

Õhu filtreerimine



Võtmesõnad

- Keskkonnateadused
- Reostus
- Maskid
- Tervis

Teaduslik taust

Sissejuhatus

Selles katses ehitasime omatehtud õhufiltri, et näha, milline filtreerimissüsteem töötab kõige paremini määndunud ja prahises keskkonnas.

Õhu kvaliteet ja saastatus

- Põhiteadmised õhukvaliteedist, õhusisaldusest, ...

Õhukvaliteedi indeks (AQI) on arv, mis määrab õhukvaliteedi seisundi antud kohas teatud ajahetkel, võttes samas arvesse andmeid erinevate **õhusaasteainete** kohta. Selle indeksi eesmärk on teavitada **kodanikke** lihtsalt ja koheselt **õhusaaste olukorrast** nende piirkonnas või linnas, et nad teaksid, millist õhku nad hingavad ja hingavad lähapäevil. Igal riigil on oma õhukvaliteedi standardid.

Õhusisaldus on betoonelemendis sisalduv õhuhulk, tavaliselt väljendatuna protsentides. **Õhusisalduse testimine** on tavaliselt vajalik **õhuga paksendatud** betooni testimiseks kohtades, kus on tõenäoline **külmakahjustus**. Betoonisegusse sisestatud õhustavad lisandid tekitavad värskes betoonis ühtlased ja stabiilsed õhumullid. Need tühimikud võimaldavad veel külmumisfaasis paisuda, kahjustamata kivistunud betooni.

- Õhusaaste (toksilisus, mustus jne)

Õhusaaste on füüsikaliste mõjurite (nt süsinikusisaldusega), keemiliste mõjurite (nt süsivesinikud) ja bioloogiliste saasteainete (nt siberi katk) esinemine maa atmosfääris, mis **muudavad atmosfääri looduslikke omadusi**, kahjustades elusolendeid ja keskkonda. Tavaliselt on need ained, mis ei ole õhu standardkoostises või on olemas, kuid väiksemas kontsentratsioonis. Õhusaaste tekib **erinevate gaaside ja tolmu** difusioonist atmosfääri. Peamised õhusaasteallikad on **tööstustegevus, energiatootmisrajatised, soojusrajatised ja maanteeliiklus**, mis kõik on inimtegevus. Enim mõjutatud piirkonnad on suured linnapiirkonnad, kuhu on koondunud tööstus, transport ja küte. Sudu nähtus on linnakeskuste õhusaaste tagajärg. See on teatud tüüpi happeline suits, mis on rikas tolmu ja ärritavate gaaside poolest, mis settib talvel uduna atmosfääri madalamates kihtides.

Filtreerimise kontseptsioon

- Filtreerimismehhanism, protsess ja etapid,...=

Õhufiltratsioonisüsteemid muutuvad vältimatuks teemaks, kui hakkame rääkima õhusaastest ja õhusaasteainetest. Need ained võib laias laastus jagada kolme rühma: tahkete osakeste saasteained, bioloogilised saasteained ja lenduvad orgaanilised saasteained. Kuna kõik kolm saastetüüpi võivad eksisteerida ja tavaliselt eksisteerivad, on õhufiltreerimissüsteemid kavandatud ja ehitatud nii, et need suudavad **kõige tõhusamalt toime tulla nende saasteainetega**, püüdes nendest kinni ja paisates õhku.

Infiltratsioonisüsteemides on esiteks **esimene osa**, mida nimetatakse **eelfiltriiks**. See komponent on loodud selleks, et koguda õhku kõik suured tahked osakesed (suhteliselt öeldes peame silmas näiteks tolmu ja surnud naharakke), lõhustades need palju väiksemateks osakesteks.

Pärast eelfiltrit tulevad **kõrge efektiivsusega filtrid** ehk **HEPA filtrid**. Nende seadmete eesmärk on püüda kinni ülalkirjeldatust palju väiksemaid osakesi. HEPA filtreerimissüsteemid on võimelised püüdma kinni kuni 0,3 mikroni läbimõõduga tolmu, mis tähendab sigaretisuitsu, seente ja hallitusseente eoseid, baktereid, viirusi, tolmu, õietolmu ning isegi tolmulestade jääke ja väljaheiteid. Kuigi need saasteained on täiesti nähtamatud, on atmosfääris püsivad ja helifiltreerimissüsteemid võivad vähendada nende esinemist kuni kolm tuhat korda, millel on prognoositavad tagajärjed õhu enda tervisele.

Õhufiltratsioonisüsteemide **viimane osa** on **süsinikkiht**. See komponent on suunatud **õhu täielikule puhastamisele** saastavate orgaaniliste ühendite säilimise tõttu. Viimases etapis neelab söekiht kõik need viimased saasteained nagu käsn, vabastades need õhku, mida saab lõpuks taaskasutada ja täielikult puhastada.

- Materjalide tüübid

Rakkude filtrit saab kasutada jämeda tolmu filtreerimiseks ja seetõttu on see esimene UTA filtreerimise sektsiooni paigaldatud filter, mida nimetatakse ka eelfiltriks, või seda saab kasutada lõplikuks tolmufiltreerimiseks. peen tolm.

Taskufiltrid on kõige laialdasemalt kasutatav filtritüüp, kuna nende disain võimaldab kompaktselt läbida suurel hulgal õhku. Seda tüüpi filtrid koosnevad raamist, mis võib olla valmistatud PVC-st, tsingitud terasest või alumiiniumist, ja filtritaskutest, mis on tavaliselt valmistatud klaaskiust, mis võimaldavad tahkeid saasteaineid, nagu õietolm, hästi ringlevast õhust eraldada.

Uta absoluutfiltrite kategooriasse kuuluvad HEPA (kõrge efektiivsusega tahkete õhufiltrite) st õhufiltrid, millel on väga kõrge efektiivsus ja õhukonditsioneerimissüsteemide tahkete osakeste filtreerimisvõime 85% kuni 99,99%. Neid kasutatakse peamiselt keskkondades, kus õhusteriliseerimise järele on kõige suurem vajadus, näiteks haiglates või tööstusettevõtetes.

Aktiivsõega välisõhu filtreid kasutatakse lenduvate orgaaniliste, anorgaaniliste ja lõhnavate ainete eemaldamiseks. Aktiivsüsi võib olla taimset päritolu (nt turvas, pruunsüsi, kookospähkel või puit) või nafta päritolu. Sellel on granuleeritud ja väga poorne tekstuur, mis muudab materjali pinna äärmiselt imavaks.

Elektrostaatilised filtrid on uuenduslik ja tõhus filtreerimissüsteem tahkete ja vedelate osakeste püüdmiseks ja eraldamiseks õhuvoolust, olenemata nende suuruselt.

- Filtreerimise tüübid (kokkutõmbamine, settimine, jne)

Otsene kokkutõmbamine põhineb puhtalt suuruse välistamisel ja see filtreerimismehhanism töötab võrdselt hästi nii õhus kui ka vedelikes. Osakesed eemaldatakse filtrikandjast, kui need on suuremad kui filtrikandja pooride suurus või voolutee. Filtri poorid, mis on suuremad kui saasteaine, võimaldavad saasteainetel filtrikeskkonda tungida. Filtri poorid võivad blokeerida ebakorrapärase kujuga osakeste või kahe või enama osakese "kattumisega" filtri pooridega, vähendades pooride suurus ja välistades väiksemad osakesed.

Inertsiaalne mõju on olulisem õhufiltreerimisel ja avaldub teatud määral ka vedeliku filtreerimisel. See juhtub siis, kui õhuvool muudab filtrikandjate vooluteid läbides suunda ja saasteained lahkuvad vedeliku vooluliinidest nende massist ja kiirusest tingitud impulsi tõttu.

Difusioonilõksu abil on filtritel lihtsam eemaldada saasteaineid kuivadest gaasidest kui märkadest gaasidest või vedelikest. Seetõttu säilivad mikroskoopilised osakesed, mis on väiksemad kui filtrikandja pooride suurus või voolutee. Seda seetõttu, et õhumolekulid on alati kaootilises liikumises.

Elektrostaatilise külgetõmbe korral tõmbavad laetud saasteained (nt negatiivselt laetud bakterid ja pärmseened) külge ja hoiavad need kinni vastupidise laenguga filtrikeskkonnas (nt positiivselt laetud filtrikandjad). Mida kuivem on õhk, seda tugevam on elektrostaatiline külgetõmbejõud ja niiskus vähendab seda. Mida suurem on õhu kiirus, seda lühem on laetud saasteainete ja laetud filtrimaterjali kokkupuuteaeg ning seda väiksem on filtri ja laetud filtrimaterjali efektiivsus.

Igapävaelu

Reostus linnades ja igapäevane nähtus

- Praktilised näited

Hoolimata väga saastavate sõidukite arvu ja heitkoguste iga-aastasest vähenemisest, jääb **linna eratransport** endiselt suureks saasteallikaks, osaliselt tänu diislikütuse kasutamise stiimulitele. Ja suurim negatiivne mõju õhukvaliteedile on linnades. Seega on maanteetransport linnapiirkondades peamine õhusaasteainete emissiooniallikas (**maanteereostus**) ning säästev liikuvus piirab maanteetranspordist tulenevat liiklussaastet ja õhuheidet.

Koduküte on üks esimesi õhusaaste liitlasi, hoolimata tänasest fookusest saastevabadele tehnoloogiatele ja taastuvenergiale. Takistused tulenevad ka keskkonnastiimulitest ja boonustest, mis ei ole keskendunud üksnes taastuvatele energiaallikatele, vaid jätkavad fossiilkütuste jaamade tõukejõudu.

- Suduhoiatus, tippsaaste,...

Suduhoiatus ehk tippsaaste on hoiatus, kui õhus on liiga **palju osooniosakesi, peentolmu või muid saasteaineid**. Selline olukord võib kahjustada rahvatervist, seega peavad valitsused tegutsema. Sudu koosneb erinevat tüüpi ainetest (osoon, vääveldioksiid, lämmastikdioksiid ja peen tolm), mida ei tohiks õhus olla liiga suures kontsentratsioonis. Kui üks või mitu väärtust ületatakse, käivitub suduhoiatus.

Euroopa Liit on kehtestanud osoonialarmidele reeglid. Üle 180 mikrogrammi osooni ühe kuupmeetri õhu kohta peab valitsus avalikkust teavitama. Selle väärtuse juures ei soovitata tundlikel inimestel, väikelastel, eakatel ja astmahaigetel õues palju pingutada.

Maailma Terviseorganisatsioon eeldab, et 120 mikrogrammi puhul võib teatud rühmades esineda terviseriske. Kui osoonisisaldus ületab 240 mikrogrammi, on aga ohus kogu elanikkond ja jõustuvad kriisiplaanid.

Maskide ja filtrite tüübid

- Mis tüüpi maskid milliseks kasutuseks?

Suduvastane mask on **isikukaitsevahend**, mis võib blokeerida peentolmu ja osakesed, mis saastavad meie linnade õhku. Suures kontsentratsioonis esinevad need osakesed põhjustavad mitmesuguseid kroonilisi haigusi. Kuid isegi siis, kui see ei põhjusta kroonilisi patoloogiaid, halvendab sudu teie sissehingatava õhu kvaliteeti ja seeläbi teie elukvaliteeti. Suduvastase maski peamine omadus on **tahkete osakeste filtrikihi olemasolu**, mis võib PM 10 ja PM 2,5 osakesi kinni püüda. Kuid mitte kõigil maskidel pole seda tüüpi filtreerimistõhusust. Ainsad mudelid, mis suudavad peent tolmu blokeerida, on **FFP** ja samaväärse klassi mudelid. Kuid mitte kõigil selle klassi maskidel ei ole sama filtritõhususe taset:

- FFP1 mudelid suudavad filtreerida kuni 72% PM10 ja PM 2,5
- FFP2 mudelid blokeerivad kuni 95% peentest tolmuosakestest
- FFP3 mudelitel on filtreerimise efektiivsus, mis blokeerib 99% hõljuvatest osakestest.

Kui kirurgiliste või muude maskide kandmisel tuleb järgida teatud protseduuri, ei ole samad ettevaatusabinõud vajalikud suduvastaste maskide puhul. Käte pesemine enne maski pealepanemist ja maha võtmist on aga igal juhul hea mõte, seda mitmel lihtsal põhjusel:

Kui olete veetnud palju tunde väljaspool kodu, on teie käed peaaegu kindlasti kokku puutunud paljude määrdunud pindadega.

Maski määrdunud kätega puudutamine võib soodustada mikroobide ja bakterite sisenemist teie hingamisteedesse. Peale selle terve mõistuse reegli ei ole vaja järgida muid ettevaatusabinõusid.