



---

<b>Категория</b>		<b>Название</b>
<b>НО:</b>	2.D.3.h	Печать
<b>ИНЗВ:</b>	060403	Полиграфическая промышленность
<b>МСОК:</b>		
<b>Версия</b>	Руководство 2016	

---

**Основные авторы**

Джероуен Куенен и Карло Троцци

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

Майк Вудфилд

---

# Оглавление

<b>1</b>	<b>Общие сведения .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Описание источников.....</b>	<b>3</b>
2.1	Описание процесса .....	3
2.2	Методики .....	3
2.3	Выбросы.....	7
2.4	Средства регулирования.....	8
<b>3.</b>	<b>Методы.....</b>	<b>10</b>
3.1	Выбор метода .....	10
3.2	Подход по умолчанию Уровня 1 .....	11
3.3	Подход Уровня 2, базирующийся на технологиях .....	12
3.4	Моделирование выбросов уровня 3 и использование объектных данных.....	18
<b>4</b>	<b>Качество данных .....</b>	<b>18</b>
4.1	Полнота.....	18
4.2	Предотвращение двойного учета в других разделах.....	18
4.3	Проверка достоверности .....	18
4.4	Разработка согласованных временных рядов и пересчет .....	20
4.5	Оценка неопределенности.....	20
4.6	Обеспечение/контроль качества инвентаризации ОК/КК.....	20
4.7	Координатная привязка .....	20
4.8	Отчетность и документация.....	20
<b>5</b>	<b>Глоссарий .....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Список цитированной литературы .....</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>Наведение справок .....</b>	<b>22</b>

# 1 Общие сведения

Полиграфическая промышленность в большинстве европейских стран является важной отраслью обрабатывающей промышленности. Печатные процессы преобразуют исходный текст и рисунки в изображение на носителе, при этом основные типы процессов получают название в соответствии со способом переноса изображения. Основные процессы в полиграфической промышленности представлены в описании процесса. В настоящем документе рассматриваются следующие категории печати:

- офсетная печать с термоотверждением
- упаковка и публикации
- глубокая и флексографическая печать

## 2 Описание источников

### 2.1 Описание процесса

Печать включает в себя использование типографских красок, которые могут содержать органические растворители. Эти типографские краски могут быть дополнительно разбавлены перед использованием. Разные типографские краски содержат разное количество органических растворителей, и их следует разбавлять до разных концентраций. Печать также может потребовать использования очищающих растворителей и органических увлажняющих веществ. Растворители краски, разбавляющие вещества, очищающие вещества и увлажняющие вещества могут внести значительный вклад в выбросы от промышленной печати.



Рисунок 2-1 Технологическая схема для категории источника 2.D.3.h Печать

### 2.2 Методики

В полиграфической отрасли промышленности типы деятельности и основные применяемые методики можно классифицировать следующим образом:

**Таблица 2-1 Классификация методик, использованных в полиграфической отрасли промышленности (Европейская Комиссия, 2007)**

Производство печатных форм	Печатный процесс	Примеры готовой продукции
Рельефная печать	Типографская высокая печать	Газеты, книги, таблицы, визитки
	Флексография	Эластичные упаковочные материалы, картонные коробки для напитков, книги в мягкой обложке, обои для стен, бланки
	Другое	Малый тираж, художественная печать
Офсетная	Листовая офсетная печать	Брошюры, книги, складные картонные коробки, формуляры
	Рулонная офсетная печать с охлаждением для закрепления	Газеты, формы, телефонные справочники
	Термоотверждающаяся рулонная офсетная печать	Журналы, брошюры, каталоги
	Другое	Художественная печать
Глубокая печать	Глубокая печать изданий	Каталоги, брошюры, журналы
	Глубокая печать упаковок	Эластичные упаковки, обои, облицовка, декоративная отделка
	Тампо печать	Бутылки, чашки
	Другое	Художественная печать
Трафаретная печать	Трафаретная печать	Самоклеящаяся пленка, реклама, CD диски, печатные платы, ПВХ, полипропиленовый флакон
Прямая	Цифровая	Каталоги, малый тираж, реклама

Далее представлен краткий обзор основных процессов (Европейская Комиссия, 2007):

### **Рельефная печать**

В этом способе используется выступающие печатающие элементы, т.е. приподнятые над пробельными элементами. Примерами данного процесса являются высокая печать и флексография. Флексографическая печать большого формата часто на упаковках запускается совместно с глубокой печатью и сопровождается ламинированием и лакировкой.

### **Офсетная печать**

Области изображения и пробельные участки находятся в одной плоскости на металлическом, пластмассовом или бумажном листе (методика называется литография, обычно имеет сокращение 'лито'). Так как офсетная печатная форма не сохраняется при постоянном износе во время соприкосновения с печатающей подложкой при больших тиражах изданий, изображение наносится или печатается офсетным способом на мягком промежуточном офсетном полотне, которое передает изображение на подложку. Этот тип печати называется офсетным и является наиболее часто используемым процессом. Подложка может подаваться валиком или лентой, называемой рулонная

подача, или как листы (листовая подача). Термоотверждение и отверждение при низкой температуре относятся к используемой технологии сушки типографских красок.

### **Глубокая печать**

Это наиболее известный процесс металлографической печати, но также есть печать с медной формы и тампопечать. Области печати находятся в небольших углублениях, выполненных на цилиндре ниже пробельных участков. Эти углубления заполняются типографскими красками, излишки типографских красок удаляются и подложка надавливает на печатный цилиндр.

### **Трафаретная печать**

Печатание через сетчатый трафарет является примером трафаретной печати, в которой области печати и пробельные участки наносятся на сетчатый трафарет. Пробельные участки образуются посредством блокировки частей сетчатого трафарета, тогда как типографские краски нагнетаются через незаблокированные части на подложке.

### **Цифровая печать**

При этом процессе изображение воспроизводится непосредственно на подложке посредством использования цифровой информации без создания промежуточного постоянного изображения.

### **Коммерческое применение процессов**

В то время как многие виды коммерческих организаций имеют дело с созданием изображения и осуществляют все процессы, предшествующие фактической печати, наряду с брошюровкой и отделкой, большое количество компаний существует только для выполнения данных конкретных операций. Равным образом тысячи коммерческих фирм, например банки, сами выполняют собственные печатные работы для внутреннего пользования. Кроме того, существует много процветающих фирм, выполняющих печатные работы (копировальные центры). Обычно они использовали оборудование, аналогичное обычному принтеру, но в настоящее время этот бизнес основан на фотокопировании и струйной и/или цифровой печати.

Главные источники выбросов в полиграфической промышленности подразделяются на выбросы от трех разных технологических процессов (Экспертная группа по технико-экономическим вопросам (EGTEI), 2003), более подробная информация представлена далее.

#### **2.2.1 Офсетная печать с термоотверждением**

Офсетная печать - это процесс печати, где используется носитель изображения, в котором области печати и пробельные участки находятся в одной плоскости. Пробельные участки увлажняют таким образом, что они не воспринимают жирную краску. На область наносят типографскую краску, оттуда она переносится на цилиндр, покрытый резиной, а оттуда на поверхность печатного материала.

Термоотверждение - это офсетный процесс печати, при котором происходит испарение в печи, в которой для нагрева печатного материала используется горячий воздух (большая часть офсетной краски высушивается не испарением, а окислением или поглощением бумагой. Исключением являются термоотверждаемые краски. Это единственные офсетные краски, которые высыхают при испарении (Verspoor, 2002)).

Выбросы в атмосферу возникают, главным образом, от органических растворителей, содержащихся в типографских красках. Растворители, используемые при очистке, хранение и транспортировка растворителей и использование органических растворителей, связанное с увлажняющими растворами (обычно, с изопропанолом) также являются важным источником выбросов органических соединений.

Растворители, улетучивающиеся при испарении из типографских красок, могут быть выпущены без обработки или уничтожены при сжигании. Методики очистки варьируются от протирания оборудования тряпкой, смоченной растворителем, до использования закрытых установок для очистки, рассчитанных на возвращение растворителей в оборот.

### 2.2.2 Глубокая печать изданий

Ротационная глубокая печать - это процесс печати с использованием цилиндрических печатных форм, у которых область печати расположена ниже пробельных участков, с использованием жидких типографских красок, высыхающих при испарении. Ячейки заполняются типографскими красками, при этом и излишки из пробельного участка удаляются до соприкосновения поверхности, подлежащей печати, с цилиндром и до подъема типографских красок из ячеек.

Между глубокой печатью на изданиях и на упаковке можно выделить следующие различия (Verspoor, 2002):

**Таблица 2-2 Различия глубокой печати на изданиях и на упаковке**

Характеристики	Глубокая печать на изданиях	Глубокая печать на упаковке
Печатная подложка	Только бумага	Бумага, картон, полимерная пленка и алюминиевая фольга
Стороны печати	Обе стороны подложки	Только одна сторона на подложке
Количество цветов	По 4 с каждой стороны всегда, одна пресс-секция выполняет печать на одной стороне за один проход	Часто 8, иногда даже 10 для одной стороны. Одна пресс-секция печатает один цвет
Количество сушильных установок	Одна на установку, т.е. 8	Одна на установку плюс дополнительная установка окончательной сушки
Основной используемый растворитель	Только толуол	Этилацетат или смесь этилацетата/этанола
Ширина машины	От 0,9 до 4,32 метров	Обычно 1 метр, иногда немного шире
Подробные данные	На полимерной пленке и алюминиевой фольге в качестве базы для печати требуются 100 % типографские краски на белой основе; также на последнем этапе печати часто добавляется 100 % количество краски с лаком	

### 2.2.3 Флексография и ротационная глубокая печать упаковок

#### 2.2.3.1 Флексография

Флексография это процесс печати с использованием печатных форм из резиновых или эластичных фотополимеров, на которых области печати выше пробельных участков, с использованием жидких типографских красок, которые высыхают при испарении органических растворителей. Обычно это процесс с рулонной подачей, который используется для средних или длинных многоцветных ходов на разных подложках, в том числе на плотной бумаге, фибровом картоне, металлической фольге или полимерной пленке. Основные категории применения флексографии - это эластичные упаковки и ламинаты, многослойные пакеты, бумажные пакеты для молока, подарочная упаковка, складные коробки, гофрированный картон (подается листами), бумажные стаканчики и тарелки, этикетки, пленки и конверты. Печать почти на всех бумажных пакетах для молока, многослойных пакетах и половине эластичной упаковки осуществляется при помощи данного процесса.

Для некоторых упаковок, таких как бумажные и пластиковые пакеты, в ходе обычного производственного использования применяются типографские краски на водной основе в (Verspoor, 2002).

### 2.2.3.2 Ротационная глубокая печать

Ротационная глубокая печать - это процесс печати с использованием цилиндрических печатных форм, в котором область печати ниже пробельных участков, с использованием жидких типографских красок, которые высыхают при испарении. Углубления заполняются типографскими красками, с пробельных участков удаляются излишки до того, как элементы печати соприкоснутся с цилиндром и поднимут типографские краски из углублений (процесс аналогичен процессу, использованному в издательской промышленности, за исключением разницы в размере, скорости и применяемых растворителях).

В ротационной глубокой печати типографские краски на основе воды используются очень редко (Verspoor, 2002).

В крупногабаритных установках флексография и глубокая печать могут использоваться на одном участке.

## 2.3 Выбросы

Описания в настоящем разделе берутся из документа BREF «Подготовка поверхности органическими растворителями» (Европейская Комиссия, 2007).

### 2.3.1 Термоотверждаемая офсетная печать

Величина общих европейских выбросов ЛОС без обработки от установок термического отверждения оцениваются порядка 100 килотонн (кт) в год. Более половины данных выбросов выделяются из изопропилового спирта (IPA) в увлажняющем растворе, а остальные из очищающих веществ. Выбросы от типографских красок, образовавшиеся в сушильной установке, состоят из масел с высокой точкой кипения и снижаются вместе с оцененными в 10 % как IPA, так и очищающими веществами, которые также извлекаются в сушильной установке, где сушильные установки забирают воздух из печатного цеха.

По некоторым данным, 50 % исходных выбросов ЛОС не будут уловленными (Intergraf и EGF, 1999). По другим данным, можно получить намного меньше неорганизованных выбросов ЛОС в диапазоне 25–30 % (BMLFUW Австрия, 2003) при низком потреблении IPA и использовании низколетучих очищающих веществ. Зафиксировано, что можно получить даже уровни около 23 %; см. Таблицу 2.7 (TWG, 2004).

Неорганизованные выбросы описываются в Директиве по выбросам растворителей (SED) как процент от вводимого количества растворителей. В термоотверждаемой печати основные методики снижения неорганизованных выбросов ЛОС - это снижение вводимого количества растворителя ЛОС. Следовательно, выражение выбросов через процент от вводимого количества не отражает выполненных изменений. Расчеты схемы снижения выбросов, которые решают эту проблему, используются в Германии и Австрии, но не в SED. Было проведено исследование, показывающее, что для термоотверждения важнее выражать выбросы в процентах от потребления типографских красок (Intergraf, 2005).

Отработавшие газы термоотверждающей печатной машины имеют неприятный запах. Во многих случаях это явилось побудительной причиной для установки мусоросжигателей в данной отрасли полиграфической промышленности (Intergraf и EGF, 1999).

Выбросы по конкретным источникам выбросов в процессе печати содержатся в документе BREF по наилучшим имеющимся технологиям обработки поверхности органическими растворителями (BREF STS) (Европейская Комиссия, 2007).

### **2.3.2 Глубокая печать изданий**

В настоящее время установки глубокой печати изданий оборудованы установками улавливания толуола. Несмотря на улавливание толуола, часть введенного толуола продолжает выделяться. Оборудование по устранению загрязнений окружающей среды обладает ограниченной эффективностью, воздух из печатного цеха или другого отделения, в котором используется толуол, может выходить наружу, также могут происходить другие неорганизованные выбросы (Intergraf и EGF, 1999).

Однако остаточное содержание толуола в напечатанном продукте является наиболее значительным источником выбросов толуола (UBA Германия, 2003). В типовой ситуации 85 % общего вводимого толуола улавливается, 2–3 % остается в продукте, остальное - это неорганизованные выбросы. В качестве руководства для стандартных ситуаций во Фландрии, Бельгия, существует коэффициент выбросов 0,13 кг неорганизованного толуола на кг общего вводимого количества (нового и повторно использованного толуола) (Vito, 1998; Aminal и другие, 2002).

В настоящее время новые современные установки обычно выделяют от 4 до 10 % общего вводимого количества растворителя, а типовые установки - 10–15 %. В этих современных машинах применяются типографские краски, удерживающие растворитель, при этом весь воздух из системы вентиляции (из цеха и сушильных установок) отправляется к установке улавливания растворителя, даже когда машина не работает. В типовой ситуации на устройство устранения загрязнений направляется только воздух из системы вентиляции сушильных установок работающих машин (EGTEI, 2003; Intergraf и EGF, 1999; Сеть Европейского союза для внедрения и осуществление законов по защите окружающей среды (IMPEL), 2000).

### **2.3.3 Флексография и ротационная глубокая печать на упаковках**

Для установки флексографии можно получить неорганизованные выбросы ЛОС в 19 % от вводимого количества растворителя, хотя метод измерения неясен. Для фактических установок неорганизованные выбросы в 16 % и 15 %, соответственно, рассчитываются таким образом, чтобы такие выбросы были достижимы для 100 % печатных установок, работающих на основе растворителя (UBA Германия, 2003).

Для глубокой печати на упаковке можно получить уровень общих выбросов в 10 % от общего вводимого количества (неорганизованные и выбросы после обработки). Однако это требует применения мер высокого уровня по снижению выбросов. Последний отчет (VROM, 2004) показал, что выбросы ЛОС от установок для эластичной упаковки, на которых используется передовой опыт, находятся в диапазоне 7,5 – 12,5 % от эталонных выбросов (рассчитанных по SED) (Европейская Комиссия, 1999). Выбросы более старых установок, в которых только источники наиболее концентрированных выбросов ЛОС были объединены с устройствами обработки отработанного газа, достигают 10–25 % эталонных выбросов. Более низкие значения могут быть связаны с широким использованием продуктов, не содержащих растворителей. Аналогично, выбросы некоторых установок без оборудования по устранению загрязнения могут достигать менее 25 % эталонных выбросов, но как следствие, немногие из них используют более 200 тонн растворителя в год.

## **2.4 Средства регулирования**

Выбросы НМЛОС от полиграфии были существенно снижены после введения Директивы по выбросам растворителей 1999/13/ЕС в марте 1999г. Сейчас для регулирования выбросов от полиграфии



необходимо более крупногабаритное оборудование таким образом, чтобы предельное значение выбросов в остаточном газе не превышало максимальной концентрации. Пороговым значением является 15 тонн/год для офсетной печати с термоотверждением и флексикографии/ротационной глубокой печати на упаковке и 25 тонн/год для глубокой печати изданий (для последней вряд ли существуют установки с выбросами ниже порогового уровня).

Далее представлены некоторые методики устранения загрязнений, которые могут использоваться в полиграфической промышленности. Из-за введения данной Директивы в ЕС, эти меры по снижению больше применяются в странах, которые не входят в ЕС.

#### **2.4.1 Замена**

В некоторых типах флексографии и трафаретной печати могут использоваться типографские краски на водной основе вместо типографских красок на основе органических растворителей. Растворители на водной основе содержат органические соединения, такие как спирты и амины. Соотношение органических соединений варьируется от количества менее 5 % до более 20 %.

Состав типографских красок также может быть изменен при использовании УФ, ИК или электронного излучения для отверждения типографских красок. Во многих из данных методов отверждения используются типографские краски почти не содержащие органических растворителей.

Также можно использовать менее летучие очищающие вещества.

#### **2.4.2 Снижение**

Возможности снижения содержания растворителей могут быть определены в плане организации сбора и удаления растворителей. Изменения технологических процессов, особенно хранения и транспортировки растворителей и очистки оборудования растворителей могут привести к снижению неорганизованных потерь. Технические изменения, в том числе сниженная глубина травления в ротационной глубокой печати также могут снизить потребление.

#### **2.4.3 Улавливание**

Если в ротационной глубокой печати журналов, брошюр и каталогов используется один растворитель, например, толуол, растворитель можно уловить для повторного использования при помощи активированного угля или другого поглощающего средства. Смеси растворителей также могут быть уловлены таким образом; однако их немедленное повторное использование часто нецелесообразно и уловленные растворители обычно направляются на переработку или уничтожение.

#### **2.4.4 Уничтожение**

Уничтожение выбросов растворителей может быть достигнуто окислением до углекислого газа и воды. Различные способы можно разделить следующим образом:

Таблица 2-3 Методики, используемые для уничтожения выбросов растворителей

Уничтожение выбросов растворителя	Методика
Сжигание	- Тепловое - Каталитическое (тоже тепловое, но обычно требует меньше дополнительного топлива)
Биологическое	- Биофильтры - Биоскрубберы

На практике, тепловое сжигание используется чаще всего для разрушения органических соединений, выделяемых в ходе печатного процесса. Методики разрушения часто эффективны более чем на 90 %; однако это не означает, что выбросы снижены на 90 %, так как растворители также выделяются при хранении, транспортировке, очистке и т.д.

## 3 Методы

### 3.1 Выбор метода

На Рисунке 3-2 «Дерево решений для категории источника 3. D.1 Полиграфия» представлена процедура выбора методов оценки технологических выбросов для полиграфической промышленности. Основная идея заключается в следующем:

- если имеется подробная информация, следует ее использовать;
- если категория источника является основной категорией, необходимо применять метод Уровня 2 или лучше собрать подробные входные данные. В таких случаях, дерево решений направляет пользователя к методу Уровня 2, так как он считается более простым для получения необходимых входных данных по данному подходу, чем сбор данных объектного уровня, необходимых для оценки Уровня 3;
- Альтернатива применению метода Уровня 3 с использованием детального моделирования процесса включена в данное дерево решений неявно. Однако детальное моделирование всегда выполняется на объектном уровне, при этом результаты данного моделирования представлены на дереве решений как объектные данные.

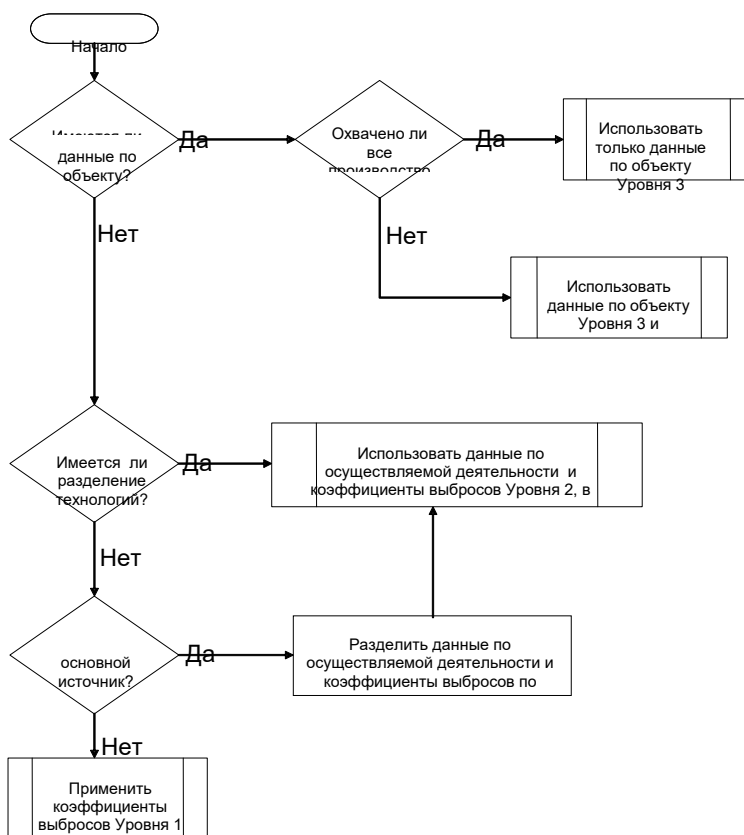


Рисунок 3-2 Дерево решений для категории источника 2.D.3.h Печать

## 3.2 Подход по умолчанию Уровня 1

### 3.2.1 Алгоритм

В подходе Уровня 1 для выбросов от использования прочих продуктов использует общее уравнение:

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

Данное уравнение применяется на национальном уровне. Оно учитывает либо использование данных о потреблении растворителя или сочетание данных о потреблении типографских красок с коэффициентами выбросов для промышленности. Если не используются данные о потреблении растворителя, в расчет не берется использование типографских красок на водной основе или типографских красок с низким содержанием растворителя и не учитывается объем использования средств регулирования, таких как сжигание.

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

### 3.2.2 Коэффициенты выбросов по умолчанию

В таблице далее представлены коэффициенты выбросов по умолчанию для выбросов НМЛОС от полиграфии. Они выведены из модели Международного института системного прикладного анализа (IIASA) Синергии и взаимодействия парниковых газов и загрязнения воздуха (GAINS) для 2000 года. Средний взвешенный коэффициент выбросов в модели рассчитывается с учетом всех источников в полиграфии.

Необходимо отметить, что, так как процессы в полиграфической промышленности очень разные, у коэффициентов выбросов Уровня 1 широкая область неопределенности. По возможности рекомендуется использовать подход Уровня 2.

**Таблица 3-1 Коэффициенты выбросов Уровня 1 для категории источника 2.D.3.h Печать**

Коэффициенты выбросов по умолчанию Уровня 1					
Категория источника НО	Код	Название			
	2.D.3.h	Печать			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется	NOx, CO, SOx, NH3, ОКВЧ, ТЧ10, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХБ, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ГХБ				
Не оценено	ТЧ 2., ЧУ5				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	500	г/кг чернил	30	2100	IIASA (2008)

Необходимо обратить внимание, что коэффициент выбросов для данной категории источника может превышать значение 100 % (1 кг/кг), из-за смешивания типографских красок с растворителем перед печатью.

### 3.2.3 Данные по осуществляемой деятельности

Статистика по основной деятельности для использования коэффициентов выбросов Уровня 1 - это годовое национальное потребление типографских красок в полиграфической промышленности.

## 3.3 Подход Уровня 2, базирующийся на технологиях

### 3.3.1 Алгоритм

Подход Уровня 2 аналогичен подходу Уровня 1. Для применения подхода Уровня 2 как данные по осуществляемой деятельности, так и коэффициенты выбросов должны быть распределены по разным процессам печати, которые могут происходить в стране. Эти процессы включают в себя:

- термоотверждаемая офсетная печать
- глубокая печать изданий
- флексография и ротационная глубокая печать на упаковке

Для оценки выбросов от печати используется следующий подход.

Для моделирования разных типов процессов, происходящих в национальной полиграфической промышленности, в процессе инвентаризации необходимо разделить полиграфию на категории:

- Определения использования печати 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 типографских красок для печати с использованием конкретной технологии,

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

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

Страна, в которой используется одна технология, является особым случаем указанных выше подходов. Проникновение данной технологии в таком случае составляет 100 % и алгоритм в уравнении (2) снижается до:

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

### 3.3.2 Коэффициенты выбросов в зависимости от технологии

В данном разделе представляются обычные (нерегулируемые) коэффициенты выбросов для печати для каждого из трех типов процессов, рассматриваемых в настоящем документе. Эффективность устранения загрязнений для регулируемых выбросов можно найти в разделе по устранению загрязнений в этой главе.

Следует соблюдать осторожность при применении данных коэффициентов выбросов, так как требуемые данные по осуществляемой деятельности для разных процессов различаются. Более подробная информация находится в справочных документах EGTEI (EGTEI, 2003).

**Таблица 3-2 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 2.D.3.h Печать, Термоотверждаемая офсетная печать**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Топливо	2.D.3.h	Печать			
ИНЗВ (если применимо)	060403	Полиграфическая промышленность			
Технологии/Методики	Термоотверждаемая офсетная печать				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Стандартная термоотверждаемая краска (с массовой долей минеральных масел 45%); пропитка изопропанолом и очищающими веществами на основе растворителя; неорганизованный выброс 45%				
Не применяется	NOx, CO, SOx, NH3, ОКВЧ, ТЧ10, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХБ, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ГХБ				
Не оценено	ТЧ 2., ЧУ5				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	730	г/кг краски	600	900	EGTEI (2003)

Таблица 3-3 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 2.D.3.h Печать, глубокая печать изданий

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Категория источника НО	2.D.3.h	Печать			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060403	Полиграфическая промышленность			
Технологии/Методики	Глубокая печать изданий				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Стандартная теплоотверждающая краска; адсорбция на активированный уголь, неорганизованный выброс растворителя 15%				
Не применяется	NOx, CO, SOx, NH3, ОКВЧ, ТЧ10, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХБ, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ГХБ				
Не оценено	ТЧ 2., ЧУ5				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	300	г/кг неразбавленной краски	200	400	EGTEI (2003)

Таблица 3-4 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 2.D.3.h Печать, Упаковки, малоформатная флексография

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Категория источника НО	2.D.3.h	Печать			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060403	Полиграфическая промышленность			
Технологии/Методики	Упаковки, малоформатная флексография				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Стандартные растворители (с массовой долей 90% для использования с краской); нет вторичных мер				
Не применяется	NOx, CO, SOx, NH3, ОКВЧ, ТЧ10, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХБ, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ГХБ				
Не оценено	ТЧ 2., ЧУ5				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	900	г/кг краски, готовой к использованию	700	1100	EGTEI (2003)

Таблица 3-5 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 2.D.3.h Печать, Упаковки, Крупноформатная флексография

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Категория источника НО	2.D.3.h	Печать			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060403	Полиграфическая промышленность			
Технологии/Методики	Упаковки, крупноформатная флексография				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Стандартные растворители (с массовой долей 80% для использования с краской); нет вторичных мер				
Не применяется	NOx, CO, SOx, NH3, ОКВЧ, ТЧ10, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХБ, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ГХБ				
Не оценено	ТЧ 2., ЧУ5				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	800	г/кг краски, готовой к использованию	600	1000	EGTEI (2003)

**Таблица 3-6 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 2.D.3.h Печать, Упаковки, ротационная глубокая печать**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Категория источника НО	2.D.3.h	Печать			
Топливо	НЕТ ДАННЫХ				
ИНЗВ (если применимо)	060403	Полиграфическая промышленность			
Технологии/Методики	Упаковки, ротационная глубокая печать				
Региональные условия					
Технологии снижения загрязнений	Стандартные растворители (с массовой долей 80% для использования с краской); нет вторичных мер				
Не применяется	NOx, CO, SOx, NH3, ОКВЧ, ТЧ10, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХБ, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ГХБ				
Не оценено	ТЧ 2., ЧУ5				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
НМЛОС	800	г/кг краски, готовой к использованию	600	1000	EGTEI (2003)

Соответствующая эффективность мер по устранению загрязнений указана в следующем разделе.

### 3.3.3 Устранение загрязнений окружающей среды

Существует ряд дополнительных технологий, целью которых является снижение выбросов конкретных загрязнителей. Итоговые выбросы могут быть рассчитаны посредством замены коэффициентов выбросов, характерных для технологии, на сниженный коэффициент выбросов, представленный в формуле:

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

В данном разделе представлена эффективность устранения загрязнений по умолчанию в полиграфической промышленности. Неуменьшенный коэффициент выбросов относится к коэффициентам выбросов Уровня 2, характерным для технологии для каждого процесса печати (см. подраздел 3.3.2 настоящей главы).

Эта эффективность снижения берется из справочных документов EGTEI (EGTEI, 2003).

#### 3.3.3.1 Термоотверждаемая офсетная печать

Все коэффициенты в Таблице далее предполагают использование обычной термоотверждаемой краски с массовой долей минерального масла 45 %.

**Таблица 3-7 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 2.D.3.h Печать, Термоотверждаемая офсетная печать**

Эффективность устранения загрязнений Уровень 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Категория источника НО	2.D.3.h	Печать			
Топливо	Нет данных				
ИНЗВ (если применимо)	060403	Полиграфическая промышленность			
Технология/процесс	Термоотверждающая офсетная печать				
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверит. интервал		Ссылка
			Значение по умолчанию	Нижний	
Пропитывание изопропанолом и очищающими веществами на основе растворителя. Неорганизованные выбросы 45% от ввода. Вторичные меры: тепловое окисление	НМЛОС	48%	40%	60%	EGTEI (2003)

Сниженный расход изопропанола и очищающих веществ с высокой точкой воспламенения. Неорганизованные выбросы 30% от ввода. Нет вторичных мер.	НМЛОС	26%	10%	40%	EGTEI (2003)
Сниженный расход изопропанола и очищающих веществ с высокой точкой воспламенения. Неорганизованные выбросы 30% от ввода. Вторичные меры: тепловое окисление	НМЛОС	72%	70%	80%	EGTEI (2003)
Сниженный расход изопропанола и очищающих веществ с высокой точкой воспламенения. Неорганизованные выбросы 25% от ввода Нет вторичных мер	НМЛОС	30%	20%	40%	EGTEI (2003)
Сниженный расход изопропанола и очищающих веществ с высокой точкой воспламенения. Неорганизованные выбросы 25% от ввода. Вторичные меры: тепловое окисление	НМЛОС	76%	70%	80%	EGTEI (2003)

### 3.3.3.2 Глубокая печать изданий

Все коэффициенты предполагают использование обычных типографских красок на основе растворителя.

**Таблица 3-8 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 2.D.3.h Печать, глубокая печать изданий**

Эффективность устранения загрязнений Уровень 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	2.D.3.h	Печать			
Топливо	Нет данных	Не применяется			
ИНЗВ (если применимо)	060403	Полиграфическая промышленность			
Технология/процесс	Термоотверждающая офсетная печать				
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверит. интервал		Ссылка
		Значение по умолчанию	Нижний	Верхний	
Поглощение активированного угля, неорганизованные выбросы: 10% от ввода	НМЛОС	33%	20%	50%	EGTEI (2003)
Поглощение активированного угля, неорганизованные выбросы: 10% от ввода	НМЛОС	67%	60%	70%	EGTEI (2003)

### 3.3.3.3 Малоформатная флексография

**Таблица 3-9 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 2.D.3.h Печать, Малоформатная флексография**

Эффективность устранения загрязнений Уровень 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	2.D.3.h	Печать			
Топливо	Нет данных	Не применяется			
ИНЗВ (если применимо)	060403	Полиграфическая промышленность			
Технология/процесс	Малоформатная флексография				
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверит. интервал		Ссылка
		Значение по умолчанию	Нижний	Верхний	
Продукты на водной основе (растворитель с массовой долей 5	НМЛОС	95%	90%	100%	EGTEI (2003)



Чернила, отверждающиеся под УФ (массовая доля растворителя 0 %); нет вторичных мер	НМЛОС	100%	100%	100%	EGTEI (2003)
Обычный растворитель (массовая доля 90 %); вторичные меры: сжигание	НМЛОС	76%	70%	80%	EGTEI (2003)

### 3.3.3.4 Крупноформатная флексография

Таблица 3-10 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 2.D.3.h Печать, Крупноформатная флексография

Эффективность устранения загрязнений Уровень 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Топливо	Нет данных	Не применяется			
ИНЗВ (если применимо)	060403	Полиграфическая промышленность			
Технология/процесс	Крупноформатная флексография				
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверит. интервал		Ссылка
		Значение по умолчанию	Нижний	Верхний	
Продукты на водной основе (растворитель с массовой долей 5 %); нет вторичных мер	НМЛОС	88%	80%	90%	EGTEI (2003)
Обычный растворитель (массовая доля 90 %); вторичные меры: сжигание	НМЛОС	76%	70%	80%	EGTEI (2003)

### 3.3.3.5 Ротационная глубокая печать

Таблица 3-11 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 2.D.3.h Печать, ротационная глубокая печать

Эффективность устранения загрязнений Уровень 2					
Категория источника НО	Код	Название			
Топливо	Нет данных	Не применяется			
ИНЗВ (если применимо)	060403	Полиграфическая промышленность			
Технология/процесс	Ротационная глубокая печать				
Технология устранения загрязнений	Загрязнитель	Эффективность	95% доверит. интервал		Ссылка
		Значение по умолчанию	Нижний	Верхний	
Продукты на водной основе (растворитель с массовой долей 5 %); нет вторичных мер	НМЛОС	94%	90%	100%	EGTEI (2003)
60% использованных продуктов заменяются двухкомпонентными адгезивами (массовая доля растворителя 0%); нет вторичных мер	НМЛОС	60%	50%	70%	EGTEI (2003)
Обычный растворитель (массовая доля 80 %); вторичные меры: сжигание	НМЛОС	76%	70%	80%	EGTEI (2003)
Обычный растворитель (массовая доля 80 %); вторичные меры: поглощение и уловление растворителя	НМЛОС	76%	70%	80%	EGTEI (2003)
60% использованных продуктов заменяются двухкомпонентными адгезивами (массовая доля растворителя 0%); вторичные меры: сжигание	НМЛОС	90%	80%	100%	EGTEI (2003)
60% использованных продуктов заменяются двухкомпонентными адгезивами (массовая доля растворителя 0%); вторичные меры: поглощение и уловление растворителя	НМЛОС	90%	80%	100%	EGTEI (2003)

### 3.3.4 Данные по осуществляемой деятельности

Следует соблюдать осторожность при применении коэффициентов выбросов Уровня 2, характерных для технологии, для полиграфической промышленности.

## 3.4 Моделирование выбросов уровня 3 и использование объектных данных

Для данной категории источника Уровень 3 отсутствует.

# 4 Качество данных

## 4.1 Полнота

Процессы печати могут включать в себя использование лаков, адгезивов и растворителей для очистки. Может быть дублирование с НО ЗА, нанесение краски (категории ИНЗВ 060108, 060201, 060405). Целесообразно гарантировать, что все процессы, вызывающие выбросы, учтены.

## 4.2 Предотвращение двойного учета в других разделах

Процессы печати могут включать в себя использование лаков, адгезивов и растворителей для очистки. Может быть дублирование с НО ЗА, нанесение краски (категории ИНЗВ 060108, 060201, 060405). Целесообразно гарантировать отсутствие двойного учета.

## 4.3 Проверка достоверности

Проверка оценок выбросов проводится посредством сравнения между странами, так как некоторые страны могут работать по подробным методикам. Существенные различия в выбросах органических соединений на тонну использованных типографских красок или на душу населения, могут указывать на низкое качество данных.

Кроме того, измерения, выполненные в отдельных типографиях, могут использоваться для определения фактической эффективности оборудования по уменьшению загрязнений.

### 4.3.1 Коэффициенты выбросов по наилучшим доступным технологиям

#### 4.3.1.1 Рулонная офсетная печать с термоотверждением

НДТ должны использовать сочетание методик печати, очистки, управления отработанными газами, а также исходные НДТ для снижения сумм неорганизованных выбросов и ЛОС, оставшихся после обработки отработанного газа. Значения для сопутствующих объединенных выбросов для изопропилового спирта (IPA) и очищающих растворителей:

- для новых и модернизированных машин, 2.5 - 10 % ЛОС, выраженных как массовая доля в % от потребления типографских красок;
- для существующих прессов, 5 - 15 % ЛОС, выраженных как массовая доля в % от потребления типографских красок.

Следует обратить внимание, что верхние половины диапазонов относятся к выбросами IPA для «сложных» работ (согласно определению). Методики, Связанные с концентрацией, не могут использоваться из-за проблем с запахом.

#### 4.3.1.2 Печать на эластичной упаковке методом флексографии и глубокая печать на упаковке

НДТ используют сочетания методик, предназначенных для снижения суммы неорганизованных и организованных выбросов ЛОС. Значения сопутствующих выбросов для трех сценариев, существующих в промышленности (с использованием эталонных выбросов, определенных в Приложении IIb к SED):

- (сценарий 1): установки, на которых все печатные машины работают с красками на основе растворителя и подключены к оборудованию, снижающему загрязнение:
  - со сжиганием: общие выбросы 7,5–12,5 % эталонных выбросов,
  - с улавливанием растворителя: общие выбросы 10,0–15,0 % эталонных выбросов;
- (сценарий 2): существующие установки, где имеется оборудование по уменьшению загрязнений отработанными газами, но у нему подсоединены не все машины, работающие с красками на основе растворителя:
- (2.1) для машин, подключенных к оборудованию для устранения загрязнений:
  - со сжиганием: общие выбросы 7,5–12,5 % эталонных выбросов, относящихся к тем станкам,
  - с улавливанием растворителя: общие выбросы 10,0–15,0 % эталонных выбросов, относящихся к данным станкам,
- (2.2) для машин, не подключенных к системам обработки отработанного газа, НДТ включают в себя следующее:
  - использование на данных машинах продуктов с низким содержанием растворителя или не содержащих растворителя,
  - подключение к оборудованию для устранения загрязнений отработанных газов, если есть возможность,
  - проведение работ с красками с высоким содержанием растворителя на машинах, подключенных к оборудованию для устранения загрязнений от отработанных газов;
- (сценарий 3): если в установках нет оборудования по устранению загрязнений от отработанных газов и используются заменители, НДТ заключаются в разработке красок, лаков и адгезивов с низким содержанием растворителя и не содержащих растворителя, и постоянном снижении количества потребляемых растворителей.

В сценариях 1 и 2.1, в которых установки имеют постоянную долю растворителя свыше 1:5.5 для общего количества типографских красок, лаков и адгезивов на основе растворителя, значений выбросов получить нельзя. В таком случае НДТ должны распространяться на резервуар для краски или на применение скребков-лопаток для камер и подходящую комбинацию других методик, согласно описанному.

НДТ также должна:

- снижать расход энергии при оптимизации обработки отработанных газов на всех объектах
- искать возможности утилизации и использования избытка энергии на всех объектах

#### 4.3.1.3 Глубокая печать изданий

НДТ:

- снижают сумму неорганизованных выбросов и ЛОС, оставшихся после обработки газа, выраженных относительно общего вводимого количества растворителя:
  - для новых установок 4 - 5 %, с использованием методик, применимых к новым установкам,
  - для существующих установок 5 - 7 %, с использованием методик, применимых к существующим установкам;

- предотвращают избыточное использование энергии путем применения оптимального количества утилизационных установок, необходимых для поддержания уровня выбросов в пределах представленных значений выбросов;
- снижают уровень выбросов толуола в городскую сеть канализаций до уровня ниже 10 мг/л с помощью аэрации;

#### **4.4 Разработка согласованных временных рядов и пересчет**

Какая-то специфика отсутствует.

#### **4.5 Оценка неопределенности**

Какая-то специфика отсутствует.

##### **4.5.1 Неопределенность в коэффициентах выбросов**

Требуется проверка основных установок, для такой страны как Франция, их число, возможно составляет около 40. Такие проверки требуют времени и могут быть невозможными, если планы организационной деятельности по сбору и утилизации растворителей не являются требованием для разрешения процесса.

Приоритетными областями для усовершенствования являются подробные обзоры ротационной глубокой печати и флексографии с целью улучшения текущих коэффициентов выбросов и методики оценки предела устранения загрязнений и их эффективности.

Следует обратить внимание, что в Европе, страны с крупной флексографической промышленностью и промышленностью ротационной глубокой печати - это Италия, Германия, Великобритания и Франция (Allemand 1990).

##### **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**

В более простой методике точечные источники не определены. Поэтому целесообразно выполнять территориальное разукрупнение на основе населенности или по мере возможности с использованием распределения работников технических специальностей.

В подробной методике определены крупномасштабные печатные процессы. Оставшиеся могут быть разукрупнены по населенности или, по мере возможности, по распределению работников технических специальностей .

#### **4.8 Отчетность и документация**

Какая-то специфика отсутствует.

## 5 Глоссарий

Флексография	Процесс печати с использованием печатных форм из резины или эластичных фотополимеров, на которых области печати находятся над пробельными участками, с использованием типографских красок, высыхающих при испарении органического растворителя.
Офсетная печать	Процесс печати с использованием печатных форм, на котором области печати и пробельные участки находятся в одной плоскости. Пробельные участки смачиваются водой и, следовательно, не принимают типографских красок. Область печати обрабатывается для получения и передачи типографских красок на поверхности печати
Ротационная глубокая печать	Процесс печати с использованием цилиндрических печатных форм, на которых области печати находятся под пробельными участками, с использованием жидких типографских красок, высыхающих при испарении. Углубления заполняются типографские красками, а излишки удаляют с пробельных участков, до того как поверхность печати соприкасается с цилиндром и при этом типографские краски выходят из углублений
Трафаретная печать	Процесс печати, в котором типографские краски проходят на поверхность печати посредством нагнетания через пористый носитель изображения, в котором области печати открыты, а пробельные участки закрыты, с использованием жидких типографских красок, высыхающих при испарении органических растворителей.
Листовая подача	Материал, подлежащий печати, подается на печатную машину отдельными листами.
Рулонная подача	Материал, подлежащий печати, подается на печатную машину рулоном, а не отдельными листами.
Термоотверждение	Процесс печати, при котором испарение происходит в печи, в которой для нагревания печатного материала используется горячий воздух.

## 6 Список цитированной литературы

Allemand N. (1990). Control of Emissions of Volatile Organic Compounds from Printing Industries, EEC Contract B 6611-37-89, CITEPA (The Interprofessional Technical Centre for Studies on Atmospheric Pollution).

Aminal, Vito and Sitmae Consultancy BV (2002). 'Evaluatie van het reductiepotentieel voor VOS emissies naar het compartiment lucht en de problematiek van de implementatie van de Europese richtlijn 99/13/EG in de grafische sector in Vlaanderen; deel 3', Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Algemeen Milieu- en Natuurbeleid.

BMLFUW Austria (2003). Stand der Technik bei ausgewählten Anlagen zur Oberflächenbehandlung mit organischen Lösungsmitteln, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

EC (1999). 'Council Directive 1999/13/EC on the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents in certain activities and installations', OJ L 85, 29.3.1999, p. 1, amended by Corrigendum, OJ L 188, 21.7.1999, p. 54 (1999/13) and Corrigendum, OJ L 240, 10.9.1999, p. 24 (1999/13).

EGTEI (2003). Final background documents on the sectors 'Heat Set Offset', 'Publication Gravure' and 'Flexography and Rotogravure in Packaging'. Prepared in the framework of EGTEI by CITEPA, Paris.

EGTEI (2005). Heatset Offset: synopsis sheet.

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

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).

IMPEL (2000). 'Good practice fact sheet — PRINTERS', European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law, Antal Sidor 42.

Integraf (2005). Proposal for BAT ranges for Heatset.

Integraf and EGF (1999). Printing and the Environment, Guidance on BAT in Printing Industries.

TWG (2004). Compiled comments of the TWG on STS draft 1, May 2004.

UBA Germany (2003). 'Integrated Pollution Prevention and Control in selected Industrial Activities; Installations for Surface Treatment using organic solvents for Dressing, Impregnating, Printing, Coating. Part II: Printing.' Federal Environmental Agency, Berlin, 200 94 324.

Verspoor (2002). Integraf representative. Personal communication, October 2002.

Vito (1998). 'Beste Beschikbare Technieken voor de Grafische Sector', BBT kenniscentrum Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO).

VROM (2004). 'Diffuse Oplosmidelemissies in Verpakkingdiepdruk en Flexo: Deel 2. Meten en Verminderen'. Netherlands Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment in the Netherlands

## 7 Наведение справок

Все вопросы по данной главе следует направлять соответствующему руководителю (руководителям) экспертной группы по сжиганию и промышленности, 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/)).