

Z ŻAŁOBNEJ KARTY

PROFESOR CRISTOFOR I. SIMIONESCU (1920—2007)

Cristofor I. Simionescu, wybitny rumuński chemik, zasłużony w dziedzinie rozwoju chemii polimerów, urodził się 17 lipca 1920 roku w Dumbravenii w Rumunii. Całe życie był związany z Jassy — miastem o bogatych tradycjach historycznych, centrum gospodarczym, kulturalnym i naukowym kraju. Tam ukończył prestiżowe National Lyceum, a następnie w 1914 r. Wydział Chemii Przemysłowej. Cztery lata później uzyskał stopień doktora na Wydziale Technologii Organicznej Politechniki w Jassy (obecnie Uniwersytet Techniczny im. Gh. Asachi) — jednej z najstarszych wyższych uczelni technicznych w Europie.

Błyskotliwa kariera Cristofora I. Simionescu rozpoczęła się na Politechnice w Jassy od stanowiska asystenta (w 1944 r.), poprzez stanowisko wykładowcy (w 1948 r.) i następnie profesora, który to tytuł uzyskał w 1953 r. Od roku 1949 przez ponad 35 lat był dyrektorem Wydziału. W latach 1953—1976 pełnił funkcję Rektora Politechniki w Jassy. Po przejściu na emeryturę w 1995 r. nadal aktywnie uczestniczył w życiu naukowym uczelni.

W 1955 r. został członkiem korespondentem Rumuńskiej Akademii Nauk, a od 1963 r. jej członkiem rzeczywistym. W tym samym roku został wybrany prezesem Oddziału Akademii w Jassy i pozostał nim do 1974 r. W latach 1989—2002 ponownie pełnił funkcję prezesa Oddziału Rumuńskiej Akademii Nauk w Jassy, a w latach od 1974 do 1989 jej wiceprezesa. W latach 1977—1980 pełnił obowiązki prezesa Rumuńskiej Akademii Nauk.

Był prekursorem nauki o polimerach w Rumunii. W 1948 r. wygłosił pierwszy wykład z zakresu polimerów syntetycznych, co zaowocowało wprowadzeniem chemii i fizyki polimerów w rumuńskim programie szkolnictwa wyższego. Silna osobowość Profesora objawiała się zarówno w działalności dydaktycznej jak i aktywności naukowej połączonej z pracą organizacyjną. W 1949 roku utworzył Sekcję Celulozy, Papieru i Włókien Sztucznych na Wydziale Chemicznym Politechniki w Jassy. Miał również decydujący udział w tworzeniu Departamentu Makromolekuł i w reorganizacji Instytutu Chemii Makromolekularnej Petru-Poni — jedynej jednostki w Rumunii (utworzonej w 1949 r.), całkowicie poświęconej badaniom nad naturalnymi i syntetycznymi polimerami. W latach 1970—2000 był dyrektorem tego Instytutu, współpracującego z wieloma ośrodkami naukowymi na całym świecie, w tym również z Centrum Chemii Polimerów PAN w Zabrzu (obecnie Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych). Współpraca ta jest nadal kontynuowana w dziedzinie polimerów biodegradowalnych (z synem profesora prof. Bogdanem C. Simionescu) oraz w zakresie polimerów dla optoelektroniki (z prof. Marią Brumą). Od kilku lat Petru-Poni jest Instytutem Doskonałości (*Institute of Excellence*) Rumuńskiej Akademii Nauk. Obecny status Instytutu zawdzięcza pracy, wytrwałości i kreatywności prof. C. Simionescu.

Prowadził również szeroką działalność edytorską: był założycielem i naczelnym redaktorem międzynarodowego czasopisma *Cellulose Chemistry and Technology* (od 1967 r.), naczelnym redaktorem *Scientific Memorials of the Romanian Academy* (od 1977 r.) oraz członkiem wielu komitetów redakcyjnych znanych czasopism z dziedziny nauki o polimerach: *Acta Polymerica*, *Revue Roumaine de*

Chimi, *Synthetic Polymer Journal*, *European Polymer Journal*, *Journal of Polymer Science — Polymer Chemistry Edition*, *Polymer Bulletin* i *Polymers for Advanced Technologies*.

Brał też aktywny udział w międzynarodowym życiu naukowym. Był członkiem międzynarodowych organizacji naukowych: *Societe Chimique de France* (od 1963 r.), *American Chemical Society* (od 1965 r.) oraz członkiem honorowym *Societe de Chemie Industrielle de Paris* (od 1970 r.) i członkiem *Międzynarodowego Towarzystwa do Spraw Badania Pochodzenia Życia* (ISSOL). Przez wiele lat był przedstawicielem Rumunii w IUPAC i członkiem zarówno *IUPAC Macromolecular Division* jak i *IUPAC Committee for the Teaching of Chemistry*. W uznaniu naukowych osiągnięć został wybrany członkiem prestiżowych Akademii: *Międzynarodowej Akademii Nauki o Drewnie* (od 1979 r.), *Akademii Nauk byłej NRD* (od 1982 r.), *Węgierskiej Akademii Nauk*, *Moldawskiej Akademii Nauk* (od 1991 r.). Otrzymał również doktorat *honoris causa* Politechniki (*Polytechnic School*) w Sofii (1998 r.).

Zainicjował i rozwijał pionierskie badania w zakresie chemii drewna i ligniny, włókien proteocelulozowych, papierów elektroizolujących itd. W zakresie syntezy polimerów On i Jego współpracownicy rozwinęli nowe dziedziny chemii makromolekularnej, między innymi syntezy i modyfikacje polimerów indukowane plazmą, elektrochemię polimerów oraz polimery półprzewodzące.

Zainicjował i prowadził ważne badania w dziedzinie biopolimerów, kontrolowanej syntezy makromolekularnych kompleksów, nowych inicjatorów do otrzymania szczepionych i blokowych kopolimerów oraz polimerów dla celów medycznych.

Opublikował ponad 800, wielokrotnie cytowanych artykułów w uznanych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym, był współautorem 27 książek oraz promotorem ponad 100 rozpraw doktorskich, w tym 15 przygotowanych przez studentów z zagranicy. W setkach artykułów i esejów prof. C. Simionescu poruszał ważne problemy edukacji, nauki, kultury i wydarzeń społecznych. Swoje koncepcje przedstawił w pięciotomowej pracy pt.: *Thoughts*, gdzie dał się poznać jako utalentowany pisarz.

Wielu byłych studentów i bliskich współpracowników prof. Cristofora Simionescu jest obecnie znanymi profesorami zarówno w Rumunii jak i w innych światowych, prestiżowych uczelniach oraz centrach naukowych, m.in. w USA, Kanadzie, Bułgarii, Pakistanie, Algierii, Egipcie i Rosji.

Profesor związany był z Polską przez małżonkę, pochodzącą z kresów Wschodnich.

Ten pełen entuzjazmu nauczyciel i naukowiec, który całkowicie poświęcił się pracy naukowo-dydaktycznej, społecznej i organizacyjnej, bez wątpienia należał do osób, które pozostawiają trwałe ślady swojej obecności w świecie nauki.

Ewa Schab-Balcerzak
Centrum Materiałów Polimerowych
i Węglowych PAN, Zabrze

Mat. źródłowe: *Rev. Roumaine Chem.* 2005, 50, 7/8, 501.



LUdzie NAUKI

NOMINACJE PROFESORSKIE

Prof. dr hab. inż. Tomasz STERZYŃSKI

Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej postanowieniem z dnia 22 października 2007 r. nadał dr. hab. inż. Tomaszowi Sterzyńskiemu, prof. Politechniki Poznańskiej tytuł naukowy profesora nauk technicznych (uroczyste wręczenie nominacji profesorskiej przez Prezydenta RP odbyło się w Pałacu Prezydenckim 29 lutego 2008 r.).

Absolwent Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Poznańskiej (1973 r.). W roku 1980 otrzymał stopień naukowy doktora nauk technicznych na podstawie rozprawy doktorskiej „Niejednorodność struktury i właściwości oraz naprężenia własne w odlewach poliamidowych”. Od 1973 r. rozpoczął pracę na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Poznańskiej początkowo jako stażysta, następnie asystent, starszy asystent, a po obronie pracy doktorskiej od 1981 r. jako adiunkt w Zakładzie Tworzyw Sztucznych.

W latach 1982—1983, jako stypendysta szwajcarskiego stypendium federalnego (*Schweizerische Bundesstipendium*), odbył 12 miesięczny staż w Politechnice w Zurychu ETH (*Eidgenössische Technische Hochschule*) w Zakładzie Fizyki Polimerów kierowanym przez profesora Joachima Meissnera, światowej sławy naukowca zajmującego się reologią stopionych polimerów.

W latach 1985—1986, w ramach stypendium fundacji Aleksandra von Humboldta, odbył staż w Uniwersytecie im. Philipa w Marburgu, w grupie Fizyki Polimerów kierowanej przez profesora dr Wilhelma Rulanda, światowej sławy naukowca zajmującego się rentgenograficznymi badaniami struktur krystalicznych homopolimerów i kopolimerów. W trakcie tego stażu zajmował się m.in. zagadnieniem krystalizacji polimerów i ich mieszanin w silnym polu elektrycznym, a także rentgenowskimi badaniami struktur krystalicznych polimerów z wykorzystaniem technik pomiarowych WAXS i SAXS. W tym samym okresie prowadził też prace w *Deutsches Elektronensynchrotron* w Hamburgu gdzie brał udział w badaniach wpływu temperatury na strukturę mieszanin kopolimerów oraz na zanikanie i tworzenie struktur krystalicznych w nukleowanych poliolefinach.

Badania te były podstawą przygotowanej w 1988 r. rozprawy habilitacyjnej pt. „Orientacja makrocząsteczkowa i naprężenia styczne w przepływie stopionego polietylenu” opublikowanej przez Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych w zakresie budowy i eksploatacji maszyn oraz przetwórstwa tworzyw sztucznych

uzyskał w 1988 r. na Wydziale Budowy Maszyn Politechniki Poznańskiej.

W trakcie pobytu we Francji w *Ecole d'Applications des Hauts Polymeres* w Strasburgu w charakterze wykładowcy w latach 1989—1998 prowadził wykłady oraz ćwiczenia projektowe i laboratoryjne (w języku angielskim, francuskim i niemieckim).

Biorąc aktywny udział w programie Erasmus Socrates w latach 2000—2007 prowadził wykłady na temat przetwórstwa i badań strukturalnych (w języku angielskim lub niemieckim) w Uniwersytecie Technicznym w Hamburgu, Uniwersytecie w Siegen, Uniwersytecie w Salerno oraz Uniwersytecie Technicznym w Berlinie.

W latach 2000—2008 pełnił funkcję kierownika Zakładu Technologii Polimerów na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej Akademii Techniczno Rolniczej w Bydgoszczy, od 1 marca 2008 r. jest kierownikiem Zakładu Tworzyw Sztucznych Instytutu Technologii Materiałowych Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej.

Zainteresowania naukowe prof. T. Sterzyńskiego koncentrują się na badaniach przetwórstwa polimerów i kompozytów polimerowych, modyfikacji struktury polimerów krystalicznych na drodze nukleacji heterogenicznej, modyfikacji polimerów krystalicznych poprzez tworzenie mieszanin i kompozytów z napelniającymi stałymi, właściwości fizycznych polimerów amorficznych i krystalicznych oraz pomiarów przepływu stopionych polimerów.

Jest autorem i współautorem licznych publikacji w czasopiśmie naukowych. Jest promotorem 15 prac dyplomowych we Francji i ok. 60 prac dyplomowych w Politechnice Poznańskiej i Uniwersytecie Technologiczno Przyrodniczym w Bydgoszczy oraz promotorem 11 prac doktorskich (w tym 4 w toku), recenzentem 21 prac doktorskich, a także dwukrotnie recenzentem dorobku naukowego i 1 monografii w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Jest członkiem Komitetu Redakcyjnego czasopisma *Polimery* i czasopisma *Przetwórstwo Tworzyw*, członkiem Komisji Budowy Maszyn O/PAN w Poznaniu, Oddziału Poznańskiego Polskiego Towarzystwa Materiałów



Kompozytowych (PTMK) (w latach 1998—2002 był przewodniczącym tego oddziału), Rady Naukowej Instytutu Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w Toruniu, *Polymer Processing Society* (PPS), Polskiego Towarzystwa Reologii Technicznej, Sekcji Tworzyw Sztucznych Oddziału Wojewódzkiego SIMP w Pozna-

niu (w latach 1998—2006 przewodniczącym tej sekcji), *Societas Humboldtiana Polonorum* (Stowarzyszenie Fundacji Alexandra von Humboldt) pełniąc w latach 1999—2002 funkcje sekretarza SHP, a od 2002 r. funkcję przewodniczącego OP SHP, a także członkiem *Deutsches Rheologische Gesellschaft*.

Prof. dr hab. inż. Józef KUCZMASZEWSKI

Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej postanowieniem z dnia 21 grudnia 2007 r. nadał dr. hab. inż. Józefowi Kuczmaszewskiemu, prof. Politechniki Lubelskiej tytuł naukowy profesora nauk technicznych.

Absolwent Wydziału Mechanicznego Wyższej Szkoły Inżynierskiej w Lublinie (1974 r.). W 1977 roku ukończył studia magisterskie uzupełniające. W 1981 roku Rada Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej nadała Mu stopień naukowy doktora nauk technicznych. Stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych uzyskał w 1996 roku na Wydziale Budowy Maszyn Politechniki Poznańskiej. Od 1974 roku jest pracownikiem Politechniki Lubelskiej. W latach 1993—1999 pełnił funkcję prodziekana ds. kształcenia Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej. Od 2000 roku jest kierownikiem Katedry Podstaw Inżynierii Produkcji. W latach 1999—2002 był członkiem Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych oraz przewodniczącym senackiej komisji ds. kształcenia. W latach 2002 i 2005 społeczność akademicka Politechniki Lubelskiej dwukrotnie powierzała Mu funkcję rektora tej uczelni. W kadencji 2002—2005 pełnił też funkcję Zastępcy Przewodniczącego Konferencji Rektorów Polskich Uczelni Technicznych. Lata pełnienia przez prof. J. Kuczmaszewskiego funkcji rektora to okres intensywnego rozwoju Politechniki Lubelskiej; powstały dwa nowe wydziały, rozpoczęto kształcenie na pięciu nowych kierunkach studiów, uzyskano uprawnienie do nadawania stopnia naukowego doktora w dyscyplinie mechanika, powołano Centrum Informatyczne, Centrum Innowacji i Zaawansowanych Technologii, Lubelskie Centrum Transferu Technologii, Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości oraz Muzeum Politechniki Lubelskiej.

Prof. J. Kuczmaszewski jest uznanym w Polsce autorytetem w dziedzinie klejenia metali. Ważnym obszarem Jego aktywności naukowej jest analiza właściwości energetycznych warstwy wierzchniej materiałów konstrukcyjnych. Prace te wykazały, że stosując odpowiednie technologie przygotowania warstwy wierzchniej możliwe jest wpływanie na wartość składowych polarnej i dyspersyjnej swobodnej energii powierzchniowej.

Bardzo ważny obszar prac badawczych dotyczy problemów projektowania klejowych połączeń metali, a zwłaszcza wytrzymałości doraźnej i długotrwałej.



W kręgu Jego zainteresowania są problemy mechaniki pękania połączeń klejowych, w tym zagadnienia technologiczne, bezpieczeństwa konstrukcji, wpływ niejednorodności połączenia, a zwłaszcza niedoklejeń w strefie adhezyjnej i kohezyjnej na wytrzymałość oraz problemy wytrzymałości długotrwałej. Prof. J. Kuczmaszewski opracował heurystyczną metodę prognozowania wytrzymałości klejowych połączeń metali. Na podstawie badań pełzania określił kinetykę zmian wytrzymałości połączeń klejowych w funkcji czasu dla połączeń wykonanych z użyciem klejów epoksydowych. Opracował też metodę określania współczynnika bezpieczeństwa sklepanych konstrukcji. Rozwinął zagadnienia związane z problematyką starzenia tworzyw adhezyjnych, zwłaszcza tworzyw epoksydowych, które od wielu już lat z powodzeniem są wykorzystywane w produkcji klejów do metali. Wraz z doktorantem, dr. Jackiem Domińczukiem, po raz pierwszy w Polsce wykorzystali sztuczne sieci neuronowe do wspomagania projektowania klejowych połączeń metali, a z doktorantką dr Anną Rudawską uzyskał interesujące wyniki dotyczące doboru kleju i sposobu przygotowania do klejenia powierzchni blach ocynkowanych.

Jest promotorem 3 przewodów doktorskich, recenzentem 15 rozpraw doktorskich, 3 recenzji dorobku naukowego i 1 monografii w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Jest autorem ponad 120 publikacji oraz kilku monografii.

WITRYNA

PRACE HABILITACYJNE

Temat — *Technologia wytwarzania części maszyn z poliamidu 6 modyfikowanego nanocząstkami*

Autor: Krystyna Kelar, Politechnika Poznańska

Wydawnictwo: Politechnika Poznańska, Rozprawy Nr 404, Poznań 2006 (Recenzent wydawniczy: prof. dr hab. inż. Zbigniew Rosłaniec, Politechnika Szczecińska, Instytut Inżynierii Materiałowej)

Recenzenci:

— prof. dr hab. inż. Stanisław Mazurkiewicz, Politechnika Krakowska, Wydział Mechaniczny

— prof. dr hab. inż. Tomasz Sterzyński, Politechnika Poznańska, Wydział Chemiczny

— prof. dr hab. inż. Wojciech Przetakiewicz, Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie

— prof. dr hab. inż. Adam Mazurkiewicz, Państwowy Instytut Badawczy w Radomiu

Data i miejsce kolokwium habilitacyjnego: 9 listopada 2007 r., Politechnika Poznańska, Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania

Nadany stopień naukowy: doktor habilitowany nauk technicznych w zakresie budowy i eksploatacji maszyn

Tematyka rozprawy wpisuje się w nurt najnowszych tendencji, zmierzających do wytwarzania materiałów konstrukcyjnych nowej generacji, poprzez ingerencję w ich strukturę na poziomie nanometrycznym. Badania związane z wytwarzaniem nanokompozytów z osnową polimerową otwierają nowe perspektywy zastosowania tych materiałów na części maszyn. Praca dotyczyła badania struktury, właściwości fizycznych i użytkowych nanokompozytów z osnową poliamidową napełnianych fulerenami (mieszaniną C₆₀ i C₇₀) oraz wielościennymi nanorurkami węglowymi. Nanonapełniacze te wprowadzono do stopionego ε-kaprolaktamu i po polimeryzacji w masie (według mechanizmu anionowego) rozdrobione odlewy przetwarzano metodą wtryskiwania na kształtki do badania właściwości mechanicznych. W pracy wykazano, że mała lepkość środowiska reakcyjnego, jakim jest stopiony ε-kaprolaktam, ułatwia dyspergowanie nanonapełniaczy, a dzięki prowadzeniu polimeryzacji w masie nie zachodzi konieczność usuwania i regeneracji rozpuszczalnika. W stosunku do tradycyjnej polimeryzacji hydrolitycznej ε-kaprolaktamu, polimeryzacja anionowa zachodzi w niższej temperaturze (ok. 170 °C) i w krótszym czasie (od 15 do 20 min), a otrzymany polimer zawiera mniejszą ilość frakcji małocząsteczkowych (od 3,5 do 5 % wag.). W przeciwieństwie do metod polegających na wprowadzaniu nanonapełniaczy do stopionego PA6, które wymagają sto-

sowania znacznych naprężeń ścinających podczas przetwórstwa, opracowana w rozprawie technologia nie stwarza niebezpieczeństwa degradacji polimeru.

Analiza parametrów kinetycznych procesu, zawartości monomeru i oligomerów oraz średniego ciężaru cząsteczkowego wykazała, że oba nanonapełniacze (w badanym zakresie stężeń od 0,05 do 0,3 % wag.) nie inhibują polimeryzacji anionowej ε-kaprolaktamu, wpływają natomiast na strukturę krystaliczną osnowy poliamidowej, zwiększając temperaturę krystalizacji. Badania metodą skaningowej mikroskopii elektronowej, mikroskopii optycznej w świetle spolaryzowanym oraz szerokokątowej dyfrakcji rentgenowskiej potwierdziły, że oba nanonapełniacze są heterogenicznymi zarodkami krystalizacji osnowy i zwiększają udział formy krystalograficznej γ w PA6.

Już w przypadku małego stopnia napełnienia (0,1 % wag.) uzyskano wyraźny efekt wzmocnienia poliami-

Dr hab. Krystyna KELAR w roku 1972 ukończyła studia na Wydziale Mat-Fiz-Chem, chemia, Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu uzyskując tytuł magistra chemii, w 1980 r. na Wydziale Budowy Maszyn Politechniki Poznańskiej stopień naukowy doktora nauk technicznych, a w roku 2007 — stopień naukowy doktora habilitowanego. Od roku



1972 pracuje w Zakładzie Tworzyw Sztucznych Instytutu Technologii Budowy Maszyn (obecnie w Instytucie Technologii Materiałów) Politechniki Poznańskiej, początkowo jako specjalista inżynierijno-techniczny, od 1976 r. jako asystent, a od 1981 r. jako adiunkt. W 1976 r. odbyła trzymiesięczny staż naukowy w Wyższej Szkole Chemiczno-Technologicznej w Pradze (Czechy). Jest autorem lub współautorem 89 publikacji (w tym 42 artykułów w czasopiśmie naukowych i 47 w materiałach konferencyjnych), 3 patentów, w tym jeden zagraniczny oraz 4 zgłoszeń patentowych. Jest promotorem 70 prac magisterskich i 16 inżynierskich oraz autorem lub współautorem 3 skryptów.

Od 1992 roku jest współorganizatorem, sekretarzem naukowym oraz członkiem rady programowej Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej „Nowe kierunki modyfikacji i zastosowań tworzyw sztucznych”, organizowanej cyklicznie, co trzy lata, przez Zakład Tworzyw Sztucznych Politechniki Poznańskiej oraz Centrum Postępu Technicznego SIMP w Rydzynie.

Jest członkiem Rady Naukowej Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Oponiarskiego „Stomil” w Poznaniu.

du 6 oraz poprawę jego stabilności termicznej. Na podstawie wyników badań termogravimetrycznych stwierdzono, że oba napełniacze podwyższają o ok. 40 °C temperaturę początku degradacji termicznej osnowy poliamidowej. Wyznaczona z badań TGA energia aktywacji degradacji termicznej nanokompozytów PA6/fulereny i PA6/nanorurki węglowe jest wyższa niż niemodyfikowanego PA6.

Badania dynamicznych właściwości mechanicznych (DMTA) pozwoliły na wyznaczenie charakterystycznych wartości temperatury przemian relaksacyjnych w zależności od składu nanokompozytów oraz na ocenę zmienności modułu zachowawczego w funkcji temperatury. Część badawczą pracy zakończono wytycznymi pozwalającymi na opracowanie technologii wytwarzania części maszyn z nanokompozytów z osnową poliamidową i fulerenami lub nanorurkami węglowymi. Zaproponowana w pracy technologia jest dwuetapowa. W etapie pierwszym, metodą anionowej polimeryzacji ϵ -kaprolaktamu wytwarzane są odlewy nanokompozytów PA6/fulereny lub PA6/nanorurki węglowe, z których po rozdrobnieniu usuwa się metodą ekstrakcji nieprzereagowany monomer i oligomery. W drugim etapie, stosując typowe wtryskarki, z rozdrobnionych nanokompozytów wytwarza się części maszyn.

Temat — Przetwórcze aspekty termodynamicznych właściwości polimerów termoplastycznych

Autor: Beata Kowalska

Wydawnictwo: Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006

Recenzenci:

— prof. dr hab. Andrzej Ziabicki, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN w Warszawie

— prof. dr hab. inż. Andrzej Tylikowski, Politechnika Warszawska, Wydział Mechaniczny

— prof. dr hab. inż. Zbigniew Roslaniec, Politechnika Szczecińska, Instytut Inżynierii Materiałowej

— prof. dr hab. inż. Józef Kuczmazewski, Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny

Data i miejsce kolokwium habilitacyjnego:

5 grudnia 2007 r., Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny

Nadany stopień naukowy: doktor habilitowany nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn oraz specjalności przetwórstwo i stosowanie tworzyw wielkocząsteczkowych.

Rozprawa dotyczyła charakterystyki stanu termodynamicznego polimerów termoplastycznych w aspektach przetwórczych. Została w niej przedstawiona analiza teoretyczna możliwości wykorzystania zależności pomiędzy ciśnieniem, objętością właściwą a temperaturą (p-v-T) w zmiennych i złożonych warunkach wtryskiwania, ze szczególnym wyróżnieniem fazy docisku oraz ochładzania wyprasek, bowiem w tych fazach zachodzą

największe zmiany stanu termodynamicznego polimeru. Uwzględniono przede wszystkim skurcz przetwórczy i odkształcenia przetwórcze wyprasek.

Określono wpływ szybkości ochładzania polimeru oraz kinetyki krystalizacji na przebieg zależności p-v-T, sporządzanych dla wybranych polimerów częściowo krystalicznych. Znajomość zmian temperatury polimeru wtryskiwanego w czasie w połączeniu z kinetyką krystalizacji umożliwia wyznaczenie charakterystyk p-v-T przy szybkim ochładzaniu, a więc w warunkach rzeczywistych procesu. Tak uzyskane zależności powinny stanowić dane wejściowe przy obliczeniach optymalizacyjnych oraz w symulacjach komputerowych skurczu i odkształcenia wyprasek.

Przeprowadzono badania symulacyjne skurczu i odkształcenia wyprasek z polipropylenu uzyskanych w procesie wtryskiwania. Głównym celem badań było porównanie wartości skurczu objętościowego wyprasek oraz ich odkształcenia, uzyskanych z wykorzystaniem zależności p-v-T otrzymanych w warunkach powolnego i szybkiego ochładzania polimeru, zachowując jednakowe pozostałe warunki wtryskiwania. Symulację przepływu polimeru w formie wtryskowej oraz skurczu objętości

Dr hab. inż. Beata KOWALSKA w roku 1984 r. ukończyła studia na Wydziale Inżynierii Budowlanej i Sanitarnej Politechniki Lubelskiej, uzyskując tytuł magistra inżyniera. W 1985 r. rozpoczęła pracę w Katedrze Ogrzewnictwa i Wentylacji na stanowisku asystenta. W roku 1992 podjęła pracę w Katedrze Procesów Polimerowych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Lubelskiej. Od 1995 r. jest zatrudniona na stanowisku adiunkta na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Lubelskiej, nadal pracując naukowo w Katedrze Procesów Polimerowych. W 1995 r. uzyskała stopień doktora nauk technicznych na podstawie, obronionej przed Radą Wydziału Mechanicznego Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, rozprawy doktorskiej pt. „Badania wybranych właściwości cieplnych polietylenu małej gęstości”. W roku 2007 uzyskała stopień doktora habilitowanego na Wydziale Mechanicznym Politechniki Lubelskiej.

Jest autorką monografii i rozdziału w książce, jest też autorką lub współautorką 62 publikacji, z czego 8 w czasopiśmie z listy filadelfijskiej. Znaczna część jej dorobku naukowego (18 pozycji) została opublikowana w języku angielskim. Jest współtwórczynią 10 zgłoszeń patentowych oraz współautorką sześciu opracowań naukowo-badawczych zastosowanych w praktyce. Uczestniczyła lub uczestniczy w realizacji 8 projektów badawczych finansowanych przez KBN (MNiSW). Nowa konstrukcja głowicy wytaczarskiej opracowana z udziałem dr inż. Beaty Kowalskiej uzyskała w 2006 r. Złoty Medal na 55th World Exhibition of Innovation, Research and New Technology, Brussels Eureka.



ciowego i odkształcenia wyprasek przeprowadzono za pomocą programu Moldflow Plastics Insight ver. 4.1.

Określono pochodne termodynamicznego równania stanu polimerów, takie jak współczynnik rozszerzalności cieplnej, współczynnik ściśliwości, współczynnik rozprężliwości cieplnej polimeru w funkcji wybranych warunków przetwórstwa dla przyjętego modelu matematycznego tego równania. Analizowano także możliwości wykorzystania zależności p-v-T w postaci modeli matematycznych termodynamicznego równania stanu oraz w postaci wykresów, w sterowaniu procesem wtryskiwania.

Analizowano wpływ wybranych warunków procesu wtryskiwania, to jest prędkości wtryskiwania oraz ciśnienia docisku na zmiany przebiegu krzywych p-v-T w odniesieniu do wyprasek z polipropylenu izotaktycznego przy różnych szybkościach ich ochładzania.

Zaproponowany schemat postępowania umożliwia charakterystykę termodynamiczną polimerów częściowo krystalicznych w warunkach rzeczywistych procesu wtryskiwania, a przedstawione zależności stanowią podstawę do dalszych badań zmierzających do opracowania modelu matematycznego tego procesu.

Temat — Studium procesu wytłaczania reaktywnego

Autor: Regina Maria Jeziórska

Wydawnictwo: Wydawnictwa Uczelniane, Lublin 2005

Recenzenci:

— prof. dr hab. Józef Garbarczyk, Politechnika Poznańska

— prof. dr hab. inż. Robert Sikora, Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny

— prof. dr hab. inż. Andrzej Włochowicz, Akademia Techniczno-Humanistyczna, Bielsko-Biała

— prof. dr hab. inż. Danuta Żuchowska, Politechnika Wroclawska

Data i miejsce kolokwium habilitacyjnego:

12 marca 2008 r., Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny

Nadany stopień naukowy: doktor habilitowany nauk technicznych z zakresu przetwórstwa i stosowania tworzyw wielkocząsteczkowych

Praca obejmuje analizę przebiegu procesu wytłaczania reaktywnego za pomocą dwuślیمakowej wytłaczarki współbieżnej walcowej na przykładzie wybranych tworzyw polimerowych, takich jak polietylen, poliamid 6 i poli(tereftalan etylenu) oraz wytypowanych modyfikatorów [metylomaleinian rycynolo-2-oksazoliny oraz 2,2'-(1,3 fenylene)-bis(2-oksazolina)], a także określenie efektywności tego procesu, ocenianej na podstawie właściwości i struktury wytłoczyny. Przeprowadzono analizę teoretyczną procesu wytłaczania reaktywnego w odniesieniu do wybranych tworzyw polimerowych i modyfikatorów, w stałych i zmiennych warunkach wy-

tlaczania oraz zbadano doświadczalnie wpływ warunków wytłaczania reaktywnego na jednocześnie przebiegające procesy cieplne, reologiczne i chemiczne, a także na wybrane właściwości i strukturę tworzyw wytłaczanych z udziałem związków 2-oksazoliny. Zrealizowano cel utylitarny, jakim było sprecyzowanie warunków wytłaczania reaktywnego mogących mieć zastosowanie w projektowaniu i prowadzeniu procesów szczepienia, przedłużania łańcucha i sprzęgania wybranych tworzyw polimerowych z udziałem wytypowanych modyfikatorów zapewniających efektywny przebieg tych procesów prowadzących do otrzymania tworzyw o zdefiniowanej strukturze nadcząsteczkowej i określonych właściwościach.

Po raz pierwszy w literaturze dokonano kompleksową ocenę wzajemnych oddziaływań czynników fizycznych i chemicznych mających wpływ na końcowy efekt tak różnych procesów wytłaczania reaktywnego, jak: szczepienie, przedłużanie łańcucha i sprzęganie polimerów. Istotnie nowym elementem opisu procesu wytłaczania reaktywnego, analizowanym w rozprawie, jest uwzględnienie czynników chemicznych.

Zaproponowano teoretyczne wyjaśnienie współzależności czynników fizycznych i chemicznych mających wpływ na końcowy efekt procesu wytłaczania reaktywnego. W szczególności ustalono, że znajomość mechanizmów reakcji zachodzących w procesie wytłaczania reaktywnego pomaga bliżej poznać zjawiska cieplne i reologiczne, przebiegające w układzie uplastyczniającym wytłaczarki. Temperatura i czas tych reakcji, stężenie modyfikatora i inicjatora oraz częstotliwość obrotów ślimaków nie mogą być analizowane oddzielnie. Istnieje ścisła współzależność między tymi wielkościami, tak że ustalenie korzystnej wartości jednego z czynników nie zapewnia uzyskania tworzywa o oczekiwanych właściwościach, mianowicie:

— Wydajność procesu ma niekorzystny wpływ na czas procesu oraz warunki mieszania i ścinania. Większa wydajność to krótszy czas procesu, gorsze warunki mieszania, mniejszy stopień przereagowania modyfikatora, a także większe ciśnienie uplastycznionego tworzywa w głowicy wytłaczarskiej, którego wartość zależy od przetwarzanego tworzywa, konstrukcji wytłaczarki, rodzaju i stężenia modyfikatora oraz inicjatora.

— Ze wzrostem temperatury procesu zwiększa się koncentracja rodników i szybkość reakcji oraz skraca czas procesu. Większa szybkość reakcji to wyższa temperatura procesu: skutkuje to mniejszą lepkością i w efekcie mniejszym ciśnieniem tworzywa uplastycznionego w głowicy wytłaczarskiej.

— Zwiększenie częstotliwości obrotów ślimaków wpływa korzystnie na warunki mieszania i ścinania; powoduje lepsze zdyspergowanie modyfikatora w tworzywie, co skutkuje większym stopniem przereagowania i lepszymi właściwościami wytłoczyny.

— Z wydłużeniem czasu procesu zwiększa się kompatybilność składników mieszaniny oraz zmniejsza

wielkość cząstek fazy rozproszonej, dzięki czemu uzyskuje się lepsze właściwości wytłoczyny.

Słowa kluczowe: wytłaczanie reaktywne, funkcjonalizacja, sprzęganie, modyfikator, inicjator, warunki wytłaczania, struktura, właściwości fizyko-chemiczne, wytłoczyna

Dr hab. inż. Regina Maria JEZIÓRSKA w 1984 r. ukończyła studia na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Warszawskiej uzyskując tytuł magistra inżyniera, w 1998 r. w Instytucie Chemii Przemysłowej im. prof. Ignacego Mościckiego w Warszawie uzyskała stopień naukowy doktora nauk technicznych, a w 2008 r. — stopień doktora habilitowanego na Wydziale Mechanicznym Politechniki Lubelskiej. Od 1984 r. pracuje w Instytucie Chemii Przemysłowej w Warszawie początkowo jako stażysta, asystent, a od 1998 r. jako adiunkt. Obecnie pełni funkcję kierownika Zakładu Polimerów Konstrukcyjnych i Specjalnych.

Jest autorką lub współautorką 65 prac opublikowanych w czasopiśmie naukowych i publikacjach monograficznych (w tym 21 w czasopiśmie z Listy Filadelfijskiej), 50 w materiałach konferencyjnych krajowych i zagranicznych, 1 patentu amerykańskiego, 6 patentów polskich oraz 3 zgłoszeń patentowych. Wygłosiła 78 referatów i komunikatów na konferencjach naukowych, w tym 43 na zagranicznych.



Jest współautorką rozwiązań technologicznych, które były wielokrotnie nagradzane na prestiżowych międzynarodowych wystawach wynalazków i innowacji (16 medali: 7 złotych, 8 srebrnych, 1 brązowego). Technologia otrzymywania tworzyw konstrukcyjnych z pojemników poliestrowych, wyróżniona w VII Edycji Konkursu Polski Produkt Przyszłości w Kategorii

„Technologia Przyszłości” została wdrożona w 2003 roku. Ważnym osiągnięciem dr hab. inż. R. Jeziórskiej jest wyróżnienie w XI edycji Konkursu Polski Produkt Przyszłości w 2007 r. technologia wytwarzania kompozytów polimerowych z odpadów poliwęglanu. Za całokształt prac naukowo-badawczych dotyczących recyklingu tworzyw polimerowych została też uhonorowana złotym medalem Światowej Organizacji Wartości Intelektualnej — najwyższym odznaczeniem za wynalazczość.

Od 1998 r. pracuje w Komitecie Technicznym nr 240 ds. Maszyn i Urządzeń do Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych i Mieszanek Gumowych, PKN. Jest członkiem Stowarzyszenia Polskich Wynalazców i Racjonalizatorów, a także Polskiej Kapituły Złotego Medalu Światowej Organizacji Wartości Intelektualnej. Za pracę w stowarzyszeniu oraz zasługi dla wynalazczości otrzymała Krzyż Kawalerski Kapituły Belgijjskiej Izby Wynalazców, cztery nagrody Ministra Nauki i Informatyzacji oraz srebrne odznaczenie NOT.

OBRONY PRAC DOKTORSKICH

Temat pracy — Badania nad modyfikacją spienionych poliuretanów poprzez zastosowanie innych polimerów

Doktorant — Sławomir Michałowski, Politechnika Krakowska

Promotor — prof. dr hab. inż. Jan Pielichowski, Politechnika Krakowska

Recenzenci:

— prof. dr hab. inż. Bogusław Czupryński, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz

— prof. dr hab. Jerzy Kapko, Politechnika Krakowska

Data i miejsce obrony — 19 grudnia 2007 r., Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Celem badań było opracowanie metody otrzymywania nowych materiałów kompozytowych o korzystnych właściwościach fizykochemicznych i mechanicznych z zastosowaniem sztywnej pianki poliuretanowej modyfikowanej za pomocą wybranych polimerów. Kompozyty otrzymywano dodając do przedmieszki polioliowej wybrane materiały polimerowe, a następnie prowadząc reakcję poliaddycji częściowo spolimeryzowanego diizocyanianu difenylometanu (PMDI) z mieszaniną polieteru na bazie sorbitolu i poliestrów.

Na podstawie analizy danych literaturowych, zdecydowano się na użycie dwóch polimerów termoplastycz-

nych: polistyrenu (PS) i poli(chloroku winylu) (PVC) oraz poliestrów nienasyconych (UP).

W pierwszym etapie pracy za pomocą mikroskopu polaryzacyjno-interferencyjnego (PLM) wyposażonego w tunel wizyjny oraz stolik grzewczy badano dyspersje polimerów wprowadzonych do układów polioliowych w zależności od zastosowanego modyfikatora. Następnie z przygotowanych przedmieszek polioliowych otrzymywano sztywne pianki poliuretanowe.

Uzyskane materiały poddawano badaniom mającym na celu określenie wpływu modyfikatora na właściwości modyfikowanych pianek poliuretanowych. Oznaczono współczynnik przewodzenia ciepła, wytrzymałość na ściskanie, chłonność wody oraz zawartość komórek zamkniętych. Za pomocą programu AphelionTM, przeprowadzono analizę struktury komórkowej wyznaczając współczynnik anizotropii, powierzchnie oraz liczbę komórek. Określono palność badanych materiałów wykorzystując metodę indeksu tlenowego oraz kamerę termowizyjną. Wykonano też analizę DMTA oraz zdjęcia struktury komórkowej za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej SEM, w celu określenia mechanizmu modyfikacji.

Analiza uzyskanych wyników prac doświadczalnych pozwoliła stwierdzić, że:

— Opracowano nowe metody wprowadzania modyfikatorów polimerowych do piankowych systemów

poliuretanowych (metodyka postępowania uwzględniała zróżnicowane cechy stosowanych modyfikatorów).

— Wprowadzenie modyfikatorów polimerowych do systemu poliuretanowego powodowało skrócenie czasów: kremowania, żelowania oraz suchego lica (co należy uwzględnić przy przygotowywaniu modyfikowanych systemów w zależności od rodzaju przeznaczenia).

— W przypadku polistyrenu i poliestrów nienasyconych skaningowa mikroskopia elektronowa SEM nie potwierdziła występowania aglomeratów modyfikatorów, natomiast w przypadku pianek modyfikowanych PVC, zaobserwowano obecność modyfikatora w szkielecie oraz w węzłach powstałej matrycy poliuretanowej.

— W wypadku pianek modyfikowanych polistyrenem wytrzymałość na ściskanie zwiększa się i to zarówno w kierunku równoległym, jak i prostopadłym do kierunku wzrostu pianki. Wytrzymałość produktów spieniania zawierających PVC jest zależna od układu polioloowego i ilości modyfikatora [w większości przypadków wytrzymałość mechaniczna pianek modyfikowanych poli(chlorkiem winylu) była większa od wytrzymałości pianki referencyjnej]. Zastosowanie poliestrów nienasyconych jako modyfikatorów powoduje zmniej-

szczenie wytrzymałości na ściskanie (w obu kierunkach) wraz ze zwiększeniem zawartości modyfikatora.

— Chłonność wody pianek modyfikowanych polistyrenem oraz poli(chlorkiem winylu) zmniejsza się ze zwiększeniem zawartości modyfikatora. W przypadku pianek zawierających poliestry nienasycone chłonność wody nie ulegała zmianie w porównaniu z pianką referencyjną.

— Badania procesu spalania pianek modyfikowanych PVC wykazały zwiększenie indeksu tlenowego o ok. 20 % w wypadku zastosowania 30 % wag. modyfikatora. Pianki modyfikowane polistyrenem oraz poliestrami nienasyconymi charakteryzują się większymi wartościami indeksu tlenowego (do 7 %) w porównaniu z materiałem referencyjnym. Obserwacja procesu spalania wykazała wydłużenie czasu oraz obniżenie temperatury spalania pianek poliuretanowych modyfikowanych dodatkami polimerowymi, szczególnie w przypadku systemów modyfikowanych poli(chlorkiem winylu).

— Przeprowadzone badania wykazały możliwość uzyskania korzystnych zmian w wybranych właściwościach pianek sztywnych dzięki zastosowaniu odpowiedniej metody modyfikacji dwuskładnikowych systemów poliuretanowych innymi materiałami polimerowymi.

KONFERENCJE i TARGI

Międzynarodowa Konferencja X-RAY INVESTIGATIONS OF POLYMER STRUCTURE — XIPS'2007 Kraków, 5—7 grudnia 2007 r.

W dniach 5—7 grudnia 2007 r. odbyła się w Krakowie kolejna, tym razem już siódma, Międzynarodowa Konferencja *X-Ray Investigations of Polymer Structure — XIPS'2007*, która jest organizowana w cyklu 3 letnim przez Instytut Inżynierii Tekstyliów i Materiałów Polimerowych Akademii Techniczno-Humanistycznej (ATH) w Bielsku-Białej we współpracy z Wydziałem Chemii Katolickiego Uniwersytetu w Leuven w Belgii. Konferencja XIPS stanowi, uznane już w europejskim i krajowym środowisku naukowym, forum prezentacji najnowszych osiągnięć w zakresie badań strukturalnych polimerów oraz promocji metod badawczych opartych na rozpraszaniu promieniowania rentgenowskiego, ze szczególnym uwzględnieniem promieniowania synchrotronowego. Po raz pierwszy, wtedy jeszcze w wydaniu krajowym, konferencja została zwołana w roku 1987 w Bielsku-Białej. Od roku 1995 konferencja XIPS ma zasięg międzynarodowy.

Tegoroczne obrady zostały objęte patronatem Wiceministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego prof. Stefana

Jurgi. Miejscem obrad był Dom Gościnny Uniwersytetu Jagiellońskiego „Przegorzały”.

Przewodniczącym Rady Naukowej Konferencji był prof. Harry Reynaers — Uniwersytet w Leuven (Belgia). Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego Konferencji był dr hab. Jarosław Janicki prof. ATH, a sekretarzem — dr hab. Stanisław Rabiej prof. ATH.

W trakcie 3 dni obrad odbyło się 8 sesji wykładowych i jedna sesja plakatowa w trakcie których przedstawiono 25 wykładów i 28 komunikatów plakatowych zaprezentowanych przez autorów z krajowych i zagranicznych uczelni i ośrodków badawczych, w tym z Austrii, Belgii, Czech, Danii, Holandii, Izraela, Francji, Niemiec, Rosji, Ukrainy, Wielkiej Brytanii i Włoch. Nasz kraj reprezentowali przedstawiciele większości polskich ośrodków naukowych zajmujących się badaniami strukturalnymi polimerów, w tym między innymi ATH w Bielsku-Białej, AGH z Krakowa, Uniwersytetu i Politechniki Poznańskiej, Politechniki Łódzkiej i Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych w Łodzi, Uniwersyte-

tu MCS w Lublinie, Politechniki Szczecińskiej, Politechniki Wrocławskiej i Uniwersytetu Śląskiego.

Należy także podkreślić obecność reprezentantów dwóch największych europejskich ośrodków synchrotronowych: dr. Pierre Panine z ESRF w Grenoble i prof. Michel Koch z DESY w Hamburgu.

Tematyka prac prezentowanych na konferencji dotyczyła możliwości jakie w odniesieniu do materiałów polimerowych oferują metody badawcze oparte na dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego. Metody te są podstawowym źródłem informacji o strukturze nadcząsteczkowej polimerów, czyli o całości kształcie zagadnień związanych z organizacją przestrzenną makrocząsteczek w objętości materiału polimerowego.

Prace przedstawiane podczas Konferencji XIPS'07 reprezentowały różne nurty badań prowadzonych w europejskich laboratoriach polimerowych. Największą grupę stanowiły prace mające na celu ustalenie precyzyjnych relacji między budową makrocząsteczek polimerów, przebiegiem ich krystalizacji, kształtującą się w tym procesie strukturą nadcząsteczkową w stanie stałym, procesem topnienia i właściwościami fizycznymi. Poznanie tych zależności ma nie tylko walor poznawczy ale i praktyczny, ponieważ w powiązaniu z możliwościami kontroli procesu syntezy jakie oferuje współczesna chemia polimerów, pozwala na wytwarzanie tworzyw polimerowych o z góry zaprojektowanych właściwościach, spełniających określone wymagania użytkowe. Jako szczególnie interesujące w tej dziedzinie można wymienić referaty profesorów Kocha i Stribecka z laboratorium DESY w Hamburgu oraz dr. Panine z laboratorium ESRF w Grenoble, przedstawiające rezultaty badań strukturalnych wykonanych przy użyciu promieniowania synchrotronowego. Olbrzymia intensywność tego promieniowania umożliwia dynamiczną rejestrację zmian struktury polimerów w tzw. czasie rzeczywistym, to znaczy w trakcie przemian fazowych i różnorodnych procesów jakim mogą być one poddane. Dynamiczny monitoring, prowadzony z wysoką rozdzielczością czasową i temperaturową jest źródłem bardzo istotnych informacji o przebiegu i kinetyce tych procesów, niemożliwych do uzyskania za pomocą badań statycznych.

Inna grupa prac dotyczyła nanokompozytów polimerowych. Celem rentgenowskich badań dyfrakcyjnych prowadzonych w odniesieniu do takich materiałów było poznanie sposobu wbudowania się nanododatku w ma-

teriał matrycy, ustalenie jego wpływu na strukturę polimeru i stopień uporządkowania łańcuchów polimerowych oraz ustalenie związku pomiędzy sposobem rozmieszczenia nanododatku a właściwościami otrzymanych tworzyw.

Duże zainteresowanie wzbudził wykład prof. Djurado z Laboratorium Elektroniki Molekularnej CEA w Grenoble na temat struktury i właściwości polimerów przewodzących oraz wykład prof. Pedersena z Uniwersytetu w Aarhus prezentujący możliwości metody małoskalowego rozpraszania promieniowania rentgenowskiego (SAXS) w odniesieniu do badań struktury kości i w diagnostyce osteoporozy.

W sesji kończącej konferencję, prof. Łużny z AGH w Krakowie wygłosił referat *in memoriam* poświęcony omówieniu dorobku zmarłego 18 maja 2007 r. profesora Pierre-Gille de Gennes'a, pierwszego laureata Nagrody Nobla z fizyki za prace w dziedzinie badań polimerów i tzw. materii miękkiej. Wielu obecnych uczestników XIPS'07 miało możliwość wysłuchać wykładów prof. de Gennes'a na konferencjach polimerowych organizowanych przez Międzynarodową Unię Chemii Czystej i Stosowanej (IUPAC).

Na zakończenie obrad, uczestnicy konferencji zwiedzili Zamek i Katedrę Wawelską.

W zgodnej opinii gości krajowych i zagranicznych, konferencja XIPS na trwale wpisała się w kalendarz wydarzeń gromadzących przedstawicieli środowiska naukowego zajmującego się badaniami strukturalnymi polimerów. Prezentowane referaty i komunikaty charakteryzowały się wysokim poziomem naukowym, a serdeczna i przyjacielska atmosfera sprzyjała nawiązywaniu kontaktów i przyczyniła się do rozwoju współpracy między uczestnikami.

Dobra opinia o konferencji oraz udział wielu znakomych gości z kraju i zagranicy, zarówno w obecnej jak i poprzednich jej edycjach, które miały miejsce w okresie minionych dwudziestu lat, stanowi potwierdzenie ugruntowanej pozycji jej organizatora — Instytutu Inżynierii Tekstyliów i Materiałów Polimerowych ATH w środowisku „polimerowców” oraz dowód uznania dla osiągnięć jego pracowników.

Stanisław Rabiej
Akademia Techniczno-Humanistyczna
w Bielsku-Białej



Z KRAJU

TWORZYWA W LICZBACH

W tabelach podano wielkości produkcji tworzyw sztucznych w styczniu 2008 roku. Tabela 1 zawiera dane

dotyczące produkcji niektórych surowców, tabela 2 polimerów, tabela 3 niektórych wyrobów z tworzyw sztucznych, tabela 4 wyrobów z gumy.

Tabela 1. Produkcja surowców i półproduktów chemicznych w styczniu 2008 r., t

Table 1. Production (tons) of raw materials and chemical intermediates in January 2008

Artykuł	Średnia miesięczna w 2007 r.	Styczeń 2008 r.	% 2008/ 2007
Węgiel kamienny	7 174 819	7 152 307	90,3
Węgiel brunatny	4 789 265	5 115 041	94,1
Ropa naftowa i oleje mineralne — wydobycie w kraju	59 628	72 690	109,8
Gaz ziemny — wydobycie w kraju (tys. m ³)	468 775	517 496	97,6
Etylen	50 911	54 316	103,5
Propylen	33 706	36 631	104,3
1,3-Butadien	4941	5669	105,5
Fenol	4144	4686	125,8
Izocyjaniany	5417	4853	79,2
ε-Kaprolaktam	13 383	14 633	101,1

Wg danych GUS.

Tabela 2. Produkcja najważniejszych polimerów i prepolimerów w styczniu 2008 r., t

Table 2. Production (tons) of major polymers and prepolymers in January 2008

Polimer	Średnia miesięczna w 2008 r.	Styczeń 2008 r.	% 2008/ 2007
1	2	3	4
Tworzywa sztuczne: polimeryzacyjne	114 836	120 332	107,5
kondensacyjne	70 452	68 676	106,8
Polietylen	32 748	54 316	103,5
w tym: polietylen liniowy o gęstości <0,94	115	76	19,9
polietylen o gęstości <0,94 pozostały	9767	11 292	108,5
polietylen liniowy o gęstości ≥0,94	22 866	22 093	97,3
Polimery etylenu inne	75	170	—
Polimery styrenu	8947	10 066	134,8
w tym: polistyren do spienienia	5329	5308	109,1
polistyreny inne	1769	3076	155,7
Poli(chlorek winylu) niez mies zany z innymi substancjami	25 226	24 321	99,7
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany	3041	2486	89,4
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany	8387	9470	132,3
Politetrafluoroetylen	17	0	—
Poliacetale	937	1200	117,6
Żywice epoksydowe (łącznie z tłoczzywami)	1599	1966	89,9
Żywice alkidowe	2204	1490	109,1
Poliestry nienasycone, ciekłe	2414	2316	120,9

cd. Tabeli 2

1	2	3	4
Poliestry nienasycone, inne	31	0	—
Poliestry pozostałe	1164	1391	126,7
Polimery propylenu i innych olefin	31 877	35 655	113,4
w tym: polipropylen	21 321	23 432	107,3
kopolimery etylen-propylen	10 387	11 980	127,4
Polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	1130	1232	—
Polimery octanu winylu w innych postaciach	4375	84	17,1
Polimery akrylowe	490	268	103,5
Poliamid 6; 11; 12; 66; 69; 610; 612	4138	4870	101,1
Aminoplasty	69 016	55 304	87,7
w tym: żywice mocznikowe, tiomocznikowe	59 202	43 367	—
żywice melaminowe	9618	11 691	249,0
żywice aminowe	195	246	134,4
Poliuretany	552	413	55,3
Kauczuki syntetyczne	10 478	10 201	97,2
w tym: lateks syntetyczny	874	718	122,7
kauczuk butadienowo-styrenowy (SBR)	9042	8413	84,9
kauczuki syntetyczne pozostałe	561	1070	—

Wg danych GUS.

T a b e l a 3. Produkcja niektórych wyrobów z tworzyw sztucznych w styczniu 2008 r.

T a b l e 3. Production of some polymers articles in January 2008

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2007 r.	Styczeń 2008 r.	% 2008/ 2007
1	2	3	4	5
Wyroby z tworzyw sztucznych, produkcja sprzedana	tys. zł	1 658 949	1 565 301	—
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów etylenu	t	6151	4673	96,3
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów propylenu	t	3147	2182	87,3
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów chlorku winylu	t	9474	6233	94,2
Rury, przewody, węże sztywne z innych tworzyw sztucznych	t	2931	2426	119,9
Wyposażenie z tworzyw sztucznych do rur, przewodów i węży	t	1749	1740	113,9
Folie z polietylenu grubości <0,1 mm	t	8577	8921	—
Płyty, arkusze folii z polipropylenu <0,1 mm	t	1885	1996	111,1
	tys. m ²	43 822	46 889	106,2
Worki i torby z polietylenu	t	9491	9234	100,9
Worki i torby z innych polimerów	t	1848	2076	122,7
Pudełka, skrzynki i podobne artykuły z tworzyw sztucznych	t	8986	9687	114,7
Produkty ze spienionego polistyrenu stosowane do izolacji termicznej	t	10 715	12 728	149,5
Produkty ze spienionego polistyrenu stosowane do izolacji akustycznej	t	11	12	109,1
Wykładziny podłogowe, ściennie i sufitowe	t	3337	2611	96,1
	tys. m ²	1338	1097	101,7
w tym: wykładziny podłogowe z polimerów chlorku winylu	t	1784	1775	110,5
	tys. m ²	834	861	126,4

cd. Tabeli 3

1	2	3	4	5
płytki podłogowe z polimerów chlorku winylu	t	162	126	—
	tys. m ²	46	36	—
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe z tworzyw sztucznych	t	18 589	14 444	148,7
	tys. szt.	418	269	121,8
Okładziny ścienne zewnętrzne z tworzyw sztucznych	t	1665	1218	131,5
	tys. m ²	1144	881	133,1
Okładziny ścienne wewnętrzne z tworzyw sztucznych	t	143	130	100,0
	tys. m ²	123	118	97,5
Farby i lakiery na podstawie polimerów akrylowych i winylowych w środowisku wodnym	t	24 328	18 012	110,4
Farby i lakiery na podstawie poliestrów, polimerów akrylowych i winylowych w środowisku niewodnym	t	5527	4192	—
Farby i lakiery chlorokauczukowe, epoksydowe, poliuretanowe, chemoutwardzalne	t	842	755	110,5
Farby i lakiery na podstawie innych polimerów syntetycznych	t	1357	1214	134,7
Kleje na podstawie kauczuków syntetycznych	t	3959	3012	93,5
Kleje na podstawie pochodnych celulozy	t	12	22	169,2
Kleje na podstawie żywic syntetycznych	t	1313	1005	80,5
Kleje poliuretanowe	t	472	528	121,4
Włókna chemiczne	t	6082	5528	84,7
w tym: włókna syntetyczne	t	6035	5485	85,0
włókna syntetyczne cięte z poliestru	t	2904	2570	75,3
włókna przetworzone celulozowe	t	47	43	63,2

Wg danych GUS.

T a b e l a 4. Produkcja niektórych wyrobów z gumy w styczniu 2008 r.

T a b l e 4. Production of some rubber articles in January 2008

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2007 r.	Styczeń 2008 r.	% 2008/ 2007
Wyroby z gumy, produkcja wytworzona	t	52 852	57 714	112,4
Opony ogółem (bez rowerowych i motocyklowych)	tys. szt.	3340	3536	101,0
	t	30 877	33 144	108,4
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	2353	2536	104,3
opony do samochodów ciężarowych	tys. szt.	227	117	114,7
opony ciągnikowe	tys. szt.	32	34	89,5
opony do maszyn i urządzeń rolniczych	tys. szt.	17	19	126,7
opony do maszyn stosowanych w budownictwie i przemyśle	tys. szt.	20	23	121,1
Przewody, rury, węże	t	1097	1114	119,5
Pasy pędne	t	277	279	98,2
Taśmy przenośnikowe	t	3184	2936	95,0
	km	6431	4696	56,9
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t	1264	1350	99,4
	tys. m ²	4047	4320	99,4
Tkaniny gumowe (poza tkaniną kordową na opony)	t	112	138	453,3

Wg danych GUS.

B. K.

ZE ŚWIATA

ARABIA SAUDYJSKA

Uruchomienie instalacji produkcyjnej polipropylenu

Firma arabska Advanced Polypropylene Co. (APPC) z siedzibą w miejscowości Al Jubail w Arabii Saudyjskiej zakończyła rozruch mechaniczny kompleksu produkcyjnego polipropylenu (PP), wybudowanego w tej samej miejscowości kosztem 3 miliardów SR (ok. 800 milionów USD). Kompleks obejmuje instalację odwodornienia propanu o zdolności produkcyjnej 455 tys. t/r. z zastosowaniem procesu Catofin firmy Lummus Technology oraz instalację PP o zdolności produkcyjnej 450 tys. t/r. z zastosowaniem procesu Novolen. Propan do instalacji odwodornienia dostarcza firma Saudi Aramco.

Uruchomienie produkcji PP zaplanowano na I kwartał 2008 r. Do odbioru całej produkcji PP i jej sprzedaży na rynkach międzynarodowych firma APPC zaprosiła trzy firmy: Vinmar International (Houston, USA), Mitsubishi Corp. (Japonia) i Domo (Gent-Zwijnaarde, Belgia).

Kompleks PP firmy APPC jest jednym z kilku projektów dotyczących produkcji PP w Arabii Saudyjskiej w roku 2008. Firma Saudi Polyolefins Co. (spółka Tasee, Riyadh i LyondellBasell) zwiększa zdolność produkcyjną swojego kompleksu PP w Al Jubail o 520 tys. t/r. do 800 tys. t/r.; uruchomienie produkcji PP zaplanowano na III kwartał 2008 r. Firma Ibn Zahr uruchomi pod koniec roku 2008 instalację PP o zdolności produkcyjnej 500 tys. t/r. Firma PetroRabigh (spółka Aramco i Sumitomo Chemical) zakończy w październiku 2008 r. budowę kompleksu petrochemicznego w miejscowości Rabigh (Arabia Saudyjska), w którym znajduje się instalacja PP o zdolności produkcyjnej 700 tys. t/r.

Tak więc zdolność produkcyjna nowych instalacji PP w Arabii Saudyjskiej, uruchamianych w 2008 r., wyniesie niemal 2,5 miliona t/r.

Chemical Week 2008, 170 (nr 4, Feb 4), 13.

CHINY

Zastosowanie żywic poliestrowych DSM w siłowniach wiatrowych

Firma DSM, z siedzibą w Holandii i oddziałami na pięciu kontynentach, wykazuje wartość rocznej sprzedaży niemal 9 miliardów euro i zatrudnia na świecie około 22 tys. pracowników. Jej dział DSM Composite Resins (część oddziału DSM Resins) jest największym w Europie producentem żywic strukturalnych i składników, jak apretury i środki wiążące do wzmacniających włókien szklanych. Firma ma kompetencje i doświadczenie w tej dziedzinie i z powodzeniem wchodzi na chłonny rynek

chiński — ma już swoje zakłady w Nanjing i w Szanghaju.

Obecnie w Chinach gwałtownie rozwija się energetyka wiatrowa i przemysł związany z wykorzystaniem energii wiatru. Wskaźnik wzrostu przemysłu turbin wiatrowych na świecie wyniósł 25 % w 2006 r., a w Chinach 105 %. Istotnymi elementami siłowni wiatrowych są turbiny (ich moc) oraz konstrukcja skrzydeł wiatraka, których długość wynosi 20—40 m. Właśnie do konstrukcji skrzydeł używane są żywice (epoksydowe, lub poliestrowe). Producenci skrzydeł muszą uzyskać dużą wytrzymałość i sztywność wyrobu oraz odpowiedni stosunek wymiaru do ciężaru i jak najmniejszy koszt produkcji.

Firma DSM opracowała drugą generację nienasyconych żywic poliestrowych serii Synolite® 1777. Żywice te mają mniejszą lepkość niż żywice epoksydowe i nie wymagają dotwardzania. Wytwarzanie skrzydła jest szybsze i łatwiejsze, a również tańsze. Odpowiednie właściwości mechaniczne zapewnia zastosowanie wzmocnienia włóknami szklanymi z odpowiednią apreturą. Jako apreturę firma DSM poleca swój produkt Neoxil® 728 — jest to żywica epoksydowa o małym ciężarze cząsteczkowym, zawierająca substancje stałe. Zabezpiecza ona włókno szklane przed pękaniem i zapewnia kompatybilność włókna szklanego z żywicą matrycy.

Korzystnej sytuacji firmy DSM na rynku chińskim sprzyja możliwość produkowania na miejscu zarówno żywicy Synolite® 1777 w zakładach firmy w miejscowości Nanjing, jak i apretury Neoxil® 728 w zakładach w Szanghaju (uruchomienie w I kw. 2008 r.).

DSM Press Release 002E1207, grudzień 2007.

Nowa instalacja polipropylenu

Chińska firma PetroChina Daqing Refining & Chemical Co. będzie budować nową instalację polipropylenu (PP) w miejscowości Daqing (Chiny), o zdolności produkcyjnej 300 tys. t/r., opartą na technologii *Spherizone*. Technologia ta, kupiona od firmy LyondellBasell, pozwala na otrzymywanie wszystkich gatunków PP. Zakończenie budowy zaplanowane jest na rok 2010.

Chemical Week 2008, 170 (nr 3, Jan 28), 22.

EUROPA

Poli(metakrylan metylu) w firmie Arkema

Firma Arkema, czołowy w Europie producent płyt poli(metakrylanu metylu) (PMMA), planuje wykupienie od firmy Repsol YPF produkcji płyt i bloków PMMA. Instalacje produkcyjne znajdują się w Bronderslev (Da-

nia) i w Polivar (Włochy), a wartość sprzedaży ich wyrobów wynosi ok. 30 milionów euro/rok (ok. 44 miliony USD/rok). Wartości transakcji nie ujawniono. Filia firmy Arkema—Altuglas International — sprzedaje 20 % światowej produkcji PMMA w postaci płyt i tworzywa do przetwarzania. Zakup od firmy Repsol wzmocni czołową pozycję firmy Arkema jako producenta płyt PMMA w Europie.

Chemical Week 2008, 170 (nr 1, Jan 7), 5.

EUROPA ŚRODKOWA I POŁUDNIOWA

Firma LyondellBasell w Europie

Firma LyondellBasell Industries z siedzibą w Holandii jest jednym z największych na świecie producentów polimerów (poliolefin), wyrobów petrochemicznych, pionierem otrzymywania tlenku propylenu i liczącym się producentem paliw. W Europie Środkowej i Południowej rozprowadza polietylen i polipropylen. W Polsce sprzedają zajmuje się „Basell Orlen Polyolefin Sprzedaż”, a nowopowstałe biuro handlowe, otwarte w Bratysławie, obsługuje nie tylko Słowację, lecz także Czechy, Węgry, Rumunię, Chorwację i Słowenię.

LyondellBasell Press Release, Rotterdam, 08-02-2008.

FINLANDIA

Zakłady produkcyjne dyspersji polimerowych firmy Rohm and Haas

Firma Rohm and Haas, z siedzibą w Filadelfii (Pensylwania, USA), jest światowej rangi producentem wyrobów i technologii stosowanych, m.in. w przemyśle budowlanym, elektronicznym, papierniczym i opakowań oraz w chemii gospodarczej. Sprzedaż firmy w 2006 r. wyniosła ok. 8,2 miliarda USD. Strategia rozwoju firmy do roku 2010 przewiduje rozwój Działu Farb i Materiałów Powłokowych i szybką ekspansję na tym rynku, którego wartość wynosi 1,4 miliarda euro (2 miliardy USD). Jednym z proponowanych sposobów realizacji tej strategii jest zakup oddziału dyspersji polimerowych FINNDISP fińskiej firmy OY Forcit AB, który znajduje się w miejscowości Hanko (południowa Finlandia). Firma ta produkuje dyspersje polimerowe i materiały wybuchowe i jej obroty w 2006 r. wyniosły 72 miliony euro. W Oddziale FINNDISP wytwarza się dyspersje polimerowe do farb i powłok wodorocieńczalnych, do lakierów i do klejów. Ok. 40 % produkcji oddziału eksportuje się głównie do Rosji, Litwy, Łotwy i Estonii, do Polski i Ukrainy oraz do Kazachstanu.

Umowa o zakupie została już podpisana i sfinalizowana pod koniec pierwszego kwartału 2008 r. Wartość transakcji wyniosła ok. 60 milionów euro (ok. 85 milionów USD). W ten sposób firma Rohm and Haas powiększy swoją sieć 30 fabryk na całym świecie o dwa zakłady produkcyjne: istniejący zakład w miejscowości Hanko

(Finlandia) oraz fabrykę w budowie w pobliżu Moskwy. Przewiduje się, że zakup Oddziału FINNDISP przyczyni się do wzrostu sprzedaży firmy Rohm and Haas o 40—50 milionów euro w 2008 r.

Rohm and Haas, News Release 15.01.2008.

INDIE

Rozwój rynku poliolefin w Indiach

W 2007 r. nastąpił w Indiach niezwykle rozwój rynku polimerów — wskaźnik wzrostu wyniósł ponad 15 %. Zużycie polimerów w 2007 r. przekroczyło 6,5 miliona ton, co stanowi ponad 60 % całkowitego zużycia polimerów w tym kraju. Zużycie poliolefin, w tym PE-LLD i PE-HD zwiększyło się o ok. 20 %. Przewiduje się, że w 2008 r. wzrost zużycia polimerów w Indiach wyniesie ok. 10 %.

Plastemart Newsletter, 02.01.2008.

JAPONIA

Produkcja poliwęglanu metodą bezfosgenową

Firma Asahi Kasei Chemicals od wielu lat pracowała nad technologią otrzymywania poliwęglanu (PC) metodą przyjazną dla środowiska, bez zastosowania fosgeny. Wiadomo już, że z powodzeniem.

W tradycyjnej metodzie otrzymywania PC toksycznym surowcem jest przede wszystkim fosgen, a jego otrzymywanie z CO i Cl₂ jest procesem zdecydowanie nieprzyjaznym dla środowiska. Także stosowany rozpuszczalnik — chlorek metylenu jest toksyczny. W procesie są wytwarzane znaczne ilości ścieków, a surowy produkt jest zanieczyszczony związkami chloru.

W 1977 r. Firma Asahi Kasei rozpoczęła prace badawczo-rozwojowe zmierzające do opracowania od podstaw nowego procesu. W procesie, w którym produktami są PC i dużej czystości glikol etylenowy (EG) zastosowano jako podstawowe surowce: tlenek etylenu (EO), ditlenek węgla CO₂ i bisfenol A (BPA). Technologia jest bezodpadowa i bezściekowa. W reakcji otrzymuje się kolejno następujące produkty: węglan etylenu (EC) z EO i CO₂ oraz EG, węglan dimetylu (DMC) w reakcji EC z metanolem i węglan difenyli (DPC) w reakcji DMC z fenolem, a w końcowym etapie PC w reakcji DPC z BPA. Prace w skali wielkolaboratoryjnej rozpoczęto w 1986 r., a w skali pilotowej — w 1988 r. Produkcję na rynek rozpoczęto w 2002 roku, gdy spółka Chimei-Asahi uruchomiła na Tajwanie instalację o zdolności produkcyjnej 65 tys. t/r. Ta sama spółka buduje obecnie drugą instalację o zdolności produkcyjnej 75 tys. t/r., a także sprzedała licencję firmie Kazan Orgsyntez w Rosji. Uruchomienie produkcji przewidziane jest na lata 2008—2010.

Firma Asahi Kasei planuje sprzedaż licencji bez ograniczeń, ponieważ PC stosuje się w wielu dziedzinach o istotnym znaczeniu dla społeczeństwa. Wśród poli-

merów konstrukcyjnych PC jest najważniejszym tworzywem na rynku, jego zapotrzebowanie wynosi 3 miliony t/r. i przewiduje się jego wzrost o 10 %/r. Firma Asahi Kasei przewiduje, że w ciągu najbliższych kilku lat produkcja PC metodą bezfosgenową wg opracowanej technologii osiągnie 25 % produkcji światowej.

Sukces firmy Asahi Kasei opiera się na własnych pracach naukowo-badawczych. W działach badawczych firma zatrudnia ok. 2000 pracowników, a na badania naukowe w 2006 r. przeznaczono 444 miliony USD (316 milionów euro), co stanowi 3,2 % sprzedaży netto. Nadal prowadzi się prace badawcze dotyczące usprawnień i rozwoju technologii, zwłaszcza zwiększenia wydajności i zmniejszenia zużycia energii. Prace te obejmują m.in. technologię otrzymywania poli(tereftalanu etylenu) (PET) i poli(tereftalanu trimetylenu) (PTT).

ICIS Chemical, Business 2007, October 15-21, 20.

JAPONIA/POLSKA

Budowa instalacji PTA w Polsce

Japońska firma Mitsubishi Heavy Industries (MHI) otrzymała zlecenie od PKN Orlen w Płocku na budowę instalacji przemysłowej otrzymywania oczyszczonego kwasu tereftalowego (PTA) o zdolności produkcyjnej 600 tys. t/r. Wartość kontraktu wynosi 50 miliardów jenów (ok. 440 milionów USD). Będzie to pierwsza w Polsce instalacja PTA. Przewiduje się, że jej uruchomienie nastąpi w październiku 2010 r. Projekt opracowuje firma MHI wspólnie z firmą japońską Itochu,

a technologię dostarczy firma Mitsubishi Chemicals. Całkowity koszt inwestycji wyniesie 600 milionów euro (ok. 810 milionów USD). Surowiec do otrzymywania PTA będzie dostarczany z budującej się obecnie w Płocku instalacji otrzymywania *p*-ksylenu o zdolności produkcyjnej 400 tys. t/r.

Chemical Week 2007, 169 (nr 28), 17.

PORTUGALIA

Surowiec do poli(tereftalanu etylenu)

Firma La Seda (z siedzibą w Barcelonie, Hiszpania) podała, że jej filia — firma Artenius Sines (w Sines, Portugalia) zbuduje w miejscowości Sines w Portugalii instalację otrzymywania oczyszczonego kwasu tereftalowego (PTA) o zdolności produkcyjnej 700 tys. t/r. Przewiduje się, że uruchomienie tej instalacji nastąpi w 2010 r. Zawarto kontrakt z firmą Aker Kvaerner wartości 30 milionów euro (ok. 40 milionów USD). Firma Artenius otrzymała już pomoc od rządu portugalskiego (za zgodą Komisji Europejskiej UE) w wysokości 99 milionów euro. Łączne koszty inwestycji wyniosą 360 milionów euro.

Firma La Seda jest czołowym producentem poli(tereftalanu etylenu) (PET) przeznaczanego na butelki i liczącym się na rynku producentem PTA. Instalacja PTA tej firmy o zdolności produkcyjnej 670 tys. t/r. pracuje w miejscowości Wilton w Wielkiej Brytanii.

Chemical Week 2007, 169 (nr 28), 17.

Z. D.

NOWOŚCI TECHNICZNE

TWORZYWA POLIMEROWE

MATERIAŁY

Firma Eastman Chemical przygotowała na Targi „K 2007” **nowe tworzywo — kopoliester amorficzny „Tritan”** produkowany z użyciem „nowego, opatentowanego monomeru” (bez ujawniania bliższych szczegółów) z przeznaczeniem na przezroczyste elementy wyposażenia kuchni, łazienek itp. Tworzywo to jest odporne na korozję naprężeniową mimo wielokrotnego mycia (także mechanicznego) w gorącej wodzie. Ma temperaturę zeszklenia 108 °C — wyższą niż udarowo modyfikowane PMMA, a przezroczystość lepszą nie tylko od nich, ale także od poliwęglanu i przezroczystego ABS. Inne właściwości tworzywa to: gęstość — 1,18, granica plastyczności — 44 MPa, naprężenie przy zerwaniu — 55 MPa, wydłużenie względne przy granicy plastyczności 6 %, przy zerwaniu — 210 %, wytrzymałość przy zginaniu — 64 MPa, moduł

sztywności przy rozciąganiu i zginaniu — 1,6 GPa, udarowość wg Izoda bez karbu w -40 °C — bez pęknięcia, HDT 99/85 °C, zmętnienie <1 %, a w czasie przetworstwa: skurcz prasowniczy — 0,5 %, temperatura i czas suszenia — 80 °C/4—6 godz., temperatura wtryskiwania 260—280 °C i temperatura formy 55—65 °C. Wyroby z „Tritanu” mają niższy poziom naprężeń własnych niż ma to miejsce w wypadku innych tworzyw przezroczystych (np. z poliwęglanów); zwykle nie wymagają dodatkowych operacji termicznych w celu ich zredukowania. „Tritan” jest pierwszym przedstawicielem nowej grupy tworzyw. Nadaje się on do formowania wtryskowego, wtryskiwania z rozdmuchiwaniem (także wspomaganego rozciąganiem), wytłaczania płyt i płaskich folii oraz termoformowania. Jest oferowany w różnych gatunkach (różniących się temperaturą zeszklenia, płynnością i ewentualną zawartością środka oddzielającego) w zależności od zastosowania. Brak informacji o cenie tworzywa.

Plastics Technology 2007, 53, nr 12, 60

Włoska firma Lati wypuściła na rynek grupę **tworzyw wtryskowych o dużej sztywności „Ultra-Stiff”**. Tworzywa te mają zastąpić stopy aluminiowe; są to PA, PPS, PPA i PEEK wzmocnione włóknem węglowym o dużym module sztywności. Moduł sztywności tych tworzyw ma osiągać do 50 GPa (wobec 15 GPa charakteryzujących sztywność zwykłych tworzyw wzmocnionych włóknem węglowym), a naprężenie przy zerwaniu — 300 MPa (typowe tworzywa wysokonapełnione włóknem węglowym lub szklanym osiągają do 200 MPa). „Ultra-Stiff” mogą być wtryskiwane przy użyciu typowych wtryskarek, nie wymagają dodatkowej obróbki termicznej i mogą podlegać recyklingowi.

European Plastics News 2007, 34, nr 10, 44

Firma Novomer (USA) planuje opracowanie procesów technologicznych umożliwiających **wytwarzanie tworzyw sztucznych z tlenku i dwutlenku węgla**. Procesy mają być oparte na pracach badawczych kierowanych przez prof. Geoffreya Coatesa, szefa naukowego firmy. W odróżnieniu od innych biodegradowalnych tworzyw wchodzących na rynek, których baza surowcowa opiera się na żywnościowych produktach rolniczych Novomer chce w swojej technologii wykorzystywać tani tlenek i dwutlenek węgla jako podstawowe surowce umożliwiające tworzenie polimerów. Niestety firma nie ujawnia żadnych szczegółów dotyczących opracowywanej technologii ani otrzymanych produktów polimerowych.

European Plastics News 2007, 34, nr 11, 6

Firma A. Schulman pokazała na Targach K 2007 **mieszanki przewodzące prąd elektryczny do formowania wtryskowego „Schulatec TinCo”**. Mieszanki mają przewodność przekraczającą 10^6 S/m i efektywność osłony elektromagnetycznej powyżej 80 dB dla zakresu częstotliwości 30 kHz—1,2 GHz przy grubości 1,5 mm. Zostały opracowane wspólnie z IKV, Siemensem i HEK, składają się z 15 % termoplastu, 55 % miedzianych włókien i 30 % stopu o niskiej temperaturze topnienia. Mają przewodność elektryczną podobną do stali, co umożliwia ich wykorzystanie w zastosowaniach mechatronicznych, jak przestrzenne połączenia przewodzące. Na Targach K 2007 Arburg demonstrował pomysł zainicjowany przez firmę Oechsler, wtryskując na wtryskarce trójmateriałowej korpus latarki kieszonkowej z 3 LED, przy czym w obudowie z przezroczystego ABS uformowano ścieżkę przewodzącą z poliamidowej wersji „Schulatec Tinco” i soczewki dla LED z przezroczystego poliamidu. Zaletą takiej konstrukcji jest bardziej precyzyjne umieszczenie LED niż w konstrukcji składanej z elementów.

Informacja własna.

Firma Sekisui Alveo (Szwajcaria) poleca stosowanie produkowanych przez siebie **pienek poliolefinowych w konstrukcjach nowoczesnych samochodów**. „Alveolen” i „Alveolit” mają tu szerokie możliwości wyko-

rzystania zarówno w kabinie (np. miękka w dotyku deska rozdzielcza i wnętrze drzwi), jak i „pod maską” (spodnia osłona silnika o zmniejszonej palności czy przewody powietrza). Wyroby takie nie tylko spełniają wysokie wymagania motoryzacji w zakresie bezpieczeństwa i komfortu, ale także umożliwiają zmniejszenie ciężaru elementów, przyczyniając się do zmniejszenia zużycia paliwa przez samochody (jednocześnie zmniejszenia emisji CO₂ do atmosfery). W wielu przypadkach możliwe jest zastępowanie spienionymi poliolefinami elementów dotychczas wykonywanych z litego polietylenu, polipropylenu czy PVC; Sekisui Alveo przygotowało obszerną informację techniczną na ten temat na konferencję „Tworzywa Sztuczne w Budowie Samochodów” w Mannheimie (5—6.03.2008 — organizator VDI).

Informacja prasowa firmy Sekisui Alveo.

Ta sama firma Sekisui Alveo opracowała pierwszą **sieciowaną piankę poliolefinową o częściowo otwartych porach „Alveo-Soft”**. Piankę taką uzyskuje się przez przepuszczanie płytowej usieciowanej pianki między walcami o kontrolowanej szczelinie; w wyniku wymuszonego ściskania część mikropęcherzyków pianki pęka, dzięki czemu pianka mięknie. Stopień zmiany struktury pianki i jej miękkości jest regulowany warunkami procesu. Oferowana jest pianka z polietylenu i polipropylenu o 4 poziomach miękkości (wyrażanych naprężeniami ściskających piankę do 50 % deformacji) — od 5 do 40 KPa. Pianka wytrzymuje naprężenie rozciągające 0,25 MPa i chłonie do 2 % wody. Produkuje się ją w postaci zwijanych rulonów (szerokości do 2 m) płyty grubości 2—12 mm. Pianka może być laminowana w celu uzyskania większej grubości lub innego poziomu miękkości. Częściowo otwarte komórki umożliwiają łatwe odkształcanie pianki, ale nie stwarzają możliwości przenikania przez nią powietrza czy wilgoci. Jest przeznaczona do izolacji budynków i uszczelniania przewodów wentylacyjnych.

Plastics Technology 2008, 54, nr 2, 21

Firma Lytron Technology (utworzona przez Bayer Material Science) zajmuje się **nadaniem form użytkowych folii elektroluminescencyjnej**. Podstawą takiej folii jest folia z poliwęglanu, na której powierzchnię nanoszona jest metodą druku sitowego cała struktura elektroluminescencyjna, będąca płaskim kondensatorem składającym się z 20 warstw. Gdy strukturę podłączy się do źródła prądu (zaledwie miliwolty) cała powierzchnia folii zaczyna równomiernie świecić bez nagrzewania się, emitując światło niebieskie, zielone, pomarańczowe lub białe. Aby warstwę luminescencyjną chronić przed uszkodzeniem i jednocześnie nadać świecącej folii możliwość uzyskiwania użytkowych kształtów przestrzennych, postanowiono strukturę elektroluminescencyjną nakładać na „lewą” stronę folii poliwęglanowej (gładką, lub matową — w zależności od potrzeb). Z tak przysto-

wanego laminatu wycina się wykroje, które po odpowiednim ułożeniu w formie obtryskuje się tworzywem (od strony warstwy elektroluminescencyjnej) jak w typowej metodzie IMD, uzyskując wyrób o żądanym kształcie i świecącej powierzchni. W ten sposób produkuje się już oświetlenie wnętrza torebek damskich i samochodowe tablice rejestracyjne.

Plastics Technology 2008, 54, nr 2, 90

Firma Reichhold proponuje **hybrydową żywicę uretanowo-poliestrową „Dion 31616-00/31100-00” jako spoiwo w SMC i pultruzji**. Ta niskostyrenowa żywica łączy w sobie udarność poliuretanów z dużą wytrzymałością, sztywnością i wytrzymałością cieplną poliestrów. Jest ona znacznie mocniejsza niż estrowo-winylowa i daje się łatwo pigmentować. Mimo zawartości styrenu nie przekraczającej 30 % ma małą lepkość, łatwo miesza się z nanonapełniaczami i dobrze zwilża włókno węglowe. W wyniku formowania laminatów lub pultruzji można z niej wykonywać skrzynie ładunkowe pick-upów, kadłuby i pokłady łodzi, kije hokejowe, ogrodzenia, pokrywy włazów, poprzeczniki słupów np. telefonicznych, czy elementy tam wodnych.

Plastics Technology 2007, 53, nr 12, 23

PRZETWÓRSTWO

Uniwersytet w Reutlingen (Niemcy) opracował metodę **recyklingu kartonów „Tetrapak”**. Te wielowarstwowe opakowania składające się z lakierowanego, drukowanego papieru i 2 warstw polietylenu oraz umieszczonej między nimi folii aluminiowej były dotychczas uważane za nienadające się do recyklingu (poza ewentualnie nośnikiem papierowym). Uzyskany w efekcie badań Uniwersytetu materiał wtórny jest mieszanką termoplastyczną nadającą się do produkcji barwnych wyrobów antystatycznych, stanowiących osłony przed polem elektromagnetycznym (10 dB). W skład takiej mieszanki wchodzi m.in. 14 % mielonego włókna węglowego, 10 % aluminium, 6 % PE-LD i 15 % talku.

European Plastics News 2007, 34, nr 11, 6

Firma Gala Industries (USA) znalazła sposób na **zmniejszenie wilgotności granulatu z kompozytu drewno–tworzywo**. W procesie podwodnej granulacji kompozytu wdmuchuje się w dużej ilości powietrze do przewodu odprowadzającego z granulatora zawieszinę granulatu w wodzie. Skraca to czas kontaktu granulatu z wodą, dzięki czemu po separacji w granulacie pozostaje więcej ciepła, które powoduje szybkie odparowanie z powierzchni granulek resztek wody i zapobiega jej absorpcji. W rezultacie ochłodzony granulak zawiera mniej

niż 0,05 % wilgoci zamiast wcześniejszej wilgotności ponad 0,12 %. Sposób ten przedstawiono w grudniu 2007 roku na drugim Niemieckim kongresie kompozytów drewno–tworzywo w Kolonii.

Plastics Technology 2007, 53, nr 12, 25

Firma Brückner otrzymała zamówienie na **największe na świecie urządzenie do produkcji folii dwukierunkowo orientowanej z polipropylenu**. Urządzenie będzie miało wydajność 6300 kg/godz. produkując folię szerokości 8,7 m z prędkością ponad 500 m/min. Urządzenie będzie zasilane wytłaczarką dwuślimakową firmy Krauss Maffei Berstorff. Zamawiająca urządzenie firma Polyplex Corporation (jeden z największych producentów cienkiej folii poliestrowej) zamierza wykorzystać nowe urządzenie do zaopatrywania rynku Indyjskiego w folie do pakowania tekstyliów, do laminowania i metalizacji.

Informacja prasowa firmy Brückner.

Firma Möller Tech (Niemcy) otrzymała nagrodę „Proces roku” AVK (Federacji Tworzyw Wzmocnionych) za proces „*Aqua Cell*” — **wykorzystanie włókien naturalnych do wzmocnienia i spienienia wyrobów wtryskiwanych z polipropylenu**. Surowcem włóknistym w tym procesie są produkty uboczne z obróbki włókien konopnych, będące drobnoziarnistymi fragmentami zdrewniałych części łodyg, które mają zdolność pochłaniania wody w ilości kilkakrotnie przewyższającej ich własną masę. W procesie są one doprowadzane poziomym ślimakiem do urządzenia dozującego, gdzie dozowany jest jednocześnie polimer. Oba surowce są wprowadzane do mieszalnika, gdzie dodawana jest do nich woda. Powstała mieszanina przechodzi do zbiornika pośredniego, w którym woda zostaje równomiernie wchłonięta przez surowiec roślinny. W miarę potrzeby zawartość zbiornika pośredniego jest doprowadzana rurą do ślimaka transportowego ponad wtryskarke i dozowana do cylindra wtryskowego. Do wtryskiwania można stosować typowe ślimaki — szczególnie takie, jakie są używane do wtryskiwania termoplastów z długim włóknem szklanym. Wprowadzona do procesu woda wytwarza parę w ilości do 2,5 raza objętościowo większej, niż przy stosowaniu fizycznych środków spieniających (do 9,5 raza większej, niż przy chemicznych), nie ma więc trudności z uzyskaniem spienionej struktury wyrobów, która ma cechy pianki integralnej. W procesie można stosować polipropylen dodatkowo wzmocniony krótkim lub długim włóknem szklanym.

European Plastics Age 2007, 34, nr 11, 12

B. M.

WYNAŁAZKI

Głowica wyciarkarska (Zgłoszenie nr 380 161, Politechnika Lubelska)

Wynalazek dotyczy obrotowej skokowo głowicy wyciarkarskiej stosowanej w linii technologicznej wytłaczania tworzyw polimerowych i usytuowanej bezpośrednio za wyciarkarką, a przed urządzeniem kalibrującym. Składa się ona z czterech połączonych części podstawowych, mianowicie: z części (I) stanowiącej oporowy kołnierz pierścieniowy, tworzącej połączenie ruchome z cylindrem układu uplastyczniającego wyciarkarki; z części (II) będącej korpusem i mającej wewnętrzną, kołową, asymetryczną stożkę ściętą; z walcowej części (III) przylegającej do płaszczyzny ścięcia stożka, asymetrycznej, z kanałem mimośrodowym-dyszą oraz z części (IV) w postaci wkładki kształtowej przylegającej do kołowej powierzchni zewnętrznej asymetrycznej części (III), ale nie przysłaniającej kanału mimośrodowego-dyszy (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 2, 7—8).

Strefa tarczowa wyciarkarki do tworzyw polimerowych (Zgłoszenie nr 380 144, Politechnika Krakowska)

Strefa ma szczelinę tarczową składającą się ze strefy stożka rozwartego (st) o kącie (at) i średnicy podstawy równej średnicy ślimaka (dz) oraz ze strefy stożka smukłego (ss) o kącie (as), przechodzącego w kanał dyszy. Strefa (st) ma pochylenie pod kątem (at) $> 140^\circ$, a strefa (ss) ma pochylenie pod kątem (as) $< 50^\circ$. Największa średnica strefy (ss) stanowi 0,25—0,50 wartości (dz) (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 2, 8—9).

Płyta kompozytowa i sposób jej wytwarzania (Zgłoszenie nr 380 224, Politechnika Poznańska)

Płyta charakteryzuje się tym, że długość odcinków włókien naturalnych mieści się w przedziale 0,0005 m—1,5 m. Sposób jej wytwarzania polega na tym, że polimer łączy się z poddawanymi modyfikacji włóknami naturalnymi o powyższej długości w procesie podgrzewania do temp. 393—573 K (120—300 °C) i obróbki ciśnieniowej, po czym schładza się do temperatury otoczenia (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 2, 9)

Bezpieczny dokument spersonalizowany (Zgłoszenie nr 380 158, Polska Wytwórnia Papierów Wartościowych SA, Warszawa)

Dokument ma postać kilkuwarstwowego laminatu. Co najmniej jedna warstwa zewnętrzna (1) jest wykonana z poliwęglanu (PC). Na wewnętrznej stronie warstwy (1) z PC i/lub na jednej bądź kilku warstwach wewnętrznych (2) dokument ma wielobarwną personalizację (3) wykonaną drukiem cyfrowym. W co najmniej jednym kierunku wszystkie warstwy między (3) a zewnętrzną stroną dokumentu są przezroczyste. Korzystnie, dokument ma stykającą się z (3) warstwę (4) z termoplastycznego poliuretanu (PUR) lub innego termoplas-

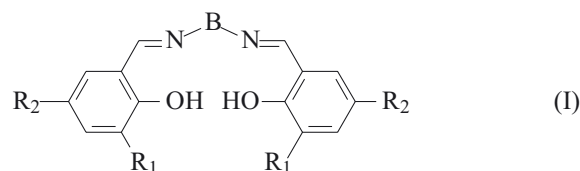
tu. W innym korzystnym wykonaniu dokument ma stykającą się z (3) warstwę (4) z tworzywa sztucznego powleczonego termoplastycznym PUR lub innym termoplastem. Personalizacja (3) może znajdować się też na powleczonej primerem wewnętrznej stronie warstwy (1) z PC i/lub na powleczonej primerem jednej albo kilku warstwach (2) (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 2, 9).

Sposób wytwarzania kompozytu z polimeru termoplastycznego (TP) i włóknistej rośliny (Zgłoszenie nr 380 225, Politechnika Poznańska)

Rośliny włókniste, korzystnie konopie, pozbawia się korzenia i wiechy, suszy, a następnie tnie, po czym odcinki rośliny dodaje się do TP, korzystnie w ilości 3—80 % mas. całości układu, miesza, wytłacza w temperaturze przetwórstwa TP (korzystnie 393—573 K = 120—300 °C) i wytworzoną wyciarkę granuluje w znany sposób (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 2, 9).

Sposób wytwarzania katalizatorów do syntezy rozgałęzionego polietylenu i oligomerów etylenu (Zgłoszenie nr 380 197, Uniwersytet Opolski)

Ligand selenowy o wzorze (I), otrzymany w prowadzonej w znanych warunkach reakcji aldehydu salicylowego lub odpowiedniej jego pochodnej z etylenodiami- ną bądź 1,2-cykloheksylenodiami- ną, bądź *o*-fenylenodiami- ną, zawierający mostek B wiążący atomy azotu i sta-



nowiący ugrupowanie etylenowe, cykloheksylenowe lub fenylenowe oraz podstawniki R_1 i R_2 , które mogą być jednakowe i oznaczać atomy H, chlorowca, grupy NO_2 , alkilowe lub alkoksylowe albo mogą być różne i oznaczać atomy H i chlorowca lub atom wodoru i jedną z ww. grup, poddaje się reakcji z halogenkiem tytanu, zwłaszcza z TiCl_4 , bądź z alkoholanem Ti. Reakcję prowadzi się w środowisku chlorku metylenu w atmosferze gazu obojętnego (N_2 , Ar). Utworzony kompleks selenowy, przed zastosowaniem go w polimeryzacji lub oligomeryzacji, aktywuje się za pomocą $\text{Et}_n\text{AlCl}_{3-n}$, gdzie $n = 1$ lub 2 (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 2, 16).

Sposób wytwarzania katalizatorów nośnikowych do syntezy liniowego wielkocząsteczkowego polietylenu (Zgłoszenie nr 380 198, Uniwersytet Opolski)

Kompleks Ti lub V, lub Zr z ligandem selenowym o wzorze (I) wg poprzedniego zgłoszenia nanosi się na nieorganiczny nośnik. Kompleks można nanosić na MgCl_2 lub jego kompleks z zasadą Lewisa albo na krzemionkowy produkt syntezy zol/żel, zmodyfikowany

uprzednio w wyniku ogrzewania w temp. ≥ 200 °C w ciągu kilku godzin w atmosferze powietrza, a następnie przez co najmniej 1 godzinę w atmosferze gazu obojętnego (N_2 , Ar) (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 2, 17).

Sposób wytwarzania katalizatorów do syntezy liniowego polietylenu (Zgłoszenie nr 380 199, Uniwersytet Opolski)

Wynalazek dotyczy sposobu syntezy ww. katalizatorów zawierających kompleksy metalu z czterokleszczowymi ligandami selenowymi i aktywowanych związkiem glińnoorganicznym przed użyciem w polimeryzacji charakteryzującego się tym, że ligand o wzorze (I) wg opisanego powyżej zgłoszenia nr 380 197 poddaje się reakcji z halogenkiem Ti (zwłaszcza $TiCl_4$) lub alkoholanem Ti w sposób opisany w ww. zgłoszeniu, a powstały kompleks przed polimeryzacją aktywuje się metyloaluminoksanem albo trialkiloglinem (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 2, 17).

Tworzywa polietylenowe (Zgłoszenie nr 380 229, Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej „Błachownia”, Kędzierzyn-Koźle)

Wynalazek dotyczy tworzyw polietylenowych (PE i/lub kopolimeru etylen/octan winylu) o zwiększonej odporności termooksydacyjnej w stosunku do znanych materiałów tego typu. W wyniku łącznego dodania dwóch substancji — przeciwutleniacza fenolowego oraz modyfikowanego montmorylonitu — użytych w ściśle określonych ilościach oraz z zachowaniem ich odpowiedniego stosunku masowego — uzyskuje się dużą, w niektórych przypadkach przekraczającą 200 %, poprawę stabilności termooksydacyjnej tworzywa (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 2, 17).

Bezpieczny, uniepalniony środek do iniekcyjnej konsolidacji formacji geologicznych (Zgłoszenie nr 380 139, Minova Ekochem SA, Siemianowice Śląskie)

Powyższy środek składa się ze składnika A zawierającego polioli o małej lepkości (polieterowe i/lub poliestrowe), środki zmniejszające palność, środki pomocnicze oraz katalizator (zwłaszcza metaloorganiczne pochodne Sn^{2+}) oraz składnika B zawierającego poliizocyjaniany polifenyleno-polimetylenowe otrzymywane w wyniku fosgenowania produktu kondensacji aniliny i formaldehydu, ciekłe w temperaturze pokojowej, o zawartości 28—32 % grup izocyjanianowych. Charakteryzuje się on tym, że składnik A zawiera 18—63 % mas. ww. polioli o liczbie hydroksylowej 160—450, 25—80 % mas. środków uniepalniających, w tym 5—20 % mas. organicznego związku fosforu $(PO)R_1R_2R_3$, gdzie R_1 , R_2 i R_3 oznaczają jednakowe albo różne grupy alkilowe i/lub karboksylowe z atomami Cl bądź bez nich, oraz 5—60 % mas. $Al(OH)_3$, a stosunek masowy A:B = 1:1—3:1, korzystnie 2:1 (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 2, 17).

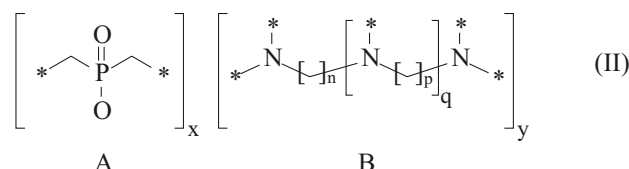
Katalizator utwardzania żywic aminowych i sposób jego otrzymywania (Zgłoszenie nr 380 308, Instytut

Ciężkiej Syntezy Organicznej „Błachownia”, Kędzierzyn-Koźle)

Katalizator zawiera 1 mol aminy i/lub mieszaniny amin, 0,2—1,5 mola HNO_3 i/lub kwasu p-toluenosulfonowego oraz, ewentualnie, wodę. Sposób jego otrzymywania polega na wprowadzeniu do mieszalnika roztworu amin i zobojętnieniu go kwasami. Katalizator stosuje się do utwardzania żywic aminowych, używanych w przemyśle wyrobów drewnopochodnych, w szczególności w procesie uszlachetniania ich papierami zaimpregnowanymi takimi żywicami (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 2, 3).

Sposób wytwarzania nowych poliamfolitów w postaci nierozpuszczalnych w wodzie żywic poliimerowych (Zgłoszenie nr 380 430, Politechnika Wroclawska)

Wynalazek dotyczy wymienionych w tytule żywic zawierających jako mery kwas dimetylofosfinowy (1) oraz polialkilenopoliaminę (2), przedstawionych wzorem ogólnym (II), w którym A oznacza fragment (1), x oznacza liczbę fragmentów (1) w żywicy, B oznacza fragment (2), gdzie n oraz p mogą mieć wartość jednakową bądź wartości różne i oznaczają liczby całkowite z przedziału 2—12, q jest liczbą struktur aminopolialkilenowych, przy czym wolne miejsca (*) meru A mogą wiązać się tylko z wolnymi miejscami w merze B, a liczba moli x jest związana z liczbą moli fragmentów B równaniem $x = y \cdot (2 + q/2)$. Sposób ich wytwarzania polega na tym, że jedną część molową (1)



poddaje się reakcji z co najmniej dwiema częściami formaldehydu pochodzącego z trioksanu, formaliny lub paraformu i z co najmniej dwoma równoważnikami (2) wybranej z grupy obejmującej bis(heksametyleno)triaminę, dietylenotriaminę, N-(3-aminopropyl)-1,3-diaminopropan, N-(2-aminoetylo)-1,3-diaminopropan, N,N-bis(3-aminopropyl)etylenodiaminę, tris(2-aminoetylo)aminę, trietylenotetraaminę, tetraetylenopentaaminę albo pentaetylenohexaaminę, przy czym przez pojęcie „równoważnik (2)” rozumie się jedną część molową aminy podzieloną przez liczbę wszystkich jej wiązań N-H. Reakcję prowadzi się w temp. 250—400 K (-23—127 °C) w wodzie, w obecności co najmniej jednej części molowej aktywatora w postaci dowolnego kwasu Broensteda, korzystnie HCl, aż do prze-reagowania substratów i wytrącenia się nierozpuszczalnej w wodzie żywicy. Następnie przemycza się żywicę wodą otrzymując produkt w postaci chlorowodoru, z którego można uzyskać dowolną użyteczną postać żywicy poliamfolitowej o wzorze (II) (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 4, 10).

J. F.

RECENZJE

DARIUSZ BOGDAŁ i ALEKSANDER PROCIAK: MICROWAVE — ENHANCED POLYMER CHEMISTRY AND TECHNOLOGY („Chemia i technologia polimerów wzbogaćana techniką mikrofalową”), Blackwell Publishing Profesional, USA, 2007 r., 275 stron

We wstępie książki autorzy stwierdzają, że poszukiwanie większej efektywności prowadzenia reakcji chemicznych w warunkach przyjaznych dla środowiska spowodowało rozwój chemii wspieranej urządzeniami mikrofalowymi, co stanowiło istotne osiągnięcie lat 90. ubiegłego wieku.

Powyższe stwierdzenie w pełni obrazuje cel jakiego jest poświęcona ta bardzo cenna pozycja literatury chemicznej opracowana przez pracowników Politechniki Krakowskiej o wieloletnim doświadczeniu w stosowaniu urządzeń mikrofalowych w badaniach chemicznych.

Książka składa się z 8 rozdziałów, w których omówiono istotne zagadnienia, głównie z dziedziny chemii polimerów. W rozdziale pierwszym autorzy w sposób skrótowy, ale i bardzo przejrzysty, przedstawili podstawowe pojęcia z zakresu wytwarzania mikrofal oraz stosowanych urządzeń i systemów pomiarowych. Podsumowaniem tego rozdziału jest omówienie kilku metod prowadzenia reakcji z wykorzystaniem mikrofal.

W rozdziale drugim przedstawiono przegląd procesów polimeryzacji prowadzonych z udziałem promieniowania mikrofalowego, zwracając szczególną uwagę na polimeryzację suspensyjną, emulsyjną oraz polimeryzację w stanie stałym. Autorzy zamieścili schematy aparatury stosowanej np. w procesie polikondensacji PET [poli(terftalanu etyleny)] oraz poliamidu 6,6, a także schematy aparatury do formowania wyrobów z żywic tzw. metodą RTM (*resin transfer molding*).

Kolejne trzy rozdziały stanowią omówienie reakcji „mikrofalowych” prowadzonych w wypadku tworzyw termoplastycznych, żywic termoutwardzalnych oraz kompozytów i mieszanin polimerowych.

W obszernym trzecim rozdziale, zakończonym bogatym spisem literatury, Autorzy przedstawiają problematykę polimeryzacji wolnorodnikowej, żyjącej polimeryzacji rodnikowej, polimeryzacji z otwarciem pierścienia, a także polimeryzacji stopniowej. W wypadku każdej z wymienionych metod zamieszczono bogaty materiał eksperymentalny. Istotną zaletą tego rozdziału jest zamieszczenie w nim przykładowych przebiegów reakcji, z jednoczesnym podaniem charakterystyki otrzymanych produktów, a także porównanie niektórych reakcji prowadzonych z wykorzystaniem promieniowania mikrofalowego z reakcjami prowadzonymi w warunkach klasycznych. Rozdział zawiera szereg bardzo precyzyjnych danych, pozwalających na konkretne opracowanie i wytypowanie warunków prowadzenia polireakcji w polu promieniowania mikrofalowego.

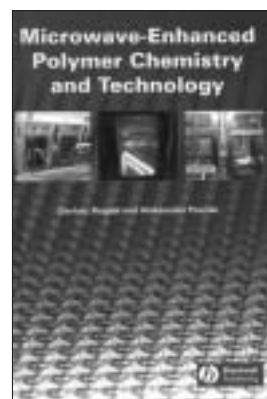
Rozdział czwarty rozpoczyna się od stwierdzenia, że jednym z pierwszych zastosowań techniki mikrofalowej w chemii i w technologii chemicznej było sieciowanie polimerów termoutwardzalnych. Jako szczególną zaletę wykorzystania mikrofal do sieciowania żywic epoksydowych wymienia się m.in. ich szybsze nagrzewanie, a więc szybsze utwardzanie oraz korzystniejsze właściwości mechaniczne. Autorzy charakteryzują proces sieciowania żywic epoksydowych, przedstawiając schematy stosowanej aparatury, przebiegi pól elektrycznych w trakcie procesu, czas przebiegu reakcji prowadzonych w różnych warunkach, a także liczne przykłady porównania właściwości produktów otrzymanych w warunkach konwencjonalnych i mikrofalowych.

Przedstawiają też inne bardzo popularne wykorzystanie techniki mikrofalowej jakim jest polimeryzacja poliimidów, omawiając różne kierunki wykorzystania tej techniki m.in. podczas prowadzenia procesów polikondensacji. Podobnie jak w poprzednich rozdziałach, przedstawienie konkretnych reakcji oraz warunków ich prowadzenia sprawia, że recenzowana pozycja literaturowa może stanowić cenne źródło informacji dla konkretnych przypadków zastosowań techniki mikrofalowej w syntezie polimerów wytwarzanych na drodze polikondensacji.

W rozdziale piątym omówiono wykorzystanie wspomnianej techniki w badaniach mieszanin i otrzymywania kompozytów polimerowych różnych polimerów z włóknami szklanymi i węglowymi, wykazując jej pełną przydatność oraz celowość stosowania, objawiającą się większą jednorodnością materiałów kompozytowych.

Autorzy nie pominęli również bardzo obecnie aktualnej problematyki jaką jest tworzenie i badania nanokompozytów. Wykorzystanie nowoczesnej techniki mikrofalowej pozwoliło m.in. na uzyskanie lepszego efektu interkalacji w wypadku kompozytów poli(tlenku etyleny) z montmorylonitem. Bardzo istotnym okazał się w tym wypadku czas oddziaływania promieniowania.

Zakończeniem tego rozdziału jest omówienie zalet i problematyki wykorzystania promieniowania mikrofalowego w poprawie nagrzewania kompozytów tworzyw termoplastycznych, np. polietyleny, polipropyleny, poliwęglanu czy polistyreny. Zaletą tego typu doprowadzania ciepła „od środka” jest równomierność nagrzewania, a więc duże prawdopodobieństwo uniknię-



cia niekorzystnej degradacji, jaka może mieć miejsce w przypadku nagrzewania elementów wielkogabarytowych z tworzyw termoplastycznych za pomocą ogrzewania konwencjonalnego.

Autorzy nie pominęli również zagadnienia wpływu nagrzewania mikrofalowego na produkty odnawialne stosowane w preparatyce polimerów oraz w modyfikacji ich właściwości, zwracając szczególną uwagę m.in. na olej roślinny (w tym duże własne doświadczenie badawcze autorów) stosowany w mikrofalowej syntezie polioli. Innym produktem odnawialnym łatwym do uzyskania, stanowiącym 40 do 50 % masy drewna jest celuloza. Do głównych zalet stosowania techniki mikrofalowej np. w prowadzeniu reakcji estryfikacji celulozy jest znacznie krótszy czas procesu, co wynika z efektywnego nagrzewania mieszanin reakcyjnych. Autorzy omawiają możliwość wykorzystania mikrofal do reakcji z udziałem chitozanu, kauczuków oraz skrobi. Szczególnie skrobia ze względu na łatwą dostępność i niską cenę jest często modyfikowana za pomocą nagrzewania mikrofalowego. Technika ta znalazła też zastosowanie do przyspieszenia przebiegu reakcji skrobi z bezwodnikiem kwasu maleinowego, chlorkami wodoru itp. Szczególnie korzystne okazało się równomierne nagrzewanie w masie pozwalające na hydrolizę skrobi, modyfikację jej lepkości itp.

W rozdziale siódmym przedstawiono wykorzystanie techniki mikrofalowej w badaniach recyklingu polimerów. W wielu procesach recyklingu tworzywa polimerowe muszą być podgrzane do temperatury ich degradacji. Autorzy przedstawili możliwości wykorzystania ogrzewania mikrofalowego do prowadzenia procesu degradacji PVC, wykazując zalety tej metody, takie jak szybkie usuwanie chlorowodoru. W przypadku polistyrenu zastosowanie ogrzewania mikrofalowego pozwala

na znaczne przyspieszenie degradacji tlenowej roztworu tego polimeru. Kolejne przykłady wykorzystania mikrofal w procesach degradacji dotyczą poli(tlenku etylenu), poliamidów, a także poliestrów liniowych (PET) i poliuretanów. Wykazano np., że można znacznie przyspieszyć proces glikolizy PET oraz jego depolimeryzacji hydrolitycznej, a także glikolizy PUR. Bardzo cenne są w tym przypadku doświadczenia własne obu autorów książki.

W ostatnim rozdziale będącym podsumowaniem informacji zawartych w omawianej książce przedstawiono m.in. zalety i wady techniki mikrofalowej, a także szereg uwag praktycznych dotyczących możliwości stworzenia linii do ciągłej aplikacji mikrofal.

Recenzowana książka jest bardzo cennym źródłem informacji na temat możliwości zastosowania technik mikrofalowych w szeroko pojętej technologii polimerów. Do jej głównych zalet należy niewątpliwie kompleksowość omawianych zagadnień oraz przedstawienie szeregu konkretnych przykładów zastosowań, przez co posiada ona charakter przewodnika wykorzystania mikrofal w badaniach technologii polimerów. Jako pozycja nowatorska, zarówno na krajowym jak i światowym rynku wydawniczym, może być szczególnie polecana dla pracowników naukowych, a także instytucji, które zamierzają wykorzystywać tę nowoczesną technikę, jaką jest bez wątpienia technika mikrofalowa, do wielu zastosowań w badaniach rozszerzających zakres polimeryzacji, przetwórstwa i recyklingu tworzyw polimerowych.

Książka napisana jest bardzo komunikatywnym językiem, a jej układ oraz bogato cytowana literatura przedmiotu powinny spotkać się z uznaniem czytelnika.

Tomasz Sterzyński
Politechnika Poznańska

NORMALIZACJA

Polskie Normy z zakresu tworzyw sztucznych opublikowane w okresie lipiec—grudzień 2007 r. Część I

PN-EN ISO 291:2007 Tworzywa sztuczne — Znormalizowane warunki klimatyczne kondycjonowania i badania

Zastępuje: PN-EN ISO 291:2006 (U)

Przedstawiono wymagania dotyczące kondycjonowania i badania tworzyw sztucznych i kształtek do badań w stałych warunkach klimatycznych. Podano terminy występujące w niniejszej normie i ich definicje. Jako znormalizowane warunki klimatyczne podano dwa zes-

tawy warunków o symbolach 23/50 i 27/50 — dotyczące warunków tropikalnych. W zależności od dopuszczalnych odchyień temperatury i wilgotności względnej podano dwie klasy tych warunków.

PN-EN ISO 20200:2007 Tworzywa sztuczne — Oznaczanie stopnia rozpadu tworzyw sztucznych w simulowanych warunkach kompostowania w skali laboratoryjnej

Opisano metodę oznaczania stopnia rozpadu materiałów badanych w skali laboratoryjnej, w warunkach symulujących proces intensywnego kompostowania aerobowego. Kawałki badanego materiału polimerowego są kompostowane w stałej matrycy, która ma postać syntetycznego odpadu stałego z dojrzałym kompostem pobranym z kompostowni przemysłowej jako inokulum. Stopień rozpadu określa się po zakończeniu cyklu kompostowania, przesiewając końcową matrycę przez sito o oczkach 2 mm w celu oddzielenia pozostałości, która nie uległa rozpadowi. Za ubytek masy badanej próbki przyjmuje się ilość materiału, która uległa rozpadowi, i wykorzystuje się go do obliczenia stopnia rozpadu.

Niniejszej metody nie stosuje się do oznaczania zdolności do biodegradacji materiałów polimerowych w warunkach kompostowania. Aby można było stwierdzić podatność do kompostowania konieczne są dalsze badania.

PN-EN ISO 8257-1:2007 Tworzywa sztuczne — Poli(metakrylan metylu) (PMMA) do różnych technik formowania — Część 1: System oznaczenia i podstawa do specyfikacji

Zastępuje: PN-EN ISO 8257-1:2006 (U)

Podano system oznaczenia tworzyw termoplastycznych z poli(metakrylanu metylu), stosowany jako podstawa specyfikacji.

Poszczególne rodzaje tworzyw PMMA rozróżnia się między sobą za pomocą systemu klasyfikacji opartego na odpowiednich wartościach temperatury mięknięcia według Vicata, masowego wskaźnika szybkości płynięcia, liczby lepkościowej oraz na podstawie informacji o przewidywanym zastosowaniu i/lub metodzie przetwórstwa, istotnych właściwościach, środkach pomocniczych i barwnikach.

Postanowienia tej części normy mają zastosowanie do homopolimerów poli(metakrylanu metylu) i kopolimerów metakrylanu metylu zawierających co najmniej 80 % (*m/m*) MMA oraz nie więcej niż 20 % (*m/m*) estrów akrylowych lub innych monomerów.

Postanowień niniejszej normy nie stosuje się do PMMA modyfikowanego elastomerami.

PN-EN ISO 14663-1:2007 Tworzywa sztuczne — Kopolimery etylen-alkohol winylowy (EVOH) do różnych technik formowania — Część 1: System oznaczenia i podstawa do specyfikacji

Zastępuje: PN-EN ISO 14663-1:2006 (U)

Podano system oznaczenia kopolimerów termoplastycznych typu etylen-alkohol winylowy (EVOH), stosowany jako podstawa specyfikacji.

Poszczególne typy kopolimerów etylen-alkohol winylowy (EVOH) rozróżnia się między sobą na podstawie systemu klasyfikacji opartego na odpowiednich wartościach masowego wskaźnika szybkości płynięcia oraz na informacjach dotyczących podstawowych właści-

wości polimeru przeznaczonego do przewidywanego zastosowania i/lub metody przetwórstwa, środków pomocniczych, barwników, napelnaczy i materiałów wzmacniających.

Postanowienia niniejszej części normy mają zastosowanie do kopolimerów etylenu i alkoholu winylowego o zawartości etylenu od 15—60 % (*m/m*).

PN-EN ISO 8257-2:2007 Tworzywa sztuczne — Poli(metakrylan metylu) (PMMA) do różnych technik formowania — Część 2: Przygotowanie próbek do badań i oznaczanie właściwości

Zastępuje: PN-EN ISO 8257-2:2006 (U)

Podano sposób przygotowania próbek do badań oraz właściwości i metody badań dotyczące m.in. właściwości reologicznych, mechanicznych i cieplnych, wykorzystywane do charakteryzowania tworzyw PMMA przeznaczonych do formowania wtryskowego i wytłaczania.

PN-EN ISO 14663-2:2007 Tworzywa sztuczne — Kopolimery etylen-alkohol winylowy (EVOH) do różnych technik formowania — Część 2: Przygotowanie próbek do badań i oznaczanie właściwości

Zastępuje: PN-EN ISO 14663-2:2006 (U)

Podano sposób przygotowania próbek do badań oraz metody badań stosowane do oznaczania właściwości kopolimerów EVOH przeznaczonych do różnych technik formowania. Podano też wymagania dotyczące przygotowania i kondycjonowania zarówno materiału do badań przed formowaniem próbek jak i próbek przed badaniem. Wyszczególniono charakterystyczne właściwości m.in. właściwości reologiczne, mechaniczne, cieplne i elektryczne oraz podano normy dotyczące metod badań, odpowiednie do charakteryzowania kopolimerów EVOH przeznaczonych do różnych technik formowania.

PN-EN ISO 13000-1:2007 Tworzywa sztuczne — Półprodukty z politetrafluoroetylenem (PTFE) — Część 1: Wymagania i oznaczenie

Zastępuje: PN-EN ISO 13000-1:2006 (U)

Podano wymagania dotyczące wyrobów wykonanych z niezawierającego napelnacza politetrafluoroetylenem (PTFE), który może występować w kilku postaciach. PTFE stosowany do wytworzenia półproduktu może być materiałem pierwotnym, wtórnym lub z recyklingu. Dopuszcza się dodanie pigmentu lub barwnika w ilości do 1,5 % masy. W normie podano 4 klasy półproduktów w zależności od wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia przy zerwaniu.

PN-EN ISO 13000-2:2007 Tworzywa sztuczne — Półprodukty z politetrafluoroetylenem (PTFE) — Część 2: Przygotowanie próbek do badań i oznaczanie właściwości

Zastępuje: PN-EN ISO 13000-2:2006 (U)

Podano sposób przygotowania próbek do badań oraz metody badań stosowane do oznaczania właściwości półproduktów z politetrafluoroetylenem (PTFE). W celu oznaczania gęstości, właściwości mechanicznych przy rozciąganiu, twardości i właściwości elektrycznych, próbki przed badaniem należy kondycjonować przez co najmniej 4 h w temperaturze (23 ± 2) °C. Inne badania (np. ubytek masy w temp. 300 °C) nie wymagają kondycjonowania.

PN-EN ISO 15526-1:2007 Tworzywa sztuczne — Poliketony (PK) do różnych technik formowania — Część 1: System oznaczenia i podstawa specyfikacji

Zastępuje: PN-EN ISO 15526-1:2005 (U)

Podano system oznaczenia poliketonu (PK), stosowany jako podstawa specyfikacji.

Poszczególne rodzaje tworzyw poliketonowych różnią się między sobą za pomocą systemu klasyfikacji opartego na odpowiednich wartościach temperatury topnienia, objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia, temperatury ugięcia pod obciążeniem oraz na podstawie informacji o podstawowych właściwościach polimeru, przewidywanym zastosowaniu i/lub metodzie przetwórstwa, istotnych właściwościach, dodatkach, barwnikach, napelniaczach i materiałach wzmacniających.

Postanowienia niniejszej części normy mają zastosowanie do tworzyw PK przeznaczonych do stosowania w postaci proszku, granulatu lub tabletek, do materiałów niemodyfikowanych lub modyfikowanych barwnikami, dodatkami, napelniaczami itp.

W normie nie podano danych technicznych, danych o właściwościach lub warunkach przetwórstwa, które mogą być przydatne przy dobieraniu tworzywa do określonego zastosowania i/lub metody przetwórstwa.

PN-EN ISO 15526-2:2007 Tworzywa sztuczne — Poliketony (PK) do różnych technik formowania — Część 2: Przygotowanie kształtek do badań i oznaczenie właściwości

Zastępuje: PN-EN ISO 15526-2:2005 (U)

Podano metody przygotowania kształtek do badań i metody badań, stosowane do oznaczania właściwości poliketonów przeznaczonych do różnych technik formowania. Określono wymagania dotyczące przygotowania i kondycjonowania zarówno materiału do badań przed formowaniem kształtek, jak i kształtek przed badaniem.

Wyszczególniono właściwości i metody badań, odpowiednie do charakteryzowania poliketonów przeznaczonych do formowania.

PN-EN 14447:2007 Tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem — Tworzywa termoplastyczne wzmocnione matą szklaną (GMT) — Oznaczanie zdolności płynięcia i zestalania

Zastępuje: PN-EN 14447:2005 (U)

Podano metodę oznaczania danych, umożliwiających ocenę zdolności płynięcia i zestalania mieszanek do formowania na bazie polipropylenu wzmocnionego matą szklaną (GMT), uzyskiwanych przy zwykle stosowanych parametrach formowania.

Tą metodą można określić zarówno wpływ poszczególnych komponentów materiału, jak i parametrów formowania na zachowanie się materiału podczas formowania. Metoda jest odpowiednia do stosowania w kontroli jakości oraz przy opracowywaniu kompozycji materiału.

Metoda polega na formowaniu GMT na bazie polipropylenu w zwykłych warunkach formowania z zastosowaniem zwykłej prasy komercyjnej i formy płytowej.

Podczas formowania mierzy się siłę zamykania formy oraz ciśnienie materiału w środku i narożach gniazda i rejestruje w funkcji czasu.

Na podstawie wyników badań określa się zdolność płynięcia i zestalania, a następnie ocenia się te właściwości w stosunku do określonych wymagań wypełniania formy.

PN-EN ISO 14851:2007 Oznaczanie całkowitej biodegradacji tlenowej materiałów polimerowych w środowisku wodnym — Metoda pomiaru zapotrzebowania tlenu w zamkniętym respirometrze

Zastępuje: PN-EN ISO 14851:2005 (U)

Opisano metodę pomiaru zapotrzebowania tlenu w zamkniętym respirometrze stosowaną do oznaczania stopnia biodegradacji tlenowej materiałów polimerowych, w tym materiałów zawierających dodatki recepturowe. Badany materiał poddaje się działaniu inokulum, pochodzącego z osadu czynnego, kompostu lub gleby, w warunkach laboratoryjnych w środowisku wodnym.

Jeżeli jako inokulum używa się nieprzystosowanego osadu czynnego, wówczas badanie symuluje proces biodegradacji, który zachodzi w naturalnym środowisku wodnym; jeżeli używa się inokulum mieszanego lub wstępnie przygotowanego, metodę tę można stosować do badania potencjalnej zdolności do biodegradacji badanego materiału.

Warunki stosowane podczas badania nie zawsze odpowiadają warunkom optymalnym prowadzącym do osiągnięcia maksymalnej biodegradacji, ale metoda ta jest przeznaczona do oznaczania potencjalnej biodegradacji materiałów polimerowych lub do uzyskania informacji o ich zdolności do biodegradacji w środowiskach naturalnych.

Metoda umożliwia usprawnienie oceny biodegradacji na podstawie bilansu węgla (tę możliwość opisano w Załączniku E niniejszej normy).

Metodę stosuje się do badania:

- polimerów naturalnych i/lub syntetycznych, kopolimerów lub ich mieszanin,
- tworzyw polimerowych zawierających dodatki takie, jak plastyfikatory, barwniki lub inne związki,

— polimerów rozpuszczalnych w wodzie,
 — materiałów, które w warunkach badania nie wpływają inhibitory na mikroorganizmy znajdujące się w inokulum. Jeżeli materiał badany działa inhibitory na inokulum, wówczas można zastosować mniejsze stężenie tego materiału podczas badania, inne inokulum lub inokulum wstępnie przygotowane.

PN-EN ISO 14852:2007 Oznaczanie całkowitej biodegradacji tlenowej materiałów polimerowych w środowisku wodnym — Metoda oznaczania wydzielonego ditlenku węgla

Zastępuje: PN-EN ISO 14852:2005 (U)

Biodegradację materiału polimerowego oznacza się w środowisku wodnym z użyciem mikroorganizmów tlenowych. Badana mieszanina zawiera podłoże nieorganiczne, organiczny materiał badany (wyłączne źródło węgla i energii) o stężeniu węgla organicznego od 100 mg/l do 2 000 mg/l oraz osad czynny lub zawieszinę osadu czynnego gleby lub kompost jako inokulum. Mieszaninę miesza się w naczyniach badawczych i napowietrza powietrzem bez ditlenku węgla w czasie zależnym od kinetyki biodegradacji, nieprzekraczającym sześciu miesięcy. Ditlenek węgla wydzielony podczas degradacji mikrobiologicznej oznacza się odpowiednią metodą analityczną; przykłady podano w Załącznikach A i B.

Poziom biodegradacji oznacza się porównując ilości wydzielonego ditlenku węgla z ilością teoretyczną (ThCO_2) i wyraża w procentach. Wynikiem badania jest maksymalny poziom biodegradacji oznaczony na podstawie fazy *plateau* krzywej biodegradacji. Aby otrzymać dodatkową informację dotyczącą biodegradacji, można obliczyć bilans węgla (przykład podano w Załączniku C).

Inkubację należy prowadzić w ciemności lub w świetle rozproszonym w wydzielonym miejscu, bez oparów inhibitorów mikroorganizmów, utrzymywanym w stałej temperaturze, z dokładnością ± 1 °C, najlepiej w zakresie od 20—25 °C, lub w innej odpowiedniej temperaturze, zależnie od użytego inokulum i badanego środowiska.

PN-EN ISO 17556:2007 Tworzywa sztuczne — Oznaczanie całkowitej biodegradacji tlenowej w glebie metodą pomiaru zapotrzebowania tlenu w respirometrze lub ilości wydzielonego ditlenku węgla

Zastępuje: PN-EN ISO 17556:2005 (U)

Opisano metodę oznaczania całkowitej biodegradacji tlenowej tworzyw sztucznych w glebie za pomocą pomiaru zapotrzebowania tlenu w zamkniętym respirometrze lub ilości wydzielonego ditlenku węgla. Metoda przeznaczona jest do określania optymalnego stopnia biodegradacji przez regulowanie wilgotności gleby stosowanej do badań.

Jeżeli jako inokulum stosuje się glebę nieprzystosowaną wstępnie, wówczas badanie symuluje procesy biodegradacji zachodzące w naturalnych warunkach glebowych; natomiast jeżeli stosuje się glebę wstępnie przygo-

owaną, metodę można stosować do badania potencjalnej zdolności do biodegradacji badanego materiału.

Niniejszą metodę stosuje się w przypadku następujących materiałów:

- polimerów naturalnych i/lub syntetycznych, kopolimerów lub ich mieszanin;
- materiałów polimerowych zawierających dodatki takie jak plastyfikatory lub barwniki;
- polimerów rozpuszczalnych w wodzie;
- materiałów, które w warunkach badania nie wpływają inhibitory na mikroorganizmy znajdujące się w glebie.

PN-EN ISO 15791-1:2007 Tworzywa sztuczne — Opracowanie i stosowanie badań ogniowych w średniej skali dotyczących wyrobów z tworzyw sztucznych — Część 1: Ogólne wytyczne

Zastępuje: PN-EN ISO 15791-1:2005 (U)

Niniejszy dokument zawiera podstawowe wytyczne do opracowania i stosowania badań ogniowych w średniej skali dotyczących wyrobów wykonanych z tworzyw sztucznych lub zawierających tworzywa.

Wytyczne określają typowe zastosowania wyrobów z tworzyw i prawdopodobne scenariusze pożaru odzwierciedlające warunki, w których może wystąpić zagrożenie. Opracowanie i stosowanie badań w skali średniej przedstawiono w odniesieniu do końcowego zastosowania wyrobu.

PN-EN ISO 8987:2007 Tworzywa sztuczne — Żywice fenolowe — Oznaczanie reaktywności w stadium przemiany B na płytce do badań

Zastępuje: PN-EN ISO 8987:2006 (U)

Opisano dwie metody (metodę A — z zastosowaniem płytki z wgłębieniami w kształcie czaszy kuli i metodę B — z zastosowaniem płytki o płaskiej powierzchni, bez wgłębien) oznaczania czasu przemiany B żywic fenolowych na ogrzanej płytce do badań w określonej temperaturze i w określonych warunkach.

PN-EN ISO 22088-2:2007 Tworzywa sztuczne — Oznaczanie odporności na środowiskową korozję naprężeniową (ESC) — Część 2: Metoda stałego obciążenia rozciągającego

Zastępuje: PN-EN ISO 22088-2:2006 (U)

Podano metody oznaczania (A, B i C) odporności na środowiskową korozję naprężeniową (ESC) tworzyw termoplastycznych, podlegających stałemu obciążeniu rozciągającemu w obecności czynników chemicznych. Metody stosuje się do badania kształtek przygotowanych metodą formowania i/lub obróbki mechanicznej. Można je stosować zarówno do oceny ESC tworzyw poddawanych działaniu różnych środowisk, jak i do oceny ESC różnych tworzyw poddawanych działaniu określonego środowiska.

Hanna Głowala
 Instytut Chemii Przemysłowej