**Изготовление печатных форм (общие сведения).**

**1. Типографская (высокая) печать.**

В высоком способе печати используются формы с выступающими печатающими элементами и углубленными пробельными (рис. 1).

Данный способ служит для изготовления самой разнообразной продукции – от ежедневных газет до высокохудожественных изобразительных изданий. Характерными признаками типографской печати являются:

красочный слой толщиной 2–3 мкм;

оборотный рельеф (деформация запечатываемого материала из-за избыточного давления при печати);

заметный рельеф букв.

К достоинствам высокого способа печати относятся:

хорошая разрешающая способность (печать с линиатурой растра 60–80 лин/см);

достаточная графическая, градационная и колористическая точность воспроизведения различных по своему характеру изображений;

стабильность качества воспроизведения изображения во всем тираже, что обусловлено отсутствием таких нестабильных процессов, как увлажнение печатных форм (в офсетной печати) или удаление краски с пробельных элементов форм (в глубокой печати).

Поверхность печатной формы высокой печати химически нейтральна и может воспринимать любой раствор, т.е. эти формы можно использовать для печати с применением красок, как на жировой основе, так и на базе водных и спиртовых растворителей.

В высокой печати используется большое многообразие печатных форм,

различающихся по многим признакам. В свою очередь, формы подразделяются на оригинальные и стереотипы. Оригинальные формы изготавливаются с текстовых или изобразительных оригиналов и предназначены для печатания тиража или для размножения печатных форм. Стереотипы — это формы-копии, полученные с оригинальных форм и служащие только для печатания тиража. Оригинальные изобразительные формы независимо от способа их изготовления обычно называются клише.

Печатные формы могут быть изготовлены в виде монолитных гибких или жестких (реже эластичных) пластин форматом, равным формату запечатываемого бумажного листа. Но они могут быть также составлены из отдельных пластин, содержащих одну или несколько полос издания. Используются также текстовые печатные формы, состоящие (набранные) из отдельных литер, воспроизводящих отдельные буквы, или целые строки текста. Такие формы называются наборно-отливными.

При изготовлении печатных форм высокой печати широко используют литейные, фотографические, химические процессы, процессы прессования, механической обработки металлов и полимеров. Тиражестойкость печатных форм зависит от печатного процесса. Она колеблется от нескольких десятков до 500 и более тысяч оттисков.

Широкое применение для печатания находят оригинальные формы, полученные формативной записью информации посредством копирования со штриховых, растровых или текстовых негативов на формные пластины, т.е. формы, изготавливаемые фотохимическими способами.

Основными стимулами развития высокой печати стали внедрение гибких и легких форм с малой глубиной пробельных элементов (0,4–0,7 мм), изготовленных на микроцинке, а также создание и применение фотополимерных пластин.

Высокая печать с металлических печатных форм в настоящее время используется редко, а печать с гибких форм на ротационных печатных машинах очень часто используется для изданий с большим тиражом.

Главными причинами, сужающими применение типографской печати, являются большая трудоемкость подготовительных операций и практически полное отсутствие в ее арсенале такого печатного оборудования, которое позволяло бы одновременно повысить иллюстративность и в соответствии с этим красочность изданий.

**2. Глубокая печать.**

Данный способ печати предполагает использование высокоскоростных ротационных машин (60–80 тыс. цикл/ч и более). Печатная форма представляет из себя цилиндр с углубленными печатными элементами, и возвышающимися пробельными (рис. 2).

Основными достоинствами способа глубокой печати являются:

высокие скорости, достигаемые благодаря использованию красок на основе летучих растворителей;

возможность применения больших форматов (до 6 м);

простое регулирование толщины красочного слоя на запечатываемом материале;

возможность обеспечения выразительных цветовых (декоративных) и градационных (плотностных) эффектов (передача полутонов за счет изменения толщины красочного слоя и вследствие этого – отсутствие муара).

К недостаткам данного способа можно отнести:

использование вредных, токсичных и взрыво- и пожароопасных красок;

наличие пилообразного края штриховых элементов (это связано с тем, что растрирование происходит на стадии изготовления печатной формы – создание ячеек (печатающих элементов), при этом растр имеет квадратную, а не круглую или овальную форму).

Процесс изготовления печатных форм для способа глубокой печати основан на сочетании фотохимических, электрохимических и механических процессов. Он состоит из следующих основных операций:

а) подготовка формного материала;

б) изготовление диапозитивов отдельных элементов фотоформы и их монтаж;

в) копирование – перенос монтажа на формный материал; г) травление формы и подготовка ее к печатанию.

Печатные формы для способа глубокой печати изготовляются непосредственно на формных цилиндрах. Каждая секция печатной машины снабжена 1 – 3 запасными формными цилиндрами, что позволяет готовить печатные формы заблаговременно.

Фотоформой, с которой изображение будет перенесено на цилиндр, в глубокой печати, как правило, служит монтаж полутоновых диапозитивов. Монтаж фотоформ проводят на монтажном столе с использованием монтажной измерительной сетки и линейки со штифтами для системы штифтовой приводки.

В связи с тем, что корректура готовой печатной формы способа глубокой

печати чрезвычайно затруднена, все элементы издания должны быть тщательно отработаны, проверены и откорректированы до их копирования на формный цилиндр, то есть в процессе монтажа диапозитивов.

В глубокой печати используется пигментный способ изготовления печатных форм, когда копирование монтажа диапозитивов производится не

непосредственно на формный материал, а на очувствленную пигментную бумагу с последующим переносом желатинового слоя пигментной бумаги на медную рубашку формного цилиндра. Желатиновый слой изображения пигментной бумаги создает рельефное изображение на поверхности формного цилиндра, и именно этот рельеф регулирует глубину травления печатающих элементов (min 6, max 80 микрон).

Беспигментный способ переноса изображения достигается путем прямого

лазерного гравирования изображения оригинала непосредственно на формном цилиндре.

К недостаткам способа глубокой печати относятся его высокая капиталоемкость, приводящая к концентрации больших производственных мощностей, довольно значительные затраты ручного труда на заключительной контрольно – корректурной стадии изготовления формных цилиндров, а также повышенная экологическая вредность и взрывоопасность некоторых красителей (на толуоле). Глубокая печать экономически выгодна при печатании больших тиражей – от 70-250 тыс. оттисков.

Глубокая печать считается оптимальным технологическим вариантом изготовления в первую очередь массовой иллюстрированной одно- и многокрасочной печатной продукции. Она прочно удерживает свои позиции за рубежом благодаря применению электронно-механического и лазерного гравирования печатных форм непосредственно с оригинала. В нашей стране она практически не используется.

**3.Офсетная печать**

В способе плоской офсетной печати используются печатные формы, на которых печатающие и пробельные элементы расположены практически в одной плоскости. Они обладают избирательными свойствами восприятия маслосодержащей краски и увлажняющего раствора – воды или водного раствора слабых кислот и спиртов. Печатающие элементы формы – гидрофобные, пробельные – гидрофильные (рис. 3).

Основным отличием данного способа печати от высокой и глубокой печати является использование промежуточной поверхности (офсетного цилиндра) при переносе краски с печатной формы на запечатываемый материал.

На данный момент офсетная печать является наиболее развитым и часто используемым способом печати. За последние десятилетия она прогрессивно развивалась, что обусловлено рядом причин:

универсальные возможности художественного оформления изданий;

возможность двухсторонней печати многокрасочной (в том числе и высокохудожественной) продукции в один прогон;

доступность изготовления крупноформатной продукции, как на листовых, так и на рулонных машинах;

наличие высокопроизводительного и технологически гибкого печатного оборудования;

улучшение качества и появление новых основных и вспомогательных технологических материалов, прежде всего бумаг, красок, декельных пластин;

внедрение в практику достаточно гибких и эффективных вариантов формного производства.

Существуют два способа получения форм для плоской офсетной печати: форматная запись изображения и поэлементная запись изображения.

Форматная запись изображения является основным способом изготовления форм и заключается в получении копий путем экспонирования изображения с фотоформы на монометаллическую пластину с последующей обработкой копии в проявляющем растворе.

Поэлементная запись осуществляется путем сканирования изображения, его преобразования с последующей лазерной записью печатных форм в результате воздействия лазерного излучения на приемный слой формного материала. Такая технология изготовления печатных форм известна как технология СTP (computer to plate).

Технология СTP бурно развивается и начинает занимать достойное место в области допечатного производства. Это связано с определенными особенностями технологии: высокая производительность способа, сокращение используемых материалов (отсутствие фотоформ, а в ряде случаев проявляющих растворов для пленок и пластин), высокая разрешающая способность получаемых форм из-за более резкого края растровой точки, так как изображение на форме появляется не с промежуточного носителя — диапозитива, а непосредственно из цифрового массива данных.

Несмотря на появление новой технологии CTP, в допечатных процессах на российских полиграфических предприятиях основным способом изготовления форм является форматная запись изображения. В Москве до недавнего времени лишь на нескольких полиграфических предприятиях установлены системы CTP. Потребуется еще много времени, чтобы этот способ форматной записи изображения был заменен на технологию CTP, поэтому для успешной конкуренции способов получения печатных форм производители офсетных монометаллических пластин совершенствуют свойства своих материалов. Поставщики пластин проводят исследования, направленные на улучшение свойств материалов для повышения чувствительности копировальных слоев, увеличения разрешающей способности пластин, повышения тиражестойкости печатных форм.

В настоящее время на рынке полиграфических материалов представлено достаточно большое количество разнообразных типов формных пластин, используемых для изготовления печатных форм. На сегодняшний день основными поставщиками офсетных монометаллических пластин являются компании Agfa (Германия), Lastra (Италия), Fuji (Япония) и др. В большинстве своем все эти пластины имеют схожие состав и структуру.

В качестве основы может использоваться алюминий, который занял ведущее положение в полиграфической промышленности всего мира, как основной материал для изготовления монометаллических форм. Это объясняется тем, что алюминий обладает рядом достоинств: небольшим весом, хорошими гидрофильными свойствами получаемых на нем пробельных элементов. Увеличение прочностных свойств металла возможно за счет легирования его магнием, марганцем, медью, кремнием, железом, однако при этом ухудшается пластичность алюминия. Обработка поверхности алюминия, отдельных листах, так и непрерывной обработкой в рулоне. Чаще всего используется обработка с рулона для того, чтобы изготавливать пластины с постоянными физическими и механическими характеристиками.

Изготовление каждой предварительно очувствлённой пластины представляет собой серию сложных и точных производственных процессов. В настоящее время используется технология комплексной электрохимической обработки алюминия, включающая следующие последовательные операции: обезжиривание, декапирование, электрохимическое зернение, анодирование (анодное оксидирование и наполнение оксидной пленки), нанесение копировального слоя (полив слоя), сушка.

Рассмотрим основные стадии изготовления предварительно очувствлённой пластины.

Обезжиривание: фаза обработки заключается в тщательной очистке металла, который может содержать консервирующую смазку, масляные следы, шлаки. Качество конечной продукции зависит не только от чистоты химического процесса, но и от абсолютной чистоты металлической основы. Для удаления всех загрязнений с поверхности алюминия используют раствор едкого натра, нагретого до 50-60 0С. Процесс протекает в течение 1-2 мин и сопровождается бурным выделением водорода и растравливанием поверхности.

Декапирование: процедура проводится для удаления шлама и осветления, при этом используют 25-процентный раствор азотной кислоты с добавкой фторида аммония для дополнительной равномерной затравки.

Электрохимическое зернение: после обезжиривания обрабатываемой поверхности производится электрохимическое зернение алюминия, которое позволяет получить равномерный микрорельеф, развитую мелкокристаллическую структуру, после чего поверхность пластины становится похожей по структуре на губку с очень тонкими порами. При этом контактная площадь поверхности увеличивается в 40-60 раз по сравнению с начальной площадью поверхности необработанного алюминия. Микрошероховатая структура поверхности металла, полученная в результате электрохимического зернения, позволяет увеличить адгезию копировального слоя и лучше удерживать воду, необходимую для увлажнения в процессе печатания.

Термин «зернение» появился по аналогии с механическим зернением шариками, которое заменила электрохимическая обработка. Электромеханическое зернение производится в разбавленной соляной или азотной кислоте (0,3-1 %) под действием переменного тока. В результате образуется микрошероховатая поверхность металла. Выбор раствора кислоты определяется необходимой степенью развития поверхности. Величина напряжения электрического тока, пропускаемого через кислоту, составляет несколько десятков тысяч вольт. Пластины, которые зернятся в азотной кислоте, отличаются более развитой мелкопористой структурой поверхности алюминия, а пластины, обработанные в соляной кислоте, характеризуются более крупной структурой зернения. Структура зернения во многом влияет на свойства печатных форм, изготавливаемых на офсетных пластинах. Значение показателя шероховатости (Ra — среднее арифметическое отклонение микронеровностей от средней линии профиля) может повлиять на разрешающую способность формной пластины, на возможность появления дефекта «непрокопировки» в формном процессе, на гидрофильные свойства пробельных элементов, на различное время для достижения баланса краска—вода в печатном процессе.

Анодирование поверхности увеличивает твердость и улучшает устойчивость офсетных форм к механическим воздействиям и химическим веществам, которые используются в процессе печатания. Данный процесс состоит из двух стадий: анодного оксидирования и наполнения оксидной пленки.

Анодное оксидирование шероховатой поверхности алюминия проводится с целью получения прочной и пористой оксидной пленки определенной толщины с мелкозернистой структурой. Анодные оксидные пленки к тому же хорошо защищают алюминий от коррозии и устойчивы к трению и износу. Оксидирование алюминия можно проводить в сернокислом или хромовокислом электролитах. Предполагают, что анодная пленка состоит из двух слоев: тонкого барьерного слоя, непосредственно прилегающего к металлу, и пористого наружного. Наружный слой образуется в результате частичного растворения барьерного слоя под действием серной кислоты. Чем больше концентрация кислоты, тем выше пористость пленок.

В процессе оксидирования наружный слой утолщается вследствие непрерывного превращения глубинных слоев металла в оксид. Толщина оксидной пленки растет пропорционально времени оксидирования, но пленка при этом становится более пористой. Большая пористость нежелательна, так как может стать причиной возникновения брака в формном процессе (неполное удаление копировального слоя при проявлении копий, тенение форм в процессе печатания).

Наполнение оксидной пленки предусматривает снижение пористости пленки, уменьшение ее активности и улучшение гидрофильных свойств поверхности. Для наполнения оксидной пленки используют горячую воду, пар или раствор жидкого стекла.

После каждой из рассмотренных стадий подготовки подложки проводится тщательная промывка. Таким образом, можно сказать, что электрохимическое зернение ответственно за микрогеометрию (шероховатость поверхности); анодное оксидирование — за износостойкость и адсорбционную активность; наполнение — за гидрофильные свойства поверхности и полноту удаления копировального слоя при проявлении копий.

Нанесение копировального слоя: необходимо для создания на поверхности подложки гидрофобного слоя, выполняющего в дальнейшем роль печатающих элементов. Копировальный слой представляет собой тонкую (2 мкм) полимерную воздушно-сухую светочувствительную пленку, растворимость которой в соответствующем растворителе либо снижается, либо возрастает в результате действия лучистой энергии в диапазоне от 250 до 460 нм. В соответствии с этим различают негативные (растворимость снижается) и позитивные (растворимость возрастает) копировальные слои.

К копировальным слоям предъявляются следующие требования:

способность светочувствительной композиции при нанесении на подложку образовывать беспористые, тонкие полимерные пленки (1,5-2,5 мкм);

хорошая адгезия к подложке;

изменение растворимости пленки в соответствующем растворителе в результате действия УФ-излучения;

достаточная разрешающая способность слоя;

высокая избирательность проявления, то есть отсутствие растворимости или незначительное растворение тех участков слоя, которые должны остаться на подложке.

В качестве копировальных растворов для изготовления предварительно очувствленных монометаллических пластин чаще всего используются растворы на основе светочувствительных ортонафтохинондиазидов (ОНХД).

Копировальные слои на основе ОНХД работают позитивно, то есть воздействие лучистой энергии приводит к увеличению растворимости экспонированных участков слоя. В состав копировального слоя входят: пленкообразующий полимер, ОНХД, органический растворитель, красители, целевые добавки (для обеспечения физико-механических свойств и сохранности слоя).

ОНХД даже относительно сложного строения не образуют полимерной пленки, поэтому их вводят в полимер или химически сшивают с макромолекулами полимера. Широкое применение ОНХД в составе копировальных слоев объясняется их достоинствами: отсутствием темнового дубления, достаточной светочувствительности, устойчивости к агрессивным воздействиям, разрешающей способности, хорошей адгезии к металлам. Основные типы монометаллических пластин, производимых итальянской фирмой Lastra и представленных на российском рынке, — это пластины с позитивными копировальными слоями (Futura Oro, Futura 101).

Известно, что при использовании офсетных пластин c негативным копировальным слоем можно получить более высокое разрешение изображения, что связано со свойствами негативных копировальных слоев и технологическими особенностями изготовления печатных форм на пластинах с негативными копировальными слоями. Фирма Lastra поставляет на российский рынок пластины подобного типа. Примером являются пластины Nitio San, Nitio Dev.

Смачивание поверхности формных основ копировальными растворами является предпосылкой создания прочной адгезионной связи между копировальным слоем и поверхностью формной пластины. Сама же адгезия определяется химическим строением светочувствительных и пленкообразующих компонентов копировальных растворов, а также условиями нанесения и сушки копировальных слоев. Свойства копировальных слоев определяются не только составом светочувствительных композиций, но и способом нанесения их на формные подложки, условиями формирования пленок.

Для создания копировального слоя могут использоваться различные способы его нанесения. Возможности способов различны, поэтому способ нанесения копировального слоя является «секретом фирмы». При этом известно, что он должен обеспечивать равномерность нанесения достаточно тонкого слоя, гарантировать защиту от влияния статического электричества и предотвратить распыление в воздух. Последнее дает возможность изготовления печатных форм более быстро, является экологически безвредным, не требует жесткого соблюдения режимов температуры и влажности. Современные способы нанесения копировальных слоев ориентированы на полив из растворов.

У современных офсетных монометаллических пластин светочувствительный слой имеет поверхностное матирование, способствующее быстрому достижению глубокого вакуума между поверхностью пластины и монтажом фотоформ во время копирования. Это покрытие создается различными способами. Фирма Lastra предлагает получение внешнего матированного покрытия путем создания на поверхности копировального слоя дополнительного слоя на базе водорастворимых смол с равноотстоящими друг от друга каплями.

Сушка: если нанесение копировального слоя на подложку — первая стадия формирования пленки копировального слоя, то вторая заключается в высушивании слоя, в процессе которого создается фундамент всех необходимых технологических свойств слоя: адгезии к подложке, светочувствительности, химической стойкости, механической прочности и тиражестойкости, стабильности показателей при хранении пластин. Процесс сушки включает в себя следующие стадии: перераспределение растворителя в копировальном слое, его испарение и окончательное высыхание.

На сегодняшний день достаточно большое количество фирм-производителей предлагают разнообразный ассортимент монометаллических пластин, предназначенных для использования их в процессе получения форм офсетной печати. Все поставляемые пластины должны удовлетворять стандартам отрасли.

Во ВНИИ полиграфии были разработаны технические условия — ОСТ 29.128-96, позволяющие оценить технологические возможности всех используемых типов монометаллических пластин. В ОСТ 29.128-96 содержатся требования, предъявляемые к последовательности технологических операций, к порядку передачи материалов и к самим материалам, к подготовке и использованию оборудования.

На основе ОСТ 29.128-96 были написаны технологические инструкции для изготовления печатных форм на предварительно очувствлённых алюминиевых пластинах способом позитивного копирования. В инструкциях содержатся нормы по изготовлению печатных форм, требования, предъявляемые к качеству форм, а, кроме того, в инструкциях описываются методы контроля процесса изготовления печатных форм, цеховые условия и требования безопасности.

Более подробно рассмотрим основные требования, предъявляемые к монометаллическим пластинам. Входной контроль пластин осуществляется в соответствии с требованиями ОСТ 29.128-96 «Пластины монометаллические, офсетные, предварительно очувствленные. Общие технические условия». Как правило, все виды пластин, используемых в производстве печатных форм, соответствуют предъявляемым требованиям, однако качество печатных форм, получаемых на этих пластинах, в условиях конкретного формного процесса может быть различным. Из этого можно заключить, что процесс изготовления печатных форм, прежде всего, зависит от режимов изготовления форм, а также от того, каким образом реагируют различные виды пластин на изменение этих режимов. Данный процесс позволяют контролировать шкалы оперативного контроля, к которым относят растровый тест-объект UGRA шкалу KALLE и др.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Шероховатость Данные для входного контроля пластин

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование свойства  | Номинальное значение  | Предельное отклонение  |

поверхности пластины, Ra, мкм  | 0,4-0,8  | ±0,20  |
| Толщина анодной пленки, мкм - для пластин марки УПА - для электрохимически зерненых пластин  | 0,04-0,1 0,8-2,0  | ±0,03 ±0,5  |
| Толщина светочувствительного слоя, мкм  | 1,5-2,5  | ±0,5  |
| Светочувствительность (время экспонирования), мин  | не более 5  | -  |
| Избирательность проявления, W относит. единиц  | не менее 20  | -  |
| Разрешающая способность, мкм  | не более 12  | -  |
| Градационная передача, % Размер растровой точки: в светах в тенях  | 2 98  | -  |

Рис. 2. Шкала UGRA-Offset 1982 и обозначение ее фрагментов

Шкала UGRA–82 представляет собой 5 областей:

содержит полутоновую шкалу, состоящую из 13 полей, за каждым из которых оптическая плотность меняется на величину равную 0,15 Б от min = 0,15Б до max = 1,95Б;

содержит окружности с микроштрихами от 4 до 70 мкм в позитивном и негативном исполнении;

состоит из элементов растрового изображения полутонов с различной площадью растровой точки Sотн,% от 10 до 100% с шагом 10% и линиатурой 60 лин/см (150 точек на дюйм);

содержит миры скольжения и двоения для контроля печатных процессов;

содержит элементы растрового изображения в светах (6 полей с min размером растровой точки 0,5 и max 5%) и глубоких тенях изображения (6 полей с min размером растровой точки 95 и max 99,5%).

Рис. 3 Растровая шкала KALLE

Тест — объект KALLE содержит 12 растровых полей с различной площадью растровой точки с линиатурой изображения 60 лин./см (150 точек на дюйм) и 12 растровых полей с линиатурой изображения 120 лин./см (300 точек на дюйм)

Растровая шкала должна быть воспроизведена полностью от 10 до 95% точки; на растровых полях высоких светов и высоких теней могут отсутствовать точки 0,5; 1; 99,5; 99 %, точки 2 и 98% должны быть воспроизведены; на шкале концентрических окружностей должны быть воспроизведены позитивные штрихи, начиная с 12 мкм, что соответствует разрешающей способности 300 лин./см. С помощью шкалы UGRA-82 возможно определить оптимальное время экспонирования, воспроизведение минимальных по размеру штрихов на печатной форме (определение выделяющей способности), воспроизведение растровых элементов в светах и тенях, градационная передача изображения, контраст изображения.

Для оценки градационной передачи пластин при копировании на печатную форму изображения с различной линиатурой использовалась шкала KALLE. При соблюдении всех технологических режимов и использовании шкал оперативного контроля должны получаться качественные печатные формы. На качественной печатной форме:

печатающие элементы:

должны соответствовать темным участкам диапозитива, и изменение размеров растровой точки не должно превышать 6,6%;

должны устойчиво воспроизводить растровую точку в высоких светах изображения (2% точка шкалы UGRA-Ofset-1982 фрагмент № 5);

обладают высокой гидрофобностью и при контрольном нанесении краски легко воспринимают ее по всей поверхности, в том числе в высоких светах;

обладают химической стойкостью к любым обрабатывающим материалам офсетной печати и обеспечивают тиражестойкость от 80 до 200 тыс. оттисков.

пробельные элементы:

абсолютно чистые по всей поверхности, в том числе не имеют следов от краев диапозитивов и липкой ленты;

равномерны по цвету по всей поверхности, не имеют светлых пятен от разрушения анодного слоя пластин;

обладают устойчивой гидрофильностью и при контрольном нанесении краски на форму не воспринимают ее по всей поверхности, а также в глубоких тенях изображения (чистые пробелы на растровом поле 97% шкалы UGRA-82);

не «тенят» в процессе тиражной печати и обеспечивают тиражестойкость 80-200 тыс. оттисков.

При неточном соблюдении технологии или неудачном выборе оборудования на формах могут возникнуть дефекты (мягкая форма, контрастная форма, тенение формы, снижение тиражестойкости формы, потеря мелких деталей изображения на форме, наличие лишних печатающих элементов на форме, непрокопировка изображения и др.), которые, естественно, появятся и на оттисках.

Более подробно рассмотрим дефект непрокопировки изображения на печатной форме. Непрокопировка может возникнуть по самым различным причинам. Одна из самых серьезных — низкое качество фотоформ. Далее хотелось бы остановиться на возникновении дефекта непрокопировки при использовании качественных фотоформ.

Если свет от источника копировальной рамы попадает под непрозрачные печатающие элементы фотоформы, то в процессе проявки офсетной копии мелкие элементы могут измениться в размерах или совсем исчезнуть. Это может произойти в следующих случаях:

неплотный контакт формной пластины и диапозитивом;

большой процент рассеянного света в световом потоке экспонирующего устройства;

при длительном времени экспонирования (основная экспозиция и экспонирование под рассеивающей пленкой).

Далее хотелось бы более подробно остановиться на возможностях пластин, которые достаточно хорошо известны на рынке российских полиграфических материалов. Это монометаллические позитивные пластины Futura Oro итальянской фирмы Lastra. Компания «РеаЛайн» является официальным поставщиком расходных материалов, производимых фирмой Lastra, поэтому на базе ВНИИ полиграфии и МГУП были проведены испытания по оценке основных свойств этих пластин. Вниманию читателей ниже будут представлены некоторые результаты этих исследований.

Основной задачей являлось изучение репродукционно-графических свойств пластин с использованием шкал оперативного контроля UGRA-82 и KALLE (определение разрешающей способности, графической точности воспроизведения штриховых элементов, оценка градационной передачи при воспроизведении изображения с различной линиатурой).

Все представленные показатели определялись при оптимальных режимах изготовления печатных форм, а именно: согласно рекомендациям фирмы Lastra время экспонирования выбиралось таким, чтобы при проявлении на печатной форме были чистыми (не содержащими копировальный слой) первые 3 поля полутоновой шкалы фрагмента №1 шкалы UGRA-1982, а на поле 4 была вуаль. Также были изготовлены печатные формы при заниженном и завышенном времени экспонирования. Режим проявления оставался постоянным.

При оптимальном режиме изготовления печатной формы пластины Futura Oro оценка разрешающей способности показала, что пластины устойчиво воспроизводят растровую точку в диапазоне 2-98%, графическая точность соответствует воспроизведению штрихового элемента размером 10-12 мкм.

Для оценки градационной передачи были измерены относительные площади растровых точек на печатных формах при помощи денситометра фирмы Gretag Macbeth D19C (по шкале KALLE) и построены графические зависимости Sотн%, печ. ф.=f(Sотн%, ф. ф) — градационные кривые при различных режимах экспонирования при воспроизведении изображения с линиатурой 60 лин./см, которые представлены на рис. 4.

Судя по градационным кривым, при изменении режимов изготовления наблюдаются незначительные градационные искажения, что очень важно, так как это говорит о том, что пластины Futura Oro не критичны к изменению режимов. Таким образом, если потребуется увеличить разрешающую способность за счет снижения времени экспонирования, то сделать это будет возможно, не теряя при этом качество воспроизведения изображения в целом.

Аналогичные зависимости прослеживаются и при контроле воспроизведения изображения с большей линиатурой L=120 лин./см. Градационные характеристики представлены на рис.5.

Анализируя градационные кривые при воспроизведении изображения с различной линиатурой, можно отметить, что при увеличении времени экспонирования наблюдаются 1-2% искажения в светах, но во всем остальном диапазоне градаций градационные кривые близки к идеальным. Такие результаты характеризуют пластины Futura Oro как материалы, которые пригодны для воспроизведения оригиналов различного типа с различной линиатурой.

На сегодняшний день большинство типов офсетных монометаллических пластин, представленных на рынке полиграфических материалов, характеризуются достаточно высокими показателями качества: высокой светочувствительностью копировальных слоев пластин, высокими показателями по тиражестойкости пластин, технологичными свойствами печатных и пробельных элементов, разрешающей способностью и графической точностью воспроизведения штриховых элементов. Это связано с тем, что сегодня ко всем видам полиграфической продукции применяются достаточно высокие требования. Поэтому производители офсетных монометаллических пластин стараются постоянно совершенствовать их свойства. Можно выделить основные направления, в которых в настоящее время ведется работа:

увеличение светочувствительности пластин, позволяющее уменьшить время их экспонирования;

совершенствование технологии зернения пластин, позволяющее улучшить свойства пробельных элементов и снизить время для достижения баланса краска-вода;

улучшение репродукционно-графических свойств офсетных пластин, позволяющее воспроизводить высоколиниатурное изображение;

увеличение тиражестойкости пластин.

На сегодняшний день компания Lastra предлагает новый тип позитивных пластин Futura 101. Чувствительность копировального слоя этих пластин больше, чем у пластин Futura Oro, и, как следствие, время экспонирования при изготовлении формы снижено на 15-20%.

примером совершенствования технологии зернения, может являться технология многоуровневого зернения Multigrain фирмы Fuji, позволяющая получать шероховатую поверхность с различной величиной зернения офсетной пластины. Это, во-первых, позволяет добиться короткого времени достижения вакуума между фотоформой и пластиной; во-вторых, улучшить свойства пробельных элементов за счет лучшего удержания воды на их поверхности; в-третьих, снизить время установления баланса краска-вода.

Снижение времени вакуумирования при экспонировании пластин позволяет получить внешнее микропигментированное покрытие пластин. Именно такое покрытие на основе водорастворимых смол использует при производстве своих офсетных пластин фирма Lastra.

Внешний микропигментный слой также может служить для улучшения репродукционно-графических свойств пластин. Поскольку одной из причин уменьшения разрешающей способности пластин является светорассеяние, то его уменьшение за счет микропигментного слоя и обеспечивает повышение качества воспроизведения.

Увеличение тиражестойкости пластин — одно из важных направлений в совершенствовании технологии их изготовления. Фирмами-производителями разрабатываются пластины с различными показателями тиражестойкости для использования их при печати для различных тиражей. Примером могут служить пластины Agfa Ozasol (Германия) различного наименования:

P5S — для печати средних и больших тиражей, тиражестойкость 100-120 тыс. отт.

Р10 — для высококачественной печати малых тиражей, тиражестойкость до 80 тыс. отт.

P20S — для печати малых и средних тиражей, тиражестойкость 80100 тыс. отт.

Р51 — для средних или больших тиражей, тиражестойкость 150-200 тыс. отт.

P71 — для печати больших тиражей без дополнительного обжига.

При необходимости получения полиграфической продукции с высокими тиражами существует возможность использования формных пластин, предназначенных для термообработки.

Пластины фирмы Lastra Futura Oro в соответствии с указаниями производителя, возможно, использовать для термообработки. В качестве «экрана» используется защитное средство для термической обработки Termogomma LTO 240. Термическая обработка пластин Futura Oro позволяет увеличить тиражеустойчивость печатных форм до 1000 тыс. оттисков.

Современное офсетное производство характеризуется интенсивным использованием электронной техники на всех стадиях подготовки издания к печати и проведения печатного процесса, а также достаточно широким внедрением элементов стандартизации и оптимизации.

Значительные изменения претерпело в последние десятилетия офсетное печатное оборудование – это многокрасочные машины, построенные по модульному принципу, обладающие широкими возможностями. К их важнейшим достоинствам относятся:

возможности изменения формата и красочности печатания;

широкая номенклатура запечатываемых материалов (от легких бумаг с толщиной до 0,05 мм и массой менее 40 г/м2 до картона толщиной до 1,0 мм и массой до 1000 г/м2);

достаточно высокая рабочая скорость (до 10 – 17 тыс. оттисков/час для листовых машин и более 45 тыс. оттисков/час для рулонных);

сравнительно небольшая величина отходов бумаги и высокая экологичность.

Хотя технические принципы офсетной печати остаются неизменными, используемое печатное оборудование можно разделить на три основные категории: малоформатное, листовое и рулонное.

**4. Трафаретная печать.**

Изготовление трафаретных печатных форм.

Трафаретная печать – способ печати, при котором оттиск получают путем

продавливания краски с помощью эластичного ракеля через печатную форму на бумагу или др. материал.

Форма для трафаретной печати представляет собой сетку из натурального шелка (шелкотрафаретная печать), синтетической ткани или металла, натянутую на специальную раму. Печатающие элементы формы представляют собой открытые участки сетки, пробельные элементы перекрыты задубленным или полимеризованным копировальным слоем. Для трафаретной печати используются вырезные, рисованные, печатные формы, изготовляемые вручную, о также фотомеханические формы.

Существуют три способа изготовления фотомеханических печатных форм: прямой, косвенный и комбинированный. При прямом способе диапозитив копируют непосредственно на сетку, покрытую копировальным слоем. Под действием света копировальный слой под прозрачными участками диапозитива задубливается (или полимеризуется), а на участках, не подвергшихся действию света, удаляется в процессе проявления.

При косвенном способе копию получают на временной подложке – синтетической пленке, а затем переносят на сетку.

В «Ризографе» печатная форма изготавливается путем перфорирования формного материала термоголовкой.

Комбинированный способ сочетает элементы прямого и косвенного способов.

Машины трафаретной печати могут использоваться там, где применение

оборудования других способов печати на не рационально, например, при

печатании на жестких, изогнутых поверхностях, для отделки переплетных

крышек и выпуска продукции с толстыми слоями красок.

**5.Флексографский способ.**

Флексография - это разновидность высокой печати, использующая эластичные (гибкие) печатные формы и низковязкую краску. Флексографские машины изначально разрабатывались для печати на упаковочных материалах и практически не имеют ограничений по типу запечатываемого материала. Как правило, материал выбирается, исходя только из технологического процесса, который необходим для создания упаковки или иной продукции. Возможно использование бумаги, любого вида картона (мелованный, со специальным покрытием, ламинированный и т. д.), самоклеющихся материалов, металлической фольги, пленочных полимерных материалов любого типа и толщины (современные производители используют специальные средства для печати на ультратонких, чувствительных к нагреву пленках, как например уникальная система «холодное зеркало» фирмы Mark Andy). Кроме того, можно печатать на нестандартных материалах с грубой фактурой, таких, например, как ткань.

Для флексографской печати используются гибкие фотополимерные формы. Именно от них флексография и получила свое название. Такие формы имеют целый ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с формами, используемыми в других типах печати. Они сочетают в себе простоту изготовления (процесс, несколько похожий на изготовление офсетной формы) с высокой тиражестойкостью, присущей формам при высокой и глубокой печати. Тиражестойкость фотополимерной формы превышает тиражестойкость обычной монометаллической офсетной формы на порядок и составляет от 1 до 2,5 млн. оттисков.

Эластичность формы позволяет ей работать и как декель, что исключает

процесс приправки, а так же печатать на материалах с такой грубой фактурой, на которой печать офсетным способом вообще невозможна.

Кроме присущей флексографии гибкости в выборе носителей еще одним ее

преимуществом является цена. Фотополимерные флексографские формы гораздо дешевле, чем металлические формы для глубокой печати, и это только одно из слагаемых относительной дешевизны флексографической печати. Поскольку флексографские машины часто комбинируются в одну линейку с устройствами для ламинирования, высечки, фальцовки и склейки, они оказываются экономичнее других печатных машин, с раздельным технологическим процессом.

Флексографская машина в типичной конфигурации может печатать на листах

пластика, высекать в них отверстия, складывать их в пакет, а затем

склеивать его - и все это в одном технологическом цикле. По этой причине

печатников, использующих флексопечать, часто называют изготовителями

упаковки.

Особенностью флексографии является также ее способность оперировать формами различного размера, что позволяет оптимизировать использование материалов, в то время как фиксированные размеры офсетных форм часто приводят к повышенному проценту отходов. А возможность флексографских машин работать с водными красками, а не с красками на основе растительных масел, принятыми для офсетной литографии, часто является решающим фактором при выборе способа печати на упаковочных материалах для пищевых продуктов. Обычно водные краски оказываются предпочтительнее по экологическим соображениям.

Но часто для изготовления безопасной упаковки для продуктов использование красок на водной основе регламентируется правительственными предписаниями.

Можно считать, что первые полноценные флексографские технологии, давшие начало развитию нового печатного оборудования, новых материалов и красок, появились в начале 80-х годов. Во время проведения всемирной

полиграфической ярмарки DRUPA’82 фирмы DuPont, Zecher и Windmueller & Huelscher впервые отпечатали иллюстрационное изображение флексографским способом.

6.Заключение.

На данный момент самое большее распространение получил офсетный способ печати. Менее распространена флексография. Уже редко встречаеться высокая печать прародительница флексографии. В узком спектре рынка полиграф услуг расположена трафаретная печать. И как экзотика в Самаре смориться глубокая, представленная в нашем городе всего лишь одной типографией. Также много разновидностей шелкографии и единичные станки тампопечати и сухого офсета. Поэтому в моей контрольной рассказывается лишь о самых распространённых способах печати и способах изготовления к ним печатных форм.

**Список литературы**

В.И.Шеберстов. «Технология изготовления печатных форм». М.: Книга. 1990.

ОСТ 29.128-96. Пластины монометаллические, офсетные предварительно очувствленные. Общие технические условия.

Справочник к продуктам фирмы Lastra. Манербио, 1996.

 Технология изготовления печатных форм. Шеберстов В.И. – М.: Книга, 1990. – 224 с.

 Технология аналоговых цветопробных систем. Match Print Imation // Полиграфия. – 1997. – №5, 34 с.

 Технология полиграфического производства. Изготовление печатных форм./ Волкова Л.А. – М.: Книга, 1986. – 368 с.

 Грибков А.В. Формное оборудование. – М.: Книга, 1988. – 320 с.

 Спихнулин Н.И. Формные и печатные процессы. – М.: Книга, 1989. – 360 с.