

СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОЛИЭТИЛЕНА

Молчанова Ю.Е., студент

Научные руководители Евсеева Е.А., Кречко Н.А.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

Уменьшение техногенной нагрузки связано в значительной степени с повышением срока эксплуатации изделий. Наряду с другими методами эта задача может быть решена продлением срока эксплуатации изделий из полиэтилена высокого давления

Ключевые слова: полиэтилен высокого давления, деструкция, стабилизация.

Рациональное природопользование в большой степени предусматривает уменьшение отходов производства, потребления и продление сроков эксплуатации изделий. В Беларуси ежегодно образуется около 280–320 тыс. тонн полимерных отходов, из которых значительная часть приходится на упаковку и полимерную пленку. По данным за 2024 год, в стране образовалось 376 тыс. тонн полимерной упаковки, а объем использованных полимерных пакетов и мешков составил около 39 тыс. тонн.

Для уменьшения отходов полимерной пленки необходимо в том числе, продлевать срок ее эксплуатации и расширять возможности переработки.

Пленки полиэтилена высокого давления (ПЭВД) широко используются в упаковочных материалах, сельском хозяйстве, производстве пакетов.

При использовании на полимерные пленки действуют тепло, свет, кислород, влага, механические нагрузки. При таком воздействии полимерные пленки подвергаются деструкции, в результате которой происходит разрыв связей в основной цепи макромолекул, изменение структуры в результате сшивания цепей, что приводит к деградации свойств полимерных пленок: потеря эластичности, повышение жесткости, снижение механической прочности. Таким образом, происходит старение пленок

Реакции, сопровождающие свето – и термо-старение полимеров в условиях обычной эксплуатации. протекают в основном по радикальному механизму (уравнения 1-4)

Инициирование:



Продолжение цепей



Для уменьшения термоокислительной деструкции и повышения срока эксплуатации, в процессе производства в полимеры вводят ингибиторы деструкции – стабилизаторы.

Ингибиторы деструкции подразделяются в основном на две группы - первичные и вторичные.

К первичным относятся антиоксиданты фенольного типа. Обычно антиоксиданты такого типа вводятся в количестве 0,01-0,1 % масс.

Промышленный стабилизатор Ирганокс 1010 проявляет термическую стабилизацию в процессе производства и эксплуатации полимеров. Хорошая совместимость с полимерами без изменения цвета обуславливает возможность его применения как стабилизатора термоокислительной деструкции ПЭВД.

Вторичными ингибиторами свето- и термо-окислительных деструкций являются серусодержащие соединения, вводимые в изделия в количестве до 5% [1]. Механизм ингибирования деструкции в этом случае обусловлен взаимодействием вторичных антиоксидантов с гидропероксидами и разрушением их без образования активных радикалов.

Эффективным стабилизатором термоокислительной деструкции многотоннажного полимера полиэтилена высокого давления (ПЭВД) является серусодержащий стабилизатор полидисульфид 3,4,5-триоксибензойной кислоты (МЛ-3). При введении его в композиционный материал в количестве 0.5% практически полностью прекращается поглощение кислорода.

Применение серусодержащих соединений совместно с фенольными антиоксидантами [2] может демонстрировать эффект синергизма в стабилизации полимеров.

Представляет интерес изучение совместного ингибирующего действия к термоокислительной деструкции ПЭВД серусодержащего стабилизатора МЛ-3 и промышленного стабилизатора Ирганокс 1010.

Продление срока эксплуатации полимерных пленок позволит уменьшить количество отходов, что положительно отразится на уменьшении экологической нагрузки пленками.

Литература

1. <https://minskstroy.by/ru/>
2. chrome xtension: //efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/ <https://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/16.pdf>