

Ракель в глубокой печати

ITRACO GmbH - Юрий Штерцер

Глубокая печать — способ печатания, при котором передача изображения и текста на запечатываемый материал осуществляется с печатной формы, на которой печатающие элементы углублены по отношению к пробельным элементам. Пробельные элементы находятся на одном уровне, связаны между собой и образуют неразрывную сетчатую поверхность. Краска с пробельных элементов удаляется ракелем.

Как следует из определения, отличительные особенности способа глубокой печати следующие:

- пробельные элементы печатной формы образуют одну поверхность, а печатающие элементы углублены, причем в классическом способе глубокой печати в темных участках изображения глубина печатающих элементов наибольшая, а в светлых — наименьшая. Следовательно, различная тональность изображения на оттиске обеспечивается разной толщиной слоя краски на оттиске;
- в процессе печатания форма глубокой печати полностью закатывается краской; краска заполняет все печатающие элементы и покрывает также все пробелы. Перед получением оттиска необходимо удалить краску с поверхности пробельных элементов. В современных печатных машинах для этого служит тонкий нож из упругой стальной ленты — ракель, счищающий краску с пробельных участков до того, как форма соприкасается с бумагой. Поэтому способ глубокой печати иногда называют ракельной печатью;
- для создания опоры ракелю изображение на форме глубокой печати должно быть разбито на отдельные мелкие элементы (ячейки) с помощью специального растра. Таким образом, способ глубокой печати — это печать с растровой печатной формы, причем растрируются как полутоновые и штриховые изображения, так и текст.

Линиатура растров глубокой печати составляет 80, 100, 120 линий/см., т. е. на каждом квадратном сантиметре формы глубокой печати образуется от 6400 до 14400 ячеек. Форма ячеек может быть самой разной, в зависимости от используемого растра.

- в подавляющем большинстве случаев печатание способом глубокой печати выполняется на ротационных машинах, и формы глубокой печати представляют собой сменные формные цилиндры.

Формные цилиндры глубокой печати покрываются хромом и должны быть шероховатыми. Шероховатость не должна превышать границы 1 мкм.

Если шероховатость выше данного значения, то могут возникнуть проблемы со снятием краски ракелем и часть краски может пройти между ракелем и цилиндром на материал, что приведёт к появлению паразитных тонов (töning).

Если цилиндр гладкий, то на его поверхности не будет оставаться краска, она вся будет удалена ракелем.

Это приведёт к быстрому износу ракеля и поверхности формного цилиндра.

- в процессе печатания применяют сравнительно жидкие краски, не требующие сложных красочных аппаратов.

Перечисленные особенности резко отличают глубокую печать от других способов.

Наряду с трафаретной печатью, глубокая печать подходит для самого широкого спектра материалов. Ее применяют для изготовления разнообразных изделий: от журналов, газетных вкладок и каталогов до скатертей, обоев, картонных коробок и гибкой упаковки. В этот перечень входят и специальные виды изделий, например асептическая (стерильная) упаковка, переводные изображения, термотрансферная бумага для перенесения рисунка на ткань, напольные покрытия, бумага для упаковки подарков, транспортная графика, декоративная самоклеящаяся пленка, банкноты, почтовые марки, игральные карты. И все это лишь часть ассортимента продукции глубокой печати.

По статистике на сегодняшний день в странах Европы печатается 25% во флексографской и 40% в глубокой печати.

По гибкой упаковке разделение 50% на 50%.

На Российском рынке этот способ печати широко применялся в 70-80 годы. На сегодняшний день он неоправданно забыт. Это связывают прежде всего с высокими затратами, которые несёт типография при приобретении печатных машин и формных цилиндров.

Технологический процесс изготовления печатных форм для глубокой печати за последние годы почти не изменился. Как и прежде, одна из главных проблем глубокой печати кроется в практически полной невозможности исправлять недочеты допечатной подготовки непосредственно на печатной форме или в процессе печати (как в офсетной и высокой печати изменением толщины красочного слоя на оттиске).

Попытки корректирования изображения на цилиндре путем гравирования и дополнительного травления лишь в очень редких случаях дают положительные результаты.

Трудоемкость процессов изготовления печатных форм в значительной степени препятствует развитию многокрасочной глубокой печати. Но у глубокой печати есть и преимущества, которые могут дать этому способу новую жизнь. Самое главное из них то, что в создании полутонов и насыщенности цвета на оттиске, в отличие от других способов печати, нет ничего искусственного. Все как в природе — насыщенность тона и цвета формируется непрерывным (плавным) изменением количества пигмента (красящего вещества) краски (чернила).

Способы печати с использованием глубокой классической растровой печати и глубокой автотипии используют при печатании одноцветных и многоцветных широко иллюстрированных многотиражных журналов, газет и рекламной продукции, различного рода упаковок и этикеток. Эти способы экономически выгодны, если тиражи превышают 70 000 экземпляров. Например, в России раньше печатали способом глубокой печати такие журналы как "Советский Союз", "Крестьянка", "Работница", "Советское фото". Из современных российских изданий способом глубокой печати сегодня печатается, видимо, только газеты "Семь дней" и "Панорама". В то же время многие популярные зарубежные журналы печатаются именно глубокой печатью.

Следует отметить, что способ глубокой печати получил широкое распространение и в сфере выпуска издательской продукции. Это печатание на упаковочных (в том числе и синтетических) материалах, изготовление этикеток, оформление обоев, так называемая "декоративная печать" - имитация на бумаге рисунка ценных пород древесины, камня, ткани, печатание ценных бумаг, получение изображений на бумаге для последующего воспроизведения их на ткани, в частности, способом термопереноса.

Специализированные машины глубокой печати, позволяют печатать многокрасочную продукцию на бумаге различной массы, на фольге, полиэтиленовых пленках и пакетах и даже на металле.

Оттиски, изготовленные способом глубокой печати, характеризуются большой яркостью цветов, насыщенностью цветового тона и вместе с тем плавностью тоновых переходов изображения. С помощью специализированных печатных красок можно получать оттиски с матовой бархатной структурой, что значительно повышает изобразительные возможности.

Сегодня наблюдаются тенденции к возврату данного способа печати. И для этого уже созданы важные предпосылки, например современные камерракедельные системы и нетоксичные маловязкие краски; лакировальные секции с использованием анилоксовых валиков и систем камерного ракеля. Имеются разработки, которые могут применяться и в глубокой печати, например:

- фотополимерные формные материалы;
- сменные гильзы для формного цилиндра;
- лазерные экспонирующие устройства для изготовления полимерных печатных форм.

Самое важное это то, что глубокую печать можно рассматривать как способ печати вне всякой конкуренции при передаче тоновых градаций на оттиске. Это и есть суть способа глубокой печати – создание тоновых градаций на оттиске за счет разной толщины непрерывного красочного слоя. Все остальное это дело материалов, техники и технологии.

Простота конструкции красочных аппаратов в печатных машинах глубокой печати обусловлена отсутствием системы красочных цилиндров и валиков для раската и нанесения краски на печатную форму. Они устроены гениально просто: передаточный валик купается в красочном ящике, заполненном жидкой краской с низкой вязкостью, и толстым слоем накатывает краску на печатную форму, а ракель снимает лишнюю краску с поверхности пробельных элементов. Краска всегда точно дозируется, оставаясь только в углубленных ячейках. Не возникают такие технологические проблемы, как неравномерность раската и наката краски, баланс «по серому», растискивание в процессе печати (как в высокой и офсетной печати), баланс «краска—вода», тенение, эмульгирование и омыление краски в процессе печати (как в офсетной печати).

Самая сильная сторона способа глубокой печати это создание полутоновых изображений на оттиске за счет различной толщиной красочного слоя. Различную толщину красочного слоя на оттиске получают за счет особенностей печатной формы.

Ячейки (печатающие элементы) печатной формы, которые переносят краску на запечатываемый материал, имеют различный объем в зависимости от создаваемого на оттиске тона. Чем насыщеннее тон (цвет) тем больше объем ячейки. По этому признаку различают четыре вида печатных форм способа глубокой печати: когда ячейки образуют регулярную структуру, одинаковые по форме и площади, но различаются только по глубине (традиционная глубокая растровая печать); когда ячейки образуют регулярную структуру, одинаковые по форме и глубине и отличаются по площади (глубокая автотипия); когда ячейки образуют регулярную структуру, одинаковые по форме и отличаются по площади и глубине (гравирование печатной формы алмазным резцом в виде пирамиды, например, на гелиоклиштографах); когда печатающие элементы это штрихи, имеющие различные формы и глубину и, как правило, распределены нерегулярно (ручные способы изготовления печатной формы). Только при использовании печатных форм четвертого вида в процессе печатания

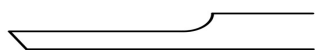
применяют вязкие краски. Для всех остальных форм используемая краска имеет низкую вязкость, чтобы максимально заполнить мелкие ячейки печатных элементов.

Высокая производительность является несомненным достоинством способа глубокой печати. Рекордно высокие скорости печати достижимы благодаря неразрывности рабочей поверхности печатной формы (нет швов и пазов) и использованию красок на основе летучих растворителей, обеспечивающих достаточно быстрое их закрепление.

Т.к ракель в глубокой печати контактирует непосредственно с печатной формой, то понятно, что он является одним из важнейших элементов печатной машины и от его работы непосредственно зависит качество изображения.

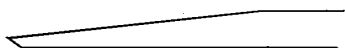
Фирма Rolf Meyer рекомендует к применению следующие типы ракелей:

1. Dünnschliff rakel – это ракель с ламелью ($L=0,07/1,3$ мм, размеры ламели могут изменяться по желанию)



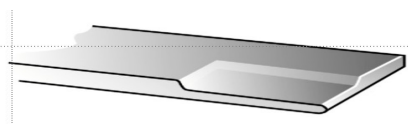
При работе этого ракеля ламель постепенно стачивается и зона контакта в течение времени не меняется.

2. Stabil rakel – это ракель заточенный клином ($0.055/2^\circ$, 0.055 мм - мин. толщина, это значение может быть выше и угол заточки может меняться)



При работе этого ракеля происходит постепенное изменение тоновой градации, т.к зона контакта постепенно возрастает.

3. Kombirakel – это ракель с ламелью, но по краям ламель отсутствует. Угол заточки может меняться и иметь показатели аналогичные ракелям первого и второго типа.



Этот ракель может поставляться только в нарезке и придуман для того, чтобы увеличить срок службы ракеля. Дело в том, что края цилиндра глубокой печати – это так называемые проблемные зоны и чтобы сократить вероятность возникновения проблем края ракеля выполняются без ламели.

В глубокой печати для установки ракеля в ракеледержатели используют поддерживающие стальные пластины.

Их толщина может изменяться в пределах 0.3-1,0 мм. и предназначены они теоретически для того чтобы уменьшить вибрации и вероятность прогиба ракеля.

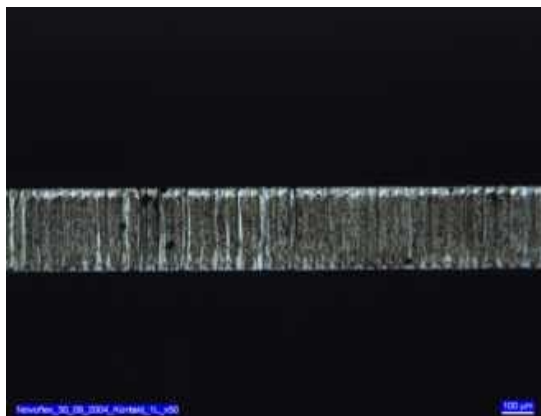
Угол ракеля – это угол между линией ракеля и касательной мысленно проведенной к окружности цилиндра в точке касания его с ракелем.

В зависимости от установки ракеля называют негативными и позитивными. В глубокой печати применяются только позитивные ракеля с оптимальным углом установки 45-60°. Позитивный раке́ль устанавливается по направлению вращения цилиндра. Угол установки ракеля влияет на качество печати. Если угол составляет менее 45° светлые участки изображения затягиваются, полутоновый диапазон забивается, плашки не пропечатываются. Оптимальным является установка ракеля под углом 60°.

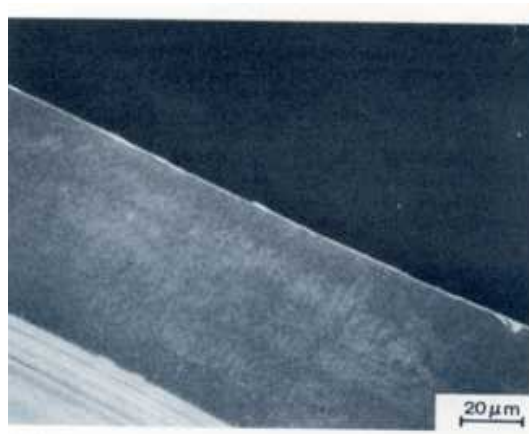
При углах близких к 90° светлые участки и полутоновый диапазон печатного изображения не пропечатываются, плашки имеют слишком высокую оптическую плотность. Печатное изображение в итоге получается излишне контрастным. Давление ракеля – это сила которую необходимо прилагать для постоянного и равномерного контакта ракеля с поверхностью формного цилиндра. При этом должны сочитаться оптимальное снятие краски ракелем и оптимальный срок его службы. Линейным давлением называют давление, которое оказывает раке́ль в контактной зоне на формный цилиндр.

Чем меньше контактная зона, тем меньшая сила давления нужна для достижения оптимальных результатов снятия краски. Если давление слишком малое, то краска, за счёт своего давления, поднимает раке́ль и проходит между ракелем и формным цилиндром. Если же давление слишком велико, то раке́ль начинает быстро изнашиваться, что приводит к увеличению площади контактной зоны и краска проходит между ракелем и формным цилиндром.

На изображении показано, как может выглядеть износ ракеля. Абразивный износ – это равномерное стирание ракеля за счёт трения. При адгезивном износе раке́ль стёрт неравномерно, что приводит к прохождению краски между ракелем и формным цилиндром и как следствии этого при печати возникает тение (töning).



Абразивный износ



Адгезивный износ

Для равномерного износа ракеля в глубокой печати рекомендуется его горизонтальное движение. Ракельные балки печатных машин имеют специальные устройства, инициирующие такие движения и регулирующие его амплитуду, скорость и равномерность. Одно из требований заключается в том, чтобы раке́ль двигался без остановок.

Слой краски на формном цилиндре всегда оказывает давление на раке́ль. Это достаточно ощутимое давление, способное приподнимать раке́ль. Это означает, что на цилиндре всегда остаётся очень тонкая красочная плёнка. Эта плёнка является "смазкой" в контактной зоне ракеля и формного цилиндра и способствует уменьшению износа ракеля и поверхности формного цилиндра.

Это явление называют аквапланингом. Однако если красочная плёнка становится слишком насыщенной, то её становится видно на печати. Это ещё одна из причин тенения.

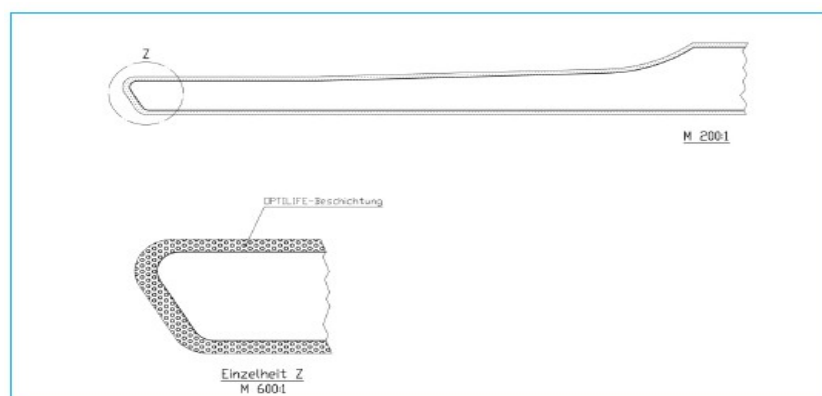
Давление красочной плёнки возможно контролировать влияя на следующие факторы:

- вязкость краски
- давление и угол установки ракеля
- скорость вращения формного цилиндра
- структура покрытия формного цилиндра

Понятно, что чем ниже вязкость тем меньше давление оказывает краска на ракель и вероятность тенения уменьшается. Однако при низкой вязкости краски красочная плёнка уже не оказывает должного смазывающего эффекта. Поэтому вязкость краски должна иметь максимально возможно постоянное значение. Изменение вязкости приводит не только к проблемам на печати, но и к более быстрому износу ракеля.

Давление ракеля должно подбираться таким образом чтобы красочная плёнка уменьшала износ ракеля и чтобы избежать тенение.

Фирмой Rolf Meyer специально для глубокой печати разработан ракель с керамическим покрытием MegaPrint.



Керамическое покрытие данного ракеля шлифует формный цилиндр и выступая в роли барьера для красочной плёнки способствует устранению явления тенения. Кроме этого этот ракель очень хорошо применять при работе с абразивными красками. Ракель Stabil из стали MegaPrint широко применяется ведущими европейскими типографиями при печати например сигаретной упаковки.

При увеличении давления может возникнуть прогиб ракеля, что приведёт к увеличению площади контактной зоны и фактический угол в контактной зоне будет всё больше отклоняться от угла установки ракеля.

Прогиб ракеля можно регулировать влияя на следующие факторы:

- установка ракеля с использованием опорных пластин
- эластичность ракельной стали
- давление
- угол установки
- скорость вращения формного цилиндра
- давление краски на ракель

Таким образом видно, что процесс съема краски ракелем и факторы на него влияющие необходимо всегда рассматривать в комплексе. Для достижения постоянного высокого качества нужно не только знать частности о ракели, а также знать факторы влияющие на весь печатный процесс. Не следует также забывать о роли опыта печатников и технологов.

Факторы влияющие на качество съема краски ракелем в процессе глубокой печати:

- материал из которого изготовлен ракель;
- тип ракеля;
- форма, размеры, материал ракеддержателя;
- Установка ракеля в ракеддержатели;
- амплитуда, скорость и равномерность горизонтального движения ракеля;
- конструкция ракедно балки;
- угол установки ракеля;
- давление ракеля;
- характеристики краски;
- вязкость краски;
- система подачи краски на цилиндр;
- структура покрытия формного цилиндра;
- используемый тип растрирования;
- скорость вращения формного цилиндра.

Каждый должен понимать, что в качестве рекомендаций можно назвать только общие моменты. Для достижения оптимальных результатов печати в каждой типографии и определения своих норм печати, необходимо проводить комплексное тестирование всего процесса печатания.

ITRACO GmbH

Юрий Штерцер