

STRESZCZENIE POPULARNONAUKOWE

Celem naukowym projektu jest poznanie toku przemian wybranych grup substancji chemicznych zachodzących w warunkach kawitacji w środowisku wodnym i niewodnym. W trakcie implozji pęcherzyków kawitacyjnych, skupiona energia i wynikająca z niej wysoka temperatura powodują degradację wielu związków chemicznych obecnych w ciekłym medium wprawianym w stan kawitacji. Do głównych reakcji zachodzących w strefie kawitacji należą reakcje rozkładu termicznego związków chemicznych oraz reakcje utleniania z tlenem rozpuszczonym oraz wytwarzanymi rodnikami hydroksylowymi. Badania będą prowadzone dla grup substancji chemicznych stanowiących zanieczyszczenia mogące występować w środowisku wodnym (ściekach przemysłowych, szczególnie pochodzenia rafineryjnego) oraz niewodnym (ciekłych strumieniach procesowych i produktach przemysłu chemicznego) – organicznych i nieorganicznych związków siarki (jonów siarczkowych, sulfidów, tioli, pochodnych tiofenu), azotu (jonów amonowych, amin, pochodnych pirolu i pirydyny) oraz tlenu (kwasów karboksylowych, ketonów, aldehydów, alkoholi, eterów, w tym pochodnych furanu, fenoli), węglowodorów alifatycznych, cyklicznych i aromatycznych (uwzględniając związki z grupy BTEX), w tym wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.

Od pewnego czasu zjawisko kawitacji stało się interesujące w kontekście jego wykorzystania jako nowej „gałęzi” procesów technologii i inżynierii chemicznej. Uznawane za destrukcyjne i silnie niepożądane w przemyśle zjawisko kawitacji, z uwagi na niszczące działanie na armaturę przemysłową, okazuje się być możliwe do wykorzystania w pozytywny sposób jako źródło energii do prowadzenia reakcji chemicznych. W ostatnich latach intensywne badania naukowe prowadzono przede wszystkim nad zastosowaniem kawitacji jako nowej metody realizacji zaawansowanych procesów utleniania (ang. Advanced Oxidation Processes, AOP), szczególnie do oczyszczania ścieków. Pojawiły się również doniesienia o próbach zastosowania kawitacji w odsiarczaniu paliw. Zaletą reakcji wspomaganych kawitacją jest możliwość uzyskania skupienia w miejscu reakcji bardzo dużej energii, co prowadzi do lokalnego wzrostu temperatury nawet do kilku tysięcy K oraz ciśnienia do 1000 atm. Uzyskane warunki procesu stanowią trudne do osiągnięcia w inny sposób środowisko reakcyjne, co prowadzi do efektywnych przemian chemicznych.

Niniejszy projekt wpisuje się w aktualną tematykę badań na świecie nad procesami chemicznymi w warunkach kawitacji. Zaplanowane do realizacji badania w istotny sposób przyczynią się do poszerzenia wiedzy o zjawisku kawitacji i chemizmie reakcji prowadzonych w tych warunkach.