

POȘIBILITATEA FILTRELOR DE AER HEPA DE CAPTARE A NOULUI TIP DE CORONAVIRUS SARS-COV-2

*lector asistent, Dionisie BEȚ
conf. univ., dr. Valentin TONU
conf. univ., dr. Vera GUȚUL*

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: The purpose of the work is to study to study the possibility of HEPA air filters capture of the new type of SARS-CoV-2 coronavirus

1. Introducere

Pandemia de Covid-19 a subliniat importanța practicilor de curățenie și igienă generală. Fiecare suprafață pe care o atingem are potențialul de a fi contaminată cu agenți patogeni care pot îmbolnăvi oamenii.

SARS-CoV-2, virusul care provoacă Covid-19, poate pluti în aer. În special, poate rămâne în spații interioare slab ventilate, răspândindu-se la mai mult de 2 m de sursa sa. Aceste spații publice interioare prezintă un risc ridicat și ar trebui evitate în timp ce virusul se răspândește în continuare și mai intens.

Odată cu vremea tot mai rece, experții se tem că adunările interioare din aceste spații private ar putea declanșa noi focare. Cazurile înregistrate zilnic în Republica Moldova sunt în creștere la nivel național, iar experții sunt din ce în ce mai preocupați de o potențială creștere de toamnă-iarnă a cazurilor de infecții cu Covid-19.

Pentru a face spațiile comunale interioare mai sigure, experții continuă să sublinieze că trebuie să fie „bine ventilate și curățate”. Dar ce înseamnă asta? Înseamnă o atenție sporită în domeniul calității aerului, ca concept și potențial de execuție.

2. Descrierea problemei

În ceea ce privește pandemia de Covid-19, cea mai frecventă întrebare adresată în direcția calității aerului interior și în mod special despre filtrarea aerului este că:

- Filtrul de aer HEPA poate captura virusurile? Răspunsul la întrebare:
- Da, filtrele HEPA captează virusurile în limita valorii lor de eficiență.

Filtre de aer HEPA sunt utilizate în aplicații igienice, cum ar fi: spitale, fabrici farmaceutice, instalații de producție a alimentelor și băuturilor. În spitale se utilizează în special sălile de operații, sălile de terapie intensivă, sălile de izolare, dulapurile pentru biosecuritate.

Pentru a răspunde la întrebarea menționată anterior, trebuie să răspundem mai întâi dacă filtrele de aer HEPA pot captura particule la fel de mici ca coronavirusul. Coronavirusul măsoară 0,06 - 0,14 micrometri în diametru (fig.1).

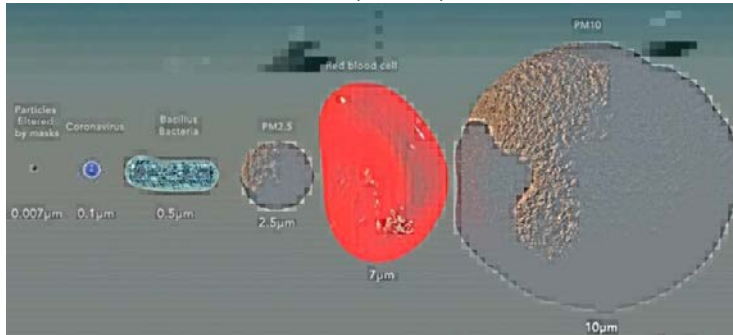


Fig. 1. Mărimea comparativă a diferitor tipuri de particule (în μm)

Particule în suspensii (PM). În atmosferă, există pulberi industriale, polen, spori, bacterii, mușcagii, particule respirabile, diverși vapori și contaminanți, cum ar fi virusuri cu dimensiuni diferite (fig.2).

Calitatea aerului interior (IAQ). Pentru a atinge calitatea aerului interior dorit, primul lucru care trebuie făcut este să aplicăm filtrele cele mai eficiente, luând în considerare dimensiunile poluanților.

Dimensiunea particulei (virus). Particulele de 1 μm sau dimensiuni mai mici prezintă un risc mai mare pentru sănătatea umană. Mărimile virusurilor dintre acești poluanți, pe care îi numim particule, sunt în intervalul de la 0,02 la 0,4 micrometri.

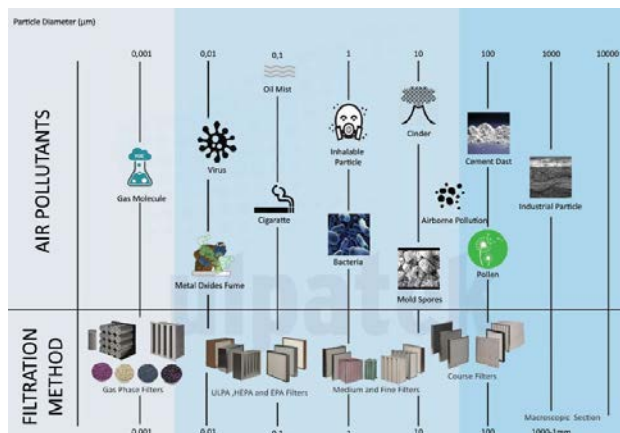


Fig. 2. Tipuri de particule (în μm) și tipuri de filtre de aer aplicate contra acestora

3. Descrierea filtrării aerului cu ajutorul HEPA conform MPPS

MPPS (dimensiunea particulelor cele mai penetrante) se referă la dimensiunea particulelor care este cel mai dificil de captat și această valoare este între 0,1-0,2 micrometri. Standardul determină eficiența pe baza acestei valori critice. Putem spune că particulele mai mici sau mai mari decât MPPS sunt capturate cu o eficiență mai mare comparativ cu MPPS (fig.3.).

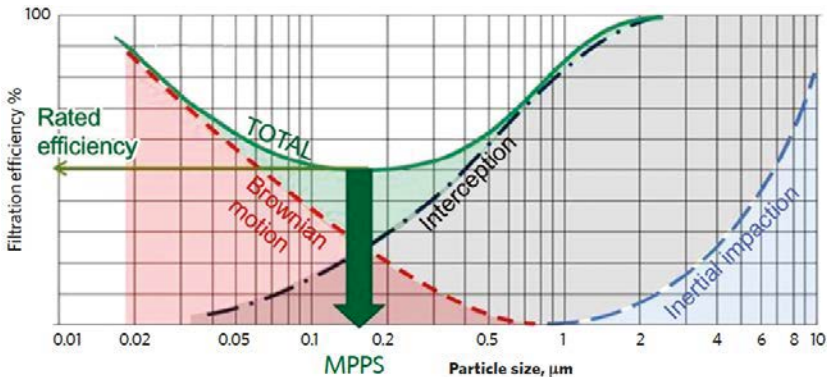


Fig. 3. Relația dintre mecanismele de filtrare cu dimensiunea cea mai penetrantă a particulelor (MPPS) și eficiența lor

Eficiența filtrului HEPA

Eficiența minimă a filtrelor de aer HEPA este de 99,95% pentru clasa H13 și 99,995% pentru clasa H14 la dimensiunea maximă a particulelor penetrante (MPPS) conform standardului EN1822. Putem da un exemplu pentru a explica ce înseamnă eficiența eliminării:

- Numărul maxim de particule care pot trece prin filtrul H14 este 5 de la 100.000 de particule MPPS $(0,005 \times 100.000) / 100 = 5$.
- Numărul maxim de particule care pot trece prin filtrul H13 este de 50 de la 100.000 de particule de MPPS $(0,05 \times 100.000) / 100 = 50$.

Tabelul 1. Clasificarea filtrelor de aer după MPPS, conform EN1822

| Filter Group | Class | MPPS Integral Values | | MPPS | Minimum Efficiency (%) @DOP (0,3 μm) |
|--------------|-------|----------------------|-----------------|----------------|--------------------------------------|
| | | Local Values | | | |
| | | Efficiency (%) | Penetration (%) | Efficiency (%) | |
| EPA | E10 | 85 | 15 | - | 95 |
| | E11 | 95 | 5 | - | 99,9 |
| | E12 | 99,5 | 0,5 | - | 99,97 |
| HEPA | H13 | 99,95 | 0,05 | 99,75 | 99,99 |
| | H14 | 99,995 | 0,005 | 99,975 | 99,999 |
| ULPA | U15 | 99,9995 | 0,0005 | 99,9975 | - |
| | U16 | 99,99995 | 0,00005 | 99,99975 | - |
| | U17 | 99,999995 | 0,000005 | 99,9999 | - |

Prin urmare, poluanții particulari similari, cum ar fi virusurile, pot fi filtrați și efectele nocive ale acestora pot fi reduse prin utilizarea filtrelor de aer HEPA care sunt aplicate corect și validate.

Cu toate acestea, filtrele de aer HEPA nu sunt suficiente pentru a proteja împotriva virusului. În plus, parametrii precum temperatura, umiditatea, presiunea, intensitatea sunetului, vibrațiile și electricitatea statică ar trebui luați sub control. Din acest motiv, ar trebui respectate toate avertismentele experților pentru a se proteja de virusurile periculoase care cauzează această pandemie.

În cele din urmă, ar trebui să știm ce procent de particule filtrul de aer HEPA este capabil să blocheze și ce procent de particule trece prin el. Acum, trebuie să reținem că filtrarea 100% este imposibilă, dar aceste tipuri de filtre sunt destul de apropiate: un filtru HEPA H13 este capabil să blocheze 99,95% din particulele de dimensiune maximă a penetrării (MPPS). Doar 0,05% din particulele de acea dimensiune pot scăpa în filtru. Dacă un filtru este capabil să facă acest lucru cu particula la dimensiunea maximă de penetrare, cu particule mai mari - cum ar fi particulele respiratorii - procentul de blocare va fi chiar mai mare.

Concluzii:

Nu putem spune că filtrele de aer HEPA au ucis virusul SARS-CoV-2 care trece prin el, dar putem spune că o cantitate mare de particule pe care le transportă s-au acumulat în filtru și, prin urmare, au fost făcute să dispară din zona de refulare a aerului proaspăt în care oamenii își desfășoară activitatea și respiră. Din acest motiv, o întreținere bună a filtrelor este foarte importantă, mai ales acum când suferim de această teribilă pandemie.

În acest articol am vorbit despre filtre de înaltă eficiență HEPA, care prind particule foarte mici și chiar marea majoritate a virusurilor și bacteriilor. Acum ne întrebăm: Ce se întâmplă dacă filtrul de aer ar fi capabil să elimine virusurile care sunt prinși în el?

Bibliografie:

1. <https://www.ulpatek.com/tr/>
2. <https://www.en-standard.eu/csn-en-1822-1-high-efficiency-air-filters-epa-hepa-and-ulpa-part-1-classification-performance-testing-marking-3/>