VISOKOVAKUUMSKI ODSIS DIMOVA KOD ZAVARIVANJA

WELDING HIGH VACUUM FUME EXTRACTION IN INDUSTRIAL WORKSHOP

Ivo BELAN[1]

Ključne riječi: odis dimova, visoki pritisak, fleksibilnost

Key words: fume extraction, high vacuum, flexibility

Sažetak: Svrha ovoga rada je da prikaže razliku i prednosti visokovakuumskog odsisa u odnosu na niskovakuumski. Rad sadrži opis visokovakuumskog odsisa u industrijskim postrojenjima sa usporednim tabelama prema niskom vakuumu.

Abstract:
Purpose of this work is to represent differences and advantages of High vacuum fume extraction compared to Low vacuum.

Report contents: Description of High vacuum fume extraction in industrial workshop and cross-reference tables of high to low vacuum comparison.

[1] Franje Wolfla 2, 10000 Zagreb

1. ZAŠTO ODSISAVANJE ?

U procesu zavarivanja stvaraju se različiti plinovi i čestice. Čestice su manje od 1μ što znači, da vrlo lako mogu dosegnuti najfinije dijelove naših respiratornih organa, pogotovo pluća.
Različiti materijali stvaraju se kod zavarivanja i to ferrox, aluminij, floridi, krom, mangan i nikalj. Plinovi i čestice oštetiti će ljudsko tijelo na različite načine. Stupanj opasnosti zavisiti će od materijala koji se zavaruje, postupka zavarivanja, žice za zavarivanje, plinova koji se upotrebljavaju kao zaštita prostora u kojem se zavaruje itd..
Organizirati radno mjesto za zavarivanje koje je prihvatljivo sa strane zaštite okoline i radnika nije moguće bez efikasnog odsisivanja.

Radno mjesto u slučaju zavarivanja teško dostupnih pozicija. Odsis još nije riješen!

2. ZAŠTO VISOKOVAKUUMSKO ODSISAVANJE ?

- <u>Efikasnost</u>
  - Dim od zavarivanja se hvata direktno na mjestu nastanka i nema mogućnosti da naškodi operateru.

- Učinak odsisivanja biti će u opsegu cca. 70 – 98% u zavisnosti od postupka zavarivanja, vrsti zaštitnog plina, materijala i zavarivača.

- Jednostavna primjena
  - Odsisivanje je uvijek pri ruci, premještaj usisnih nastavaka, ukoliko se ne upotrebljava odsisavanje direktno sa MIG/MAG gorionika je veoma lak i jednostavan, pomoću magneta.
- Ekonomičnost
  - Mali troškovi održavanja, jer su površine filtera male, a životni vijek filtera je velik (8000 radnih sati).
  - Manji investicijski troškovi za veće centralne sisteme
  - Manje količine zraka se isisavaju iz prostorija što smanjuje količine zraka koje moraju biti ponovo dovedene u prostorije i biti ili zagrijane ili hlađene, što utječe na smanjenje troškova energije.
- Potreba po malom prostoru
  - Imajući u vidu, da su protoci zraka mali, nema potrebe za velikim dimenzijama centralnih cijevnih sistema, velikim ventilatorima i filterima.
- Fleksibilnost
  - Visokovakuumske jedinice mogu premostiti velike padove pritiska na velikim dužinama cijevi. To zavarivaču daje mogućnost da radi na velikim površinama kao i u unutrašnjosti konstrukcija.

3. TIPIČNI SEGMENTI UPOTREBE

- Industrija zavarivanja
  - To je širok opis poduzeća koja se bave zavarivanjem. Tu spadaju tvornice koje se bave izradom kontejnera, cisterni, bicikla, mostova, metalnih konstrukcija itd..
- Proizvodnja automobila
  - Ti proizvođači imaju vrlo visoke standarde zaštite radnog mjesta i okoline. Često upotrebljavaju robotsko zavarivanje, a to je veoma pogodna aplikacija za visokovakuumsko odsisivanje.
- Proizvodnja kamiona i autobusa
  - Slična proizvodnja kao automobili s time da su parametri zavarivanja veći, proizvodi su veći.
- Brodogradnja
  - Kada se izgrađuje brod , to zahtjeva konstantno pomicanje po konstrukciji broda tako da fiksno odsisivanje ne dolazi u obzir. Problem se riješava s time da se na određeno mjesto postavi centralna odsisna jedinica sa filterom. Pomoću gumenih crijeva izradi se mreža cjevi koja dolazi na radna mjesta zavarivanja, a tu se prikopčaju na usisne nastavke. Kako na brodovima ima i dosta brušenja, ti sistemi mogu poslužiti u te svrhe kao i za usisivanje troske-čiščenje.

4. TIPIČNE APLIKACIJE

- MIG/MAG zavarivanje
- Robotsko zavarivanje
- Kada se mora zavarivač pomicati sa jednog na drugo mjesto na većim objektima

- Kada je potrebno kontinuirano zavarivanje
- Velike instalacije gdje bi drugi načini odsisivanja zahtjevali prevelike volumene zraka i s time
- preveliku izmjenu zraka.

Usporedba sa drugim načinima odsisivanja

	VISOKI VAKUUM	NISKI VAKUUM	VENTILACIJA
Protok zraka/zavarivača	80 – 125 m³/h	800 – 1500 m³/h	> 10000 m³/h
Promjer priključnih cijevi	25 – 44 mm	160 mm	200 – 1000 mm
Promjeri centralnih kanala	100 mm	160 – 400 mm	400 – 2000 mm
Površina filtera/radnika	0,75 m²	18 m²	--
Efikasnost filtriranja	99,95 %	99 %	--
Rok trajanja filtera	6 – 8000 h	1 – 2000 h	--
Odstojanje od izvora dima	20 – 40 mm	300 – 450 mm	--
Ostalo	Multifunkcionalno	Samo odsisivanje	--
	Zaštitno za radnika	Zaštitno za radnika	Nema zaštite radnika
		Elektrostatski filteri	
	Efikasno čiščenje filter		Nema čiščenja filtera

5. PARAMETRI ZA RAČUNANJE INSTALACIJE

- Protok zraka

Jačina struje zavarivanja	Potrebni protok zraka
160 – 250 A	80 – 100 m³/h
400 A <	100 – 125 m³/h
Robot	150 – 200 m³/h

- Vakuum

Uvijek je potrebno kalkulirati sa podtlakom 15 – 20 kPa

- Faktor istovremenosti

- Ručno zavarivanje 20 – 30 %
- Robotsko zavarivanje 50 %

- Potrošnja električne energije

Praksa pokazuje, da je potrošnja na zavarivača za različite sisteme odsisivanja slijedeća:

- Visoki vakuum cca. 2 kW
- Niski vakuum cca. 4 kW
- Ventilacija cca. 10 kW

- Cjevovodi i cijevi

  Visokovakuumski sistemi upotrebljavaju cijevi od 25 mm do 100 mm promjera što je jako pogodno za prostorije sa malo mjesta, dok nisko vakuumski sistem treba cijevi od 100 mm pa nadalje, čak i do 500 mm promjera.

Trenutačno se u većini proizvodnih hala upotrebljava niskovakuumske ventilatore koji imaju puno slabih strana:

Velike dimenzije
Veliki potrošači električne energije – od 10 – 35 kW po ventilatoru
Opskrbljuju malo radnih mjesta
Odsisivanje se ne vrši na izvoru, pa dim još uvijek škodi radniku
Stvaraju velike propuhe u zatvorenom prostoru
Trebaju cijevi velikih promjera koje nije jednostavno uvući u male prostorije
Ne pomažu u zaštiti radnika
Nemaju filtraciju pa se prašina rastresa po okolini
Ne mogu se upotrijebiti za odsisivanje kod brušenja i za čiščenje

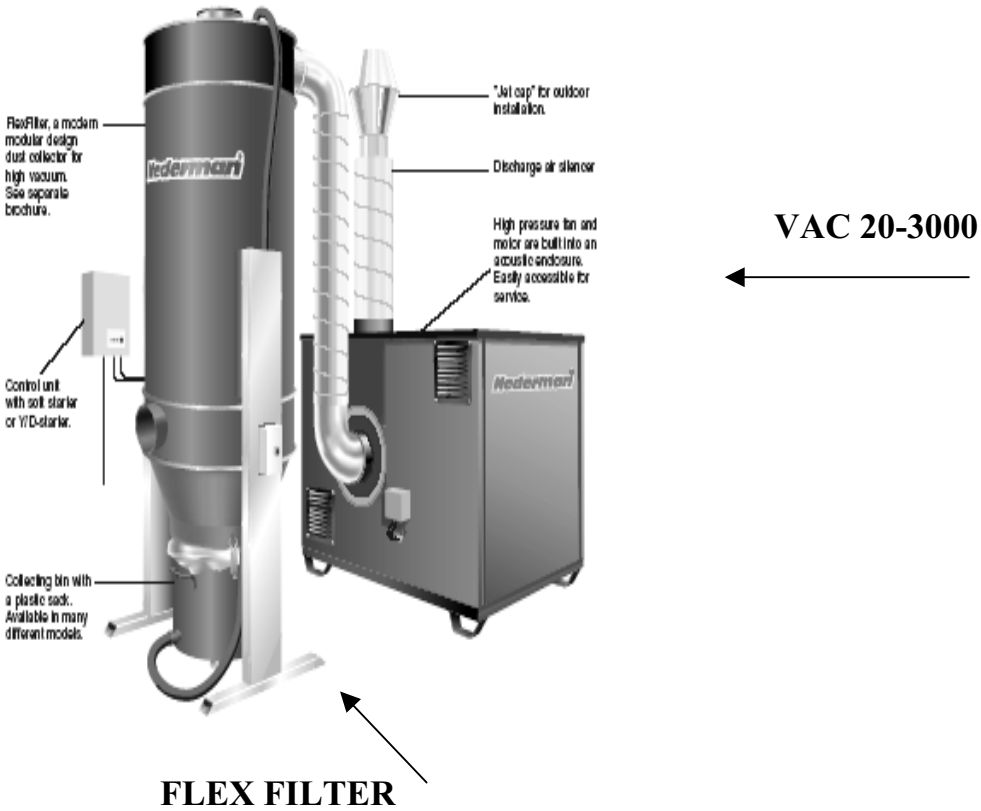
Zbog svega toga u metalnoj industriji a posebno u brodogradnji se sve više i više upotrebljavaju sistemi odsisivanja pomoću visokog vakuuma.

Jedan od vodečih proizvođača takvih sistema je Švedska firma Nederman® koja ima u programu dva sistema visokovakuumskog odsisivanja.

Stacionarni sistem za hale

Priključci na stupovima

Radna atmosfera u slučaju odsisa visokim vakuumom



Skica visokovakuumskog sistema.

6. MOBILNI SISTEM ZA RAD NA PALUBAMA U BRODOGRADILIŠTIMA

5.3 C-PAK 20

Aplikacija: Odsisivanje kod MIG/MAG zavarivanja direktno sa gorionika ili kod ručnog zavarivanja pomoću usisnih nastavaka. Pomična sprava specijalno namjenjena flexibilnoj proizvodnji u brodogradnji i teškoj metalnoj industriji.

Kapacitet : 1500-2500 m³/h kod -20 kPa
Max.protok zraka 3200 – 4000 m³/h
Max vacuum – 22 kPa

Opis : Vakuumska jedinica sa V-remenskim pogonom visokotlačnog ventilatora. Ventilator, filter ciklon i starter, ugrađeni su u heavy duty kontejner. Jedinica ima četiri vakuumska priključna mjesta od kojih se vuče mreža cijevi.

Filter: Standardno je jedinica opremljena sa separacijskim ciklonom. C-PAK 20-1500 može biti opremljen i sa vrećastim finim filtrom sa automatskim čiščenjem pomoću komprimiranog zraka.

ARGUMENT	**PREDNOSTI**
POTREBNO MALO PROSTORA I NISKI TROŠKOVI INSTALACIJE	Kompaktna izvedba, Ciklon/filter i ventilator zajedno sa kontrolnom opremom ugrađeni u kontejner. Sve spremno za početak rada.
NISKI TROŠKOVI RADA I ODRŽAVANJA	Oprema je zaštićena u unutrašnjosti kontejnera. Ukoliko ima oprema filter, čiščenje je automatsko. Ventilator sa permanentnim podmazivanjem ležajeva. Mala potrošnja energije prema protoku zraka.
ŠIROK IZBOR PRIBORA	Širok izbor cijevi, spojnog i reducirnog materijala Širok izbor usisnih nastavaka Gorionici sa integriranim odsisivanjem
SIGURNO FUNKCIONIRANJE	Dobro dimenzioniran elektro motor Temperatura se nadzire sa termičkim osiguračima
LAKO SERVISIRANJE	Velika servisna vrata Permanentno podmazivanje ležajeva
LAKA UPOTREBA	Kontejner je priređen za transport sa dizalicom ili viljuškarom. Nije potrebna posebna instalacija Brzo spajajući cijevni sistem

Tehnički podaci

C-PAK		20-1500 C	20-2500 C
Težina	kg	1330	1420
Max.protok kod nazivne snage motora	m³/h	3000	3900
Kapacitet kod -20 kPa	m³/h	1500	2500
Maximalni vacuum	kPa	- 22	- 22
Napon	V	3 x 500	3 x 500
		3 x 400	3 x 400
		3 x 230	3 x 230
Snaga	kW	30	37

Dimenzije:

- Širina : 2000 mm
- Dužina : 2300 mm
- Visina : 2625 mm

Izgled unutrašnjosti

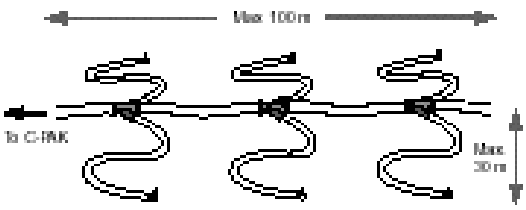
Primjeri upotrebe

The C-PAK 20 units are built into a heavy duty container and make the perfect choice for tough environments where the need for transportability is required.

Welding fume extraction with nozzles

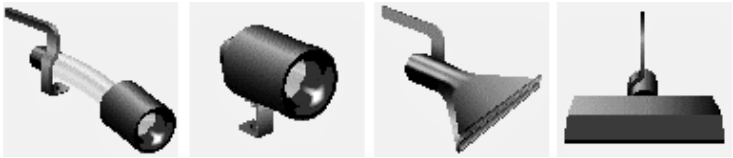
On-torch extraction of welding fumes

Cijevni sistem



Za C-PAK 20-1500 upotrebljavaju se glavne cijevi promjera 100 mm a za C-PAK 20-2500 glavne cijevi promjera 160 mm. Na svaki C-PAK priključuju se 4 glavne cijevi, svaka u maximalnoj dužini 100 m. Na glavne cijevi prikjučuju se cijevi do promjera 50 mm u maximalnim dužinama do 30 m. C-PAK 20-1500 može odjednom opsluživati do max.12 varioca, a C-PAK 20-2500 do maximalno 20 zavarivača.

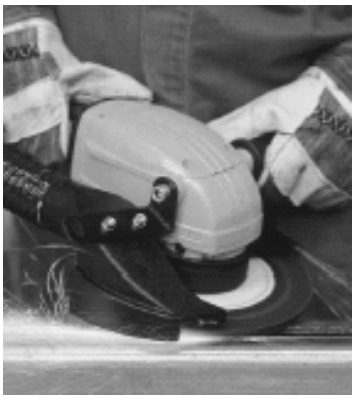
7. PRIKAZ USISNIH NASTAVAKA I SPOJNICA CIJEVI



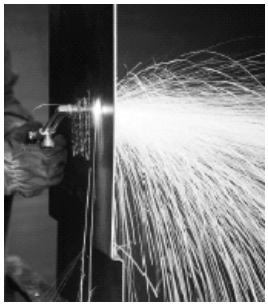
Kvaliteta usisa pomoću visokog vakuuma.

Usisni nastavci se spajaju na radni komad pomoću magneta

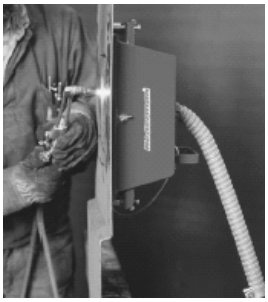
Kao jedna od prednosti ovakvih sustava možemo navesti i kompatibilnost sa različitim brusnim alatima koji se spajaju na ista visokovakuumska crijeva. Dakle, sa istim sistemom odsisavamo i čestice nastale prilikom brušenja. Isto možemo vidjeti na priloženim slikama.



Također, dotični sistem koristimo za odsis prskotina kod plinskog rezanja. Za tu aplikaciju su posebno proizvedeni nastavci koji su otporni na visoke temperature koje tada nastaju.



Prije.....



.....i poslije.

8. ZAKLJUČAK

Kako u današnjoj proizvodnji moramo biti fleksibilni a ne vezani za blizinu komada koji zavarujemo od mogućih zidova i stupova, nameće nam se samo po sebi ovakvo riješenje. Prednosti visokovakuumskih odsisa su višestruke: doseg odsisnih crijeva koja mogu biti dugačka i do 100 metara, kvaliteta samog usisa (70-98 % dima), visoki postotak pročišćenja (99,95 %), vijek trajanja filtera (8000 radnih sati). Niskovakuumska riješenja su vrlo pogodna za škole zavarivanja i čvrsto definirana radna mjesta, što nije slučaj u velikim proizvodnim pogonima. Nadamo se da će ovakvi sistemi naći sve veću primjenu kod zavarivanja.