

- возврат действующего до 2001 года понижающего коэффициента амортизационных отчислений, расширение сферы использования метода ускоренной амортизации и аренды нового технологического оборудования в форме лизинга;
- финансовое стимулирование работы нерентабельных предприятий при использовании ими внутренних резервов производства печатной продукции и снижении уровня нерентабельности их работы;
- изучение возможностей организации совместного производства и выпуска печатной продукции на принципах кооперации с предприятиями полиграфии, расположенными в странах Единого экономического пространства.

В результате проведенного анализа установлено, что более четверти предприятий полиграфической отрасли являются конкурентоспособными и занимают доминирующее положение на рынке газетной, журнальной и книжной продукции. Неконкурентоспособными остаются крупные государственные полиграфические предприятия. Так, объем выпуска книжной продукции в издательстве «Таврида» в 2003 году снизился на 48% по сравнению с 2002 годом, предприятие убыточно, имеет восьмимесячную задолженность по заработной плате. Аналогичное положение наблюдается на других предприятиях отрасли. В целях экономического оздоровления предприятий полиграфии предлагается установление государственным предприятиям дифференцированного государственного заказа на выпуск книжной продукции, понижение ставки НДС, усовершенствование системы кредитования, понижение коэффициентов амортизационных отчислений, стимулирование использования внутренних резервов предприятий, организации полиграфического производства на принципах кооперации.

### Источники и литература

1. Палітра Друку. – №3. – 2000 г.
2. Друкарство. – №2. – 2000 г.
3. Проблемы экономики издательского дела и полиграфического производства. – М.: НТО полиграфии и издательств, 1999.
4. Годовой отчет издательства и типографии «Таврида» за 2003 год. – Симферополь, 2003 .

### **Моисеенко С. В. ПУТИ МОДИФИКАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ СВОЙСТВ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ (ФПФ)**

Цель и задача настоящего исследования заключается в анализе и обобщении свойств полимерных изделий, полученных различными способами обработки и соответственно систематизации этих способов, для поиска наиболее продуктивного воздействия на ФПФ.

Актуальность темы подтверждается бурным ростом производства и применения полимерных материалов во всех отраслях народного хозяйства, которое имеет четко выраженную тенденцию – достижение новых и стабилизация присущих полимерам свойств с помощью различных способов обработки готовых полимерных изделий [1]. Эта тенденция, в частности, подтверждается сведениями об изменении преимущественных направлений в патентоведении. Например, в США доля патентов, относящихся к модифицированным полиолефинам, от общего числа патентов в области полимеров этого класса за 20 лет возросла с 17 до 70% [2].

Сложность физико-химических процессов, лежащих в основе модификации и стабилизации свойств полимеров, затрудняет создание их строгой и единой классификации [1–18]. Возможные пути модификации и стабилизации свойств полимерных материалов и изделий из них можно условно подразделить (рис. 1) на механические, физические и химические, хотя чаще всего модификация и стабилизация полимера – это результат сложного механо-физико-химического процесса [1–4]. Как показывает анализ литературных и патентных сведений [1–4], использование всех этих методов позволяет в значительной мере изменять физико-химические и эксплуатационные свойства готовых полимерных изделий. Так, например, «обкатка роликом» поверхности полимера позволяет добиться повышения таких физико-химических свойств, как ударная вязкость, разрушающее напряжение при изгибе, микротвердость; снижает коэффициент трения и обеспечивает хорошую прирабатываемость поверхностей [5].

Благоприятное изменение эксплуатационных свойств полимерных изделий достигается с помощью создания в твердом теле ударной волны путем взрыва, при вибрационной обработке [3]. Ультразвуковая и термоультразвуковая обработки позволяют снизить напряжения в полимерных покрытиях и повысить их стойкость к воздействию климатических факторов [3].

Целенаправленно изменить свойства полимеров для повышения прочности, жесткости, теплостойкости, износостойкости позволяет использование различных видов излучений [6]. Существенно влияет на молекулярную подвижность, структурную упорядоченность, на различные физические и химические свойства кристаллических и аморфных полимеров термообработка. Так, в работах [7] показано, что под действием термообработки изменяется молекулярная и надмолекулярная структура и, как следствие, уменьшаются истираемость, коэффициент трения; повышается долговечность пленок, работающих в жидких средах, [8]; уменьшается способность к трещинообразованию [9]; наблюдается упрочнение [10]; изменяются деформационные свойства и теплостойкость полимеров [11]; повышается усталостная прочность при знакопеременном циклическом изгибе [12]. Возможности управления свойствами полимерных изделий, регулированием условий проведения термообработки способствовала тому, что этот способ широко используется в промышленности переработки полимеров.

В работе [3] рассмотрено влияние условий проведения термообработки на свойства полимеров (таблица 1).

**Таблица 1.** Изменение свойств полимеров под влиянием различных видов термообработки\* [3]

Вид обработки	Ударная вязкость	Внутренние напряжения	Разрушающее напряжение при растяжении	Относительное удлинение при разрыве	Твердость
Закалка	+	+	+	+	-
Отжиг	-	-	+	-	+
Нормализация	-	-	-	+	+
Отпуск	+	-	+	+	-

\* + возрастает, - уменьшается.

Существенное изменение свойств полимерных изделий обнаруживается и при кратковременной обработке их растворителями при повышенной температуре (КОР). Такая операция приводит к повышению ударной вязкости, микротвердости, разрушающему напряжению при растяжении. В работах [13] это явление объясняется дополнительной термополимеризацией и увеличением сшивания полимера в поверхностном слое, а также залечиванием микротрещин. Эффект КОР значительно усиливается при введении в состав растворителей стабилизаторов. Термодиффузионная стабилизация (ТДС) успешно применяется для обработки волокон и пленок [14], а также блоков полимеров [15]. Введение стабилизаторов и модифицирующих добавок в поверхностный слой возможно из различных сред: воды, спиртов, масел, а также газовой фазы [16].

Структурные исследования полимерных блоков, подвергнутых ТДС, показали, что удается в значительной степени изменить поверхностный слой реального полимерного тела. Это существенно повышает устойчивость полимера к разрушению [15].

Анализ показывает, что методы модификации полимерных изделий, связанные с использованием излучений ( $\gamma$  — излучение, облучение рентгеновскими и лазерными лучами); термического (газопламенная и низкотемпературная обработки) и вакуумно-компрессионного воздействия (взрывное нагружение, обработка вакуумом), требуют применения энергоемкого, сложного и дорогостоящего оборудования, специальной подготовки обслуживающего персонала, значительных производственных площадей, особых мер по охране здоровья человека и окружающей среды, что исключает или ограничивает применение таких способов в технологии изготовления ФПФ [17].

Использование таких методов, как деформирование (обкатка роликом), периодическое деформирование (вибрационная обработка), воздействие электромагнитным полем (электроэрозионный, электроконтактный, электрохимический, импульсный методы), ограничено низкой технологичностью и малой эффективностью, а также отрицательным влиянием на отдельные свойства объекта. Так, например, обкатка роликом и взрывное нагружение могут изменить геометрические размеры печатающих элементов (ПЭ); вибрационная обработка применима только на стадии изготовления фотополимеризующихся материалов (ФПМ); электроэрозионный, электроконтактный, электрохимический способы требуют наличия электропроводности ФПФ и изменения состава ФПМ. Анализ литературных и патентных сведений, предварительная оценка технологичности, экономической, социальной и экологической целесообразности позволяют предположить, что наиболее приемлемым способом модификации и стабилизации ФПФ может явиться диффузионная обработка [15]. Вероятно, что диффузионная обработка ФПФ может сочетаться с такими физическими способами интенсификации процесса, как обработка температурным, сверхвысокочувствительным и ультразвуковым полями [3].

Совокупность физических и химических превращений, происходящих в ФПФ при изготовлении, печатании и хранении, можно интерпретировать на основе современных представлений о процессах старения [18]. В результате воздействия химических, физических и механических факторов в процессе изготовления, эксплуатации, хранения ФПФ, как и другие полимерные изделия, подвержены старению. Оно сопровождается изменением исходной структуры и приводит к потере полезных свойств [18].

Эти изменения распределяются неравномерно по всему объему и сосредоточиваются на поверхности боковых граней ПЭ ФПФ, где из-за влияния факторов технологии изготовления, печатания и хранения ФПФ концентрируются локальные перенапряжения, возникают дефекты структуры. Различия характера структур на поверхности и внутри полимерного блока и неодинаковый доступ кислорода воздуха и тепла обуславливают необходимость заданной и регулируемой корректировки свойств поверхности и объема элементов ФПФ.

Из анализа путей модификации и стабилизации свойств полимерных изделий следует, что наиболее эффективным для повышения эксплуатационных свойств ФПФ и их стабильности может оказаться метод термодиффузионной обработки. Предполагается, что этот метод сможет обеспечить замедление старения и повышение физико-механических, физико-химических и эксплуатационных свойств при сохранении высоких репродукционно-графических показателей ФПФ. Допускается, что это произойдет в результате благоприятной перестройки молекулярной и надмолекулярной структур полимера ФПФ при действии температурного поля и введенных в поверхностный слой и объем ФПФ целевых ингредиентов (стабилизатора, ингибитора термополимеризации и пластификатора) из водных растворов.

Предполагается также, что всё это смягчит присущие технологии изготовления ФПФ противоречивости и приведет к упорядочиванию схемы технологического процесса, и, следовательно, благоприятно скажется на технико-экономических показателях изготовления, хранения и применения ФПФ. Допускается,

что использование физических методов, основанных на воздействии температурного, ультразвукового, сверхвысокочастотного и др. полей, позволит эффективнее влиять на перестройку надмолекулярной структуры и интенсифицировать процесс обработки [3, 4], что открывает дальнейшие перспективы совершенствования технологии изготовления ФПФ.

Такая гипотеза основывается на том, что в результате диффузионной обработки возможно образование как истинно растворимых в полимере ингибирующих систем, так и систем полимер-стабилизатор [4]. Выкристаллизовываясь и располагаясь между структурными элементами и в межструктурных «пустотах», они играют роль активного наполнителя, способного нейтрализовать радикалы и макрорадикалы, возникающие под действием циклических динамических нагрузок, тепла, света, кислорода воздуха, связывающих и растворителей красок, и тормозить процесс старения.

Таким образом, диффузионно введенные целевые ингредиенты – стабилизатор и ингибитор – изменяют условия структурообразования поверхностных слоев полимера ФПФ при различных энергетических воздействиях. Оптимизируя процесс диффузной модификации и стабилизации (вводя необходимое количество ингредиентов при оптимальной температуре раствора и времени обработки), можно создавать благоприятные молекулярные и надмолекулярные структуры, более устойчивые к процессам старения и обеспечивающие повышение эксплуатационных свойств.

### Источники и литература

1. Брегер А. Х. Основы радиационно-химического аппаратостроения. – М.: Атомиздат, 1964. – 388 с.
2. Жирыков Б. М. Фаннибо А. К. Нетрадиционные способы обработки материалов. – М.: ЦНИИПИ, 1976. – 24 с.
3. Кестельман В. Н. Физические методы модификации полимерных материалов. – М.: Химия, 1980. – 224 с.
4. Кестельман Я. Н. Термическая обработка полимерных материалов в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1968. – 268 с.
5. Мачюлис А. Н., Торнау Э. Э. Кестельман Я. Н. Термическая обработка полимерных материалов в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1968. – 268 с.; Диффузионная стабилизация полимеров. – Вильнюс: Минтис, 1974. – 256 с.
6. Модификация структуры и свойств полимеризационных пластмасс / Сборник научных трудов. Под ред. А. Г. Сироты. – Л.: ОНПО «Пластопolyмер», 1981. – 149 с.
7. Неверов А.Н., Жерднев Ю.В. Радиационная химия полимеров. – МП.: Химия 1966. – 179 с.
8. Методика оценки влияния стабилизаторов на термостабильность поликапроамида / Мачюлис А. Н., Стинкас А. В., Баневичюс Р. Б., Пучина М. И. Заводская лаборатория. –1968. – №1. – С. 52 – 55.
9. О повышении теплостойкости капронового волокна / Берестнев В. А., Нагдасаев И. П., Погорелко А. Н. Каргин В. А. - Хим. волокна, 1961. – №4. – 26 - 28.
10. Поликарбонат в машиностроении / Магазинова Л. Н., Кестельман В. Н., Акутин М. С., Карапатницкий А. М. - М.: Машиностроение, 1971. – 174 с.
11. Сакисян Н. Е. О влиянии термической обработки на усталостные свойства нетканого стеклопластика. Изв. АН Арм. ССР. Сер. Механика, 1972. – №5. – С. 71–76.
12. Сапрогонас И. И., Стинкас А. В., Мачюлис А. Н. Трещинообразование в стабилизированных полимерах. - В кн.: Полимерные материалы и их исследования. Материалы 11-й Республ. научно-техн. конф. Каунас, 1969. – С. 78.
13. Сапрогонас И. И., Стинкас А. В., Мачюлис А. Н. Термодиффузионное упрочнение полимеров. - В кн.: Сопrotивление материалов. Каунас, 1968. – С. 32.
14. Сапрогонас И. И., Мачюлис А. Н. Диффузионная стабилизация полимерных материалов. // Пластические массы. –1984. – №6. – С. 18–19.
15. Упрочнение фотопolyмерных изделий из олигоэфиракрилатов в среде растворителей / Мервинский Р. И., Лазаренко Э. Т., Авраменко В. Л., Штурман А. А. - Азико-химическая механика материалов/ – 1974. – №4. – С. 91–93.
16. Торнау Э. Э., Мачюлис А. Н. Долговечность диффузионно-стабилизированных полимерных пленок в жидких средах. - Механика полимеров. – 1967. – №2. – С. 296.
17. Штурман А. А., Берлин А. Н. Поверхностное упрочнение пластмассовых деталей обкаткой роликами. - вестник машиностроения. – 1973. – №8. – С. 43 –46.
18. Фойгт И. Стабилизация синтетических полимеров против действия света и тепла / пер с нем. Под ред. М. Б. Неймана. – М.: Химия, 1964. – 332 с.

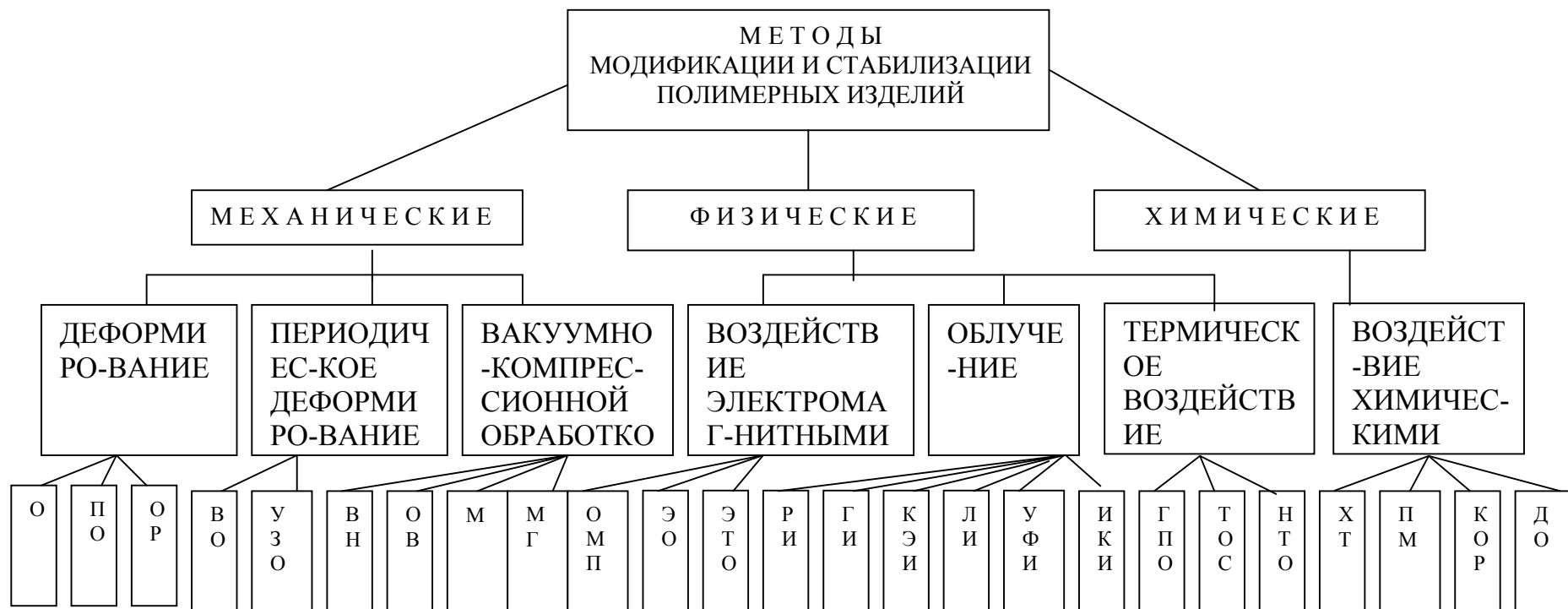


Рис. 1. Методы модификации и стабилизации полимерных изделий: деформированием (О-ориентация, ПО-посториентация, ОР-обкатка роликом); периодическим деформированием (ВО-вибрационная обработка, УЗО-ультразвуковая обработка); вакуумно-компрессионным (ВН-взрывное нагружение, ОВ-обработка вакуумом, М-металлизация); воздействие электромагнитными полями (ОМП-обработка в магнитном поле, ЭО-электрическая обработка, ЭТО-электротермическая обработка); облучение (РИ-рентгеновское излучение, ГИ-гамма-излучение, КЭИ-квантово-электромагнитное излучение, ЛИ-лазерное излучение, УФИ-ультрафиолетовое излучение, ИКИ-инфракрасное излучение); термическим воздействием (ГПО-газопламенная обработка, ТОС-термообработка в средах, НТО- низкотемпературная обработка); воздействие химическими реагентами (ХТ-химическое травление, ПМ-прививка мономеров, КРО-кратковременная обработка растворителем, ДО-диффузионная обработка)