

ELKOTRON

CORUN

PLASMA VACUUM DEPOSITION PVD TEHNOLOGIJA



	TiN	TiCN(ML)	CrN	CrCN	ALTITRON	CORTITRON	TITRON	TIALTRON
Materijal presvlake	Titan nitrid	Titan karbo-nitrid	Hrom-nitrid	Hrom-karbo-nitrid	Aluminijum titan karbo-nitrid	Aluminijum titan-nitrid	Titan aluminijum nitrid	Titan aluminijum karbo-nitrid
	TiN	TiCN(ML)	CrN	CrCN	AlTiCN	AlTiN	TiAlN(ML)	TiAlCN(ML)
Mikrotvrdoća HV _{0,05}	2300±200	3500±500	2000±200	2300±200	3000±300	3300±300	3500±500	3500±500
Koeficijent suvog trenja po čeliku	0,6	0,2	0,3-0,4	0,2-0,3	0,2	0,7	0,7	0,2
Debljina presvlake [µm]	2 - 4	2 - 4	2 - 6	2 - 6	2 - 4	1 - 3	2 - 4	2 - 4
Maksimalna temperatura pri eksploataciji	500°C	400°C	600°C	600°C	800°C	800°C	800°C	800°C
Boja presvlake	Zlatna	Svetlo siva	Srebrno siva	Srebrno siva	Bledo ružičasta	Tamno siva	Tamno siva	Tamno ružičasta
Ključne karakteristike	Dobra presvlaka za opštu svrhu	Velika tvrdoća i otpornost na habanje, povećana žilavost	Niski naponi, dobro prijanjanje i visoka otpornost na oksidaciju	Niski naponi, dobro prijanjanje i visoka otpornost na oksidaciju	Velika tvrdoća i elastičnost, visoka otpornost na oksidaciju, malo trenje	Velika tvrdoća visoka otpornost na oksidaciju, nizak koeficijent toplotne provodljivosti	Velika tvrdoća, visoka otpornost na oksidaciju, malo trenje	Malo trenje i visoka otpornost na oksidaciju
Osnovne primene	<ul style="list-style-type: none"> Obrada rezanjem materijala na bazi Fe Oblikovanje metala (kovanje, valjanje ...) Brizganje plastike 	<ul style="list-style-type: none"> Rezanje teško obradivih legura čelika Visoko produktivno rezanje - pojava umerenih temperatura na reznjoj ivici Odlično za oblikovanje metala (kovanje, valjanje ...) npr. nerđajućeg čelika 	<ul style="list-style-type: none"> Obrada rezanjem bakra i drugih neželeznih materijala Oblikovanje metala (kovanje, valjanje ...) Brizganje plastike Presvlake za odlivke od Al i Mg 	<ul style="list-style-type: none"> Obrada rezanjem bakra i drugih neželeznih materijala Oblikovanje metala (kovanje, valjanje ...) Brizganje plastike (poboljšano pražnjenje gnezda) Presvlake za odlivke od Al i Mg 	<ul style="list-style-type: none"> Obrada veoma žilavih CrNi čelika Kopirno glodanje i teška obrada rezanjem Specijalno za prekidno rezanje Podmazana, polusuva i suva obrada rezanjem Grubo glodanje sa specijalno prilagodjenom ALTITRON presvlakom 6-7µm 	<ul style="list-style-type: none"> Obrada poboljšanih čelika Visoko produktivno rezanje (podmazano, polusuvo i suvo) Rezanje poboljšanih materijala gde ostale presvlake dostižu granicu termičkih i mehaničkih opterećenja Za vretenasta glodala od TM 	<ul style="list-style-type: none"> Veliki opseg presvlačenja tvrdog metala, HSS i cermeta Odličan za obradu livova Obrada pri velikim brzinama (polusuva i suva) Veoma pogodna za bušenje čelika do 45HRC 	<ul style="list-style-type: none"> Veliki opseg presvlačenja tvrdog metala, HSS i cermeta . Obrada rezanjem (suva, polusuva i podmazana) svih vrsta čelika. Odličan za bušenje čelika. Alati za izvlačenje, probijanje i prosecanje, presovanje i kovanje pri obradi visoko i nisko legiranih čelika

¹⁾ U zavisnosti od veličine alata, za mikroalate i manje od 2µm

PVD PROCES PRESVLAČENJA

Opšte o presvlačenju

Nanošenje tvrdih slojeva na površinu nekog metalnog predmeta se izvodi sa ciljem poboljšanja njenih osobina. Debljina i svojstva nanešenog sloja (ili više slojeva) mogu biti različite, zavisno od zahteva i primenjenog postupka. Najčešći zahtevi koji se postavljaju u primeni određenog metalnog predmeta su: otpornost na habanje, antikorozivna zaštita, otpornost na visoku radnu temperaturu, visoka postojanost osobina u primeni, mali koeficijent trenja i smanjenje prijanja obradivanog materijala na radni komad. Zavisno od materijala metalnog predmeta i uslova njegove eksploatacije bira se proces presvlačenja, a zbog izrazitih prednosti u odnosu na ostale, najčešće u primeni su:

CVD – hemijsko taloženje elemenata iz parne faze

Kod ovog postupka tvrdi sloj nastaje reakcijom gasova na površini predmeta koji se presvlači pri relativno visokim temperaturama (oko 1000 °C). Kretanje čestica u radnoj komori nije usmereno tako da se formira ravnomerni sloj bez potrebe preduzimanja potrebnih mera (npr. kretanje komada). Ovom metodom se mogu presvlačiti i elementi veoma složenog oblika (površine van zone vidokruga). Pri hemijskoj reakciji nastaju sporedni produkti koji se moraju uklanjati iz komore i veoma su štetni po okolinu. Ovim postupkom se najčešće presvlače delovi od tvrdog metala

PVD - fizičko taloženje elemenata iz parne faze

Ovim postupkom se mogu formirati slojevi čistih metala (aluminijum, hrom, titan i dr.) ili jedinjenja (karbidi titana, tantal, molibdena i dr.) na površini metalnih delova. Delovi moraju biti elektroprovodljivi i razmagnetisani. Materijal koji treba nataložiti se prvo prevede u parnu fazu isparavanjem u vakuumu. Zatim se čestice isparenog materijala usmeravaju električnim poljem na negativno naelektrisanu površinu radnog predmeta. Postupak se izvodi na relativno niskim temperaturama od 200 - 500 °C, a debljina nanešenog sloja je nekoliko mikrona. Da bi sloj bio jednake debljine delovi moraju planetarno rotirati u radnom prostoru komore, pa se ne mogu kvalitetno presvući delovi koji imaju površine van zone vidokruga (maksimalna dubina presvlačenja otvora je do prečnika otvora). Niska temperatura procesa omogućava nanošenje slojeva na završno obrađene delove i ne iziskuje dodatnu termičku ili završnu obradu. Ovaj proces ima skuplju opremu, jer zahteva sofisticirani reaktor i vakuum sistem da bi se stvorili uslovi za generisanje i transport parnih vrsta. Ali je ekološki prihvatljiviji, zbog niskih temperatura procesa i neizdvajanja štetnih sastojaka.

Koja je presvlaka bolja?

Pošto postoje različite karakteristike koje razdvajaju dve tehnologije, postoje primene gde je samo jedna od presvlaka pogodna. Ove dve presvlake nisu jedna drugoj konkurencija. Međutim, postoje primene gde se obe preklapaju i obe bi mogle biti od koristi. Ovo bi, naravno, obe presvlake dovelo do toga da postanu konkurencija jedna drugoj po pitanju primene, ali ipak izbor najbolje presvlake za određenu primenu se obično svodi na dva glavna kriterijuma:

1. Jačina veze

Zbog procesa difuzije temperature, CVD presvlaka ima mnogo veću snagu vezivanja nego PVD i stoga je pogodnija za primene na površinama koje trpe velika opterećenja, kao što je presovanje ili prosecanje nerđajućeg čelika i veoma debelog lima. Takođe je pogodnija za primenu kod grube obrade rezanjem kombinovane sa velikim brzinama rezanja.

2. Zahtevana preciznost

Preciznost je jaka osobina PVD presvlake (zbog nanošenja na nižoj temperaturi) i najbolja je kada treba održati uske tolerancije kod čelika koji su termički obrađivani. Kod obrade rezanjem mogu se PVD presvučenim reznim alatom postići veće brzine rezanja, naročito kod rezanja nerđajućeg čelika ili lakih legura (Ti, Al).

Ako se nijedan od ovih kriterijuma ne uzme u obzir onda se na osnovu iskustva određuje primena, a na osnovu primene pod sličnim uslovima i na taj način se utvrđuje ono što je najbolje za korisnika. Troškovi uvek igraju važnu ulogu, ali pošto presvlake utiču na smanjenje troškova i uštedu, ova potencijalna razlika se zanemaruje ukoliko se dobije alat za rad koji je apsolutno najbolji.

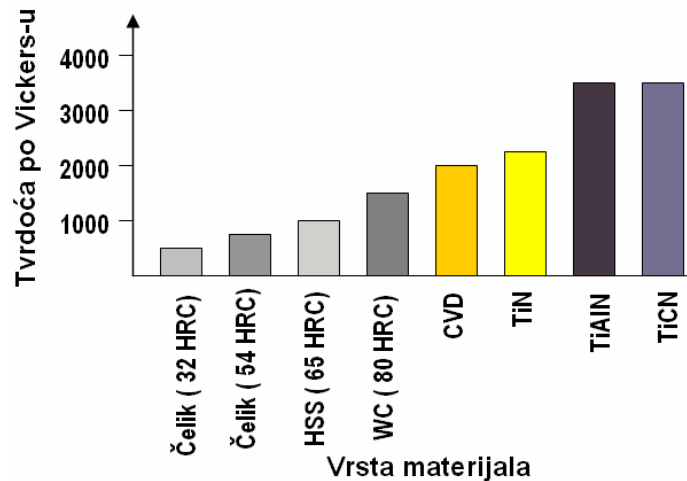


Tabela 1: Poredjenje površinskih tvrdoća materijala sa i bez presvlake.

Područja primene PVD presvlaka

Zbog lakoće primenljivosti i karakteristika koje daje površini predmeta, PVD presvlaka se koristi u:

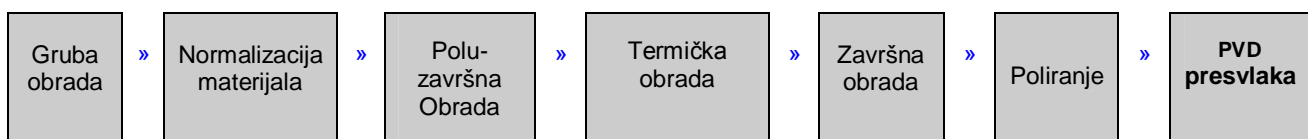
- metaloprerađivačkoj industriji za povećanje postojanosti alata (rezni alat, alat za prosecanje, izvlačenje, deformaciju u toplom i hladnom stanju, itd.).
- industriji robe široke potrošnje kao korozivna zaštita i u dekorativne svrhe
- u elektroindustriji
- u proizvodnji medicinske opreme, itd.

Primena PVD presvlaka u metaloprerađivačkoj industriji

Potreba za PVD tvrdom presvlakom u industriji alata i matrica je sve izraženija zbog izuzetnog napretka tehnike i stalnih zahteva za uštedom. Njene izrazite prednosti su:

- Povećana otpornost alata i matrica na habanje (površinska tvrdoća od 2300 do 3500 HV)
- Povećana otpornost alata i matrica na koroziju (do 900 °C)
- Povećana glatkoća i poboljšan izgled
- Manji koeficijent trenja
- Smanjeno nalepljivanje materijala na alat
- Povećana postojanost alata
- Povećana brzina rezanja i stopa punjenja
- Manje održavanja i zastoja
- Uštede u novim alatima i matricama

Najpogodniji za nanošenje presvlake su HSS čelici, ali se mogu presvlačiti i nerđajući čelici, čelici za rad u toplom stanju i pojedini čelici za rad u hladnom stanju, čija je temperatura otpuštanja minimalno 520 °C. Presvlačenje lemljenih delova je moguće ako je lem otporan na vakuum i temperaturu (ne sme da sadrži kadmijum i cink, temperatura lemljenja mora biti viša od 600 °C). Temperatura procesa treba da bude manja od temperature otpuštanja materijala, da ne bi došlo do promena u njegovoj osnovi. Pre presvlačenja je potrebno izvesti određene operacije na predmetu, kao što je prikazano na slici.



Veoma je bitno pripremiti površinu na odgovarajući način, pošto se jačina prijanjanja presvlake odnosi na mehaničku vezu između čelika i presvlake. Predlaže se, da bi PVD presvlaka bila najdelotvornija, hrapavost čeličnih površina mora biti manja od debljine presvlake (npr. kod reznih alata manja od 4 µm, a kod alata za oblikovanje manja od 2 µm). Alati za oblikovanje ili brizganje plastike moraju biti visoko polirani. Površine moraju da budu bez rđe, ulja, stvrdnjavajućih soli, tragova brušenja, naslaga i bez sredstava za poliranje. Komadi se moraju podvrgnuti višestepenom ultrazvučnom odmašćivanju u alkalnom kupatilu, kaskadnom ispiranju i krajnjem sušenju bez fleka.

PVD presvlake na reznim alatima

Način primene PVD presvlaka za rezne alate u industriji rezanja metala je jedna od osnovnih tema u industrijskoj primeni modernih tehnologija presvlačenja u poslednjih 30 godina. Prvi materijal za PVD presvlačenje, koji je imao komercijalnu primenu za presvlačenje reznih alata je bio TiN, u ranim 1980-im, a od 1990-ih, najveći broj reznih alata su pojedinačno presvlačeni TiN, i to u slučajevima kada su zahtevane oštre rezne ivice (na pr. rezanje navoja, ukopavanje, završno glodanje ili struganje, itd.), i kod reznih alata koji imaju visoke zahteve za žilavu i otpornu reznu ivicu (npr. bušenje). Kod reznog alata od tvrdog metala (glodala i burgije) PVD je standardna tehnologija presvlačenja. TiAlN PVD presvlaka je trenutno najšire rasprostranjena PVD presvlaka za rezne alate, ali i druge presvlake, kao što su TiCN i CrN nude odlična rešenja u eksploataciji alata.

Upotreba PVD presvlaka na reznim alatima pravi uštede na više načina:

1 – alati rade brže

Pravilnom kombinacijom brzine i zahvata rezanja, alati presvučeni PVD postupkom mogu da rade brže smanjujući vreme ciklusa i omogućavajući proizvodnju više komponenti u kraćem vremenskom periodu.

2 – Smanjeno habanje i potreba za zamenom

Prilikom rezanja metala rezni alati se različito habaju u zavisnosti od materijala radnog komada. PVD presvlake su otporne na sve oblike habanja i povećavaju postojanost reznih alata, a smanjuju troškove promene alata.

3 – Smanjena potreba za rashladnom tečnošću

Tečnosti za hladjenje alata pri rezanju danas koštaju firme i do 15% od njihovih ukupnih proizvodnih troškova. Rezanje pri velikim brzinama i suvoj obradi podrazumeva veoma visoke temperature na reznoj ivici. PVD presvlake, kao što su TiAlN imaju neverovatnu stabilnost na temperaturama, tvrdoću u vrućem stanju i otpornost na oksidaciju. PVD presvlačenje omogućava, dakle, rad u suvim uslovima ili sa veoma ograničenom količinom tečnosti za hladjenje.

4 - Preoštravanje i ponovno presvlačenje reznih alata

Kompanije koje vrše presvlačenje, nude i usluge skidanja presvlake i ponovnog presvlačenja reznih alata. Rezni alati tako presvučeni imaju iste karakteristike kao i novo-presvučeni alati.

Primena PVD presvlake u dekorativne svrhe

PVD presvlake su otporne na habanje i ravnomerno se nanose po površini. Prilikom upotrebe predmeta presvučenog ovim postupkom ne dolazi do promeni na površini ni u boji. Ove osobine i veliki izbor boja i tekstura, uz podatak da je to ekološki veoma prihvatljiv proces, doveli su do široke primene ovog procesa u dekorativne svrhe. Moguće je toliko sniziti temperaturu procesa da se i materijali, kao npr. mesing i aluminijum mogu presvlačiti.

Područja primene:

- Sanitarni uređaji i oprema
- Oprema za arhitekturu
- Oprema za nautiku
- Kućni aparati
- Spoljašnji i unutrašnji delovi za automobile
- Elektrooprema
- Ručni rezni alat
- Naočari, časovnici, nakit
- Oprema za naoružanje

PRILOZI:

1. Tabela 2: Vrste PVD presvlaka iz ponude CORUN-a
2. Tabela 3: Preporuke za izbor PVD presvlake – prerada plastike
3. Tabela 4: Preporuke za izbor PVD presvlake – rezanje, oblikovanje, odvajanje i mašinski elementi



Titan Nitrid (TiN) presvlaka

Titan nitrid je zbog svojih dobro uravnoteženih osobina presvlaka koja se često koristi. Najviše se primenjuje u oblasti obrade metala rezanjem i oblikovanjem i u dekorativne svrhe zbog svoje karakteristične žute boje. Primena TiN presvlake na reznim alatima produžava životni vek alata, jer smanjuje koeficijent trenja na površini. To pomaže protok strugotine, sprečava naslage materijala na ivici reznog alata, smanjuje silu rezanja i zagrevanja reznog alata. Visoka hemijska postojanost čini TiN pogodnim za upotrebu u industriji hrane i u medicini..

Primena TiN

• **Mašinska obrada**

Obrada materijala na bazi gvožđa. Često se koristi za alate za izradu zupčanika, alata za bušenje sa niskim i srednjim parametrima rezanja.

• **Primene u medicini**

Presvlačenje Implantata, proteza i hirurških alata.

• **Dekorativna presvlaka**

Sanitarna oprema, kućni aparati, časovnici, oružje

• **Oprema u prehrambenoj industriji**

Noževi, mlinovi, mešalice

• **Oblikovanje**

Presvlačenje alata za oblikovanje metala i alata za brizganje plastike.

Osobine presvlake

- Velika površinska tvrdoća
- Dobro prijanjanje na osnovu
- Dobra hemijska postojanost
- Povećana žilavost
- Ekološki pogodna za upotrebu
- Niska provodljivost toplote

Tvrdoća	2300±200 HV
Max. temperatura pri eksploataciji	500 °C
Koeficijent trenja po čeliku	0,6
Debljina presvlake	2 – 4 μm
Boja	Zlatna



Alati za oblikovanje



Medicinski instrumenti



Rezni alati



Dekorativna presvlaka

ELKOTRON TiN



Titan Karbo-Nitrid (TiCN) presvlaka

TiCN je specijalno projektovan sa složenom višeslojnom strukturom, što mu daje veću tvrdoću i manji koeficijent trenja od TiN. Pored visoke tvrdoće, TiCN ima visoku žilavost i otpornost na habanje pri visokim temperaturama. Ove osobine su poželjne za mnoge primene, npr. kod prekidnog rezanja kada se na reznoj ivici javljaju promenjive temperature u toku rada. Uspešno se primenjuje kod glodala, razvrtača, burgija i pločica od tvrdog metala. U operacijama oblikovanja TiCN smanjuje habanje i probleme koji nastaju lepljenjem materijala na alat.

Primena TiCN

• **Mašinska obrada**

Glodanje, struganje, bušenje i rezanje visoko i nisko legiranog čelika. Pogodan za obradu teško obradivih legiranih i nerđajućih čelika

• **Oblikovanje**

Pogodan za presvlačenje alata za izvlačenje, prosecanje, probijanje i presovanje. Odličan u primeni u širokom spektru oblikovanja čelika i ne-gvozdenih legura u hladnom stanju.

Osobine presvlake

- Velika tvrdoća
- Dobro prijanjanje na osnovu
- Dobra otpornost na habanje na visokim temperaturama
- Povećana žilavost
- Nizak koeficijent trenja
- Velika provodljivost toplote

Tvrdoća	3500±500 HV
Max. temperatura pri eksploataciji	400 °C
Koeficijent trenja po čeliku	0,2
Debljina presvlake	2 – 4 μm
Boja	Svetlo siva



Rezni alati i druge aplikacije



Hrom Nitrid (CrN) Presvlaka

CrN presvlake predstavljaju najbolji izbor kada se zahteva otpornost na habanje usled trenja, otpornost na koroziju i oksidaciju kao i dobro klizanje kod nedovoljnog podmazivanja. Tvrdoća CrN presvlake je oko 2x veća od često primenjene "tvrde" hrom presvlake. Visoka tvrdoća i niska krtoš omogućavaju da se nanose deblje presvlake (i do 40 µm u automobilskoj industriji) sa veoma dobrim prijanjanjem za osnovu

Primena CrN

- **Komponente u autoindustriji**
Presvlačenje delova sa kliznim kontaktnim površinama, izloženim atmosferskim uticajima, oksidaciji i koroziji
- **Komponente u procesnoj industriji**
Presvlačenje komponenti u hidraulici, pneumatici...
- **Oprema u prehrambenoj industriji**
Presvlačenje noževa, mlinova, separatora
- **Oprema za naoružanje**
Presvlačenje pušane cevi, zatvarači...



Presvlačenje naoružanja

Osobine presvlake

- visoka tvrdoća i prijanjanje
- veoma dobra hemijska postojanost
- mali koeficijent trenja po čeliku
- visoka temperaturna postojanost na vazduhu
- mali naponi u strukturi sloja
- moguća deblja presvlaka

Tvrdoća	2000±200 HV
Max. temperatura pri eksploataciji	600 °C
Koeficijent trenja po čeliku	0,3-0,4
Debljina presvlake	2 – 6 µm
Boja	Srebrno siva



Delovi za procesnu industriju



Sečiva



**Komponente za medicinu
I farmaceutsku industriju**



Hrom Karbo Nitrid (CrCN) presvlaka

CrCN presvlake predstavljaju najbolji izbor kada se zahteva otpornost na habanje usled trenja, otpornost na koroziju i oksidaciju kao i dobro klizanje kod nedovoljnog podmazivanja. CrCN ima veću površinsku tvrdoću i manji koeficijent trenja od CrN presvlake. Veoma je pogodan za primenu kod alata za brizganje plastike, zbog lakšeg izbacivanja odlivka iz alata.

Primena CrCN

• **Mašinska obrada**

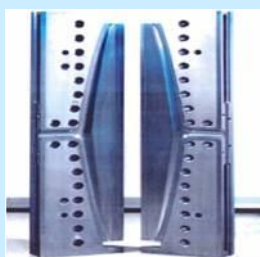
Alati za glodanje, struganje, bušenje i odsecanje pri obradi ne-gvozdenih metala, posebno legura Ti i Cu.

• **Oblikovanje**

Alati za Izvlačenje, prosecanje, probijanje, presovanje i kovanje pri obradi ne-gvozdenih metala. Posebno se koristi za oblikovanje legure Ti i Cu kao i za odlivke aluminijuma i magnezijuma.

• **Prerada plastike**

Alati izloženi korozivnom i abrazivnom habanju, npr. pod uticajem agresivnih i tvrdih materijala za livenje, mogu se ojačati sa CrCN slojem.



Alati za brizganje plastike



Alati i komponente za oblikovanje

Osobine presvlake

- visoka tvrdoća i prijanjanje
- veoma dobra hemijska postojanost
- mali koeficijent trenja po čeliku
- visoka temperaturna postojanost na vazduhu
- mali naponi u strukturi sloja
- moguća deblja presvlaka

Tvrdoća	2300±200 HV
Max. temperatura pri eksploataciji	600 °C
Koeficijent trenja po čeliku	0,2-0,3
Debljina presvlake	2 – 6 µm
Boja	Srebrno siva



Alati za rezanje

Alminijum Titan Karbo Nitrid (AlTiCN) presvlaka

AlTiCN (ALTITRON) sa svojom višeslojnom strukturom je osnovni izbor za presvlačenje alata za obradu nerdjajućeg čelika i legura na bazi nikla. Najviše se primenjuje za presvlačenje alata za prekidno rezanje sa suvom, polusuvom ili obradom sa hlađenjem.

Primena AlTiCN

• Mašinska obrada

Zbog svojih kvalitativnih osobina, kao što je nizak koeficijent trenja i otpornost na visoke temperature, ALTITRON je našao najširu primenu kod obrade metala rezanjem i glodanjem sa upotrebom minimalne količine sredstva za hlađenje i podmazivanje.



Izgled obradjene površine navoja sa nepresvučenim (desno) i ALTITRON (levo) presvlakom



Osobine presvlake

- Nizak koeficijent trenja
- Velika otpornost na visoke temperature
- Velika otpornost na habanje

Tvrdoća	3000 _± 300 HV
Max. Temperatura pri eksploataciji	800 C°
Koeficijent trenja po čeliku	0.2
Debljina presvlake	2-4 μm
Boja	Tamno ružičasta



Primeri primene ALTITRON presvlake

Alminijum Titan Nitrid (AlTiN) presvlaka

AlTiN (CORTITRON) je tvrda presvlaka, posebno razvijena za tešku, suhu obradu i obradu pri velikim brzinama. Veoma pogodna za teške uslove obrade, gde druge presvlake dostižu svoje granice termičkog opterećenja.

Primena CORTITRON-a

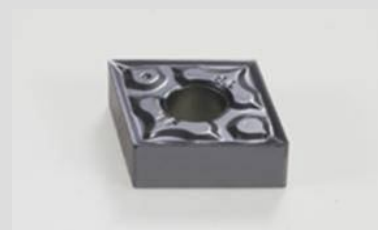
• **Mašinska obrada**

Obrada rezanja metala u težim uslovima rada (veće brzine rezanja, bez podmazivanja) .

Osobine presvlake

- Visoka otpornost na oksidaciju (800°C)
- Velika tvrdoća na visokim temperaturama
- Visoka hemijska otpornost
- Nizak koeficijent provodljivosti toplote

Tvrdoća	3300±300 HV
Max. temperatura pri eksploataciji	800 °C
Koeficijent trenja po čeliku	0,7
Debljina presvlake	1 – 3 µm
Boja	Tamno siva



Primeri primene CORTITRON presvlake





Titan Aluminijum Nitrid (TiAlN) presvlaka

TiAlN (TITRON) presvlaka daje veću otpornost na temperaturu nego TiN, kao i veću tvrdoću na visokim temperaturama. Presvlaka na alatu formira tanak sloj gline (Al_2O_3) ili Aluminijum oksid keramike. Prilikom rada i habanja sloj se kontinuirano obnavlja. Ali alat mora da radi u toplim uslovima da bi se ovaj proces javljao.

Primene TITRON-a

• Mašinska obrada

Posebno razvijena presvlaka za operaciju bušenja u ekstremnim uslovima (loše hlađenje ili bez hlađenja). Izuzetni rezultati se mogu postići i kod glodanja, ukopavanja i kod oblikovanja metalnih limova. Preoštravanje i ponovno presvlačenje je moguće i preporučuje se.



Primena TITRON presvlake

Osobine presvlake

- visoka tvrdoća (tvrđa od TiN, TiCN 3x tvrđa od CrN)
- izuzetno visoka tvrdoća u vrućem stanju
- dobro prijanjanje na osnovu
- visoka žilavost

Tvrdoća	3500±500 HV
Max. temperatura pri eksploataciji	800 °C
Koeficijent trenja po čeliku	0,7
Debljina presvlake	2 – 4 µm
Boja	Tamno siva

Parametri rezanja		
Režimi rezanja	v_c [m/min]	85.0
	f [mm/U]	0.14
	Materijal	1.2311
	Tvrdoća [N/mm ²]	1000
	Prečnik [mm]	6.8
	prihvat Ø [mm]	8.0
	Dubina bušenja [mm]	23 (-3.5 x Ø)
	Vreme ciklusa [s]	3.0
Podešavanje mašine	n_c [min ⁻¹]	3979
	v_c [mm/min]	557

Primer režima rezanja za burgije ø8 od tvrdog metala sa TITRON-om

TITRON

Titan Alminijum Karbo-Nitrid (TiAlCN) presvlaka

TiAlCN (TIALTRON) je nova generacija višeslojnih presvlaka. Karakteriše je veoma nizak koeficijent trenja. Odlična je za primene u obradi svih vrsta čelika, sa i bez hlađenja ili podmazivanja.

Primene TIALTRON-a

• **Mašinska obrada**

Rezni alat za obradu nisko i visoko legiranih čelika pri velikim brzinama

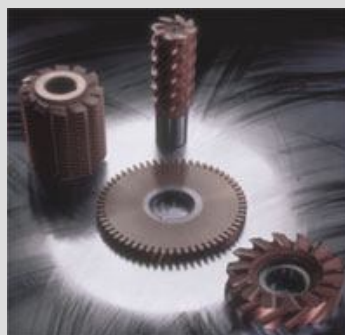
• **Oblikovanje**

Presovanje i izvlačenje nisko i visoko legiranih čelika i ostale vrste oblikovanja gde je bitan koeficijent trenja.

Osobine presvlake

- Nizak koeficijent trenja
- Velika otpornost na oksidaciju
- Velika površinska tvrdoća

Tvrdoća	3500±500 HV
Max. temperatura pri eksploataciji	800 °C
Koeficijent trenja po čeliku	0,2
Debljina presvlake	2 – 4 µm
Boja	Tamno ruzičasta



Primeri primene TIALTRON presvlake

Tabela 3: Preporuke za izbor PVD presvlake
Presvlačenje alata za preradu plastike zavisno od vrste plastike koja se preradjuje

ELASTOMERI	Oznaka	TiN	TiCN	CrN	AlTiN
Kautschuk	NBR, Si, EPDM	☺		☺ ☺	
Polyurethane	PUR			☺	
Fluorierte Elastomere	TPE			☺ ☺	

DUROPLASTI	Oznaka	TiN	TiCN	CrN	AlTiN
Polyurethane	PUR			☺	
Epoxydharze	EP	☺	☺	☺ ☺ ☺	
Phenolharze	PF	☺	☺	☺ ☺ ☺	
Aminoplaste	MF, UF, MP	☺ ☺		☺ ☺ ☺	
Ungesättigte Polyester	UP	☺ ☺		☺	

TERMOPLASTI	Oznaka	TiN	TiCN	CrN	AlTiN
Polyolefine	PE, PP, PB	☺		☺ ☺	
Styrol Polymerisate	PS, SB, SAN, ABS, ASA	☺ ☺ ☺		☺ ☺	
Chlorhaltige Polymerisate	PVC			☺ ☺	
Fluorhaltige Polymerisate	PTFE, PVDF			☺ ☺	
Acetalharze	POM	☺ ☺		☺ ☺	
Polyamide	PA	☺ ☺ ☺		☺ ☺ ☺	☺ ☺
Lineare polyester	PC, PBT(B), PET(P)	☺ ☺ ☺		☺ ☺ ☺	
Polyarylenethene	PPS, PSU, PES, PPE, PPO	☺	☺ ☺	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺
Polyimide	PI	☺ ☺ ☺			
Celluloseester	CA, CP, CAP	☺ ☺ ☺			
Polyacrylate	PMMA	☺ ☺ ☺			

Legenda: ☺ Uslovno pogodno
☺ ☺ Pogodno
☺ ☺ ☺ Veoma pogodno

Tabela 4: Preporuke za izbor PVD presvlake
Presvlačenje alata za obradu rezanjem i odvajanjem zavisno od vrste obrađivanog materijala

REZANJE	TiN	TiCN	CrN	CrCN	AlTiN	TiAlN	TiAlCN
Čelici normalne tvrdoće Konvencionalni parametri rezanja	☺☺	☺☺☺					☺☺☺
Čelici povišene tvrdoće Povišeni parametri rezanja		☺☺			☺☺☺	☺☺☺	☺☺
Teška i visokobrzinska obrada rezanjem (HSC)		☺			☺☺☺	☺☺☺	☺☺
Sivi liv, Čelični liv, Tvrde legure, Ti i Ni legure	☺	☺☺			☺☺☺	☺☺☺	☺☺
Legure Al i obojenih metala	☺☺		☺☺☺	☺☺☺	☺☺	☺☺	
Rezanje bez SHP-a					☺☺☺	☺☺☺	☺☺

OBLIKOVANJE I ODVAJANJE	TiN	TiCN	CrN	CrCN	AlTiN	TiAlN	TiAlCN
Čelični lim normalne do srednje čvrstoće	☺☺	☺☺☺					☺☺☺
Čelični lim povećane čvrstoće, čelični lim od nerđajućeg čelika	☺	☺☺		☺			☺☺☺
Legure Al i obojenih metala	☺		☺☺☺	☺☺☺	☺		☺☺
Oblikovanje u oblasti visokih opterećenja		☺					☺☺
Oblikovanje pocinkovanih limova u oblasti visokih opterećenja		☺	☺☺	☺☺			☺☺☺
Livenje pod pritiskom			☺☺☺	☺☺☺	☺		

MAŠINSKI ELEMENTI	TiN	TiCN	CrN	CrCN	AlTiN	TiAlN	TiAlCN
Pretežno athezivno habanje	☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺			☺☺
Pretežno abrazivno i eroziono habanje	☺	☺☺		☺☺	☺☺☺		☺☺☺
Tribohemijsko habanje (npr. Difuzija, Tribooksidacija)	☺		☺☺☺		☺☺☺		☺☺
Habanje usled termoudara	☺☺				☺☺☺		☺☺☺
Raznolika upotreba sa posebnim zahtevom za deformisanje		☺☺		☺☺☺			☺☺☺
Pokretni delovi, smanjeno trenje		☺☺	☺☺☺	☺☺☺			☺☺

Legenda: ☺ Uslovno pogodno
☺☺ Pogodno
☺☺☺ Veoma pogodno

ELKOTRON

CORUN



**SRBIJA ,
31000 Užice,
M.Obrenovića 2**

www.corun.rs

Centrala/Office

Prodaja/Sales/Marketing

Razvoj/Development

Tel. +381 31 563 344
Fax +381 31 563 461
Tel. +381 31 563 391
Fax +381 31 563 391
Tel. +381 31 563 400

office@corun.rs
corun@ptt.rs
sales@corun.rs
marketing@corun.rs
development@corun.rs