

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Черкасова Егора Павловича  
«Рельефная печать на термоусадочных пленках из термопластов»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических  
наук по специальности 05.17.06 «Технология переработки полимеров и  
композитов»**

Защита населения и товаров массового потребления от поддельной и контрафактной продукции является важной государственной задачей, решение которой возможно административно-техническими методами и путем создания интеллектуальной упаковки, обеспечивающей информацию о производителе и способ проверки подлинности. Полиграфические способы защитной маркировки решают лишь часть проблемы, т.к. не доступны для людей с ослабленным зрением и слепых. Для этой уязвимой категории населения стандартами Евросоюза предусмотрена обязательная рельефная маркировка лекарственных средств, бытовой химии и других продуктов повышенной опасности. Технология рельефной маркировки освоена отечественной промышленностью и применяется при изготовлении тары из стекла, картона и жестких пластмасс. В последние годы широкое распространение имеет упаковка и этикетка для товаров массового спроса выполненная из термоусадочных полимерных пленок. Достоинством этого вида этикеток и оболочек для упаковки является высокая производительность процесса аппликации на таре практически любой формы и любого размера. Существенный недостаток термоусаживающихся материалов - их низкая термостабильность (хранение и применение при температуре не выше 40°C) и потеря устойчивости формы (коробление) при контакте с сольвентными красками. Преодолению этих технических и технологических препятствий при рельефной маркировке термоусадочных материалов вообще и полимерной упаковки, и этикетки для товаров массового спроса в частности посвящена рецензируемая диссертация Черкасова Е.П. Это работа актуальна как для развития технологии переработки термопластичных полимеров, так и для применения их в упаковочном и полиграфическом производствах.

Цель диссертационной работы заключалась в экспериментальном и теоретическом обосновании возможности тактильной маркировки термоусадочных полимерных пленок двумя взаимодополняющими технологическими приемами: путем кратковременной локальной термообработки пленок в изометрических условиях или локальным нанесением на поверхность пленок растворителей с использованием полиграфического оборудования.

Автором предложен и детально исследован новые технологические приемы локальной так называемой «изометрической термообработки» и кратковременного локального воздействия растворителя на пленку в изометрических условиях для локального снижения уровня внутренних напряжений, различие которых в смежных участках обеспечивает самопроизвольное формирование рельефа при термофиксации упаковки на таре. Этот прием может быть реализован исключительно на термопластичных пленках из полимеров находящихся в стеклообразном состоянии. Стеклообразное состояние обеспечивает необходимый режим изометрической термообработки только в том случае, если площадь модифицированной поверхности пленки на порядки (в 10 – 100 раз) меньше общей площади этикетки или упаковки. Такое соотношение площадей и кратковременность воздействия позволяют использовать промышленное полиграфическое оборудование для маркировки термоусадочных этикеток без фиксации габаритных размеров пленки. Автором предложены упрощенные схемы модификации печатных секций, ротационной трафаретной и глубокой печати в которых могут быть созданы необходимые условия осуществления рельефной маркировки.

Вызывает несомненный научный интерес установленный автором факт неоднородности внутренних напряжений по толщине термоусадочных пленок сополимера винилхлорида и винилацетата являющийся следствием технологии их формования раздувом рукава с быстрым контактным охлаждением в напряженно-деформированном состоянии. Эта неоднородность является обязательным условия успешной реализации рельефной маркировки пленок по варианту локальной обработки полимера растворителем.

Недостатком варианта предложенной «тепловой» технологии является то, что неизбежное применение термопресса для снижения внутренних напряжений при рельефной маркировке возможно только на рукавных термоусадочных пленках.

Судя по автореферату недостатком варианта предложенной так называемого «жидкостного» варианта технологии является неизвестность изменения реологических (а значит и печатных), а также оптических свойств полиграфических красок после добавления в их состав активных растворителей в количестве 30%.

В тексте автореферата имеется несколько синтаксических ошибок и неудачных выражений. Некоторые формулировки излишне лаконичны и поэтому не понятны.

Несмотря на указанные недостатки, по актуальности, новизне, уровню выполнения, объему, научной и практической ценности полученных результатов диссертационная работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункты 9-14 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., в действующей редакции), а ее автор Черкасов Егор Павлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 - Технология и переработка полимеров и композитов.

Рецензент

кандидат технических наук (05.17.06); (аттестат ТН № 074903);  
заместитель Руководителя Центра коллективного пользования  
ООО «Метаклэй ИиР» в г. Москва

«11» ноября 2021



Злобин Владимир Борисович

Москва, 121205, Большой бульвар 42, стр. 1,

Технопарк, территория Инновационного центра Сколково

Тел. +7(9057426748) e-mail: [Zlobin@metaclay.com](mailto:Zlobin@metaclay.com) [www.test-polymer.ru](http://www.test-polymer.ru)

Подпись руки Злобина В.Б. заверяю,  
директор по персоналу и развитию



Кантор Евгения Марковна