

Ruiskutuspulverit

Ruiskutuspulverit

Ruiskutuspulverit ovat termisen ruiskutuksen lisäaineita, joita käytetään lähinnä pinnoitukseen eri menetelmillä. Pinnoituksen tarkoituksena voi olla tuottaa:

- kulutusta kestävä pinta korjauksessa ja tuotannossa
- korroosiota kestävä pinta
- sähkön johtavuutta parantava tai eristävä pinta
- lämmönkestävä pinta
- alimittaisen pinnan korjaus.

Myös liitoshitsaus on mahdollista jauheplasmakaarihitsauksella.

Ruiskutuspulverit voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään; kuuma- ja kylmäruiskutuspulvereihin. Lisäksi molemmat voidaan jakaa menetelmän mukaan. Useilla menetelmillä voidaan käyttää vaihtoehtoisesti lankaa lisäaineena. Valokaariruiskutus on pelkästään lankalisäaineeseen perustuva menetelmä.

Tässä keskitytään kuitenkin lähinnä pulveria lisäaineena käyttäviin menetelmiin.

Kylmäruiskutus

Kylmäruiskutuksessa perusaineen lämpötila ei saa ylittää n. 200°C. Sula lisäaine tarttuu mekaanisesti kappaleen pintaan. Kylmäruiskutusmenetelmiä ovat:

liekkiruiskutus. Liekkiruiskutuksessa metallipulveri syötetään injektorin avulla korkeanopeuksiseen happi-asetyleeni- tai happi-vety-liekkiin. Puolittain sulaneet partikkelit iskeytyvät kappaleeseen, litistyvät, ja muodostavat mekaanisen liitoksen. Pinnoitteen paksuus voi olla 0,1...3mm ja sulatusteho 1...9kg/h.

plasmaruiskutus. Plasmaruiskutus käyttää lisäaineen sulattamiseen plasmaliekkiä, jonka lämpötila voi olla 15000°C. Muuten menetelmä on hyvin liekkiruiskutuksen kaltainen. Pinnoite muodostuu kuitenkin huomattavasti liekkiruiskutusta tiiviimmäksi ja paremmin tarttuvaksi. Varsinkin, jos pinnoitusta ei ole tarkoitettu sintrata, on plasmaruiskutus suositeltavampi kuin liekkiruiskutus. Pinnoitteen paksuus on 0,1...1,5mm ja sulatusteho 2...8kg/h.

suurnopeusliekkiruiskutus (HVOF). Uusi menetelmä, jossa puolisuula lisäaine kuljetetaan erittäin korkealla nopeudella (n. 1000m/s) kohteeseen. Tuloksena saadaan erittäin tiivis (>99,5%) pinnoite, jolla on erinomainen tarttuvuus. Pinnoitteen paksuus on 0,1...2mm ja sulatusteho 7kg/h.

räjähdysskammioruiskutus (detonaatio). Asetyleeni-happi-seos räjäytetään pulverin kanssa, jolloin paineaalto sinkoaa puolisuulaneen pulverin kohteeseen nopeudella n.750 m/s. Menetelmä on kuitenkin kallis, äänekäs (n. 150dB) ja hidas, mutta pinnoitteen laatu muodostuu hyväksi.

Kuumaruiskutus

Kuumaruiskutus on päällehitsausmenetelmä, jossa perusaine korkean lämpötilan takia diffentoituu sulaan pinnoitteeseen. Diffuusio aikaansaadaan heti ruiskutuksen jälkeen kuumentamalla pinnoitetta polttimella tai uunissa. Työlämpötila on 1000-1300°C. Pinnoitteen tarttuminen ja tiiviys ovat verrattavissa hitsaukseen, mutta samalla perusaineelle saattaa aiheutua epätoivottavia mikrorakennemuutoksia, kappaleen vääntyilyä yms. vahingollisia muutoksia. Kuumaruiskutusmenetelmiä ovat:

hitsausruiskutus. Menetelmä käyttää mukautettua happi-asetyleeni-poltinta, jonka liekkiin syötetään metallipulveria. Sula pulveri muodostaa pinnoitteen, joka muodostaa lujan liitoksen perusaineeseen seostamalla ja diffuusiolla. Pinnoite muodostuu erittäin tasaiseksi ja sen paksuus voi olla 0,2...12mm. Lisäainepulverin tulee sisältää fluxi-ainetta kuten booria tai piitä.

jauheplasmakaarihitsaus (PTA). Tässä menetelmässä syötetään pulveria erikoisrakenteisen plasmakaarisuuttimen kautta. Plasmaliekkin ja valokaaren tuloksena myös perusaine sulaa osittain ja seostuminen on tyypillisesti 5...15%. PTA soveltuu erinomaisesti automaattiseen tuotantoon. Pinnoitteen paksuus on 1...6mm ja sulatusteho aina 12kg/h asti.

Laserpinnoitus

Laserpinnoitukseen soveltuva jauhe syötetään lasesäteeseen, jossa jauhe kuumenee ja sulaa. Sula jauhe kiinnittyy lasersäteen sulattaman kappaleen pintaan. Laserpinnoitteen etuja ovat mm. tiiveys sekä pieni seostuminen pinnoitettavaan materiaaliin.

Corodur ruiskutuspulverit

Oheisissa taulukoissa on mainittu vain esimerkki partikkelikoosta. Saatavilla myös muita partikkelikokoja.

Kobolttipohjaiset kaasuatomisoitu		Analyysi [%]										Kovuus [HRC]	Käyttöominaisuudet
Kauppanimi	Partikkelikoko [µm]	Co	C	Si	W	Fe	Cr	Ni	Mn	Mo			
Corolit 1 PTA	-150+53	Loput	2,5	1,8	12,5	≤3,5	30	+	1	-	54		
Corolit 6 PTA	-150+53	Loput	1,2	1,2	4,5	≤3,5	30	+	0,5	-	42		
Corolit F PTA	-150+53	Loput	1,8	0,5	12,0	≤3,5	25	24	0,5	-	42		
Corolit 12 PTA	-150+53	Loput	1,5	1,7	8,0	≤3,5	29		0,5	-	50		
Corolit 21 PTA	-150+53	Loput	0,3	0,5	-	≤3,5	27	2,5	0,5	5,5	300 HB		

Nikkelipohjaiset kaasuatomisoitu		Analyysi [%]										Kovuus [HRC]	Käyttöominaisuudet
Kauppanimi	Partikke li-koko [µm]	Ni	C	Si	B	Fe	Cr	Nb	Mo				
Coroloy 201 PTA	-150+53	Loput	0,7	4,6	3		15	-	-	58			
Coroloy 255 PTA	-150+53	Loput	1	5	2		17	-	-	53			
Coroloy 260 PTA	-150+53	Loput	-	3	3		-			53			
Coroloy 625 PTA	-150+53	Loput	-	0,4	-	<0,8	22	3,5	9,1	220 HB			

Nikkelipohjainen kaasuatomisoitu		Analyysi [%]							Kovuus [HRC]	Käyttöominaisuudet
Kauppanimi	Partikke li-koko [µm]	Ni	C	Si	B	Cr				
Coroloy 260 PTA (Laser)	-90+45	Loput	-	3	3	-		53		

Nikkelipohjaiset kaasuatomisoitu Liekkiruiskutus		Analyysi [%]										Kovuus [HRC]	Käyttöominaisuudet
Kauppanimi	Partikke li-koko [µm]	Ni	C	Si	B	Cr	Mo	Muut					
Coroloy FS40	-106+38	Loput	0,5	3,1	1,9	8				38			
Coroloy FS60	-106+38	Loput	1	4,3	3,3	17				62			
Coroloy FS286	-106+38	Loput	0,5	3,8	3,5	14	3	Cu=2,5		58			
Coroloy FS288	-106+38	Loput	0,8	4	3	17		W=17		58			

NiBSi matriisi + FTC					
Kauppanimi	Partikkeli-koko [μm]	Coroloy 60 PTA	FTC	Kovuus [HRC]	Käyttöominaisuudet
Corocarb 610 PTA + FTC	-180+53	38-40	FTC 60-62	53	53 HRC FTC: 2300 HV \pm 200HV
Corocarb 616 PTA + erikois FTC	-180+53	38-40	Erikois FTC 60-62	53	53 HRC FTC: 2300 HV \pm 200HV
Corocarb 620 PTA, + pyöreä FTC	-180+53	38-40	Pyöreä FTC 60-62	53	53 HRC FTC: \geq 3.00

NiBSi matriisi					
Kauppanimi	Partikkeli-koko [μm]	Coroloy 60 PTA	Erikois FTC	Kovuus [HRC]	Käyttöominaisuudet
Corocarb 610 Laser + erikois FTC	-90+45	38-40	60-62	53	53 HRC FTC: 2300 HV \pm 200HV

NiCrBSi matriisi + FTC					
Kauppanimi	Partikkeli-koko [μm]	Coroloy FS60 %	FTC %	Kovuus [HRC]	Käyttöominaisuudet
Corocarb FS30	-106+38	70	30	62	FTC: 2300 HV \pm 200HV
Corocarb FS40	-106+38	60	40	62	FTC: 2300 HV \pm 200HV
Corocarb FS50	-106+38	50	50	62	FTC: 2300 HV \pm 200HV
Corocarb FS60	-106+38	40	60	62	FTC: 2300 HV \pm 200HV
Corocarb FS70	-106+38	30	70	62	FTC: 2300 HV \pm 200HV
Corocarb FS80	-106+38	20	80	62	FTC: 2300 HV \pm 200HV

NiCrBSi matriisi + WC					
Kauppanimi	Partikkeli-koko [μm]	Coroloy FS60 %	WC %	Kovuus [HRC]	Käyttöominaisuudet
Corocarb FS35WC	-106+38	65	35	62	FTC: 2300 HV \pm 200HV
Corocarb FS40WC	-106+38	60	40	62	FTC: 2300 HV \pm 200HV
Corocarb FS50WC	-106+38	50	50	62	FTC: 2300 HV \pm 200HV
Corocarb FS80WC	-106+38	20	80	62	FTC: 2300 HV \pm 200HV

Rautapohjainen + VC kaasuatomoitu		Analyysi [%]								
Kauppanimi	Partikkelikoko [μm]	C	Si	Fe	Cr	Ni	Mn	V	Kovuus [HRC]	Käyttöominaisuudet
Corocarb 670 PTA	-180+38	3,5	1,0	Loput	6	-	1,0	12	58	
Corocarb 671 PTA	-180+38	4,3	1,0	Loput	17,5	+	1,0	15	58	

Höganäs kuumaruiskutusjauheet

Nikkelipohjaiset		Analyysi [%]								Kovuus [HV]	Käyttöominaisuudet
Kauppanimi	Partikkelikoko [μm]	C	Si	B	Fe	Cr	Ni	Mo	Muut		
1015	106-20	0,03	2,0	1,1	0,5	–	Loput	–	Cu= 20	210	Valuraudan korjauksiin; esimerkiksi moottorilohkot.
1020 1120 1620 1620-01	106-20 71-20 53-15 36-10	0,03	2,4	1,4	0,4	–	Loput	–	–	230	Uusien ja kuluneiden valurautamuottien hitsaus lasiteollisuudessa. Koneistusvirheiden korjaus.
1623-05	53-10	0,04	2,5	1,6	0,4	–	Loput	–	–	270	Hyvä koneistettavuus.
1025-40	106-20	0,05	2,7	1,8	0,4	–	Loput	–	–	290	Moottorilohkojen, laakereiden, pumppujen ja puristimien korjauksiin.
1031-10	106-20	0,03	2,2	0,9	0,3	3,0	Loput	–	P=2,2	290	Hyvä juoksevuus ja alhainen sulamispiste.
1035-40 1135-40	106-20 71-20	0,32	3,7	1,2	3,0	7,0	Loput	–	–	360	Lasiteollisuuden korjauskohteet kuten pohjarengaat.
1036-40	106-20	0,15	2,8	1,2	0,4	4,5	Loput	2,5	P=1,9	375	Kuten 1031-00.
1038-40	106-20	0,05	3,0	2,2	0,4	–	Loput	–	–	380	Erittäin hyvä juoksevuus ohuisiin kerroksiin.
1040 1140	106-20 71-20	0,25	3,5	1,6	2,5	7,5	Loput	–	–	425	Hyvä juoksevuus. Uusien ja kuluneiden valurautamuottien hitsaus lasiteollisuudessa.
1045	106-20	0,35	3,7	1,8	2,6	8,9	Loput	–	–	500	Myös venttiileihin, laakereihin, kiiloihin, tiivistysrenkaisiin, vesipumppuihin ja ketjupyöriin.
1050	106-20	0,45	3,9	2,3	2,9	11,0	Loput	–	–	580	Moniin kohteisiin kun vaatimuksena on korkea kulumisen ja/tai korroosion kesto.
1055-20	106-20	0,55	4,0	3,4	2,7	16,0	Loput	3,0	Cu=3,0	730	Lisäkestoa kulumista vastaan saadaan kun jauheeseen sekoitetaan karbideja.
1060 1160	106-20 71-20	0,75	4,3	3,1	3,7	14,8	Loput	–	–	810	Kohteina mm. keinuvivun kannattimet, dieselkoneen venttiilit, murskainrullat, kuljetinruuvit, männät jne.

Jauheen partikkelikoko valitaan menetelmän ja laitteiston mukaisesti.

Pakkauskoko 5kg.

Höganäs liekkiruiskutusjauheet

Nikkelipohjaiset		Analyysi [%]								Kovuus [HV]	Käyttö
Kauppanimi	Partikkelikoko [μm]	C	Si	B	Fe	Cr	Ni	Mo	Muut		
1235-40 1335-40	106-36 125-45	0,32	3,7	1,2	3,0	7,0	Loput	-	-	310	Lasiteollisuuden meistit, kun tarvitaan hyvää koneistettavuutta.
1240 1340	106-36 125-45	0,25	3,5	1,6	2,5	7,5	Loput	-	-	380	
1245 1345	106-36 125-45	0,35	3,7	1,8	2,6	8,9	Loput	-	-	450	
1250 1350	106-36 125-45	0,45	3,9	2,3	2,9	11,0	Loput	-	-	570	Kohteina mm. keinuvivun kannattimet, dieselkoneen venttiilit, murskainrullat, ruuvikuljettimet, männät, valssit
1255-20 1355-20	106-36 125-45	0,55	4,0	3,4	2,7	16,0	Loput	3,0	Cu=3,0	700	pumppujen osat, tiivistysrenkaat, männän renkaat, höyryventtiilit, sekoitin terät,
1260 1360	106-36 125-45	0,75	4,3	3,1	3,7	14,8	Loput	-	-	790	muotit tiilille ja keraameille jne.
1260-20 1360-20	106-36 125-45	0,90	4,3	3,3	4,2	16,3	Loput	-	-	820	Lisäkestoa kulumista vastaan saadaan kun jauheeseen sekoitetaan volframikarbideja.
1362-10	125-45	0,60	3,7	2,8	3,5	14,3	Loput	-	W=9,5	700	Karbidirikas matriisi kulumista vastaan.

Pakkauskoko 5kg. Jauheen partikkelikoko valitaan menetelmän ja laitteiston mukaisesti.

Pulveriavain						
1	6	20	-	1	1	(HMSP)
A	B	C	-	D	E	
A: Perusseos						
1 = Nikkeli						
2 = Koboltti						
3 = Rauta						
4 = Wolfram						
5 = Kylmäruiskutusarvot						
B: Standardi raekoko alue						
0 = 106-20 μm						
1 = 71-20 μm						
2 = 106-36 μm						
3 = 125-45 μm						
5 = 150-53 μm						
6 = 53-15 μm						
7 = 210-63 μm						
C: Keskimääräinen koostumus						
Rockwell C						
D: Kemiallinen koostumus						
1-9 = muunnettu kaava						
E: Raekoko alue						
1-9 = muunnettu kaava						

Höganäs plasma- ja HVOF-ruiskutusjauheet

Nikkelipohjaiset		Analyysi [%]									Kovuus [HV]	Käyttö
Kauppanimi	Partikkeli-koko [μm]	C	Si	B	Fe	Cr	Ni	Mo	Muut			
1616-02	53-20	0,20	1,0	–	0,5	20	Loput	–	Mn=0,75	280	Tartuntakerros keraameille.	
276	53-20	0,02	0,1	–	0,7	15,2	Loput	16,0	W=3,8 Co=2,0	260	Kuten Inco C-276	
1640-02	53-20	0,25	3,5	1,6	2,5	7,5	Loput	–	–	380	Höyry ja kaasuturbiinien	
1660-02	53-20	0,75	4,3	3,1	3,7	14,8	Loput	–	–	780	Lämpökäsittely edelleen tiivistää pinnoitetta.	
1660-22	53-20	0,90	4,3	3,3	3,7	14,8	Loput	–	–	820	Lämpökäsittely edelleen tiivistää pinnoitetta.	
Kobolttipohjaiset		C	Si	Mo	Fe	Cr	Ni	Co	W			
2628-02	53-20	0,25	1,0	5,5	1,5	27,0	2,8	Loput	–	300	Kuin Stelliitti 21	
2637-02	53-20	1,1	1,0	–	1,5	28,5	1,5	Loput	4,4	380	Kuin Stelliitti 6	
2640-02	53-20	1,7	1,2	–	1,2	25,7	22,8	Loput	12,5	400	Kuin Stelliitti F	
2641-02	53-20	1,4	1,1	–	1,0	28,5	1,5	Loput	8,0	420	Kuin Stelliitti 12	
T400	53-15	0,01	2,7	29,5	0,5	9,0	0,5	Loput	–	500	Kuin Triballoy 400	
Rautapohjaiset		C	Si	Fe	Cr	Ni	Mo	Mn	Muut			
316L	53-20	0,03	0,8	Loput	17,0	12,0	2,5	0,2	–	180	Kuten AISI 316L	
3650-02	53-20	1,8	1,3	Loput	28,0	16,0	4,5	0,8	–	500		

Jauheen partikkelikoko valitaan menetelmän ja laitteiston mukaisesti. Pakkauskoko 5kg.

Pulverivain						(HMSP)
1	6	20	-	1	1	
A	B	C	-	D	E	
A: Perusseos						
1 = Nikkeli						
2 = Koboltti						
3 = Rauta						
4 = Wolfram						
5 = Kylmäruiskutusarvot						
B: Standardi raekoko alue						
0 = 106-20 μm						
1 = 71-20 μm						
2 = 106-36 μm						
3 = 125-45 μm						
5 = 150-53 μm						
6 = 53-15 μm						
7 = 210-63 μm						
C: Keskimääräinen koostumus						
Rockwell C						
D: Kemiallinen koostumus						
1-9 = muunnettu kaava						
E: Raekoko alue						
1-9 = muunnettu kaava						

Höganäs plasmakaari (PTA)-ruiskutusjauheet

Nikkelipohjaiset		Analyysi [%]									Kovuus [HV]	Käyttö
Kauppanimi	Partikkeli-koko [µm]	C	Si	B	Fe	Cr	Ni	Mo	Muut			
625	150-53	0,03	0,4	–	1,4	21,5	Loput	9,0	Nb=3,8	200	Kuten Inco IN 625	
276	150-53	0,02	0,1	–	0,7	15,2	Loput	15,5	W=3,8 Co=2,0	210	Kuten Inco C-276	
1535-30	150-53	0,25	3,0	1,0	2,4	5,6	Loput	–	Al=1,0	310	Valuraudan pinnoitukseen	
1540	150-53	0,25	3,5	1,6	2,5	7,5	Loput	–	–	40HRC	erilaiset tiivisteet	
1550	150-53	0,45	3,9	2,3	2,9	11,0	Loput	–	–	52HRC		
1560	150-53	0,75	4,3	3,1	3,7	14,8	Loput	–	–	62HRC		
Kobolttipohjaiset		C	Si	Fe	Cr	Ni	Co	Mo	W			
2528	150-53	0,25	1,0	1,5	27,0	2,8	Loput	5,5	–	340	Kuten Stelliitti 21	
2537	150-53	1,1	1,0	1,5	28,5	1,5	Loput	–	4,4	41HRC	Kuten Stelliitti 6	
2540	150-53	1,7	1,2	1,2	25,7	22,8	Loput	–	12,5	42HRC	Kuten Stelliitti F	
2541	150-53	1,4	1,1	1,0	28,5	1,5	Loput	–	8,0	44HRC	Kuten Stelliitti 12	
2548	150-53	2,4	1,1	–	30,0	–	Loput	–	12,5	56HRC	Kuten Stelliitti 1	
T400	150-53	0,01	2,7	0,5	9,0	0,5	Loput	29,5	–	53HRC	Kuten Triballoy 400	
Rautapohjaiset		C	Si	Fe	Cr	Ni	Mo	Mn	Muut			
316L	150-53	<,03	0,8	Loput	17,0	12,0	2,5	1,5	–	160	Kuten AISI 316L	
410L	150-53	<,03	0,5	Loput	12,5	–	–	0,1	–	220	Kuten AISI 410L	
M2	150-53	1,0	0,3	Loput	4,0	–	5,0	0,3	V=2,0 W=6,2	63HRC	Abrasiivisen kulumisen estoon	

Pakkauskoko 5kg.

Höganäs jauheita

Kylmäruiskutus Kauppanimi	Partikkeli- koko [μm]	Analyysi [%]									Lisätietoja
		C	Si	Fe	Cr	Ni	Mo	Cu	Mn	Al	
5210-40 (Ni5Al)	106-36	<0,05	0,5	–	–	Loput	–	–	–	5,0	Nikkeli-alumiini jauhe
5220 (316L)	106-36	<0,03	0,8	Loput	17,0	12,0	2,5	–	1,5	–	Haponkestävä AISI 316L
5240 (Ni7Cr)	106-36	0,25	3,5	2,5	7,5	Loput	–	–	–	–	B=1,6%
5270 (80Ni20Cr (Ni30Cu))	106-36	0,20	1,0	0,5	20,0	Loput	–	–	0,75	–	Monel-metalli
	–	0,01	0,6	2,5	–	Loput	–	29,0	–	–	

Pulverivain						
1	6	20	-	1	1	(HMSP)
A	B	C	-	D	E	
A: Perusseos						
1 = Nikkeli						
2 = Koboltti						
3 = Rauta						
4 = Wolfram						
5 = Kylmä ruiskutus arvot						
B: Standardi raekoko alue						
0 = 106-20 μm						
1 = 71-20 μm						
2 = 106-36 μm						
3 = 125-45 μm						
5 = 150-53 μm						
6 = 53-15 μm						
7 = 210-63 μm						
C: Keskimääräinen koostumus						
Rockwell C						
D: Kemiallinen koostumus						
1-9 = muunnettu kaava						
E: Raekoko alue						
1-9 = muunnettu kaava						

WOKA jauheita

Wolfram carbidi 88% -cobalttpulveri 12%

Kauppanimi	Partikkeli- koko [μm]	Analyysi [%]			
		C	Co	W	Fe (max.)
WOKA 3101	-53 +20	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3102	-45 +15	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3103	-45 +11	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3104	-30 +10	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3105	-38 +10	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3106	-53 +15	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3107	-45 +20	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3108	-90 +45	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3110	-25 +5	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3111	-20 +5	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3114	-106 +53	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3115	-106 +45	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3116	-90 +53	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3118	-75 +45	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2
WOKA 3120	-106 +32	5,1-5,7	11,0-13,0	Loput	0,2

Wolframkarbidi 83% -kobolttpulveri 17%

Kauppanimi	Partikkeli- koko [μm]	Analyysi [%]			
		C	Co	W	Fe (max.)
WOKA 3201	-53 +20	4,8-5,3	16,0-18,0	Loput	0,2
WOKA 3202	-45 +15	4,8-5,3	16,0-18,0	Loput	0,2
WOKA 3203	-45 +11	4,8-5,3	16,0-18,0	Loput	0,2
WOKA 3206	-53 + 15	4,8-5,3	16,0-18,0	Loput	0,2
WOKA 3207	-45 +20	4,8-5,3	16,0-18,0	Loput	0,2
WOKA 3208	-90 +45	4,8-5,3	16,0-18,0	Loput	0,2
WOKA 3210	-25 +5	4,8-5,3	16,0-18,0	Loput	0,2
WOKA 3221	-63 +38	4,8-5,3	16,0-18,0	Loput	0,2
WOKA 3232	-30 +5	4,8-5,3	16,0-18,0	Loput	0,2

Wolframkarbidi 90% -nikkelipulveri 10%

Kauppanimi	Partikkeli- koko [μm]	Analyysi [%]			
		C	Ni	W	Fe (max.)
WOKA 3301	-53 +20	5,3-5,8	9,0-11,0	Loput	0,2
WOKA 3302	-45 +15	5,3-5,8	9,0-11,0	Loput	0,2
WOKA 3303	-45 +11	5,3-5,8	9,0-11,0	Loput	0,2
WOKA 3304	-30 +10	5,3-5,8	9,0-11,0	Loput	0,2
WOKA 3307	-45 +20	5,3-5,8	9,0-11,0	Loput	0,2
WOKA 3332	-30 +5	5,3-5,8	9,0-11,0	Loput	0,2

Wolframkarbidi 83% -nikkelipulveri 17%							
Kauppanimi	Partikkeli	Analyysi [%]					
	koko [μm]	C (total)	C (free)	Ni	W	Fe (max.)	
WOKA 3501	-53 +20	4,8-5,2	0,2	16,0-18,0	Loput	0,2	
WOKA 3506	-53 +16	4,8-5,2	0,2	16,0-18,0	Loput	0,2	
WOKA 3534	-105 +75	4,8-5,2	0,2	16,0-18,0	Loput	0,2	
Wolframkarbidi 85% -kobeltti 9% -kromi 5% -nikkelipulveri 1%							
Kauppanimi	Partikkeli-	Analyysi [%]					
	koko [μm]	C	Co	Ni	Cr	W	Fe (max.)
WOKA 3601	-53 +20	5,1-5,8	8,5-9,5	0,8-1,2	4,5-5,5	Loput	0,3
WOKA 3602	-45 +15	5,1-5,8	8,5-9,5	0,8-1,2	4,5-5,5	Loput	0,3
WOKA 3603	-45 +11	5,1-5,8	8,5-9,5	0,8-1,2	4,5-5,5	Loput	0,3
WOKA 3604	-30 +10	5,1-5,8	8,5-9,5	0,8-1,2	4,5-5,5	Loput	0,3
WOKA 3606	-53 +16	5,1-5,8	8,5-9,5	0,8-1,2	4,5-5,5	Loput	0,3
WOKA 3607	-45 +20	5,1-5,8	8,5-9,5	0,8-1,2	4,5-5,5	Loput	0,3
WOKA 3610	-25 +5	5,1-5,8	8,5-9,5	0,8-1,2	4,5-5,5	Loput	0,3
WOKA 3622	-25 +10	5,1-5,8	8,5-9,5	0,8-1,2	4,5-5,5	Loput	0,3
WOKA 3632	-30 +5	5,1-5,8	8,5-9,5	0,8-1,2	4,5-5,5	Loput	0,3
Wolframkarbidi 86% -kobeltti 10% -kromi 4%							
Kauppanimi	Partikkeli-	Analyysi [%]					
	koko [μm]	C	Co	Cr	W	Fe (max.)	
WOKA 3651	-53 + 20	5,1-5,8	9,0-10,5	3,5-4,5	Loput	0,3	
WOKA 3652	-45 +15	5,1-5,8	9,0-10,5	3,5-4,5	Loput	0,3	
WOKA 3653	-45 +11	5,1-5,8	9,0-10,5	3,5-4,5	Loput	0,3	
WOKA 3654	-30 +10	5,1-5,8	9,0-10,5	3,5-4,5	Loput	0,3	
WOKA 3657	-45 +20	5,1-5,8	9,0-10,5	3,5-4,5	Loput	0,3	
WOKA 3660FC	-25 +5	5,1-5,8	9,0-10,5	3,5-4,5	Loput	0,3	
Wolframkarbidi 73%- kromikarbidi 20% -nikkelipulveri 7%							
Kauppanimi	Partikkeli-	Analyysi [%]					
	koko [μm]	C	Cr	Ni	W	Fe (max.)	
WOKA 3701	-53 +20	4,9-7,4	18,6-22,1	6,6-8,1	Loput	0,3	
WOKA 3702	-45 +15	4,9-7,4	18,6-22,1	6,6-8,1	Loput	0,3	
WOKA 3703	-45 +11	4,9-7,4	18,6-22,1	6,6-8,1	Loput	0,3	
WOKA 3704	-30 +10	4,9-7,4	18,6-22,1	6,6-8,1	Loput	0,3	
WOKA 3707	-45 +20	4,9-7,4	18,6-22,1	6,6-8,1	Loput	0,3	
Wolframkarbidi 85% -nikkelipulveri 15%							
Kauppanimi	Partikkeli-	Analyysi [%]					
	koko [μm]	C	Ni	W	Fe (max.)		
WOKA 3807	-45 +20	5,0-5,4	14,0-16,0	Loput	0,2		

Kromikarbidi 80% -nikkelikromipulveri 20%

Kauppanimi	Partikkeli- koko [μm]	Analyysi [%]			
		C	Ni	Cr	Fe (max.)
WOKA 7102	-53 +20	9,5-11,5	0,8-1,2	Loput	0,3
WOKA 7103	-45 +15	9,5-11,5	0,8-1,2	Loput	0,3
WOKA 7104	-45 +11	9,5-11,5	0,8-1,2	Loput	0,3
WOKA 7105	-30 +10	9,5-11,5	0,8-1,2	Loput	0,3
WOKA 7107	-53 +16	9,5-11,5	0,8-1,2	Loput	0,3

Kromikarbidi 75% -nikkelikromipulveri 25%

Kauppanimi	Partikkeli- koko [μm]	Analyysi [%]			
		C	Ni	Cr	Fe (max.)
WOKA 7201	-53 + 20	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7202	-45 +15	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7203	-45 +11	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7204	-30 +10	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7205	-38 +10	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7207	-45 +20	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7210	-25 +5	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7218	-75 +45	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7233	-75 +32	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3

Kromikarbidi 75%- nikkelikromi HIP-Densified pulveri 25%

Kauppanimi	Partikkeli- koko [μm]	Analyysi [%]			
		C	Ni	Cr	Fe (max.)
WOKA 7301	-53 +20	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7302	-45 +15	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7303	-45 +11	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7304	-30 +10	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7305	-38 +10	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7307	-45 +20	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3
WOKA 7310	-25 +5	9,2-10,8	18,0-22,0	Loput	0,3

Chromium-rautakarbidi 80% - nikkelipulveri 20%

Kauppanimi	Partikkeli- koko [μm]	Analyysi [%]			
		C	Ni	Cr	Fe
WOKA 7402	-45 +15	6,8-7,6	18,0-22,0	Loput	13,0-17,0
WOKA 7403	-45 +11	6,8-7,6	18,0-22,0	Loput	13,0-17,0

Jauheet 3D-tulostukseen

Metallien 3D-tulostus on kasvava tuotantoteknologia-ala, jolla saadaan valmistettua metallikappaleita uusilla tavoilla.

3D-tulostus on nopeasti kehittyvä alue ja myös materiaaleja kehitetään jatkuvasti, joten alla olevassa taulukossa esitellyt Oerlicon Metco MetcoAdd tuotteet materiaalia lisäävään valmistukseen ovat vain esimerkki saatavilla olevista tuotteista, joten kysy, jos on tarvetta jollekin muulle analyysille.

Muutokset tuotetiedoissa ovat mahdollisia.

Kauppanimi	Partikkelikoko µm	Fe	Co	Cr	Ni	Mo	Cu	Nb+Ta	Al	Ti	C	Muut
MetcoAdd 316L-A	-45 +15	Loput		18	12	2					<0,03	<0,1
MetcoAdd 17-4PH-A	-45 +15	Loput		17	4,5		4,0	0,3			<0,07	<1,0
MetcoAdd 75A	-45 +10		Loput	28		6					<0,2	<1,0
MetcoAdd 76A	-45 +15		Loput	29		6					<0,12	≤0,1
MetcoAdd 78A	-45 +15		Loput	29		6					<0,06	<1,0
MetcoAdd 718A	-45 +15	18		18	Loput	3		5	0,6	1		<0,5
MetcoAdd 718B	-53 +20	18		18	Loput	3		5	0,6	1		<0,5
MetcoAdd 625A	-45 +15	<5		21	Loput	9		4	0,4	0,4		<0,5

MetcoAdd 316L-A on vastaava kuin 316L, EN 1.4404 & UNS S31603.

MetcoAdd 17-4PH-A on vastaava kuin 17-4PH, ASTM A747, EN 1.4542 & UNS S17400.

MetcoAdd 75A, 76A ja 78A ovat vastaavia kuin ASTM F75, ISO 5832-4 & UNS R31538.

MetcoAdd 718A ja 718B ovat vastaavia kuin Inconel 718, EN 2.4668 & UNS N07718.

MetcoAdd 625A on vastaava kuin Inconel 625, EN 2.4856 & UNS N06625.