

Bartosz Czajkowski, Adam Szmyt, Sylwia Włodarczak,
Marek Ochowiak, Andżelika Krupińska, Magdalena Matuszak

WPROWADZENIE

Rozpylacz dwufazowy o przepływie zawirowanym wyróżniają się na tle klasycznych atomizerów. Charakteryzują się dużą wydajnością, przy prostej konstrukcji, oraz pozwalają na uzyskanie atomizacji cieczy w sposób bardziej kontrolowany w zakresie parametrów pracy. Istotną rolę odgrywa w tym faza gazowa. Rozpylacz dwufazowy o przepływie zawirowanym są nowym rozwiązaniem w zakresie rozpylaczy i jeszcze mało znanym. Istnieje jeszcze niewiele konstrukcji tych rozpylaczy, a większość z nich nie posiada dodatkowych elementów wewnątrz rozpylacza

Rozpylacz (atomizery) znajdują zastosowanie w szczególności w rolnictwie, inżynierii środowiska, inżynierii chemicznej oraz wszędzie tam gdzie niezbędne jest zwiększenie powierzchni kontaktu z cieczą, jak w silnikach spalinowych czy podczas oczyszczania gazów w skruberach.

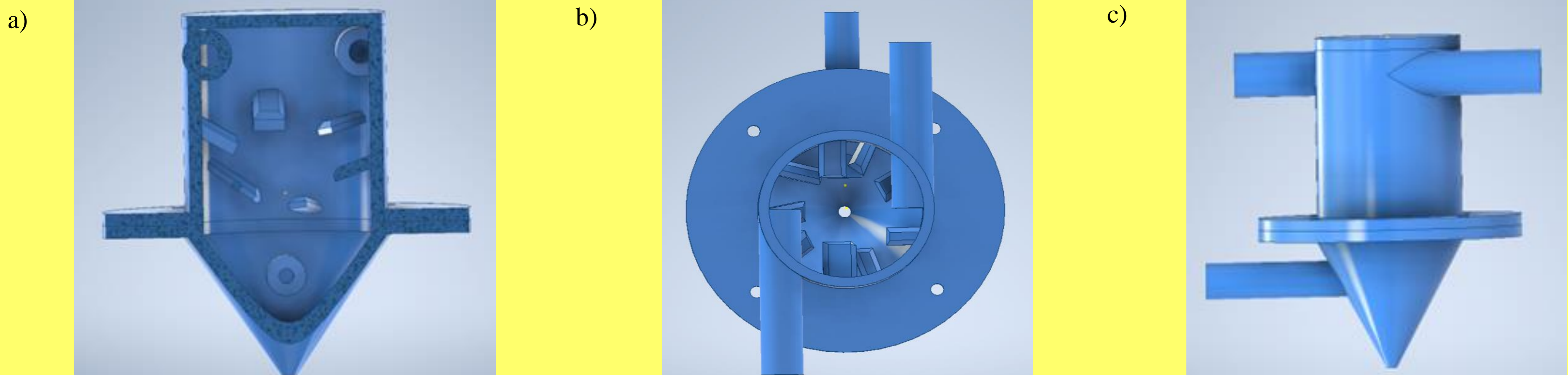
W atomizerach wirowych występują dwa sposoby doprowadzenia cieczy do komory wirowej. Możliwe jest doprowadzenie osiowo lub stycznie. Wlot styczny jest o tyle korzystniejszy, że nie jest wymagana obecność wkładek do zawirowania cieczy, gdyż ciecz już na wlocie do komory rozpylacza jest wprawiana w ruch wirowy. Jednak wkładki zawirowujące przepływ przyczyniają się zawsze do zwiększenia intensyfikacji procesu rozpylania.

Kontrola parametrów rozpylanej cieczy jest możliwa m.in. poprzez modyfikacje średnicy komory wirowej, dodanie wkładki zawirowującej oraz zmianę sposobu doprowadzenia cieczy. Gdy wymagane jest osiągnięcie określonego stopnia jednorodności układu, wykorzystywane jest mieszanie, które można uzyskać dzięki różnorodnym mieszalnikom statycznym lub wypełnieniom. Jedną z zalet jest to, że wkładki mogą stanowić część rurociągu oraz nie posiadają elementów ruchomych. Pozwala to na redukcję kosztów inwestycyjnych oraz eksploatacyjnych w obrębie instalacji. Skuteczność działania wkładek zależy od geometrii elementów zaburzających przepływ i ich liczebności. Ich obecność skutkuje poprawą efektywności wymiany masy i ciepła w całym przekroju poprzecznym. Konstrukcje są zróżnicowane i każda zmiana, jak wielkość płytek, kształt czy pochylenie kąta względem siebie wpływa na efektywność mieszania. Spośród konstrukcji wkładek można też wymienić struktury spiralne, faliste oraz wielowarstwowe z otworami.

KONCEPCJA ROZPYLACZY

W pracy przedstawiono autorski projekt rozpylacza wielofazowego z zawirowaniem, dodatkowo wyposażonego w wypustki wewnątrz komory mieszania. Na rysunku 1 przedstawiono zaproponowany rozpylacz wielofazowy, z dwoma króćcami wlotowymi dla cieczy (średnica wewnętrzna otworu wynosi 4mm) i jednym króćcem wlotowym dla gazu (średnica wewnętrzna wynosi 2,5 mm). Atomizer składa się z dwóch części złączonych kołnierzami: górnej, cylindrycznej (średnica wewnętrzna wynosi 30 mm) posiadającej wypełnienie w postaci 10 wypustek umiejscowionych pod kątem (wymiary wypustek są następujące: wysokość 3 mm, szerokość 6 mm, długość 9 mm) oraz dolnej, stożkowej, posiadającej cylindryczny otwór wylotowy o średnicy 2,5 mm. Zaprezentowana konstrukcja rozpylacza powstała w oparciu o dane literaturowe z zakresu rozpylania, jak i mieszania statycznego. Takie rozwiązanie pozwala dodatkowo, na wymieszanie dwóch różnych cieczy, które już jako jednorodny układ, zostaną poddane atomizacji. Konstrukcja rozpylacza jest stosunkowo prosta i jego eksploatacja nie będzie wiązała się z dużymi kosztami, co jest dużym atutem w porównaniu do skomplikowanej budowy wielu rozpylaczy dwufazowych, przykładowo rozpylaczy pęcherzykowych.

Zaprojektowany rozpylacz zostanie wydrukowany z użyciem technologii FDM (ang. *Fused Deposition Modeling*), a następnie poddany badaniom testowym, obejmującym analizę spadków ciśnienia oraz charakterystyki rozpylania.



Rys. 1. Modele 3D innowacyjnego wielofazowego rozpylacza z zawirowaniem:

a) przekrój, b) widok z góry, c) rysunek poglądowy całego rozpylacza.