

# Garnet – uniwersalne ścierniwo (2)

## w pneumatycznej obróbce strumieniowo-ścierniej

### Założenia techniczne i technologiczne obróbki strumieniowo-ścierniej na sucho

Dla uzyskania optymalnego wyniku obróbki strumieniowo-ścierniej na sucho należy:

- posiadać oczyszczarkę z systemem ciśnieniowego podawania ścierniwa do strumienia sprężonego powietrza (ścierniwo jest zawieszoną w zbiorniku ciśnieniowym) a nie ejetorowi (zbiornik ze ścierniwem nie jest pod ciśnieniem, a ścierniwo jest zasysane z takiego zbiornika), jaki jest najczęściej używany w kabinach. Przy zachowaniu wszystkich pozostałych parametrów obróbki na jednakowym poziomie, uzyskuje się przy ciśnieniowym systemie oczyszczania pod ciśnieniem przy dyszy 4 bar, taki sam efekt jak przy ciśnieniu 7 bar oczyszczarki ejetorowej;
- przy optymalnym ciśnieniu dla garnetu, jakim jest ciśnienie 100 psi a więc ~ 6,8 bar na wlocie do dyszy strumienia sprężonego powietrza ze ścierniwem w zależności od wielkości dyszy, tzn. średnicy otworu wewnętrznego (krytycznego) dyszy, to jest najmniejszej jej średnicy wewnętrznej, należy dostosować pozostałe wielkości takie jak, średnica wewnętrzna węży na powietrze i na mieszankę ścierniwa z powietrzem oraz pozostałe wartości parametrów technologicznych w sposób podany w tabeli 1.

Wraz ze wzrostem wielkości dyszy a ściślej mówiąc z jej przekrojem krytycznym, rośnie ilość wylatującego z dyszy powietrza i ilości ścierniwa, które niesie ze sobą strumień sprężonego powietrza. Zjawisko to ma znaczny wpływ na wydajność obróbki strumieniowo-ścierniej powierzchni.

Jeśli przyjąć wydajność dyszy No 4 jako 100% to uzyskuje się przy stosowaniu dyszy:

- No 5 uzyskuje się 157% wydajności;
- No 6 uzyskuje się 220% wydajności;
- No 7 uzyskuje się 320% wydajności;
- No 8 uzyskuje się 400% wydajności.

Wpływ na wydajność, ma też kształt wewnętrzny dyszy i jej długość. Według danych firmy Clemco produkującej dysze, zależność pośród dysz o jednakowej średnicy krytycznej  $\phi = 11$  mm jest następująca:

- dysza zbieżno-rozbieżna zwana Venturiego o długości 175 mm – 100% wydajności;
- dysza prosta o długości 150 mm – 75% wydajności;
- dysza prosta o długości 50 mm – 65% wydajności.

Używanie jednak dysz o nadmiernie wytartym otworze wewnętrznym, nie prowadzi do wzro-

stu wydajności a jedynie do wzrostu kosztów oczyszczania.

Należy też zauważyć, iż wielkość dyszy musi być dobrana do wielkości ziaren ściernych.

Dla ziaren JetGarnetu A+ dyszę No 8; A dyszę No 7; B dyszę No 6l C dyszę No 5. Dla jeszcze drobniejszych dyszę No 4 i mniejsze.

Wzrost ciśnienia mieszanki powietrza sprężonego i ścierniwa ma, też bardzo duży wpływ na wzrost wydajności obróbki strumieniowo-ścierniej. Przy-



Fot. Separator okresowy dla garnetu firmy BLASTMASTER przeznaczony do prac w terenie otwartym

Tabela 1. Zalecane parametry techniczne i technologiczne, zależnie od wielkości dyszy przy ciśnieniu 100 psi (6,8 bar)

Numer dyszy	No 4	No 5	No 6	No 7	No 8
Wymiar dyszy w calach	¼"	5/16"	3/8"	7/16"	½"
Wymiar dyszy w mm	6,5	8	9,5	11	12,5
Wielkość strumienia ścierniwa [kg/h]	75-80	120-130	200-250	250-300	300-350
Ilość powietrza [Cfm]	103	158	230	312	407
Ilość powietrza [m <sup>3</sup> /min]	2,917	4,474	6,513	8,835	11,53
Średnica węży powietrza [mm]	25 (1")	38 (1½")	38 (1½")	50 (2")	50 (2")
Średnica węży ścierniwa [mm]	20 (¾")	25 (1")	32 (1¼")	32 (1¼")	38 (1½")
Ilość Powietrza ze sprężarki [m <sup>3</sup> /min]	8,17	12,53	18,27	24,74	32,28
Odległość dyszy od powierzchni [cm]	30-45	30-45	30-45	45-60	45-60
Kąt nachylenia dyszy [°]	45	45	45	45	45

Tabela 2. Zależność wydajności obróbki strumieniowej w zależności od ciśnienia przy zachowaniu jednakowych parametrów techniczno-technologicznych

Ciśnienie	psi	50	60	70	75	80	85	90	95	100	120	140
	bary	3,4	4,08	4,76	5,1	5,44	5,78	6,12	6,46	6,8	8,16	9,52
Wydajność	%	47	55	64	69	74	80	86	90	100	130	165

mując za 100% wydajność obróbki przy ciśnieniu 100 psi (6,8 bar) mieszanki powietrza i ścierniwa u wlotu do dyszy czyszczącej uzyskuje się zmiany wydajności zgodnie z tabelą 2.

Pokazane wartości wydajności nie można stosować bez świadomości, że wyższe ciśnienie ma negatywny wpływ na trwałość ścierniwa, które podczas obróbki pod wyższym ciśnieniem szybciej się rozbijają.

Ponad to trzeba zdawać sobie sprawę z dużo wyższego wzrostu procentowego kosztów otrzymania takiego ciśnienia, niż wzrostu wydajności oczyszczania.

Producent ścierniwa uważa za „optymalne” stosowanie ciśnienia 95 do 100 psi, wielkość ziaren o granulacji C i B (najwyższe wydajności) oraz utrzymanie pozostałych parametrów technicznych i technologicznych takich jak w tabeli 2.

Nadanie powierzchni chropowatości i szybkość oczyszczania powierzchni, jest też uzależniona od twardości materiału obrabianego, wielkości ziaren ściernych, stanu wyjściowego powierzchni (A, B, C i D), zaleczonego stopnia oczyszczenia powierzchni (Sa 1, Sa 2, Sa 2<sup>1/2</sup> i Sa 3) przy zachowaniu wszystkich wymagań pokazanych w tabeli 2. Przy takich założeniach, dla stopnia oczyszczenia A Sa 3 uzyskuje się chropowatości RZ takie jak podaje tabela 3.

Wydajność obróbki strumieniowo-ścierniej i zużycie ścierniwa, według badań porównawczych Josepha Periera (Protective Coatings Europe, May 1998 s. 20); garnet o granulacji 0,2-0,6 mm (C – wg JetGarnet) przy zachowaniu ciśnienia 85 psi (5,78 bar), przy oczyszczeniu stali zwykłej St 3 do ASa 3 uzyskał wydajność 18,33 m<sup>2</sup>/h i zużył 18,17 kg/m<sup>2</sup> (R<sub>z</sub> = 65 μm) co odpowiada po przeliczeniu wydajności na stopień oczyszczania ASa 2<sup>1/2</sup> wynosi ~ 24,1 m<sup>2</sup>/h oraz ilość użytego do tego celu garnetu wynosi ~ 17,1 kg/m<sup>2</sup> (wartość potwierdzona też przez innego autora – Jamesa D. Hansinka, Protective Coatings Europe Maj 1998 s. 25).

Ci sami autorzy podają rezultaty badań porównawczych z innymi ścierniwami uzyskanymi w tych samych warunkach obróbki. J. Periera uzyskał przy czyszczeniu do ASa 2<sup>1/2</sup> piaskiem kwar-

Tablica 3. Poziom parametru chropowatości R<sub>z</sub> w zależności od wielkości ziaren ściernych

Wielkość ziaren	C (212-710 μm)	B (300-1000 μm)	A (500-1400 μm)	A <sup>+</sup> (600-1700 μm)
Wartość R <sub>z</sub> [μm]	~ 35-55	~ 50-70	~ 65-95	~ 75-110

Tablica 4. Zakres zastosowania i zalety poszczególnych ziaren ściernych garnetu

Granulacja	Zastosowanie do	Zalety stosowania
C 0,710-0,212 [mm]	Oczyszczania powierzchni stali i Al Czyszczenia statków Remontów ciężkiego sprzętu Renowacji zabytków Starzenia jeansów	Oczyszczanie dowolnego materiału Satynowanie stali nierdzewnej Przygotowanie powierzchni Subtelne chropowacenie powierzchni
B 1,00-0,300 [mm]	Remontów statków Przemysłu petrochemicznego Przed malowaniem w przemyśle Przemysłu chemicznego	Przy renowacji powłok malarskich Usuwanie rdzy przy renowacjach Możliwość wielokrotnego recyklingu
A 1,400-0,500 [mm] i A <sup>+</sup> 1,700-0,600 [mm]	Remontów statków Przemysłu petrochemicznego Przemysłowej antykorozji Budowy i remontów mostów	Idealny przy usuwaniu smoły i farb smołowych Używany przy renowacji grubych i najmocniej przyczepnych powłok Uzyskuje się dużą chropowatość Możliwość wielokrotnego recyklingu

cowym o granulacji: 0,1-2 mm, wydajność – 17,5 m<sup>2</sup>/h i chropowatość R<sub>z</sub> = 38 μm, a żużłem paleniskowym o granulacji 0,25-1,45 mm, przy czyszczeniu do A Sa 2<sup>+</sup>: wydajność 15 m<sup>2</sup>/h, zużycie 40 kg/m<sup>2</sup> (wg J. D. Hansinka 54,1 kg/m<sup>2</sup>) i parametr chropowatości RZ = 52 μm.

Należy w tym miejscu zauważyć, iż popularny w Polsce żużel pomiedziowy posiada porównywalne z żużłem paleniskowym zużycie ścierniwa na 1 m<sup>2</sup> oczyszczanej powierzchni, lecz wydajność nieco wyższą – rzędu 17 m<sup>2</sup>/h.

Nie uwzględniono w tych danych zużycia ścierniwa z zastosowaniem recyklingu.

Piasek kwarcowy jak też i żużle są ścierniwami 1 krotnego użytku a garnet 5-10 krotnego użytku, co pozwala skorygować dane o zużyciu garnetu na 1 m<sup>2</sup>, dzieląc zużycie przez tą wielkość.

Zakres zastosowania poszczególnych wielkości ziaren ściernych podaje tabela 4.

Jak już wcześniej wspominaliśmy, do zwracania ścierniwa w pomieszczeniach wentylowanych jak też na budowach w terenie, stosuje się powszechnie na

Zachodzie specjalne separatory zanieczyszczeń dla ziaren ściernych garnetów, działających w przerwach pracy oczyszczarek.

Typoszereg tych urządzeń z napędem elektrycznym (220/240V – 1-fazowy przy 10 A oraz 220V/380V/450V – 3-fazowy, 15 do 20 A) pozwala na separację zanieczyszczeń z wydajnością od 2 do 8 ton/h garnetu, a z napędem pneumatycznym (Sprężarką 120 psi = 8,16 bar, 9,9 m<sup>3</sup>/min. i 17 m<sup>3</sup>/min.) odpowiednio: 4 lub 8 ton/h.

Wszystkie te urządzenia są mobilne i zawierają odpowiedni zespół filtracyjny. Posiadamy adresy producentów tych separatorów. Czynimy starania o możliwość zaoferowania podobnych urządzeń do separowania garnetu od polskiego producenta.

**MAREK MARCINKOWSKI**



**JetSystem**  
82-300 Elbląg, ul. Niska 2  
tel. 055 236 18 82, 235 33 45  
fax. 055 236 18 84 wew. 20  
e-mail: info@jetgarnet.pl  
www.jetgarnet.pl

NATURALNIE DOSKONAŁY

Oferujemy:  
**JetGarnet A,A+,B,C,C+,80,80 blue,120.**

SIŁA TECHNOLOGII • DOSKONAŁOŚĆ NATURY  
DOSKONAŁOŚĆ TECHNOLOGII • SIŁA NATURY