

Praca dyplomowa inżynierska

Wpływ wybranych elementów konstrukcyjnych elektronicznych inhalatorów nikotyny na proces powstawania aerozolu i jego właściwości



Autor: Marta Biaduń

Nr albumu: 268622

Promotor: dr inż. Marcin Odziomek

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

Elektroniczny inhalator nikotyny (EIN), zwany potocznie elektronicznym papierosem (e-papierosem), to urządzenie, które pozwala użytkownikowi dostarczać do organizmu nikotynę w sposób naśladujący korzystanie z klasycznego papierosa. W tym przypadku nośnikiem nikotyny jest jednak aerozol powstający w wyniku przemian fazowych roztworu inhalacyjnego, tzw. e-liquidu, a nie dym powstający w wyniku wysokotemperaturowego spalania tytoniu.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest określenie wpływu wybranych elementów budowy elektronicznych papierosów na proces formowania aerozolu i jego właściwości.

Zakres pracy obejmuje:

- wykorzystanie metody dyfrakcji laserowej do pomiarów rozkładu wielkości kropeł aerozoli uwalnianych z dwóch modeli e-papierosów w warunkach wytwarzania obejmujących wybrane wartości przepływu powietrza zewnętrznego zaciąganego przez urządzenia, jak również mocy układu odpowiedzialnego za podgrzanie i odparowanie roztworów inhalacyjnych o różnym składzie (glikol propylenowy, gliceryna, mieszanina 1:1),
- badanie wpływu konstrukcji układów grzewczych stosowanych w e-papierosach oraz m.in. oporności grzałki na właściwości uwalnianego aerozolu.

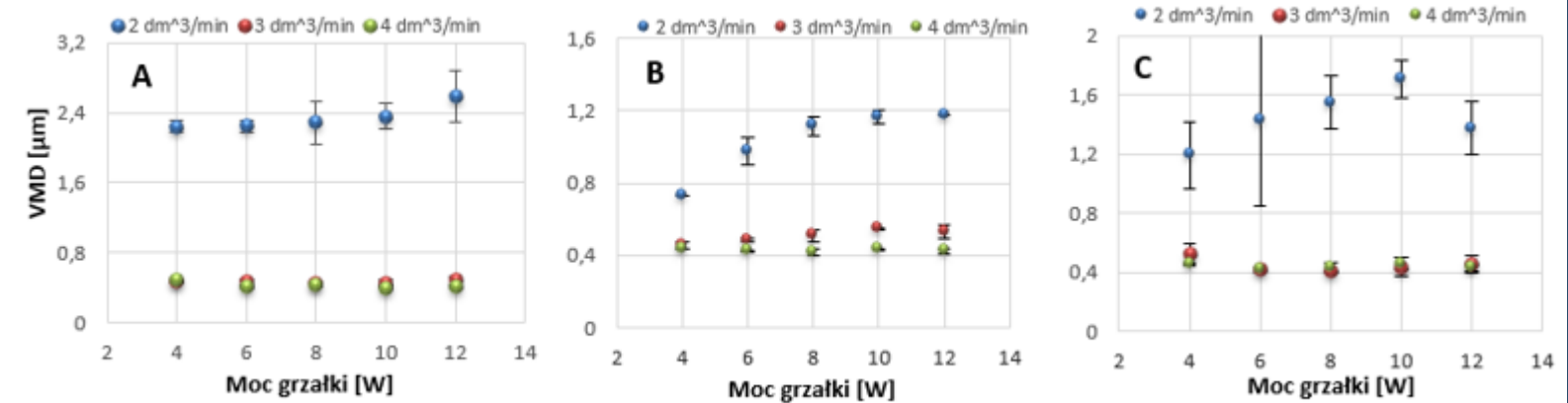
Część doświadczalna

W badaniach wykorzystano e-papierosy przeznaczone do różnych trybów "palenia" (MTL - Mouth to Lung, DTL - Direct to Lung):

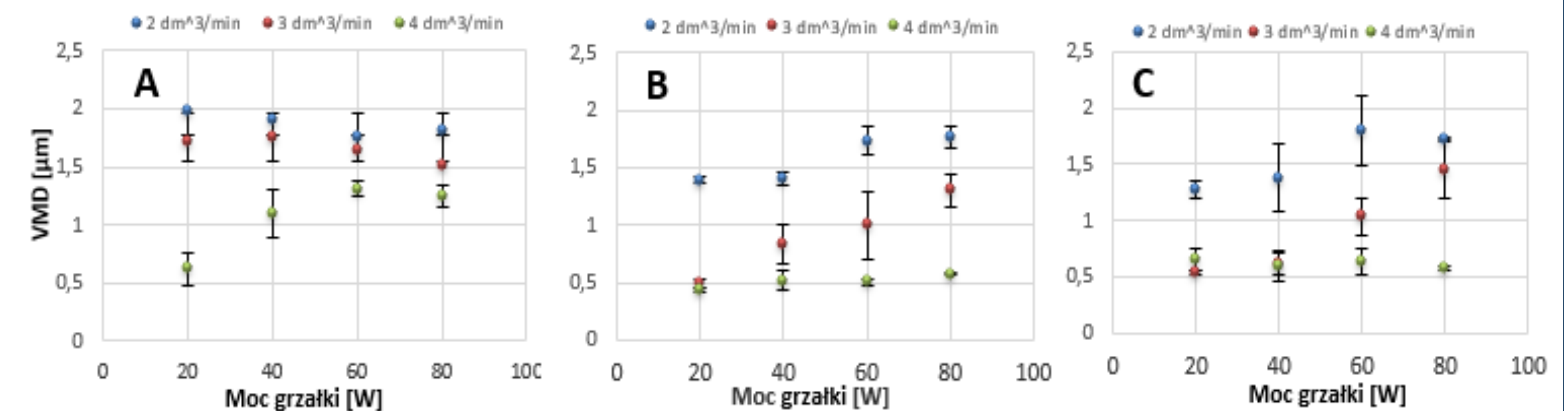
- eBox - wyposażony w grzałkę o stosunkowo wysokiej oporności (2,1 Ω) i generujący niską moc (4 - 12W).
- eGrip – wyposażony w układ grzewczy zawierający subohmowe grzałki i generujący znacznie wyższą moc (1-80W)

W obydwu przypadkach przepływ powietrza zaciąganego przez urządzenie był ustalony na poziomie równym 2, 3 oraz 4 [dm^3/min] co odpowiada wartościom występującym podczas użytkowania e-papierosów. Analizie poddano medianę (VMD – Volume Median Diameter), która dzieli skumulowany rozkład objętościowy na pół i sprawia, że wszystkie cząstki, zarówno mniejsze, jak i większe od mediany, charakteryzują się takim samym udziałem objętościowym w badanym aerozolu.

Wyniki pomiarów



Rysunek 1. Mediana objętościowego rozkładu wielkości kropeł (VMD) aerozolu wytworzonego z: A - glikolu propylenowego (PG), B - gliceryny (VG) oraz (C) mieszaniny gliceryny oraz glikolu propylenowego (1:1) w wybranych warunkach przepływu powietrza zaciąganego przez e-papieros eBox oraz ustawieniach mocy grzałki.



Rysunek 2. Mediana objętościowego rozkładu wielkości kropeł (VMD) aerozolu wytworzonego z: A - glikolu propylenowego (PG), B - gliceryny (VG) oraz (C) mieszaniny gliceryny oraz glikolu propylenowego (1:1) w wybranych warunkach przepływu powietrza zaciąganego przez e-papieros eGrip oraz ustawieniach mocy grzałki.

Wnioski

- Decydujący wpływ na wartość mediany objętościowego rozkładu średnic kropeł (VMD) ma natężenie przepływu powietrza zewnętrznego zaciąganego przez urządzenie. Wraz ze wzrostem natężenia przepływu powietrza rozmiar generowanych kropeł maleje co ma najprawdopodobniej związek ze zmniejszaniem stopnia nasycenia pary powstającej po odparowaniu e-liquidów.
- W warunkach stosunkowo niskiego przepływu powietrza wraz ze wzrostem mocy generowanej przez układ generacji aerozolu rośnie wartość VMD.
- Bez względu na rodzaj e-papierosa użytego w badaniach aerozol wytwarzany z płynu inhalacyjnego o wysokiej zawartości gliceryny charakteryzującej się niższą medianą objętościowego rozkładu wielkości kropeł niż aerozol wytwarzany z płynu o większej zawartości glikolu propylenowego.
- Użycie grzałek o mniejszej oporności powoduje powstanie aerozolu o większej wartości mediany objętościowego rozkładu średnic kropeł.