**Технология флексографской печати для организации производства упаковочных материалов**

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 монометалической 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. Как самостоятельный способ печати флексография впервые появилась в 1990 году на DRUPA’90. С этого времени началось бурное развитие флексографского способа. Он стал высокоиндустриальным способом печати, использующим все новейшие достижения многих современных наук и отраслей промышленности – машиностроения, электроники, автоматики, химии и др. [1-8].

В последнее время наметилась тенденция к значительному повышению роли флексографской печати в изготовлении упаковки. В Европе уже к 1995 г. флексография преобладала над остальными способами печати на упаковке.

Печать упаковки офсетным способом в настоящее время находится в сложных условиях: сократились тиражи, сказалась общая тенденция рынка к ужесточению требований со стороны заказчика. Заказчик требует высокого качества продукции, оправдывающего вложение средств, и быстрого выполнения заказа. Крупнейшие корпорации, практикующие закупки по всему миру, могут приобрести продукцию, отпечатанную сравнительно дешевым флексографским способом в Юго-Восточном регионе и, таким образом, диктовать свои цены в Европе.

В Украине в последнее десятилетие стали использовать флексографскую печать в основном для оформления тары и упаковки. Но темпы ее развития по сравнению с развитыми странами мира значительно ниже. В США, например, объем производства этикеточно-упаковочной продукции, изготовленной этим способом, достигает 85%, в странах Западной Европы - до 50%. По оценке специалистов до 2000г.в Украине доля флексографской печати в общем объеме выпуска печатной продукции будет составлять 43-47%.Особенно широкое применение указанный вид печати находит при изготовлении разнообразных видов этикеток, оберток, наклеек из бумаги, полимерных материалов, а также при маркировке различной упаковочной продукции с нанесением оперативной информации об изготовителе, дате выпуска и т.п.

В нашей стране исследованиями в области флексографской печати занимаются УкрНИИ специальных видов печати, УНИИПП им. Т.Г. Шевченко, Украинская академия печати, НИИхимпроект [9-12, 34].

Таким образом можно сделать вывод, что в настоящее время флексографская печать является доминирующим способом печати на упаковочных материалах различной природы и назначения. Благодаря экономичности и универсальности использования, флексографский способ печати постепенно сравнивается по масштабам использования с офсетным способом печати. Последние разработки в области фотополимерных печатных форм делают его конкурентоспособным и по качеству печати.

По сравнению с машинами глубокой печати флексографские машины требуют значительно меньшего давления в печатной паре и, соответственно, являются менее материало- и энергоемкими. Благодаря планетарному построению они занимают значительно меньшие производственные площади, чем машины глубокой печати. Применение сменных гильз с печатными фотополимерными формами обеспечивает значительно большую оперативность работы, требует меньших площадей для хранения сменных цилиндров. Все это обеспечивает значительно большую экономичность флексографского способа.

Все флексографские машины условно подразделяются на два класса: узкорулонные и широкие печатные машины. Кроме того, существуют специализированные листовые флексографские машины, предназначенные в основном для печати на гофрокартоне и других толстых упаковочных материалах. Традиционные флексографские прессы с шириной рулона более 600 мм имеют, как правило, планетарный или агрегатный (ярусный) тип построения. Такой тип машин обладает высокой скоростью, но при этом низкой оперативностью при переходе с тиража на тираж и рассчитан на очень большие тиражи. Это очень большие и сложные в обслуживании машины, требующие крупных капиталовложений.

Строение красочного аппарата любой печатной машины связано в первую очередь со свойствами используемой краски. Во флексографии используются жидкие краски, вязкость которых близка к вязкости воды. Это дает возможность отказаться от сложной системы из 10–20 раскатных валиков, которая используется для получения тонкого красочного слоя в офсетных машинах. Флексографский красочный аппарат состоит всего из трех валиков. Резиновый валик, вращающийся в красочном резервуаре, передает краску на стальной или керамический передаточный валик, на поверхности которого имеются мельчайшие углубления. Такой валик называется растровым или анилоксовым. Избыток краски с его поверхности удаляется с помощью ракельного ножа. После этого дозированный слой краски с анилоксового вала переходит на печатные элементы формы, установленной на печатном цилиндре, и с нее - на запечатываемый материал. Поскольку толщина красочного слоя точно регулируется, отпадает необходимость зональной регулировки краски, что сильно упрощает процесс наладки на тираж. Печатные и пробельные элементы на форме разнесены физически и поэтому нет надобности в аппарате увлажнения. Все это сильно удешевляет конструкцию машины и делает простой и быстрой наладку на тираж.

Для получения высококачественных этикеток широко используют полипропиленовые пленки толщиной 30 мкм и массой 28г/м2 (бесцветные, металлизированные, жемчужные и с "твист" эффектом), а также фольгу "Polysyper", поддающуюся повторной переработке.

Полипропиленовые пленки - упаковочные материалы с уникальными технико-эксплуатационными характеристиками. Основные достоинства этих материалов - возможность высококачественной печати, удобство сваривания или склеивания и долговременное хранение упаковываемого продукта [13-22].

Анализ источников научно-технической и конъюнктурно-экономической информации позволил выявить ряд основных достоинств и недостатков флексографской печати по сравнению с другими видами печати.

ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА ФЛЕКСОГРАФИИ:

большой выбор типов носителей для печати;

возможность печати на очень толстых материалах;

относительная экономичность на довольно широком диапазоне тиражей;

гибкость конфигурации форм для печати оттисков разных размеров;

возможность применения водных красок;

возможность объединения послепечатных процессов (ламинирования, вырубки штампом, фальцовки и склейки) в единую линию.

ОСНОВНЫЕ НЕДОСТАТКИ ФЛЕКСОГРАФИИ:

большое значение растискивания точки растра;

трудности репродуцирования в тенях и высоких светах;

невозможность печати шрифтов с малыми кеглями, особенно вывороткой;

неэкономичность при малых тиражах;

качество печати меняется от машины к машине;

отсутствие промышленных стандартов.

При этом необходимо учитывать, что многие из перечисленных недостатков постепенно нивелируются вследствие совершенствования аппаратно-программных комплексов, используемых как в допечатных, так и в печатных процессах с приближением качества флексооттисков к качеству оттисков, получаемому методом офсетной печати.

Все большее количество предприятий, использующих флексографскую печать привлекает метод сушки оттисков с помощью ультрафиолетового излучения. Крупным производителем флексографских машин с системами ультрафиолетовой сушки является американская фирма "Соmсо" и ее отделение "UV Technology". Одна из современных машин этой фирмы ("Flexopack") имеет скорость печати 150 м/мин. Она предназначена для печатания малых тиражей упаковки на пленке, фольге или многослойных мягких материалах.

Число фирм, выпускающих флексографские машины с ультрафиолетовой сушкой увеличивается. К этой группе относятся фирмы: "Fisher & Krecke" (Германия) "Windmoller & Holscher" (Франция), "BHS Technology" (США), "Cobden Chadwick", "Schiavi S.P.A" (Италия), Uteco, K/S/N Group. Так, например, французская фирма "Windmoller & Holscher" выпускает серию 6-красочных флексографских печатных машин Stellaflex, приспособленных для печати на упаковке с максимальной рабочей шириной 1270 и 1470 мм при скорости печати 250 м/мин.

Современное высокопроизводительное оборудование для флексографской печати, выпускает также ряд других зарубежных фирм, таких, как: Flexotecnico, Polytype Italia, Rotomec, Cerrutti, Bioloni Costello, C.M.R. (Италия), RDР Marathon, Inc. (Канада), Propheteer, Allied Gear & Machine Co., COMCO (США), Nilpeter (Дания), Edale, KDO, FOCUS Label Machinery Ltd. (Англия), Gallus Group, Muller Martini (Швейцария), Ko-Pack Int., Taiyo Kikai Ltd. (Япония), Comprint Engineering Pty Lim. (Австралия), Heidelberg, HEIMANN, Windmoller&Holster (Германия), Pacom (Германия-ЮАР), SOMA (Чехия) и др. Оборудование этих фирм хорошо известно в мире [22-27,34].

Таким образом можно сделать вывод о том, что современная флексография - это универсальный способ печати, обладающий большими технологическими возможностями, охватывающий широкий ассортимент материалов, используемых для печати этим способом - от тонких бумаг типа ОДПЭ-22 с массой 10-22 г/м2 и алюминиевой фольги, толщиной от 20 мкм до картона, в том числе гофрированного и многослойного. Современное высокопроизводительное оборудование для флексографской печати, выпускают многочисленные зарубежные (в том числе Европейские) фирмы. При этом на выпуск допечатного и печатного флексографского оборудования переориентируются также некоторые из известных крупных мировых производителей оборудования для офсетной печати (например компания «Heidelberg Gruppe», Германия), что также свидетельствует о перспективности флексопечати [28-34].

Тенденции развития в флексографской печати см.таблица 2.

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  пп. | Тенденции | Пути реализации тенденции | Источники информации,  подтверждающие наличие тенденции | Отражение тенденции  в продукции по проекту |
| 1 | Улучшение качества и повышение привлекательности краскооттисков на различных упаковочных материалах | а) путем разработки принципиально новых способов изготовления флексографических печатных форм;  б) путем совершенствования конструкции печатных машин;  в) путем применения высококачественных флексографских красок и носителей;  г) путем использования красок и лаков УФ-отверждения, что повышает качество и скорость работы. | а, б) С. Ярема. Флексография: проблемы и перспективы развития// Палiтра друку, №1, 1995г., с.28-31;  Здан О., Дипон Сайрел. Совершенство флексопечати// Тара и упаковка, -№2, 1995г.;  Интернет-сайты:  http://packaging.ru/clossifs.htm;  http://kursiv.ru/flexopplus/advert/index.htm;  http://www.unipack.ru;  http://www.packaging-online.com;  http://www.rahul.net/pacmedia/ppm.  в) Терентьев И. Спрос рождает предложение: этикеточная бумага. Интернет: http://koi.www.openme dia.ru/publish/1999/04/40tab.htm#2  г) Распространение машин флексографской печати с УФ-сушкой // EFM: Euro Flexo Mag., -1993г., т. 9, №10. | а-в) Тенденции нашли отражение в проекте. Предполагается использование новейших и наиболее производительных методов создания дизайн-оригиналов, технологических процессов, упаковочных материалов, полиграфических красок, технологического оснащения, методов контроля качества. Высокие изобразительные качества продукции будут обеспечены за счет применения прогрессивных технологических процессов , точного соблюдения отдельных их параметров в процессе изготовления упаковочной продукции;  г) тенденция нашла отражение в проекте. У АО «Блиц-Информ» имеется лакировочная машина с УФ-сушкой, которая обеспечивает качество лакового слоя превышающее эффект припрессовки пленки. |
| 2 | Сокращение времени и снижение материало- и трудоемкости допечатных процессов. | а) путем внедрения электронного дизайн на базе компьютеров (MAC и PC), обработки и трансформации изображения в векторной форме;  б) путем использования систем, включающих сканеры, рабочую станцию и экспонирующие устройства или системы для вывода на форму, минуя пленку. | а,б) Маррей Н., Развитие допечатных систем для флексографии, Интернет: http://www.aha.ru/ ~polimag/1-98\_an.htm;  Ревва В. «Signastation 5» Новый этап в системах электронного монтажа // Друкарство, травень-червень, 1999 р.  Моисеев А. Допечатная подготовка для флексографии//Рublish/ дизайн, верстка, печать № 4, 1999 г., Интернет: http://koi.www.open media.ru/publish/1999/04/index.htm  Новожилов А. Цифровая печать - дорога в будущее. // Полиграфия. -1996. -№4. -с.26-28 | а, б) Тенденции нашли отражение в проекте. Организация-заявитель уже располагает собственным современным оснащением для создания, редактирование оригиналов, цветоделения, изготовления крупноформатных матриц фотоформ, изготовления крупноформатных “сухих” проб, форм печати с компьютерным управлением. |
| 3 | Повышение производительности процесса печати и снижение себестоимости продукции | а) путем использования метода рулонной печати на различных материалах;  б) путем использования современных высокоскоростных широких флексографских печатных машин. | а, б) Гроб Б. Печать на упаковке. Картонную упаковку — на флексомашины // Полиграфия, 1998, № 3, с. 52.  Интернет: http://koi.www.openmedia.ru/ publish/1998/05\_06/44.htm  Майкл Фэйрли Тенденции и новые разработки в производстве простых и самоклеящихся этикеток, Интернет: http://dknweb.ff. phys.spbu.ru/exhibitions/online/  Тэд Макилрой Флексография - царица упаковки, Интернет: http://osp.irtel.ru/publish/1997/ 03/index.htm;  Flexographic Technical Association Интернет: http://www.fta-ffta.org | а, б) Тенденции нашли отражение в проекте. В рамках рассматриваемого проекта предполагается дооснащение действующего полиграфического производства завода пленочной упаковки «Блиц-Флекс» ЗАО «Блиц-Информ» современной высокопроизводительной рулонной флексографской печатной машиной «Solo-Flex», которая обеспечит повышение производительности производства рулонных упаковочных материалов и снижение себестоимости продукции. |

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Здан О. Дипон Сайрел Совершенство флексопечати // Тара и упаковка -№2, 1995г., -с.57.

Ярема С. Флексография: проблемы и перспективы развития // Палiтра друку №1, 1995г., с.28-31.

Коровянська Н. Утвердження українського товаровиробника на світовому ринку // Друкарство, травень 1999, -с. 32-33.

Академия печати рекомендует флексографскую печать. Тара и упаковка,-№3, 1995г., -с.16.

Vibrich Reinharol.A. Печать на упаковке. Verpackung sdruck mubhochwerting sein // Druck Print - 1993г., -№2, -с.18.

Григорьєва І. Достойне вбрання для Українських продуктів // Час відродження №2 (6), 1999, -с. 39-41.

Bradley Bod. Флексографская печать усиливает свои позиции // Flex zugtseine Sterken/Druck ind - 1993г., 23, №23-24, -с.33-36.

Lechiffre Valerie. Производство этикеток // Papeterie - 1993г., № 166, с.35-37.

Флексография - лучший способ печати на упаковке // Полиграфия. 1993г., -№5. с.46.

Мельничук С. Проект створення інноваційного технологічного науково-виробничого центру // Друкарство, травень 1999, -с. 30-31.

Сирацкий В. Техника для флексографии // Палiтра друку №2, 1996г., -с.24-25.

С. Каргапольцев. Прошли стажировку в Италии // Тара и упаковка. №3, -1996., -с.18.

Распространение машин флексографской печати с УФ-сушкой // EFM: Euro Flexo Mag. - 1993г., 9, №10, -с.4-6.

Машины флексографской печати // Imprimense flexo/Caraetere - 1993г., 44, 349, с.53.

Машины флексографской печати // Pap Kunstst - Verarb - 1993г., 28, №5, -с. 50,52.

Выставка Labelexpo-93. Relaxed Labelexpo EFM: Euro Flexo Mag -1993г., 9, №10, с.17-19.

Широкорулонная флексографская печать // EFM: Euro Flexo Mag - 1993г., 9, №10, с.7-10.

Технология комбинированной печати на упаковке. Nhe Base of Combination Technology // Farkas Sules Package Print and Convert, -1993г., 40, -№9, с.50-51,53-54.

Упак Италия: Заметное постоянство на Российском рынке // Тара и упаковка. -№2, 1996г., с.41.

Максименко В. Чи потрiбне нам власне полiграфiчне машинобудування // Палiтра друку, №1. 1994г., с.5.

Полиграфическое машиностроение Украины - надежны и ожидания производителей упаковки // Тара и упаковка. №5, 1995, с.10.

Мартынюк К. Полиграфическое оформление // Харчова i переробна промисловiсть, -№9, 1994.

Чистозвонов С.. Вы хотите открыть свою типографию? // Полиграфия, -№6, 1993г. -с.10.

Рулонные флексографские печатные машины фирмы Propheteer Вячеслав Румянцев.

Терентьев И. Спрос рождает предложение: этикеточная бумага. Интернет: http://koi.www.openmedia.ru/publish/1999/04/40tab.htm#2

Маррей Н.,Развитие допечатных систем для флексографии, Интернет: http://www.aha.ru/~polimag/1-98\_an.htm;

Тэд Макилрой Флексография - царица упаковки Интернет: http://osp.irtel.ru/publish/1997/03/index.htm

Ревва В. «Signastation 5» Новый этап в системах электронного монтажа // Друкарство, травень-червень, 1999 р.

Моисеев А. Допечатная подготовка для флексографии//Рublish/ дизайн, верстка, печать № 4, 1999 г., Интернет: http://koi.www.openmedia.ru/publish/1999/04/index.htm

Новожилов А. Цифровая печать - дорога в будущее. // Полиграфия. -1996. -№4. -с.26-28.

Гроб Б. Печать на упаковке. Картонную упаковку - на флексомашины // Полиграфия”, 1998, № 3, с. 52**.**

Майкл Фэйрли Тенденции и новые разработки в производстве простых и самоклеящихся этикеток, Интернет: http://dknweb.ff.phys.spbu.ru/exhibitions/online/

Flexographic Technical Association Интернет: http://www.fta-ffta.org

Другие Интернет - сайты:

http://www.print.ru/map/4.htm

http://www.pressa.spb.ru/newspapers/promvest/arts/promvest-18-art-7.html

http://www.oda.ru/papers/0699\_3.htm

http://www.ropnet.ru/magpack/Tara.htm

http://www.ropnet.ru/magpack/mirup.htm

http://www.ropnet.ru/magpack/proizv.htm

http://koi.www.openmedia.ru/publish/1999/01/49.htm

http://koi.www.openmedia.ru/publish/1998/05\_06/44.htm

http://koi.www.openmedia.ru/publish/1999/04/40tab.htm#1

http://koi.www.openmedia.ru/publish/1999/04/index.htm

http://www.relc.com/fm/upakovka

http://www.woodfibre.com/paper/assn/women.html

http://www.fta-ffta.org

http://www.rit.edu/Considering/Prospectus/Colleges/pack\_science.html

http://www.packaging-online.com

http://www.rahul.net/pacmedia/ppm

http://www.pkg.msu.edu

http://www.herzig.com

http://www.fdp.com

http://www.unipack.ru

http://kursiv.ru/flexopplus/advert/index.htm

http://packaging.ru/clossifs.htm

http://www.cpress.ru/CART/art0399/04.htm

http://dknweb.ff.phys.spbu.ru/exhibitions/online/