**Фотоформы в полиграфии**

**Введение**

**фотоформа полиграфия печать линиатура**

В последние годы процессы подготовки и производства печатных средств информации испытывают значительные изменения. В особенности это касается издательского процесса подготовки и обработки авторских оригиналов, где эта работа сегодня немыслима без современных компьютерных издательских систем (КИС), которые на основе электроники, компьютерной и лазерной техники революционизировали этот процесс. Развитие КИС очень сильно влияет также на смежные издательско-полиграфические процессы. Многие процессы формного производства (например, процесс химического травления и др.) или становятся анахронизмом. Их заменяют новые, современные технологии — «computer-to-film», «computer-to-plate», «computer-to-press» и др.

Кардинальные изменения происходят как в печатных процессах, так и в оборудовании для них. Это нашло отражение в появлении цифровых технологий печати. В цифровых печатных машинах фактически произошло сращивание печатных и формных процессов, с переносом формных процессов в печатную машину.

Сегодня в полиграфической промышленности Украины наблюдается процесс технического переоснащения предприятий. Это обусловлено многими факторами и, в первую очередь, бурным процессом развития техники и технологии, существенно повышенными требованиями к качеству печатной продукции, а также увеличением объемов выпуска печатной рекламы и упаковочных средств, появлением значительного количества небольших предприятий как специализированных на определенные виды продукции, так и универсальных.

Начало нового тысячелетия в полиграфии знаменует большие изменения во всех способах печати, в особенности в офсетной печати, которая занимает ведущее место в выпуске печатной продукции. Современный офсетный способ печати — это высокомеханизированный и автоматизированный способ, в котором большинство технологических операций (как в формных, так и в печатных процессах) выполняются практически без вмешательства человека или за при его минимальном участии.

Рынок печатной продукции в последнее время неустанно и динамично изменяется. Увеличивается спрос на многоцветные высококачественные издания, выпущенные малыми тиражами.

Основными факторами создания современного оборудования для офсетной плоской печати в формном процессе является широкое использование вычислительной, лазерной, электронной и телевизионной техники, автоматизированных систем подготовки издания к печати, что даёт возможность выполнять автоматическую отладку узлов и механизмов при изменении формата, толщины бумаги и т.п. К этому следует прибавить еще такие факторы, как: уменьшение трудоемкости монтажа и демонтажа печатных форм; регулирование совмещения форм с пульта дистанционного управления; применение автоматизированных систем мытья красочных аппаратов и цилиндров, а также системы сканирования форм, которые дают возможность выдавать информацию о потребности в краске для программирования баланса краски и воды, систем автоматического регулирования увлажнения и др.

**1. Основные понятия фотоформ**

**Формные процессы** - совокупность процессов (изготовление монтажей фотоформ, копирование монтажей на формные пластины, обработка экспонированных формных пластин или формных цилиндров глубокой печати), приводящих к изготовлению печатной формы.

**Фотоформа** - иллюстрационный или текстовый диапозитив или негатив (на прозрачной основе), подготовленный для копирования на формный материал при изготовлении печатной формы.

**Фоторепродукционные процессы** - экспонирование и химическая обработка фотоматериалов, приводящие к получению фотоформ.

**Фотонабор** - изготовление текстовых и иллюстрационных фотоформ или печатных форм ( технология "компьютер - печатная форма"), с использованием электронных фотонаборных комплексов и издательских систем.

**Формная пластина** - алюминиевая, полиэфирная или бумажная основа с нанесенной на нее композицией, состоящей из тонкого светочувствительного (копировального) слоя, используется для изготовления копий полос издания. На формных пластинах изготавливают печатные формы для высокой, офсетной, флексографической печати и фототипии. Фотополимерная композиция является базой для изготовления печатающих и пробельных элементов печатной формы, а для флексографских печатных форм и несущей основой для печатающих элементов.

**Печатная форма** это поверхность пластины (плиты или цилиндра), изготовленной из разных материалов. В качестве материала может служить светочувствительный слой или фотополимер, а также поверхность металла, пластмассы, бумаги, дерева, литографского камня. Печатная форма служит для образования и сохранения изображения в виде участков, воспринимающих печатную краску (печатные элементы) и не воспринимающих краску (пробельные элементы) и передающих ее на запечатываемый материал или передаточное звено, например, офсетный цилиндр, тампон, в процессе печатания.

**Выводное устройство** (в издательских системах) - устройство для вывода изображения издания на материальный носитель (фотопленку, прозрачную пленку, бумагу, формную пластину и др.). Выводными устройствами являются принтер, фотовыводное устройство, графопостроитель, имидж-сеттер.

**Копировально-множительная машина** - (в полиграфии) устройство для многократного копирования изображения фотоформы на одну формную пластину. Широко применяют при изготовлении печатных форм для печатания этикеток, марок, открыток, когда на одной печатной форме размещено много одинаковых изображений; репрографии.

**Копировальный процесс** - технологический процесс получения копий монтажа фотоформ на формную пластину при помощи копировального оборудования.

**Копировальный слой** - чувствительный к действию света слой, содержащий светочувствительные вещества (диазосоединения, желатин с бихроматом щелочных металлов и др.). Применяется при изготовлении печатных форм. В качестве копировального слоя могут служить фотополимеры или термовещества.

**Копирование** - (в полиграфии) получение копий с негативов или диапозитивов на фотоматериале или копий монтажей фотоформ на формных пластинах, при изготовлении печатных форм. Копирование проводят в контактно-копировальных устройствах.

**Монтаж фотоформ** - размещение текстовых и иллюстрационных диапозитивов или негативов на прозрачной монтажной основе в соответствии с макетом издания, схемой, оригиналом, стандартом и пр.

Обычно монтаж фотоформ проводят на монтажном столе, как правило, с использованием монтажной измерительной сетки, изготовленной на прозрачной основе, и линейки со штифтами для системы штифтовой приводки.

**Монтажный стол** - устройство с подсвечиваемой стеклянной поверхностью для изготовления монтажей фотоформ.

**Электронная верстка полос** - оформление отдельных полос издания, проводимое с использованием компьютерных издательских систем. Электронную верстку контролируют визуально на экране монитора системы или по твердой копии, полученной на принтере.

**Электронная ретушь** - коррекция, проводимая электронными средствами с одновременной визуализацией результатов на экране монитора компьютерной издательской системы.

**Электронное растрирование** это один из видов преобразования полутонового изображения в растровое (микроштриховое) изображение, осуществляемое в компьютерных издательских системах по специальным программам средствами вычислительной техники.

**Электронный монтаж и спуск полос в формате печатного листа** - размещение полос в формате запечатанного листа издания электронным способом при помощи ЭВМ издательской системы. Качество и правильность электронного монтажа контролируют визуально на экране монитора системы или по твердой копии, полученной на принтере.

**Компьютерное цветоделение** (электронное цветоделение) - цветоделение, осуществляемое автоматизированными оптоэлектронными средствами (аппаратными и программными) с помощью компьютерных издательских систем. С их созданием компьютерное цветоделение все больше вытесняет, так называемое, классическое цветоделение на основе аналоговых электронных (цветоделители-цветокорректоры) или аналоговых оптических (репродукционные фотоаппараты) систем, обеспечивая постоянное повышение качества цветоделения.

**Компьютерный набор** - набор и обработка текста издания с применением компьютерных издательских систем, при которых обеспечивается выключка строк, техническое редактирование и корректура текста, верстка полос и пр.

**2. Использование фотоформ в полиграфии**

При подготовке оригиналов к изданию очень часто издатели пользуются услугами рекламных бюро, дизайн-бюро или репроцентров. Как правило, рекламные бюро имеют свои репроцентры или пользуются услугами одних и тех же репроцентров.

Заказчик может прийти в рекламное бюро с идеей издания, с авторскими оригиналами или с электронной формой издания - с набранным и сверстанным текстом и готовыми цветоделенными иллюстрациями или только с цветными и черно-белыми оригиналами - слайдами, фотографиями, рисунками или электронным изображением компьютерной графики, если, например, планирует напечатать плакат. Во всех случаях заказчик получит фотоформы, которые он отдает в типографию или сам печатает в своей типографии.

**Фотоформа** в полиграфических технологиях это изобразительный иллюстративный или текстовый однокрасочный негатив или диапозитив, подготовленный для копирования (изображение на прозрачной основе) с целью изготовления печатной формы при подготовке оригинала издания к полиграфическому воспроизведению.

К фотоформам необходимо отнести не только фотоизображения, но и изображения, изготовленные на прозрачных материалах с использованием непрозрачных красок (материалов), например, чертежи, изготовленные тушью на прозрачной недеформирующейся пленке или диапозитивы, изготовленные на прозрачной пленке лазерным принтером.

Диапозитив это позитив (позитивное изображение), изготовленный на прозрачной подложке.

**3. Классификация фотоформ**

В зависимости от классифицирующего признака фотоформы делятся:

1. **по виду изображения на фотоформе**: на негативные и позитивные фотоформы;

Негативное изображение это изображение, обратное по тонопередаче (градации, оптическим плотностям) оригиналу. Позитивное изображение это изображение, идентичное по градационным параметрам оригиналу.

2. **по характеру изображения на фотоформе**: на штриховые, растровые, полутоновые, комбинированные фотоформы;

Полутоновое изображение это плоскостное изображение, состоящее из микроэлементов, каждый из которых может иметь одно из теоретически бесконечного количества уровней яркости (оптической плотности). Полутоновое изображение имеет промежуточные переходные тона между самым темным и самым светлым участками. Чем меньше количество полутонов, тем контрастнее полутоновое изображение и, если полутона отсутствуют, изображение - штриховое. Штриховое изображение это плоскостное изображение, состоящее из элементов, которые могут иметь только один уровень яркости (оптической плотности) по отношению к фону. Например, чертежи, графические рисунки, изображения, выполненные линиями, текст.

Все требования, которые предъявляются к штриховым фотоформам, относятся и к чисто текстовым фотоформам.

Штриховой диапозитив это штриховое изображение прямое (совпадающее) по тональности и изготовленное на прозрачной основе.

Растровое изображение это плоскостное изображений, состоящее из растровых элементов (микроштрихов).

3. **по полярности изображения на фотоформе на**: прямые (читаемые) и зеркальные (нечитаемые) фотоформы;

4. **по способу изготовления на**: фотографические, гравированные, вычерченные, нарисованные, электронные в цифровом виде фотоформы;

Фотографическое изображение это черно-белое или цветное изображение, полученное путем фотографирования и служащее издательским оригиналом, фотоформой или промежуточным изображением. Гравирование - создание и корректура изображения на формном материале ручным, механическим путем при помощи резца, штихеля или лазерным лучом. Как правило, гравирование используется для изготовления печатных форм для способа металлографии, для гравирования формных цилиндров для способа глубокой печати и очень редко при изготовлении фотоформ механическим способом на клишографах или вручную - авторские печатные формы, например металлографические. После изобретения "сухих пленок" гравирование лазерным лучом применяют для изготовления фотоформ способом выжигания.

5. **по технологичности готовых фотоформ на**: монтажные фотоформы и цельнопленочные. Цельнопленочные фотоформы изготовляют на мощных компьютерных издательских системах с использованием технологии электронного монтажа отдельных полос издания в соответствии со схемой раскладки и спуска полос по формату печатного листа печатной машины.

# 4. Основные требования к фотоформам

На штриховых фотоформах имеются только две градации тона: в идеальном случае - максимально черный (непрозрачный) и максимально прозрачный, т.е. имеют бинарный характер и только два значения оптической плотности пропускания – минимум (не более 0,04 – 0,06) и максимум (не менее 3,60). Напротив, полутоновые фотоформы имеют аналоговый характер, и тон может иметь любую величину оптической плотности между минимумом и максимумом - от белого через серое, до черного.

Определенные ограничения на отдельные параметры фотоформ накладывают и особенности последующего звена технологической цепочки репродуцирования - процесса изготовления печатной формы.

Так как любая фотоформа - это изображение, то ко всем фотоформам предъявляются общие требования к качеству, а именно:

1) Размер изображения на фотоформе должен быть равен заданному размеру репродукции. Допустимые отклонения – не более ± 0,05 мм.

2) Изображение должно быть визуально резким по всей площади фотоформы.

3) На изображении не должно быть вуали, пятен, царапин и посторонних прозрачных и непрозрачных точек, а также заломов основы фотопленки.

4) Изображение должно располагаться по центру листа фотопленки. Расстояние от края изображения до края фотопленки должно быть не менее 1,5 см.

5) Изображение должно иметь по всей своей площади однородный ахроматический (нейтрально серый) тон.

6) Изображение для изготовления печатных форм офсетной печати должно быть на фотоформе зеркальным (нечитаемым) по отношению к оригиналу. Для способов высокой классической и глубокой печати изображение на фотоформе должно быть прямым (не зеркальным, читаемым) по отношению к оригиналу.

Из-за особенностей сигналов изображения на отдельных видах фотоформ к каждому виду предъявляются дополнительные требования.

**5. Штриховые фотоформы**

Штриховые фотоформы должны иметь плотный равномерный фон нейтрально-черного цвета с оптической плотностью не менее 2,00, если фотоформа негативная. При этом оптическая плотность прозрачных участков должна быть не более 0,06.

Интервал оптических плотностей непрозрачных и прозрачных элементов штрихового изображения должен быть не ниже 2,50 (для офсетной печати) и не менее 4,00 (для флексографской печати) при плотности вуали не более 0,06, если фотоформа диапозитивная. Подложка для фотоформ, предназначенных для изготовления флексографских печатных форм, должна быть матовая. Это снижает вероятность появления кольца Ньютона на печатной форме.

# 6. Растровые фотоформы

Линиатура и конфигурация элементов растра (линии, точки) должны соответствовать заданным значениям.

Углы наклона линий растровых структур должны соответствовать заданным углам, которые определяются способом печати. Для однокрасочных оттисков угол наклона растровой структуры на фотоформе - 450.

На растровом негативе с полутонового оригинала для однокрасочной репродукции точки в тенях изображения должны иметь минимальный размер 2-6%, а в светах - 95-98% при наличии открытых пробелов в светлых полутонах и на бликах изображения в офсетной печати. Указанный интервал для минимального размера растровых элементов относится к разным способам печати, например, для офсетного способа минимальный растровый элемент имеет минимальный размер в интервале, а для флексографского способа - максимальный.

Интервал оптических плотностей непрозрачных и прозрачных элементов должен быть не менее 3,60. Контроль воспроизведения отдельных тоновых полей осуществляется по растрированному изображению полутоновой шкалы, приложенной к оригиналу перед сканированием (фотографированием).

Процентное содержание растровых полей фоновых диапозитивов не должно отличаться от заданных значений более чем на ±1%.

**7. Растровые цветоделенные фотоформы**

Для цветоделенных фотоформ одного комплекта допускается расхождение (разброс) размеров по большой стороне изображения в интервале +/-(0,025) мм.

Величина минимальной относительной площади растровых элементов на растровых цветоделённых фотоформах (диапозитивах) для офсетного способа печати должна быть не более 3%, а максимальной: для голубой краски - не менее 95-98%, для желтой - не менее 85-98%, для пурпурной - не менее 85-98% и для черной - от 75 до 95% (в зависимости от применяемой технологии или от степени вычитания цветных красок).

Для фотоформ, изготовленных на сканирующей технике, структура строчной развертки не должна быть визуально заметна.

Размеры растровых элементов на фотоформах для трех цветных красок одного комплекта на участке серых тонов изображения оригинала должны соответствовать требованиям баланса «по серому» для соответствующего способа печати.

**8. Полутоновые негативы и диапозитивы**

Цветоделённые полутоновые негативы и диапозитивы для желтой, пурпурной и голубой красок, предназначенные для изготовления печатных форм, способа глубокой печати и фототипии должны иметь минимальную оптическую плотность 0,40 ± 0,05.

Требования тоновоспроизведения и баланса «по серому» должны быть учтены при определении градационных кривых в процессе изготовления фотоформы.

Для негативов и диапозитивов, изготовленных на сканирующей технике, структура строчной развертки не должна быть визуально заметна.

**9. Фотоформы после ретуши**

Процесс любой ретуши (механической, химической или электронной) не должен приводить к искажению изображения на фотоформе.

Растровые элементы и штрихи на отретушированных химическим способом фотоформах должны быть плотными, резкими, без серого ореола.

Фотоформы должны быть хорошо промытые, сухие и чистые. Метки для совмещения должны быть маленькие и тонкие (0,1 мм), а около метки должно быть указано сокращенное название краски.

Обмазку фотоформ ретушерской краской следует выполнять только со стороны подложки.