

Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для полиграфического производства

Введение

Руководства по охране окружающей среды, здоровья и труда (ОСЗТ) представляют собой технические справочники, содержащие примеры надлежащей международной отраслевой практики (НМОП)¹ как общего характера, так и относящиеся к конкретным отраслям. Если в реализации проекта участвует один член Группы организаций Всемирного банка или более, применение настоящего Руководства осуществляется в соответствии с принятыми в этих странах стандартами и политикой. Такие Руководства по ОСЗТ для различных отраслей промышленности следует применять в сочетании с **Общим руководством по ОСЗТ** – документом, в котором пользователи могут найти указания по общим вопросам ОСЗТ, потенциально применимым ко всем отраслям промышленности. При осуществлении комплексных проектов может возникнуть необходимость в использовании нескольких Руководств, касающихся различных отраслей промышленности. С полным перечнем Руководств для отраслей промышленности можно ознакомиться по адресу: <http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>

¹ Определяется как применение профессиональных навыков и проявление старательности, благоразумия и предусмотрительности, чего следует с достаточным на то основанием ожидать от квалифицированного и опытного специалиста, занятого аналогичным видом деятельности в таких же или сходных условиях в любом регионе мира. При оценке применяемых в ходе реализации проекта способов предупреждения и предотвращения загрязнения окружающей среды квалифицированный и опытный специалист может выявить обстоятельства, такие, например, как различные уровни экологической деградации и ассимилирующей способности окружающей среды, а также различные уровни финансовой и технической осуществимости.

В Руководствах по ОСЗТ приводятся такие уровни и параметры эффективности, которые, как правило, считаются достижимыми на вновь введенных в эксплуатацию объектах при современном уровне технологии и приемлемых затратах. Применение положений Руководств по ОСЗТ к уже существующим объектам может потребовать разработки особых целевых показателей для каждого объекта и соответствующего графика их достижения.

Применение Руководства по ОСЗТ следует увязывать с факторами опасности и риска, определенными для каждого проекта на основе результатов экологической оценки, в ходе которой принимаются во внимание конкретные для каждого объекта переменные, такие, как особенности страны реализации проекта, ассимилирующая способность окружающей среды и прочие факторы, связанные с намечаемой деятельностью. Порядок применения конкретных технических рекомендаций следует разрабатывать на основе экспертного мнения квалифицированных и опытных специалистов.

Если нормативные акты в стране реализации проекта предусматривают уровни и параметры, отличные от содержащихся в Руководствах по ОСЗТ, то при реализации проекта надлежит в каждом случае руководствоваться более жестким из имеющихся вариантов. Если в силу особых условий реализации конкретного проекта целесообразно применение менее жестких уровней или параметров, нежели те, что представлены в настоящем

Руководстве по ОСЗТ, в рамках экологической оценки по конкретному объекту надлежит представить подробное и исчерпывающее обоснование любых предлагаемых альтернатив. Такое обоснование должно продемонстрировать, что выбор любого из альтернативных уровней результативности обеспечит охрану здоровья населения и окружающей среды.

Применение

Руководство по ОСЗТ для полиграфической промышленности содержит информацию, касающуюся полиграфических предприятий и основных полиграфических технологий, в том числе литографской / офсетной печати, глубокой / ротационной глубокой печати, флексографии, трафаретной и высокой печати. В Руководстве не приводится информация в отношении печати без использования форм, например, на цифровых машинах многокрасочной печати для малых тиражей размером до DIN A3, а также на устройствах для электростатической, магнитной и термопечати. Полное описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли, содержится в Приложении А. Настоящий документ состоит из следующих разделов:

- Раздел 1.0 – Характерные для отрасли виды неблагоприятного воздействия и борьба с ними
- Раздел 2.0 – Показатели эффективности и мониторинг
- Раздел 3.0 – Справочная литература и дополнительные источники информации
- Приложение А – Общее описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли

1.0 Характерные для отрасли виды неблагоприятного воздействия и борьба с ними

В данном разделе приводится обзор проблем ОСЗТ, возникающих в полиграфии на этапе эксплуатации предприятий отрасли, и содержатся рекомендации по их решению. Рекомендации по решению проблем ОСЗТ, характерных для большинства крупных промышленных предприятий на этапах их строительства и вывода из эксплуатации, содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

1.1 Охрана окружающей среды

К числу экологических проблем, возникающих в связи с эксплуатацией полиграфических предприятий, относятся, в первую очередь:

- Выбросы в атмосферу
- Сточные воды
- Опасные материалы
- Отходы

Выбросы

Летучие органические соединения (ЛОС)

Выбросы ЛОС в воздух составляют приблизительно 98-99 процентов всех токсичных выбросов в полиграфической промышленности. Важнейшими источниками выбросов ЛОС в ходе полиграфических операций являются испарения увлажняющих растворов (например, изопропилового спирта и этанола) и смывочных растворов (например, органических растворителей), используемых в печатных цехах². Значительные выбросы ЛОС могут иметь место при

² К числу наиболее распространенных высоколетучих токсичных веществ, применяемых в этой отрасли, относятся толуол, метилэтилкетон (МЭК), ксилол и 1,1,1- трихлорэтан. Крупные предприятия глубокой печати могут потреблять более 200 тонн смывочного раствора в год.

использовании для нанесения покрытий лаков на основе растворителей и при припрессовке плёнки с помощью клеящих веществ на основе растворителей. Другими источниками ЛОС являются переплетные работы, припрессовка плёнки, мелование и сушка, равно как и промывка, хранение и смешивание типографских красок и пробное печатание на машине. Выбросы ЛОС (спиртов) возможны при изготовлении печатных форм для офсетной и высокой печати, при использовании перхлорэтилена для промывки фотополимерных печатных форм в флексографии, при промывке трафаретов в процессе трафаретной печати и в ходе операций по проявке и сушке при травлении цилиндров в процессе глубокой печати.

Хотя в ходе подготовки к печати и проявки большого количества ЛОС не появляется, проявители и закрепители могут стать причиной выбросов соединений серы, уксусной кислоты и аммиака в процессе светокопирования, а также появления запахов, особенно при использовании более старых технологий. В приложении В приведен перечень потенциально токсичных веществ, в том числе ЛОС, имеющих отношение к полиграфической промышленности.

К числу рекомендуемых мер по предотвращению выбросов ЛОС и контролю за ними относятся:

- Выбор материалов или технологий, не предусматривающих использования ЛОС-содержащих веществ или предусматривающих их использование лишь в ограниченных масштабах, например:
 - Использование для обезжиривания форм для трафаретной печати растворителей на водной основе вместо хлорсодержащих растворителей
 - Сокращение масштабов использования растворителей, содержащих бензол, толуол и другие ароматические углеводороды, а также уксусную кислоту

- Использование красок на водной основе и на основе растительных масел (например, соевого, льняного, масла канолы), а также краски, закрепляющейся под действием ультрафиолетового (УФ) излучения
- Использование увлажняющих / смывочных растворов, содержащих слаболетучие вещества (например, с содержанием бензола менее 0,1 процента, толуола и ксилола – менее 1 процента) либо чистящих веществ на основе растительных масел взамен органических растворителей, что позволит сократить использование изопропилового спирта или полностью отказаться от него
- Использование там, где это возможно, для смывочных операций, не требующих применения растворителей, моющих средств на основе мыла или моющих растворов и растительных масел. В целях пожарной безопасности такие моющие вещества должны иметь точку возгорания не ниже 100°C
- Использование для очистки печатных машин растворителей с точкой возгорания не ниже 55°C (например, низколетучих смесей углеводородов, не содержащих ЛОС цитрусовых и растительных масел и их эфиров)
- Использование технологий воспроизведения изображения и изготовления печатных форм с помощью ЭВМ
- Замена дихлорметана (метиленхлорида), применяемого для удаления высохшей краски, другим веществом
- Использование лаков на водной основе и лаков, закрепляющихся под действием УФ-излучения
- Замена клеящих веществ на основе растворителей веществами с более низким содержанием растворителей, композициями, закрепляющимися под действием УФ-излучения, клеящими веществами на водной основе или технологиями термической отбортовки;
- Внедрение офсетной печати без увлажнения
- Сокращение глубины травления форм для глубокой печати (например, получение изображений непосредственно на форме с помощью термолазера вместо алмазных игл или химического травления с помощью хлорида железа), когда каждый отдельный артикул может печататься краской на основе соевого или растительного масла. Система термического гравирования с применением технологии удаления электролитической меди, обеспечивающей возможность автоматически контролировать глубину ячейки, позволяет использовать краску на водной основе
- Использование твердой углекислоты в процессах струнной очистки
- Недопущение или сокращение выбросов ЛОС путем модернизации технологических процессов и удаления паров растворителей, в том числе:
 - Внедрение автоматических смывочных устройств и автоматических систем промывки офсетного полотна
 - Использование помповых систем транспортировки для повторного заполнения красочных резервуаров крупных машин для флексографской печати
 - Использование охлажденных циркулярных насосов для ограничения испарения изопропилового спирта из увлажняющих растворов в процессе плоской печати

- Использование закрытых рапельных устройств или системы извлечения ЛОС активированным углем в процессе флексографии
 - Внедрение систем извлечения и переработки растворителей, в том числе проходных фильтров для смывочных растворов и дистилляционных установок для растворителей
 - Использование закрытых ёмкостей для всех растворителей и смывочных растворов, а также для хранения загрязненной ветоши
 - Контролирование качества контейнеров и бочек для хранения летучих веществ (например, типографской краски, красителей и пропитанной растворителями ветоши для протирки), чтобы обеспечить их хранение в закрытом виде и в проветриваемых помещениях или площадках
 - Внедрение, в случае необходимости, вторичных средств предотвращения остаточных выбросов, в том числе:
 - Поглотителей на основе активированного угля (не подходят для красок на основе кетона, используемой в системе глубокой печати, и на предприятиях глубокой печати / флексографии, где применяются разные виды типографской краски на основе разных растворяющих смесей)
 - Использование термостабилизационных дожигателей / рекуперативных / регенерационных термических установок окисления (совместимых с большей частью типографских красок, используемых в процессе глубокой печати и флексографии, но потребляющих большое количество энергии)
 - Использование рекуперативных / регенерационных установок каталитического окисления (могут применяться на предприятиях, выпускающих определенные виды продукции в течение длительного времени, но не подходят для некоторых видов типографской краски, содержащих хлорированные растворители)
 - Сжигание отработанных газов в случае использования лаков на основе растворителей
 - Разработка и осуществление плана рационализации использования растворителей, предусматривающего меры по сокращению использования растворителей путем:
 - Проверки соблюдения норм выбросов с количественным расчетом содержания растворителей во всех видах выбросов (в том числе в твердых отходах, сточных водах и выбросах в атмосферу)
 - Определения дальнейших возможностей сокращения выбросов и разработки графика осуществления соответствующих мероприятий
 - Учета ежегодного потребления и выбросов растворителей.
- Дополнительные указания по работе с опасными веществами и их хранению приводятся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.
- Другие токсичные соединения*
- Некоторые токсичные соединения, в том числе шестивалентный хром, соляная кислота и изоцианаты могут выделяться из гальванических ванн, ванн для нанесения и удаления хромового покрытия, применяемых в процессе изготовления цилиндров для глубокой печати. К числу рекомендуемых мер по предотвращению и снижению такого рода выбросов относятся:
- Установка разделительных устройств с аэрозольными экранами для сокращения выбросов шестивалентного

хрома (Cr VI) из ванн для нанесения хромового покрытия;

- Поддержание 10-процентного (по объему) уровня соляной кислоты в ваннах для удаления хромового покрытия и закупоривание концов цилиндров, чтобы не допустить попадания соляной кислоты (HCl) внутрь, сводя, тем самым, к минимуму выбросы HCl;
- Недопущение или сведение к минимуму выбросов изоцианатов, появляющихся в процессе обработки, загрузки и смешивания, где используются покрытия, их содержащие, при обработке и хранении отходов, содержащих изоцианаты, и в процессах печати, нанесения лакокрасочного покрытия и сушки с использованием покрытий, содержащих изоцианаты. К числу мер профилактики и контроля относятся:
 - Использование автоматических насосов для перекачки жидких изоцианатов из бочек и контейнеров для хранения в технологические емкости
 - Отбор и использование изоцианатов, содержащих менее свободные и летучие компоненты
 - Использование закрытых емкостей для смешивания и хранения.

Твердые частицы

В процессе разрезания бумаги, фальцовки и обрезки образуются твердые частицы (бумажная пыль). Выбросы бумажной пыли в атмосферу и ее воздействие на работников следует устранять или сводить к минимуму путем внедрения соответствующих технологий профилактики и контроля, в том числе:

- Уменьшение количества или отвод выбросов пыли в местах ее скопления путем:
 - Отвода пыли, образующейся в процессе предварительной обрезки картона, с помощью

вакуумных систем, установленных на входе в печатную машину

- Установка встроенных пылесборников в машинах, производящих большое количество пыли (например, в больших фальцовочных и резальных машинах и над печатными машинами)
- Использование устройств по поддержанию заданного уровня влажности
- Сбор сдуваемой пыли в производственных зонах путем:
 - Поддержания давления ниже атмосферного в определенных точках (например, в зонах резки и печати)
 - Установка уплотнителей на полах и дверях, помогающих отделять зоны резки от зон печати
 - Установка фильтрующих вентиляторов
 - Удаление пыли из систем сбора и вытяжки путем использования циклонных фильтров и, при необходимости, высокоэффективными фильтрами – абсорберами аэрозолей (HEPA-фильтрами) для улавливания тонких частиц.

Побочные продукты горения

На полиграфических предприятиях устанавливаются паровые котлы и/или нагреватели жидкого теплоносителя для производства тепла, необходимого для определенных технологических процессов, например, флексографии. Указания по нейтрализации выбросов из малых источников горения номинальной тепловой мощностью не выше 50 мегаватт тепловой энергии (МВт тепл.), включая нормы выбросов отработанных газов, приводятся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Сточные воды

Технологические сточные воды

Сточные воды на полиграфических предприятиях образуются обычно в процессе обработки фотографий и изготовления печатных форм. На этапах допечатной подготовки и записи изображения на фотопленку, которая сегодня в значительной мере вышла из употребления, используются светочувствительные соли, щелочные или кислотные ванны, а также другие химические вещества, применяемые в черно-белой печати (например, н-гексан, тиосульфат натрия, аммиак, гидрохинон, диэтаноламин и соединения цинка). В сточных водах, образующихся в технологическом процессе в отрасли, могут содержаться соединения металлов (например, серебра и ртути), а в смывочных растворах – красящие вещества, кислоты и растворители (например, толуол).

В травильных растворах, используемых в процессе глубокой печати, могут содержаться азотная кислота, перхлорэтилен и бутанол. Кроме того, в этих процессах могут применяться соединения меди и хрома, а также этиленгликоль, эфиры этиленгликоля и метанол.

В состав жидких отходов процессов допечатной подготовки и проявки, направленных на восстановление таких химических веществ, как серебро, входят отработанные проявители, отработанная промывочная вода и отработанные закрепители. Вода, которой промываются лотки для проявителей в процессе трафаретной печати, содержит химически активные акрилаты. Она токсична для водных организмов и может стать причиной нитрификации. Промывочная вода, используемая при изготовлении цилиндров для глубокой печати, может содержать в себе медь, хром и никель и является кислотной. В промывочной воде, образующейся в процессе проявления светочувствительного покрытия печатных форм, могут

содержаться небольшие количества реагентов для снятия покрытия с химической потребностью в кислороде (ХПК) примерно 300 мг/л.

К числу рекомендуемых мер по предупреждению образования сточных вод относится замена потенциально опасных химических соединений и сокращение объема сточных вод, требующих очистки. К числу технологий, позволяющих сократить объем образующихся сточных вод, относятся:

- Сокращение количества химических веществ в соляных ваннах путем использования бессеребряной фотопленки и систем технологической обработки без промывки;
- Использование пленки и печатных форм, проявляемых водой;
- Промывка в противотоке, а не в параллельном потоке для сокращения количества потребляемой чистой воды;
- Сокращение количества хлора, свинца и бария в красящих веществах и использование альтернативных покрытий (например, наносимых электростатическим напылением или спеканием, использование других нетоксичных лакокрасочных покрытий). Если требуется нанести хромовое покрытие, следует применять методы смыва раствора с восстановлением или испарением, либо использовать технологии обратного осмоса;
- Использовать для покрытия оттисков лаки на водной основе;
- Использовать при переплетных работах клеящие вещества, растворимые в воде, или, в случае необходимости, клей с низким содержанием ЛОС. Применять технологию изготовления печатных форм с помощью ЭВМ.

- Максимально расширить возможности повторного использования очищенных стоков.

Очистка технологических сточных вод

Поскольку полиграфическая промышленность производит широкий ассортимент продукции, используя разные виды сырья, химические вещества и технологические процессы, при очистке сточных вод следует учитывать особенности соответствующего процесса производства и характер загрязнений. Методы очистки технологических сточных вод в этой отрасли включают: (i) разделение источников и предварительную обработку сточных вод, содержащих в высоких концентрациях компоненты, не поддающиеся биологическому разложению, путем фазового разнесения, например, рекуперации растворителя, отгонки воздухом, химического окисления, адсорбции и т.п. (ii) снижение концентрации тяжелых металлов посредством химического осаждения, коагуляции и флокуляции, электрохимического восстановления, ионного обмена и т.п. и (iii) удаление остатков на специальные полигоны опасных отходов. Могут потребоваться дополнительные технические меры для (i) дополнительного удаления металлов с помощью мембранной фильтрации или других физико-химических методов очистки, (ii) удаления стойких органических веществ и галогенсодержащих органических веществ с помощью активированного угля или дополнительного химического окисления, (iii) снижения токсичности стоков с помощью подходящих методик (типа обратного осмоса, ионного обмена, активированного угля и т. п.), (iv) удаления остатков красителей с помощью адсорбции или химического окисления и (v) изоляции и очистки летучих органических соединений, образующихся на различных стадиях очистки сточных вод.

Вопросы удаления и очистки промышленных сточных вод и примеры подходов к такой очистке рассматриваются в

Общем руководстве по ОСЗТ. Благодаря использованию таких технологий и передовой практики в области удаления и очистки сточных вод, предприятия могут достичь нормативных показателей по сбросу сточных вод, которые приведены в соответствующей таблице раздела 2 настоящего документа для данной отрасли промышленности.

Прочие виды сточных вод и потребление воды

Указания по отведению и очистке незагрязненных сточных вод, образующихся в процессе функционирования инженерных сетей, незагрязненных дождевых стоков и хозяйственно-фекальных вод приведены в **Общем руководстве по ОСЗТ.** Загрязненные стоки следует направлять в систему очистки технологических сточных вод. Рекомендации по сокращению потребления воды, особенно если она является ограниченным природным ресурсом, приводятся в **Общем руководстве по ОСЗТ.**

Обращение с опасными материалами

В полиграфической промышленности используются разнообразные опасные материалы, в том числе растворители и другие химические вещества. Рекомендации по безопасному использованию опасных материалов, обращению с ними, их хранению и транспортировке приводятся в **Общем руководстве по ОСЗТ.**

Отходы

К жидким отходам полиграфического производства могут относиться остатки типографской краски (содержащие цинк, хром, барий, олово, марганец, бензол, дибутил / этилацетаты), остатки увлажняющих и смывочных растворов (например, отработанные органические растворители, в том числе трихлорэтан, метиленхлорид, четыреххлористый углерод, ацетон, метанол), остатки

других растворителей и химикатов в таре (например, толуол, ксилол, эфиры гликоля, метилэтилкетон и этанол). В красках на водной основе могут содержаться пестициды и фотоинициаторы. К числу отходов, образующихся на этапе послепечатной обработки, относятся цинк, барий и кадмий, содержащиеся в макулатуре, а также остатки н-гексана, метанола и 1,1,1-трихлорэтана в таре. К твердым отходам относятся макулатура и другие печатные носители, отработанные печатные формы, отходы от операций по травлению цилиндров глубокой печати, ветошь, тара и упаковочные материалы³.

Рекомендации по хранению, переработке и удалению вредных и безвредных отходов приведены в **Общем руководстве по ОСЗТ**. К числу дополнительных рекомендаций по стратегиям удаления и очистки отходов в данной отрасли относятся:

- Сокращение количества вредных и безвредных отходов путем:
 - Использования компьютерных систем подачи краски и цифровых наладочных машин для сокращения количества приправочных листов
 - Утилизации форм путем их переплавки, а также более активного использования полимерных форм нового поколения
 - Использования высокотиражных печатных форм
 - Использования для формных цилиндров глубокой печати технологии гравирования, а не травления
 - Повторного использования остатков типографской краски
 - Использования отработанной краски и растворителей в качестве дополнительного топлива

³ В среднем потери бумаги на полиграфических предприятиях, использующих бумагу в качестве носителя, составляют приблизительно 6 процентов.

1.2 Охрана труда и техника безопасности

Проблемы охраны труда и техники безопасности, возникающие в период строительства и вывода из эксплуатации полиграфических предприятий, аналогичны возникающим на других промышленных предприятиях; эти проблемы и вопросы их предупреждения и устранения рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**. К числу проблем охраны труда и техники безопасности, возникающих на этапе эксплуатации предприятий полиграфической промышленности относятся, прежде всего, следующие:

- Факторы химической опасности
- Факторы физической опасности
- Шум

Химические опасные факторы

К числу наиболее распространенных опасных химических факторов в полиграфическом производстве относится возможное воздействие растворителей и связанных с ними ЛОС, а также пыли. Рекомендации по предотвращению и контролю химически опасных факторов приводятся в разделе об охране труда и технике безопасности **Общего руководства по ОСЗТ**. Далее предлагается информация, непосредственно относящаяся к полиграфическим предприятиям.

Факторы, оказывающие вредное воздействие на органы дыхания

Вдыхание потенциально опасных химических веществ может иметь место на любой стадии полиграфического процесса, где происходит испарение спиртов или растворителей в производственную среду, в частности, вследствие образования озона под воздействием

ультрафиолетовых ламп или обработки поверхности полимерной плёнки в поле коронного разряда. Еще одним источником воздействия на органы дыхания является пыль разных видов, образующаяся на некоторых этапах полиграфического процесса. Рекомендуются следующие меры по предотвращению и контролю за воздействием ЛОС и озона на органы дыхания⁴:

- Отбирать менее вредные технологические материалы, например, смывочные растворы, не содержащие вредных компонентов. К числу других возможных решений относятся смывочные растворы / материалы покрытия с пониженной степенью летучести (например, с давлением смеси паров ЛОС менее 10 мм рт. ст. при 20°C) и краски на основе воды и растительных масел;
- Предотвращать проникновение ЛОС в рабочие зоны путем установки местных систем вытяжной вентиляции, подключенных к внешним вентиляционным каналам, в местах основных выбросов, в том числе:
 - В печатных цехах;
 - В точках, где используются краски на основе изоцианата;
 - В местах, где осуществляется смешивание красок;
 - На стеллажах для сушки оттисков и в местах сушки в сушильных шкафах;
 - На технологических линиях глубокой печати;
- Снижать выбросы, улавливать и удалять озон, образующийся при работе ультрафиолета, используя для этого следующие методы:
 - Контроль над образованием озона в период установки и пуска оборудования для офсетной печати, использующего ультрафиолет;

- Использование охлаждаемого водой оборудования, использующего ультрафиолет (такое оборудование вырабатывает меньше озона, нежели установки с воздушным охлаждением);
- Оснащение фиксированными или блокируемыми кожухами оборудования для трафаретной печати, использующего ультрафиолет для отверждения типографских красок и покрытий;
- При изготовлении фотополимерных форм – защита оборудования, использующего ультрафиолет, жалюзи, шторами или запахищающимися занавесями;
- Установка систем местной вытяжной вентиляции в закрытых помещениях, где размещены обычные ультрафиолетовые лампы с воздушным охлаждением;
- Поддерживать в сушилках для сушки типографских красок давление ниже атмосферного;
- Ограничивать доступ в печатные цехи и в зоны, где могут происходить выбросы токсичных веществ.

Факторы, оказывающие вредное воздействие на кожные покровы

Использование опасных материалов в полиграфической промышленности может оказывать вредное воздействие на работников при попадании непосредственно на кожу жидких и твердых вредных или едких веществ (например, паров и/или аэрозолей). Такое воздействие может иметь место на стадии допечатной подготовки (например, кислотные ванны для проявки пленки и внесение вручную исправлений в офсетные пластины). Другими потенциальными факторами воздействия являются изопропиловый спирт, содержащийся в увлажняющих растворах и растворах для очистки печатных станков, типографские краски на неводной основе и отверждаемые УФ-излучением краски, используемые на стадии печати и послепечатной

⁴ Рекомендации по предотвращению и контролю за воздействием пыли приводятся вместе с рекомендациями по предотвращению пожаров и взрывов, вызываемых скоплением пыли.

обработки. Рекомендуются следующие меры по предотвращению и нейтрализации воздействия на кожные покровы:

- Использование работниками соответствующих средств индивидуальной защиты (СИЗ), в том числе, правильно подобранных с точки зрения химической защиты перчаток, комбинезонов, защитных масок или очков / средств защиты для глаз;
- Немедленная замена защитной одежды, загрязнённой неотверждённой краской;
- Наблюдение за случаями дерматитов или другими признаками возможного воздействия химических веществ на кожные покровы.

Пожароопасные факторы (порошок, пыль и другие вещества)

Противоотмарочный порошок, применяемый, главным образом, в офсетных печатных машинах с листовой подачей, представляет собой нетоксичный порошок очень тонкого помола, наносимый при прохождении листами последнего печатного цилиндра⁵. В этом порошке содержится кукурузный крахмал, карбонат кальция и трепел (инфузорная земля). Порошок может оседать на поверхностях в печатных цехах. Он считается потенциально взрывоопасной инертной пылью. Кроме того, потенциально он вреден для здоровья.

Рекомендуются следующие меры по предотвращению и ограничению воздействия противоотмарочного порошка:

- Поддерживать в исправном состоянии / модифицировать противоотмарочные устройства, чтобы сократить количество используемого порошка;

- Использовать устройства местной вытяжной вентиляции, на выходе которых устанавливать рукавные фильтры.

Перемещение и взрыв скопившейся пыли является существенным фактором производственного риска в полиграфической промышленности. Небольшие скопления бумажной пыли могут воспламениться и стать причиной перемещения и взрыва скопившейся пыли⁶. Пыль может скапливаться на горизонтальных поверхностях больших фальцовочных и резальных машин, что представляет особую опасность в случае пожара. Рекомендуются следующие меры по предотвращению и нейтрализации факторов, которые могут привести к взрыву пыли:

- Отслеживать оседание пыли на горизонтальных поверхностях и удалять ее, применяя для этого технологии вакуумной и иной чистки, исключая использование сжатого воздуха и систем продувки;
- Улучшать состояние вентиляции и ограничивать распространение ЛОС и пыли в производственных помещениях;
- Устанавливать фильтры для пыли;
- Устанавливать в помещениях с высокой степенью взрывоопасности пыле – и взрывобезопасное оборудование, провода и арматуру.

В случае пожара краска, химикаты, бумага, картон, пластмасса и иные печатные носители могут представлять опасность (например, из-за образующегося токсичного дыма и опасности взрыва). Основными причинами пожаров в печатных цехах является тепло, выделяемое вследствие трения, разрядов статического электричества и искр. Для

⁵ Технология сушки типографской краски ультрафиолетом в процессе офсетной печати не требует применения противоотмарочного порошка.

⁶ Обычно нижний предел взрываемости (НПВ) для пыли составляет примерно 50-100 г/м³, а верхний предел взрываемости (ВПВ) - 2-3 кг/м³.

предотвращения и нейтрализации рекомендуются следующие меры:

- Устанавливать очистное оборудование с защитой от статического электричества;
- Заземлять все печатные машины, чтобы не допустить разрядов статического электричества между полотном и прижимными роликами;
- Устанавливать пожаробезопасные контейнеры для загрязненной ветоши;
- Хранить в печатных цехах минимальное количество горючих веществ и держать краски и растворители в огнеупорных емкостях;
- Принимать в печатных цехах меры пожарной защиты, в том числе устанавливать противопожарную аппаратуру (например, системы обнаружения возгорания и спринклерные системы в дополнение к системам пожаротушения);
- Избегать хранения больших количеств горючих материалов и, в случае необходимости, размещать негорючие склады за пределами основного здания предприятия;
- Разделять брандмауэрами производственные линии, на которых используются большие количества растворителей (например, рулонные линии глубокой печати);
- Использовать специальное огнеупорное помещение (например, с показателем противопожарной стойкости в 30 минут) для смешивания или разведения типографской краски и оснастить это помещение соответствующей системой пожаротушения.

Факторы физической опасности

Факторами физической опасности в данной отрасли обычно является риск серьезных травм конечностей, включая и ампутацию, при работе на фальцевальных, резательных

машинах (например, бумагорезальных устройствах гильотинного типа, разрезных ножах, ножницах для проволоки) и переплетном оборудовании, а также в процессе эксплуатации и технического обслуживания печатных машин. Чаще встречаются менее опасные случаи, такие, как порезы конечностей и растяжения при поднятии печатных материалов или работе с ними, а также падения на скользких поверхностях.

Помимо мер по предотвращению и нейтрализации факторов физической опасности, описанных в **Общем руководстве по ОСЗТ**, в том числе рекомендаций по обеспечению безопасности машин, к числу мер по предотвращению и нейтрализации факторов физической опасности на предприятиях полиграфической отрасли относятся:

- Установка переплетных, фальцевальных и резательных машин, полностью оснащенных системами безопасности (например, блокировкой, фотоэлектрическими элементами, бумагорезальных устройств гильотинного типа, управляемых двумя руками) или переоснащение действующего оборудования в целях обеспечения адекватных мер безопасности;
- Внедрение современного оборудования или переоснащение ныне действующего с установкой устройств, обеспечивающих обслуживание по схеме «проворачивание-останов-блокировка-чистка», «проворачивание-останов-чистка», «автоматический возврат в исходное состояние – самый малый ход», а также акустических сигнализаторов начала работы, кнопок экстренного выключения и блокировочных переключателей;
- Установка автоматических смывочных устройств;

- Выполнение письменных предписаний по недопущению попадания рук в движущиеся части печатных машин или другого оборудования при их работе.

Шум

Оборудование, используемое в полиграфической промышленности, в том числе и системы вентиляции, могут быть источником постоянного или периодического шума. Помимо мер по предотвращению и нейтрализации воздействия шума, которые описаны в **Общем руководстве по ОСЗТ**, к числу мер по устранению шума в полиграфической промышленности относятся:

- Установка перекрывающихся полосовых занавесей из ПВХ (что может снизить уровень шума на 10 дБ[А]) и/или автоматических закрывающих устройств для дверей;
- Покрытие деталей печатных машин в печатных цехах звукоизолирующими кожухами;
- Использование звукопоглощающих материалов для стен и потолков.

1.3 Охрана здоровья и обеспечение безопасности местного населения

Последствия для здоровья и безопасности местного населения в период строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации полиграфических предприятий аналогичны характерным для большинства других промышленных объектов и рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

2.0 Показатели эффективности и мониторинг

2.1 Охрана окружающей среды

Нормативы выбросов и сбросов

Значения нормативов выбросов и сбросов для данной отрасли приводятся в Таблицах 1 и 2. Значения нормативов выбросов и сбросов, образующихся при технологических процессах в данной отрасли, отражают надлежащую международную отраслевую практику, отраженную в соответствующих стандартах стран с пользующейся признанием нормативной базой. Данные уровни представляются достижимыми при нормальных условиях эксплуатации на надлежащим образом спроектированных и эксплуатируемых объектах с применением методов предупреждения и ограничения загрязнения окружающей среды, рассмотренных в предшествующих разделах настоящего документа.

Нормативы выбросов распространяются на выбросы при технологических процессах. Нормативы выбросов из источников сгорания, связанных с производством пара и электроэнергии установками мощностью не выше 50 мВт тепл., приводятся в **Общем руководстве по ОСЗТ**, а выбросов из более мощных установок – в **Руководстве по ОСЗТ для тепловых электростанций**. Указания по вопросам охраны окружающей среды с учетом совокупного объема выброшенных в окружающую среду загрязнителей содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Нормативы сбросов применяются к очищенным стокам, сбрасываемым непосредственно в поверхностные водотоки для общего водопользования. В зависимости от наличия и условий использования коммунальных систем канализации и очистки сточных вод, а в случае сброса непосредственно

в поверхностные водные объекты – в зависимости от вида водопользования водоприемника в соответствии с классификацией, приводимой в **Общем руководстве по ОСЗТ**, для конкретных объектов могут вводиться особые нормативы по сбрасываемым стокам. Указанные уровни должны обеспечиваться без разбавления и соблюдаться в течение не менее 95% времени работы предприятия или установки, рассчитываемого как доля рабочих часов в год. Отклонения от данных уровней с учетом конкретных местных условий проекта необходимо обосновать при проведении экологической оценки.

Таблица 1. Нормативы выбросов в атмосферу для предприятий полиграфической промышленности

Загрязнители	Единицы	Значение норматива
ЛОС	мг/нм ³	100 ^{a,b}
		20 ^{a,c}
		75 ^{a,d}
		100 ^{a,e}
Твердые частицы	мг/нм ³	50 ^f
NO _x	мг/нм ³	100 - 500 ^g
Изоцианаты	мг/нм ³	0,1 ^h

ПРИМЕЧАНИЯ:

^a В пересчете на общий углерод

^b Рулонная офсетная печать с сушкой, объем потребления растворителей 15-25 т в год

^c Рулонная офсетная печать с сушкой, объем потребления растворителей свыше 25 т в год

^d Рулонная глубокая печать периодики, объем потребления растворителей свыше 25 т в год

^e Иные виды глубокой печати, флексография, рулонная трафаретная печать, припрессовка пленки или установки лакирования (объем потребления растворителей свыше 15 т в год), рулонная трафаретная печать на текстиле или картоне (объем потребления растворителей свыше 30 т в год)

^f Среднее значение за 30 минут для закрытых источников. От всех технологических процессов / операций.

^g Среднее значение за 30 минут для закрытых источников. От турбин, поршневых двигателей или котлов, используемых как оборудование для предотвращения выбросов ЛОС.

^h Среднее значение за 30 минут для закрытых источников, кроме источников твердых частиц, в пересчете на NCO. От всех технологических процессов / операций, в которых применяются

изоцианаты.

Таблица 2. Нормативы сбросов для предприятий полиграфической промышленности

Загрязнители	Единицы	Значение норматива
рН	рН	6-9
БПК	мг/л	150
ХПК ₅	мг/л	30
Фосфор, всего	мг/л	2
ТВВ	мг/л	50
Нефтесмазочные материалы	мг/л	10
Алюминий	мг/л	3
Кадмий	мг/л	0,1
Хром Шестивалентный Всего	мг/л	0,1 0,5
Медь	мг/л	0,5
Железо	мг/л	3
Свинец	мг/л	1
Серебро	мг/л	0,5
Цинк	мг/л	0,5
Цианид	мг/л	0,2
Адсорбируемые органические галогенпроизводные	мг/л	1
Токсичность	Устанавливается особо в каждом отдельном случае	
Повышение температуры	°С	Не более, чем на 3 ^а

^а На границе зоны смешивания, определенной научными методами с учетом качества природной воды, вида водопользования водоприемника, потенциальных реципиентов и ассимилирующей способности.

Использование ресурсов и образование отходов

В таблице 3 приведены примеры показателей потребления энергии, воды и сырья, а также образования отходов.

Контрольные показатели для отрасли приводятся только для сравнения, и исполнителям конкретных проектов следует ставить перед собой задачи постоянного улучшения показателей в этой области.

Таблица 3. Потребление ресурсов и энергии		
Удельное потребление на единицу продукции	Единицы	Контрольный показатель для отрасли
Энергия		
Потребление энергии	Мегаватт-час/тонна	0,52-0,77 ^b
Вода		
Потребление воды в зависимости от количества использованной бумаги	м ³ /т	0,62-2,09 ^c
Материалы		
Общее потребление материала, используемого в печати	кг/т	1 110 – 1 370
Невоспроизводимые материалы (фотопленки, пластинки, минеральные масла в печатной краске, ультрафиолетовая краска и пластики)	кг/т	0,50-11
Огнеопасные материалы	кг/т	0-1,2
Удельные выбросы на единицу продукции	Единицы	Контрольный показатель для отрасли
Выбросы		
Выбросы ЛОС	кг/т	0,17-0,69
Примечания:		
^a Данные на 1998-2000 гг. для шведской коммерческой полиграфической промышленности, за исключением специально указанных примечаний. Источник: Enroth (2001)		
^b Включая статистические данные по 130 полиграфическим предприятиям в Финляндии на 2000 год. Источник: O.Ö. Energiesparverband (2003)		
^c Данные за 2000 год по 130 полиграфическим предприятиям в Финляндии. Нижнее значение для печатных машин с сушкой, верхнее – для листовых печатных машин. Для печатных машин без сушки – промежуточные значения. Источник: O.Ö. Energiesparverband (2003)		

Мониторинг состояния окружающей среды

Программы мониторинга состояния окружающей среды для данной отрасли следует выстраивать с учетом необходимости охвата всех видов деятельности, у которых выявлен потенциал существенного воздействия на

состояние окружающей среды как в нормальном, так и в нештатном режиме. Мониторинг состояния окружающей среды следует вести по прямым или косвенным показателям выбросов, стоков и использования ресурсов, применимым к данному проекту.

Частота проведения мониторинга должна быть достаточной для получения репрезентативных данных по параметру, мониторинг которого проводится. Мониторинг должен осуществляться специально подготовленными лицами, в соответствии с процедурами мониторинга и учета данных, и с использованием должным образом поверенного и исправного оборудования. Данные мониторинга следует регулярно анализировать и изучать, сопоставляя их с действующими стандартами в целях принятия, при необходимости, мер по исправлению ситуации. Дополнительные указания по применимым методикам забора проб и анализа выбросов и стоков содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

2.2 Охрана труда и техника безопасности

Указания по охране труда и технике безопасности

Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности следует оценивать на основании опубликованных международных рекомендаций по показателям воздействия вредных производственных факторов, примерами которых являются, в частности, указания по значениям пороговых пределов (TLV®) воздействия на рабочем месте и показателям биологического воздействия (BEIS®), публикуемые Американской конференцией государственных специалистов по гигиене труда (ACGIH)⁷, Карманный справочник по источникам химической опасности,

⁷ См. <http://www.acgih.org/TLV/>

публикуемый Национальным исследовательским институтом техники безопасности и охраны труда (NIOSH) Соединенных Штатов Америки⁸, показатели допустимых уровней воздействия (ДУВ), публикуемые Управлением охраны труда (OSHA) Соединенных Штатов Америки⁹, индикативные показатели предельно допустимой концентрации в воздухе рабочей зоны, публикуемые странами – членами Европейского союза¹⁰, или данные из иных аналогичных источников.

Показатели травматизма и частота несчастных случаев со смертельным исходом

Исполнителям проектов следует стремиться к полному искоренению несчастных случаев на производстве с участием занятых в проекте работников (нанятых непосредственно исполнителями проекта либо субподрядчиками), особенно несчастных случаев, способных привести к потере рабочего времени, инвалидности различной степени тяжести или даже смертельному исходу. Показатели частоты несчастных случаев на объекте можно сопоставлять с опубликованными показателями предприятий данной отрасли в развитых странах, которые можно получить из таких источников, как, например, Бюро трудовой статистики США и Инспекция по промышленной гигиене и охране труда Соединенного Королевства¹¹.

Мониторинг соблюдения норм охраны труда и техники безопасности

Следует вести мониторинг рабочей среды на наличие вредных производственных факторов, характерных для конкретного проекта. Процесс мониторинга должны

разрабатывать и осуществлять уполномоченные специалисты¹² в рамках программы мониторинга соблюдения норм охраны труда и техники безопасности. Предприятиям следует также вести журналы учета случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также опасных ситуаций и несчастных случаев. Дополнительные указания по программам мониторинга соблюдения норм охраны труда и техники безопасности содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

⁸ См. <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

⁹

См. http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992

¹⁰ См. http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/

¹¹ См. <http://www.bls.gov/iif/> и <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

¹² К таким уполномоченным специалистам могут относиться сертифицированные специалисты по промышленной гигиене, дипломированные специалисты по гигиене труда, сертифицированные специалисты по охране труда или специалисты аналогичной квалификации.

3.0 Справочная литература и дополнительные источники информации

Australian Environment Business Network and Printing Industries Association. 2003. Waste Reduction in the Printing Industry. Project Report. Australia.

Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, No. 152. Norme in Materia Ambientale. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, No. 96/L. 14 April 2006. Rome, Italy.

Enroth, M. 2001. Licentiate Thesis. Tools for Eco-efficiency in the Printing Industry. Royal Institute of Technology. Stockholm, Sweden.

Environment Australia. 1998. Emissions Estimation Technique Manual for Printing, Publishing, and Packaging. National Pollutant Inventory. Canberra, Australia.

European Union Council Directive 1999/13/EC of 11 March 1999 on the Limitation of Emissions of Volatile Organic Compounds due to the Use of Organic Solvents in Certain Activities and Installations. Brussels, Belgium.

German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. 2004. Promulgation of the New Version of the Ordinance on Requirements for the Discharge of Waste Water into Waters (Waste Water Ordinance - AbwV) of 17. June 2004. Berlin, Germany.

Health and Safety Commission. 2005. Table 1, List of Approved Workplace Exposure Limits. EH40/2005 Workplace Exposure Limits. London, UK

Health and Safety Commission, Health and Safety Executive. 2000. UK Printing Solvent Substitution Scheme. London, UK

Health and Safety Executive. Risk Assessment Section of the Health and Safety Laboratory (HSL). 2005. Accident Analysis in the Printing Industries. London, UK

Health and Safety Executive. 2000. Printing Information Sheet No. 1. Safe Systems of Work for Cleaning Sheet-fed Offset Lithographic Printing Presses. London, UK.

Health and Safety Executive. 2000. Printing Information Sheet No. 2. Safe Systems of Work for Cleaning Web-fed Offset Lithographic Printing Presses. London, UK.

Health and Safety Executive. 2000. Printing Information Sheet No. 3. Safe Systems of Work for Cleaning Flexographic, Rotary Letterpress and Gravure Printing Presses. London, UK

Health and Safety Executive. 2000. Control of Chemicals in Printing: COSHH Essentials for Printers. Norwich, United Kingdom.

IMPEL Network. 2000. Good Practice Fact Sheet – Printers. European Union Network for the Implementation and Enforcement of the Environmental Law. Brussels, Belgium.

Japan International Center for Occupational Safety and Health (JICOSH). 2001–2002. Accident Frequency Rates and Severity Rates by Industry. Tokyo, Japan.

O.Ö. Energiesparverband. 2003. Report on Overview of Benchmarking in Europe Including Best Practice in Benchmarking. European Commission (Directorate-General for Energy and Transport). Contract no. NNE5/2002/52: OPET CHP/DH Cluster. Linz, Austria.

Printers' National Environmental Assistance Center (PNEAC). Paper Dust Regulations and Fire Safety. Available at <http://www.pneac.org/listserv/printreg/0286.html>

Printing Industries Association of Australia (PIAA). 2004. Environmental Management Manual. Auburn, Australia.

UK Secretary of State, Welsh Assembly Government, and Scottish Ministers. 2004. Secretary of State's Guidance for Printing. Process Guidance Note 6/16(04). London, UK.

UK Secretary of State, Welsh Assembly Government, and Scottish Ministers. 2004. Secretary of State's Guidance for Printing of Flexible Packaging. Process Guidance Note 6/17(04). London, UK.

UK Secretary of State, Welsh Assembly Government, and Scottish Ministers. 2004. Secretary of State's Guidance for Paper Coating. Process Guidance Note 6/18(04). London, UK.

US Bureau of Labor Statistics. Occupational Injuries and Illnesses: Industry Data. Available at <http://www.bls.gov>

US Environmental Protection Agency. 2000. Emergency Planning and Community Right-To-Know Act Section 313 Reporting Guidance for the Printing, Publishing, and Packaging Industry. EPA 745-B-00-005. Washington, DC.

US Environmental Protection Agency, Office of Compliance. 1995. Sector Notebook Project. Profile of the Printing and Publishing Industry. EPA/310-R-95-014. Washington, DC.

US Environmental Protection Agency. 1994. Federal Environmental Regulations Potentially Affecting the Commercial Printing Industry. EPA 744B-94-001. Washington, DC.

Приложение А: Общее описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли

Большая часть типографий представляет собой малые (менее 5 человек) или среднего размера (менее 20 человек) предприятия, обслуживающие локальные или региональные рынки. Часто они располагаются в городской местности, бизнес-центрах или промышленных зонах. Печатные салоны среднего размера как правило располагаются рядом с предприятиями брошюровки и послепечатной подготовки с целью уменьшения транспортных расходов. Крупные типографии, как правило, располагают возможностями для печати материалов методом флексографии или гравюры, и обслуживают национальный и международный рынок.

К основным исходным материалам, используемым в печатной индустрии, относятся мелованная и немелованная бумага и картон, а также иные печатные носители (например, пластик, металл, стекло, дерево и т.д.), химикалии, печатные формы, типографские краски, картриджи с тонером, лаки, клеи, связующие вещества, петли для брошюровки, пружины, проволока и иные переплетные принадлежности. Использование фотопленок, ранее одного из важнейших материалов в допечатной подготовке и процессе печати, сейчас быстро сокращается.

Допечатная подготовка / обработка изображений

Допечатная подготовка или обработка изображений – это процесс подготовки изображения для печати, как правило, с помощью электронных устройств и программного обеспечения. Современный процесс обработки изображений состоит из изготовления пробных цветных изображений; передачи файлов изображений на автоматическое изготовление печатных форм; передачи окончательных данных на автоматическую установку для

лазерного экспонирования; и передачи на печать изображений и автоматически прокатываемых пробных изображений.

Традиционный метод изготовления печатных форм предполагает использование фотопленок: они проходят процесс проявки, закрепления и промывки (сейчас этот метод практически не используется). Вначале делают пробные отпечатки, затем изготавливают печатные формы, затем осуществляется печать. Основными материалами, используемыми в допечатной подготовке и обработке изображений, являются цинк, алюминий, пластик, бумага, медные цилиндры, эластичные резиновые или пластиковые матрицы, полиэфирная трафаретная сеть и пленки (безопасные материалы), а также кислоты, растворители и фиксаторы (опасные материалы).

Печать

В зависимости от типа используемых печатных форм, технологию печатания подразделяют на следующие категории: (1) литография, или офсетная печать; (2) рулонная и листовая глубокая печать; (3) флексография; (4) трафаретная печать и (5) высокая печать. Технология изготовления печатных форм непосредственно с файлов верстки (СТР) частично заменила традиционную систему изготовления печатных форм во всех отраслях. К исходным материалам процесса печати относятся разнообразные пригодные для печати поверхности (например, бумага, ткань, пластик и металл) в сочетании с чернилами, смываемыми растворителями и водными или сольвентными растворами.

Литография, или офсетная печать

В офсетной печати используются плоскочечатные формы и масляные офсетные краски. Изображение переносится с печатной формы на рабочую поверхность при помощи офсетного полона, печатающие и пробельные элементы которого лежат практически в одной плоскости. Печатная форма (как правило, изготовленная из цинка, алюминия, пластика или бумаги) покрывается светочувствительным реактивом, за счет чего под воздействием света становится восприимчивой к краске. Под воздействием света на негатив изменяется химический состав засвеченных зон, при этом печатающие элементы приобретают олеофильные (и гидрофобные) свойства, а пробельные элементы – гидрофильные (и олеофобные) свойства. Для увлажнения пробельных элементов используется так называемый увлажняющий раствор – водный раствор изопропилового спирта (как правило, содержание спирта не превышает 15%, однако может достигать и 30%). Наиболее часто, особенно в газетном производстве, используются увлажняющие растворы с небольшим содержанием летучих органических соединений или спиртозаменители. В офсетной печати смывочные растворы необходимы для очистки прессы и других частей. Обычно для этой цели используют составы на основе растворителя, однако в последнее время все более широкое распространение получают очищающие составы с небольшим содержанием растворителя или вообще без него. Как правило, основной продукцией офсетной печати являются книги, брошюры, репродукции, глянцевые журналы, а также различные виды упаковки. Существуют следующие разновидности офсетной печати:

- Листовая офсетная печать, когда материал для печати подается постранично, чаще всего используется для печати книг, брошюр, репродукций, журналов и

каталогов. Этот вид печати чаще всего используется для высококачественной печати тиражей от 1000 до 100000 экземпляров со скоростью печати до 15000 оборотов в час.

- Рулонная офсетная печать без сушки оттисков, где подача бумаги осуществляется из рулона, как правило, используется для печати газет и бланков.
- Рулонная офсетная печать с сушкой оттисков, которая обычно используется для производства высококачественных глянцевых журналов и буклетов. Оба вида рулонной офсетной печати, как со средствами сушки оттисков, так и без них подходят для средне- и высококачественной печати тиражей объемом от 20 тысяч до 1 миллиона экземпляров со скоростью производства до 100000 оборотов в час.

Рулонная и листовая глубокая печать

Рулонная и листовая глубокая печать – это процесс печатания, при котором изображение наносится на специальный цилиндр методом химического вытравливания или, что применяется чаще, методом электронного гравирования. Как правило, такая печать осуществляется на рулонных печатных машинах с использованием покрытых медью цилиндров. Используются краски как на основе растворителя, так и на водной основе. Жидкая краска наносится на цилиндр, а ее излишек удаляется при помощи ракеля. Для высушивания красок и растворителя используется сушка горячим воздухом. Эта технология используется, как правило, для производства печатной продукции среднего качества (например, многотиражных каталогов и журналов, приложений к газетам, упаковочных материалов, обоев). Метод рулонной и листовой глубокой печати применяют при тиражах от 300 тысяч до 5 миллионов экземпляров, при этом скорость печати составляет 55 тысяч копий в час.

Флексографская печать

Флексографская печать может быть как листовой, так и – чаще – рулонной, и представляет собой печать с применением очувствленных эластичных печатных форм, которые протравливаются в кислотном растворе, а при печати полученные рельефные изображения соприкасаются с печатным носителем. Печатные формы могут быть использованы как непосредственно для высокой печати, так и для изготовления гибких резиновых или пластиковых матриц. Как правило, используются краски на спиртовой основе. Метод флексографии применяют при печати средних или крупных многокрасочных тиражей на различных печатных поверхностях (например, на плотной бумаге, фибровом картоне, металлической фольге и пленочных полимерных материалах). Запечатываемый носитель подается на печатную машину из рулона и проходит ряд прогонов, на каждом из которых происходит печать одного из цветов. Сушильные агрегаты верхнего расположения обеспечивают сушку красок, а в последнем туннеле верхнего расположения, рядом с намоточным устройством, происходит удаление растворителей. Использование специальных красок позволяет наносить изображение как на водонепроницаемые невпитывающие поверхности (такие, как пластик, фотопленка, фольга), так и на впитывающие пористые носители (например, картон и бумагу). Флексография используется для печати на гибкой и картонной упаковке, многослойных пакетах, пищевых картонных упаковках, бумажных стаканчиках, тарелках и подарочной упаковке. Этот тип печати наиболее подходит для тиражей от 10 до 150 тысяч экземпляров со скоростью производства 100 метров в минуту.

Трафаретная печать

При трафаретной печати используется мелкопористая полиэфирная сетка с нанесенным на нее трафаретом,

который определяет границы печатаемого рисунка. Тип используемых красок зависит от запечатываемого носителя (ткань, пластик, металл, бумага). В производстве используются краски на основе растворителя, водные краски и краски, закрепляющиеся под воздействием ультрафиолета. На средних и крупных предприятиях используется технология СТР.

Высокая печать

Высокая печать является одной из старейших технологий печати и в настоящее время часто заменяется литографией или флексографской печатью. Так же, как и во флексографии, здесь используют выпуклые металлические или пластиковые формы (рельефные печатные формы). В технологии высокой печати применяют густые термоотверждаемые краски на основе растворителя (около 40% от общего объема), сходные с применяемыми при офсетной печати. Главным образом, эта технология применяется при печати небольших тиражей книг, визиток и бланков.

Послепечатная подготовка / отделка

Лакирование

Лакирование оттисков проводится для придания готовой продукции блеска и создания более надежной защиты от внешних факторов. Запечатанные носители покрываются лаком, либо при помощи наложения лака, либо при использовании лакировальных накатных валиков. При этом используются водорастворимые, отверждаемые ультрафиолетом лаки, а также лаки на основе летучих растворителей.

Ламинирование

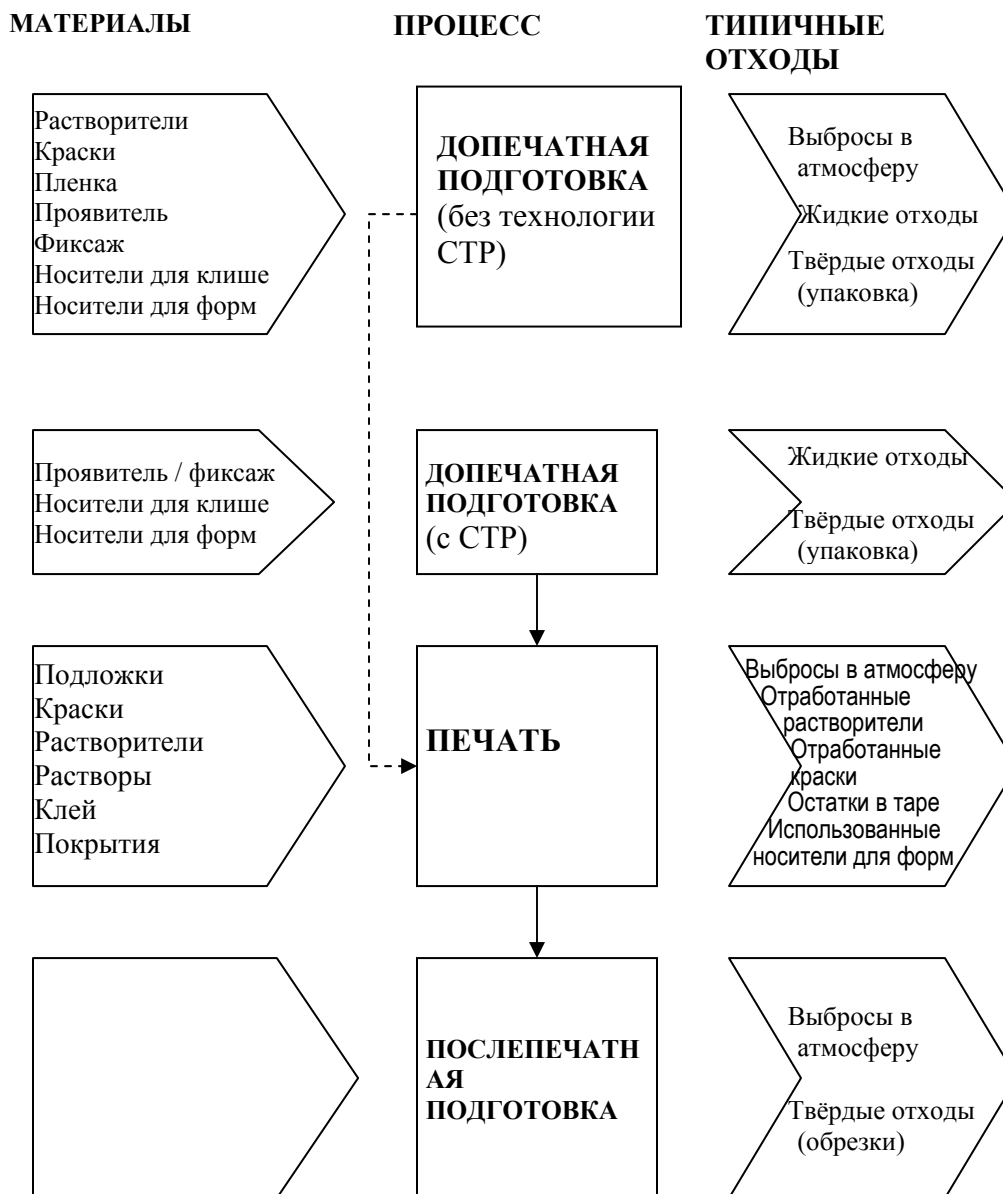
Ламинирование печатной продукции, как правило, с целью защиты от внешних воздействий, может проводиться одним из следующих способов:

- Сольвентное ламинирование, когда на оттиск с обеих сторон накладывается тонкая пленка с пластиковым покрытием, пропускается через нагревательный элемент, а затем спрессовывается
- «Мокрое» ламинирование, когда устройства для нанесения покрытий наносят на оттиск полимерный эмульсионный слой, а затем подвергают оттиск воздействию инфракрасного излучения.
- Термопленка (наносится на оттиск под давлением и при повышенной температуре).
- Смеси на основе уретана (при реакции создают защитный ламинированный слой).
- Процесс производства завершается, как правило, обрезкой, фальцовкой и перфорацией.

Брошюровка

В зависимости от толщины и вида печатной продукции при брошюровке используется множество клеев (например, термоклей, водорастворимые и полиуретановые клеи), а также различные пластиковые и металлические средства скрепления (металлические скрепки, металлические или пластиковые спирали и проволока).

Таблица А.1: Исходные материалы и типичные отходы в полиграфическом производстве



Источник: Материал Агентства США по охране окружающей среды, с изменениями (2000)

Приложение В. Химические вещества, используемые в современной полиграфии

Краски и покрытия на водной основе:

Аммиак, цинк

Краски на водной основе и на основе растворителей:

Этилбензол, этиленгликоль, эфиры этиленгликоля, толуолдиизоцианаты

Краски и покрытия на основе растворителей:

Гексан, метилэтилкетон (МЭК), метанол, пропиленоксид, ксилол, метилизобутилкетон (МИК), изопропиловый спирт, этилацетат, этанол, пропилацетат, бутанол, 2-бутоксизетанол, ацетон

Пигменты:

Барий, кадмий, хром, медь, хромат свинца, марганец, цинк

Растворители типографской краски:

Н-бутиловый спирт, изофорон

Катализаторы и ингибиторы высушивания краски:

Марганец, метилхлороформ, 1,1,1-трихлорэтан, ксилол

Компоненты очищающих растворителей:

Бензол, изопропилбензол, циклогексан, этилбензол, гексан, метилхлороформ, 1,1,1-трихлорэтан, метилэтилкетон, метиленхлорид, нафталин, толуол, ксилол, 1,2,4-триметилбензол, изопропиловый спирт

Компоненты смывных растворов и добавки к очищающим растворителям:

Диэтиленгликоль, этиленгликоль, эфиры этиленгликоля, ортофосфорная кислота

Компоненты раствора для меднения:

Этиленгликоль, метиленхлорид

Клеи и липкие аэрозоли:

Циклогексан, гексан, метилхлороформ, 1,1,1-трихлорэтан, винилацетат, изопропиловый спирт

Смягчители в красках и покрытиях:

дибутилфталат

Проявители пленок:

Диэтанолламин, формальдегид, гидрохинон, фенол

Проявители фотопластинок:

Тетрахлорэтилен, фенол

Растворы для очистки пленок:

Гексан, метиленхлорид

Растворы для очистки / для травления:

Азотная кислота, ортофосфорная кислота, тетрахлорэтилен

Растворы для смывки офсетного полотна / валиков:

Изопропилбензол, этилбензол, нафталин, метиловый спирт, метилхлороформ-1,1,1-трихлорэтан, метиленхлорид, толуол, ксилол.

Источники:

Environment Australia 1998

UK Secretary of State, Welsh Assembly Government, and Scottish Ministers. 2004. Secretary of State's Guidance for Printing. Process Guidance Note 6/16(04)

US Environmental Protection Agency, Office of Compliance. 1995.