

ГИБКИЕ ФОТОПОЛИМЕРНЫЕ ПЕЧАТНЫЕ ФОРМЫ УПИ

Одной из актуальных проблем, находящейся в ряду важнейших современных задач полиграфии в области дальнейшей химизации, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, является комплексная проблема печатания на скоростных ротационных типографских печатных машинах с гибких однопластинных неметаллических печатных форм большого формата. Решение этой проблемы сделает реально ощутимыми большие технико-экономические возможности, оно предопределяет взятие нового рубежа на пути технического прогресса одного из классических полиграфических способов — высокой печати, на пути к бесприправочному печатанию.

Изыскание синтетических материалов и создание способа изготовления гибких фотополимерных рельефных печатных форм — одна из важнейших частей этой комплексной проблемы.

Обзор современной иностранной литературы позволяет сделать вывод, что разработкам способов изготовления фотополимерных печатных форм уделяется большое внимание, как важному направлению развития техники производства печатных форм в разных способах печати.

Исследования и разработки в этой области в Украинском полиграфическом институте им. Ивана Федорова осуществляются с 1958 г. работниками кафедр технологии полиграфического производства, химии, полиграфических материалов и физики [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Основными задачами с начала исследований являются изыскание отечественных синтетических материалов и разработка способа изготовления гибких фотополимерных рельефных иллюстрационно-текстовых печатных форм с высокими печатно-технологическими свойствами, могущими обеспечить улучшение условий печатного контакта и на этой основе значительное сокращение ручного процесса приправки, повышение производительности печатных машин, повышение экономической эффективности формно-печатного технологического комплекса, а также улучшение качества печатной продукции.

В данной статье с информационной целью изложены обобщенные результаты исследований и разработок кафедр УПИ в этой области.

Главное направление исследований и развивающееся в течение всего времени проведения нашей работы, состоит в использовании явления фотополимеризации в массе материала системы линейный полимер — мономеры. Сущность получения печатающих элементов формы в этом случае, как и во многих случаях использования других систем, способных к полимеризации под действием света, основана на образовании в освещенных участках фотополимеризующегося слоя мак-

Для этой цели, как и для составления фотополимеризующейся композиции, оказался вполне пригодным гидролизный этиловый спирт низкой ректификации.

С целью интенсификации процесса образования углубленных пробельных элементов фотополимерной печатной формы предложен и технологически разработан способ обработки пластины (после экспонирования под негативом) с наложением на раствор ультразвукового поля. Значительное ускорение этого процесса при использовании ультразвуковой ванны, обеспечивающее также улучшение качества вымытого рельефа, позволяет применять для растворения пробелов фотополимерной печатной формы бессолевую спиртоводную смесь (1 : 1).

Важная специфическая особенность светокопирования при изготовлении фотополимерных печатных форм состоит в том, что активными лучами для фотополимеризационного процесса являются ультрафиолетовые лучи. В связи с этим был выполнен ряд спектрографических исследований и осуществлены разработки материально-технических условий копировального процесса.

Установлена целесообразность использования в качестве источников света для копирования ртутно-кварцевых ламп типа «ПРК» и «СВДШ», а также возможность применения для этой цели дуговых фонарей (лучше трехфазных). Для нормализации фотополимеризационного процесса следует обеспечить автоматическое дозирование количества освещения, подводимого к светочувствительному слою, с помощью автоматического экспозиметра.

В качестве подложки высококонтрастных негативов для изготовления фотополимерных печатных форм целесообразно использовать триацетатную, лавсановую, целлофановую пленку. Однако применение негативов на фототехнической пленке ФТ-30, как показали экспериментальные исследования и изготовление фотополимерных клише для производственных испытаний, также возможно.

Поскольку в технологическом процессе изготовления фотополимерных печатных форм обычная копировальная рама непригодна, была сконструирована и изготовлена специальная пневматическая копировальная рама. При этом использован принцип пневматического приспособления для фотографирования с контактными рамами, предложенный и практически осуществленный кафедрой технологии полиграфического производства УПИ [9]. Базовой пластиной этой копировальной рамы служит задняя плоская стенка пневматической полости, изготовленная из листового металла с выфрезерованными желобками, сообщающимися между собой и со штуцером для выкачивания воздуха вакуум-насосом. Передней (обращенной к источнику света) стенкой вакуумной полости служит полиэтиленовая пленка, хорошо пропускающая активные ультрафиолетовые лучи. Могут быть использованы также целлофановая, лавсановая и другие пленки. Рама имеет водяное охлаждение. При применении воздушного охлаждения базовую заднюю стенку пневматической копировальной рамы можно изготовить из листового органического стекла (такая рама форматом 60 × 75 см также изготовлена и используется).

Разработанный технологический процесс получения гибкой фотополимерной печатной формы при использовании готовой светочувствительной пластины очень прост. Он состоит из двух операций: экспонирования пластины под монтажом негативов и «проявления» ее, т. е. растворения и вымывания слоя в пробельных участках. Суммарное технологическое время на обе операции (без учета

возможного их перекрытия во времени) в разработке УПИ при использовании указанных выше технологических условий укладывается в 10 мин.

Для защиты боковых граней печатающих элементов от «подтравливания» не требуется особых средств. Условия автоматической их защиты заложены в самом принципе образования печатающих элементов фотополимерной печатной формы. В результате профиль печатающего рельефа имеет трапецевидную форму с наклоном боковых граней к основанию 80—85°.

Выявлен ряд положительных качественных и печатно-технологических особенностей экспериментальных фотополимерных печатных форм, получаемых по основному разрабатываемому способу:

а) достигается значительно превосходящая технические требования глубина широких пробелов штриховой (текстовой) части печатной формы; эта глубина пробелов зависит от толщины светочувствительного слоя на подложке; получены экспериментальные клише с глубиной пробелов 1,25 мм при указанном выше профиле печатающих элементов;

б) достигается высокая, обычно не воспроизводимая в печатном процессе разрешающая способность — 150 лин/см при глубине между штрихами 15—20 мк;

в) получены растровые клише с относительной площадью растровых элементов в светах: при растре 24 лин/см — 4,8%, при растре 40 лин/см — 6,1%, при растре 54 лин/см — 5,5%; возможно получение растровых элементов и меньших размеров;

г) возможно изготовление комбинированной фотополимерной печатной формы, содержащей текст, штриховые и растровые изобразительные элементы;

д) фотополимерные формы устойчивы к смывочным жидкостям, маслам, щелочам и кислотам;

е) гидрофобность полимерных пластин выше, чем у гарта, цинка, магния и винипласта;

ж) механическая прочность фотополимерных пластин на истирание (испытание проведено на приборе УПИ) выше, чем у магниевых сплавов МА-2-2М и значительно выше, чем у гарта и цинка;

з) гибкость фотополимерных слоев толщиной 0,8 мм характеризуется числом двойных перегибов более, чем 2000.

Деформационные свойства фотополимерных печатных форм, получаемых на основе привитой сополимеризации смешанных полиамидов и акриловой кислоты или ее производных, благоприятны для достижения лучших условий печатного контакта по сравнению с условиями контакта между несущей и воспринимающей печатную краску поверхностями при использовании металлических печатных форм или фотополимерных форм из других материалов.

Регулируемое соотношение упруго-эластических и пластических свойств фотополимерного материала печатной формы на полиамидной основе определяет возможности автоматического регулирования удельного давления на комбинированную и сложную по изрезанности печатную форму, т. е. возможности автоматизации приправки в самой печатной форме без графического искажения очка печатающих элементов. Этому способствует обнаруженная возможность получения растровых фотополимерных печатных форм УПИ с эффектом автоматической силовой приправки. При некоторых технологических условиях в растровой форме достигается приправочный рельеф с интервалом до 100 мк.

Производственные испытания опытных гибких фотополимерных печатных форм УПИ, осуществляемые с мая 1962 г. в экспериментальной типографии института и на типоофсетной фабрике «Атлас», а в 1964 г. также на комбинате печати «Радянська Україна» в Киеве и на Золочевской картонажной фабрике, подтвердили ряд положительных качественных и печатно-технологических особенностей этих форм. К первоначальным практически выявленным особенностям относятся повышение красочной насыщенности отпечатков при сокращении времени на приправку, высокая тиражеустойчивость. Так, на Золочевской картонажной фабрике с фотополимерного клише — штрихового тест-объекта УПИ для определения разрешающей способности — отпечатано 480 тыс. оттисков на жестких оберточных и пачечных бумагах путем последовательного подключения ко многим стереотипным печатным формам и печатания на обрезаемых полях. Разрешающая способность печатного процесса, определяемая характером поверхности бумаги, свойствами цветных печатных красок и другими факторами, в начале печатания и после изготовления 480 тыс. оттисков составляла 60 лин/см.

На комбинате печати «Радянська Україна» со штрихового фотополимерного клише (заголовка еженедельной газеты «На экранах Киева») отпечатано 400 тыс. оттисков неизменного качества, после чего испытание этого клише на тиражность было прекращено из-за его механического повреждения при снятии с подставки. Предел тиражеустойчивости фотополимерных гибких печатных форм УПИ еще не выявлен. Однако из полученных уже данных следует сделать вывод, что эти формы обладают высокой тиражеустойчивостью.

Получение фотополимеризующихся слоев осуществляется на экспериментальной поливочной установке, которая, как и весь предложенный и разрабатываемый технологический комплекс изготовления гибких полноформатных фотополимерных печатных форм, имеет ротационный принцип действия. Опыты показали, что предложенные принцип и режимы полива светочувствительного состава на гибкую подложку могут обеспечить получение высококачественных пластин машинного формата для изготовления фотополимерных печатных форм с более жестким допуском по толщине по сравнению с установленными допусками по росту форм высокой печати.

В качестве подложки для нанесения светочувствительного слоя могут служить тонкие листы алюминия, стали, синтетических материалов или специально подготовленного пресшпана*.

Предварительные экономические расчеты показывают, что трудоемкость и себестоимость изготовления одной гибкой фотополимерной печатной формы 70 × 90 см (текст с растровыми и штриховыми иллюстрациями), включая весь комплекс технологических операций, существенно ниже (на 20—30%), чем при изготовлении такой же формы способом однопроцессного травления на магниевой пластине или при пластмассовой стереотипной форме с наклеиванием пластин на полноформатную гибкую металлическую подложку.

Основное же экономическое преимущество применения однопластинных полноформатных гибких фотополимерных печатных форм будет, безусловно, состоять в значительном сокращении приправки и существенном повышении производительности печатных машин.

Другие направления работы кафедр УПИ в области полимерных печатных форм имели характер поисковых исследований с целью изучения качествен-

* См. статью в данном сборнике В. А. Дудяка и Э. Т. Лазаренко.

ных, технологических и экономических возможностей, свойственных некоторым иным вариантам и способам изготовления оригинальных (первичных) неметаллических печатных форм.

Экспериментально был исследован комплекс вопросов, связанных с получением рельефного изображения на очувствленных погружением в растворы хромовых соединений полиамидных пластинах, получаемых прессованием из расплава смолы.

Установлено, что этот процесс, основанный на потере растворимости пластины в освещенных участках вследствие светового дубления, может быть использован только для изготовления растровых клише, так как не обеспечивает необходимой глубины пробелов штриховых и текстовых печатных форм.

Обширная патентная литература является свидетельством большого интереса исследователей к использованию для изготовления печатных форм фотополимеризации систем на основе полиэфиров. Из ряда возможных таких систем в нашей работе подвергнуты изучению композиции, состоящие из полиметилметакрилата, растворенного в мономере, полиэтиленгликольдиметакрилата или полиэтиленгликольдиакрилата и инициаторов типа бензоина, бензоинметилового эфира и др.

Большой интерес представляют фотополимеризующиеся системы на основе щелочерастворимых производных целлюлозы. Изучение особенностей и возможностей этих систем начато позднее и успешно развивается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Є. Д. Ніколайчук, Б. В. Коваленко, Д. Д. Лазебнік, В. Д. Потапенко та інші. Винайдення матеріалів і розробка способу виготовлення неметалевих оригінальних форм високого друку (анотація). Програма наукової сесії, присвяченої підсумкам науково-дослідної роботи за 1960 р., УПІ ім. Ів. Федорова, Львів, 1961.
2. Е. Д. Николайчук. Оригинальные печатные формы из полимеров. Тезисы докладов и сообщений конференции «Научные основы процессов печатания и пути их совершенствования». Изд. НТО полиграфии и издательств, М., 1961.
3. Є. Ніколайчук, Б. Коваленко, Д. Лазебнік, В. Потапенко та інші. Винайдення матеріалів і розробка способу виготовлення неметалевих оригінальних форм високого друку. Тези доповідей наукової сесії, присвяченої підсумкам науково-дослідної роботи за 1961 р., УПІ ім. Ів. Федорова, Львів, 1962.
4. Е. Д. Николайчук. Оригинальные рельефные печатные формы из полимеров. Обмен передовым опытом по процессам печати и путям их совершенствования, вып. II (типографская печать). Изд. НТО полиграфии и издательств, М., 1963.
5. Э. Т. Лазаренко. Технологические особенности изготовления и применения фотополимерных печатных форм на основе полиамидов. Обмен передовым опытом по процессам печати и путям их совершенствования, вып. II (типографская печать), Изд. НТО полиграфии и издательств, М., 1963.
6. Б. В. Коваленко, Е. Д. Николайчук, Д. Д. Лазебник, В. Д. Потапенко, Э. Т. Лазаренко, А. М. Зуб, А. И. Гукевич, В. А. Дудяк, В. Н. Цюпа, З. П. Шибистая, М. А. Соколова, Я. С. Маруняк, Е. З. Стадниченко, М. Б. Присяжнюк, Е. В. Свирида, Е. Э. Лежанская. Гибкие фотополимерные печатные формы УПИ. Тезисы докладов научно-технической конференции, посвященной 400-летию русского книгопечатания, УПИ им. Ив. Федорова, Львов, 1964.
7. A. Charigo. *Chim. et Ind.*, 1956, 754.
8. В. Карножицкий. Органические перекиси, М., 1961.
9. Б. В. Коваленко, Ю. П. Яхимович. Пневматическое приспособление к репродукционному фотографическому аппарату для съемки с контактном растром. Авторское свидетельство СССР, № 157605, 1963.

FLEXIBLE PHOTOPOLYMERIC PRINTING FORMS OF THE UKRAINIAN POLYGRAPHIC INSTITUTE

B. V. KOVALENKO, E. D. NICKOLAICHUK

The results of the researches and elaborations, which created the possibility to made the synthetic printing forms of high figurative and printing qualities are described.