

# Дефекты при кашировании и лакировании

**КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА.** Дефекты, возникающие при лакировании и кашировании, часто проявляются в изменении цвета оттисков – потемнении, выцветании, изменении цветового тона или потере красками насыщенности. Все эти явления имеют свои причины, которые очень часто связаны с предшествующими отделочными операциями, а также с неправильным выбором материалов. Предотвратить появление дефектов могут помочь отлаженные коммуникации между различными звеньями технологического процесса.

Отделка печатной продукции – сложный бизнес, характеризующийся высокой ответственностью за качество конечного продукта и, вместе с тем, не самой большой прибылью. Предприятия, специализирующиеся на отделке отпечатков, как правило, не могут повлиять ни на подготовку макета издания, ни на выбор печатных материалов на предшествующих технологических этапах изготовления продукции. Добавленная стоимость при отделке часто составляет лишь незначительную часть итоговой стоимости продукции, при этом риск потерь, как материальных, так и имиджевых, в случае предъявления рекламаций довольно велик.

Зачастую заказчики предъявляют к качеству отделки требования, удовлетворить которые или очень сложно, или вообще физически невозможно. Типичный случай – требование улучшить светостойкость кашированных оттисков. Особенно сложными являются ситуации, когда печать выполнялась с нарушением технологических норм или когда использовались непригодные к отделке материалы, например, краски с низкой химической стойкостью. При этом изменения оптических характеристик печатного оттиска после лакирования или каширования с формальной точки зрения всегда могут быть поводом для рекламаций.

**НИЗКАЯ СТОЙКОСТЬ КРАСКИ.** Недостаточная стойкость печатных красок к воздействию химических веществ может вызвать серьезные затруднения при отделке оттисков. Особенно часто проблемы возникают со смесевыми красками, изготовленными по системам Pantone или

НКС, так как при заказе или самостоятельном изготовлении таких красок типографии часто забывают уточнить величину стойкости их компонентов к органическим растворителям, щелочам и спиртам. В некоторых случаях цветовые отклонения продукции выявляются только спустя



**Рис. 1.** После вставки блока в переплетную крышку цвет последней заметно изменился.

некоторое время после отделки. Причем при выполнении больших заказов возможен заметный разброс цветовых характеристик внутри одного тиража, хотя все оттиски отпечатаны одними и теми же красками на одинаковом запечатываемом материале при одинаковых технологических условиях. Одна из возможных причин такого явления состоит в том, что оптические свойства продукции зависят от степени закрепления краски в момент выполнения отделки – если на разных оттисках краска закрепилась в разной степени, то и результат после лакирования или каширования может существенно различаться. Другая возможная причина –

влияние колебаний некоторых параметров технологических операций (как печатных, так и послепечатных) на химическую стойкость пигментов. Такими параметрами являются, например, влажность бумаги и степень нагрева оттисков. Типичный пример – сушка токами высокой частоты при клеевом скреплении книжных блоков, сопровождающаяся повышением влажности бумаги.

Следствием химического или термического воздействия на пигменты может быть уменьшение их светостойкости, которое в итоге также приводит к изменению цвета. В результате, часто только получив готовую продукцию, заказчик с удивлением замечает, что ее цвет заметно светлее, чем был непосредственно после отделки (рис. 1).

**ПОТЕМНЕНИЕ ОТПЕЧАТКОВ.** В результате отделки изменяются оптические характеристики оттиска, причем эти изменения часто ошибочно путают со следствием недостаточной стойкости красок. В действительности они обусловлены физическим эффектом – появление дополнительного слоя лака или пленки с клеем изменяет коэффициенты отражения и поглощения света поверхностью оттиска. К сожалению, этот эффект довольно часто становится поводом для рекламаций, в особенности при отделке оттисков, которые содержат плашки, отпечатанные «фирменными» цветами.

Влияние оптических свойств оттиска на цвет зависит от тона и светлоты краски (рис. 2). Практика показывает, что отделка влияет на цвет светлых красок в большей степени, чем темных.

Оптические характеристики оттиска изменяют как лакирование, так и каширование, разница лишь в числе дополнительных слоев, которые влияют на ход световых лучей, а также в толщине и прозрачности этих слоев.

Рис. 3 демонстрирует отражение световых лучей кашированным и некашированным оттиском. «Сдвиг» отражающей поверхности после нанесения лака или приклейки пленки с сопутствующими эффектами, вроде поглощения света в этих всегда не идеально прозрачных слоях, ведут, как правило, к потемнению оттиска и изменению цветового тона. Для оценки цветового отклонения следует использовать спектрофотометр.



Рис. 2. Оттиски разных цветовых тонов до и после каширования.

Степень влияния отделки на цветовые характеристики оттисков исследовалась в дипломной работе, выполненной Людвигом Цинсом в мюнхенской высшей технической школе (факультет печати и медийных технологий) под руководством автора этих строк. Было установлено, что каширование приводит к потемнению оттисков на величину от 1 до 7 единиц  $\Delta L$  и к изменению цветового тона  $\Delta E^*_{ab}$  на 1 – 12 единиц. Статистический анализ полученных данных показал, что наиболее часто изменение цветового тона  $\Delta E^*_{ab}$  составляет 6 единиц. Следует напомнить, что по принятым в полиграфии нормам цветовое отклонение больше 6 единиц считается очень большим.

К сожалению, существующие технологические нормы регламентируют цветовые отклонения лишь при печати, но не при лакировании и кашировании.

**ПРИЧИНЫ ПОТЕМНЕНИЯ ОТПЕЧАТКОВ.** При появлении рекламаций из-за потемнения отпечатков после отделки следует проверить следующие факторы:

- степень глянца пленки (матовые пленки обуславливают более сильное потемнение);
  - собственный цвет пленки;
  - толщина и тип пленки;
  - толщина клеевого слоя;
  - цветовой тон оттиска;
  - оптические характеристики запечатываемого материала (глянцевость и цвет).
- Следует принять во внимание, что последующая обработка оттисков не может приводить к их потемнению.

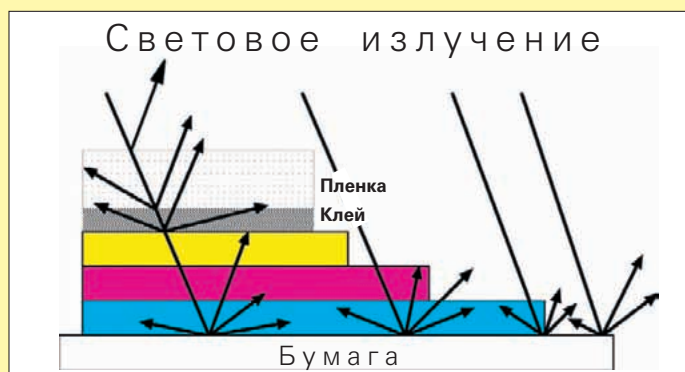
**ПОТУСКНЕНИЕ ОТПЕЧАТКОВ.** В некоторых случаях отделка приводит к снижению цветовой насыщенности оттисков. Этот эффект особенно часто наблюдается при лакировании и кашировании отпечатков, содержащих большие плашки темных цветов. Чтобы установить причину такого явления, сперва следует проверить стойкость отпечатков к истиранию. Частицы краски или противоотмарочного

порошка могут ухудшать контакт красочного слоя с поверхностным покрытием, что проявляется в появлении «белой вуали» между слоями краски и отделочного материала.

Противоотмарочный порошок вообще может только затруднять последующую отделку, поэтому следует либо минимизировать его количество, либо вообще заменить порошок быстросохнущим лаком-праймером.

К сожалению, потускнение оттисков может иметь и иные причины, связанные с характеристиками поверхности запечатываемого материала.

Рис. 3. Отражение света от бумаги некашированного отпечатка и оттиска после каширования.



ваемого материала. Наиболее проблемными с этой точки зрения являются бумаги и картоны без покрытия. При лакировании картонов с неровной поверхностью возможна «пятнистость» – видимое различие оптических характеристик разных участков оттиска. Следует отметить, что при кашировании подобные проблемы возникают реже, чем при лакировании, так как слой клея толщиной около 7 мкм и обработка горячими каландрами в большинстве случаев позволяют добиться приемлемых результатов (рис. 4). При лакировании материалов с неровной поверхностью особенно важны упруго-эластические свойства формы.

**ПРИЧИНЫ ПОТУСКНЕНИЯ ОТПЕЧАТКОВ.** Потускнение отпечатков может быть обусловлено следующими причинами:

- неровности запечатываемого материала не позволяют достичь равномерного прижима кашировальной пленки каландрами;
- неровности запечатываемого материала не заполняются клеем или лаком;
- между пленкой и красочным слоем остался воздух.

**ОБРАЗОВАНИЕ СКЛАДОК ПЛЕНКИ.**

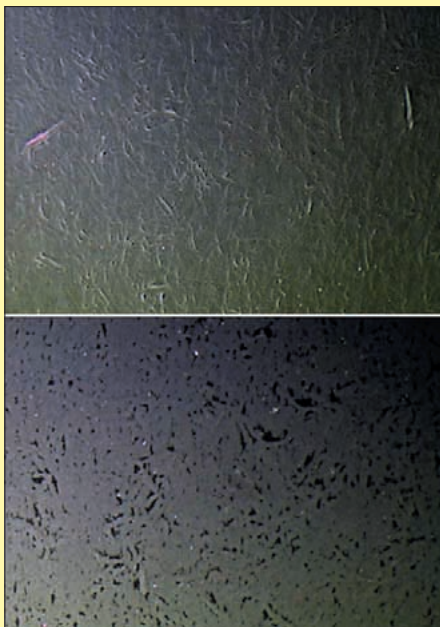
Еще одним дефектом каширования является образование складок пленки, причем проявляется он обычно лишь по прошествии некоторого времени после припрессовки (рис. 5). Причины этого явления многообразны. Наиболее часто проблемы возникают при использовании пленок из полиолефинов (продуктов нефтехимии, например, полипропилена), которые имеют тенденцию набухать в результате миграции компонентов масляного связующего красок. Риск появления складок повышается при большой величине покрытия краской запечатываемого материала и при использовании бумаг с высокой впитывающей способностью. Также определенное влияние на образование складок оказывает степень закрепления красок. Влияние же типа связующего краски (тип масел – алифатические, ароматические,

растительные или нафтоновые) на образование складок пленки пока мало изучено.

**ПРИЧИНЫ ОБРАЗОВАНИЯ СКЛАДОК.**

Основной причиной образования складок пленки является набухание ОПП-пленки в результате миграции компонентов масляного связующего красок. Неполное закрепление краски и нагрев при сушке усиливают эту тенденцию. Следует отметить, что для полусинтетических ацетатных пленок не свойственно химическое родство с маслами связующего краски, поэтому и образования складок не происходит. Еще одним способом минимизации риска возникновения этого дефекта является применение УФ-красок.

**ПРОБЛЕМЫ СО СМАЧИВАНИЕМ.** Еще одной причиной брака, в том числе суще-



**Рис. 4. Микроснимок участка пигментированной бумаги при темнопольном методе освещения (сверху – некашированная, снизу – кашированная).**

ственных изменений оптических характеристик оттисков, может быть плохое смачивание краски лаком или клеем.

На смачивание влияют тип печатной краски, толщина и степень отверждения красочного слоя, а также характеристики запечатываемого материала.

В состав печатных красок входят пигменты разной природы и разного размера, поэтому пористость и поверхностная энергия красочных слоев разных цветов может существенно различаться.

В настоящее время в красках для печати на бумаге и картоне используется комбинированное связующее, состоящее из быстро впитывающегося в запечатываемый материал минерального или растительного масла и льняного масла, закрепляющегося окислением. Связующее обеспечивает фиксацию пигментов на запечатываемой поверхности, причем конечную механическую прочность красочного слоя обуславливает масло, закрепляющееся окислением. Однако полностью отверждается этот компонент связующего только через несколько дней после печати.

Степень впитывания связующего в запечатываемую поверхность зависит от характеристик материала. Чем меньше впитывающая способность запечатываемого материала, тем большее количество масла остается на его поверхности и тем сильнее оно влияет на величину поверхностной энергии красочного слоя. При этом следует учитывать, что минеральное масло, как правило, имеет выраженную неполярную природу, а клей – полярную,

поэтому, чем больше минерального масла в красочном слое, тем хуже адгезия клея к краске. По этой же причине важна толщина красочного слоя. Для уменьшения переноса краски целесообразно использовать такие алгоритмы цветоделения, как GCR.

Закрепляющиеся окислением масла также могут влиять на адгезию клея и лака, так как процесс окисления сопровождается выделением побочных продуктов, число которых превышает два десятка. В их число входят кетоны и альдегиды, являющиеся поверхностно-активными веществами, которые оказывают влияние на поверхностную энергию красочного слоя.

Общество Fogra реализовало несколько проектов, посвященных исследованию адгезионных характеристик офсетных красок на масляной основе в процессе их закрепления. Эти исследования позволяют заключить, что полярность красочного слоя может изменяться в течение 72 часов после печати. Этот период сиккативного закрепления можно обозначить как время «псевдосухо» состояния краски. Если отделка выполняется в течение этих трех суток после печати, то результат, как правило, непредсказуем.

Еще одним важным фактором является эмульгирующая способность увлажнения. При сильном эмульгировании на поверхностную энергию красочного слоя оказывают влияние ПАВ, которые вводятся в состав увлажняющего раствора

#### ПРИЧИНЫ ПЛОХОГО СМАЧИВАНИЯ.

Для выявления причин плохого смачивания оттисков лаком или клеем, как правило, необходим комплексный анализ используемых материалов. При этом следует обращать внимание на следующие факторы:

- тип пигментов печатных красок;
- степень закрепления красочного слоя;
- величины поверхностных энергий материалов;
- характеристики увлажняющего раствора;
- степень эмульгирования краски и увлажнения;
- взаимодействие краски и запечатываемого материала.

Рассмотренные проблемы демонстрируют, что качество отделки в очень высокой степени зависит от предыдущих технологических операций и от используемых материалов. Тип запечатываемого материала, тип краски, степень закрепления красочного слоя – все эти параметры оказывают решающее влияние на режимы лакирования и каширования. При этом достоверная информация об этих важнейших характеристиках очень часто отсутствует. Например, не всегда точно известно, сколько времени прошло после окончания печати, а значит, выполнение отделки сопряжено с риском появления дефектов.

К сожалению, при предъявлении рекламаций далеко не всегда возможно доказать заказчику свою правоту, так как при-



**Рис. 5. Образование складок на пленке после каширования книжной обложки.**

для уменьшения его поверхностного натяжения.

На предприятиях, выполняющих лакирование, контролю поверхностного натяжения оттисков, как правило, принято уделять пристальное внимание, поскольку плохое смачивание оттисков при лакировании хорошо заметно. Предприятия, специализирующиеся на кашировании, зачастую не считают необходимым проверить адгезию и замечают дефекты лишь уже на готовой продукции.

чины дефектов установить сложно. Поэтому наиболее эффективной стратегией можно считать предотвращение дефектов путем обмена информацией между задействованными в выполнении заказа предприятиями.

Петер Стадлер

*Петер Стадлер, в прошлом сотрудник Fogra, в настоящее время работает в консалтинговой компании Info-Star (Мюнхен).*