

Тема : Полимерные
материалы, пластмассы и
изделия из них

Вопросы

- 1. Полимерные материалы, их получение, строение, классификация, основные свойства.
- 2. Понятие о пластмассах. Состав, классификация пластмасс, характеристика основных видов.
- 3. Переработка пластмасс в изделия.
- 4. Классификация ассортимента изделий из пластмасс.
- 5. Классификация полимеров, пластмасс и изделий из них по ТН ВЭД
- 6. Таможенная экспертиза полимеров, пластмасс и изделий из них.

1. Полимеры- высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из большого числа повторяющихся одинаковых или различных групп атомов, соединенных химическими связями.

В зависимости от степени полимеризации:

- олигомеры (до 500 звеньев в цепи); **эпоксидная смола**
- полимеры (более 500 звеньев в цепи).

Классификация полимеров

1. По происхождению:

- Синтетические (не существуют в природе)
- Природные (белок, целлюлоза, каучук, нитроцеллюлоза, ацетилцеллюлоза);

2. По составу основной цепи:

- Гомоцепные (состоят из одинаковых атомов) (полиэтилен);
- Гетероцепные (в цепи имеются атомы различных элементов) (фенолформальдегидные смолы);
- Сополимеры – состоят из нескольких типов элементарных звеньев, которые располагаются нерегулярно или в виде блоков. Обладают заданными свойствами. (прививание к основной цепи полимера каких-то цепей атомов, изменяющих свойства полимера)

3. По способу получения:

- Полимеризационные (когда при получении полимера мономеры вступают во взаимодействие без выделения побочного продукта) (полиэтилен, полипропилен, полиамиды)
- Поликонденсационные (когда соединяются атомы/мономерные звенья, имеющие разную природу, идет выделение побочного продукта – например, вода) (фенолформальдегидные смолы, аминальдегидные смолы)
- Химически модифицированные (получают путем обработки целлюлозы какими-то щелочами);

4. По термическим свойствам:

- Термопластичные (под воздействием нагревания размягчаются, плавятся, могут перейти в вязко-текучее состояние) гибкие эластичные
- Терморезистивные (не горят, а при нагревании обугливаются, структура их разрушается, цепочки хим. связей рушатся) жесткие твердые

5. По форме макромолекул:

- Линейные (цепочка макромолекул в одной линейке) (обладают хорошей эластичностью, прочностью, гибкостью)
- Разветвленные (к цепочке мономеров привиты боковые мономеры)
- Сшитые (жесткие и твердые, длинные цепочки полимеров соединены короткими цепями мономеров, термореактивные);

6. Вид полимера (н-р, полиэтилен, полипропилен, фенолформальдегидные смолы и др.

2. Понятие о пластмассах. Состав, классификация пластмасс, характеристика основных видов.

Пластмассы- жесткие,
полужесткие и мягкие
материалы на основе
полимеров.

Состав пластмасс

- полимеры;
- наполнители; (изменяют свойства пластмассы)
- пластификаторы; (вещества, придающие пластмассе гибкость и эластичность)
- стабилизаторы; (в-ва, продлевающие срок жизни пластмассы)
- красители; (в-ва, придающие цвет)
- отвердители; (в-ва, ускоряющие процесс отверждения пластмассы)

Свойства пластмасс

1. Функциональные

- **плотность** (легкие (полипропилен) от 0,85 до 2,2 г/куб.см (политетрафторэтилен);
- **механические свойства:**
 - Прочность при растяжении, сжатии, изгибе
 - Стойкость к ударным воздействиям;
 - Стойкость к многократным изгибам;
 - Хрупкость;
 - Жесткость или мягкость;

- **Термические свойства:**

- Теплостойкость; **низкая** – полиэтилен, полиамид
- Морозостойкость; **хорошая морозостойкость** – полиэтилен, **низкая** - полипропилен

- **Электрические свойства:**

- Электрическая проводимость; **не проводят ток** - диэлектрики
- Электрizableность; **хорошо удерживают заряды на поверхности**

- **Химические свойства:**

- Отношение к химическим веществам (воде, кислотам, щелочам (**полиэтилен, полипропилен**) и др.);

- **Атмосферостойкость** (часто идет старение)(**под воздействием влаги и кислорода в воздухе – растрескивание и тд**)

- **Оптические свойства:**

- Прозрачность **поликарбонат, полистирол, полиметилметакрилат - прозрачные**
- Цвет
- Блеск **зависит от ровности поверхности**

2. Эргономические

- *Удобство переработки* легко перерабатываются
- *Безопасность* : не являются безопасными
- Огнестойкость; способны к воспламенению, быстро горят
- *Безвредность*:
- Способность выделять токсичные вещества;

3. Свойства надежности:

- Долговечность невысокая долговечность, идет старение

Классификация пластмасс

1. По происхождению:

- На основе синтетических полимеров, полученных реакцией полимеризации;
- На основе синтетических полимеров, полученных реакцией поликонденсации;
- На основе химически модифицированных полимеров;
- На основе битумов и пеков.

2. По отношению к нагреванию:

- термопластичные
- термореактивные

3. По составу:

- Однородные пластмассы (состоят как правило только из полимера);
- Неоднородные (композиционные) – (помимо полимера содержат различные добавки, улучшающие свойства пластмасс)

4. В зависимости от наполнителя:

- С порошковым наполнителем; **тальк – придают жесткость, твердость, плотность, устраняют прозрачность**
- Слоистые – **гибкость прочность**
- Волокнистые отходы текстильного производства – **прочность гибкость**
- Газонаполненные – **придает объем – паралон пенопласт**

5. По видам (н-р, полиэтилен, поликарбонат, фенопласт, аминопласт и др.)

Характеристика пластмасс

1. Синтетические полимеры, полученные реакцией полимеризации:

- Полиэтилен термопластичный полимер, полученный реакцией полимеризации, гладкая маслянистая поверхность, высокая морозостойкость, низкая морозостойкость, стойкость к кислотам и щелочам, хороший диэлектрик, физиологически безопасен, имеет свойство к старению, применяется как посуда, как упаковочный материал, горит медленно и плавится, окрашивая основание пламени в синий цвет, выделяя запах парафина,
- Полипропилен по внешнему виду как полиэтилен, гладкая поверхность с незначительной маслянистостью, термостойкость до +160, морозостойкость до -5-25, диэлектрик, физиологически безвреден, применяется для изготовления труб для горячей воды, горит, плавится,, не изменяя цвет пламени
- Полистирол 2 место по распространенности, галантерея, термопластичен, горит сильно коптящим пламенем, выделяя сладковатый запах цветов, твердый, при ударе издает металлический звук, без наполнителя прозрачен, диэлектрик, применяется для изготовления посуды (для сыпучих продуктов/для кратковременного хранения), мономер полистирола токсичен
- Поливинилхлорид термопластичен, горит, окрашивая пламя в зеленоватый цвет, низкая теплостойкость и морозостойкость, высокая химическая стойкость, хороший диэлектрик, 3 разновидности – винипласт (непластифицированный, жесткий, твердый, изготовление корпусов приборов), 2 – (пластифицированный, гибкий и пластичный, изготовление линолеума), перхлорвинил (доп.хлорирование, высокая адгезия (высокая клеящая способность))
- Политетрафторэтилен (фторополимер, фторлон-4; фторопласт-4; тефлон) термопластичны, не горят, слегка маслянистая поверхность, хорошая теплостойкость, применение для получения антипригарных покрытий на посуде, в медицине фторопласт-4 изготовление искусственных клапанов на сердце
- Полиакрилаты (полиметилметакрилат – оргстекло (высокая степень прозрачности) термопластичен, горит медленно, потрескивая, издает острый запах герани, твердый и жесткий, блестящий, прозрачный, пропускает 95% видимых и 75% ультрафиолетовых лучей, имеет невысокую поверхностную твердость (легко царапается) и быстро теряет прозрачность, применяется для остекления мониторов, часов, приборов с высокой прозрачностью, для изготовления лакокрасочных изделий, тк образует хорошую и твердую полимерную пленку (хорошая адгезия) ,полиакрилонитрил термопластичек, высокая механическая прочность, высокая термическая стойкость, устойчив к органическим растворителям, не горит, лишь размягчаясь при нагревании, основное применение при получении текстильного волокна нитро, похожего на шерсть)

2. Синтетические полимеры, полученные реакцией поликонденсации:

- Полиамиды термопластичен, имеет высокую прочность, низкую светостойкость (легко разрушается под воздействием влаги и света), плоха окрашиваемость, на их основе получают текстильные волокна (капрон), применяется для изготовления деталей обуви, пуговиц и др.
- Полиэфир (полиэтилентерефталат термопластичен, твердый, высокая механическая прочность, теплостойкость до +170, низкая гигроскопичность, плохо окрашивается, применяется для получения текстильного волокна лавсан, поликарбонат термопластичен, имеет высокую степень прозрачности, нетоксичен, теплостоек, горит только в пламени, коптит, при вынесении гаснет, применяется для изготовления электроприборов, защитных экранов кинескопов, посуды, для изготовления теплиц, алкидные смолы термореактивный, хорошо разрушается органическими растворителями, высокая степень адгезии (хорошие пленки прилипающие) 2 вида – глифталевые и пентафталевые (в лакокрасочной промышленности – порошковый краситель, можно красить автомобили), эпоксиэпоксидные полимеры хорошая адгезия, термореактивен, для изготовления эпоксидного клея)
- Полиуретан бывают термопластичные и термореактивные, могут быть мягкими газонаполненными (паралон), пенопласт (жесткий и легкий), спандекс и лайкра (текстиль)
- Аминоальдегидные смолы
- Фенолформальдегидные смолы 2 вида (новолачные – термопластичные, хорошая адгезия, применяются для получения лаковых красок) (резольные смолы – термореактивны, на их основе получают пластмассу-фенопласт (всегда черного или коричневого цвета, жесткая и твердая, как правило в составе порошковый наполнитель, изготавливают корпуса приборов, электрические патроны)

3. На основе химически модифицированных полимеров

- Нитроцеллюлоза получают путем обработки целлюлозы азотной кислотой, термопластичен, низкая термостойка, способна к самовоспламенению, хорошая адгезия, применяется в нитролаках, нитрокрасках, нитроклях, изготовление пороха
- Ацетилцеллюлоза получают путем обработки целлюлозы опилками, стружкой, уксусной кислотой, термопластичный, но не горюч, изготовление пленочного материала и текстильного волокна - ацетилмешок

4. Пластмассы на основе битумов и пеков

Продукты переработки каменноугольной смолы, невысокая термостойкость, изготовление кровельных материалов и покрытий

Система маркировки пластика

- Для оказания помощи утилизации одноразовых предметов, в 1988 году Обществом Пластмассовой Промышленности была разработана система маркировки для всех видов пластика и идентификационные коды. Маркировка пластика состоит из 3-х стрелок в форме треугольника внутри которых находится цифра, обозначающая тип пластика:



Маркировка пластмасс

- **№ 1 (PETE или PET)** – полиэтилентерефталат. Самый распространенный тип пластика. Используется для разлива прохладительных напитков, кетчупов, растительного масла, косметических средств и прочего. Отличительная черта – дешевизна. Использовать такой вид пластика можно лишь раз. При повторном использовании бутылка или коробка выделяет опасное вещество – фталат (токсичен, способен вызывать серьезные болезни нервной и сердечно-сосудистой системы). Поддается переработке, один из самых безопасных видов. При этом в Европе и США из данного вида пластика запрещено изготавливать детские игрушки.
- **Пластик 2 № 2 (HDPE или PE HD)** – полиэтилен высокой плотности. Относительно недорогой, устойчив к температурным воздействиям. Используется при изготовлении пластиковых пакетов, одноразовой посуды, пищевых контейнеров, пакетов для молока и тары для моющих и чистящих средств. Поддается переработке, годен для вторичного использования. Относительно безопасен, хотя может выделять формальдегид (токсичное вещество, которое поражает нервную, дыхательную и половую системы, может вызвать генетические нарушения).

Маркировка пластмасс

№ 3 (PVC или V) — поливинилхлорид. Используется в технических целях (для изготовления пластиковых окон, элементов мебели, труб, скатертей, тары для технической жидкости и пр.) Противопоказан для пищевого использования. Пластик содержит бисфенол А, винилхлорид, фталаты, а так же может содержать кадмий. Один из самых опасных видов пластмассы. При сжигании выделяет в воздух очень опасные яды — канцерогенные диоксины.

Пластик 4 № 4 (LDPE или PEVD) — полиэтилен низкой плотности (пакеты, мусорные мешки, компакт-диски и линолеум). Дешевый. Безопасность относительна. ПЭТ-пакеты для организма человека практически безопасны (однако не забывайте об их влиянии на окружающую среду). В редких случаях тип PE-LD выделяет формальдегид. Поддается переработке и вторичному использованию.

Маркировка пластмасс

Пластик 5 № 5 (PP) – полипропилен. Прочный и термостойкий. Из него изготавливают пищевые контейнеры, шприцы и детские игрушки. Сравнительно безопасен, но при некоторых обстоятельствах может выделять формальдегид

Пластик 6 № 6 (PS) – полистирол (стаканчики для йогурта, мясные лоточки, коробочки под овощи и фрукты, сэндвич-панели и теплоизоляционные плиты и др.). При повторном использовании выделяет стирол, который является канцерогеном.

Пластик 7 № 7 (О или OTHER) – поликарбонат, полиамид и другие виды пластмасс. В данную группу входят пластмассы, не получившие отдельный номер. Из них изготавливаются бутылочки для детей, игрушки, бутылки для воды, упаковки. При частом мытье или нагревании выделяет бисфенол А — вещество, которое ведет к гормональным сбоям в организме человека.

3. Переработка пластмасс в изделия **расписать**

Для термореактивных пластмасс:

- Прессование

Для термопластичных пластмасс:

- Штампование **размягченную пластмассу заливают в форму, и сверху опускается штамп, распределяя пластмассу по поверхности, потом штамп поднимается, а изделие застывает**
- Литье под давлением **берется резервуар, куда кладется пластмасса в виде гранул, размягчается, а потом выдавливается в форму будущего изделия, остается хвост от литника, который потом отрезается, оставляя точку – след от литника)**
- Пневматическое и вакуумное формование **объемные изделия, загоняют воздух внутрь изделия, изделие как правило имеет шов**
- Каландрирование **изделия в виде пленки или полос, пластмасса продавливается между валиками, вращающимися навстречу друг другу**
- Экструзия **изделия в виде труб, рельсы, пластмасса выдавливается уже в виде какой-то длинной формы**

Классификация ассортимента изделий из пластмасс

1. **По назначению** (хозяйственные, галантерейные, сувенирные, канцелярские, спортивные, кинофотопринадлежности, строительные материалы)
2. **По функциональному назначению**
3. **По видам изделий** (стаканы, бутылки, тазы, ведра и др. изделия)
4. **По видам пластмасс**
5. **По характеру отделки** (цвет, тиснение, гравировка, живопись, деколь и др.)
6. **По способу производства**
7. **По конструкции** (особенности соединения деталей изделий: неразъемная и разъемная)
8. **По фасонам** (форма изделия: квадратная, конус, расширенные кверху и др.)
9. **По размерам** (длина, ширина, высота или объем)

5.Классификация полимеров, пластмасс и изделий из них по ТН ВЭД

Раздел VII Пластмассы и изделия из них; каучук, резина и изделия из них.

Гр.39 «Пластмассы и изделия из них»

6. Таможенная экспертиза полимеров, пластмасс и изделий из них

•Цели таможенной экспертизы:

- Идентификация товаров;
- Фиксирование состояния товара, его характеристик, упаковки, количества в момент передачи на склад временного хранения на таможенной территории;
- Расчеты норм выхода продукта переработки и расходования сырья и идентификация продукта переработки;
- уточнение характеристик товара и определение кода ТН ВЭД;
- определение страны происхождения товара;

Этапы идентификации:

- Рассмотрение и анализ документов на товар;
- Внешний осмотр и органолептические исследования;
- Отбор проб и образцов товара;
- Испытания (анализ) проб и образцов товара;