ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/307

КИНЕТИКА ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕСТРУКЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИЛАКТИДА

^{1,3}Подзорова М.В., ^{2,3}Тертышная Ю.В., ^{1,2}Попов А.А.

¹Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

²Институт биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия

³Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Москва, Россия
mariapdz@mail.ru

Термоокисление - один из наиболее распространенных и важных процессов, в котором участвуют полимерные материалы. Этот процесс сопровождается получением и переработку полимеров и полимерных композиций, эксплуатацию изделий из них и обычно приводит к ухудшению свойств материала. Процессы термоокисления полимеров и в особенности смесей полимеров очень сложны по химической природе и изучаются не один десяток лет. Кинетика процесса окисления в таких системах может сильно отличаться по составу.

В данной работе исследовалось термическое окисление бинарных смесей на основе полилактида и полиэтилена низкой плотности с добавлением состаренного полиэтилена как аналога вторсырья при разных температурах (80, 90, 110 °C).

Для получения композиций были использованы ПЭНП марки 15803 – 020 (Россия), ПЛА марки 4032D производства компании Nature works (США) и состаренный ПЭНП (ПЭНП_с) в количестве 10, 20, 30 мас. % (Т = 90 °C, время окисления 250 часов). Содержание ПЛА в смеси было следующим: 20, 30, 50, 70, 80, 100 мас. %.

Для оценки теплофизических характеристик полученных образцов, а также анализа композиций после термоокисления, был использован метод дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК), исследован процесс термоокисления образцов при разной температуре.

На манометрической установке в процессе исследования кинетики термического окисления полимеров при 80, 90, 110 °C и давлении кислорода 300 мм рт.ст. было выявлено, что ПЛА имеет низкую степень поглощения кислорода по сравнению с чистым ПЭНП. Введение в композицию ПЭНП_с ускоряет процесс термоокисления при всех исследуемых температурах.

Для количественной оценки процесса термического окисления была рассчитана энергия активации (E_a). Энергия активации чистых полимеров составляет для ПЛА - 130 кДж/моль, ПЭНП – 112 кДж/моль, ПЭНП_с – 75,5 кДж/моль. В композициях ПЛА:ПЭНП значение E_a меняется в зависимости от содержания ПЛА в смеси, так для композиции с 70 мас. % ПЛА $E_a = 75,7$ кДж/моль, а для смеси 50:50 $E_a = 52,5$ кДж/моль. Видно, что по сравнению с чистыми полимерами E_a композиций ниже, что свидетельствует о более быстром процессе начала окисления.

Для изучения процессов фазовых переходов в исследуемых смесях при термоокислении, методом дифференциальной сканирующей калориметрии были получены термограммы плавления до и после процесса термоокисления при данных температурах в течение 25 часов.

При 110 °C повышается пик стеклования ПЛА с 58 до 65 °C, а при 80 °C – до 71 °C и исчезает пик кристаллизации в области 96-98 °C. Температура плавления увеличивается, но не так значительно, как T_g , всего на 3 °C.

В композициях отмечается исчезновение пика стеклования и кристаллизации ПЛА, температура плавления ПЛА и ПЭНП увеличивается на 3-4 °C. Что касается чистого ПЭНП и ПЭНП_с, то их $T_{пл}$ практически не меняется, однако форма пика указывает на возможное появление дефектов в кристаллитах и изменения в структуре по сравнению с исходным образцом.

Таким образом при изучении термоокисления установлено, что процесс поглощения кислорода зависит от состава смеси, т.е. от содержания компонента с высокой степенью кристалличности – ПЛА.