

# Powłoki

Nanoszenie powłok ulepszających w niektórych zastosowaniach znacząco wydłuża czas pracy narzędzi oraz poprawia ich parametry mechaniczne np. poprzez zmniejszenie tarcia lub redukcję „klejenia się” do narzędzi materiałów miękkich. Wiodące na rynku powłok firmy marketingowo wprowadziły na rynek wiele nazw własnych określających te same powłoki. Posługiwanie się tylko składem chemicznym oraz sposobem nanoszenia powłok, jest naszym zdaniem lepszym sposobem ich określania.

AiTiN	TiN	TiCN	TiAlN
	CrN	CrC	AlCrN
		PLC	TiSiN

Wszystkie narzędzia zamówione w naszej firmie mogą być pokryte jedną z poniższych powłok, a wykorzystując efekt skali jesteśmy w stanie zagwarantować Państwu bardzo korzystne warunki współpracy. **Powłoki PVD** (Physical Vapour Deposition) są nanoszone poprzez fizyczne osadzenie cienkich warstw z fazy gazowej na części roboczej narzędzia. Technologia PVD jest obecnie szeroko stosowana z uwagi na stosunkowo niską cenę, dużą gamę rodzajów powłok o różnych właściwościach oraz relatywnie niską temperaturę powlekania, która nie powoduje odpuszczania części ze stali narzędziowych w procesie powlekania. Głównymi wadami tej metody są mniejsza twardość i grubość warstwy w porównaniu do powłok CVD oraz problem w powlekanii długich otworów ( $L_{max} = 2 \times \text{średnica otworu}$ ).

Powłoka	Struktura	Kolor	Grubość [µm]	Twardość Vickersa [HV30]	Współ. tarcia względem stali	Temp. powlekania [°C]	Maks. temperatura zastosowania [°C]
TiN	mono	złoty	1-5 µm	2300	0,4	< 500	600
TiN	mono	złoty	1-2 µm	2000	0,4	150/250	600
TiCN	gradient	szary	1-4 µm	3000	0,4	< 500	400
TiAlN	multi	fiolet	1-4 µm	3000	0,4	< 500	800
AlTiN	mono	czarny	1-4 µm	3300	0,4	< 500	900
CrN	mono	srebrny	1-4 µm	1750	0,4	< 500	700
CrC	mono	metaliczny	1-4 µm	2300	0,4	< 500	600
PLC	gradient	szary	<1 µm	1200-2000	0,15-0,2	< 500	300
AlCrN	mono	czarny	<1-5 µm	3300	0,4	< 500	1100
TiSiN	mono	szary	1-6 µm	4000	0,5	< 600	1100

**Powłoki CVD** (Chemical Vapour Deposition) metoda chemicznego osadzania powłok z fazy gazowej przebiega relatywnie wysokiej temperaturze ok. 1000°C. Uzyskane powłoki cechuje znacznie większa grubość i twardość warstwy w porównaniu z powłokami PVD oraz możliwość powlekania powierzchni wewnętrznych narzędzi. Niestety ze względu na charakter procesu metoda ta ma też kilka ograniczeń. Temperatura powlekania praktycznie uniemożliwia jej nanoszenie na narzędzia po hartowaniu. Powlekanie powinno być przeprowadzone wcześniej, a następnie po obróbce cieplnej części podlegają dalszej obróbce wykańczającej w procesach szlifowania, polerowania itp. Dla niektórych części powstałe odkształcenia hartownicze dyskwalifikują możliwość zastosowania powłok CVD.

W procesie CVD nie można pokrywać części węglkowych uprzednio połączonych ze stalą, element z węgla należy pokryć wcześniej, a następnie połączyć z oprawą. Ciekawą alternatywą są powłoki PACVD, których nanoszenie jest wspomagane plazmą niskotemperaturową, a temperatura powlekania nie przekracza 600°C.

Typ	Technologia powlekania	Kolor	Grubość [µm]	Twardość Vickersa [HV30]	Współ. tarcia	Temp. powlekania [°C]	Maks. temperatura zastosowania [°C]
TiCN	PACVD	złoty	2-3	3000	0,3	520	500
TiB <sub>2</sub>	PACVD	żółto-szary	2-3	2500-3200	0,4-0,5	520	800
TiBC	PACVD	stalowy	1-3	3200-4400	0,5	520	750
TiBN	PACVD	szary	2-4	3000-3400	0,4-0,5	do 600	800
TiCN	CVD	złoty	1-10	4500	0,5-0,6	1000	600