Министерство общего и профессионального образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Кафедра переработки пластмасс

## Реферат

**На тему: «Обзор методов получения пленок и их свойств»**

студент: Талденков Алексей

# Группа: П-53

**1999 г**

**План реферата**

1. **Введение.**

**Основные методы производства и модификации пленок.**

1. **Основная часть.**
2. **Экструзионный метод производства полимерных пленок.**
* **Производство рукавных пленок, их свойства**
* **Производство плоских пленок, их свойства**
1. **Каландровый метод производства полимерных пленок. Свойства пленок, полученных этим методом.**
2. **Методы получения комбинированных пленок. Свойства пленок, полученных этим методом.**
3. **Методы физической и химической модификации пленок.**
* **Производство ориентированных пленок, их свойства.**
* **Производство химически-модифицированных пленок, их свойства.**
1. **Влияние технологических параметров процесса получения на физико-механические свойства полимерных пленок.**
* **Свойства перерабатываемого сырья.**
* **Степень вытяжки с последующим охлаждением.**
* **Режим термообработки.**
* **Разнотолщинность.**
* **Температурно-временные условия.**
1. **Заключение.**
2. **Введение.**

**Основные методы производства и модификации пленок.**

Многообразие видов применяемых пленок определяет разнообразие методов их производства. Основной объем изготовляемых в мире полимерных пленок приходится на пленки из расплавов пластических масс, основу которых составляют полимеры, способные при нагреве переходить в вязкотекучее или высокоэластическое состояние, не подвергаясь при этом термической деструкции.

Метод производства пленки определяется химической природой полимера и назначением готовой пленки. В настоящее время можно выделить четыре группы методов изготовления пленки: из полимера, находящегося в вязкотекучем или высокоэластическом состоянии: экструзия, каландрование, производство комбинированных пленок, физико-химическая модификация пленок.

Физическая сущность методов экструзии и каландровании заключается в формовании из расплава полимера заготовок с последующим их деформированием до заданных размеров пленки и фиксирование их охлаждением.

Процесс производства комбинированных пленок связан с совмещением или внедрением полимера в вязкотекучем состоянии в другой ленточный материал с обеспечением при этом необходимой межслоевой адгезии. Вопросы направленного влияния на физико-механические и эксплуатационные свойства пленок решают использованием методов физической и химической модификации. В первом случае преобразование, например, надмолекулярных структур полимеров происходит под влиянием физических факторов. При химической же модификации происходят изменения в химическом строении макромолекул, изменяется характер связи между ними.

1. **Основная часть.**
2. **Экструзионный метод производства полимерных пленок.**

Таким методом перерабатывают в пленки полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полизтилентерефталат и другие полимеры, преимущественно в виде гомогенных материалов, реже наполненных газами или минеральными порошками и другими компонентами, улучшающими их перерабатываемость, эксплуатационные свойства. Различают метод экструзии через головки плоскощелевую (плоская пленка) и кольцевую (рукавная пленка).

* **Производство рукавных пленок, их свойства.**

Процесс производства рукавной пленки заключается в непрерывном выдавливании расплава полимера через кольцевую фильеру в виде рукава и последующем его раздуве до необходимых размеров. Перерабатываемый материал из бункера поступает в экструдер и далее через фильтр в кольцевую головку. В зависимости от выбранной схемы производства используют головки угловые или прямоточные. После выхода из головки цилиндрическая заготовка расплава полимера раздувается (поперечная вытяжка) до необходимых размеров, затем рукав охлаждается и поступает в приемные устройства.

Для подготовки расплава при производстве рукавных и других экструзионных пленок можно использовать следующие виды экструдеров: червячные прессы, дисковые экструдеры, комбинированные червячно-дисковые и дисково-червячные экструдеры, каскадные экструдеры.

Пленочный рукав можно охлаждать с наружной и внутренней поверхностей устройством, в котором в качестве хладагента используют воздух или жидкость. В обоих случаях хладагент в виде концентрической сходящейся струи подается на поверхность рукава. При охлаждении жидкостью используют устройства, в которых пленка либо погружается непосредственно в жидкость (окунание), либо контактирует с поверхностью насадки, охлаждаемой жидкостью, либо охлаждается стекающей по пленке жидкостью.

К приемным относятся устройства: стабилизирующее, складывающее, фальцовочное, тянущее, ширительно-центрирующее.

Способ экструзии полимерного рукава раздувом выгодно отличается простотой и экономичностью при производстве из различных термопластов широкого ассортимента пленок шириной 50-24000 мм, толщиной 0,005-0,5 мм.

Способ производства рукавной пленки применяют при изготовлении пленок любой ширины. Схема производства сверху-вниз рациональна для производства узких, тонких пленок. Горизонтальный прием рукава представляет интерес при изготовлении, например, толстых газонаполненных (вспененных) пленок.

* **Производство плоских пленок, их свойства**

Процесс производства плоских пленок заключается а следующем: расплав из экструдера подается через фильтр в плоскощелевую головку, далее образованное пленочное полотно поступает в охлаждающее устройство, затем в тянущее, обрезное и намоточное.

В основном используют два способа охлаждения плоской пленки: на валках

или в ванне с водой. Плоская пленка, полученная быстрым охлаждением при окунании в ванну с водой или подачей расплава на полированный металлический валок, имеет ряд положительных свойств, например, высокие прозрачность и глянец, повышенную жесткость и прочность и т. д. Благодаря этим свойствам ее широко используют в качестве упаковочного материала. Изготовляют плоские пленки преимущественно из полиэтилена высокой плотности, полипропилена, поливинилхлорида.

Методом экструзии через плоскощелевую головку изготовляют как товарную пленку, идущую непосредственно в потребление, так и заготовки для последующей ориентации.

При экструзии через плоскощелевую головку достигаются скорости изготовления пленки, превышающие в 2-3 раза скорости приема рукавной пленки. Однако изготовление широких (более 1500 мм) плоских пленок связано с большими техническими трудностями и экономически не оправдано.

**2. Каландровый метод производства полимерных пленок. Свойства пленок, полученных этим методом.**

Каландрование - это непрерывное формирование пленки из расплава полимера в зазорах между вращающимися валками. Для получения тонкой равнотолщинной пленки с гладкой поверхностью полимер последовательно пропускают через несколько зазоров.

В основном каландровым способом изготовляют пленки из жестких и мягких композиций поливинилхлорида. Полимер и другие компоненты загружают в смеситель, где обеспечивается получение гомогенной смеси, которая затем поступает в экструдер или на вальцы. Из экструдера (с вальцев) гомогенный расплав в виде ленты или жгута поступает в зазор каландра, где формируется пленочное полотно.

Для изготовления пленок используют многовалковые каландры с различным расположением валков. Хорошее качество пленки обеспечивается при прохождении пленки через три зазора. Из последнего зазора пленка поступает в охлаждающее устройство, состоящее из нескольких барабанов, где пленка охлаждается за счет контакта с их поверхностью. После обрезки кромок пленка наматывается в рулоны с помощью намоточного устройства.

При прохождении полимера через зазоры между валками в нем возникают высокие напряжения, направленные вдоль пленки (продольная ориентация или так называемый каландровый эффект). Несмотря на высокую температуру полимера, пленка не успевает релаксировать, что обусловливает значительную анизотропность ее свойств.

Каландровым методом можно изготовлять пленки толщиной от 0,08 до 0,5 мм со скоростями приема тонких пленок более ,100 м/мин.

1. **Методы получения комбинированных пленок. Свойства пленок, полученных этим методом.**

Многослойные пленки, полученные методом соэкструзии двух и более гомогенных полимеров, - это лишь один из видов комбинированных пленок, применяемых в промышленности. Вообще к комбинированным пленкам относят изделия, в которых полимер: нанесен на различные ленточные текстильные, бумажные, полимерные, металлические и другие основы (пленочный материал с полимерным покрытием); соединяет и связывает перечисленные основы (дублированные пленки, материалы); экструдируется одновременно в два или несколько слоев (многослойные соэкструзионные пленки); имеет в своей структуре внедренные текстильные, металлические, полимерные и другие армирующие каркасы (армированные пленки, материалы).

В материалах с покрытием пленкообразующее вещество составляет незначительную долю в общем объеме при толщине покрытия от 0,008 до 0,08 мм. В таких изделиях явно преобладают свойства основы, а полимерное покрытие, как правило, предназначено для придания поверхности изделия необходимых защитных или декоративных свойств с сохранением текстуры или рисунка основы. Дублированные пленки набирают из двух или более основ, обеспечивающих определенный комплекс свойств конечного изделия. Поверхности такой пленки сохраняют вид и свойства поверхностей основ. Многослойные соэкструзионные пленки являются разновидностью дублированных, только дублирование в этом случае происходит непосредственно в процессе экструзии. В армированные пленки каркас (например, сетка или отдельные нити, волокна) вводят для повышения прочностных показателей пленки с сохранением определенных свойств самой пленки - светопроницаемости, газопроницаемости и др.

Комбинированные пленки изготовляют экструзионным, экструзионно-валковым или валковым методами. В данной работе из всего многообразия процессов изготовления комбинированных пленок рассмотрены только те, в которых пленкообразующее полимерное вещество формируется в полотно из расплава.

1. **Методы физической и химической модификации пленок.**

Физической модификацией является механическое воздействие на сформировавшуюся структуру полимера при определенных температурных режимах. Такими методами изготовляют ориентированные пленки.

* **Производство ориентированных пленок, их свойства**

Наряду с расширением выпуска рукавных и плоских, в том числе каландрованных, пленок, совершенствованием технологии их производства большое значение придают изысканию путей и способов повышения их качества, улучшения физико-механических свойств, обеспечения высокой прочности и надежности в условиях длительной эксплуатации.

Одним из эффективных способов улучшения физико-механических свойств и расширения возможностей применения термопластичных пленок является метод структурной модификации - ориентация. Изменяя степень ориентации, определяемую температурой ориентации, скоростью и степенью вытяжки, а также скоростью (темпом) охлаждения, можно получать пленки с различными физико-механическими показателями.

Ориентированные пленки изготовляют в основном из полипропилена, полиэтилена, полиэтилентерефталата и других полимеров.

В зависимости от назначения пленки получают одно- или двухосноориентированные. Существуют два основных метода ориентации пленок: механическое растяжение плоских пленок; пневматический раздув и механическое растяжение пленочного рукава. В производстве ориентированных пленок первый из этих методов нашел большее распространение. Производство двухосноориентированных плоских пленок осуществляют по двум принципиально отличным технологическим схемам: одно- и двух- стадийной (раздельной).

Ориентация пленки в продольном и поперечном направлениях при одностадийной схеме одновременно происходит на одной установке, а при двухстадийной - на двух отдельных установках. Наибольшее развитие и применение получило оборудование, в котором ориентация пленки происходит по двухстадийной схеме.

Технические возможности технологических линий для производства двухосноориентированных в две стадии пленок весьма широки: ширина пленок до 3000 мм, толщина от 3 до 100 мкм, скорость приема готовой пленки до 200 м/мин.

* **Производство химически-модифицированных пленок, их свойства**

Производство химически-модифицированных пленок. Одним из путей направленного влияния на свойства полимеров и изделий из них является химическая модификация, связанная с изменением химического строения молекул и характера связи между ними.

Например, ультрафиолетовым облучением или радиацией в термопластах можно создавать пространственно-сетчатые структуры.

Модифицированием полиэтиленовых пленок ионизирующими излучениями можно получить термоусадочные пленки, а при включении операции термостабилизации – высококачественный пленочный материал с высокой стойкостью и долговечностью в условиях длительного воздействия повышенных температур и нагрузок, агрессивных сред.

Примером использования эффекта упрочнения является производство мешков для затаривания из полиэтилена низкой плотности. В связи с увеличением после облучения разрушающего напряжения при растяжении и ударной вязкости появилась возможность уменьшить толщину пленки.

В таком процессе сложенный пленочный рукав или плоская пленка после тянущего устройства через систему отклоняющих роликов направляется в ускоритель электронов (или камеру сшивки). В ускорителе пленка облучается, переходит в камеру термостабилизации, разогревается до температуры стабилизации и выдерживается при этой температуре необходимое время. Затем пленка охлаждается и сматывается в рулоны.

Скорости получения модифицированной пленки ограничены возможностью ускорителя электронов и временем термостабилизации пленки; в настоящее время они меньше скоростей изготовления даже обычной рукавной пленки.

Придание полимерным пленкам свойства сокращать свои размеры при нагреве (термоусадка) является одним из методов расширения возможностей их применения. При вытяжке пленок на той или иной стадии формования в них происходит накопление обратимых составляющих деформации; если в технологическом процессе отсутствует стадия термостабилизации, то получаемые пленки в той или иной степени обладают термоусадочными свойствами.

На промежуточных стадиях термической усадки, как правило, происходит сильное коробление пленки даже при ее идеальной равнотолщинности.

Эти недостатки в значительной мере устраняют фото- или радиационной сшивкой, повышающей предел текучести пленкипри температуре усадки.

На практике наиболее широкое распространение нашел метод радиационной модификации пленок, который позволяет наиболее существенно влиять на физико-механические свойства пленки.

1. **Влияние технологических параметров процесса получения на физико-механические свойства полимерных пленок.**

В процессе производства пленок главным образом контролируют такие физико-механические показатели пленки, как разрушающее напряжение при растяжении или предел текучести, модуль упругости при растяжении, светопрозрачность, газопроницаемость, свариваемость. Указанные параметры в большей или меньшей степени зависят от исходных свойств перерабатываемого сырья и параметров технологического процесса производства.

К основным технологическим параметрам, влияющим на физико-механические свойства пленки, относятся (в пределах одного метода производства) кратность вытяжки или степень ориентации полимера, режим термообработки (охлаждения) пленки, равномерность толщины получаемой пленки, температурно-временные условия кристаллизации полимера (для кристаллизующихся полимеров).

На структуру одного и того же полимера влияют такие факторы, как молекулярно-массовое распределение, температурно-временные и деформационные характеристики процесса подготовки расплава и предварительного формования, режимы формообразования и т. п.; это определяет сложность задачи получения полимерной пленки с заданными физико-механическими свойствами и контролируемыми параметрами структуры.

* **Свойства перерабатываемого сырья**

Свойства перерабатываемого сырья главным образом определяют перечисленные физико-механические показатели получаемой пленки. В зависимости от требуемых свойств пленки выбирают тот или иной вид исходного материала. Эти показатели в процессе переработки могут изменяться в зависимости от параметров технологического процесса.

* **Степень вытяжки с последующим охлаждением**

Степенью вытяжки с последующим охлаждением расплава полимера в процессе формообразования (фильерная вытяжка) главным образом изменяют такие показатели как разрушающее напряжение при растяжении и относительное удлинение. Экспериментально установлено, что степень ориентации пленок является функцией степени вытяжки и температурной предыстории образца.

* **Режим термообработки**

Режим термообработки (охлаждения) пленки в незначительной степени вызывает изменение таких показателей, как относительное удлинение и разрушающее напряжение при растяжении для выбранного метода охлаждения. Так, экспериментальные исследования процесса формообразования рукавной пленки из полиэтилена низкой плотности в потоке воздуха показали, что изменение интенсивности охлаждения пленки в зоне формообразования в 2 раза практически не приводит к изменению указанных физико-механических свойств пленки (10-15%). Аналогичные результаты получены и при охлаждении плоских пленок.

Существенная разница в физико-механических показателях пленок отмечена при использовании различных методов охлаждения. Например, при рукавном методе производства пленки с использованием водяного (стекающий слой жидкости) и воздушного охлаждения многие показатели существенно различаются.

* **Разнотолщинность**

Разнотолщинность пленки влияет только на разрушающее напряжение при растяжении. Это вызвано как зависимостью структурных изменений пленки от толщины, так и методикой стандартных измерений р, основанной на определении среднего значения р образца но измерениям нескольких образцов. Равнотолщинная пленка имеет более высокие значения р при прочих равных условиях.

* **Температурно-временные условия**

Температурно-временные условия кристаллизации полимера для всех описанных способов формообразования практически не отличаются, поэтому влияние перечисленных параметров технологического процесса на свойства незначительно. Наиболее резкое изменение физико-механических свойств отмечено при изменении условий кристаллизации полимера. При формообразовании пленки в условиях ориентационной кристаллизации можно получить структуру с высокой степенью ориентации (что невозможно при обычных режимах формования пленки).

1. **Заключение.**

На свойства полимерных пленок в большей степени влияют такие стадии процесса получения как вытяжка, охлаждение, термостабилизация (если такая имеется), а также сильное влияние оказывает стадия модификации и природа полимера.