

MOBIL ELSZÍVÓKKAL KAPCSOLATBAN FELMERÜLŐ KÉRDÉSEK ÉS VÁLASZOK

Hauch Tamás



Kis- és középvállalkozások, de akár hobbisták is gyakran választják a zsákos, vagy mobil elszívókat. Nyilván a költséghatékonyság az egyik kiváltó ok, de az előnyök mellett vannak árnyoldalai is ezen berendezéseknek. Nem szeretnék túlzottan mély tudományos okfejtésekbe bocsátkozni, csak amennyire számunkra fontos. Igaz, aki fával dolgozik, napi szinten a legkomplexebb tudományt űzi, az asztalosságot. Nézzük, hogyan hozhatjuk ki a legtöbbet a jelenlegi, vagy a jövőbeli elszívóinkból!



ELŐNYÖK ÉS HÁTRÁNYOK

A mobil elszívók népszerűsége és létjogosultsága több okra vezethető vissza. Az egyik nyilvánvalóan az áruk és a lassú elavulás. Karbantartásuk egyszerű. Célszerű ellenőrizni a ventilátorlapátok állapotát. Megfelelő darabfogy esetén a lapáttörés, csorbulás elkerülhető. A szűrőzsák már gyakoribb ellenőrzésre szorul. A szakadások ritkák, de a finompor eltéríthető – és ezt orvosolni kell. A szokásos porolás csak átmeneti megoldás. Két-három hetente cél-

szerű kimosni ezeket, amit könnyű mondani, de annál körülményesebb kivitelezni. Előfordult már, hogy a zsákból 10–15 kg port sikerült egy rázással eltávolítani. Valakik nagy nyomású mosóval tisztítják, ami

pormentes megoldás, de óvatosan kell eljárni, mert az erős vízszugár roncsolhatja a szövet szerkezetét. Célszerű tartalék szűrőt beszerezni, hogy a tisztítás alatt se kelljen mellőzni az elszívást.

A zsákcsereét egyébként a FELDER AF szériás elszívókon nagyon ötletesen alakították ki. Nem a szokásos hengeres felületre kell bajonettel vagy spaniferrel rögzíteni a zsákot, hanem egy lenyíló kerettel, ami gyakorlatilag érzéketlen a zsák kerületére.



A népszerűségük másik oka, hogy elnevezésükből adódóan bárhová magunkkal hurcolhatjuk. Egy műhely költöztetésekor ez egy roppant előnyös tulajdonság a központi elszívókkal szemben, melyek bontása, majd újratelepítése nem annyira egyszerű. Van még egy előnyös tulajdonságuk a mobil elszívóknak, ami az előzőekből következik – és ez a rugalmasság. Egy műhely életében időről időre bekövetkezik az átszervezés. Az új gépek jönnek, a régié mennek, vagy csak áthelyezésre kerülnek. Ilyenkor csupán arrébb kell helyezni az elszívókat és minden megy tovább.

A harmadik, hogy az elszívott és megtisztított levegő a műhely légterében marad. Ez egyúttal a műhely hőháztartására is jótékonyan fejt ki hatását télen, de nyáron már olykor növeli a hőérzetet.

Hátrányuk is van. Egyfelől, helyet foglalnak el abból a térből, ami sosem elegendő. A zsákok ürítése kissé körülményes, porral jár. Ha elhanyagoljuk a zsákok takarítását, azok feltelnek a szűrőzsákig és ezért csökken a hatásfok. A műanyag zsákok kiszakadhatnak és kiszóródik a forgács.

Növelik a zajterhelést. Ritkán indulnak automatikusan, ha több gépet is kiszolgál egy adott elszívó (nem megoldhatatlan probléma). És nem is állnak le automatikusan...

A MOBIL ELSZÍVÓK KIVÁLASZTÁSÁNAK SZEMPONTJAI

Az első dolog, amire fel kell hívni a figyelmet, az a teljesítmény. Nem kifejezetten a meghajtómotor teljesítményére gondolok, de az is fontos. Sokkal inkább a szállított légmennyiség az első sarokpontunk. Ez, illetve a ventilátor által létrehozott nyomáskülönbség fogja az adott elszívó alkalmazhatóságát

ELSZÍVANDÓ LÉGMENNYISÉGEK

- Körfűrészgép: Elszívandó légmennyiség: körfűrészlap Ø [mm] * 1,4 ~ 1,7 m³/h.
- Hasító és sorozatvágó körfűrészgép: Elszívandó légmennyiség: 800 ~1500 m³/h elszívófejenként.
- Szalagfűrészgép: Elszívandó légmennyiség: 800 mm tárcsa-átmérőnél 720 m³/h, és minden további mm-enkénti átmérő-emelkedésre 1–5 m³/óra.
- Rönkhasító szalagfűrészgép: Elszívandó légmennyiség: 800 mm tárcsaátmérőnél 720 m³/h, és minden további mm-enkénti átmérő emelkedésre 1–5 m³/óra.
- Keretfűrészgép: Elszívandó légmennyiség: Keretszélességtől függően 2500 ~ 4500 m³/h.
- Egyengető gyalugép: Elszívandó légmennyiség: 400 mm-es tengelyhossznál 800 m³/h, minden további mm-enkénti emelkedésre 2,5 m³/óra.
- Vastagoló gyalugép: Elszívandó légmennyiség: 600 mm-es tengelyhossznál 1000–1200 m³/h, 800 mm-es tengelyhossznál 1500–2500 m³/h.
- Asztali marógép: Elszívandó légmennyiség: 1000–1200 m³/h.
- Lánymaró gép: Elszívandó légmennyiség: 400–600 m³/h.
- Éllezáró gép: Elszívandó légmennyiség: 400 m³/h.
- Keskenyszalagos csiszológép: Elszívandó légmennyiség: 1500 m³/h.
- Hengercsiszoló gép: Elszívandó légmennyiség: hengerenként: 1500 m³/h.
- Szélesszalagú csiszológép: Elszívandó légmennyiség: hengerenként: 4000-8000 m³/h.
- Korongcsiszoló gép: Elszívandó légmennyiség: 300 mm-es tárcsaátmérőnél 400 m³/h, minden további átmérő-emelkedésre mm-enként 2 m³/h.
- CNC-gépek: Elszívandó légmennyiség: a gép szabadságfokától és a burkoló elszívó ernyő méretétől függően 2500–6000 m³/óra.

meg-átározni. Vegyünk egy egyszerű példát. Normál körfűrészgéptől szeretnénk az alsó burkolaton keresztül „portalanítani”. A szerszám 300 mm átmérőjű, az elszívóburkolat átmérője 125 mm. Milyen elszívót válasszunk?

LÉGMENNYISÉG

Az elszívandó légmennyiség meghatározása a gépre jellemző viszonyszámokkal kezdődik. Körfűrésznél ez az érték 1,4–1,7 m³/h szorozzuk

meg a szerszámátmérővel (mm). A viszonyszám kiválasztása sok mindentől függ. Leegyszerűsítve: adott idő alatt mennyi forgács keletkezik. Ez függ a szerszám vastagságától, a fogüreg méretétől, a fogszámtól, az alapanyagtól, a forgácsolási sebességtől, de még a szerszám állapotától és az általa keltett légörvényektől is (még szerencse, hogy nem leszek túl tudományos). Középtértekkel számolva $V=1,5 \times 300=450$ m³/h-t kapunk.



Élzárók műanyagból

Ez jó hír, hiszen nem tűnik valami soknak, kényelmesen dőlhetünk a karosszékbe. Van azonban egy fontos részlet: „az elszívóernyő méretétől függően”. Ez áttételesen minden gép elszívóburkolatára érvényes. Kevés olyan gép van, melynek a burkolatát aerodinamikai szempontokat figyelembe véve tervezik. Leginkább minden más tényezőt vesznek figyelembe, a többit majd az elszívó és az asztalos megoldja. Ha nem, „akkor majd azt mondjuk, hogy gyenge az elszívó”, ezzel új piacot teremtünk. Persze kicsit kisarkítom, de az elszívóburkolat kialakításán rengeteg múlik. A szerszámcserén és a munkabiztonságon kívül az elszívás határfoka is. Ezért mindig kicsit túlméretezünk. Nem ritka az 1500 m³/h érték. Persze van olyan gépgyártó, aki nem spórolja el a számításokat és közli is az értékeket. Ez egy bizalomgerjesztő dolog. Remélhetőleg más apróságot is gondosan méreteztek.

LÉGSEBESSÉG

A méretezés másik fontos összetevője a légsebesség meghatározása.

Ehhez is van egy „csinos” táblázat, de ez továbbra is inkább irányszámokat közöl.

Minimális légsebességek:

- facsiszolatpor 15–16 m/s,
- fűrészpor (légszáraz) 16–17 m/s,
- fűrészpor (nedves) 17–20 m/s,
- gyaluforgács 17–18 m/s,
- darabos forgács, apríték 20–25 m/s,
- lakkcsiszolatpor 22–25 m/s.

Látszik, hogy a fa nedvessége és a szemcsék alakisága is szerepet játszik történetünkben. Mivel látszólag kicsik az eltérések, meg kell jegyeznem, hogy 1 m/s, átszámolva 3,6 km/h. Vagyis akár hisszük, akár nem, a csiszolatpor túllépi a lakott területen belüli sebességhatárt! És ez csak a kezdet. Persze a csővezetékben már más lesz a szituáció. Képletek is vannak bőséggel, de azokat most mellőzni leszünk kénytelenek. A következő hiba, amit mindenki elkövet, az pont a sebességekből adódik.

Mi lesz a közös nevező a légsebesség és a légmennyiség között? A csővezeték felülete. Fontos,

hogy nem az átmérője! Maradva az előző példánál: a körfűrészünk gyári elszívandó légmennyisége a legnagyobb körfűrészlap mellett 1200 m³/h. A keletkező fűrészport 17 m/s sebességgel szeretnénk elszállítani. A sebességet át kell váltanunk m/h-ra, ami:

$$v_1 = 17 \frac{m}{s} = 61200 \frac{m}{h}$$

$$A_1 = \frac{V_1}{v_1} = \frac{1200}{61200} = 0,01961 m^2 \Rightarrow$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot A_1}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,01961}{3,14}} = 0,1580 m \Rightarrow$$

Ami azt jelenti, hogy cirka 160 milliméteres csőre van szükségünk (a számolt érték nyilván a belső átmérőre értendő. Ha az acélcső 1 milliméteres falvastagságú, akkor pont megfelelő).

Nézzük meg, hogyan alakul a csővünk átmérője, ha az elszívandó légmennyiséget csökkentjük 750 m³/h-ra, de a sebességhez nem nyúlunk.

$$A_1 = \frac{V_1}{v_1} = 750 = 0,01225 m^2 \Rightarrow$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot A_1}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,01225}{3,14}} = 0,12495 m \Rightarrow$$

Tehát megközelítőleg 125 milliméteres átmérőjű csővel működünk. Jól látszik, hogy nem tudunk büntetlenül a csőátmérővel játszani. Ha a légsebességhez nem „nyúlunk”, akkor a csőátmérőket csökkentve egyre kevesebb lesz az a légmennyiség, amit el tudunk szállítani. Viszont ez a mobil elszívóknál nem jellemző, mivel a légmennyiség és a csőátmérő adott (csatlakozó). Normál esetben a méretezés a gépek oldaláról kezdődik, s most a nyomásesésre külön nem térünk ki. Nagyon fontos, hogy ami az ipari porszívók esetében működik, neve-

zetesen a kis csőátmérővel párosuló jó elszívási teljesítmény, az a nagy testvéreknél nem fog. Legalábbis nem úgy, hogy a 125-ös csövet hirtelen lefalazzuk és összekötjük egy 32 milliméteressel. Ezt csak fokozatos szűkítéssel lehet megvalósítani.

Mobil elszívó ventilátoránál adott a légmennyiség és a csőátmérő. A kettőből tudunk légsebességet számolni. Mielőtt ezt megtennénk, tudnunk kell, hogy nagy számértéket fogunk kapni. Ez azért lesz izgalmas, mert egyetlen gépre kötve nem igazán számít. Működni fog. Azonban több gépre csatlakoztatva már komoly anomáliákkal fogunk szembesülni. Nem lesz egyenletes az elszívási teljesítményünk. Ezért szokás különböző elzárókat elhelyezni.

Ezek csupán a fizikai jellemzők. A mobil elszívók konstrukciói látszólag egyformák, de ez közel sincs így. A legapróbb műszaki kialakítás is javíthatja, vagy csökkentheti a hatásfokot.

GÉPEK, ELSZÍVÓK KAPCSOLATA

A mobil elszívók többsége legalább két csatlakozót kap. Így akár két gépet is ráköthetünk egyidejűleg. Ez igaz is, de lehetőleg azonos átmérőjű és elszívandó légmennyiségűt. Fontos kitétel, hogy a flexibilis csövek hossza is azonos legyen. Itt is ügyelni kell arra, hogy bár a flexibilis csövek alkalmazása kényelmes, ezek hosszúsága egyúttal elszívási teljesítmény csökkenéssel is párosul, tehát óvatosan a méretekkel.

Van olyan szituáció, amikor ez nem megoldható, mivel a gépek távol esnek egymástól. Ilyenkor kerülnek elő a dugók, zsaluk, elzárók, amikkel átmenetileg növelhetjük az elszívás hatásfokát, de a két gép együttes használatakor valamelyik ezt megsínyli. A két csatlakoztatási lehetőség egyébként nem feltétlenül jelenti, hogy két, autonóm gépre lehet csatlakoztatni. Sok olyan gépünk lehet, amely két elszívóburkolattal rendelkezik. Körfűrészek, marógépek, szalagfűrészek stb. A probléma akkor van, ha ezek csatlakoztatási pontjai eltérő átmérőjűek. Ilyenkor a megfelelő kialakítású (nem hirtelen szűkülő) szűkítőidomokat alkalmazzuk.

ÉPÍTSÜNK KÖZPONTI ELSZÍVÓT

Előjáróban annyit ki kell jelenteni, hogy sosem, vagy csak nagyon ritkán fogunk tudni teljes értékű központi elszívást elérni ily módon. Egy mobil elszívóra általában két gép a maximálisan ráköthető, de ez is a légmennyiség és a csőkeresztmetszet függvénye.

Keresztmetszetet írok, de már a számításoknál is látszott, hogy valójában felületről



Méretezett szűkítőidom

van szó. Nemegyszer látok olyan „csőosztót”, melyeknél a gép oldali összefüzet akár kétszer nagyobb, mint a szívóoldali. Persze működik, de a gépek alatt így is áll a forgács. Tehát amit célként kitűzhetünk, hogy egy, vagy két nagyobb teljesítményű (légmennyiségi értéket tekintve 3000–6000 m³/h) elszívót fixen telepítünk a műhely egyik részén. Van, ahol külön helyiségbe számúzik az elszívót és egy nagy méretű további szűrőn keresztül engedik vissza az elszívott levegőt. Ez egy elegáns megoldás, kérdés: van-e rá lehetőségünk?

CSÖVEZZÜNK

A következő lépés a csőhálózat megtervezése. Itt egy nagyon komoly döntést kell hoznunk. A dilemma tárgya az acél és a műanyag csatája. Az acélcsövek adják a legjobb paramétereket, viszont drágák, kicsit körülményes is lehet velük a munka. Cserébe kapunk méretezett szűkítőket, megfelelő íveket és nem fog sztatikusan feltöltődni.

A legtöbb esetben ezt a megoldást ignorálják, helyette a jó öreg PVC lefolyócsövek adta lehetőségeket igyekeznek becsempészni a műhelybe. Jó hír, hogy működik, de a hatóságok nem feltétlenül fognak ennek örülni. Tűz esetén a PVC több szempontból sem viselkedik barát módjára. Sokan most biztos dühro-



A híres nadrágidom



Leszerelt, új gazdára váró acélcsövek és idomok

hamot kapnak, hogy egy szakmai újság hasábjain olyan megoldásról írok, ami nem mindenki számára elfogadható. Itt jegyzem meg, hogy sem a gyorsajtás, sem a hasítóék mellőzése nem elfogadott, mégis megtörténik mindegyik. Jobb, ha tudjuk, mire vállalkozunk, ha esetleg egy gyenge pillanatunkban erre vetemedünk. Ettől függetlenül nagyon sok helyen alkalmazzák ezt a megoldást, mert könnyű a telepítésük. Sőt, láttam már vegyes rendszert is, ahol az acélcsövek domináltak, de pár leágazás műanyag volt. Főleg a narancssárga, úgynevezett KG PVC (kunststoffgrundwasserrohr PVC) csöveket, idomokat tudjuk megvásárolni, mivel 110 mm felett már ezek a dominánsak.

SZERELÉSI SZEMPONTOK

A csövek 0,5, 1, 2 és 3 méteres hosszban kaphatók. Két átmérőt érdemes alkalmazni, a 160 és a 125 milliméterest. Ezek egyébként megegyeznek a szabvány csőátmérőkkel, tehát lesz átjárhatóság az acélcsövek világába. Kicsit tákolni kell, ez igaz. Főleg gerincvezetékét és leágazásokat fogunk tudni kiépíteni – és az egyidejűség maximum két gépre korlátozódik. Van egy íratlan szabály, mely szerint a kimenő oldal felülete nem lehet nagyobb a becsatlakozó felületek összegénél.

Ezt nehéz betartani, mert a 160-as cső (20.106 mm²), elvileg összesen két 110-es csőre ágaztatható le, mivel a bruttó felülete 9503 mm². A saját és mások műhelyében tapasztaltak alapján, legtöbbször gond nélkül üzemeltethető lap-szabász körfűrész és egyengető gyalugép, vagy asztalos marógép közül a kettő kombinációja. Ha nagyobb a forgácsleválasztás, akkor viszont elzárókat kell a rendszerbe építeni, amin kicsit dolgozni kell, de megéri. Sajnos ezek manuálisan működtethetők. A kombinált 400-as gyalugépeknél az egyengetés közben nyugodtan lehet fűrészgépet alkalmazni, de vastagolásnál már elzárót kell használni. A gépek sorrendjével is lehet kicsit játszani, ha mód van rá. A gerincvezetékbe az elszívóhoz legközelebb helyezük el a nagyobb légmennyiséget igénylő gépeket és a végére a kisebbeket. Az ívekre és elágazásokra kell nagyon figyelni, mivel itt nagyok lehetnek a veszteségek. Az ívek középvonalának sugara nem lehet kisebb (acélcsövekre érvényes), mint $R=2xD$, ahol a „D” a csőátmérő. Egy 160-as csőnél ez 320 milliméteres sugarú idomot ad, ami PVC-ből nem létezik, mivel nem erre lett kitalálva. Viszont a 90 fokos idomot helyettesíthetjük 45, 30 fokos idomokból,

igaz drágább lesz, de megéri, mert az ütközési ellenállás kisebb lesz. A „T” elágazások kerülendőek (felejtünk is el, maximum tisztítónyílásnak alkalmas), helyettük az „Y” elágazások a javasoltak. Itt egyből a szűkítés is viszonylagosan jól kivitelezhető. Az egyenes szűkítőket inkább acéltársaikkal oldjuk meg, sokkal finomabban teszik a dolgukat. Sajnos az úgynevezett nadrágidomokat nélkülözniük kell, a lefolyóknál ez a fogalom nem létezik, ott nincs rájuk



Itt kicsit sérülnek az elvek...

szükség. Törekedni kell a legkevesebb „kanyar” alkalmazására és a legrövidebb csővezeték kialakítására. A csövekhez gumis bilincsek beszerelhetők és a plafonra rögzíthetők. A szigetelő gumigyűrűket felejtjük el, mert ekkora átmérőnél már az összeszerelés is egy kínszenvedés, bármilyen kenőszappant is használunk. Helyette utólagos külső szigetelés a javasolt. Ez a későbbi átépítésnél fontos lesz.

Az utolsó probléma a sztatikus feltöltődés. A tapasztalat az, hogy nem annyira vészes és én egyáltalán nem is foglalkoztam a dologgal. Tény, hogy pár év alatt a finom szálló port magához vonzza, ami valahol jó, mert nem száll tovább. De takarítani kell, mert tűzveszélyes! A gerincvezeték a porelszívóhoz viszonylag rövid, maximum egyméteres flexibilis csővel csatlakoztassuk. Ehhez sokszor átmeneti idomot kell készítenünk. Talán érezhető, hogy ez nem egy teljes értékű központi elszívó. Több gépet egy időben nem tudunk használni teljes kapacitásnál. A csövek méretei nem olyan szabadon választhatók, mint az acéltársaiknál. A tűzvédelmi csappantyú sem beépíthető (én eleve csiszoláshoz külön mobil elszívót alkalmazok). A zsákok ürítése is ránk vár.

VEZÉRLÉS

Mobil elszívók elszeparálása azzal jár, hogy meg kell oldanunk annak műhelyből történő indítását. Erre van vezetékes és vezeték nélküli megoldás. Mindenképpen villanszerelő végezze a bekötést, de egy kis segítséget szeretnék adni ezzel kapcsolatban. A vezeték nélküli ki-be kapcsoláshoz be kell szerezniünk egy távirányítható konnektort és egy megfelelő teljesítményű 230 voltos mágneskapcsolót. A koncepció az, hogy a mágneskapcsoló behúzó tekercsére kell bekötni a



távvezérelhető dugaljba helyezett villásdugóból induló vezetékeket. Ezt a vezetékekezést ki kell építeni. Innentől kezdve a távirányítót az adott munkaállomáshoz visszük és vezérelhetjük az elszívónkat. Ajánlott olyan dugaljat vásárolni, amelyen van manuális indítás is, mivel a távirányító érdekes helyekre tud elbújni. A megoldás előnye továbbá, hogy áramszünet esetén a dugalj elektronikája nem enged áramot a csatlakoztatott fogyasztóra. A másik megoldás, hogy a gépek közelébe billenőkapcsolókat telepítünk, kiépítjük a vezetékekezést és impulzusrelével működtetjük a mágneskapcsolót. Ez utóbbinál a távirányító nem fog elveszni. Gépek

áthelyezésénél az egész vezetékekezést újra kell gondolni, ami eleve elég macerás is lehet.

Ne feledjük, az elszívásnak fontos szerepe van a műhelyünk minden napjaiban. Munka-egészségügyi, munkabiztonsági szerepe is kimagasló. Ezért szánnunk kell időt a megfelelő rendszer kiválasztására és kiépítésére. ■

Forrás:

<https://www.dobrestroje.cz/>
<https://kentech.hu/>
<https://kjauction.dk>
<https://www.nive.hu>
<https://toolmonger.com>
<https://www.woodmagazine.com>
thewoodnerd.com