Krzysztof Wienskowski

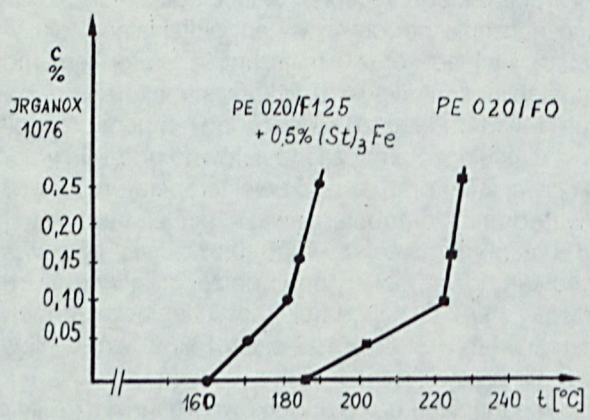
OCENA TERMOSTABILNOŚCI POLIETYLENU MODYFIKOWANEGO STEARYNIANEM ŻELAZOWYM

Prowadzone wcześniej prace nad modyfikacją polietylenu przez stearyniany metali wykazały, że procesy fotodegradacji polimeru są przyspieszane zwłaszcza przez stearynian żelazowy [1].
W czasie wstępnych prób przetwórstwa polietylenu z dodatkiem stearynianu żelazowego zauważono jednak, że powoduje on pogorszenie termostabilności przetwarzanych mieszanek.
Obecnie badaniom termostabilności poddano polietyleny produkcji krajowej PE 020/FO oraz PE 020/F 125. Polietylen PE 020/FO jest czystym polimerem, natomiast PE 020/F 125 jako produkt handlowy zawiera dodatki stabilizujące. Oba typy polietylenów dodatkowo modyfikowano stearynianem żelazowym.
W celu stabilizacji modyfikowanego polietylenu zastosowano typowy antyutleniacz dla poliolefin Irganox 1076 – ester oktadecylowy kwasu β / 3,5-di-t-butylo-4-hydroksyfenylo/propionowego (Ciba Geigy). Sprawdzono również możliwość zastąpienia stabilizatora fenolowego stearynianem metali dwuwartościowych: Cu^{2+}, Ca^{2+} w połączeniu ze stearynianem żelazowym. Stearynian miedziowy wybrano z uwagi na określoną zdolność absorbowania promieniowania UV [2]. Natomiast stearynian wapniowy stanowi nietoksyczny środek pomocniczy stosowany w przetwórstwie polimerów.
W celu opracowania składu receptur technologicznych szczególną uwagę zwrócono na oznaczenie odporności termoutleniającej dla wybranych do badań czystych polietylenów oraz w mieszaninie ze środkami modyfikującymi.
Do oceny termostabilności polietylenu wykorzystano analizy derywatograficzne („Derivatograph" MOM Budapeszt). Oznaczono temperaturę topnienia, temperatury uzyskania efektu egzotermicznego zarówno początkowego jak i maksymalnego (na krzywej DTA) oraz początkowej temperatury zmiany masy (TG).
Badania derywatograficzne (tabela 1.) wskazują, że modyfikacja polietylenu dodatkiem 0,5% stearynianu żelazowego (0,5% / $St/_3Fe$) powodowała obniżenie stabilności termicznej polietylenu poniżej granicy prawidłowego przetwórstwa (160 – 170°C). Dodatek antyutleniacza znajdujący się w polietylenie handlowym PE 020/F 125 okazał się również niewystarczający dla zabezpieczenia przetwórstwa.
Z tego względu w badaniach użyto dodatkowo Irganox 1076 jako stabilizatora i regulatora trwałości w procesie starzenia polietylenu modyfikowanego stearynianem żelazowym. W celu określenie efektywności zastosowanego termosta-

Tabela 1. Ocena termostabilności wybranych mieszanek modyfikowanego polietylenu oznaczona z krzywej DTA

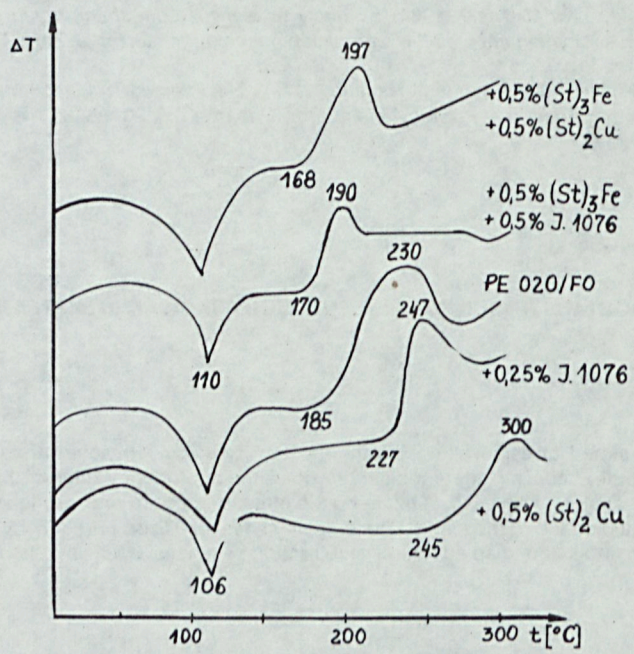
Lp.	Skład mieszanki	Temperatura efektu egzotermicznego w °C	
		początkowego	maksymalnego
1.	PE 020/F0	185	230
2.	PE + 0,25% I.1076	227	247
3.	PE + 0,5%/$St/_3Fe$	158	178
4.	PE + 0,5%/$St/_2Cu$	245	300
5.	PE + 0,5%/$St/_2Ca$	180	219
6.	PE + 0,5%/$St/_3Fe$ + 0,5%/$St/_2Cu$	168	197
7.	PE + 0,5%/$St/_3Fe$ + 0,25% /$St/_2Ca$	170	196
8.	PE+ 0,5%/$St/_3Fe$ + 0,25% I.1076	190	201
9.	PE 020/F 125	200	240
10.	PE + 0,5%/$St/_3$ Fe	160	180
11.	PE + 0,5%/$St/_3$ Fe + 0,05% I.1076	170	190
12.	PE + 0,5%/$St/_3Fe$ + 0,1% I.1076	180	192

bilizatora fenolowego przygotowano kilka mieszanek zawierających wzrastające ilości od 0,05 %- 0,25 % Irganoxu 1076. Wyniki przedstawione na rys.1. wykazują, że optymalne stężenie Irganoxu 1076 stabilizujące polietylen wynosi 0,1 %. Stwierdzono, że dla zapewnienia prawidłowego przetwórstwa polietylenu modyfikowanego stearynianem żelazowym konieczna jest dodatkowa stabilizacja polimeru przez dodanie co najmniej 0,05 % Irganoxu 1076.



Rys.1. Termostabilność polimeru niemodyfikowanego i modyfikowanego 0,5%/$St/_3Fe$ zależna od stężenia Irganoxu 1076

Sterynian żelazowy stosowano także łącznie ze stearynianem miedziowym i termostabilność mieszanki znacznie się obniżyła (rys. 2.) Termostabilność polietylenu z dodatkiem czystego stearynianu miedziowego jest bardzo wysoka, a poza tym stearynian miedziowy również przyspiesza fotodegradację polietylenu [1].



Rys.2. Termogramy DTA niemodyfikowanego i wybranych mieszanek (polietylenu modyfikowanego/St/$_3$Fe)

Wprowadzony dodatek stearynianu wapniowego spowodował wzrost termostabilności mieszanki modyfikowanej stearynianem żelazowym o 10°C, co w zasadzie likwiduje niebezpieczeństwo destrukcji polimeru w czasie przetwórstwa. Zastosowanie stearynianu wapniowego stanowi próbę eliminacji stabilizatora fenolowego (Irganox 1076) w poszukiwaniu nietoksycznego termostabilizatora.

Literatura

1. K.Wienskowski, J.Kwiatkowski (1984) : *Zmiany właściwości mechanicznych polietylenu modyfikowanego stearynianami metali w warunkach naturalnego starzenia.* Zesz. Nauk. AE w Poznaniu Seria I z. 112, 72.
2. Z.Osawa, N.Kurisu, K.Nagashima, K.Nakano (1979) : *The Effect of Transition Metal Stearates on The Photodegradation of Polyethylene.* J.Appl. Polymer Sci. **23**, 3583.

Krzysztof Wienskowski

OCENA TERMOSTABILNOŚCI POLIETYLENU MODYFIKOWANEGO STEARYNIANEM ŻELAZOWYM

SUMMARY

The study was aimed at establishing the thermostability of polyethylene modified by the addition of ferric stearate. The latter modifier promotes the photodegradation of this polymer. Derivatographic analysis was used to examine the effect of calcium and cupric stearates as well as of the antioxidant Irganox 1076. The polyethylenes stabilized primarily by the manufacturer must be subjected to an additional stabilization by at least 0.05% addition of Irganox 1076.

РЕЗЮМЕ

Исследовалась термостабильность полиэтилена, модифицируемого стеаратом железа. Этот модификатор выполняет роль средства, которое ускоряет процесс фотодеградации полимера. Путем дериватографического анализа исследовалось влияние кальциевого и медного стеаратов, а также противоокислителя Ирганокс 1076. Было установлено, что предварительно стабилизированные производителем полиэтилены должны дополнительно стабилизироваться еще добавкой не менее, чем 0,05% Ирганокса 1076.