

Streszczenie popularne

Kataliza jest królową nauk. Większość procesów chemicznych biegnących w przemyśle jest przyspieszana za pomocą katalizatorów, a bez przemysłu chemicznego trudno wyobrazić sobie współczesną cywilizację. Jednak przez długie lata osiągnięcia technologiczne w dziedzinie reaktorów chemicznych pozostawały w olbrzymiej dysproporcji w stosunku do mikroprocesorów, bez których współczesna wyobraźnia również zasadniczo szwankuje. Podczas gdy struktura mikroprocesorów kontrolowana była w najdrobniejszym calu, katalizatory, których skład osiągnąć było olbrzymim wysiłkiem prób i błędów, usypywano do reaktora przysłowiową łopatą. Dziś o reaktorach katalitycznych zaczynamy myśleć jak o mikroprocesorach. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu nowych „nie sypanych” wypełnień reaktorów, które posiadają określoną geometrię, np. o przekroju plastra miodu. Są to tak zwane reaktory strukturalne. Podążając w kierunku mniejszych skali niż te dostępne dla oka, współcześni chemicy potrafią żonglować atomami i cząsteczkami tak aby nadać im określoną geometrię i w ten sposób również ich właściwości chemiczne. Struktura reaktora może być zatem kontrolowana od skali makro aż do skali atomowej. Wszystko po to aby produkować jeszcze więcej i wydajniej.

W niniejszym projekcie proponujemy zastosowanie szczególnego rodzaju wypełnień strukturalnych reaktorów katalitycznych w postaci pian metalicznych, używanych jako nośniki katalizatora do dopalania metanu. Lepsze określenie gąbki metaliczne nie przyjęło się wśród badaczy.

Dlaczego reaktory strukturalne? Wypełnienia strukturalne reaktorów umożliwiają dowolne powiększanie skali procesów, gdyż opis zjawisk zachodzących w jednostce geometrycznej struktury można nieskończenie multiplikować. Dlaczego piany? Klasycznym rozwiązaniem w dziedzinie reaktorów strukturalnych są monolity ceramiczne, stosowane np., jako katalizatory w samochodach. Jednak i te mają swoje wady. Piany umożliwiają znacznie lepsze wymieszanie reagentów niż monolity ceramiczne, a lepsze wymieszanie oznacza bardziej wydajny proces a także mniejsze rozmiary reaktora. Ma to znaczenie dla prowadzenia bardzo wielu szybko przebiegających reakcji, takich jak na przykład reakcje utleniania.

Dlaczego dopalanie metanu? Metanu nie da się lekceważyć, jako najbardziej rozpowszechnionego paliwa kopalnego, ale także jako gazu cieplarnianego o 20 krotnie większej pojemności cieplnej niż dwutlenek węgla. Metan można spalać w celu produkcji ciepła lub energii, a należy go dopalać jeżeli jest składnikiem gazów odlotowych. Metan nie pali się jednak łatwo i wymaga wysokiej temperatury i stężenia. Jak zatem go usunąć jeśli jest go bardzo mało i jest rozpędzony w olbrzymim strumieniu gazów, jak to się dzieje w szybach wentylacyjnych kopalni. Pozostaje nam wówczas jedynie dopalanie katalityczne w reaktorach strukturalnych. Klasycznym i jedynym rozwiązaniem stosowanym dotychczas jest katalizator palladowy osadzony w monolicie ceramicznym. Czy da się go zastąpić innym tańszym katalizatorem? Jak powinien wyglądać reaktor katalityczny pracujący w takich warunkach?