



## Sposób utleniania kwasu tereftalowego do kwasu hydroksytereftalowego z użyciem wzbudnika do kawitacji hydrodynamicznej

Przedmiotem wynalazku jest sposób utleniania kwasu tereftalowego do kwasu hydroksytereftalowego z użyciem wzbudnika do kawitacji hydrodynamicznej i oceny intensywności procesu kawitacji hydrodynamicznej poprzez określenie ilości generowanych rodników na podstawie reakcji utleniania kwasu tereftalowego do kwasu hydroksytereftalowego.

Efektywność procesu kawitacji hydrodynamicznej wynika bezpośrednio z ilości generowanych rodników podczas nagłej zmiany ciśnienia zachodzącej na wzbudniku kawitacyjnym. Tworzące się rodniki posiadają wysoki potencjał utleniający i reagując z obecnymi w wodzie związkami, szczególnie zanieczyszczeniami mikrobiologicznymi, prowadzą do ich degradacji. Należy jednoznacznie stwierdzić, że ilość degradowanych związków jest zdeterminowana ilością powstałych rodników. Największą efektywnością będzie się zatem charakteryzował wzbudnik, wytwarzający największą ilość rodników w danych warunkach pracy. Ilość rodników wytwarzanych przez wzbudnik może być określana na podstawie oceny przebiegu reakcji utleniania kwasu tereftalowego do kwasu hydroksytereftalowego. Wykorzystanie substancji wskaźnikowej w postaci stężenia kwasu hydroksytereftalowego umożliwi obiektywne porównanie skuteczności procesu kawitacji w kontrolowanych warunkach, eliminując tym samym niepewności związane z potencjalną zmiennością składu rzeczywistych ścieków.

Znane są sposoby oceny intensywności procesu kawitacji hydrodynamicznej w wyniku zastosowania pomiarów akustycznych lub optycznych.

Celem wynalazku jest sposób oceny intensywności procesu kawitacji hydrodynamicznej poprzez określenie ilości generowanych rodników na podstawie reakcji utleniania kwasu tereftalowego do kwasu hydroksytereftalowego.

Przedmiotem wynalazku jest sposób oceny intensywności procesu kawitacji hydrodynamicznej poprzez określenie ilości generowanych rodników na podstawie reakcji utleniania kwasu tereftalowego do kwasu hydroksytereftalowego podczas przepływu ścieków przez kawitator posiadający ściankę ograniczającą, łącznik z nakrętką oraz komorę wysokociśnieniową z wlotem, komorę niskociśnieniową z wylotem, a pomiędzy którymi umieszcza się wzbudnik kawitacyjny. **Jego istotą jest to, że** ścieki poddane są procesowi kawitacji hydrodynamicznej przez okres od 5 do 90 minut, korzystnie 60 minut, pod ciśnieniem 8 bar, z zastosowaniem przegrody perforowanej jako wzbudnika procesu kawitacji.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że podczas przepływu cieczy przez jego konstrukcje możliwe jest poprzez określenie optymalnej konstrukcji wzbudnika kawitacji na podstawie uzyskanej ilości kwasu hydroksytereftalowego.

W przykładzie wykonania zastosowano stanowisko znajdujące się na wyposażeniu Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej w skład, którego wchodziły: zbiornik dolny 1, zbiornik górny 2, kawitator hydrodynamiczny 3, pompa 4, układy sterowania pompą 5, przewodów hydraulicznych 6, układu rejestracji i pomiaru ciśnienia 7.

5

Przykłady: Zbiornik dolny 1 wypełniono 25 dm<sup>3</sup> wody zawierającej kwas tereftalowy o stężeniu 50 µg/dm<sup>3</sup>. Następnie ciecz poddano procesowi kawitacji poprzez podanie jej za pomocą pompy 4, poprzez przewody 6 do kawitatora hydrodynamicznego 3 wyposażonego we wzbudnik kawitacji w postaci płyty perforowanej o grubości 5 mm posiadającej otwory o średnicy 1,0 mm. W pierwszym przykładzie wykonania płyta perforowana zawierała cztery otwory zaś w drugim przykładzie wykonania płyta zawierała osiem otworów.

10

Zastosowano obieg cyrkulacyjny pracy układu kawitacyjnego przy stałym ciśnieniu 8 bar w określonym czasie. Obieg cieczy był następujący: zbiornik dolny 1, przewody hydrauliczne 6, pompa 4, kawitator hydrodynamiczny 3 zbiornik górny 2. Przeprowadzono wielokrotny przepływ cieczy przez wzbudnik kawitacyjny. Po określonym czasie zamykano zawór pomiędzy zbiornikiem a ciecz przepływająca z kawitatora hydrodynamicznego 3 gromadziła się w zbiorniku górnym 2 skąd pobierany był materiał do badań. Zrealizowana kawitacja spowodowała znaczące zwiększenie ilości kwasu hydroksytereftalowego. Ilość kwasu określano stosując technikę chromatografii cieczowej z wykorzystaniem HPLC Agilent Infinity II (1260 series).

15

20

W tabeli 1 przedstawiono poszczególne składniki i parametry dla realizacji przykładów.

Tabela 1 Parametry i wyniki procesu dla przykładów wykonania

Czas kawitacji hydrodynamicznej	min	5	15	30	45	60	90
Ilość przejść strumienia przez tarczę kawitacyjną	-	4,8	14,3	28,6	42,9	57,1	85,7
Wyniki dla pierwszego przykładu wykonania							
Pole powierzchni pików kwasu hydroksytereftalowego powstającego w reakcji rodnikowej rodników hydroksylowych i kwasu tereftalowego	x 10 <sup>5</sup> µA•s	1,04	1,12	1,35	1,40	1,41	1,43
Wyniki dla drugiego przykładu wykonania							
	x 10 <sup>5</sup> µA•s -	1,62	1,85	1,96	2,14	2,22	2,25

RZECZNIK PATENTOWY

*Maciej Nowicki*  
mgr inż. Maciej Nowicki  
Nr wp. 3476

## STAN TECHNIKI

Wykaz oznaczeń:

- 1 – zbiornik dolny
- 2 – zbiornik górny
- 3 – kawitator hydrodynamiczny
- 4 – pompa
- 5 – układ sterowania
- 6 – przewody hydrauliczne
- 7- układu rejestracji i pomiaru ciśnienia