

*Д. Е. ШПАК, канд. техн. наук, доц.,
Н. С. ШИДЛОВСКИЙ, канд. техн. наук, зав. лаб., Г. С. РОССИХИН, студент*

АНИЗОТРОПИЯ ДЕФОРМАЦИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ УСАДКИ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНОЙ ПЛЕНКИ

Представлены результаты экспериментального исследования анизотропии термической усадки пластифицированной поливинилхлоридной (ПВХ) пленки. Показана существенная зависимость усадочных деформаций от направления вырезки образцов относительно оси симметрии материала.

Известно, что многие полимерные материалы при нагревании и выдержке при повышенных температурах способны приобретать усадочные деформации, не исчезающие при охлаждении до нормальной температуры. Такие деформации связаны в первую очередь с переориентацией молекулярных цепей и релаксацией внутренних напряжений, образовавшихся при вынужденном деформировании материала в процессе изготовления.

Многие технологические процессы (экструдирование, каландрование, вытяжка [1]), применяемые в изготовлении полимерных пленок, существенно влияют на усадку этих материалов. Вынужденная ориентация пленок наряду с анизотропией прочностных

© Д. Е. Шпак, Н. С. Шидловский,
Г. С. Россихин, 1990

Д. Е. ШПАК, канд. техн. наук, доц.,
Н. С. ШИДЛОВСКИЙ, канд. техн. наук, зав. лаб., Г. С. РОССИХИН, студент

АНИЗОТРОПИЯ ДЕФОРМАЦИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ УСАДКИ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНОЙ ПЛЕНКИ

Представлены результаты экспериментального исследования анизотропии термической усадки пластифицированной поливинилхлоридной (ПВХ) пленки. Показана существенная зависимость усадочных деформаций от направления вырезки образцов относительно оси симметрии материала.

Известно, что многие полимерные материалы при нагревании и выдержке при повышенных температурах способны приобретать усадочные деформации, не исчезающие при охлаждении до нормальной температуры. Такие деформации связаны в первую очередь с переориентацией молекулярных цепей и релаксацией внутренних напряжений, образовавшихся при вынужденном деформировании материала в процессе изготовления.

Многие технологические процессы (экструдирование, каландрование, вытяжка [1]), применяемые в изготовлении полимерных пленок, существенно влияют на усадку этих материалов. Вынужденная ориентация пленок наряду с анизотропией прочностных

© Д. Е. Шпак, Н. С. Шидловский,
Г. С. Россихин, 1990

Анализ распределения деформаций термической усадки вдоль сторон квадратных образцов показал, что исследуемая ПВХ пленка является практически однородной: различие в деформациях, измеренных по какой-либо стороне квадрата, не превышает 11,7 % среднего значения.

Более подробные данные об анизотропии термической усадки получили измерением полосок ПВХ пленки, вырезанных под уг-

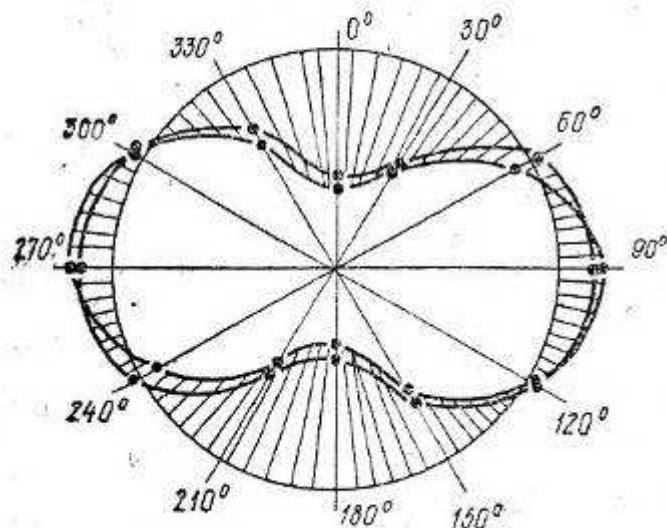
Значения деформации термической усадки ПВХ пленки и статистические характеристики результатов измерений

Образец	Вырезан вдоль листа (%)			Вырезан поперек листа (%)		
	ϵ_y	S	V	ϵ_y	S	V
Круглый	-3,20	0,258	8,1	0,87	0,198	22,8
Полоска	-2,85	0,018	0,6	0,83	0,042	5,1
Квадратный	-3,13	0,133	4,2	0,80	0,083	10,3

Примечания: 1. ϵ_y — среднее значение деформации усадки; S — средне-квадратичное отклонение; V — коэффициент вариации. 2. Знак «минус» обозначает укорочение образца.

лами 0, 30, 60, 90, 120 и 150° к направлению продольной оси листа. Измеряли также деформации круглых образцов с нанесенными через каждые 30° радиальными разметочными линиями. Режим отжига соответствовал испытаниям квадратных образцов.

Как видно из рисунка, исследованный материал имеет две взаимно перпендикулярные оси симметрии термоусадочных деформаций,



Зависимость температурных деформаций от направления вырезки образцов ПВХ пленки:

2 см соответствуют 0,1 % деформации

скольку, как установлено, форма образцов не сказывается на результатах опытов, термоусадочные деформации ПВХ пленок целесообразно измерять на круглых образцах. Это позволяет существенно экономить материал и время на подготовку образцов и проведение экспериментов.

одна из которых совпадает с продольной осью листа. Максимальные и минимальные деформации термической усадки наблюдаются в двух указанных направлениях.

Отметим, что значения деформаций, полученные на обоих типах образцов (круглые и полоски), для одинаковых углов измерения практически совпадают, а различия между ними находятся в пределах разброса эксперимента. Эти же результаты хорошо согласуются с данными, полученными на квадратных образцах (см. таблицу). По-

Анализ распределения деформаций термической усадки вдоль сторон квадратных образцов показал, что исследуемая ПВХ пленка является практически однородной: различие в деформациях, измеренных по какой-либо стороне квадрата, не превышает 11,7 % среднего значения.

Более подробные данные об анизотропии термической усадки получили измерением полосок ПВХ пленки, вырезанных под уг-

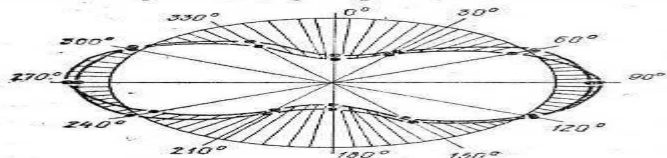
Значения деформации термической усадки ПВХ пленки и статистические характеристики и результатов измерений

Образец	Вырезан вдоль листа (%)			Вырезан поперек листа (%)		
	ϵ_y	S	V	ϵ_y	S	V
Круглый	-3,20	0,258	8,1	0,87	0,198	22,8
Полоска	-2,85	0,018	0,6	0,83	0,042	5,1
Квадратный	-3,13	0,133	4,2	0,80	0,083	10,3

Примечания: 1. ϵ_y — среднее значение деформации усадки; S — среднее квадратичное отклонение; V — коэффициент вариации. 2. Знак «минус» обозначает укорочение образца.

лами 0, 30, 60, 90, 120 и 150° к направлению продольной оси листа. Измеряли также деформации круглых образцов с нанесенными через каждые 30° радиальными разметочными линиями. Режим отжига соответствовал испытаниям квадратных образцов.

Как видно из рисунка, исследованный материал имеет две взаимно перпендикулярные оси симметрии термоусадочных деформаций, одна из которых совпадает с продольной осью листа. Максимальные и минимальные деформации термической усадки наблюдаются в двух указанных направлениях.



Зависимость температурных деформаций от направления вырезки образцов ПВХ пленки.

2 см соответствует 0,1 % деформации

Отметим, что значения деформаций, полученные на обоих типах образцов (круглые и полоски), для одинаковых углов измерения практически совпадают, а различия между ними находятся в пределах разброса эксперимента. Эти же результаты хорошо согласуются с данными, полученными на квадратных образцах (см. таблицу). Поэтому форма образцов не сказывается на результатах опытов, термоусадочные деформации ПВХ пленок целесообразно измерять на круглых образцах. Это позволяет существенно экономить материал и время на подготовку образцов и проведение экспериментов.