

Institute of Chemical Engineering

Adres artykułu: <http://sportal2.lo.pl/en/article/laboratory-of-reactors-and-catalytic-processes>

Laboratory of Reactors and Catalytic Processes

Kierownik pracowni

dr hab. inż. Anna Gancarczyk, profesor instytutu

Zespół

prof. dr hab. inż. Andrzej Kołodziej

dr inż. Marzena Iwaniszyn, adiunkt

dr inż. Mateusz Korpyś, adiunkt

dr inż. Katarzyna Sinderka, adiunkt

mgr inż. Mikołaj Suwak, asystent

dr inż. Mirzokhid Abdirakhimov, specjalista badawczo-techniczny

Realizowane zadania badawcze

Inżynieria procesów w reaktorach katalitycznych

Prowadzone są prace doświadczalne obejmujące procesy transportu masy, ciepła i pędu. W szczególności badania te skupiają się na procesach ochrony powietrza, w tym utlenianiu w reaktorach katalitycznych niskostężonego metanu, lotnych związków organicznych, tlenków azotu czy siarkowodoru emitowanych do atmosfery w strumieniach gazowych. Opracowywane są nowe typy nośników katalitycznych, zapewniające intensywny transport ciepła, zaprojektowane pod wymagania danego procesu i wytwarzane metodą druku 3D. Pod kątem intensyfikacji transportu masy i ciepła wytwarzane są również wypełnienia hybrydowe, ceramiczno-metalowe, przeznaczone zwłaszcza do procesów wymagających ściśle określonego reżimu temperaturowego. Równocześnie prowadzone są prace teoretyczne obejmujące modelowanie reaktora z wykorzystaniem uproszczonego modelu pseudo-homogenicznego lub heterogenicznego, oraz modelowanie całego procesu eliminacji zanieczyszczeń ze strumieni gazowych w środowiskach obliczeniowych Aspen i gPROMS.

Modelowanie CAD i CFD w reaktorach chemicznych

Modelowanie CAD (Computer Aided Design) i CFD (Computational Fluid Dynamics) jest wykorzystywane do symulacji zjawisk transportowych i przepływowych, również z uwzględnieniem reakcji chemicznych, zachodzących wewnątrz reaktora chemicznego. Prowadzone są modelowania numeryczne transportu masy, ciepła i pędu w reaktorach strukturalnych (np. monolity, struktury krótkokanałowe lub komórkowe 3D, siatki metalowe tkane lub cięto-ciągnione) oraz ze złożem usypanym (np. kulki, pierścienie, dyski lub rozetki). Ponadto, modelowanie wykorzystywane jest do optymalizacji geometrii już istniejących wypełnień (ich kształtu, wymiarów, sposobu ułożenia w reaktorze) oraz opracowywania nowatorskich wypełnień dostosowanych pod specyficzne wymagania danego procesu, jak struktury biomimetyczne, wzorowane na przykład na rybich skrzelach, czy struktury 3D wzorowane na trójwymiarowych strukturach fraktalnych typu kostka Mengera.

Unieszkodliwianie metanu emitowanego z powietrzem wentylacyjnym kopalń

Temat utleniania niskostężonych mieszanin metan-powietrze stanowi odpowiedź na istniejący problem emisji metanu w postaci VAM (Ventilation Air Methane), który przez szyby wentylacyjne kopalń węgla kamiennego uwalniany jest do atmosfery. Prowadzone są prace doświadczalne z wykorzystaniem różnych wypełnień ceramicznych katalitycznych lub niekatalitycznych. Badania prowadzone są zarówno dla gazów o wysokim stopniu czystości, jak i dla mieszanin zanieczyszczonych znaczną ilością pary wodnej oraz pyłem. Określane są warunki pracy reaktora, w których możliwe jest całkowite utlenienie metanu, a testowane wypełnienia sprawdzane są pod kątem ich odporności na występowanie wysokich temperatur w środowisku reakcji, oraz stabilności ich pracy w obecności zanieczyszczeń stałych. Ponadto, prowadzone są badania kinetyczne procesu termicznego i katalitycznego. Wyniki eksperymentalne stanowią podstawę do weryfikacji modeli matematycznych opisujących zjawiska zachodzące w reaktorach chemicznych.

Synteza zeolitów i ich modyfikacje

Zeolity, ze względu na swoje charakterystyczne właściwości fizyczne i chemiczne, w tym porowatą strukturę, stabilność termiczną, dużą powierzchnię właściwą, zdolność adsorpcyjną i aktywność katalityczną, znajdują zastosowanie w wielu procesach, pełnią funkcję adsorbentów, wymienników jonowych oraz katalizatorów. Prowadzone są badania nad syntezą nowych lub modyfikacją już istniejących zeolitów, w celu otrzymania materiałów o ściśle określonych właściwościach. Synteza, z wykorzystaniem naturalnego kaolinu, prowadzona jest klasyczną metodą hydrotermiczną oraz metodą alkalicznej fuzji. Modyfikacje zeolitów wykonywane są z wykorzystaniem różnych metali, w tym Ag, Cu, Zn i Co. Otrzymane materiały

testowane są w procesach usuwania siarkowodoru z powietrza wentylacyjnego lub gazu ziemnego oraz jego katalitycznego utlenienia, czy jako adsorbenty CO₂.

Metryczka

Created by:	Head: dr hab. inż. Anna Gancarczyk
Published at:	17.06.2025 14:29
Last edited by:	Marek Tańczyk
Last edited at:	22.11.2025 23:30
Number of views:	18