

POLIURETAN

– produkt dla budownictwa

Spienione tworzywa poliuretanowe są obecne na rynku izolacji budowlanych od wielu lat. Poza budownictwem są cenione także w innych branżach – np. jako bardzo dobry materiał do wytwarzania kształtek, elementów ozdobnych lub konstrukcyjnych. Poliuretanowe spody obuwnicze uchodzą za jedne z najlepszych na rynku. Do grupy poliuretanów spienianych należą również kleje bezrozpuszczalnikowe, tworzące spoiny o szeroko regulowanej elastyczności. Wszystkim tym zaletom związanym z uniwersalnością stosowania spienionych tworzyw poliuretanowych towarzyszy cecha wyróżniająca te tworzywa spośród innych: niezwykle łatwe i nieuciążliwe dla środowiska ich otrzymywanie i przetwarzanie.

Spieniony poliuretan otrzymywany jest najczęściej za pomocą tzw. systemu poliuretanowego, będącego zestawem dwóch lub więcej komponentów, które w wyniku ich mieszania reagują chemicznie i dają w rezultacie żądane tworzywo. Najczęściej stosowany jest układ dwuskładnikowy A + B, przy czym składnik A to mieszanina tzw. polioli (oligoeteroli i oligoestrolili), katalizatorów, stabilizatorów, środków pomocniczych oraz substancji spieniającej (poroforu). Składnik B natomiast to tzw. składnik izocyjanianowy, zawierający najczęściej homologi MDI (diizocyjanianu difenylometanu) bądź – w specyficznych zastosowaniach – TDI (diizocyjanian toluenydiolu). Najważniejsze jest to, że otrzymanie pianki z takiego systemu jest bardzo proste i nie wiąże się z dużą energochłonnością. Piankę można otrzymać nawet poprzez ręczne mieszanie składników systemu (za pomocą mieszadła wysokoobrotowego). Wielu przetwórców wciąż stosuje ręczne wytwarzanie poliuretanu, co przy odpowiednim doświadczeniu pozwala na uzyskiwanie bardzo dobrych wyrobów.

Korzyści **EKONOMICZNE**

W pewnych zastosowaniach istnieje jednak konieczność użycia specjalnej maszyny mieszającej zwanej agregatem, należącej do grupy maszyn nisko- lub wysokociśnieniowych. Jednak nawet w przypadku agregatów wysokociśnieniowych mamy do czynienia z ciśnieniem rzędu 100–180 barów i temperaturą składników w zakresie 20–60°C, co pokazuje, na ile nawet metoda maszynowa jest bardziej oszczędna niż technologie wytlaczania czy wtrysku. Również koszt form stosowanych do produkcji wyrobów formowanych z poliureta-

nu spienionego jest wielokrotnie mniejszy niż w przypadku form wtryskowych. Agregaty spieniające zajmują ponadto nieporównanie mniej miejsca niż linie do wtrysku lub wytłaczania, co umożliwia budowanie maszyn mobilnych, pozwalających produkować i aplikować piankę PUR in situ, czyli na miejscu stosowania. Taka aplikacja odbywa się przez zalewanie wypełnianych przestrzeni (np. izolacja rurociągów) bądź przez natrysk (izolacja bezspoinowa dachów oraz ścian i sufitów). Oprócz wymienionych typowych zastosowań spienionego poliuretanu można wspomnieć o nowych, ciekawych zastosowaniach, takich jak natrysk pianki PUR o wysokiej gęstości na wanny i brodziki z tworzywa w celu ich wzmocnienia (alternatywa dla stosowania żywic poliestrowych).

Aspekt **EKOLOGICZNY**

Poza ewidentnymi korzyściami ekonomicznymi związanymi z przetwórstwem pianek poliuretanowych należy zwrócić uwagę na aspekt ekologiczny produkowania i stosowania tego rodzaju tworzyw. Po pierwsze, mniejsze zapotrzebowanie na energię przekłada się wprost na redukcję emisji gazów cieplarnianych (szczególnie CO₂) w stosunku do np. bardzo energochłonnej technologii produkcji wełny mineralnej, czyli konkurencyjnego względem pianki PUR materiału izolacyjnego. Po drugie, kładzie się obecnie nacisk na komponowanie systemów poliuretanowych wykorzystujących składniki niskoemisyjne (katalizatory, stabilizatory) bądź też wprost bazujące na surowcach odnawialnych (np. polioli oparte na oleju rybcynowym) i produktach recyklingu (np. polioli poliestrowe z przetwórstwa odpadów PET-u). Sam izocyjanian w postaci MDI i jego homologów również należy do substancji niskoemisyjnych. Wszystko to powoduje, że podczas wytwarzania pianki przez mieszanie komponentów systemu nie dochodzi do emisji do atmosfery znaczącej ilości szkodliwych substancji chemicznych. Sam poliuretan natomiast jest biologicznie obojętny i jego recykling może się odbywać przez mechaniczne

rozdrabnianie i stosowanie jako bezpieczny napełniacz.

Poliuretanowa RECEPTURA

Rozwój technologii przetwórstwa poliuretanów spienionych napotkał jednak na poważny problem związany z wymaganiami ochrony środowiska. Okazało się, że prawdziwym wyzwaniem jest opracowanie ekologicznego środka spieniającego, który oprócz neutralności wobec środowiska pozwalałby na uzyskiwanie wyrobów wartościowych użytkowo. Najprostszą metodą wydaje się zastosowanie dwutlenku węgla, który uzyskuje się podczas spieniania poliuretanu przez reakcję wody zawartej w składniku A z izocyjanianem. Jednakże pianki spienione tylko CO₂ charakteryzują się gorszymi właściwościami izolacyjnymi, są bardziej podatne na skurcz, mają gorszą przyczepność do stosowanych materiałów okładzin i gorszą jakość powierzchni (tzw. skóra, ważna w przypadku kształtek formowanych). Stąd też wynikała konieczność poszukiwania porofoforu, który nawet jeśli nie całkowicie, to przynajmniej w części zastąpiłby CO₂.

Bardzo dobre właściwości pianek uzyskano dzięki zastosowaniu w charakterze porofoforu tzw. freonów, czyli chloro- i fluoropochodnych węglowodorów alifatycznych. Najbliższy z nich, oznaczany jako CFC-11 lub R-11, był powszechnie stosowany. Jednakże badania naukowe prowadzone w latach 80. i 90. wykazały, że związki typu CFC (całkowicie halogenowane węglowodory) i HCFC (częściowo halogenowane węglowodory – wśród nich następcą CFC-11 czyli HCFC-141b) wpływają zubożająco na warstwę ozonową, stąd też kraje ratyfikujące konwencję wiedeńską wraz z protokołem montrealским w 1987 r. zobowiązały się do całkowitego zaprzestania produkcji i stosowania tych substancji w określonym czasie. Produkcja CFC-11 została zaprzestana w 1995 r. Ponownie zatem pojawiła się konieczność opracowania formuły ekologicznego środka spieniającego.

Takiego zadania podjęła się m.in. firma Solvay Fluor i opracowała tzw. środek spieniający trzeciej generacji SOLKANE 365/227, będący mieszaniną dwóch fluorowanych węglowodorów: 365 mfc oraz 227ea. Tak skomponowany porofofor pozwala na uzyskiwanie pianek poliuretanowych o drobnokomórkowej strukturze, niskiej gęstości i, co bardzo ważne, o niskim współczynniku przewodzenia ciepła. Jego właściwości w tym zakresie są zbliżone do HCFC-141b. Dzięki wprowadzeniu co najmniej 5% masowych HFC 227ea otrzymuje się produkt niepalny (czysty HFC 365 jest

klasyfikowany jako palny). Energia zapłonu dla SOLKANE 365/227 jest ponad 50 razy większa niż n-pentanu. Pod względem wymagań ekologicznych produkt ten spełnia postulaty zawarte w protokole montrealским, ponieważ jego potencjał zubażania warstwy ozonowej ODP równy jest zeru, a jego stosowanie jako środka spieniającego – zamiast wody – w produkcji izolacji poliuretanowych pozwala na zmniejszenie energochłonności izolowanych przestrzeni, dzięki czemu przyczynia się do redukcji efektu cieplarnianego, ilości kwaśnych deszczów oraz zjawiska smogu.

Ważne są również właściwości SOLKANE 365/227 związane z komponowaniem i przetwórstwem systemów poliuretanowych. Porofofor ten jest dobrze mieszalny ze stosowanymi polioliolami, opracowano też wiele stabilizatorów pozwalających na produkowanie systemów charakteryzujących się dobrą zdolnością płynięcia i wysoką stabilnością wymiarową. Również adhezja pianek spienionych SOLKANE 365/227 do stosowanych materiałów okładzinowych jest dobra – przy zachowaniu właściwych warunków przetwórstwa. Środek ten z powodzeniem stosowany jest do wytwarzania pianek integralnych – zarówno sztywnych, jak i elastycznych. Przy odpowiednio skomponowanym systemie istnieje możliwość uzyskania grubej i twardej skórki na wyrobach formowanych.

Systemy bazujące na SOLKANE 365/227 i spełniające wszystkie powyższe wymagania produkuje firma POLYCHEM SYSTEMS Sp. z o.o. Firma ta ma ogromne doświadczenie w opracowywaniu oraz wdrażaniu przetwórstwa systemów poliuretanowych do wytwarzania pianek sztywnych i elastycznych. Systemy typu PUREX czy EPI korzystają z zalet SOLKANE 365/227 i pozwalają na uzyskiwanie pianek o wymaganych przez końcowego odbiorcę parametrach, przy czym bardzo ważne jest, że firma POLYCHEM SYSTEMS aktywnie pomaga swoim klientom w kwestiach związanych ze sposobem i warunkami przetwórstwa, które mają zasadnicze znaczenie w otrzymaniu produktu o oczekiwanych właściwościach.

KONTAKT

SIPUR

**Polski Związek Producentów
i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych
PUR i PIR „SIPUR”**

ul. E. Szczanieckiej 14A, 60-216 Poznań
tel./fax: 61 862 90 55