# БУРДА

№2 (166) 2024

здательские высоты

16+

© Millafedotova | Dreamstime.com

ISSN 1562-5001

## РАСЦВЕТ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ КИТАЯ:

## ТУР ПО СЕМИ ЗАВОДАМ

# ЛАКИ УФ-ОТВЕРЖДЕНИЯ ДЛЯ ТРАФАРЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Применение трафаретных лаков УФ-отверждения позволяет улучшить эстетические и эксплуатационные характеристики печатной продукции, повышая ее ценность и привлекательность для потребителей. Компания «Танзор» производит лаки УФ-отверждения для всех основных видов печати, в том числе и для трафаретной: глянцевые, матовые, структурные, рельефные. Читайте в этой статье подробные рекомендации по их выбору и процессу использования.

Трафаретные УФ-лаки используются в различных сферах полиграфии:

- книги и журналы;
- упаковка и этикетка;
- рекламная и промо-продукция;
- пластиковые карты;
- переплетные крышки.

Трафаретные лаки УФ-отверждения позволяют создавать различные декоративные эффекты на печатной продукции. Наиболее распространенные из них:

- глянцевый лак придает поверхности блеск;
- матовый лак создает матовую поверхность, придает тактильные ощущения;
- текстурный лак имитирует различные текстуры, например, кожу, дерево или ткань;
- выборочный лак наносится на отдельные участки изображения, создавая акценты и выделяя элементы;
- объемный лак образует толстый слой лака, создавая трехмерный эффект.

Нанесение УФ-лаков на запечатываемый материал способом трафаретной печати в полной мере раскрывает преимущества как технологии лакирования УФ-отверждаемыми лаками, так и широкие возможности трафарета.

## Преимущества использования лаков УФ-отверждения

- лаки УФ-отверждения отличаются высокой скоростью отверждения под воздействием УФ-излучения, что делает процесс нанесения быстрым и эффективным;
- лаки УФ-отверждения показывают более высокую механическую и химическую стойкость;
- лаки УФ-отверждения не содержат растворителей и потому более экологичны и безопасны в работе по сравнению с лаками на основе растворителей.

## Преимущества использования трафаретной печати

- возможность лакирования действительно широкого спектра материалов: бумаги и картоны, различные пластики, стекло и прочее;
- трафаретный способ печати гораздо экономичнее на небольших тиражах;
- глянцевый или матовый эффекты сравнимы по качеству с ламинированием;
- широкие декоративные возможности выборочного лакирования;
- возможность достижения рельефного эффекта за счет высокого лакового слоя в диапазоне от 10 до 250 микрон в зависимости от используемой сетки;
- специальные эффекты могут быть получены путем добавления металлизированных и цветных пигментов или глиттеров, ароматических добавок. И выглядеть эти эффекты будут гораздо лучше, чем при лакировании другими способами.

## Оборудование для нанесения трафаретных лаков

Для нанесения трафаретных лаков используются плоскопечатные и ротационные машины и трафаретные секции в составе печатно-отделочных линий, комбинирующих различные способы печати и виды отделки. В этой статье основное внимание будет уделено трафаретным УФ-лакам и технологии их нанесения на плоскопечатных машинах.

Машины для плоской трафаретной печати традиционно делятся на ручные, полуавтоматические, 3/4 автоматические и полностью автоматические.

Укрупненная технологическая схема процесса трафаретного УФ-лакирования независимо от оборудования будет выглядеть следующим образом:

1. Подача листов в зону лакирования.
2. Процесс нанесения лака на лист.
3. Вывод листов из зоны лакирования.

***Владимир Непогодин, технолог, ГК «Танзор»***

4. Движение листов с нанесенным лаком по транспортеру.
5. Отверждение лака под действием УФ-излучения.
6. Выклад листов в стопу.

На *ручных станках* подача лакируемого материала и извлечение уже отлакированного материала осуществляется вручную. Управление оросительным и печатным ракелем также производится вручную.

На *полуавтоматических станках* подача и извлечение основы также осуществляется вручную. Но управление оросительным и печатным ракелем уже автоматическое.

На *3/4 автоматических станках* подача материала производится вручную, вывод материала после лакирования автоматический, управление оросительным и печатным ракелем автоматическое.

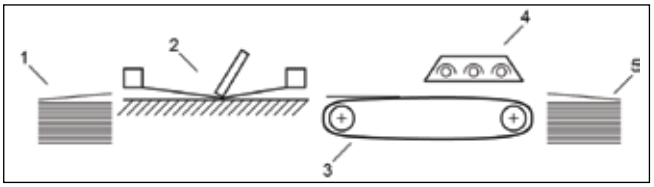


Рис. 1. Схема трафаретной машины: 1 – самонаклад; 2 – секция трафаретной печати; 3 – транспортер; 4 – УФ-сушка; 5 – приемка

На **автоматических машинах** операции подачи, вывода материала и работа оросительного и печатного ракелей полностью автоматические.

На что влияет использование того или иного оборудования с точки зрения процесса лакирования? Чем выше степень автоматизации машины, тем выше скорость лакирования. По мере увеличения скорости уменьшается время для растекания лака. Поэтому для автоматических трафаретных машин рекомендуются лаки с меньшей вязкостью, чем для полуавтоматических или ручных станков. Например, для глянцевых лаков диапазон рекомендуемых вязкостей в зависимости от уровня автоматизации оборудования выглядит следующим образом:

- ручные станки — 100-160 сек (DIN-4, 20°C).
- полуавтоматические машины — 70-130 сек (DIN-4, 20°C).
- автоматические машины — 45-110 сек (DIN-4, 20°C).

## Процесс нанесения трафаретного лака

Рассмотрим подробнее три наиболее важных стадии при лакировании: нанесение лака на лист, движение листа с нанесенным лаком по транспортеру и отверждения лака под действием УФ-излучения. Эти три этапа напрямую влияют на качество лакирования.

***1. Процесс нанесения лака трафаретным способом.***

Первый этап — распределение лака по трафаретной форме с помощью оросительного ракеля (другие названия: форракель, разравнивающий ракель). Важно, чтобы оросительный ракель не продавливал лак через форму в местах печатных элементов (*рис. 2*). Иначе на оборотной стороне появится лак ещё до того как форма будет прижата к лакируемому материалу и после соприкосновения лак выдавится за пределы печатающих элементов. В случае выборочного лакирования тонких элементов или текста это исказит их форму.

Следующий этап — заполнение печатающих элементов лаком. Печатный ракель проходит по форме, выполняя три функции: обеспечивает контакт трафаретной формы с лакируемым материалом, проталкивает лак сквозь печатающие элементы, когда они находятся в контакте с подложкой и убирает с поверхности печатной формы оставшийся лак, оставляя гладкую и ровную поверхность для следующего печатного цикла (*рис. 3, 4*).

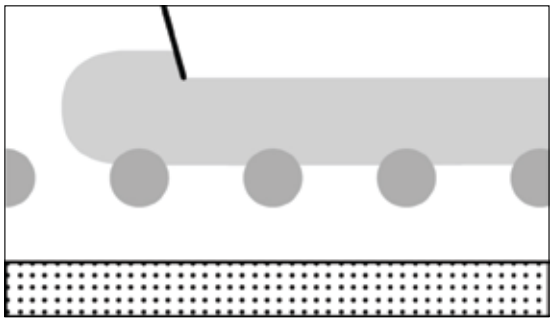

Рис. 2. Орошение лаком трафаретной печатной формы

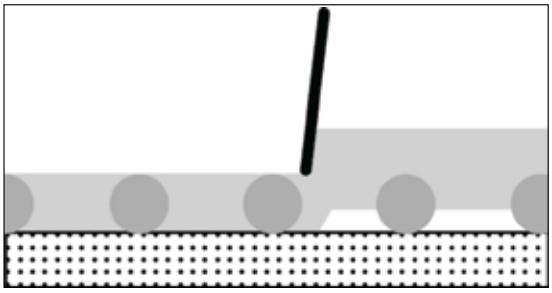

Рис. 3. Ракель заполняет печатающие элементы и убирает излишки лака с поверхности печатной формы

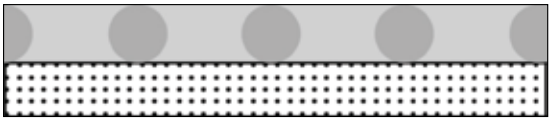

Рис. 4. Печатающие элементы, заполненные лаком

Что необходимо учитывать при выборе ракеля и его приладке:

- угол наклона ракеля. Выбирайте угол наклона ракеля к печатной форме равный 75 градусов. В большинстве случаев это оптимальный угол при лакировании.
- твердость ракеля. Лучшим выбором будет использовать ракеля средней жесткости и жесткие, изготовленные из полиуретана. Для больших форматов, выборочного лакирования и точного совмещения нужна более высокая жесткость порядка 80 единиц по шкале Шора А. Для больших площадей лакирования подойдет ракель с жесткостью 70 единиц. Полиуретановые ракеля стойкие к истиранию, физическому воздействию и агрессивным веществам. Жесткие ракеля меньше деформируются, меньше подвержены механическому износу, устойчивее к растворителям.
- давление ракеля. Давление ракеля на трафаретную печатную форму должно быть минимально необходимым и постоянным в процессе лакирования. Высокое давление приводит к деформации ракеля, уменьшению угля наклона ракеля, вытягиванию сетки и ухудшению совмещения.
- форма края ракеля. Использование прямоугольной формы ракеля подходит для большинства работ по лакированию.

После прохождения ракеля печатная форма начинает подниматься над материалом. При отделении печатающих элементов, между материалом и волокнами сетки формируются «мостики» (*рис. 5*), которые в итоге разрываются, и часть лака остается на сетке, часть лака на поверхности формирующейся лаковой пленки (*рис. 6*). Поверхность лаковой пленки имеет рельеф.

На этом этапе процесс нанесения лака заканчивается. В идеальном случае, поверхность лаковой пленки должна быть ровной, но как видим это не так. Поверхность лаковой пленки далека от идеальной. Следующий этап крайне необходим для выравнивания ее поверхности, влияет на качество лакирования и производительность процесса лакирования.

***2. Процессы, происходящие в лаковой пленке, при движении по транспортеру.***

Лист с УФ-лаком после завершения первого этапа оказывается на ленте транспортера, который перемещает его к УФ-сушке, где под действием УФ-излучения в лаковой пленке будет инициирован процесс полимеризации, который приведет к её отверждению. На этом этапе лак выравнивается по поверхности, на которую он был нанесен, также происходит выравнивание самой поверхности лаковой пленки. До воздействия УФ-излучения в пленке ещё могут произойти улучшения, но после процесса полимеризации, все дефекты розлива по материалу, выравнивания поверхности пленки,

выход пузырьков воздуха, в том случае, если было пенообразование на сетке и в лак попал воздух, останутся в лаковой пленке.

### Проблема с выравнивание поверхности лака

Причиной может является лакируемая поверхность, печатные краски, температура и вязкость УФ-лака. Проблема с растеканием часто возникает при использовании противоотмарывающего порошка. В случае пенообразования, при выходе воздуха, лопнувшие пузырьки оставляют кратеры на поверхности, образуя дополнительные неровности. Что можно предпринять? Перед лакированием необходимо акклиматизировать лакируемый материал, будь-то бумага, картон или пленка. Также необходимо акклиматизировать и УФ-лак. Предварительный нагрев лака до 40°С снизит вязкость лака и улучшит его растекание. Если оборудование оснащено ИК-излучателями, то их воздействие также улучшит растекание. Используйте специальный водно-дисперсионный праймер, но важно помнить, что не все водно-дисперсионные лаки являются праймерами. Необходимо подобрать скорость работы транспортера такой, чтобы было достаточное время для выравнивания поверхности до воздействия УФ-излучения на лак.

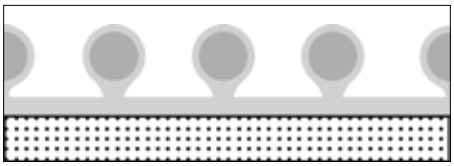

Рис. 5. Образование «мостиков»

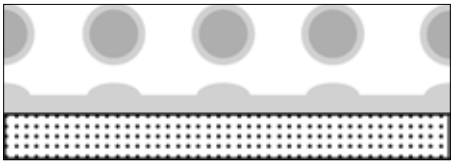

Рис. 6. Образование рельефа на лаковой пленке в зоне печатающих элементов

### Проблема со смачиванием

Причина в низком поверхностном натяжении лакируемой поверхности. Поверхностное натяжение лакируемого материала должно быть выше поверхностного натяжения лака для обеспечения хорошей смачиваемости. Печатные краски, которые содержат воска для улучшения стойкости к истиранию, противоотмарывающий порошок на силиконовой основе, неправильно подобранный водно-дисперсионный лак, низкое поверхностное натяжение поверхности пленки для ламинирования, на которую наносится лак, - всё это является причиной плохого смачивания лаком поверхности. Изучите запечатываемый материал и используемые краски. Сопоставьте с дальнейшей возможностью УФ-лакирования. Для устранения проблем со смачиванием используйте краски без восков, для ламинирования необходимо брать «свежие» пленки или дополнительно предварительно обрабатывать коронным разрядом, используйте праймер вместо водно-дисперсионного лака. Не используйте большое количество противоотмарывающего порошка. Может помочь предварительный прогон листов под ИК- или УФ-сушками, который как бы «активирует» поверхность улучшая смачиваемость.

### Проблема с проваливанием лака в лакируемую поверхность

Естественно, что чем более пористые и впитывающие картоны и бумаги использовать для лакирования, тем больше будет видна неоднородность лакированной поверхности. Выбирайте мелованные картоны и бумаги с низкой впитывающей способностью. Не используйте шероховатые и немелованные материалы без тестирования. Не используйте впитывающие материалы для УФ-лакирования. Если столкнулись с проблемой проваливания лака, можно увеличить количество наносимого лака, выбрать лак с более высокой вязкостью. При лакировании непосредственно по краскам, необходимо, чтобы краски полностью высохли. Рекомендуется использовать водно-дисперсионный праймер в линию при печати масляными красками.

### Проблема с пенообразованием

В составе лаков уже содержатся специальные добавки-пеногасители, которые помогают пузырькам воздуха выйти из объема лака и удаляют возникающую в процессе работы пену. Небольшое пенообразование при лакировании не доставляет проблем. Для устранения кратеров, остающихся на поверхности от лопнувших пузырьков, следует снизить скорость транспортера, особенно если лак достаточно вязкий. Это даст время для выравнивания лаковой пленки. При сильном пенообразовании можно добавить дополнительно пеногасителя, но не более рекомендованного количества.

### Проблема со стойкостью к царапанью

Если лак легко сцарапывается с поверхности ногтем, то возможные причины в недостаточной адгезии лаковой пленки к лакируемому материалу, переотверждении пленки, в результате чего она становится хрупкой. Причиной плохой адгезии могут быть материалы с низкой поверхностной энергией, краски, содержащие воск. Решением может быт применение праймера, обеспечивающего необходимую адгезию между красочным слоем и плёнкой УФ-лака. Неполное отверждение лака на границе с лакируемой поверхностью также может быть причиной плохой адгезии. Необходимо провести ревизию ламп и рефлекторов.

**3. Отверждение трафаретного лака под действием УФ-излучения**

В состав лаков УФ-отверждения входят реакционноспособные олигомеры, включающие функциональные акрилатные группы с двойными С=С-связями, мономеры-разбавители (также имеющие акрилатные группы), фотоинициаторы и различные добавки – для растекания, смачивания, уменьшения пенообразования и т.д.

Отверждение лаковой пленки происходит в процессе радикальной полимеризации олигомеров и мономеров. Процесс полимеризации инициируют свободные радикалы, образовавшиеся при воздействии УФ-излучения на фотоинициаторы. В результате полимеризации жидкий лак превращается в твердую лаковую пленку на поверхности лакируемой основы (*рис. 7*).

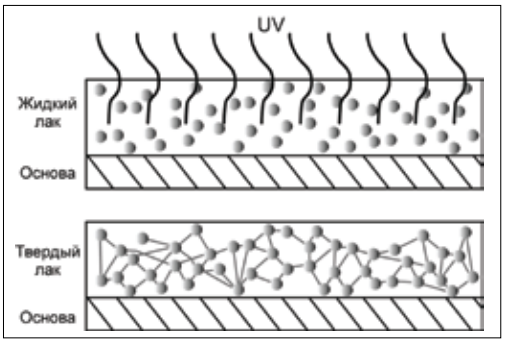


Рис. 7. Отверждение УФ-лака под действием УФ-излучения

Для отверждения лаковой пленки в большинстве трафаретных сушек используются ртутные лампы среднего давления. Количество ламп обычно 2 или 3 шт. Мощность ламп не менее 160 Вт/см. Предусматривается включение и выключение каждой лампы. Возможно также регулирование мощности каждой лампы в отдельности. Необходимо следить за «пробегом» ламп в су-

шильном устройстве. Чем дольше работает лампа, тем дальше спектр её излучения смешается из коротковолновой зоны UV-C к длинноволновой зоне UV-A и инфракрасному спектру излучения. На инициирование процесса полимеризации такая лампа уже практически не влияет, но излучаемая тепловая энергия приводит к ненужному разогреву материала.

Кроме контроля состояния ламп и их своевременной замены, необходимо следить за состоянием поверхности рефлекторов. Большая часть излучения, попадающего на поверхность лака и приводящая к его отверждению, отражается и фокусируется рефлектором (*рис. 8*).

Обслуживание ламп и рефлекторов должно проводиться своевременно и с осторожностью. На лампе и рефлекторе не должно оставаться следов пальцев. После замены необходимо отрегулировать мощность новых ламп, чтобы избежать проблем с отверждением и адгезией лаковой плёнки.

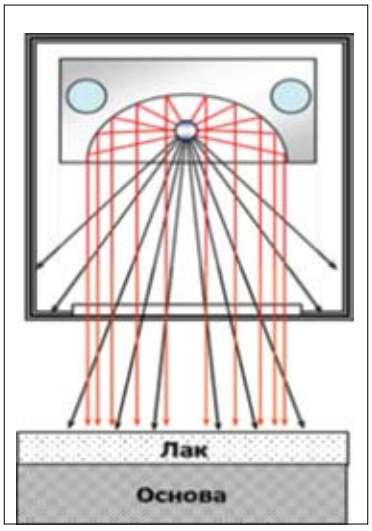


Рис. 8. Распространение излучения от УФ-лампы. Большая часть излучения фокусируется на материал рефлектором

Для определения степени отверждения лаковой пленки проведите один из тестов: ацетон-тест, МЭК-тест, тальк-тест.

Время воздействия УФ-излучения на поверхность лака, за которой происходит отверждение лакового слоя, очень короткое, но свои окончательные свойства по стойкости лаковая пленка приобретает спустя несколько часов. По этой причине смена материалов, участвующих в процесс лакирования и влияющих на конечный результат, должна проводиться с обязательным предварительным тестированием.

### Ассортимент

Российская компания «Танзор» является производителем лаков УФ-отверждения для всех основных видов печати. В нашем ассортименте есть лаки и для трафаретной печати: глянцевые, матовые, структурные, рельефные. В ее ассортименте:

- **ГРАФИЛАК UV 406 S** — высокоглянцевый лак УФ-отверждения для плоской трафаретной печати. Лаковая плёнка обладает высокой пластичностью и высокой адгезией к ламинированному картону и пластикам. Лак содержит силикон. Вязкость 90 секунд (DIN-4, 20°C). Подходит для полуавтоматических и автоматических плоскопечатных трафаретных машин. Рекомендуемая сетка 120-165 нитей/см.
- **ГРАФИЛАК 455 S** — универсальный глянцевый лак УФ-отверждения для плоской трафаретной печати с улучшенной адгезией к большинству материалов. Хорошее смачивание и адгезия к сложным основам. Хорошая устойчивость к пенообразованию. Лак содержит силикон. Вязкость лака 100 секунд (DIN-4, 20°C). Подходит для полуавтоматиче-

tanzor

- Комплексные решения для офсетной и флексографской печати
- Собственное производство лаков и УФ-флексокрасок
- Колористические лаборатории и станции смешения в Москве, Санкт-Петербурге, Краснодаре и Новосибирске
- Технологическая поддержка заказчиков

**+7(495) 734-91-67**
**technologist@tanzor.ru**
**www.tanzor.ru**
**www.tanzor-uvflex.ru**