

УДК 541.64: 547.538

**ТЕРМООКСИДЛИТЕЛЬНАЯ ДЕСТРУКЦИЯ
ПОЛИИЗОБУТИЛЕНА И СОПОЛИМЕРОВ ИЗОБУТИЛЕНА
СО СТИРОЛОМ И П-ХЛОРСТИРОЛОМ В РАСТВОРЕ МАСЛА****С.Р.ГАФАРОВА, С.Б.ГАСАН-ЗАДЕ, О.Г.АКПЕРОВ**
Бакинский Государственный Университет
qafarova-s@mail.ru

Изучена термоокислительная деструкция полиизобутилена и сополимеров изобутилена со стиролом и п-хлорстиролом в растворе масла. Приведены сравнительные результаты по изучению термоокислительной деструкции этих полимеров в масле. Установлено, что введением в макромолекулу полиизобутилена стирольных и хлорстирольных звеньев второго мономера степень стабилизации увеличивается.

Ключевые слова: полиизобутилен, изобутилен-стирол, изобутилен-п-хлорстирол, хлорбензол, термоокислительная деструкция

Полиизобутилен (ПИБ) и сополимеры изобутилен-стирол (ИБС) и изобутилен-п-хлорстирол (ИБХС) представляют практический интерес в получении загущенных масел. При эксплуатации полимеры подвергаются термической и термоокислительной деструкции. В результате ухудшаются свойства загущенных масел. Поэтому изучение процессов деструкции таких полимеров имеет определённое теоретическое и практическое значение.

В ранее опубликованных нами работах [1-3] была исследована инициированная термоокислительная деструкция ПИБ и его сополимеров ИБС и ИБХС в различных растворителях, в том числе кумоле, хлорбензоле и цетане, моделирующих компоненты минеральных масел.

В данной работе приведены сравнительные результаты по изучению термоокислительной деструкции ПИБ и его сополимеров со стиролом и п-хлорстиролом в масле.

Термоокислительная деструкция полимерных присадок ПИБ и его вышеуказанных сополимеров проводилась в растворе турбинного масла «Л» при температуре 200°C в течение 12 часов в присутствии кислорода воздуха, т.е. в условиях близких к эксплуатационным [4].

Падение вязкости (ПВ) и показатель стабильности вязкости (ПСВ) определяли по изменению кинематической вязкости раствора полимера в масле при 100°С.

В таблице приведены результаты термоокислительной деструкции и значения ПВ и ПСВ масла, загущенного ПИБ и его сополимеров изобутилена со стиролом и п-хлорстиролом с различной молекулярной массой. Концентрации полимеров составляли- 5%.

Установлено, что с увеличением молекулярной массы полимеров в растворе масла, за 12ч нагрева ПВ увеличивается. Например, для масла загущенного ПИБ с увеличением молекулярной массы полимера от 11000 до 17000 ПВ увеличивается от 9 до 14,2 %. ПСВ уменьшается от 91,0 до 84,3%. Для масла, загущенного сополимерами ИБС и ИБХС с увеличением молекулярной массы от 10000 до 19000-20000 за 12 ч нагрева ПВ увеличивается от 3,5 до 7,8% и от 3,0 до 6,0%, соответственно. При этом ПСВ уменьшается от 96,5 до 92,2% и от 97,0 до 94,0 %, соответственно.

При сравнении результатов деструкции ПИБ и сополимеров видно, что с увеличением молекулярной массы сополимеров от 10000 до 19000-20000 ПВ за 12 часов нагрева составляет 6,0-7,8 %, тогда как приблизительно при таком же изменении молекулярной массы ПВ, загущенного полиизобутиленом масла составляет 14,2 %. Это означает, что введением в макромолекулу ПИБ стирольных и хлорстирольных звеньев в качестве второго мономера скорость деструкции уменьшается, иными словами, степень стабилизации увеличивается примерно в 2 раза.

Таблица

Термоокислительная деструкция 5%-ных растворов ПИБ, ИБС и ИБХС в турбинном масле «Л» с различной молекулярной массой при 200°С, состав сополимеров (95:5)

Полимер	М·10 ⁻³	Исходная вязкость, V ₁₀₀ °Сст.	Падение вязкости в % по времени (час) при деструкции								ПСВ, %
			2		4		8		12		
			V ₁₀₀ °Сст.	Падение вязкости в %	V ₁₀₀ °Сст.	Падение вязкости в %	V ₁₀₀ °Сст.	Падение вязкости в %	V ₁₀₀ °Сст.	Падение вязкости в %	
ПИБ	11	14,3	13,73	4,0	13,56	5,2	13,17	7,9	13,01	9,0	91,0
	15,5	16,6	15,84	4,6	15,40	7,2	15,01	9,6	14,87	10,4	89,6
	17	19,7	17,89	9,2	17,53	11,0	17,06	12,6	16,6	14,2	84,3
ИБС	10	15,12	14,97	1,0	14,91	1,4	14,76	2,4	14,59	3,5	96,5
	14	18,4	18,03	2,0	17,79	3,3	17,48	5,0	17,42	5,3	94,7
	19	23,82	22,60	5,1	22,37	6,1	22,18	6,9	21,96	7,8	92,2
ИБХС	10	14,8	14,61	1,3	14,53	1,8	14,43	2,5	14,36	3,0	97,02
	15	21,81	21,37	2,0	21,09	3,3	20,89	4,2	20,79	4,7	95,3
	20	25,56	24,79	3,0	24,46	4,3	24,13	5,6	24,03	6,0	94,0

Следует отметить, что более резкое падение кинематической вязкости масла, загущенного полимер-добавками, наблюдается в начале деструкции (за 2-4 часа). Из таблицы видно, что ПВ масла, загущенного ПИБ с молекулярной массой 17000 за 2ч. составляет 9,2%, за 4ч. 11%, за 8ч. 12,6%, а за 12ч. нагрева 14,2%.

Для сополимеров –добавок наблюдается такая же закономерность. Если при деструкции сополимеров ИБС и ИБХС с молекулярной массой 19000-20000 в масле ПВ за 2ч. составляет 5,1 и 3%, то за 12ч оно имеет значение 7,8 и 6,0%, соответственно. Это связано, по-видимому сравнительно большим числом разрыва С–С –связей в более длинных полимерных макромолекулах.

Из данных таблиц видно, что с увеличением молекулярной массы полимера ПСВ уменьшается. Так, с увеличением молекулярной массы ПИБ с 11000 до 17000 ПСВ уменьшается от 91,0% до 84,3%. Если для сополимера ИБС с молекулярной массой 10000 при деструкции в масле ПСВ составляет 96,5%, то для сополимера с молекулярной массой 19000 ПСВ имеет значение 92,2%, а для сополимера ИБХС, с увеличением молекулярной массы с 10000 до 20000 ПСВ уменьшается от 97,0% до 94,0%. Это связано с ростом числа разрывов в более длинных макромолекулярных цепях. Также видно, что ПСВ для сополимеров несколько выше, чем у ПИБ. Так, например, если ПИБ с молекулярной массой 11 000 имеет ПСВ 91,0%, то для ИБС и ИБХС с молекулярной массой 10000 ПСВ составляет 96,5 и 97,0 %, соответственно. Для ПИБ, имеющего молекулярную массу 15500 при деструкции в масле ПСВ составляет 89,6%, тогда как для сополимеров ИБС и ИБХС с молекулярной массой 14000 и 15000 ПСВ имеет значение 94,7 и 95,3%, соответственно. Возрастание ПСВ с введением стирольных (хлорстирольных) звеньев в макромолекулу ПИБ видимо, связано с увеличением стабильности этих же сополимеров в термо- и термоокислительных процессах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кафарова С.Р. О механизме инициированной термоокислительной деструкции полиизобутилена и сополимеров изобутилена со стиролом и п-хлорстиролом в растворе // Вестник Бакинского Университета, серия естественных наук, 2004, № 2, с. 23-31.
2. Кафарова С.Р. Окисление и термоокислительная деструкция полиизобутилена в растворе // Журнал Химических Проблем, 2006, № 1, с. 174-177.
3. Кафарова С.Р., Акперов О.Г. Окисление полиизобутилена и сополимеров изобутилена со стиролом и п-хлорстиролом в хлорбензоле в присутствии инициатора // Вестник Бакинского Университета, серия естественных наук, 2001, № 2, с. 31-35.
4. Ахмедов А.И., Фарзалиев В.М., Алигулиев Р.М. Полимерные присадки и масла // Баку: Элм, 2000, с.174.

POLIİZOBUTİLEN, İZOBUTİLEN-STİROL VƏ İZOBUTİLEN-P-XLORSTİROL BİRGƏ POLİMERLƏRİNİN YAĞ MƏHLULUNDA TERMOOKSİDLƏŞMƏ DESTRUKSİYASI

S.R.QAFAROVA, S.B.HƏSƏN-ZADƏ, O.H.ƏKBƏROV

XÜLASƏ

Poliizobutilen, izobutilen-stirol və izobutilen-p-xlorstirol birgə polimerlərinin yağ məhlulunda termooksidləşmə destruksiyası öyrənilmişdir. Yağ məhlulundakı destruksiyanın müqayisəli nəticələri verilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, PIB makromolekuluna stirol və xlorstirol zvenolarının daxil edilməsi ilə stabilləşmə dərəcəsi artır.

Açar sözlər: poliizobutilen, izobutilen-stirol, izobutilen-p-xlorstirol, xlorbenzol, termooksidləşmə destruksiya.

THERMAL OXIDATIVE DESTRUCTION OF POLYISOBUTYLENE AND COPOLYMERS OF STYRENE AND P-CHLORSTYRENE WITH ISOBUTYLENE IN OIL SOLUTION

S.R.GAFAROVA, S.B.HASANZADE, O.G.AKBAROV

SUMMARY

Thermal oxidation destruction of polyisobutylene (PIB) and copolymers of isobutylene with styrene and p-chlorstyrene in oil solution has been studied. The comparative results of thermal oxidative destruction of these polymers in the oil have been shown. It has been established that by the introduction of styrene and chlorstyrene wits into polyisobutylene macromolecule, the stabilization degree increased.

Key words: polyisobutylene, isobutylene-styrene, isobutylene-p-chlorstyrene, chlorbenzene, thermooxidative destruction.

Поступила в редакцию: 15.09.2012 г.

Подписано к печати: 23.10.2012 г.