

ZASTOSOWANIE PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO W PRZEMYSŁE

Autorki:

dr inż. Urszula Gryczka

dr inż. Magdalena Rzepna

dr. inż. Marta Walo

Instytut Chemii i Techniki Jądrowej



Co to jest promieniowanie jonizujące?

Promieniowanie jonizujące występuje powszechnie w przyrodzie jako promieniowanie kosmiczne a także promieniowanie emitowane przez naturalne radionuklidy znajdujące się w skorupie ziemskiej i w atmosferze. Poza tym istnieją sztuczne sposoby wytwarzania promieniowania, w akceleratorach oraz reaktorach jądrowych.

Pierwsze badania dotyczące zjawiska promieniotwórczości przypadły na przełom XIX i XX wieku. Jednym z pionierów prac w tej dziedzinie był W.C. Roentgen, który w 1895 roku odkrył promieniowanie X. Ogromny wkład w rozwój tej dziedziny miały badania prowadzone między innymi przez M. Skłodowską-Curie i P. Curie dotyczące promieniotwórczości pierwiastków.

Przemysłowe wykorzystanie promieniowania jonizującego, wiążące się przede wszystkim z odkryciem efektów biologicznych oraz stwierdzeniem możliwości modyfikacji fizycznych i chemicznych właściwości materiałów, rozpoczęło się w latach pięćdziesiątych XX wieku. Pierwsze instalacje radiacyjne, wykorzystujące izotopowe źródła promieniowania jonizującego kobaltu ^{60}Co lub cezu ^{137}Cs oraz akceleratory elektronów z możliwością konwersji na promieniowanie X, powstawały w celu wykorzystania inicjowanego radiacyjnie procesu sieciowania w produkcji polietylenowych osłon kablowych, a także do mikrobiologicznej dekontaminacji i sterylizacji.



Akcelerator elektronów Elektronika 10-10 znajdujący się w Instytucie Chemii i Techniki Jądrowej

Zdjęcie: S. Wojtas, IChTJ

Wykorzystanie promieniowanie gamma

Obecne przemysłowe wykorzystanie promieniowania jonizującego obejmuje sterylizację wyrobów medycznych jednorazowego użytku, napromieniowanie żywności, modyfikację polimerów poprzez sieciowanie osłon przewodów elektrycznych, powłok i pokryć powierzchniowych, produkcję komponentów dla energetyki i przemysłu takich jak: rury, taśmy termokurczliwe, opony, części do samochodów elektrycznych, statków, części do samolotów i pojazdów szynowych. Według aktualnych danych na świecie



pracuje ponad 3 tysiące urządzeń akceleratorowych i około 200 stacji wykorzystujących promieniowanie gamma o aktywności > 250 mln Ci.

Sterylizacja radiacyjna

Sterylizacja radiacyjna wyrobów medycznych i produktów leczniczych polega na inaktywacji drobnoustrojów w celu osiągnięcia założonego poziomu zapewnienia sterylności (SAL – Sterility Assurance Level) przy użyciu promieniowania jonizującego. Szczegółowe wytyczne dotyczące prowadzenia procesu, dozymetrii, ustalania dawki sterylizacyjnej i walidacji tego procesu zawarte są w trzyczęściowej normie PN-EN ISO 11137. Do zalet tego rodzaju sterylizacji, poza bardzo dużą skutecznością inaktywacji drobnoustrojów i możliwością sterylizacji w temperaturze pokojowej zaliczamy możliwość korzystnej modyfikacji właściwości materiałów. Najlepszym przykładem tego procesu



Przykłady zastosowania promieniowania jonizującego w przemyśle: sterylizowane radiacyjnie wyroby medyczne jednorazowego użytku.

Zdjęcie: S. Wojtas, IChTJ

jest napromieniowanie hydrożeli, w których podczas sterylizacji radiacyjnej wiązką wysokoenergetycznych elektronów zachodzi jednoczesne sieciowanie matrycy polimerowej, zatem możliwe jest otrzymanie w jednoetapowym procesie gotowego jednorazowego opatrunku hydrożelowego stosowanego w leczeniu trudno gojących się ran.



Przykłady zastosowania promieniowania jonizującego w przemyśle: radiacyjna dekontaminacja żywności.

Zdjęcie: S. Wojtas, IChTJ

Napromieniowanie żywności

Innym ważnym obszarem przemysłowego wykorzystania promieniowania jonizującego jest napromieniowanie żywności. W zależności od zastosowanej dawki proces może być wykorzystywany: jako zabieg kwarantanny świeżych owoców i warzyw, w celu ograniczenia strat żywności poprzez spowolnienie naturalnych procesów dojrzewania oraz procesów psucia powodowanych



**Baltic
Nuclear
Energy
Forum**

bnef.pl

przez mikroorganizmy, a także w celu podniesienia bezpieczeństwa żywności poprzez eliminację szkodliwych patogenów.

Nowy obszar zastosowania technik radiacyjnych

Nowym obszarem zastosowania technik radiacyjnych jest ochrona środowiska do usuwania zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych z gazów spalinowych, ścieków i odpadów ciekłych powstających w przemyśle i gospodarce komunalnej.

Technologia przyjazna środowisku

Coraz powszechniejsze stosowanie technik radiacyjnych związane jest z konkurencyjnością tych metod w stosunku do tradycyjnych technik. Technologie wykorzystujące promieniowanie jonizujące łatwo i skutecznie pozwalają zmieniać lub nadawać nowe, specyficzne właściwości materiałom dzięki zastosowaniu radiacyjnej metody sieciowania, degradacji czy szczepienia różnych typów monomerów na powierzchni polimerów. Są to technologie również bardzo przyjazne dla środowiska naturalnego.



Przykłady zastosowania promieniowania jonizującego w przemyśle: radiacyjna modyfikacja polimerów – rurki termokurczliwe.

Zdjęcie: S. Wojtas, IChTJ





Zapoznaj się
z innymi
broszurami edukacyjnymi



Baltic
Nuclear
Energy
Forum

Biznes dla Klimatu
ul. Marynarki Polskiej 163 80-868 Gdańsk

BNEF.PL



BIZNES DLA
KLIMATU



Global Compact
Network Poland



Uczelnia
Fahrenheita



WOJEWÓDZKI FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ
W GDAŃSKU

Dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku