

C priedas. Medienos ir medienos pelenų 2,5 µm ir 10 µm kietųjų dalelių šalinimo efektyvumo tyrimų rezultatų analizė

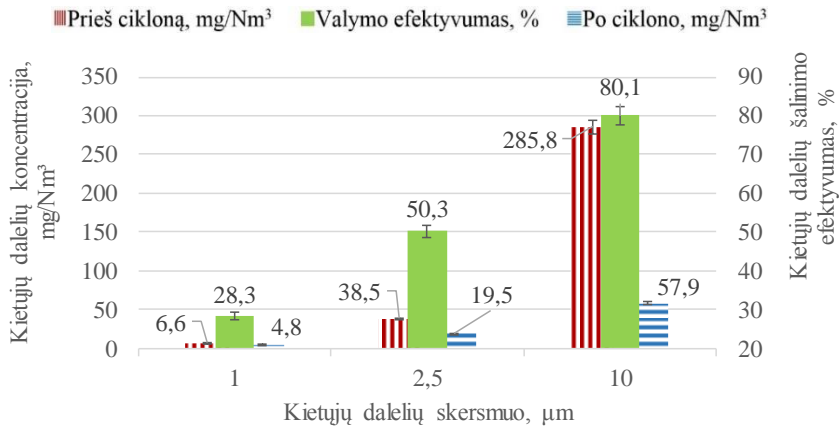
Analogiškai tyrimams, analizuojant lignino SDKD, buvo siekiama nustatyti patobulinto daugiakanalio ciklono valymo efektyvumą didelės (800 mg/Nm³), vidutinės (500 mg/Nm³) ir mažos (300 mg/Nm³) koncentracijos atvejais. Bendroji koncentracija siekė 829,5 mg/m³. Atliktais tyrimais nustatyta, kad 10 µm skersmens medienos SDKD šalinimo efektyvumas siekė 80,1 %, tuo tarpu 2,5 µm ir 1 µm atitinkamai 50,3 % ir 28,3 %.

Tyrimų rezultatai, palyginti su lignino SDKD šalinimo efektyvumais, skiriasi 0,4–1,5 %. Kuo SDKD yra didesnė, tuo labiau išryškėja skirtumas tarp skirtingų kietųjų dalelių šalinimo efektyvumų, pvz., 1 µm ir 2,5 µm medienos SDKD koncentracijos po ciklono buvo mažesnės nei lignino kietųjų dalelių, o 10 µm – didesnė ir lygi 57,9 mg/Nm³. Tokį pasiskirstymą galima paaiškinti tuo, kad stambesnės medienos SDKD sudaro didesnę dalį. Medienos SDKD dažniausiai yra pailgi plaušeliai.

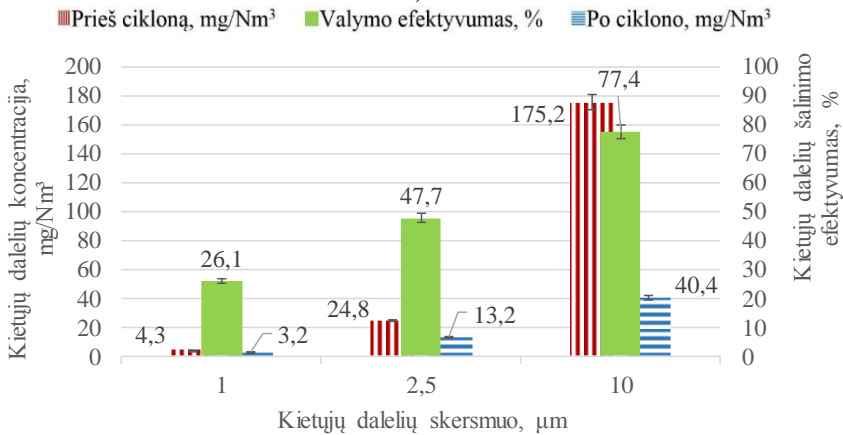
Lyginant su apvalios grūdelių formos kietosiomis dalelėmis, tokiomis kaip medienos pelenų, didesnę dalį nei pastarųjų sudaro pagal granulimetrinę sudėtį stambesnės SDKD. Medienos SDKD šalinimo efektyvumas daugiakanaliame ciklone, kai koncentracija siekė 512 mg/Nm³, sumažėja apytikriai 1,06 karto, lyginant su atveju, kai koncentracija siekė 800 mg/Nm³ (C1 pav. a), C1 pav. b)). Didžiausias šalinimo efektyvumas nustatytas 10 µm kietosioms dalelėms, lygus 77,4 %, tuo tarpu 2,5 µm ir 1 µm kietųjų dalelių šalinimo efektyvumas buvo 1,6 ir 3 karto mažesnis. Suminė 1–10 µm skersmens kietųjų dalelių koncentracija prieš cikloną siekė 330,9 mg/Nm³, o po ciklono – tik 82,2 mg/Nm³.

Esant 303,2 mg/Nm³ koncentracijai prieš daugiakanalį cikloną, medienos SDKD šalinimo efektyvumas sumažėjo vidutiniškai 1,06 ir atitinkamai 1,12 karto, lyginant su atvejais, esant didžiausiai ir vidutinei koncentracijai (C2 pav.).

Lyginant su lignino SDKD atveju, galima pastebėti, kad medienos kietųjų dalelių šalinimo efektyvumas yra labiau priklausomas nuo koncentracijos. Todėl medienos SDKD šalinimo efektyvumas sumažėja staigiau, mažėjant šių kietųjų dalelių koncentracijai. Tai galima paaiškinti tuo, kad agresyviųjų dujų sraute, esant didelei medienos kietųjų dalelių koncentracijai, jos greitai sukimba tarpusavyje ir žymiai padidėjus jų svoriui yra nusodinamos.



a)



b)

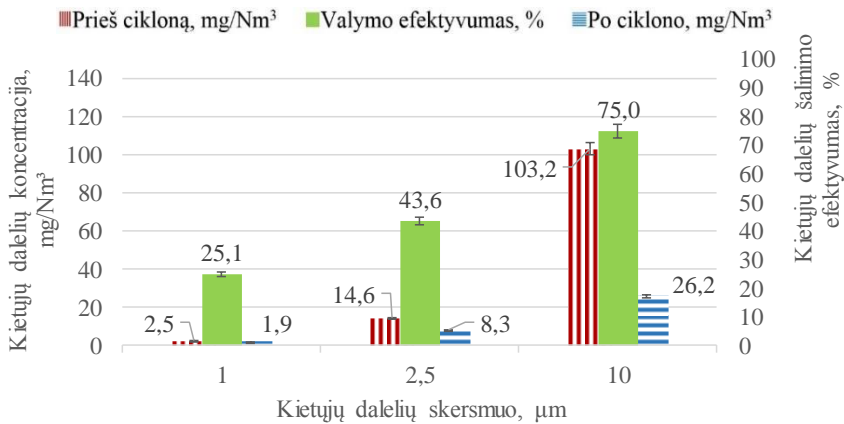
C1 pav. Skirtingo skersmens smulkiadispersių medienos kietųjų dalelių šalinimo efektyvumas iš agresyviųjų dujų srauto ir jų pasiskirstymas prieš ir po patobulinto daugiakanalio ciklono, esant 12 m/s vidutiniam dujų srauto greičiui ciklono kanaluose ir bendrai kietųjų dalelių koncentracijai: a) 800 mg/Nm^3 ; b) 500 mg/Nm^3 (šaltinis: autorius)

Fig. C1. The removal efficiency of different sizes of wood fine-dispersed particulate matter from aggressive gas flow and their distribution in the newly designed multi-channel cyclone's inlet and outlet, at the average velocity of 12 m/s in the cyclone's channels and at total concentration of particulate matter: a) 800 mg/Nm^3 ; b) 500 mg/Nm^3 (source: author)

Tuo tarpu esant mažai koncentracijai, SDKD yra labiau atitolusios viena nuo kitos, todėl skrieja dujų sraute kaip pavienės, o dėl savo nedidelio svorio yra

žymiai lengviau pakeliamos srautu ir sunkiau nusodinamos. Todėl ypač smulkios (1 ir 2,5 μm) medienos SDKD esant mažoms koncentracijoms yra atskiriamos mažesniu efektyvumu.

Medienos pelenų SDKD šalinimo efektyvumo tyrimų rezultatai pateikti C3 paveiksle. Esant didžiausiai iš analizuotų koncentracijų, kuri siekė 804,7 mg/m^3 , buvo nustatyta, kad šalinimo efektyvumai buvo mažesni, nei anksčiau minėtų lignino ir medienos SDKD vidutiniškai 1,05 karto. 10 μm skersmens medienos pelenų SDKD šalinimo efektyvumas siekė 78,6 %, tuo tarpu nuo 2,5 μm ir 1 μm atitinkamai 1,62 ir 3 kartus mažesnis. Pastebėta, kad, didėjant kietųjų dalelių skersmeniui, medienos pelenų SDKD šalinimo efektyvumo vertės priartėja prie lignino ir medienos SDKD atvejais gautų verčių.



C2 pav. Skirtingo skersmens smulkiadispersių medienos kietųjų dalelių šalinimo efektyvumas iš agresyviųjų dujų srauto ir jų pasiskirstymas prieš ir po patobulinto daugiakanalio ciklono, esant 300 mg/Nm^3 bendrai kietųjų dalelių koncentracijai ir 12 m/s vidutiniam dujų srauto greičiui ciklono kanaluose

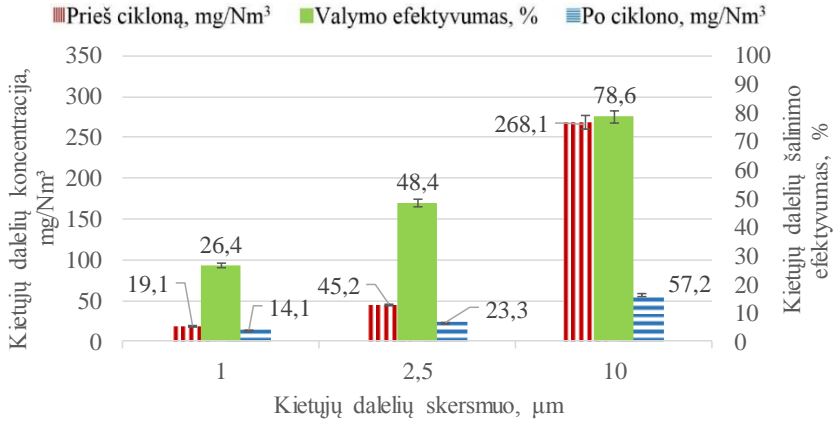
(šaltinis: autorius)

Fig. C2. The removal efficiency of different sizes of wood fine-dispersed particulate matter from aggressive gas flow and their distribution in the newly designed multi-channel cyclone's inlet and outlet, at 300 mg/Nm^3 total concentration and at the average velocity of 12 m/s in the cyclone's channels (source: author)

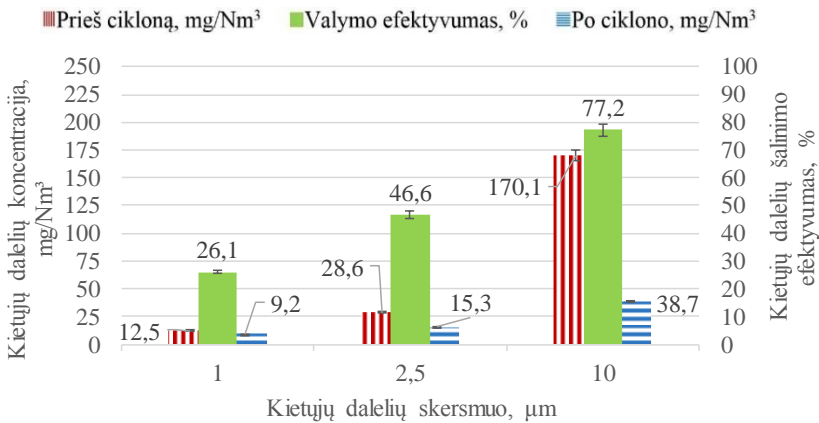
Statistiškai apdorojus tyrimų rezultatus, nustatyti koreliacijos koeficientai sąryšiams tarp kietųjų dalelių skersmenų ir jų koncentracijos agresyviųjų dujų sraute. Atlikus analizę, nustatyta, kad koeficientai kito 0,9580–0,9998 intervale.

Mažiausi sąryšiai nustatyti, panaudojus medienos 2,5 μm skersmens SDKD, kai koeficientas buvo lygus 0,9705. Panaudojant medienos pelenų 1 μm ir 2,5 μm SDKD, koreliacijos koeficientai atitinkamai buvo lygūs 0,9668 ir 0,9580. Kitais

atvejais koeficientų vertės yra virš 0,995, o tai rodo labai stiprų ryšį analizuojamose priklausomybėse.



a)

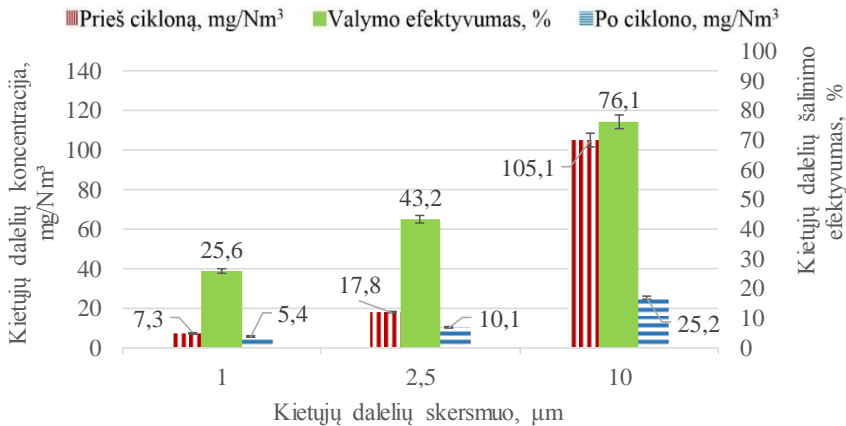


b)

C3 pav. Skirtingo skersmens smulkiadispersių medienos pelenų kietųjų dalelių šalinimo efektyvumas iš agresyviųjų dujų srauto ir jų pasiskirstymas prieš ir po patobulinto daugiakanalio ciklono, esant 12 m/s vidutiniam dujų srauto greičiui ciklono kanaluose ir bendrai kietųjų dalelių koncentracijai a) 800 mg/Nm^3 ; b) 500 mg/Nm^3 (šaltinis: autorius)

Fig. C3. The removal efficiency of different sizes of wood ash fine-dispersed particulate matter from aggressive gas flow and their distribution in the newly designed multi-channel cyclone's inlet and outlet, at the average velocity of 12 m/s in the cyclone's channels and at total concentration of particulate matter: a) 800 mg/Nm^3 ; b) 500 mg/Nm^3 (source: author)

Kietųjų dalelių šalinimo efektyvumo tyrimų vertės nustatytos iš ne mažiau nei trijų matavimų sekos. Kiekvienu atveju buvo siekiama, kad dispersijos koeficientas atskirais atvejais nebūtų didesnis nei 5, taigi standartinis nuokrypis buvo ne didesnis nei 3, variacijos koeficientas neviršijo 7 %, osciliacijos koeficiento vertė siekė 0,15.



C4 pav. Skirtingo skersmens smulkiadispersių medienos pelenų kietųjų dalelių šalinimo efektyvumas iš agresyviųjų dujų srauto ir jų pasiskirstymas prieš ir po patobulinto daugiakanalio ciklono, esant $300 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ bendrai kietųjų dalelių koncentracijai ir 12 m/s vidutiniam dujų srauto greičiui ciklono kanaluose (šaltinis: autorius)

Fig. C4. The removal efficiency of different sizes of wood ash fine-dispersed particulate matter from aggressive gas flow and their distribution in the newly designed multi-channel cyclone's inlet and outlet, at $300 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ total concentration and at the average velocity of 12 m/s in the cyclone's channels (source: author)

Medienos pelenų SDKD šalinimo efektyvumas daugiakanaliame ciklone, kai koncentracija siekė apytiksliai $500 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ ($468,8 \text{ mg}/\text{Nm}^3$), kinta ne daugiau nei 2 %, lyginant su atveju, kai koncentracija siekė $804,7 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ (C3 pav.). Didžiausias šalinimo efektyvumas, nustatytas $10 \mu\text{m}$ kietosioms dalelėms, lygus 77,2 %. Suminė $1\text{--}10 \mu\text{m}$ skersmens kietųjų dalelių koncentracija prieš cikloną siekė $211,2 \text{ mg}/\text{Nm}^3$, o po ciklono – $63,1 \text{ mg}/\text{Nm}^3$.

Esant $315,9 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ koncentracijai prieš daugiakanalį cikloną, medienos pelenų SDKD šalinimo efektyvumas sumažėjo vidutiniškai 1,06 karto, lyginant su atvejais, esant didžiausiai ir vidutinei koncentracijai (C4 pav.). Lyginant su atveju, esant didžiausiai koncentracijai, $2,5 \mu\text{m}$ SDKD šalinimo efektyvumas sumažėjo labiausiai – 1,12 karto. Tendencija išliko panaši ir lyginant su vidutinės koncentracijos atveju gautomis vertėmis.