

Praca dyplomowa inżynierska

Analiza pola prędkości i naprężeń ścinających w inhalatorze DPI



Autor: Agnieszka Anna Fus

Nr albumu: 253271

Promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Arkadiusz Moskal
Opiekun pomocniczy: mgr. inż. Łukasz Żywczyk

Rok akademicki: 2015/2016

Wprowadzenie

Dostarczanie leków drogą oddechową jest uważane za jedną z najbardziej efektywnych metod leczenia schorzeń układu oddechowego. W związku z tym niniejsza praca będzie poświęcona analizie pola prędkości i rozkładu naprężeń ścinających w inhalatorach pyłowych jednodawkowych. Wpływ tych parametrów ma istotne znaczenie na dostarczenie produktu do organizmu. Badania przeprowadzono korzystając z metod obliczeniowej mechaniki płynów CFD.

Cel i zakres pracy

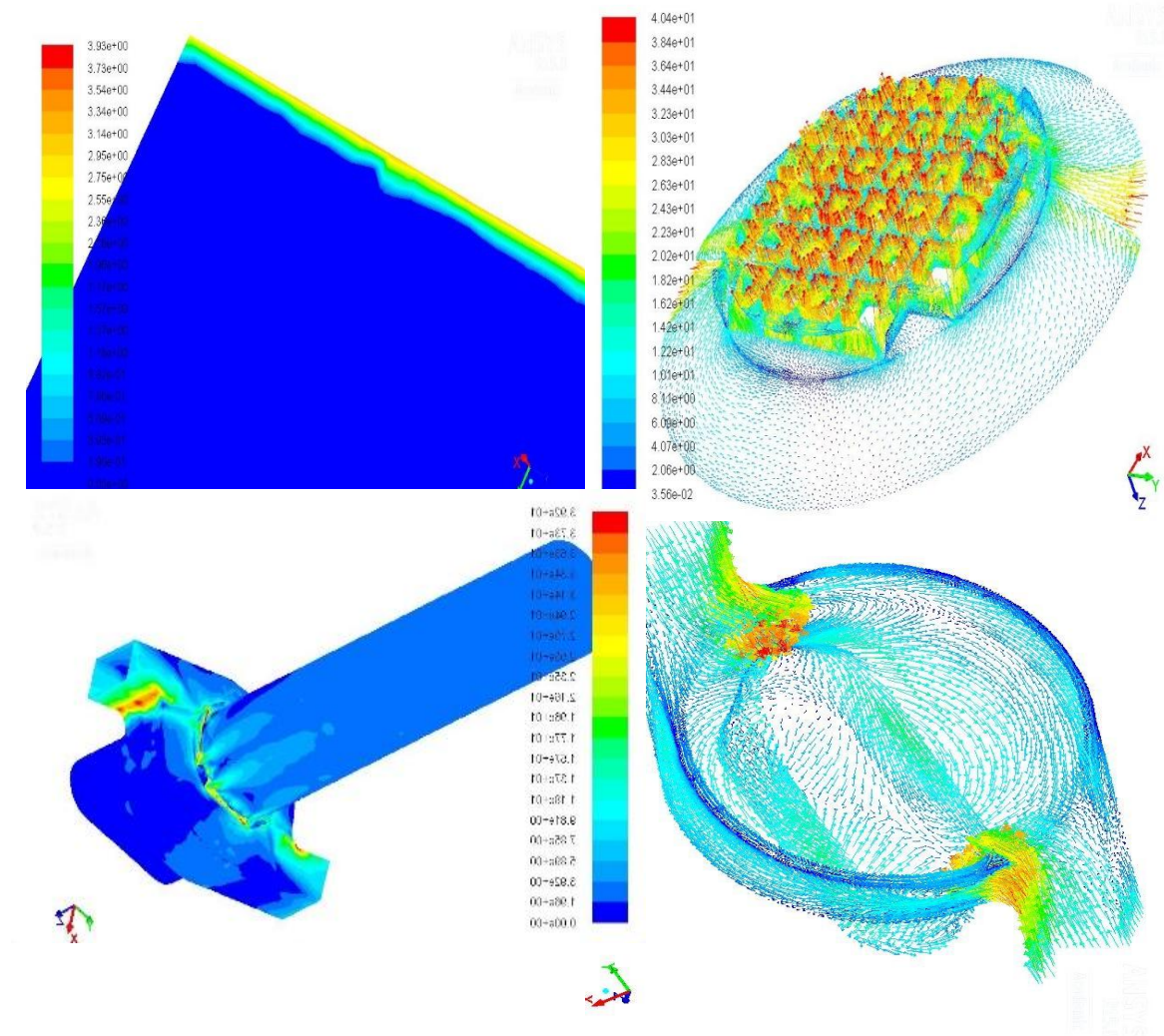
Celem pracy jest analiza pola prędkości i rozkładu naprężeń w inhalatorze proszkowym DPI (ang. *Dry powder inhalers*). W ramach obliczeń wykonano trzy symulacje numeryczne przy użyciu obliczeniowej mechaniki płynów. Sprawdzano czy w każdej z nich występuje logiczny rozkład parametrów. W tym celu odwzorowano zadaną geometrię w programie AutoCad a następnie prowadzono obliczenia w programie Fluent R.15.0 firmy ANSYS.

Inhalatory

W pracy opisano podział inhalatorów ze względu na zasadę ich działania. Najwięcej uwagi poświęcono inhalatorom proszkowym. Przedstawiono ich konstrukcję, zalety i wady oraz zasadę działania. Pokazano również wpływ parametrów geometrycznych na sprawność urządzenia oraz podstawowe procesy zachodzące podczas używania inhalatora.

Modelowanie matematyczne CFD

Analizę i symulacje CFD dokonano w programie Fluent Ansys. Wykonano obliczenia dla trzech zadanych wartości przepływu powietrza przez inhalator. Obserwowano zmiany prędkości i naprężeń ścinających występujących w inhalatorze DPI.



Rys.1. Rozkład naprężeń (lewa strona) oraz pola prędkości (prawa strona)

Wnioski

Wyniki symulacji pozwalają stwierdzić, że największe naprężenia ścinające występują na ściankach urządzenia. Jednocześnie właśnie w tych miejscach najmniejsze są prędkości przepływającego powietrza. Dzięki takiej konstrukcji inhalatora ułatwiona jest deagregacja cząstek leku podczas procesu inhalacji.