности;
- сжигание.

Последний вариант может использоваться как последний этап после поглощения или как объединенный процесс сбора и разложения.

В отношении способа изменения формулы покрытия существуют следующие возможности:

- содержание растворителя в покрытии: на водной основе, с высоким содержанием твердых частиц, порошковые покрытия;
- детали со стальным корпусом по сравнению с предварительно окрашенными пластмассовыми деталями.

На линиях окраски автомобилей по большей части используются краски на водной основе с низким содержанием растворителя. Для специальных деталей (например, топливные баки, амортизаторы) также используются порошковые краски.

#### **2.4.2.2 Применение красок для ремонта машин (вид деятельности ИНЗВ 060102)**

Выбросы в процессе ремонта машин регулируются Директивой по продукции 2004/42/ЕС. После введения Директивы выбросы необходимо регулировать. Теперь невозможно использовать покрытия только на основе растворителя (предельные значения ЛОС см. в Таблице 2-2). В настоящее время в ЕС-27 часто используются покрытия на водной основе и покрытия с высоким содержанием твердых частиц. За пределами данного региона в ежедневной практике все еще могут использоваться покрытия на основе растворителя.

#### **2.4.2.3 Применение красок для рулонного покрытия (вид деятельности ИНЗВ 060105)**

В настоящее время в некоторых установках для нанесения рулонных покрытий используется сжигание, при этом данный способ, вероятно, остается наиболее популярным вариантом системы снижения загрязнения окружающей среды. Ввиду закрытого характера данных процессов и, следовательно, высокой эффективности сбора и разложения при сжигании, вероятно, что выбросы от рулонного покрытия больше не будут снижены. Порошковые покрытия рассматривались как альтернативный вариант, но они не могут заменить рулонные покрытия ввиду проблем с толщиной слоя.

Выбросы от данного сектора существенно снижены введением Европейской директивы по растворителям 1999/13/ЕС.

#### **2.4.2.4 Применение красок в судостроении (вид деятельности ИНЗВ 060106)**

Использование краскопульты низкого давления стало общепринятой практикой. После выпуска Директивы ЕС по выбросам растворителей больше нельзя использовать покрытия на основе растворителя без средств регулирования. Внесены некоторые изменения в формулу, при этом внесение изменений продолжают и в настоящее время, но потребности рынка ограничивают предел изменения формулы.

Директива по растворителям 1999/13/ЕС указывает, что «к работам по окраске, которые не могут проводиться при ограниченных условиях (судостроение, окраска самолетов), можно не применять предельные значения выбросов; в подобном случае используется схема снижения, если не будет продемонстрировано, что данный вариант технически и экономически невозможен. В этом случае оператор должен продемонстрировать компетентному органу использование ВАТ (наилучшей имеющейся технологии)».

#### 2.4.2.5 Применение красок для окраски древесины (вид деятельности ИНЗВ 060107)

Данный сектор охватывает широкий диапазон применений. В нем используются разнообразные средства устранения загрязнений окружающей среды. Изменение формулы систем окраски возможно для красок на водной основе, красок с высоким содержанием твердых веществ, порошковых красок и красок радиационного отверждения. При использовании метода нанесения распылением выбросы растворителя могут быть снижены выбором метода нанесения краскопультom низкого давления.

Многие работы по окраске древесины сопровождаются выделением значительных неорганизованных выбросов. Их можно снизить посредством соответствующего регулирования содержания растворителя, использованием покрытий с низким содержанием растворителя, применением эффективных технологий нанесения и процессов, при которых воздух может отводиться через оборудование для устранения загрязнений от НМЛОС.

Что касается типов покрытий, использование красок с высоким содержанием твердых веществ (например, краски, отверждаемые УФ-излучением) является наиболее перспективным вариантом; порошковые краски или краски на водной основе представляют более сложный вариант, так как для них требуются высокие температуры полимеризации, несовместимые с деревянной подложкой. Печь и камеры для окраски распылением могут быть оборудованы системами, использующими активированный уголь, или камерами сгорания (каталитическими и тепловыми). Для некоторых опасных и реакционноспособных растворителей запрещается использовать активированный уголь; с другой стороны технологии сжигания имеют высокую эффективность при низкой скорости подачи воздуха, тогда как для деревообрабатывающей промышленности характерны высокие скорости потока. На настоящий момент прилагаются значительные усилия в отношении улучшения подвижности (общепринятые значения в 1990-е годы составляли 0,15–0,5 для автоматических систем и 0,1–0,2 для систем с ручным управлением).

Выбросы от данного сектора существенно снижены благодаря введению Европейской директивы по растворителям 1999/13/ЕС.

#### 2.4.2.6 Другое промышленное применение красок (вид деятельности ИНЗВ 060108)

Выбросы по данному сектору значительно снизились при введении Европейской директивы по растворителям 1999/13/ЕС. Как и при окраске древесины, данный сектор охватывает широкую область применения. Для снижения выбросов НМЛОС используются разнообразные методики регулирования. Эти методики обычно попадают в одну из трех категорий:

- изменение формулы краски;
- изменения процесса;
- дополнительные средства регулирования

В настоящее время изменение формулы краски является лучшим способом снизить выбросы растворителей в промышленных красках. Использование красок с низким содержанием растворителя или порошковых красок может снизить выбросы НМЛОС на 40 - 65 %. Однако для некоторых применений может отсутствовать вариант замены продуктов, используемых в настоящее время, или данный вариант может быть еще не готов.

Примеры изменений процесса:

- усовершенствование процессов нанесения: пистолеты для нанесения покрытия в электростатическом поле (при необходимости), нагреваемые краски (следовательно, допускается более высокое содержание твердых частиц), двухкомпонентные установки распыления, которые снижают расход и сводят к минимуму использование очищающих растворителей;
- снижение скорости потока вентиляционного воздуха при улучшении регулирования вентиляции, система рециркуляции для вентиляционного воздуха от кабин с ручным управлением до зон с автоматическим управлением;
- развитие использования предварительно окрашенных металлических листов при условии, что эффективность регулирования выбросов на участке нанесения покрытия может быть выше.

Дополнительные средства регулирования включают в себя адсорбцию активированным углем, термическое и каталитическое окисление. Эти технологии могут иметь очень высокую эффективность от 90 до более 99%, но могут применяться только к некоторой части выбросов от всего объекта. Ввиду того, что скорость потока отработавших газов обычно высока и содержание растворителя низкое, дополнительные средства регулирования часто не самый выгодный вариант с экономической точки зрения, при этом их применение может быть сложным с технической точки зрения. Кроме того, данный вариант целесообразен только для крупных установок.

### 2.4.3 Другое нанесение покрытия (3.А.3)

#### 2.4.3.1 Другое непромышленное нанесение краски (вид деятельности ИНЗВ 060109)

Большую часть покрытий наносят на месте, при этом единственным средством снижения загрязнений окружающей среды могут быть повышение подвижности и изменение формулы покрытий. Широко используются методы нанесения кистью или валиком, поэтому ввиду того, что данные методы нанесения характеризуются высокой подвижностью, мало что можно предпринять еще. При использовании метода нанесения распылением можно применять более эффективные системы, такие как высокообъемные системы распыления низкого давления. Варианты изменения формулы включают в себя покрытия с высоким содержанием твердых частиц и краски на водной основе. Кроме того, широко доступны технологии красок с высоким содержанием твердых веществ. В течение последних десяти лет очень сильно развивались технологии красок на водной основе. Даже для вариантов более высоких технических характеристик имеются альтернативные покрытия на водной основе, но они не используются широко вследствие климатических/экологических ограничений при окраске крупных конструкций.

## 3 Методы

### 3.1 Выбор метода

На Рисунке 3-2 представлена методика выбора методов оценки выбросов при нанесении покрытий. Данное дерево решений применяется для всех трех категорий источников НО, рассматриваемых в настоящей главе (3.А.1, 3.А.2 и 3.А.3). Основная идея заключается в следующем:

- При наличии подробной информации, следует ее использовать;
- Если категория источника является ключевой, применяется метод Уровня 2 или лучший, при этом необходимо собрать подробные исходные данные. В таких случаях дерево решений направляет пользователя к методу Уровня 2, так как предполагается, что легче получить необходимые исходные данные для данного подхода, чем собирать на уровне объекта данные, необходимые для оценки по Уровню 3. Однако при нанесении краски может быть сложно собрать всю необходимую информацию для использования подхода Уровня 2;
- Альтернативный вариант применения метода Уровня 3 с использованием подробного моделирования процесса в явной форме не включен в данное дерево решений. Однако детальное моделирование всегда выполняется на объектном уровне, а результаты такого моделирования можно увидеть как объектные данные на дереве решений.

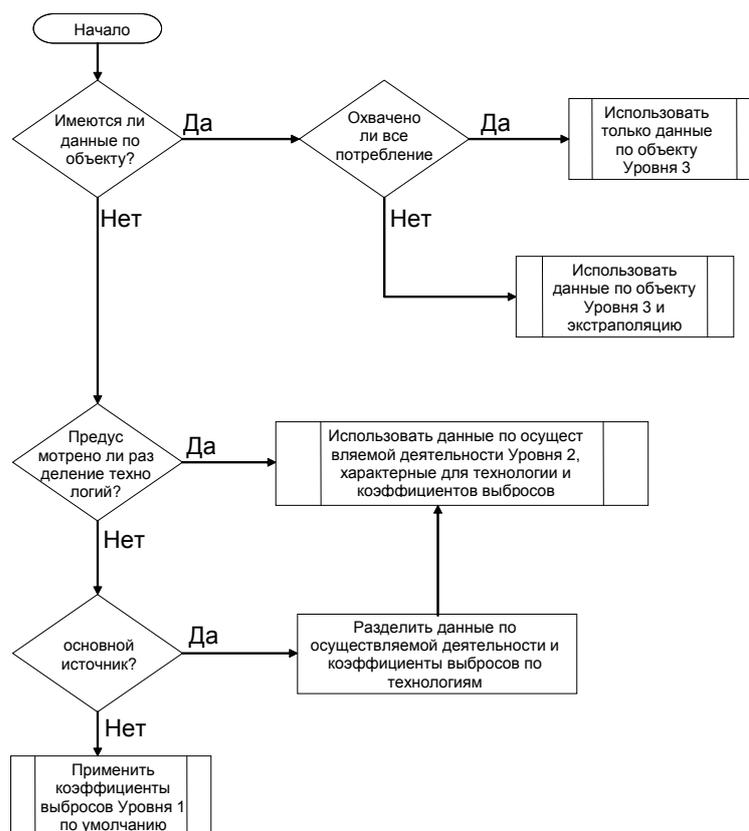


Рисунок 3-1 Дерево решения для категории источника 3.А Нанесение краски (в том числе категории источников 3.А1, 3.А2 и 3.А3)

## 3.2 Подход Уровня 1 по умолчанию

### 3.2.1 Алгоритм

Подход Уровня 1 по умолчанию заключается в умножении расхода краски на коэффициент загрязнения. Общая формула:

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

где:

$E_{\text{загрязнитель}}$  = выбросы конкретного загрязнителя,

$AR_{\text{производство}}$  = показатели деятельности при нанесении краски (расход краски),

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

Данная формула применяется на государственном уровне с использованием годовых государственных показателей расхода краски. Информацию по расходу краски, подходящую для оценки выбросов с использованием простой методики оценки (Уровень 1 и 2), см. в статистическом ежегоднике ООН или государственной статистике.

Коэффициенты выбросов Уровня 1 предполагают использование усредненной или стандартной технологии и внедрение технологии снижения загрязнения в данной стране. Данные коэффициенты учитывают разные вспомогательные процессы в химической промышленности, начиная от подачи сырья для технологического процесса до окончательной отгрузки с объектов.

В случаях, когда следует учитывать конкретные средства устранения загрязнений окружающей среды, метод Уровня 1 не применяется, а используются подходы Уровня 2 или 3.

### 3.2.2 Коэффициенты выбросов по умолчанию

В данную главу включены коэффициенты выбросов Уровня 1 по разным подкатегориям от категории источника 3.А Нанесение краски:

- 3.А.1 Нанесение декоративного покрытия,
- 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия,
- 3.А.3 Нанесение других покрытий.

Коэффициенты выбросов Уровня 1 по умолчанию взяты из онлайн версии эколого-экономической модели «Совместное действие загрязнения воздуха и парниковых газов» (GAINS) (Международный институт прикладного системного анализа (IIASA), 2008). Средневзвешенный (округленный) коэффициент выбросов по всем странам в модели получен делением суммарных выбросов НМЛОС на общий расход краски. Для оценки среднего коэффициента выброса, описывающего данную ситуацию, использовались данные 2000 года, однако при применении данного коэффициента выбросов следует соблюдать осторожность. На основании Директивы ЕС 2004/42/ЕС, которая вступила в силу 1.1.2007, государствам членам ЕС больше нельзя выставлять на рынок декоративную краску или краски для отделочного покрытия транспортных средств с содержанием ЛОС, превышающим максимальное установленное значение для данной позиции. Для государств, не являющихся членами ЕС, выбросы могут быть значительно выше, нежели указано в настоящем документе. Это учитывается в доверительном интервале 95 %. Это экспертные оценки, основанные на старых значениях, принятых из справочной литературы, и, в частности, предполагаемых коэффициентах выбросов из GAINS.

Другая проблема – ввиду использования разных строительных материалов в странах Скандинавии и Средиземноморских странах используются разные типы красок. В онлайн версии модели GAINS представлены коэффициенты выбросов, характерные для данных стран, при этом учтена характерная для страны информация.

Более того, в GAINS многолетние периоды рассматриваются с конкретным коэффициентом выбросов для каждого рассматриваемого года. Данные коэффициенты выбросов, характерные для времени, также могут рассматриваться как коэффициенты выбросов, характерные для технологии в данном конкретном году (и стране).

Документацию модели IIASA GAINS и определение категорий источника, использованных в модели, см. на сайте <http://gains.iiasa.ac.at/gains/>.

Для расчета коэффициентов выбросов Уровня 1 используются следующие определения источника IIASA:

- 3.А.1: DECO\_P (декоративная краска);
- 3.А.2: IND\_P\_OT (нанесение промышленной краски — общие промышленные показатели);
- 3.А.3: Для данной категории источника отсутствует конкретная информация. Поэтому для получения коэффициента выбросов Уровня 1 по умолчанию рассматриваются все источники нанесения краски. Большая неопределенность отражает множество вариантов нанесений краски, которые могут быть включены в данную категорию источника.

Таблица 3-1 Коэффициенты выбросов Уровня 1 для категории источника 3.А.1 Нанесение декоративного покрытия

Коэффициенты выбросов по умолчанию Уровня 1					
Код		Название			
Категория источника НО	3.А.1	Нанесение декоративного покрытия			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	SCCP				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	150	г/кг нанесенной краски	100	400	IASA (2008)

Таблица 3-2 Коэффициенты выбросов Уровня 1 для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия

Коэффициенты выбросов по умолчанию Уровня 1					
Код		Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	SCCP				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	400	г/кг нанесенной краски	100	800	IASA (2008)

Таблица 3-3 Коэффициенты выбросов Уровня 1 для категории источника 3.А.3 Нанесение других покрытий

Коэффициенты выбросов по умолчанию Уровня 1					
Код		Название			
Категория источника НО	3.А.3	Нанесение другого покрытия (Указать включенные/невключенные источники. В примечания колонка справа)			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	SCCP				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	200	г/кг нанесенной краски	4	1000	IASA (2008)

### 3.2.3 Данные по осуществляемой деятельности

Для расчета выбросов требуется общее количество используемой краски в рамках категории источника НО. Информация по общему использованию краски, необходимая для оценки выбросов с помощью простой методики оценки (Уровень 1 и 2) представлена в государственной статистике.

### 3.3 Технологический подход Уровня 2

Подход Уровня 2 может использоваться в случае, когда можно различить разные окрашиваемые объекты, а также разные используемые краски и качество этих красок (меры по снижению выбросов ЛОС, которые могут использоваться).

#### 3.3.1 Алгоритм

Подход Уровня 2 аналогичен подходу Уровня 1. Для применения подхода Уровня 2 данные по осуществляемой деятельности и коэффициенты выбросов необходимо разделить согласно разным технологическим процессам, которые могут проводиться в данной стране. Эти методики включают в себя:

- Разные изделия, подлежащие окраске;
- Использование разных красок (на основе растворителя, на водной основе)
- Методики снижения загрязнения окружающей среды для снижения выбросов.

Для оценки выбросов от использования покрытий используются следующие подходы:

Для моделирования разных типов процессов, происходящих при использовании краски, в процессе инвентаризации необходимо разделить на категории использование краски в данной стране:

- Определение использования краски по каждому отдельному процессу (вместе называются «технологии» в формуле ниже) по отдельности, и
- Применение коэффициентов выбросов, характерных для технологий, для каждого типа процесса:

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

где:

$AR_{\text{использование, технология}}$  = использование краски в рамках категории источника в отношении данной конкретной технологии,

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

В отсутствие непосредственных данных по осуществляемой деятельности, влияние разных технологий при нанесении краски может оцениваться на основе данных расхода, количества работников или других данных, отражающих относительный размер разных технологий.

Страна, в которой используется только одна технология, является особым случаем указанных выше подходов. Влияние данной технологии в таком случае составляет 100 %, при этом формула (2) будет представлена в следующем виде:

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

В данном разделе обсуждается алгоритм Уровня 2, основанный на используемой краске. Однако для некоторых технологий в рамках лакокрасочной промышленности, коэффициенты выбросов, характерные для технологии, выражаются с учетом производственных установок, а не используемой краски. Например, коэффициенты выбросов для покрытий грузовиков и фургонов представлены в кг/транспортное средство, а не в кг/тонну используемой краски. В этих случаях применяется аналогичный алгоритм, целесообразно заменить использование краски в виде данных по осуществляемой деятельности соответствующими статистическими данными по деятельности (например, количество окрашенных фургонов или грузовиков).

### 3.3.2 Коэффициенты выбросов, характерные для технологий

В данном разделе представлены коэффициенты выбросов, характерные для технологии Уровня 2. Коэффициенты выбросов получены по модели ПАСА GAINS, аналогично коэффициентам выбросов Уровня 1. Большая часть данных в модели GAINS изначально взята из справочных документов EGTEI (EGTEI, 2003). В данном разделе представлены нерегулируемые выбросы от использования красок на основе растворителя. Коэффициенты выбросов для НМЛОС включают в себя использование разбавителей, однако при наличии более подробной или конкретной информации, необходимо ее использовать при составлении оценки выбросов.

Необходимо отметить, что коэффициенты выбросов, характерные для страны, можно найти в модели ПАСА GAINS. Они представлены несколько лет назад (использовались с 1990, 2000 и 2010 в Европейском совете изготовителей и импортеров красок, типографских красок и художественных красок) и могут использоваться для инвентаризации выбросов в отдельной стране. Эти коэффициенты выбросов, характерные для страны и года, учитывают характерную для страны информацию по реализуемым технологиям и мерам по снижению загрязнений и изменения в них с течением времени.

#### 3.3.2.1 Нанесение декоративного покрытия (3.А.1)

Коэффициенты выбросов рассчитаны с использованием оценки информации, представленной в справочном документе EGTEI (EGTEI, 2003). Коэффициенты выбросов представляют соотношение общих выбросов и общего использования краски в указанных странах с учетом только так называемых «эталонных случаев» (EGTEI, 2003). Эталонный случай относится к использованию обычных красок на основе растворителя с массовой долей растворителя 50 %. Эта информация также используется в онлайн версии модели ПАСА RAINS/GAINS (ПАСА, 2008).

Необходимо соблюдать осторожность при использовании коэффициентов выбросов в Таблице Уровня 2 далее, так как они относятся к использованию обычных растворителей. В подразделе 3.3.3.1 настоящей главы представлена эффективность устранения загрязнений для данных коэффициентов выбросов. Устранение загрязнений определяется в настоящем документе как использование красок с меньшим содержанием растворителей и использование дополнительных мер по устранению загрязнений, таких как термическое окисление.

Коэффициенты выбросов представлены для объекта среднего размера. Информацию для объектов большего и меньшего размеров см. в справочном документе EGTEI.

В качестве справочного документа см. исследование, проводимое для Европейской Комиссии (Генеральный директорат по вопросам окружающей среды ЕС 2000, см. <http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/decopaint.pdf>).

**Таблица 3-4 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 3.А.1 Нанесение декоративного покрытия, декоративная краска, строительство, обычная продукция на основе растворителя**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Топливо	3.А.1	Нанесение декоративного покрытия			
ИНЗВ (если применимо)	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии/Методики	060103	Нанесение краски, строительство			
Региональные условия		Использование обычных растворителей с массовой долей растворителя 50			
Технологии снижения загрязнений					
Не применяется		NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP			
Не оценено		SCCP			
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	230	г/кг краски	100	300	Оценка данных из EGTEI (2003)

**Таблица 3-5 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 3.А.1 Нанесение декоративного покрытия, декоративная краска, бытовое использование краски, типовые продукты на основе растворителя**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.1	Нанесение декоративного покрытия			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060104	Нанесение краски, бытовое использование (кроме 06.01.07)			
Технологии/Методики	Использование обычных растворителей с массовой долей растворителя 50				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений					
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	SCCP				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	230	г/кг краски	100	300	Оценка данных из EGTEI (2003)

### 3.3.2.2 Нанесение промышленного покрытия (3.А.2)

В данном разделе представлены коэффициенты выбросов Уровня 2, характерные для технологии, для нанесения промышленного покрытия (категория источника НО 3.А.2). Большая часть коэффициентов выбросов взята из справочных документов EGTEI (EGTEI, 2003).

Необходимо соблюдать осторожность при использовании коэффициентов выбросов Уровня 2 в Таблице далее. Все эти коэффициенты выбросов относятся к так называемым «эталонным случаям» (EGTEI, 2003). В подразделе 3.3.3.2 настоящей главы представлена эффективность устранения загрязнений окружающей среды для данных коэффициентов выбросов. Устранение загрязнений определяется в настоящем документе как использование красок с меньшим содержанием растворителей и использование дополнительных мер по устранению загрязнений, таких как термическое окисление.

Коэффициенты выбросов представлены для объекта среднего размера. Информация для объектов большего и меньшего размеров см. в справочном документе EGTEI.

**Таблица 3-6 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, окраска машин**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060101	Нанесение краски: автомобилестроение			
Технологии/Методики	Окраска машин				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Грунтовка на основе растворителя и базовое покрытие, нет вторичных мер				
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	SCCP				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	8	г/автомобиль	5	10	EGTEI (2003)

Таблица 3-7 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, повторная окраска транспортных средств

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060102	Нанесение краски: ремонт машин			
Технологии/Методики	Отделка транспортных средств				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Грунтовка на основе растворителя и базовое покрытие, нет вторичных мер				
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	SCCP				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	720	г/кг краски	400	1000	EGTEI (2003)

Таблица 3-8 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, рулонное покрытие

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060105	Нанесение краски: рулонное покрытие			
Технологии/Методики					
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Покрытия на основе растворителя, нет вторичных мер				
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	SCCP				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	480	г/кг нанесенной краски	300	700	EGTEI (2003)

Коэффициенты выбросов по умолчанию для рулонного покрытия пересчитаны в показателях г/кг нанесенной краски (коэффициенты выбросов в литературе представлены в г/м<sup>2</sup> покрытого рулона) посредством использования коэффициента пересчета по умолчанию 90 г краски/м<sup>2</sup> покрытого рулона, как указано в EGTEI (2003).

Таблица 3-9 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, окраска древесины

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060107	Нанесение краски: древесина			
Технологии/Методики	Окраска древесины				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Система с низким содержанием твердых веществ; обычное нанесение (45% эффективность) нет вторичных мер				
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	СССР				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	800	г/кг нанесенной краски	600	1400	EGTEI (2003)

Коэффициенты выбросов по умолчанию для рулонного покрытия пересчитаны в показателях г/кг нанесенной краски (коэффициенты выбросов в литературе представлены в г/м<sup>2</sup> покрытого рулона) посредством использования коэффициента пересчета по умолчанию, указанного в EGTEI (2003).

Таблица 3-10 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, окраска грузовиков/фургонов

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060108	Другое промышленное нанесение краски			
Технологии/Методики	Окраска фургонов/грузовиков				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Покрытия на основе растворителя, нет вторичных мер				
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	СССР				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	28	кг/трансп.средство	20	40	EGTEI (2003)

Таблица 3-11 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, окраска кабины грузового автомобиля

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060108	Другое промышленное нанесение краски			
Технологии/Методики	Окраска кабины грузового автомобиля				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Грунтовка на основе растворителя и базовое покрытие, нет вторичных мер				
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	SCCP				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	8	кг/трансп.средство	5	10	EGTEI (2003)

Таблица 3-12 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, окраска автобусов

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060108	Другое промышленное нанесение краски			
Технологии/Методики	Окраска автобусов				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Грунтовка на основе растворителя и базовое покрытие, нет вторичных мер				
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	SCCP				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	150	кг/автобус	100	200	EGTEI (2003)

Примечание:

Исходный коэффициент выбросов по EGTEI составляет 145,2 кг/автобус. Это слишком высокий уровень точности с учетом уровня неопределенности, поэтому рекомендуется использовать значение 150 кг/автобус.

Таблица 3-13 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, покрытие проводов

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060108	Другое промышленное нанесение краски			
Технологии/Методики	Покрытие проводов				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	70% растворителя в эмали; 90% эффективность в печи, нет вторичных мер				
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	SCCP				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	17	г/кг на провод	10	20	EGTEI (2003)

Соответствующая эффективность устранения загрязнений окружающей среды при использовании красок с меньшим содержанием растворителя или при использовании дополнительных вторичных мер указана в подразделе 3.3.3 настоящей главы.

Коэффициенты выбросов в Таблице далее взяты из документа BREF по «Обработке поверхности органическим растворителем» (European Commission, 2007). Однако в EGTEI (2003) указан коэффициент выбросов при нанесении покрытий 1 кг/кг, при этом отмечено, что коэффициент выбросов может быть значительно выше.

Таблица 3-14 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, отделка кожи

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.1	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060103				
Технологии/Методики	Отделка кожи				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений					
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	SCCP				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	230	г/кг кожи	100	300	Европейская Комиссия (2007)

Таблица 3-15 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, судостроение

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)					
Технологии/Методики	Судостроение				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений					
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	СССР				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	125	г/м2	100	150	Европейская Комиссия (2007)

### 3.3.2.3 Нанесение других покрытий (3.А.3)

Далее представлены коэффициенты выбросов Уровня 2, характерные для технологии, при нанесении других покрытий (категория источника НО 3.А.3). Этот коэффициент принят из ранних версий Руководства ЕМЕП/КОРИНЭЙР (ЕМЕП/ЕАОС 2006), применяется только к нерегулируемым выбросам и представляет «типовую» ситуацию до вступления в силу Директивы по выбросам от применения растворителей.

Таблица 3-16 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 3.А.3 Нанесение других покрытий

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.3	Нанесение других покрытий (Указать включенные/невключенные источники. В примечаниях в колонке справа)			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060109	Нанесение других промышленных покрытий			
Технологии/Методики					
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Все типы краски, нет вторичных мер				
Не применяется	NOx, CO, SOx, 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, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Total 4 PAHs, HCB, PCP				
Не оценено	СССР				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	740	г/кг краски	400	1000	Руководство (2006)

Для данной категории источника не представлены средства устранения загрязнений окружающей среды (как указано в следующем разделе). Если выбросы зафиксированы в категории источника 3.А.3 и выбросы меньше, чем коэффициент нерегулируемых выбросов, представленных в настоящем документе, может использоваться значение эффективности устранения загрязнений для нанесения декоративного или промышленного покрытия (категория источника 3.А.1 и 3.А.2).

### 3.3.3 Устранение загрязнения окружающей среды

Существует ряд технологий, целью которых является снижение выбросов конкретных загрязнителей. В данной главе упомянуты не только дополнительные технологии устранения загрязнений окружающей среды (например, термическое окисление), но также и использование красок с меньшим содержанием растворителя. Итоговые выбросы могут быть рассчитаны

посредством замены коэффициентов выбросов, характерных для технологии, на сниженный коэффициент выбросов, представленный в формуле:

$$EF_{\text{технология, уменьшенная}} = (1 - \eta_{\text{устранение загрязнений}}) \times EF_{\text{технология, не уменьшенная}} \quad (4)$$

Если применяется более одной методики устранения загрязнений (например, лучшие краски и дополнительные методики), для получения коэффициента выбросов для конкретной ситуации целесообразно впоследствии применять данную эффективность к используемым коэффициентам выбросов Уровня 2, представленным в подразделе 3.3.2 настоящей главы.

В данном разделе представлена эффективность устранения загрязнений по умолчанию для ряда средств устранения загрязнений, указанных в данном разделе. Они все относятся к эталонным случаям в предыдущем разделе (коэффициенты выбросов Уровня 2, характерные для технологии).

### 3.3.3.1 Нанесение декоративного покрытия (3.А.1)

Эффективность, представленная в Таблице 3-19 относится к эталонным коэффициентам выбросов (применимые в обеих технологиях). Целесообразно применять эту эффективность снижения при использовании красок с меньшим содержанием растворителя.

**Таблица 3-17 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 3.А.1 Нанесение декоративного покрытия**

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Топливо	3.А.1	Нанесение декоративного покрытия			
ИНЗВ (если применимо)	Нет данных	Не применяется			
	060103	Строительство зданий			
	060104	Бытовое использование			
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверительный интервал		Ссылки
			Значение по умолчанию	Нижний	
Замена на эмульсионную краску/эмульсию (массовая доля растворителя 2-3%)	НМЛОС	39%	15%	63%	EGTEI (2003)
Замена на краски на водной основе (результативность 80%)	НМЛОС	26%	0%	56%	EGTEI (2003)
Замена на краски с высоким содержанием твердых веществ (результативность 40-60%)	НМЛОС	4%	0%	43%	EGTEI (2003)
Замена на эмульсионную краску/эмульсию и краски на водной основе	НМЛОС	65%	51%	79%	EGTEI (2003)
Замена на эмульсионную краску/эмульсию и краски с высоким содержанием твердых веществ	НМЛОС	43%	21%	66%	EGTEI (2003)
Замена на эмульсионную краску/эмульсию, краски на водной основе и с высоким содержанием твердых веществ	НМЛОС	70%	57%	82%	EGTEI (2003)

### 3.3.3.2 Нанесение промышленного покрытия (3.А.2)

В данном разделе представлена эффективность снижения для секторов нанесения промышленного покрытия при использовании разных типов краски с меньшим содержанием растворителя и/или дополнительными методиками устранения загрязнений. Если применяются покрытия с меньшим содержанием растворителя и дополнительное оборудование устранения загрязнений, целесообразно применять обе эффективности последовательно.

Таблица 3-18 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 3.А.1 Нанесение промышленного покрытия, окраска машин

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	NA	Не применяется			
ИНЗВ (если применимо)	060101	Автомобилестроение			
Технологии/методики	Окраска автомобилей				
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность Значение по умолчанию	95% доверительный интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
Грунтовка на водной основе, базовое покрытие на основе растворителя	НМЛОС	10%	6%	14%	EGTEI (2003)
Грунтовка на основе растворителя, базовое покрытие на основе воды	НМЛОС	40%	20%	50%	EGTEI (2003)
Грунтовка и базовое покрытие на основе воды	НМЛОС	50%	30%	70%	EGTEI (2003)
Дополнительно: мусоросжигатель на сушилке	НМЛОС	10%	7%	20%	EGTEI (2003)
Дополнительно: мусоросжигатель на сушилке; поглощение активированного угля на окрасочной кабине и тепловое окисление	НМЛОС	40%	20%	60%	EGTEI (2003)

Таблица 3-19 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, повторная окраска транспортных средств

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	Нет данных	Не применяется			
ИНЗВ (если применимо)	060102	Ремонт машин			
Технологии/методики	Окраска транспортных средств				
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность Значение по умолчанию	95% доверит.интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
Обычная грунтовка; шпатлевка с высоким содержанием твердых частиц: обычное верхнее покрытие; основное очищающее вещество	НМЛОС	8%	5%	10%	EGTEI (2003)
Обычная грунтовка; шпатлевка с высоким содержанием твердых частиц; улучшенный верхний слой, лучшее очищающее вещество(1)	НМЛОС	60%		90%	EGTEI (2003)
Обычная грунтовка; шпатлевка с высоким содержанием твердых частиц; улучшенный верхний слой, лучшее очищающее вещество(2)	НМЛОС	70%		100%	EGTEI (2003)

Таблица 3-20 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, рулонное покрытие

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	Нет данных	Не применяется			
ИНЗВ (если применимо)	060105	Рулонное покрытие			
Технологии/методики					
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность Значение по умолчанию	95% доверительный интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
Линия рулонного покрытия с покрытиями на водной основе (массовая доля растворителя 10% )	НМЛОС	75%	50%	100%	EGTEI (2003)
Линия рулонного покрытия с системами порошковых покрытий (не содержит растворитель)	НМЛОС	100%	100%	100%	EGTEI (2003)
Дополнительно: тепловое окисление	НМЛОС	90%	50%	100%	EGTEI (2003)

Таблица 3-21 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, окраска древесины

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	Нет данных	Не применяется			
ИНЗВ (если применимо)	060107	Древесина			
Технологии/методики	Окраска древесины				
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность Значение по умолчанию	95% доверительный интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
Система со средним содержанием твердых веществ(содержание растворителя 55% )	НМЛОС	31%	20%	50%	EGTEI (2003)
Система с высоким содержанием твердых веществ (содержание растворителя 20% )	НМЛОС	75%	40%	100%	EGTEI (2003)
Системы с очень высоким содержанием твердых веществ (содержание растворителя 5%)	НМЛОС	94%	60%	100%	EGTEI (2003)
Дополнительно: термическое окисление	НМЛОС	76%	50%	100%	EGTEI (2003)

Таблица 3-22 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, окраска грузовиков/фургонов

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Топливо	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
ИНЗВ (если применимо)	Нет данных	Не применяется			
Технологии/методики	060108	Применение других промышленных красок			
Технология устранения загрязнений	Окраска грузовиков/фургонов				
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность Значение по умолчанию	95% доверительный интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
50% двухслойное - 50% один слой; грунтовка на водной основе, базовое покрытие с высоким содержанием твердых частиц, прозрачный слой и твердый слой; усовершенствование этапов очистки; сжигание в печи с процессом электрофореза; повышение регенерации растворителя/снижение потребления; сжигание на грунтовке и эмали	НМЛОС	34%	20%	50%	EGTEI (2003)
50% двухслойное - 50% один слой; грунтовка на водной основе, базовое покрытие с высоким содержанием твердых частиц, прозрачный слой и твердый слой; усовершенствование этапов очистки; сжигание в печи с процессом электрофореза; повышение регенерации растворителя/снижение потребления; сжигание на грунтовке и эмали; частичное снижение ЛОС в окрасочных кабинах эмали	НМЛОС	37%	20%	50%	EGTEI (2003)
80% двухслойное - 20% один слой; грунтовка и базовое покрытие на водной основе, прозрачный слой с высоким содержанием твердых частиц, твердое покрытие на водной основе; усовершенствование этапов очистки; сжигание в печи с процессом электрофореза; повышение регенерации растворителя/снижение потребления; сжигание на грунтовке и эмали	НМЛОС	54%	30%	80%	EGTEI (2003)

Таблица 3-23 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, окраска кабины грузовых автомобилей

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	Нет данных	Не применяется			
ИНЗВ (если применимо)	060108	Нанесение других промышленных красок			
Технологии/методики	Окраска кабины грузовиков				
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверительный интервал		Ссылки
		Значение по умолчанию	Нижний	Верхний	
50% двухслойное - 50% один слой; грунтовка на водной основе, базовое покрытие с высоким содержанием твердых частиц, прозрачный слой и твердый слой; усовершенствование этапов очистки; сжигание в печи с процессом электрофореза; улучшенная регенерация растворителя/снижение потребления; сжигание на грунтовке и эмали	НМЛОС	40%	20%	60%	EGTEI (2003)
50% двухслойное - 50% один слой; грунтовка на водной основе, базовое покрытие с высоким содержанием твердых частиц, прозрачный слой и твердый слой; усовершенствование этапов очистки; сжигание в печи с процессом электрофореза; улучшенная регенерация растворителя/снижение потребления; сжигание на грунтовке и эмали; частичное снижение ЛОС в окрасочных кабинах эмали	НМЛОС	45%	30%	60%	EGTEI (2003)
80% двухслойное - 20% один слой; грунтовка и базовое покрытие на водной основе, прозрачный слой с высоким содержанием твердых частиц, твердое покрытие на водной основе; усовершенствование этапов очистки; сжигание в печи с процессом электрофореза; улучшенная регенерация растворителя/снижение потребления; сжигание на грунтовке и эмали	НМЛОС	60%	40%	80%	EGTEI (2003)

Таблица 3-24 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, окраска автобуса

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	Нет данных	Не применяется			
ИНЗВ (если применимо)	060108	Нанесение другого промышленного покрытия			
Технологии/методики	Окраска автобусов				
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверительный интервал		Ссылки
		Значение по умолчанию	Нижний	Верхний	
50% двухслойное - 50% один слой; грунтовка на водной основе, базовое покрытие с высоким содержанием твердых частиц, прозрачный слой и твердый слой; усовершенствование этапов очистки; сжигание в печи с процессом электрофореза; улучшенная регенерация растворителя/снижение потребления; сжигание на грунтовке и эмали	НМЛОС	48%	30%	80%	EGTEI (2003)
80% двухслойное - 20% один слой; грунтовка и базовое покрытие на водной основе, прозрачный слой с высоким содержанием твердых частиц, твердое покрытие на водной основе; усовершенствование этапов очистки; сжигание в печи с процессом электрофореза; улучшенная регенерация растворителя/снижение потребления; сжигание на грунтовке и эмали	НМЛОС	62%	40%	90%	EGTEI (2003)

Таблица 3-25 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, окраска проводов

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	NA	Не применяется			
ИНЗВ (если применимо)	060108	Нанесение другой промышленной краски			
Технологии/методики	Окраска проводов				
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверительный интервал		Ссылки
		Значение по умолчанию	Нижний	Верхний	
62% содержание растворителя в эмали; сниженные выбросы от применения воска; сниженные неорганизованные выбросы; 97% эффективность устранения загрязнений в печи	НМЛОС	76%	50%	100%	EGTEI (2003)

Таблица 3-26 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 3.А.2 Нанесение промышленного покрытия, окраска кожи

Эффективность устранения загрязнений Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	3.А.2	Нанесение промышленного покрытия			
Топливо	Нет данных	Не применяется			
ИНЗВ (если применимо)	060108	Другое промышленное нанесение краски			
Технологии/методики	Окраска кожи				
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверительный интервал		Ссылки
		Значение по умолчанию	Нижний	Верхний	
Использование проудктов на водной основе (массовая доля растворителя 30%)	НМЛОС	65%	40%	90%	EGTEI (2003)
Дополнительно: термическое окисление	НМЛОС	81%	50%	100%	EGTEI (2003)
Дополнительно: биофилтрация	НМЛОС	81%	50%	100%	EGTEI (2003)

### 3.3.4 Данные по осуществляемой деятельности

Для методики Уровня 2 требуются разные статистические данные на сектор. Для расчета выбросов от нанесения покрытий на транспортные средства известно количество окрашиваемых автобусов, машин или грузовиков. Коэффициенты выбросов, рассчитанные на 1 машину, предполагают следующую среднюю площадь окраски:

- для окраски машин: стандартная машина 80 м<sup>2</sup>;
- для окраски грузовика/фургона: стандартный фургон или грузовик 200 м<sup>2</sup>;
- для окраски кабины грузовика: стандартная кабина грузовика 60 м<sup>2</sup>;
- для окраски автобуса: стандартный автобус 380 м<sup>2</sup>.

Используя данные значения коэффициенты выбросов можно пересчитать в показателях массы на окрашенную площадь.

При нанесении покрытий на провода соответствующей статистикой деятельности будет масса провода, на который наносится покрытие, тогда как для всех других источников данные по осуществляемой деятельности - это использование краски.

## 3.4 Моделирование выбросов Уровня 3 и использование объектных данных

Уровень 3 отсутствует.

## 4 Качество данных

### 4.1 Полнота

Торговый баланс (импорт-экспорт) и статистику производства по стране можно сравнить с общими выбросами от использования растворителя. Для проверки оценки выбросов также можно использовать коэффициенты выбросов на одного человека.

Часто получение соответствующего общего показателя может обеспечить вариант использования данных торгового баланса, а не вариант применения заменяющей статистики, хотя в первом случае степень детализации ниже.

### 4.2 Предотвращение двойного учета с другими секторами

В данном случае велика вероятность двойного учета ввиду использования очищающих и разбавляющих растворителей. В целом, разбавляющие растворители не включены ни в какой другой раздел, поэтому их необходимо учесть в данной категории. Целесообразно включить очищающие растворители для металла (особенно используемые при обезжиривании металла) в разделы, относящиеся к применению красок.

### 4.3 Проверка достоверности

#### 4.3.1 Коэффициенты выбросов по наилучшим имеющимся технологиям

Справочный документ (BREF) BAT (наилучшие имеющиеся технологии), названный «Обработка поверхности органическим растворителем» (STS) (Европейская Комиссия, 2007) отражает обмен информацией, выполняемый по Статье 16(2) Директивы ЕС96/61/ЕС (Директива IPPC). В документе BREF кратко представлены основные выводы BAT по соответствующим вопросам по окружающей среде. Хотя данная отрасль промышленности весьма обширная и включает разнообразные виды деятельности, общие технологии BAT могут применяться повсеместно.

##### 4.3.1.1 Нанесение декоративного покрытия (3.А.1)

Технологии BAT применяются только к декоративной продукции, наносимой в заводских условиях (установка). Большая часть декоративной краски применяется профессионально (художниками) и для самостоятельного рисования. Для этой группы (~ 75 % от используемой краски) нет принятых технологий BAT.

##### 4.3.1.2 Нанесение промышленного покрытия (3.А.2)

###### *Сельскохозяйственное и строительное оборудование*

Для окраски сельскохозяйственного и строительного оборудования технологии BAT должны:

- снижать расход растворителя и выбросы, увеличивать эффективность нанесения покрытия и снизить потребление энергии сочетанием технологии подготовки краски, осушающего вещества и отработанного газа. Соответствующие значения выбросов:
  - выбросы 20–50 мг С/м<sup>3</sup> в отработавшем газе и 10–20 % для неорганизованных выбросов, или
  - суммарные выбросы 0,2 – 0,33 кг ЛОС/кг ввода твердых веществ;
- снижать расход материала, выбросы растворителей и количество обрабатываемого воздуха посредством использования методики погружения для нанесения покрытия на компоненты перед сборкой;
- использовать другие системы окраски для замены краски на основе галогенизированных растворителей.

**Применение красок в автомобилестроении (вид деятельности ИФЗВ 060101)**

При окраске машин технологии ВАТ должны снижать потребление энергии в процессе выбора и выполнения окраски, сушки/отверждения и соответствующих систем устранения загрязнения от отработавших газов.

Необходимо рассмотреть систему окраски в целом, поскольку отдельные этапы могут быть несовместимыми. Соответствующие значения выбросов составляют 10–35 г/м<sup>2</sup> (площадь покрытия, являющегося источников выбросов) (или 0,3 кг/кузов + 8 г/м<sup>2</sup> до 1,0 кг/кузов+ 26 г/м<sup>2</sup> аналогично). Меньшие значения достигнуты в двух исключительных случаях, которые зафиксированы.

**Применение красок при нанесении рулонного покрытия (вид деятельности ИФЗВ 060105)**

Для рулонного покрытия технологии ВАТ должны:

- снижать потребление энергии посредством выбора методик. Соответствующие значения потребления указанные далее:

**Таблица 4-1 Рулонное покрытие: потребление энергии для алюминиевых и стальных поверхностей**

Потребление энергии на 1 000 м <sup>2</sup> поверхности	Мин.	Макс.
Потребляемая электроэнергия (кВт/1 000 м <sup>2</sup> алюминия)	270	375
Потребляемая электроэнергия (кВт/1 000 м <sup>2</sup> стали)	250	440
Потребляемое ископаемое топливо (МДж/1 000 м <sup>2</sup> алюминия)	4 000	9 800
Потребляемое ископаемое топливо (МДж/1 000 м <sup>2</sup> стали)	3 000	10 200

- снижать выбросы растворителей, используя сочетание описанных методик. Соответствующие значения выбросов:
  - для новых установок: 0,73–0,84 г/м<sup>2</sup> для отработанных газов и 3–5 % для неорганизованных выбросов,
  - для существующих установок: 0,73–0,84 г/м<sup>2</sup> для отработанных газов и 3–10 % для неорганизованных выбросов. Существующие установки могут обеспечить низкие значения только после проведения значительной модернизации;
- перерабатывать алюминий и сталь из остаточных подложек.

**Применение красок для древесины (вид деятельности ИФЗВ 060107)**

Для окраски мебели и древесины технологии ВАТ должны:

- снижать потребление растворителя и выбросов, повышать эффективность нанесения покрытия и снижать потребление энергии посредством использования сочетания красок, высушивающего вещества и методик обработки отработанных газов. Соответствующие значения выбросов составляют или 0,25 кг ЛОС или менее на кг введенных твердых веществ или согласно Таблице далее:

**Таблица 4-2 Окраска древесины: выбросы ЛОС для разных систем окраски и с первичными мерами по снижению выбросов**

Содержание органического растворителя в системе окраски	Содержание растворителя (массовая доля%)	Меры по снижению выбросов	Выбросы ЛОС (г/м <sup>2</sup> )
Высокое	65	Методики высокоэффективного нанесения покрытия и поддержания чистоты и порядка	40-60
Среднее	20		10-20
Низкое	5		2-5

- Снижать выбросы твердых веществ в атмосферу (см. общие технологии ВАТ выше). В данной отрасли промышленности считается, что значения выбросов и для новых, и для существующих установок составляют  $10 \text{ мг/м}^3$  или менее. Обоснование: данное значение обеспечивает рентабельность и технически осуществимо.

#### *Другое нанесение промышленной краски (вид деятельности ИНЗВ 060108)*

Для покрытия других металлических поверхностей технология ВАТ должна:

- снижать потребление растворителя и выбросов, повышать эффективность нанесения покрытия и снижать потребление энергии посредством использования сочетания красок, высушивающего вещества и методик очистки отработанных газов. Соответствующие значения выбросов составляют  $0,1 - 0,33 \text{ кг ЛОС/кг}$  вводимых твердых веществ. Однако данное значение не применяется к установкам, выбросы которых включены в расчет массовых выбросов для покрытий транспортных средств, наносимых при серийном производстве;
- снижать потребление материала использованием эффективных методик нанесения;
- использование других систем окраски для замены красок, основанных на галогенизированных растворителях.

Для покрытия пластмассовых изделий технологии ВАТ должны:

- снижать потребление растворителя и выбросов, повышать эффективность нанесения покрытия и снижать потребление энергии посредством использования сочетания красок, высушивающего вещества и методик очистки отработанных газов. Соответствующие значения выбросов составляют  $0,25 - 0,35 \text{ кг ЛОС/кг}$  ввода твердых веществ. Однако данное значение не применяется к установкам, выбросы которых включены в расчет массовых выбросов для покрытий транспортных средств, наносимых при серийном производстве;
- снижать потребление материала использованием эффективных методик нанесения;
- отдавать предпочтение методикам красок на основе воды для новых и модернизированных систем
- обезжиривать простые полипропиленовые участки вручную салфетками, смоченными растворителем.

## 4.4 Разработка согласуемых временных рядов и пересчет

Какая-то специфика отсутствует.

## 4.5 Оценка неопределенности

Оценка выбросов от работ по окраске поверхности зависит от площадки проведения работ ввиду того, что составы красок и используемые методики весьма разнообразны.

### 4.5.1 Неопределенность в коэффициентах выбросов

Ввиду различных применений красок и множества имеющихся составов красок неопределенность коэффициентов выбросов должна быть достаточно высока. Ввиду проведения разработок в отношении составов краски, коэффициенты выбросов могут быть действительными только в течение короткого периода. Необходимо применять коэффициенты пониженных выбросов, в особенности для регулируемых процессов.

Другим аспектом является разнообразие типов красок. В данном случае требуются соответствующие данные по осуществляемой деятельности, которые могут отсутствовать, особенно в условиях расширения использования альтернативных вариантов красок с высоким содержанием растворителя.

### 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

Какая-то специфика отсутствует.

## 4.8 Отчетность и документация

Какая-то специфика отсутствует.

## 5 Глоссарий

Краска	Обычно материал, содержащий пигмент, который наносится на поверхность для образования пленки с защитными, декоративными и/или определенными техническими свойствами. Красящее вещество, содержащее прозрачный сегмент, - это и есть краска. В данной главе термин краска понимается как включающий непигментированные (бесцветные) покрытия, такие как масляный и целлюлозный лаки.
Масляный лак	Непигментированный материал, который образует прочную глянцевую прозрачную пленку и отвердевает в процессе прохождения химической реакции, а также при испарении растворителя. Фактически термин часто используется как взаимозаменяемый с целлюлозным лаком.
Целлюлозный лак	Непигментированный материал, который образует прочную глянцевую прозрачную пленку и высыхает при испарении только растворителя, т.е. не происходит химической реакции. Фактически термин часто используется как взаимозаменяемый с масляным лаком.
Электропокрытие	Процесс, в котором смолы электролитически осаждаются на поверхность. Окрашиваемая поверхность погружается в систему смол на основе воды. Подается ток, окрашиваемая поверхность выступает либо анодом, либо катодом, в зависимости от используемой системы смолы. Смолы рядом с окрашиваемой поверхностью дестабилизируются и осаждаются.

## 6 Список цитированной литературы

Aspinwalls & NERA (1995). Evaluating the Costs of Implementing the Proposed EC Solvents Directive and the Scope for Using Economic Instruments.

EC DG Environment Tender (2000). DECOPAINT – Study on the Potential for Reducing Emissions of Volatile Organic Compounds (VOC) due to the use of decorative paints and varnishes for professional and non-professional use. Tender E1/ETU/980084, June 2000.

ECE - VOC Task Force (1990). Emissions of Volatile Organic Compounds (VOC) from Stationary Sources and Possibilities of their Control. Final report, July 1990, Karlsruhe.

EGTEI (2003). Final Background Document on the sectors Car coating, Vehicle refinishing, Architectural

and domestic use of paints, Coil coating, Wood coating, Truck and van coating, Truck cabin coating, Bus coating, Wire coating, Industrial application of paints and Leather coating. Prepared in the framework of EGTEI by CITEPA, Paris.

EMEP/EEA (2006). EMEP/Corinair Emission Inventory Guidebook, version 4 (2006 edition), published by the European Environmental Agency. Technical report No 11/2006. Available via [www.eea.europa.eu/publications/EMEPCORINAIR4/](http://www.eea.europa.eu/publications/EMEPCORINAIR4/)

European Commission (2007). Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Reference Document on Best Available Technologies on Surface Treatment using Organic Solvents, August 2007.

Guidebook (2006). See EMEP/EEA 2006.

IIASA (2008). Greenhouse Gas and Air Pollution Interactions and Synergies (GAINS) model, [www.iiasa.ac.at/rains/gains-online.html](http://www.iiasa.ac.at/rains/gains-online.html) .

## 7 Наведение справок

Все вопросы по данной главе следует направлять соответствующему руководителю (руководителям) экспертной группы по транспорту, работающей в рамках 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/)).