

Секция 4 «ХИМИЯ, ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, ХИМИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТЕХНИКА»

ИНГИБИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕРМООКИСЛЕНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНА СЕРОСОДЕРЖАЩИМИ СТАБИЛИЗАТОРАМИ

К.К. Плакса, С.П. Липницкий, Е.Н. Судиловская
Научный руководитель – В.В. Яценко
*УО «Белорусский государственный
технологический университет»*

Стабилизации полиэтилена (ПЭ) против действия тепла является актуальным процессом, позволяющим расширять области применения материалов.

Объектом исследования были композиции на основе полиэтилена высокого давления марки 10803-020 и стабилизаторов класса полидисульфидов.

Стабилизаторы были синтезированы по реакции конденсации однохлористой серы с рядом соединений, содержащих различные функциональные группы.

Стабилизаторы вводились в ПЭ методом вальцевания при температуре 110-120°C, время вальцевания - 3-5 минут до получения гомогенизированной массы. Из полученного вальцованного материала бралась навеска в количестве 1г, которая помещалась в пробирку установки для определения периода индукции и кинетики окисления, которые определяли при температуре 200°C в среде кислорода.

Из вальцованного материала прессовались пленки при температуре 160-180°C, из которых вырезались лопатки и на разрывной машине РМИ-30 определялись прочность и относительное удлинение при разрыве до и после фотостарения. Фотостарение проводилось облучением ртутно-кварцевой лампой ДРТ-375, образцы экспонировались на расстоянии 500 мм.

В качестве стабилизаторов использовались полидисульфид оксалил дигидразина, полидисульфид гидразид малеиновой кислоты, полидисульфид флуоресцеина. Данные, характеризующие свойства полученных материалов до и после старения, представлены в табл. 1 и 2.

Как видно из табл. 1 и 2, эффективность действия стабилизаторов выражается в интенсивности пика поглощения при 1720 см⁻¹, что свидетельствует об устойчивости стабилизированного полиэтилена к процессу термоокисления.

Оценка эффективности серосодержащих соединений как светостабилизаторов представлена экспериментальными данными физико-механических свойств стабилизированного полиэтилена до и после старения в табл. 3.

Таблица 1 - Характеристика стабилизаторов

| Стабилизатор | T _{пл.} °C | Элементарный состав | | | | | | Молекулярная масса |
|---|------------------------|---------------------|------|-------|-----------|------|-------|--------------------|
| | | Найдено | | | Вычислено | | | |
| | | C | H | S | C | H | S | |
| Полидисульфид оксалил дигидразина | 175-178 | 12,87 | 2,29 | 36,01 | 13,33 | 2,22 | 35,55 | 2500 |
| Полидисульфид гидразида малеиновой к-ты | 167-170 | 22,95 | 1,87 | 32,01 | 23,53 | 1,96 | 31,37 | 2800 |
| Полидисульфид флуоресцеина | 205-208 | 60,01 | 2,46 | 16,92 | 60,91 | 2,54 | 16,70 | 6500 |

Таблица 2 - Инфракрасные спектры поглощения

| Стабилизатор | Частота ν , см ⁻¹ | | | | | | | |
|--|----------------------------------|-----|------|------|------|--------------|------|-----------|
| | S-S | C-H | C-N | N-H | C-O | аромат. ядро | COOH | OH |
| Полидисульфид оксалил дигидразина | 510 | — | 1320 | 1515 | 1730 | — | — | — |
| Полидисульфид гидразида малеиновой кислоты | 510 | — | 1320 | 1520 | 1730 | — | — | — |
| Полидисульфид флуоресцеина | 510 | 950 | — | — | 1715 | 2020 | 2760 | 3250-3400 |

Таблица 3 - Светостарение стабилизированных композиций полиэтилена

| Стабилизатор | [C] | Время экспозиции, час | | | | | |
|--|-----|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 0 | | 50 | | 100 | |
| | | ϵ_r , % | σ_r , МПа | ϵ_r , % | σ_r , МПа | ϵ_r , % | σ_r , МПа |
| Полидисульфид дигидразина | 0.1 | 487 | 14.58 | 485 | 14.63 | 420 | 10.77 |
| | 0.2 | 507.5 | 12.46 | 592.5 | 13.64 | 150 | 8.17 |
| | 0.3 | 467 | 13.82 | 370 | 5.77 | — | — |
| | 0.5 | 472 | 14.45 | 400 | 11.02 | 152.5 | 7.54 |
| Полидисульфид гидразида малеиновой кислоты | 0.2 | 435 | 13.09 | 485 | 13.07 | 412.5 | 11.94 |
| | 0.3 | 410 | 10.77 | 450 | 9.71 | 260 | 9.70 |
| | 0.5 | 442 | 11.52 | 417.5 | 8.68 | 265 | 9.39 |
| Полидисульфид флуоресцеина | 0.2 | 390 | 12.19 | 415 | 13.38 | 385 | 12.86 |
| | 0.3 | 440 | 13.07 | 437 | 12.01 | 210 | 10.56 |
| | 0.5 | 452 | 12.12 | 450 | 9.7 | 432.5 | 9.72 |

**ТЕРМОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ
АЦИЛИРОВАНИЯ 3,3',4,4'-
ТЕТРААМИНОДИФЕНИЛОВОГО ЭФИРА МАЛЕИНОВЫМ
АНГИДРИДОМ**

Т.А. Сахар

**Научный руководитель - Э.Т. Крутько
Белорусский государственный технологический
университет**

Реакции ацилирования 3,3',4,4'-тетрааминодифенилового эфира диангидридами тетракарбоновых кислот различного химического строения лежат в основе получения важнейшего класса термостойких полимеров - полиимидазогирропонов. Несмотря на значительное число исследований таких реакций, многие вопросы механизма их протекания до конца не выяснены. Сложность исследования реакций ацилирования, особенно при синтезе высокомолекулярных полиаминоамидокислот, заключается в их обратимости. Кроме того, процесс образования полиаминоамидокислоты (ПААК) сопровождается рядом конкурирующих реакций синтеза и распада полимера, гидролиза концевых ангидридных групп выделяющейся в процессе циклодегидратации водой, имидизацией о-карбоксамидных групп с образованием имидных циклов.

В этой связи представляло интерес изучение реакции ацилирования 3,3',4,4'-тетрааминодифенилоксида (ТАДФО) малеиновым ангидридом (МА), моделирующей получение