

УКРАИНСКИЙ ПОЛИГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ ИВАНА ФЕДОРОВА

На правах рукописи
УДК 655.225:655.223.3

КОВАЛЬСКИЙ
Богдан Михайлович

**РАЗРАБОТКА НОВОГО КОМПОЗИЦИОННОГО
СОСТАВА ФОТОПОЛИМЕРИЗУЮЩИХСЯ ПЛАСТИН
ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФЛЕКСОГРАФСКИХ
ПЕЧАТНЫХ ФОРМ**

Специальность № 05.02.15 „Машины, агрегаты и
процессы полиграфического производства“

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

ЛЬВОВ—1993



00820019 (К)

Работа выполнена в Украинском научно-исследовательском институте по специальным видам печати.

Научный руководитель —

кандидат технических наук, старший научный сотрудник МОСЕЕВ Н. П.

Официальные оппоненты:

доктор химических наук, старший научный сотрудник МАСЛЮК А. Ф.
(Институт химии высокомолекулярных соединений АН Украины, г. Киев)

кандидат технических наук, доцент МЕРВИНСКИЙ Р. И.

(УПИ им. Ивана Федорова, г. Львов)

Ведущая организация:

Головное предприятие производственного объединения „Заря“ (г. Киев)

Защита состоится 19 - февраля 1993 г. в 14 часов
на заседании специализированного совета К 068.40.01 при Украинском
полиграфическом институте имени Ивана Федорова по адресу:
290020, Львов, ул. Подголоско, 19.

Автореферат разослан 18 - января 1993 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
кандидат технических наук

ДИДЫЧ В. П.

АНБ ім. В. Стефаніка
АН УРСР

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Стремительное развитие флексографской печати обусловлено ее экономичностью и высоким качеством производимой продукции, благодаря использованию фотополимерных печатных форм (ФПФ). Наибольшее распространение за рубежом получили ФПФ на основе фотополимеризующихся пластин (ФПП). На Украине практическое применение нашли пластины "Флексофот", выпускаемые Шосткинским НПО "Свема".

Технологические схемы получения ФПП не отличаются многообразием и, как правило, сводятся к получению пластин из раствора фотополимеризующейся композиции (ФПК) путем многослойного нанесения ее на бесконечную ленту с промежуточной сушкой каждого слоя. Такой способ включает принудительное испарение большого количества высокотоксичного растворителя, являющегося вредным для обслуживающего персонала и окружающей среды, требует использования дорогостоящих рекуперационных установок. Высокая энергоемкость, необходимость использования нестандартного оборудования и больших производственных площадей делают данную технологию малоприменимой для промышленного производства.

Учитывая изложенное, разработка композиционного состава и технологии производства ФПП, исключающих применение легкоретучих, токсичных растворителей, является актуальной задачей.

Работы по созданию, внедрению ФПП и флексографских фотополимерных печатных форм (ФПФ) на их основе осуществлялись в рамках тематического плана УкрНИИ СВП: тема 7ф-84.86.89 "Провести НИР по созданию фотополимеризующихся пластин для флексографских печатных форм"; 37ф-88 "Провести НИР по созданию материалов, оборудования и технологии флексографской печати

издательской продукции" и др.

Цель работы - разработка, исследование и оптимизация композиционного состава, технологии изготовления ФП и флексографских печатных форм на их основе.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие научные и прикладные задачи:

- обосновать и произвести выбор технологии изготовления ФП;
- исследовать и обосновать выбор основных компонентов твердой фотополимеризующей композиции (ТФК);
- исследовать и оптимизировать состав ТФК;
- разработать технологический процесс изготовления ФП, исключая применение растворителей;
- изучить особенности технологии изготовления ФФФ из разработанных ФП;
- исследовать физико-химические, физико-механические, репродукционно-графические и печатно-технические свойства ФФФ;
- внедрить и оценить эффективность использования в полиграфическом производстве ФП и ФФФ.

Научная новизна:

- определены и научно обоснованы основные закономерности термической переработки ТФК, позволившие определить технологические режимы изготовления ФП;
- выявлены кинетические закономерности образования эфиров акриловой кислоты (АК) и триметилпропана (ТМП) при синтезе триакрилат триметилпропана (ТАТМП). Предложена методика синтеза ТАТМП из расплава, исключая использование токсичных растворителей (бензол, толуол);
- установлены основные закономерности влияния состава ТФК,

технологических параметров изготовления ФПП и ФФПФ на физико-химические, физико-механические, сенситометрические, печатно-технические свойства пластин и печатных форм (ПФ) на их основе;

научно обоснованы основные параметры оценки проявляющих растворов для изготовления ФФПФ, на основании которых оптимизированы технологические режимы изготовления ПФ.

Практическая ценность. Разработан состав ТФК и предложена технология изготовления ФПП с использованием отечественных материалов и оборудования без применения токсичных растворителей. Изготовленные ФФПФ на основе разработанных ФПП по своим репродукционно-графическим и печатно-техническим свойствам не уступают существующим отечественным и зарубежным аналогам и позволяют печатать всеми флексографскими красками. Предложена методика регенерации растворителя из отработанного проявителя, обеспечившая возврат в технологический цикл до 85% исходного продукта.

Освоен промышленный выпуск опытных партий дивинил-стирольного блок-сополимера ДСТ-25 в опытном производстве ВНИИ СК (г.Воронеж) и сшивающего олигомера ТАТМП в опытном производстве ИОХ АН Украины (г.Киев) по нормативно-технической документации, разработанной в объеме данной работы.

Производственный выпуск ФПП освоен ОЭП УкрНИИ СВП, а технологический процесс изготовления ФФПФ и печатания с них внедрены на 11 предприятиях Украины и стран СНГ.

Апробация работы. Основные положения диссертации отражены в 15 научных публикациях и в заявке на авторское свидетельство.

По материалам работы сделаны сообщения на Всесоюзных научно-технических конференциях (г.Москва, 1987 г., 1988 г., г.Пермь, 1987 г., 1989 г., г.Киев, 1985 г., 1990 г.), Республиканских научно-технических конференциях (Киев, 1987 г., 1988 г., г.Львов, 1990 г.), VI Всесоюзном совещании по фотохимии (г.Новосибирск 1989 г.), семинарах "Физико-химические явления в процессах полиграфии" (г.Москва, 1988 г., 1989 г.), I-ом Украинском семинаре "Проблемы фотохимии светочувствительных мономерно-олигомерных и полимерных систем", (г.Львов, 1990 г.), научно-техническом семинаре "Пути совершенствования физико-механических и химических свойств фотополимерных материалов (г.Львов, 1988 г.), конференциях молодых ученых и специалистов УкрНИИ СВП (г.Киев, 1985-1992 гг.).

ФПФ на основе разработанных пластин "Фоток-Ф" демонстрировались на ВДНХ СССР в 1987 и 1990 гг. Автор награжден бронзовой и серебряной медалями.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, общих выводов, библиографии и приложений. Материал диссертации изложен на 155 страницах машинописного текста, содержит 58 рисунков и 17 таблиц. В библиографии приведено 218 наименований работ, в том числе 68 зарубежных источников.

Приложение содержит разработанную нормативно-техническую документацию и акты внедрения.

Основные положения, выносимые на защиту:

- взаимосвязь состава ТФК с физико-химическими, физико-механическими, сенситометрическими свойствами ФП, аргументировавшая

- оптимальный состав ТФК;
- особенности термической переработки ТФК, определившие режимы технологического процесса изготовления ФП, исключающего применение растворителей;
 - методика синтеза трехфункционального акрилового олигомера - триакрилат триметилпропана;
 - основные параметры комплексной оценки проявляющих растворов, используемых для проявления ФФФ;
 - закономерности влияния технологических режимов изготовления ПФ на их свойства;
 - результаты изучения репродукционно-графических и печатно-технических свойств ФФФ из разработанных ФП;
 - нормативно-техническая документация на производство ФП, ФФФ и результаты их внедрения.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении показана актуальность, определены цель и задачи работы, показаны основные итоги научных исследований и их практического использования, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе - "Современное состояние, область применения и перспективы развития флексографии" - проведен анализ развития флексографского способа печати. Показано, что как области, так и объемы использования флексографской печати (ФП) постоянно расширяются. Научно-технический прогресс во флексографском формном производстве в настоящее время определяется в основном использованием технологии изготовления ПФ, основанной на фотополимеризации.

Теоретические исследования и практические разработки соотечественников в области кинетики и механизма радикальной полимеризации Берлина А.А., Маслока А.Ф., Шерстюка В.В. и др., прикладных проблем отрасли, отраженных в работах Анисимовой С.В., Белицкого Ю.А., Дудяка В.А., Лазаренко Э.Т., Мервинского Р.И., Тищенко А.Р., Шевчука А.В., Шабля И.В., Шибанова В.В. и др. явились основой в определении новых направлений исследований, в том числе перспективных материалов для изготовления ФПП и ФФПФ.

Проанализированы существующие технологии получения ФПП и показано, что целесообразно, учитывая экономические и экологические показатели, использовать способ получения ФПП. За рубежом имеется большой ассортимент ФПП для форм ФП, отличающихся как конструкцией, так и композиционным составом. Однако на Украине практическое применение нашли лишь ФПП "Флексофот", объем выпуска которых не позволяет полностью удовлетворить потребность предприятий, использующих флексографский способ печати. Проведенный анализ технической литературы и патентной информации показал необходимость разработки нового состава ТФПК и технологического процесса изготовления ФПП и ПФ на их основе.

Во второй главе - "Выбор объектов и методов исследования" - проведены исследования и обоснование основных компонентов ТФПК. При этом на основании теоретических и экспериментальных исследований показана необходимость использования в качестве полимерной составляющей термоэластопласт (ТЭП) трехблочного строения с центральным полибутадиеновым (ПБ), концевыми полистирольными (ПС) блоками. Разработаны основные требования к бутадиен-стирольному ТЭП, обеспечивающие переработку его прессовым способом при относительно низких температурах. На основании проведенных исследований и разработанных требований подготовлен и освоен промышленный выпуск ТЭП ДСТ-25.

Проведено обоснование и выбор других фотоактивных компонентов разрабатываемой ТФК. При этом критерием выбора являлись следующие показатели: высокая фотохимическая активность, термическая устойчивость и химическая совместимость компонентов. Проведенные исследования позволили определить принципиальный состав ТФК:

- полимерная составляющая - термоэластопласт ДСТ-25;
- сшивающий олигомер - триакрилат триметилпропана;
- фотоинициатор - УФ-02 или кеталь

Для облегчения условий переработки и уменьшения твердости получаемой ТФК проведено обоснование и выбор пластифицирующего компонента. Анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований позволил определить в качестве пластификатора вазелиновое масло (ВМ).

В данной главе также обоснованы показатели, характеризующие способность ТФК перерабатываться в ФПП путем прессования, и выбраны методики их определения. Сформированы основные технические требования к ФПП и ФФФ. Разработаны модельные формы и предложены методики определения качества воспроизведения оригинала на ФФФ и оттиске.

Наряду с общепринятыми в работе разработаны методики для определения: минимально возможной гелевой фракции формного материала; показателей, характеризующих процесс прессования ФПП; показателей оценки растворителей, используемых для изготовления ФФФ.

В третьей главе - "Разработка оптимального состава фотополимеризующейся композиции" - приведены результаты экспериментальных исследований взаимосвязи технологических и эксплуатационных свойств разрабатываемой ТФК с ее композиционным составом.

Изучена кинетика изменения качественного и количественного

состава реакционной смеси при синтезе ТАТМП по классическому (с азеотропной отгонкой образующейся воды) и предлагаемому способу (с использованием водоотнимающих средств). Результаты проведенного анализа свидетельствуют, что по химическому составу продукты синтеза, полученные обоими способами, идентичны и представляют собой смесь ди- и три- акриловых эфиров триметилпропана. Кинетика их образования приведена на рис. I.

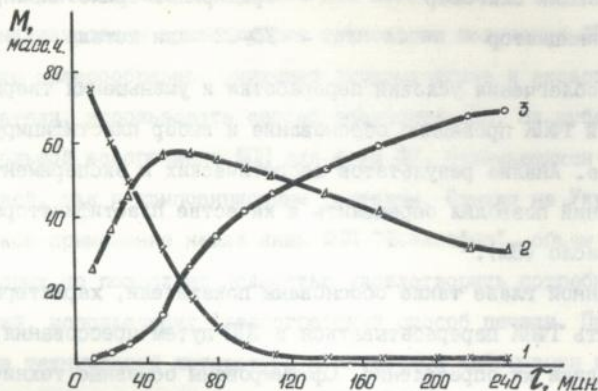


Рис. I. Кинетика образования эфиров акриловой кислоты и триметилпропана:
 1 — моноакриловый эфир; 2 — диакриловый эфир;
 3 — триакриловый эфир.

Полученные результаты использованы при организации промышленного выпуска ТАТМП.

Исследование взаимосвязи основных характеристик ТЭПК и ФПФ на ее основе проводили на образцах с содержанием ТАТМП от 2 до 10%, подвергнутых энергетической экспозиции в интервале $4,08 \times 10^3 - 1,04 \times 10^4$ Дж/м². Полученные результаты свидетельствуют о том, что возрастание концентрации ТАТМП приводит к увеличе-

нию степени и скорости распада ненасыщенных связей, а также скорости образования гель-фракции под действием УФ-света. В то же время превышение концентрации ТАТМП более 6% практически не сказывается на содержании гель-фракции фотополимера и ряде других его показателей, что, по-видимому, связано с завершением образования структуры формного материала.

Сравнительный анализ сенситометрических характеристик ТФК, содержащих различные фотоинициаторы, свидетельствует о целесообразности использования в их составе кеталей и эфиров бензоина. Например, зависимость пороговой и интегральной светочувствительности, скорости полимеризации, толщины заполимеризованного слоя ТФК от концентрации фотоинициатора УФ-02 (изобутиловый эфир бензоина) имеет экстремальный характер с максимумом при 0,4%, что соответствует теоретически рассчитанным значениям. Отклонение в ту или иную сторону от оптимального значения заметно снижает светочувствительность ТФК.

Существенное влияние на свойства формного материала и условия переработки ТФК в готовое изделие (пластину) оказывает содержание в композиции пластификатора. Увеличение содержания пластификатора в ТФК приводит к понижению гель-фракции и прочностных характеристик формного материала. На данные параметры небольшие концентрации пластификатора (до 8-10%) практически не сказываются, дальнейшее же увеличение содержания ВМ приводит к резкому изменению эластичности, общей, высокоэластической и пластической деформаций материала.

Анализ результатов проведенных исследований свидетельствует о том, что разработанный состав ТФК соответствует техническим требованиям, предъявляемым к флексографскому формному материалу, позволяет перерабатывать композицию в готовое изделие безотходным, прессовым способом без использования токсичных органических

ких растворителей.

В четвертой главе - "Разработка и исследование технологического процесса изготовления фотополимеризующихся пластин" - проведено изучение влияния режимов переработки на физико-химические, физико-механические, сенситометрические свойства ТФК.

С помощью дифференциального термического анализа и термогравиметрии определены температуры стеклования ($60\text{ }^{\circ}\text{C}$) и начала термической сшивки ($110\text{ }^{\circ}\text{C}$) ТФК. Данные результаты подтверждаются гель-анализом. Последний позволил определить наличие в ТФК сшитых структур, которые свидетельствуют о возможности переработки ТФК в реальных условиях технологического процесса при температурах ниже $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. (рис.2).

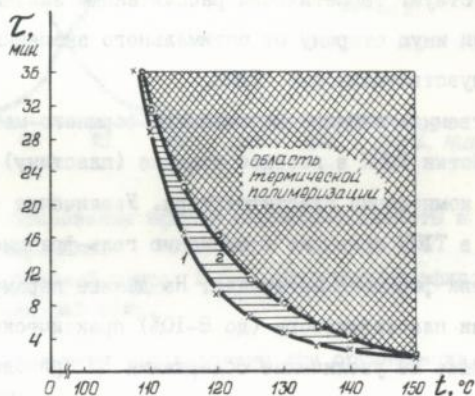


Рис.2. Кривые начала термической сшивки ТФК с доступом (1) и без доступа (2) кислорода воздуха.

Данный вывод справедлив для различных условий переработки ТФК, как в инертной, так и воздушной средах. Методом гель-анализа показано, что вальцевание при $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 20 мин

не приводит к образованию сшитых структур и деструкции полимерных цепей.

Изготовление ФПП производится путем прессования отвальцованных заготовок ТФК на полиэтилентерефталатную пленку, с предварительно нанесенным на нее специально разработанным клеевым слоем, обеспечивающим адгезионную прочность 2,4 кг/см. Такая адгезия материала к подложке достигается не только за счет природы адгезионного слоя, но и за счет правильного подбора растворителей, обеспечивающих определенную структуру адгезионного слоя.

Оптимизацию режимов прессования ФПП проводили на модельной установке. По усилиям, при которых происходит заполнение пресс-формы и прекращается течение ТФК, были рассчитаны зависимости изменения напряжений при заполнении пресс-формы и напряжений, при которых наблюдается вытекание ТФК за пределы пресс-формы, от температуры прессования. (рис.3).

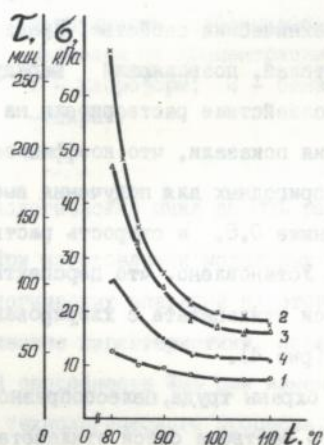


Рис.3. Изменение физико-механических характеристик ТФК от температуры прессования:
 1 - время заполнения пресс-формы полимером;
 2 - время прекращения течения полимера;
 3 - напряжение заполнения пресс-формы полимером;
 4 - напряжение вытекания полимера из пресс-формы.

Увеличение температуры прессования до 100 °C значительно облегчает условия проведения технологической операции, дальнейшее же повышение температуры практически не отражается на параметрах

технологического процесса. Температуру в 100 °С следует считать оптимальной при прессовании ТФК. Определение продолжительности прессования, обеспечивающего релаксацию внутренних напряжений в ФПП, проводили на промышленной установке путем изучения зависимости линейной усадки ФПП от времени выдерживания образцов пластин при оптимальной температуре прессования. Усадка ФПП при увеличении времени релаксации внутренних напряжений уменьшается и остается практически постоянной (0,2%) при выдержке пластин в пресс-форме более 10 мин.

Результаты проведенных исследований позволили оптимизировать температурно-временной режим изготовления ФПП на оборудовании серийно выпускаемом отечественной промышленностью.

В пятой главе - "Исследование и выбор оптимальных режимов изготовления ФПФ и печатания с них" - проведена разработка и оптимизация технологии изготовления ФПФ на основе разработанных ФПП и изучены их печатно-технические свойства. Предложен комплексный метод оценки растворителей, позволяющий наряду со скоростью растворения учитывать воздействие растворителя на элементы ПФ. Проведенные исследования показали, что коэффициент эффективности (Кэф) растворителей, пригодных для получения высококачественных ФПФ, должен быть не ниже 0,8, а скорость растворения (V_p) - не менее 1,1 мг/мин. Установлено, что перспективными для проявления ТФК являются смеси этилацетата с хлорированными и алифатическими углеводородами (рис.4).

Однако, учитывая требования охраны труда, целесообразно использовать в качестве проявляющего раствора смеси этилацетата с бензином (85 : 15) и с уайт-спиритом (80 : 20). Для указанных растворителей разработан относительно простой процесс регенерации отработанного проявляющего раствора, позволяющий вернуть

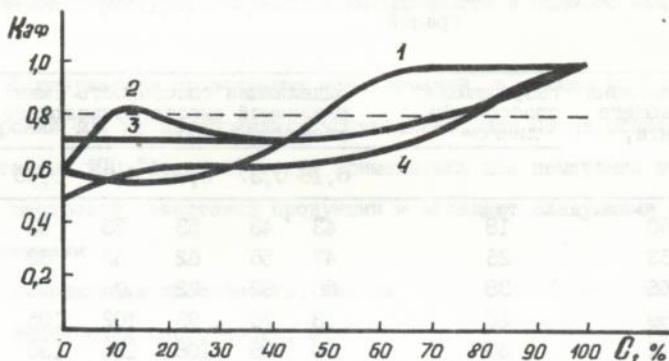


Рис. 4. Зависимость коэффициента эффективности проявляющего раствора от концентрации этилацетата с растворителями: 1 - хлороформ; 2 - бензин; 3 - бутилацетат; 4 - уайт-спирит.

в технологический цикл до 85% растворителя.

При изготовлении модельных тест-форм исследовалось влияние технологических операций изготовления ФПФ на их репродукционно-графические характеристики. Показана возможность повышения выделяющей способности ФПФ при изменении очередности проведения операций технологического процесса.

Выявленная взаимосвязь последовательности и режимов технологических операций процесса изготовления ФПФ с их репродукционно-графическими свойствами позволила целенаправленно изменять геометрические параметры печатающих элементов (табл. I).

Зависимость разрешающей, выделяющей способности от высоты печатающих элементов и угла наклона их боковых граней

Угол наклона печатающего элемента, град	Разрешающая способность, лин/см	Выделяющая способность (мкм) при различной высоте печатающего элемента (мм)				
		0,18	0,37	0,55	0,74	0,90
60	18	43	48	53	53	55
63	26	47	56	62	62	62
66	38	50	62	72	76	80
69	50	53	76	93	102	105
71	60	60	86	108	125	130

Установлено, что во всем диапазоне используемых экспозиций и размеров печатающих элементов модельных форм величина графических искажений элементов во всех случаях отрицательна.

Изучение зависимости графических искажений элементов изображения на оттиске от деформации сжатия ПФ в печатном контакте показало, что с увеличением сжатия ПФ на величину 0,05 мм графические искажения возрастают на 7-9%. При увеличении скорости печатания в интервале от 0,5 до 2,0 м/с наблюдается повышение графических искажений элементов изображения, что особенно выражено при увеличении скорости печатания до 1,0 м/с. При дальнейшем повышении скорости печатания прирост графических искажений уменьшается.

Градационная точность воспроизведения различных участков полутонной шкалы в значительной мере зависит от деформации ПФ в контакте с запечатываемым материалом и скорости печатания.

Наиболее оптимальная градационная передача наблюдается при деформации ПФ на величину 0,20 мм и скорости печатания 1,5 м/с.

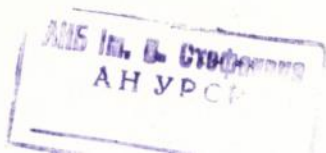
Изучение зависимости графических искажений при воспроизведении текстовой продукции показало, что наименьшие графические искажения наблюдаются для шрифтов 10 и 12 пунктов, журнально-рубленной гарнитуры, полужирной насыщенности и прямого начертания.

В результате проведенных исследований, а также из опыта внедрения ФПФ на предприятиях установлено, что ФПФ на основе разработанных ФПП "Фоток-Ф" могут применяться для печатания штриховой, растровой, текстовой продукции и обладают следующими характеристиками:

разрешающая способность, лин/см	-	60
выделяющая способность, мкм	-	70
минимальный диаметр отдельно стоящей точки, мкм	-	120
линиатура раstra для воспроизведения полутонового изображения, лин/см	-	30
твердость, ед.Шора А	-	50-70
толщина, мм	-	2,8
точность по толщине, мм	-	0,015- 0,020
тиражестойкость, млн. отт., не менее:		
на бумаге	-	1,0
на полиэтилене	-	1,5

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

I. Научно-технический прогресс во ФП, расширение области ее применения для различных видов печатной продукции обусловлены применением ФПФ, высокоскоростных печатных машин, жидких печатных красок, широкого ассортимента запечатываемых материалов. Отмечено, что использование ФПФ значительно повысило изобразительные возможности ФП, ускорило ее внедрение при выпуске газетной, бланочной, этикетно-упаковочной продукции.



2. Наиболее перспективным направлением развития формного производства ФП является использование ФП, для изготовления которых рекомендован прессовый способ на отечественном оборудовании, обеспечивающий необходимое качество пластин. Данный способ исключает применение токсичных органических растворителей.

3. В качестве полимерной составляющей ТФК рекомендован ТЭП трехблочного строения с центральным ПБ и концевыми ПС-блоками. Сформулированы основные требования к полимерной составляющей ТФК и организовано ее серийное производство.

4. Обоснованы основные показатели, характеризующие способность ТФК перерабатываться в ФП путем прессования, и предложены методики их определения.

5. Предложен и рекомендован к промышленному использованию способ синтеза сшивающего олигомера, исключаящий использование токсичного бензола. Установлено, что соотношение ди- и тризамещенных эфиров в продукте синтеза (этриолак) — 1:2,5. Выпущены опытные партии этриолака.

6. Исследована взаимосвязь технологических и эксплуатационных свойств формного материала с его основными компонентами, которая позволила определить оптимальную концентрацию сшивающего олигомера, фотоинициатора, мягчителя, (в %): ДСТ-25-85,6; ТАТМП-6; УФ-02 - 0,4; ВМ-8.

7. Проведено моделирование технологического процесса изготовления ФП путем прессования, позволившее определить основные режимы переработки ТФК. Установлено, что температура переработки ТФК должна быть в интервале от 70 до 110 °С, удельное давление 7 МПа и время прессования 45 мин.

8. Разработан и предложен адгезионный состав, обеспечивающий надежное крепление ФП к размероустойчивой подложке в процессе прессования и печатания с ФП.

9. Предложена методика оценки проявителя ФПФ по основным показателям: Кэф и V_p . Экспериментально установлено, что Кэф должен быть не менее 0,8, а V_p - не ниже 1,1 мг/мин. Определен оптимальный состав растворителя и исследована десорбция проявителя с проявленных ПФ.

10. Разработан процесс регенерации растворителя из отработанного проявителя, позволяющий вернуть в технологический цикл до 85% исходного продукта.

11. Исследовано влияние режимов изготовления ФПФ из ФПП на репродукционно-графические и печатно-технические свойства ПФ. Определены оптимальные значения экспозиций со стороны печатающих элементов и подложки, времени проявления и сушки ПФ, температуры сушки, которые обеспечивают следующие параметры ПФ:

разрешающая способность, лин/см	-	60;
выделяющая способность, мкм	-	70;
линиатура раstra для воспроизведения полутонного изображения, лин/см	-	30;
минимальный диаметр отдельно стоящей точки, мкм	-	120

12. Наименьшие графические искажения при печатании текстовой продукции наблюдаются для шрифтов кегля 10 и 12 пунктов, прямого, полужирного начертания журнально-рубленной гарнитуры при скорости печатания 1,5 м/с, деформации ПФ- 0,20 мм.

13. Выпуск ФПП "Фоток-Ф" освоен опытно-экспериментальным производством УкрНИИ СВП. Промышленное использование ФПП и ФПФ на их основе показало, что пластины полностью удовлетворяют требованиям формного производства, а ПФ обладают высокой тиражестойкостью - не менее 1,0 млн.отт.

14. Разработаны и прошли производственные испытания и внедрение следующие документы:

- изменение № 3 к ТУ 38.103267-80 "Термоэластопласты бутадиен-стирольные";
- методика на выработку опытных образцов смеси эфиров акриловой кислоты и триметилпропана;
- ТУ 2.498-88 "Пластины фотополимеризующиеся для форм флексографской печати";
- временный ТР 2.393-88 "Производство фотополимеризующихся пластин для форм флексографской печати";
- ТИ 2.478-88 "Изготовление флексографских фотополимерных печатных форм.

15. Технология изготовления ФПФ с использованием фотополимеризующихся пластин "Фоток-3" и печатание с них внедрена на 11 предприятиях Украины и стран СНГ.

Основные положения диссертации опубликованы в работах:

1. Шевчук А.В., Русаков О.Т., Ковальский Б.М., Малая Н.И. "Фотополимеризующиеся пластины для изготовления флексографских печатных форм // Тез.докл. Всесоюзной конференции: "Научно-технический прогресс в полиграфии". -М., 1987, - с.67
2. Ковальский Б.М., Русаков О.Т., Шевчук А.В., Лозина О.С. Фотополимеризующийся формный материал для флексографского способа печати // Тез.докл. Всесоюзной конференции: "Фотохимические отверждаемые полимерные композиции и применение их в народном хозяйстве". -Пермь, 1987, - с.11
3. Ковальский Б.М., Шевчук А.В. Флексографская печать с фотополимерных печатных форм // Тез.докл. I Всесоюзной конференции: "Научно-технический прогресс в книжном деле". -М., 1988.
4. Ковальский Б.М., Шевчук А.В., Русаков О.Т., Мартынюк Л.И. Фотоотверждаемые материалы на основе дивинил-стирольных блок-сополимеров // Тез.докл. 6 Республиканская конференция по высокомолекулярным соединениям. -К., 1988. - с.29.

5. Ковальский Б.М., Шевчук А.В., Русаков О.Т., Лозина О.С. Фотополимеризующиеся пластины для форм флексографской печати // Тез.докл. Республиканской конференции молодых ученых и специалистов. -К., 1988. - с.4
6. Шевчук А.В., Русаков О.Т., Мосеев Н.П., Ковальский Б.М., Гранчак В.М. Сополимеризация дивинил-стирольных термоэласто-пластов при изготовлении флексографских формных пластин // Труды ВНИИ КПП - Т.38, - вып.1. - 1988. -с.73
7. Мельникова С.Л., Мартынюк Л.И., Шевчук А.В., Ковальский Б.М. Хроматографическое исследование кинетики синтеза триакрилата триметилпропана // Тез.докл. Всесоюзной конференции: "Применение хроматографии на предприятиях химического комплекса". - Пермь, 1989, - с.27
8. Ковальский Б.М., Русаков О.Т., Мартынюк Л.И., Мельникова С.Л. Акриловые олигомеры в эластичных фотоотверждаемых материалах // Тез.докл. VI Всесоюзного совещания по фотохимии. - Новосибирск, 1989. -с.31.
9. Шевчук А.В., Мартынюк Л.И., Мельникова С.Л., Ковальский Б.М. Синтез триакрилата триметилпропана - сшивающего олигомера фотополимеризующейся композиции "Фоток-Ф". // Тез.докл. 9 Всесоюзной конференции по специальным видам печати. -К., 1990. -с.133.
10. Ковальский Б.М., Русаков О.Т., Красный Н.А., Лозина О.С. Материалы и технология изготовления фотополимерных печатных форм "Фоток-Ф" // Тез.докл. 9 Всесоюзной конференции по специальным видам печати. -К., 1990. -с.129.
11. Ковальский Б.М., Красный Н.А., Русаков О.Т., Мосеев Н.П. Исследование репродукционно-графических и печатно-технических свойств флексографских ФПФ "Фоток-Ф" // Тез.докл. 9 Всесоюзной конференции по специальным видам печати. -К., 1990. -с.131
12. Головенский В.В., Ковальский Б.М. Фотополимерные формы. // Тара и упаковка. -1991. - № 2 - с.27.
13. Шевчук А.В., Мартынюк Л.И., Мельникова С.Л., Ковальский Б.М. Синтез реакционноспособного акрилового олигомера для получения фотополимеризующихся композиций. // Труды ВНИИ КПП. -т. 40. - вып.1. - 1991. - с.49

14. Головенский В.В., Ковальский Б.М. Фотополимерные формы для флексографской печати. // Полиграфия. - 1991. - № 7. - с.23
15. Ковальский Б.М. Фотополимеризующиеся пластины "Фоток-Ф" и флексографские печатные формы на их основе. -К., 1992. -7с. Деп. в УкрНИНТИ. № 5 - Ук.92.

Ковальский

Зак. 6734. 150. 1993 г. УкрНИИСВП.

460452

