

Dr inż. Dominik HYLEWSKI^{a)}

^{a)}Inżynier ds. badań, rozwoju i projektowania w IZOBLOK S. A. Chorzów

Innowacyjna technologia produkcji wyrobów ze zmodyfikowanego EPP o obniżonej gęstości

Streszczeni: W artykule przedstawiono wyniki badań, które miały na celu opracowanie innowacyjnej technologii produkcji wyrobów ze zmodyfikowanego EPP o obniżonej gęstości. Badania zrealizowane były w firmie IZOBLOK S. A. w ramach projektu Programu Unijnego. Innowacyjność opracowanej technologii pozwala na produkcję części o lepszych właściwościach, z punktu widzenia ich wykorzystania w branży automotive.

Słowa kluczowe: EPP, palność, obniżona gęstość EPP.

INNOVATIVE TECHNOLOGY OF MANUFACTURING PARTS WITH MODIFIED AND REDUCED DENSITY EPP

Abstract: The article shows the results of research which main goal was to develop innovative technology of manufacturing parts with modified and reduced density EPP. The research was carried out in the company IZOBLOK S. A. under the EU project. The main innovation of presented technology is to give ability to produce parts which have better properties in case of using them in automotive industry.

Keywords: EPP, flammability, reduced density EPP.

WSTĘP

EPP (*Expanded Polypropylene*) jest spienionym polipropylenem, którego właściwości pozwalają na szerokie wykorzystanie w wielu dziedzinach przemysłu. W firmie Izo – Blok S. A. wytwarza się z niego wyroby głównie dla branży motoryzacyjnej. Jego wykorzystanie do produkcji części samochodowych wynika z: dobrych właściwości mechanicznych, przy niewielkiej wadze, dużej pochłaniałości energii, odporności chemicznej, małej absorpcji wody oraz możliwości recyklingu. Wymagania rynku branży motoryzacyjnej zmuszają do coraz większego wykorzystania tego materiału, przy nadaniu mu estetycznego wyglądu nawet na elementy „widoczne” samochodu. Jest to podyktowane dążeniem do zmniejszenia wagi pojazdu, a co za tym idzie zwiększenia osiągnięć i zmniejszenia zużywanego energii. Barię stają się jednak wymagania odporności na działanie ognia materiału.

PALNOŚĆ

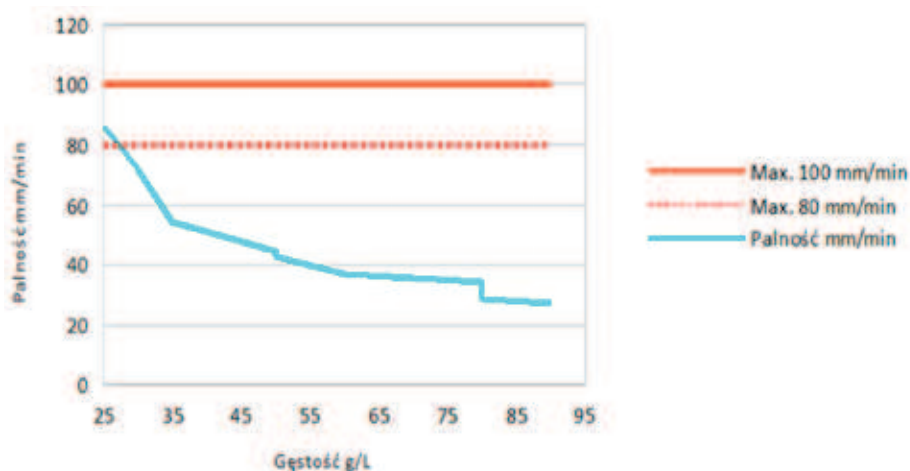
W branży automotive palność materiału jest określana w jednostce mm/min, jeżeli w trakcie badania materiał nie okaże się niepalnym lub samogasnącym, oraz dla próbki o wymiarach spełniających wymagania specyfikacji. Określa się ją według różnych specyfikacji, podawanych przez odbiorców części. Bogatymi źródłami wiedzy na temat palności materiałów polimerowych mogą być między innymi: [1,2,3]. Doświadczenia zdobyte w firmie przy realizacji projektów oraz dodatkowe, zlecone badania wstępne pozwoliły na uzyskanie wyników palności dla różnych materiałów. Uzyskane dane przedstawia tabela 1. Wymaganie specyfikacji w tabeli oznacza maksymalną, dopuszczalną szybkość palenia, której jeżeli materiał nie przekracza, to oznacza, że spełnia wymagania podanej specyfikacji.

Na wykresie (Rys. 1) przedstawiono zależność palności od gęstości (dane z tabeli 1).

Tab. 1. Badania palności – przykłady materiałów i specyfikacji [4]

Tab. 1. Flammability tests – examples of materials and specifications [4]

L.p.	Materiał	Gęstość g/L	Specyfikacja	Wymaganie spec. mm/min	Palność mm/min
1	Neopolen *P 8220	25±10%	TSM 0500G	100	86,1
2	Neopolen *P9225K	30±10%	ISO 3795:1989	(100)	72
3	Neopolen *P 9225K	30±10%	MS 300-08	80	71,9
4	Neopolen *P 9235	35±10%	VCS 5031,19	80	54,1
5	Neopolen *P9235RS	40±10%	M0094	100	51,5
6	Neopolen *P 9235	40±10%	ISO 3795:1989	(100)	51,5
7	Neopolen *P9235RS	50±10%	M0094	100	45
8	Neopolen *P 9235	50±10%	ISO 3795:1989	(100)	46
9	Neopolen *P 9235	60±10%	MS 300-08	80	36,9
10	Neopolen *P9235RS	80±10%	VCS 5031,19	80	34,5
11	Neopolen *P 9280	80±10%	GMW3232	100	28,7
12	Neopolen *P 9280	90±10%	TL1010	100	27,6



Rys. 1. Wykres wskaźnika palności dla różnych gęstości materiału

Fig. 1. Plot of flammability for different material density

Analizując wykres, można stwierdzić, że wraz ze zmniejszaniem się gęstości EPP wskaźnik palności rośnie. Z punktu widzenia wspomnianych wcześniej wymagań rynku jest to zjawisko niekorzystne dla tego materiału. Jedną z metod umożliwiającą zmniejszenie wskaźnika palności w tym wypadku jest dodawanie do głównego materiału składnika zmniejszającego palność [5]. W firmie

podjęto badania wpływu ilości dodatku zmniejszającego palność na wskaźnik palności. Dodatkiem zmniejszającym palność, który został przyjęty do testów był materiał Neopolen® P reFLAM. Jest to spieniony polipropylen o gęstości nasypowej 29–35 g/L i o zwiększonej odporności na palenie. Neopolen® P reFLAM został dodawany do standardowo używanych w firmie surowców.

Po formowaniu, gęstość otrzymanego produktu wynosi około 66 g/L, co jest porównywalne z gęstością wyrobów otrzymywanych z Neopolen *P 9235 i Neopolen *P 9235RS, stosowanych jako dwa ze standardowych surowców w Izo – Blok SA.

BADANIA I ICH WYNIKI

Celem przeprowadzonych badań było określenie procentowej ilości materiału Neopolen® P reFLAM, która spowoduje w nowo otrzymanym materiale obniżenie wskaźnika palności przy nie zmienionej – niskiej gęstości. Powodzenie badań będzie umożliwiło adaptację niestosowanego do tej pory materiału w nowych koncepcjach samochodów elektrycznych. Badania obejmowały dwie mieszanki materiału Neopolen® P reFLAM odpowiednio z materiałem Neopolen *P 9235 i z materiałem ARPRO* 5116. Procentowy udział „uniepaliacza” w pierwszym przypadku wyniósł: 20%, 40%,

60% i 80%. W drugim przypadku: 20%, 40%, 60%. Próbką do określania wskaźnika palności wykonana z pierwszej mieszanki miała gęstość 60 g/L, natomiast próbka wykonana z drugiej mieszanki 35 g/L. Wskaźniki palności w obydwu przypadkach określano według normy PN – ISO 3795:1996 – *Pojazdy drogowe oraz ciągniki, maszyny rolnicze i leśne. Określanie palności materiałów stosowanych wewnątrz pojazdów*. Spalane próbki miały kształt prostopadłościenny o wymiarach 100 x 356 x 13 mm. W jednej serii spalaniu poddano pięć próbek, a wynik uśredniano. Otrzymane wyniki dla pierwszej kompozycji materiałów przedstawia tabela 2. Dodatkowo w poniższych tabelach przedstawiono wymagania ww. normy, dla określonych gęstości materiału. Wymaganie to oznacza maksymalną, dopuszczalną szybkość palenia, której jeśli materiał nie przekracza, to oznacza, że spełnia wymaganie podanej specyfikacji.

Wyniki dla drugiej mieszanki przedstawia tabela 3.

Tab. 2. Badania palności – mieszanka Neopolen® P reFLAM/Neopolen *P 9235 [4]

Tab. 2. Flammability test – a mixture of Neopolen® P reFLAM/Neopolen *P 9235 [4]

L.p	Udział Neopolen® P reFLAM [%]	Gęstość [g/L]	Wymaganie <u>normy</u> [mm/min]	Palność [mm/min]
		PN – ISO 3795:1996		
		PN – ISO 3795:1996		
		PN – ISO 3795:1996		
		PN – ISO 3795:1996		
		PN – ISO 3795:1996		
1	20	60	80	28,5
2	40			samo-gaśnięcie
3	60			niepalny
4	80			niepalny

Tab. 3. Badania palności – mieszanka Neopolen® P reFLAM/ARPRO* 5116 [4]

Tab. 3. Flammability test – a mixture of Neopolen® P reFLAM/ARPRO* 5116 [4]

L.p.	Udział Neopolen® P reFLAM [%]	Gęstość [g/L]	Wymaganie <u>normy</u> [mm/min]	Palność [mm/min]
		PN – ISO 3795:1996		
1	20	35	80	66,82
2	40			samo-gaśnięcie
3	60			niepalność

PODSUMOWANIE

Uzyskane wyniki pokazują zdecydowanie korzystny wpływ dodatku materiału Neopolen® P reFLAM na zmniejszenie wskaźnika palności w obydwu przebadanych kompozycjach materiałów. Czterdziestoprocentowy dodatek tego materiału spowodował w obu przypadkach samo-gaśnięcie analizowanych próbek. Jest to wynik, który pozwala spełnić wymagania odbiorców części odnośnie ich palności, przy jednoczesnym nie podnoszeniu gęstości materiału, a co za tym idzie wagi części. Ze względu na to, że mieszanki dotyczyły materiałów bazowych różnych producentów nie jest możliwe jednoznaczne określenie modelu wpływu procentowego udziału materiału Neopolen® P reFLAM na zmianę wskaźnika palności materiałów o innych gęstościach. Nie mniej jednak wyniki stanowią dobrą bazę do ewentualnych dalszych badań. Porównując otrzymane wyniki tylko pod względem gęstości materiału próbek można natomiast stwierdzić, że w przypadku małej gęstości zachodzi konieczność zastosowania większego (niż w przypadku próbek o większej gęstości) udziału „uniepalniacza” dla uzyskania zmniejszenia wskaźnika palności. Widać to na rys. 2.

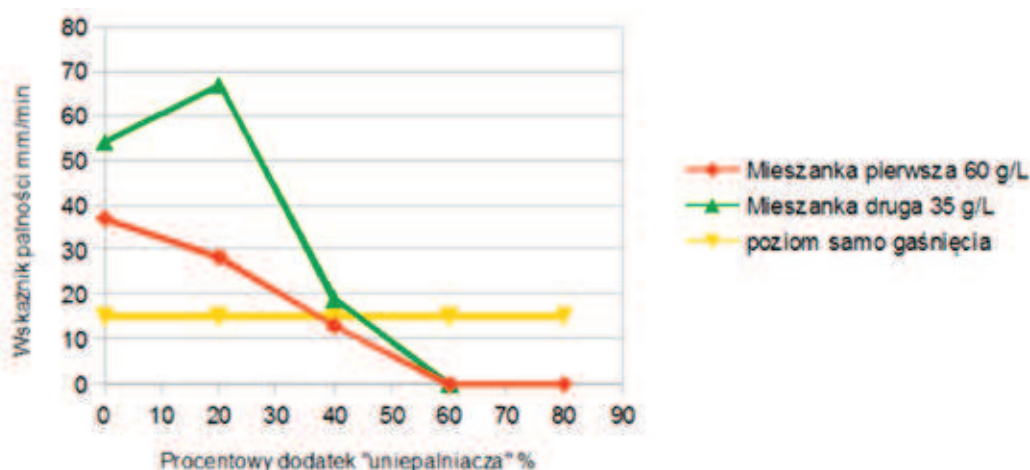
Rysunek 2 jest rozwinięciem rysunku 1, z uwzględnieniem otrzymanych wyników ba-

dań odpowiednio dla próbek o rozważanych gęstościach 35 g/L i 60 g/L. Jak wspomniano wcześniej, pomijając różnicę w producentach materiałów oraz to, że uzyskana wartość wskaźnika palności dotyczyła różnych specyfikacji (a zatem skupiając się jedynie na gęstości materiału) można ekstrapolować, że ilość dodatku „uniepalniacza” wpływa nieliniowo na zmniejszanie wskaźnika palności materiału.

BIBLIOGRAFIA

1. Bras M., Wilkie C.A., Bourbigot S.: *Fire re-tardancy of polymers applications of mineral fillers*, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2005.
2. Innes J. Innes A.: *Plastic flame retardants: technology and current developments*, *Rapa Review Reports*, RRR Shawbury 2003, vol. 14, nr. 12.
3. Janowska G., Przygocki W., Włochowicz A.: *Palność polimerów i materiałów polimerowych*, Wyd. Naukowo – Techniczne, Warszawa 2007.
4. Czekalska J.: *Projekt UE IZO INSERT “Innowacyjna technologia produkcji kształtek ze zmodyfikowanego EPP o obniżonej gęstości”*, Dokumentacja Izo – Blok S. A., Chorzów 2016.
5. Riegert D.: *Sposoby modyfikowania właściwości palnych tworzyw sztucznych*. *BiTP* 2013, vol. 30, nr. 2, s. 51–57.

Publikację przyjęto do druku 21–12–2016



Rys. 2. Wpływ procentowego dodatku „uniepalniacza” na zmianę wskaźnika palności dla próbek o gęstościach 60 g/L i 35 g/L w odniesieniu do danych z Rys. 1

Fig. 2. The impact of a percentage addition „flame retardant” to change the flammability index for samples with densities of 60 g/L and 35 g/L with respect to the data of Fig. 1