

столкновений с учетом объема третьего атома значительно уменьшается, однако остается достаточно высоким и образование частиц ТУ можно считать спонтанным.

Авторы выражают благодарность С.П. Фисенко за внимание к работе и полезные замечания.

Обозначения

Z – координата на оси реактора в продольном направлении с началом в точке впрыска УВС, м; T – температура дымовых газов в реакторе, К; u – скорость дымовых газов, м/с; T_f – температура капли УВС, К; v_{fz} – скорость капли УВС, м/с; Sh – число Шервуда; Sc – критерий Шмидта; Re – критерий Рейнольдса; Nu – число Нуссельта; Pr – критерий Прандтля; B_T – безразмерный критерий; D – коэффициент диффузии, м²/с; ν – вязкость газовой смеси, м²/с; Q_1 – удельная теплота распада молекулы УВС, $842 \cdot 10^3$ Дж/кг; Q_v – теплота испарения УВС, $254 \cdot 10^3$ Дж/кг; P_{ev} – давление насыщенных паров УВС, Па; ρ_{ev} – плотность насыщенного пара УВС, кг/м³; ρ_v – плотность дымовых газов с паром УВС, кг/м³; ρ_f – плотность жидкого УВС, кг/м³; ρ_B – плотность дымовых газов без пара УВС, кг/м³; d_f – диаметр капли УВС, м; d_{f0} – начальный диаметр капли УВС, м; n_f – концентрация капель УВС, 1/м³; α – коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²·К); c_{pv} – теплоемкость пара УВС, Дж/К; c_{pf} – теплоемкость капли жидкого УВС, Дж/К; λ – молекулярная теплопроводность дымовых газов, Вт/(м·К).

Список литературы

1. Ивановский В. И. Технический углерод. Процессы и аппараты: учеб. пособие. Омск: ОАО «Техуглерод», 2004. – 228 с.
2. Бринь А.А., Петручик А.И., Фисенко С.П. Математическое моделирование испарительного охлаждения воды в вентиляционной градирне // ИФЖ. -2002. -т.75, №6. - С. 68–73.
3. Fisenko S.P., Brin A.A., Petruchik A.I. Evaporative cooling of water in a mechanical draft cooling tower // Int. Journal of Heat and Mass transfer. 2004. V. 47. PP. 165 – 177.
4. Krykov A.P., Levashov V.Yu., Sazhin S.S. Evaporation of diesel fuel droplets: kinetics versus hydrodynamic models // Int. Journal of Heat and Mass transfer.- 2004. -V. 47. -PP. 2541–2549.
5. Кельцев В.В., Теснер П.А. Сажа: свойства, производство и применение. М.-Л.: Гостоптехиздат, 1952.
6. Sazhin S. S. Advanced models of fuel droplet heating and evaporation // Progress in energy and combustion science. -2006. -Vol. 32. - Pp. 162 – 214.
7. Бакиров Ф.Г., Захаров В.М., Полещук И.З., Майхутдинов З.Г. Образование и выгорание сажи при сжигании углеводородных топлив. М.: Машиностроение, 1989.
8. Шиллинг Г. Статистическая физика в примерах. М.: Мир, 1976.

ПРОЧНОСТЬ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ПЛЕНОК, ПЛАСТИФИЦИРОВАННЫХ ОЛИФОЙ

Шукова Е.В., Неверов А.С.

УО БелГУТ, г. Гомель, Беларусь, shukova.yekaterina@yandex.by

Известно, пластификация изменяет структуру полиэтилена, обуславливая следующие изменения: во-первых, введение пластификатора увеличивает пластичность полимерного композита; во-вторых, структура, образованная жидкостью, практически не

обладает прочностью, что резко снижает физико-механические свойства такого материала. Последнего можно избежать, если пластификатор после введения в композиционный материал затвердевает, образуя систему взаимопроникающих пространственных сеток пластификатора и полимера.

Нами изучена возможность применения для этих целей легкоокисляемых растительных масел (олиф). Достоинством таких масел является отверждение за счет окисления кислородом воздуха. Неполлярные растительные масла хорошо совмещаются с неполярным полимером, что способствует повышению прочностных характеристик такого материала после затвердевания.

Целью данной работы являлось изучение физико-механических показателей пленок полиэтилена, пластифицированного олифой.

Объект исследования – полимерные пленки на основе полиэтилена низкого давления и олифы.

Полимерные пленки изготавливали из полиэтилена низкого давления (ГОСТ 16338-77) и олифы (ГОСТ 7931-76) методом «горячего» прессования на гидравлическом прессе ПППР с электроподогреваемыми плитами ($T = 423 \text{ K}$) при давлении формирования 50 МПа. В дальнейшем, для удаления олифы методом экстрагирования, полимерные пленки выдерживали в ацетоне (ГОСТ 2603-79) 5, 10, 24 и 48 часов.

Для оценки физико-механических характеристик полимерных композитов проводили исследование их предела прочности при испытаниях на разрыв.

Результаты исследований отражены на рисунках 1, 2, 3.

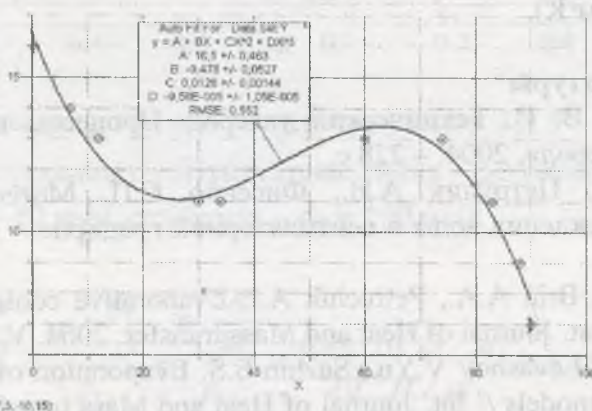


Рисунок 1 – Максимальное напряжение при испытаниях на разрыв пленок, сформированных из полиэтилена в зависимости от содержания олифы, МПа.

Анализ полученных результатов показывает, что в области содержания олифы до 20 % имеет место снижение прочности при испытаниях на разрыв исследуемых материалов. Данное явление объясняется структурными изменениями в системе полиэтилен-олифа. При небольшом содержании олифы формируется система закрытых (не сообщающихся между собой) пор, которые, фактически, выполняют функцию дефектов, снижая прочностные характеристики материала. При дальнейшем увеличении содержания пластификатора в исследуемых образцах образуется полимерный каркас, характеризующийся наличием системы открытых пор.

Сообщающиеся поры заполнены олифой, которая, после затвердения, формирует второй каркас, вследствие чего прочность снова возрастает. Максимальное увеличение достигается при концентрации пластификатора 65 % (16 МПа). Дальнейшее увеличение концентрации олифы приводит к снижению прочностных характеристик материала, обусловленных уменьшением содержания полимера – основного носителя прочности.

Таким образом, изменения свойств, наблюдаемые при формировании гетерогенной структуры систем ПЭ-олифа, обусловлены выделением олифы в качестве обособленной фазы с образованием пространственной сетки.

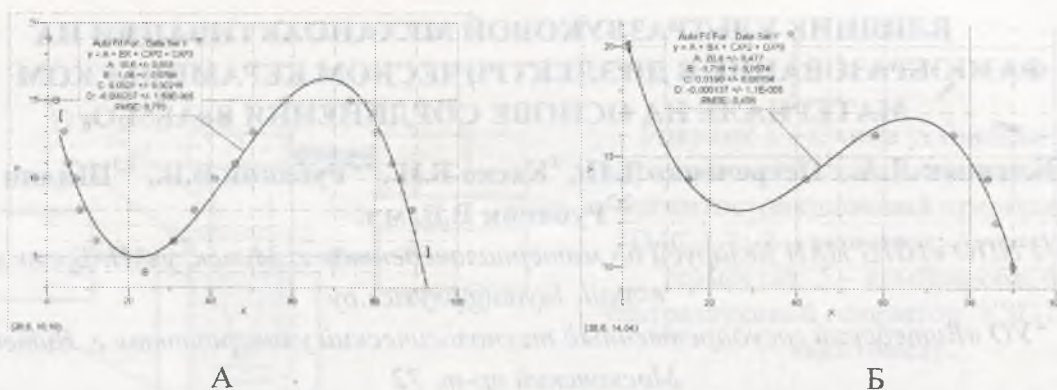


Рисунок 2 – Максимальное напряжение при испытаниях на разрыв пленок, сформированных из полиэтилена в зависимости от содержания олифы, МПа. А) выдержка в ацетоне – 5 часов; Б) выдержка в ацетоне – 1 сутки.

После удаления растворителем олифы из пор пленочного материала, прочность, соответствующая минимуму на графиках (рис.1), еще более понижается (рис.2). Снижение прочности объясняется тем, что растворитель по образующимся порам и каналам может проникать на все большую глубину, вымывая олифу которая, хотя и не образует сплошного каркаса, застывая, вносит определенный вклад в прочностные характеристики материала.

При содержании пластификатора более 30 % начинает формироваться система открытых пор. Это способствует проникновению кислорода в глубинные слои материала, ускоряя затвердевание олифы, обуславливающее увеличение прочности.

При дальнейшем увеличении времени выдержки в растворителе (рис.3), создаются условия для более полного вымывания олифы в процессе экстракции, соответственно исчезает максимум при содержании олифы (65%). Таким образом, длительная обработка растворителями приводит к снижению прочностных характеристик полимерных пленок.

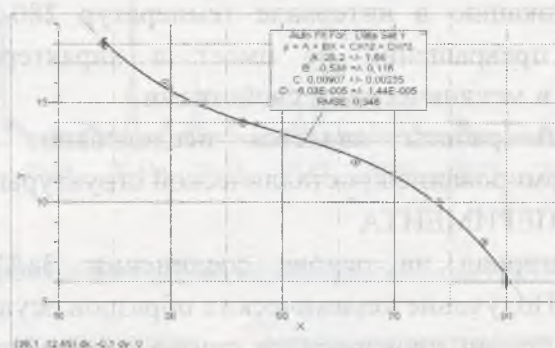


Рисунок 3 – Максимальное напряжение при испытаниях на разрыв пленок, сформированных из полиэтилена в зависимости от содержания олифы, МПа. Выдержка в ацетоне – 2 суток.

Полученные результаты свидетельствуют, что увеличение содержания олифы в материале сопровождается образованием системы заполненных закрытых пор. При содержании олифы 30 – 40 % формируется структура, характеризующаяся наличием открытых пор. Таким образом, выполненные эксперименты подтверждают формирование в материале системы взаимопроникающих структур, образованных термопластом (ПЭ) и реактопластом (олифа).

Список литературы

1. Папков С. П. Студнеобразное состояние полимеров / С. П. Папков. – М.: Химия, 1974. – 256 с.
2. Низкомодульные композиционные материалы на основе термопластов / В. А. Гольдаде, А. С. Неверов, Л. С. Пинчук; под. ред. А. И. Свириденка. – Мн.: Наука и техника, 1984. – 231 с.