

A LEVEGŐ MINŐSÉGÉNEK JAVÍTÁSA A FAIPARI MŰHELYEKBEN

Hauch Tamás



A különböző fa és fa-alapú anyagok megmunkálásakor a legtöbbször forgácsoló műveleteket alkalmazunk. A fűrészelés, gyalulás (marás), csiszolás során többféle méretű és alakú forgács és sajnos apró, ezred milliméter nagyságú szemcsék is keletkeznek. Ezek eltávolításáról a munkafolyamat során gondoskodni kell. Ennek több oka is van. A megmunkáló szerszámnál maradó forgács elfedi a megmunkálás helyét, a munkadarab előtolását akadályozhatja, a szerszámkörnyezetet eltömítheti, balesetveszélyt jelenthet. A por káros hatását az emberi szervezetre háromféleképpen fejti ki: bőrön át való érintkezéssel (irritáció), gyomron keresztül és tüdő útján.

A MŰHELYTŰZ MELEGÁGYA

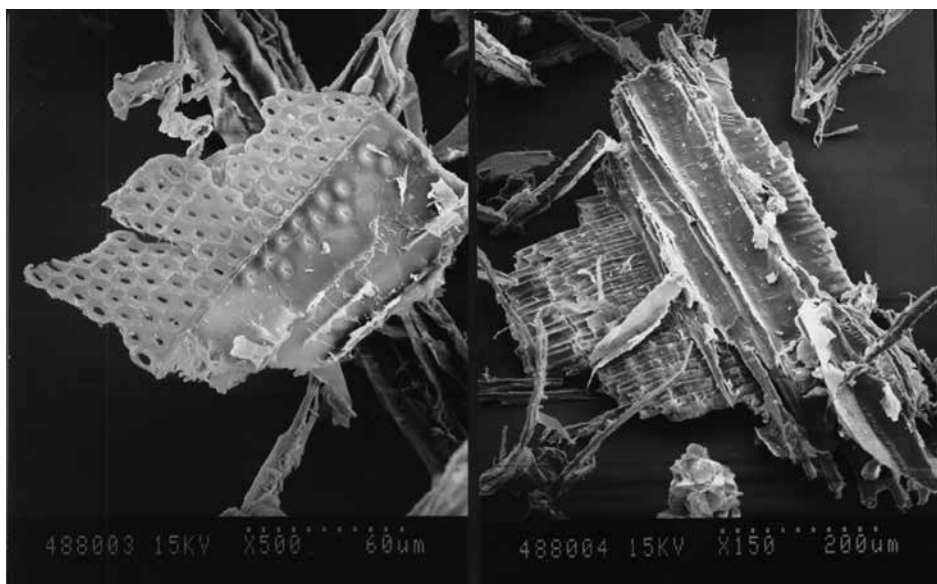
A műhelyben számos egyéb problémát is okozhat a finompor. Hosszú lebegési ideje során olyan helyekre is bejuthat, amikre az ember nem is gondolna. A rejtett helyeken felgyülemelő finompor könnyen parázsló tűzfészekké válhat. Nem is gondolnánk, hogy egy csiszológép környezetében fellelhető por egy apró szikrától nem feltétlenül lobban be, hanem csupán parázslék. Ha kis légmozgással társul a jelenség, gyorsabban terjedhet. Ha nem vesszük észre, akár a munka végeztével, az adott helyiség a tűzmartalékává válhat, mivel a parázs nagy hője begyűjthet fahulladékot, furnért, papírt, bármit, ami éghető. A filcesedett finomszerkezetű forgács közé bejutva viszont egy nagyon könnyen lánggra lobbanó elegyet kapunk.

Nem megfelelő IP-védettségű dugaljakra, szerszámgépek, kiségek, számítógépek belsejébe is könnye-

dén bejuthat a por. És ne feledjük, hogy a finompor csak gyűlik! Egy régi angolszász mondás szerint „a por, az ördög hava”...

A WHO globális, és az EEA európai kutatásai szerint a légszennyezettégből adódó egészségkárosodás globális probléma, a magas szállópor-tartalom a felső légutakat, a tüdőt, a keringési rendszert, a szívet és a húgyúti rendszert támadja, jellemzően rákos megbetegedések formájában. A szállóporok egészségromboló hatása intenzíven kutatott téma, rengeteg szakirodalom áll rendelkezésre, ezek végkövetkeztetése egybehangzó: a rossz levegőminőség jelenleg az egészséget veszélyeztető legnagyobb probléma.

Ahhoz, hogy a por jelenlétével tudjunk valamit kezdeni, meg kell értenünk a „lelki világát”. Sajnos a keletkezés helyéről nem lehet 100%-ban eltávolítani, ezért a koncentrációját kell valamilyen módszerrel csökkenteni.



Csiszolatporszemcsék alakja

NÉZZÜK MEG KÖZELEBBRŐL EGY FAIPARI MŰHELY ELSZÍVÓ RENDSZERÉNEK MŰKÖDÉSÉT A VISSZATÁPLÁLÁSSAL KAPCSOLATBAN!

Az elszívott és leválasztó berendezés(ek) által megtisztított levegő 70–80%-át – főleg téli időszakban – mindenképpen ajánlott visszavinni abba a munkahelyi légtérbe, ahonnan azt elszívtuk, hiszen ha ezt nem tennénk meg, úgy jelentős energia-pazarlás lépne fel az infrastrukturális hű tekintetében. Ez a központi elszívó rendszerekre érvényes, ahol a por és forgács leválasztásáról egy komplex többlépcsős rendszer gondoskodik. Ennek költséghatékonyabb alternatívája a helyi, vagy mobil elszívók alkalmazása. Azonban a finompor, mint látni fogjuk makacs egy jószág, ezért a későbbiekben ismertetett levegő-minőség-javító megoldások mindkét esetben alkalmazhatók lesznek.

A faiparra jellemző, hogy visszatáplálás nélkül akár ötször-hatszor annyi levegőt szívunk el a gépek mellől, mint amekkora az adott munkahely légtere. Ebből következik, hogy az épülethatároló szerkezetein átjutó hőáram mellett a filtrációs hőáram sokkal nagyobb problémát jelent egy olyan rendszer esetében, ahol nem alkalmaznak visszatáplálást, hiszen a külső környezetből beáramló hideg levegőt kell újból és újból felmelegíteni. Ennek eredménye háromszorosára-négyszeresére növekedett teljes hőigény lenne. Az energetikai megfontolások alapján visszatáplált levegő esetében fontos figyelni annak portartalmára is.

A JOGI HÁTTÉR

A 2001. január 1-jén hatályba lépett – többszörösen módosított – 25/2000. (IX. 30.) EüM-SzCSM rendelet alapján a levegőben lévő szálló faporok megengedett belélegezhető koncentrációja 5 mg/m^3 , míg a respirábilis frakcióra

(a belélegzett részecskéknek azon tömegfrakciója, amely behatol a ciliáris hám nélküli légutakba) irányuló koncentrációja 1 mg/m^3 volt.

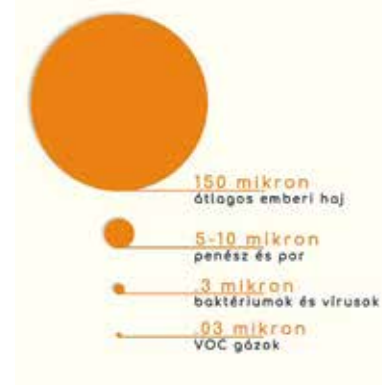
Ezt módosította a 13/2002. (XI. 28.) ESzCSM-FMM együttes rendelete, mely csak az 5 mg/m^3 határérték betartását írta elő. A faporokat az egészségügyi miniszter – többszörösen módosított – 26/2000. (IX. 30.) EüM rendelete – „A foglalkozási eredetű rákkeltő anyagok elleni védekezésről és az általuk okozott egészségkárosodások megelőzéséről” – kategorizálja.

A rendelet 2. § ad) pontjában írja le, hogy a bükkfa-, tölgyfa-, egyéb keményfaporok, illetve keményfaporokat tartalmazó faporok rákkeltő anyagnak minősülnek. A faipari üzemekben termelődő faporok keletkezésük révén az ún. technikai felépítésük alapján az organikus eredetű porok közé tartoznak.

Az organikus porok – szemben az ásványi (különösen a kavasvartartalmú) és a mérgező anyagot is tartalmazó porokkal – kevésbé testidegen anyagok. Figyelembe kell venni ugyanakkor még, hogy az adott üzem jellegétől, a technológiától függően a faporokhoz változó arányban keveredhetnek más kémiai felépítésű és hatású anyagok. Például lakkcsiszolatpor, vagy egyszerűen az üzem padlózatáról származó por. Ezek a porok egészségkárosító hatásukat a légzőszerveken át belélegezve fejtik ki, és ezzel különböző légzőszervi megbetegedéseket okoznak.

Orvosi kutatások eredménye szerint a $0,1\text{--}5 \text{ }\mu\text{m}$ tartományba eső részecskék megrekedhetnek az alveoláris járatokban (ez a méret a belélegezhető por méretét takarja). A nagyobb méretű részecskéket az orr, a torok, a légcső, illetve a hörgők

nyálkahártyája tarthatja vissza, és a tüdő öntisztító mechanizmusa távolítja el onnan. A $0,1 \text{ }\mu\text{m}$ -nél kisebb részecskék méretük miatt kolloidként viselkednek (molekuláris tulajdonságokkal bírnak). A „szemcsés anyagokra vonatkozó minőségi szabvány” rövidítve PM. A PM10 értékeket – ez a $10 \text{ }\mu\text{m}$ méretű por megengedett koncentrációja – az EU számos országában is ezt alkalmazzák, mint határérték. Természetesen manapság ennél szigorúbb határértékeket is definiálhatnak, ilyen a pl. PM5 és PM^{2,5}. Alapszabály, hogy minél finomabb, annál veszélyesebb, és annál hosszabb ideig tart az ülepedése (lassú ülepedési sebesség miatt). A por a szemcseméret alapján az alábbiak szerint osztályozható:



>10 mm (Durva leülepedett por)
PM10: <10 mm (Belélegezhető finompor)

PM^{2,5}: <2,5 mm (Tüdőbe kerülő por)

PM1: <1 mm (Tüdőbe kerülő por)

UP: >0,1 mm (Ultrafinom por)

Annak mértéke, hogy mennyire veszélyesek a faporok az egészségére, függ:

- az expozíció nagyságától; ide tartozik: a por típusa, koncentrációja, az expozíció időtartama
- az egyéni tényezőktől; ide tartozik az érintett személy felépítése, egészségi állapota (ezek alatt értendő: felső légutak működőképessége, tüdő

funkciója és szerkezete, általános immunállapot, speciális immunreaktivitás, biokémiai reakcióképesség).

Természetesen egy csiszolás (az összes elszívott por-forgács mintegy 2%-a is lehet) során ez jóval nagyobb érték lehet, mint egy fűrészelési technológiánál (itt jellemző a 0,1% alatti érték). Meg kell jegyezni, hogy a faipari forgácsolási technológiák fejlődése, illetve az új faalapú termékek megjelenése átalakította a fa por-forgács halmazok méreteloszlását. Természetesen a legújabb leválasztó egységek, szűrők a fenti por nagy részét megszűrik, azonban, pont azon kis méretű porszemcsék kerülnek vissza, melyek lassú ülepedéssel rendelkeznek, így sokáig a munkahelyi légtérben lebegnek. Közvetlenül a forgácsolás során keletkező por, ami a munkahelyi koncentrációra alapvető hatást gyakorol, de közvetetten a légtechnikai hálózatok visszatáplálása során is juttatunk vissza finom szállóport. Az Európai Unió irányelvei rákkeltőnek minősítik ugyan a tölgy- és a bükkfaporokat, de egy bizonyos határérték betartásával lehetővé teszik a megtisztított levegő visszatáplálást esetükben is.

A visszatáplált levegő portartalmára Németországban 0,2 mg/m³ értéket fogalmaztak meg. Magyarországon ez idáig a visszatáplált levegővel kapcsolatosan semmiféle határértéket nem adtak meg, annak ellenére, hogy egy érvényben lévő angol nyelvű szabvány ugyan rendelkezik erre vonatkozóan – mely szintén 0,2 mg/m³-ben adja meg a visszaáramoltatott levegő portartalmát (MSZ EN 12779:2004+A1:2009; Famegmunkáló gépek biztonsága. Beépített forgács- és porelszívó rendszerek) –, de jogilag semmi sem támasztja alá (idegen nyelvű szabvány nem minősül hazánkban

munkavédelmi szabálynak), hogy ezt be is kellene tartani, hiszen semmilyen mérési előírás sincs ezzel kapcsolatban. A szabvány tehát úgy rendelkezik (az 5.4.3.2.2 pontban), hogy a visszavezetett levegő esetén – nemzeti előírásoktól függően – a visszavezetett levegő porkoncentrációjának a teljes rendszer átlagának tekintetében kisebbnek kell lennie, mint 0,2 mg/m³ (az egyes visszavezetések – nyílások – esetében megengedett maximális érték: 0,3 mg/m³).

Szintén javaslat, hogy 10.000 m³/h térfogatáram felett folyamatos mérést kell biztosítani például a visszatérő ágban (pl. triboelektromos vagy optikai elven működő pormérő) és a leválasztónál (nyomá szenzor). Az érintett szabvány szerint csak kismértékben befolyásolja a munkahelyi légtér porkoncentráció-tartalmát a visszatérő levegő portartalma. Ez igaz abban

az esetben, ha a fenti értékeket betartjuk. Nagyobb portartalom esetén már komoly problémák merülhetnek fel, hiszen a leválasztás eredményeként a visszatérő ágban „csak” az a porfrakció jelenik meg, mely kis méreténél fogva a belélegezhető por mérettartományába esik bele. A 0,2 mg/m³ eléréséhez általában minimum ~99,5%-os leválasztási hatékonyságú szűrőket kell alkalmazni és a szűrőfelület terhelésének maximum 150 m³/m²h-nak kell lennie. A rendszer kialakításának olyannak kell lennie, hogy ha a mérőrendszer 0,2 mg/m³-t meghaladó értéket mér, akkor a visszatáplált levegőt nem szabad visszavezetni a munkahelyi légtérbe, el kell azt téríteni egy csappantyú segítségével, és a környezetbe kell kivezetni azt.

A fent leírtak főleg központi elszívó rendszerekre érvényesek, de nem árt tisztában lenni velük. De mi a

A vulkanikus tavaknál nem ritka a magas szén-dioxid-koncentráció, de rendes körülmények között a gáz fokozatosan távozik a vízből. A Nyos-tó vize viszont csendesebb az átlagosnál, ezért alapesetben a földrajzi tulajdonságai gondoskodnak arról, hogy a gáz ne szökhesen el: a tó 208 méter mély, ezért elég nagy víznyomás nehezedik a szén-dioxidra ahhoz, hogy a felszín alatt tartsa, a kráter magas pereme pedig megakadályozza, hogy a szél felkavarja a vizet és feljebb hozza a szén-dioxiddal telített réteget. Mivel a tó elég közel van az Egyenlítőhöz, az évszakok váltakozása se különösebben zavarja meg a nyugalomát. Történetünk 1986. augusztus 21-én játszódik, amikor is a tó vízének elege lett a benne oldódott gázból és kiadta magából. A gázfelhő legalább 90 méter magasra ért fel. Ezt onnan lehetett tudni, hogy a vízszint fölé emelkedő domboldalakon is megfojtotta a legelésző marhákat. Aztán a levegőnél nehezebb szén-dioxid süllyedni kezdett, és a tó 25 kilométeres körzetében kiszorította az oxigént a levegőből. Lekúszott a völgyekben elterülő falvakba, az útjában minden tűz és gázlámpa kialudt, és a legtöbb áldozatát álmában fojtotta meg.

Majdnem 100 kilométer per órással sebességgel robbant ki a tó mélyéről a gáz, a kiáradó víz ledöntötte a parti fákat, a vízszint majdnem egy méterrel csökkent. Több százezer, más források szerint 1,6 millió tonna szén-dioxid szabadult fel egy pillanat alatt. Összesen 1746 ember halt meg, és 3500 háziállat is elpusztult.

helyzet a kis- és közepes üzemekben? Attól, hogy egy vállalkozásban 2–15 ember tevékenykedik nap mint nap, a munka-egészségügyi határértékek ugyanúgy irányadóak, sőt betartandók. Független ez a dolgozók fluktuációjától, vagyis, hogy ki mennyi ideig van porátalomnak kitéve. Márpedig por az keletkezik. Nem is kevés. Ez igazából egy igen összetett probléma, hiszen van szálló por és van statikusan jelen lévő is. Ez utóbbi amolyan spejz szindróma. Ugyan nem okoz közvetlenül terhelést, mivel egy adott felülethez kötődik, de egy külső behatásra újra a levegőbe kerül, és kezdődik az egész előlről.

Hogy megértsük a statikusan jelen lévő por problematikáját, a Nyos-tó esetét hozom fel példának, ami bár nem faipari vonatkozású, de jól példázza, hogy ha valami valahol felgyülemlik, akkor ott gondok lehetnek.

A finompor rendkívül sokáig tud a levegőben utazni és viszonylag könnyen is keletkezik. A mobil elszívók is termelhetik a port. Az elnyűtt szűrőzsákok nem megfelelő szűrőteltjesítménye csakúgy probléma lehet, mint az alkalmazott forgácsgyűjtő zsák sérüléséből adódó szivárgás. Itt szintén az apróbb részecskék jutnak vissza a műhely légterébe. Ki gondolná, hogy a por keletkezésében az életlen szerszámoknak is szerepük van. A nem megfelelő forgácsolás során füst is képződhet, ami a felmelegedett szerszám, anyag sűrűlódásából származik és az égés következménye. A füsttel együtt apró, finom korom is keletkezik. Természetesen nem tökéletes égésről van szó.

A csöveken, radiátorokon, padlón, gépeken, alapanyagokon mind megtelepszik és gyűlik. Ezért fontos a jó elszívás, de tudjuk jól, hogy egy légy mindig túléli a ciánozást.



Az elszívó burkolatok hatóköréből, vagy a statikusan jelen lévő por aktiválódásából származó terhelést azonban csökkenteni kell.

A régi asztalosműhelyek pont ezért voltak magasak. A por felfelé szállt és az ablakok felé tartottak a helyi „Golf-áramlattal”, ami a fűtés cirkulációjából is származhatott (hagyományos radiátoros fűtés). Természetesen a honnan, hová annyira most nem is kérdéses. A lényeg, hogy az adott helyiségben, adott technológia mellett és adott időszakban a por a levegővel száll, majd egy-két helyen „letelepedik”. És ez ismétlődhet.

Nem feltétlenül kell tudomást vennünk a jelenségről, de már a ruházatunkon megjelenő por figyelmeztethet, hogy valami nincs rendben. Persze a porterhelés művelettől függhet, de a statikus port egy portalanabb napon kis figyelmetlenséggel is aktiválhatjuk pneumatikus lefúvó pisztollyal. Mivel az elszívás hatékonyságát sokkal nehezebb növelni, nézzünk meg két módszert a levegő minőségének a javítására. Mindegyik megoldás működik külön-külön, de kombinálva a legjobb.

LÉGSZŪRŐ BERENDEZÉSEK

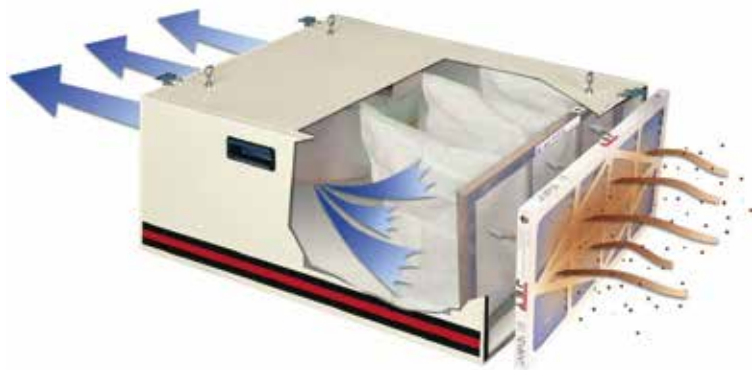
A légszűrők konstrukciós kialakítása szinte azonos. A fémdobozba kerül elhelyezésre egy halk ventilátor és egy, vagy több szűrőegység. A ventilátor beszívja a levegőt, majd a szűrő elvégzi a leválasztást és az eredmény szűrt, határérték alatti tiszta levegő. A berendezések több sebességgel és akár távirányítással is rendelkezhetnek. Nézzünk meg pár ilyen konstrukciót.

JET AFS-500

Levegőszűrő berendezés

A JET legkisebb szűrőberendezése kisebb műhelyek számára biztosít portmentes környezetet. Ez akár egy asztalosműhely irodájában, vagy kézi összeszerelő műhelyében is kiváló alternatíva lehet. Súlyából adódóan mobilitása jónak mondható. Ad abszurdum, bizonyos helyszíni szerelések alkalmával is magunkkal vihetjük. Ilyen, ha egy lakásban kell finomporral járó műveletet elvégeznünk és féltünk, hogy a porszívónk nem képes minden port eltávolítani a felületről és a berendezési tárgyakat nem szeretnénk takarni, vagy utólag takarítani.

Három beállítható sebességi fokozattal rendelkezik. Ezek: 360, 480 és



600 m³/óra. Méretei: 610x400x305 mm (HxSZxM), súlya 15 kg. Két szűrőegységet találunk benne. A berendezés 100 W teljesítményű. A levegő az elektrosztatikus külső szűrő után a belső finomszűrőbe jut, majd tisztítva vissza a terembe. 98%-ban kiszűri az 5 mikron méretű, 85%-ban az 1 mikron méretű részecskét. Az előszűrőt kicserélve az opcionálisan kapható JET aktívszén-szűrőre kibővíthetjük az egység hatékonyságát akár festőműhelyekbe is. Ez a szűrő aktív szénből készült, és ennek köszönhetően egyedi és páratlan tulajdonságokkal rendelkezik. Így illékony szerves vegyületek szűrésére is alkalmas.

JET AFS-1000B Légszűrő berendezés

Működése és felépítése részben azonos az előzőekben tárgyalt eszközzel, de itt egyéb funkciók is integrálásra kerültek. Az 1000-es modellnél 200 W-os motort kapunk, mely 720, 900 és 1200 m³/óra légszállítással dolgozik a jobb minőségű levegő előállításán. Plusz funkció, hogy időzíthető. 2, 4 és 8 órára állíthatjuk be az eszközt. Az idő lejártával kikapcsol. Mindezen túl egy távirányítót is találunk a csomagolásban. Erre azért is van szükség, mivel a gép már nem a hordozható kategóriába tartozik. Telepítését a padlószint felett legalább 2 méter magasan ajánlott elvégezni, az említett áramlások útjában. Méretei: 768x610x305 mm (HxSZxM), súlya 25 kg.

MÉRETEZÉS

A méretezéshez első lépésként a műhely légköbméterét kell meghatározni. Virtuális műhelyünk 14x5,5x3 m-es. Ezeket összeszorozva kapjuk a helyiség térfogatát, ami 231 m³. Ezt kell megszoroznunk a kívánt légcseres számával óránként. Ez az érték optimálisan 5–8. Számolni kell azonban a szűrő telítődésével járó veszteséggel, ami 20–40% is lehet. Ezért a kapott 1155 m³/órát célszerű 1,3-al felszorozni és ennek megfelelően választani ki a berendezést, vagy berendezéseket.

TELEPÍTÉS

A szűrők elhelyezése kulcsfontosságú a hatásfok megfelelő mértéken tartása érdekében. A szűrőegységet kb. 2,5–2,8 m magasan helyezjük el (legalább 1,8 m-re a padlótól, optimálisan alulról a teljes magasság 2/3-ánál). Az áramoltatás iránya legyen párhuzamos a hosszú fallal. Az egységet a faltól 10–15 cm-re

helyezzük el maximum. A szívó oldal a műhely rövidebb falától 1/3 távolságra legyen. Az eszközt be is kell szintezni, hogy ne a plafont fújja. A nyílászárók nyitása keltette áramlási viszonyok miatt üzem közben ne működtessük a berendezést, mert nagymértékben változhatnak a helyiség áramlási viszonyai.

KARBANTARTÁS

Az eszközök karbantartása nagyon egyszerű. A filtereket kell rendszeres időközönként cserélni, ami pár perces művelet.

SZÁLLÓ POR MEGKÖTÉSE PÁRÁSÍTÁSSAL

Egy régi módszer, hogy a műhely padlózatát vízzel locsolják fel. Ez meggátolja a por felkeveredését, viszont kellemetlen hatásai is lehetnek. Amíg az ipari padlók nem terjedtek el és nem képeztek vízzáró felületet, nem is volt probléma, a víz egy része beszivárgott a betonba. Ma már a műhelyek padlója lehet festett beton, műgyanta alapú, vagy akár parkettás, vagy linóleumburkolatú (a tűzvédelmi oldalt most nem tárgyalnánk ennek vonatkozásában). Ezért a locsolást ma már nemigen alkalmazzuk, mivel a vizes por, forgács gusztustalan trutumóvá alakul. De van más alternatíva a szálló por megkötésére és ez a párasítás.



Itt is lehetőség van az aktívszén-szűrőre történő átállásra.

A párasító, ködképző rendszerek hatásos megoldást nyújtanak a szálló por mennyiségének csökkentésére, ezáltal a levegő szűrésére, tisztítására.

HATÁSMECHANIZMUS

A párasító rendszerek magas koncentrációban állítanak elő rendkívül apró, átlagosan 4–10 mikron méretű vízcseppeket (a rendszer műszaki kialakítása lehetővé teszi a porlasztott vízmennyiséghez felületaktív anyagok hozzáadását is, amennyiben szükséges), amelyek alkalmasak arra, hogy hatásosan lekössék a PM10 frakciójú (az emberi egészségre ártalmas, belélegezhető, 10 mikronos vagy annál kisebb) részecskéket is. A felületaktív anyagok (biológiai-lag lebomló) kötődnek a lebegő részecskék felületéhez, megnövelve azok tömegét, így a talaj felé irányítva azokat. A párasító rendszerek hatásosan eltávolítják a levegőből a 0,1–1000 mikron mérettartományú belélegezhető részecskéket: magas páratartalmú levegőben a vízcseppek a szálló port azonnal megkötik.

A nagynyomású ködképző rendszerek biztosítják a legmegfelelőbb megoldást beltérben és kültéren egyaránt, a kezelt légtér méretétől függetlenül, az inert hulladékok, porózus anyagok kezeléséből vagy

gyártásából adódó szálló por megkötésére.

A RENDSZER ELEMEI

Két fő részből áll a rendszer. Az egyik a 70 bar-os nyomást előállító szivattyú, a másik a mennyezeti ventilátor. Utóbbi végzi a fúvókák által létrehozott permet szétoszlatását a légtérben. Megfelelő szabályzóegységgel a helyiség páratartalma is beállítható. Mivel a páratartalomnak köze van a hőérzethez, az anyagok viselkedéséhez, ezért a berendezés több szempontból is hasznos.

MÉRETEZÉS

A nagynyomású párasító rendszerek minden esetben könnyen igazíthatóak az egyedi igényekhez, helyzetekhez mind a kibocsátási pont meghatározásakor, a szivattyú és segédberendezéseinek elhelyezésekor, mind a kibocsátott pára mennyiségének és minőségének meghatározásakor.

Egyszerűen összeállítható, nem igényel sem speciális tervezést vagy méretezést, sem engedélyeztetést. A szerelés ideje alatt nem szükséges az üzem termelését leállítani, sem módosítani.



A rendszer üzemeltetése teljességgel automatizálható, nem igényel speciális felügyeletet, illetve odafigyelést. Továbbá amennyiben az üzemben a termelés leáll, a párasító rendszer is leáll, ezáltal vizet és energiát takarít meg.

KARBANTARTÁS

A fúvókák speciális kialakításukból adódóan teljes mértékben tisztíthatók. A karbantartási igény minimális, az alkatrészek kopása elenyésző.

ÖSSZEFOGLALVA

A szálló por megkötése, szűrése olyan feladat, amit elodázni lehet, de nem érdemes. Nyilván költséggel jár, de az elszívó berendezések sosem lesznek tökéletesek a PM10 osztályú porok megszüntetésére. Ez a finompor az, amely egészségügyi kockázatot jelent, illetve szennyeződésként a textíliáinkat, felületeinket beborítja. A fent leírt két megoldás mindegyike külön, vagy egyesesen alkalmazva hatékonyan oldja meg ezt a problémát. Érdemes akár meglévő, akár tervezés alatt álló műhelynél kalkulálni velük. ■

Forrás:

www.vgfszaklap.hu

<https://ipariparasitas.hu>

<http://www.tecnocooling.hu>

Faipari por-forgács elszívó hálózatok tervezése, üzemeltetése, recirkulációs por-forgács elszívó hálózatok faportartalmának kérdései. Dr. Magoss Endre, dr.

Németh Gábor 2015

