

Warszawa, dn. 20 sierpnia 2024 r.

Mgr inż. Joanna Ładyńska
Autor pracy

Streszczenie rozprawy doktorskiej nt.:

„Zastosowanie procesu wewnętrznej mikroelektrolizy do oczyszczania odcieków z ustabilizowanych składowisk odpadów komunalnych.”

W prezentowanej pracy przedstawiono wyniki badań nad zastosowaniem procesu wewnętrznej mikroelektrolizy (IME) do oczyszczania odcieków pochodzących z ustabilizowanego składowiska odpadów komunalnych. Proces IME polega na tworzeniu się mikroogniw galwanicznych na skutek wystąpienia różnicy potencjałów w kwaśnym środowisku na styku powierzchni anody, którą stanowi materiał żelazny i katody, którą stanowi węgiel (w postaci wtrąceń grafitu w stopie bądź dodany do układu w postaci GAC).

Podjęto próbę opisu wpływu różnych parametrów na efektywność obniżania ChZT. Do badań użyto mikroelektrody o różnej charakterystyce. Jako mikroanody stosowano zarówno żeliwo (komercyjne, odpadowe) jak i staliwo (odpadowe), jako katody – węgiel aktywny o różnej granulacji (GAC Fantom i GAC 4H). Za najkorzystniejsze uznano materiały żeliwne stanowiące odpad po procesach obróbki skrawaniem i węgiel granulowany.

Najwyższe ubytki ChZT uzyskano dla żeliwa S oraz węgla GAC 4H. W zakresie zastosowanych dawek mikroelektrod uzyskano ubytek ChZT w zakresie 40,8 do 96,7%. Sposób mieszania okazał się mniej istotny, niemniej z uwagi to, że masa próbki wpływała limitująco na pracę mieszadła magnetycznego i wytrząsarki, uznano te sposoby mieszania za mniej korzystne do badań z wyższymi dawkami mikroelektrod.

Na efektywność procesu IME (z-IME) składają się głównie efektywności procesów ZVI oraz sorpcji. Przy czym oba te procesy są w różnym stopniu zależne od zmiennych parametrów procesu, w tym od wartości pH i dawki mikroelektrod Fe/GAC. Przeprowadzone badania pokazały, że efektywność procesu IME (z-IME) nie jest prostą sumą efektywności procesów składowych, a w określonych warunkach procesy te są dla siebie wręcz konkurencyjne

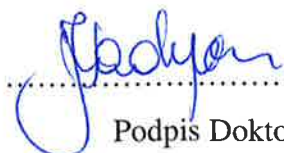
Równolegle z efektywnością usuwania zanieczyszczeń w procesie IME zbadano efektywność usuwania zanieczyszczeń za pomocą GAC w procesie sorpcji na dawkach węgla

stosowanych w procesie IME. Na podstawie badań ustalono, że istotny udział w obniżanie ubytku ChZT w całkowitym procesie IME wnosi udział sorpcji. W przypadku niektórych próbek odcieków i dawek mikroelektrod ubytek uzyskany w procesie sorpcji przewyższał ubytek ChZT uzyskany w procesie IME. Efektywność obniżania ChZT w procesie ZVI, który zachodzi bez dodatku węgla (jedynie pod wpływem węgla zawartego w stopie żeliwa) była niewielka i nie przekraczała 20%.

Podjęte próby opisu matematycznego procesów IME oraz sorpcji pozwoliły ustalić, że oba procesy można opisać za pomocą równania kinetycznego pseudo-drugiego rzędu (R^2 ok. 0,98).

Stosując etapowy proces podczyszczania odcieków KW>z-IME>z-IME/H₂O₂ z zastosowaniem dawek mikroelektrod Fe/GAC 40/10 g/g/dm³ uzyskano wysoki stopień oczyszczania odcieków, uzyskując ubytek ChZT 82%. Wzrósł również znacząco stosunek BZT₅/ChZT - do 0,39, co świadczy o poprawie biodegradowalności zawartych w odciekach po procesie związków organicznych. Analiza widm UV, HPLC oraz GC-MS dla próbek po kolejnych etapach podczyszczania również wykazała zmniejszenie się liczby i stężenia związków organicznych zawartych w podczyszczanych odciekach.

Słowa kluczowe: wewnętrzna mikroelektroliza, oczyszczanie odcieków ze składowiska odpadów komunalnych, procesy AOP's, sorpcja na węglu aktywnym


.....
Podpis Doktoranta