

PRŮMYSLOVÉ PVD POVLAKY





VÍTEJTE VE SVĚTĚ
SUPERTVRDÝCH
MATERIÁLŮ

The background of the page is a blurred image of industrial machinery, likely a PVD coating system, with various metal parts and components. The colors are warm, with yellows and oranges. A large, light blue arrow shape points from the right side of the page towards the text.

PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

PVD POVLAKY

ÚPRAVY POVRCHŮ

SLUŽBY

VÝZKUM A VÝVOJ

At the bottom of the text area, there are four horizontal bars of different colors: gold, grey, teal, and dark red.

PVD POVLAKY
ÚPRAVY POVRCHŮ
SLUŽBY
VÝZKUM A VÝVOJ

PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI **SHM**

Jsme česká společnost, která se od roku 1993 specializuje na průmyslovou přípravu PVD povlaků. Díky dlouholetému výzkumu a vývoji supertvrdých tenkých vrstev jsme se stali průkopníky v aplikaci těchto povlaků na nástroje, dílce i komponenty napříč mnoha průmyslovými obory.



Sídlíme ve vlastním moderním objektu v Šumperku a své služby poskytujeme také na pobočce SHM Slovakia v Rajci. Od počátku klademe důraz na odpovědné podnikání a udržitelnost ve všech oblastech naší činnosti. Budujeme tým kvalifikovaných a zapálených profesionálů a zároveň dbáme na rodinnou a přátelskou atmosféru ve firmě. Věříme, že se tento přístup pozitivně odráží v inspirativních a dlouhodobých vztazích s našimi zákazníky a partnery, ať už v obchodních aktivitách nebo ve vývojových projektech.

SHM
SUPER HARD MATERIALS



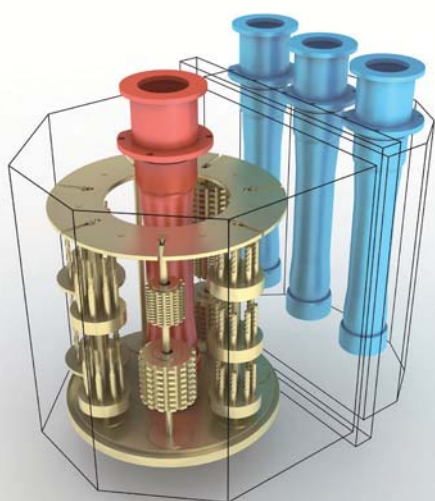
4 SEGMENTY NABÍDKY SHM

PVD POVLAKY

ÚPRAVY POVRCHŮ

SLUŽBY

VÝZKUM A VÝVOJ



KAŽDÉMU SEGMENTU VĚNUJEME **MAXIMÁLNÍ ÚSILÍ** A TRVALE
ZVYŠUJEME JEJICH ÚROVEŇ **V DUCHU NEJNOVĚJŠÍCH TRENDŮ**

Naše nabídka PVD povlaků se postupem času rozrostla o řadu zákaznický orientovaných služeb zahrnujících vzorkování, analýzy materiálů, přívětivou logistiku, ale především širokou škálu úprav povrchů. Naším cílem je vždy dokonale porozumět potřebám zákazníka a přinášet technická a ekonomická řešení, která vylepší jeho procesy nebo produkty.

Základem všech 4 segmentů je vlastní a dlouhodobý výzkum a vývoj. Naše originální PVD technologie, založené na principech odpařování materiálu pomocí nízkonapětového oblouku či magnetronového naprašování z rotačních katod, představují světovou špičku. Držíme světové prvenství v průmyslové přípravě supertvrdých nanokompozitních povlaků. Publikace, výsledky a patenty SHM patří k často citovaným u odborné veřejnosti a jsou i z hlediska osvěty v oblasti PVD technologií v mnoha případech průkopnické.

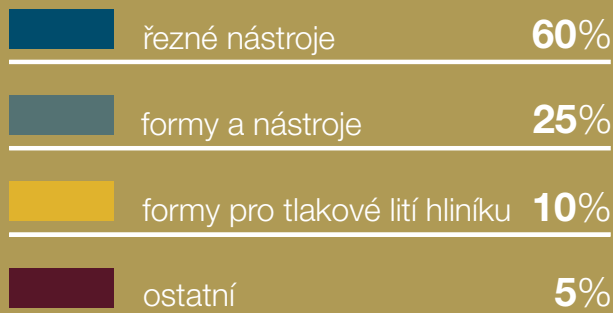
V ČEM VYNIKAJÍ PVD POVLAKY

VYSOKÁ TVRDOST
CHEMICKÁ STABILITA
TEPELNÁ STABILITA
NÍZKÝ KOEFICIENT
TŘENÍ
VÝBORNÁ ADHEZE

PVD POVLAKY

K přípravě PVD povlaků se používají plazmové technologie probíhající ve vakuu. Jde o fyzikální technologie, protože metalické prvky obsažené v povlaku jsou deponovány z pevné fáze vícero metodami. Důležité je to, že z uměle vytvořených podmínek, které nejsou v přírodě běžné, vznikají také neobvyklé materiály, povlaky, které vynikají svými vlastnostmi, jako je velmi vysoká tvrdost, chemická a tepelná stabilita, nízký koeficient frikce apod.

PVD povlaky v průmyslové výrobě a aplikacích přináší mnoho ekonomických i ekologických efektů.



PRŮMYSLOVÉ
PVD POVLAKY





JAK VZNIKÁ MODERNÍ PVD POVLAK V POVLAKOVACÍM CENTRU SHM?

Při převzetí nástroje je vytvořena průvodka s popisem všech technologických kroků. Průvodka s čárovým kódem provází nástroj po celou dobu průchodu výrobou.

Po vstupní kontrole a všech předúpravách je nástroj ve vhodném držáku umístěn do povlakovací komory PVD zařízení.

Volba povlaku a PVD procesu závisí na nástroji a konkrétních podmínkách jeho aplikace. Povlakovací proces probíhá ve vakuu za teplot do 550 °C a to ve více krocích. Volíme buď metodu odpařování pomocí nízkonapěťového oblouku nebo magnetronové naprašování, a také kombinaci obou těchto základních PVD technologií.



Po ukončení procesu projde nástroj vizuální kontrolou a dle potřeby i kontrolou pomocí speciálních optických mikroskopů, kde lze hodnotit i parametry ostří nástrojů. Případně je provedena detailnější kontrola referenčního testovacího vzorku, vloženého do procesu. Hodnotit se může tloušťka povlaku, jeho tvrdost, adheze, struktura, složení a drsnost.

Následuje administrativní krok evidence zhotovené zakázky a odvoz povlakovaného nástroje k zákazníkovi.

ZÁKLADNÍ NABÍDKA POVLAKŮ SHM

BIGAAN SI

povlak AlCrBN + TiSiN

NOVINKA



POPIS:

Nová generace povlaku BIGAAN, která kombinuje dvě zcela nesourodé vrstvy s naprosto odlišnými mechanickými vlastnostmi. Základ s nízkým vnitřním zbytkovým napětím, krystalicky jemnou strukturou a velkým univerzálním výkonem je doplněn o ochranný štít ve formě vrstvy TiSiN s vysokým vnitřním napětím, optimalizovanou kohezí a mimořádnou tvrdostí.

OBLAST APLIKACÍ:

Obrábění kalených ocelí s tvrdostí nad 45 HRC, obrábění těžkoobrobitelných materiálů, vysokorychlostního obrábění, obrábění za sucha i s chlazením.

BIGAAN XC

povlak AlCrBN + h-BN



POPIS:

Druhá generace povlaku BIGAAN připravena pomocí naší unikátní patentované technologie, která kombinuje souběžné magnetronové naprašování a obloukové odpařování materiálu v jednom procesu. Povlak BIGAAN XC vyniká nejen v běžných řezných podmínkách, ale je schopný zvládnout i extrémně náročné aplikace s vysokými požadavky na tepelnou a chemickou stabilitu.

OBLAST APLIKACÍ:

Třískové obrábění, výroba ozubení, stříhání a tváření, kování za tepla.

BIGAAN

povlak AlCrBN



POPIS:

Povlak BIGAAN je výsledkem unikátní technologie, patentované v ČR. Kouzlo a jedinečnost technologie tkví v souběhu dvou principiálně odlišných PVD metod, magnetronového naprašování a depozice pomocí nízkonapěťového oblouku. Tato technologie umožňuje přípravu povlaku v přesných tloušťkách s velmi hladkým povrchem.

OBLAST APLIKACÍ:

Široká oblast obrábění s požadavky na vysokou přesnost a kvalitu obrobeneho povrchu.

TRIPLE COATING SI

povlak TiN + AlTiN + TiSiN



POPIS:

Povlak tvořený vrstvou AlTiN a vrchní nanokompozitní vrstvou s vysokým obsahem Si, který vhodně kombinuje vynikající houževnatost a tvrdost vrstvy AlTiN a extrémně vysokou tvrdost vrchní nanokompozitní vrstvy.

OBLAST APLIKACÍ:

Obrábění zušlechťených ocelí s tvrdostí nad 60 HRC, obrábění těžkoobrobitelných materiálů, obrábění za sucha či za intenzivních řezných podmínek.

TRIPLE COATING Cr

povlak TiN + AlTiN + CrAlSiN



POPIS:

Povlak tvořený vrstvou AlTiN a vrchní nanokompozitní vrstvou CrAlSiN, který vhodně kombinuje vynikající houževnatost a tvrdost vrstvy AlTiN a extrémně vysokou tvrdost vrchní nanokompozitní vrstvy.

OBLAST APLIKACÍ:

Obrábění kalených materiálů, nerezí, těžkoobrobitelných materiálů a velmi náročné aplikace.

MARWIN SI

povlak TiAlSiN



POPIS:

Nanokompozitní povlak TiAlSiN tvořený základní vrstvou s vysokou tvrdostí a povrchovou vrstvou s vysokou tepelnou i chemickou stabilitou.

OBLAST APLIKACÍ:

Povlak se širokou škálou použití pro frézování, vystružování a vrtání.

MARWIN G

povlak TiAlN - AlTiN



POPIS:

Nanovrstevný gradientní systém AlTiN tvořený vrstvou s plynulou změnou složení.

OBLAST APLIKACÍ:

Univerzální povlak se širokou škálou použití pro frézování, vystružování a vrtání.

LUBRIK G

povlak AlTiN



POPIS:

Povlak tvořený gradientní vrstvou AlTiN zakončený kluznou vrstvou s obsahem oxidů a uhlíku.

OBLAST APLIKACÍ:

Obrábění barevných kovů a závitování.

TiN

povlak TiN



POPIS:

Povlak tvořený vrstvou TiN pro méně náročné aplikace a nízké řezné rychlosti.

OBLAST APLIKACÍ:

Povlak vhodný pro vrtání a frézování, komponenty, formy či jiné nástroje.

TiCN MP

povlak TiCN



POPIS:

Gradientní povlak TiCN optimalizovaný pro víceúčelové použití.

OBLAST APLIKACÍ:

Povlak vhodný pro frézování, závitování, tváření a stříhání.

ALWIN XC

povlak CrAlSiN + TiC/C



POPIS:

Nový robustní povlak pro náročné aplikace v oblastech tváření a lisování. Jedná se o kombinaci osvědčeného výkonného povlaku ALWIN a vícevrstevného povlaku TiC/C s nízkým koeficientem tření. Také tento povlak je připravován souběhem magnetronového naprašování a odpařování materiálu pomocí nízkonapěťového oblouku v jednom procesu.

OBLAST APLIKACÍ:

Hluboké tažení, kování za tepla, hot forming, tváření vysokopevnostních ocelí spojené s velkým mechanickým namáháním, aplikace vyžadující eliminaci nalepování tvářeného materiálu na nástroj.

ALWIN

povlak CrAlSiN



POPIS:

Nanokompozitní povlak CrAlSiN s vysokým obsahem chromu, vhodný pro aplikace náročné na oxidační odolnost a odolnost vůči nalepování obráběného materiálu na nástroj.

OBLAST APLIKACÍ:

Univerzální povlak vhodný nejen pro frézování a vrtání, ale také pro oblasti lisování, tváření, tlakové lití hliníku nebo kování za tepla.

SIGAAN AL

povlak na bázi SiB



POPIS:

Unikátní keramický povlak na bázi křemíku, který plně využívá potenciál patentované technologie segmentové katody. Výrazně potlačuje nalepování materiálu, eliminuje nutnost průběžného servisu a zvyšuje celkovou životnost nástrojů.

OBLAST APLIKACÍ:

Tlakové lití hliníku, lisování a tváření hliníkových slitin a barevných kovů.

SIGAAN Px

povlak na bázi SiB



POPIS:

Keramický povlak, který svým mimořádným složením a vlastnosti eliminuje nalepování plastu na formy, zkracuje výrobní cyklus (odformování při vyšší teplotě), zrychluje tok taveniny a zvyšuje životnost forem.

OBLAST APLIKACÍ:

Vstřikování plastů.

VANADIN

povlak CrVN



POPIS:

Povlak, jehož závěrečná vrstva s obsahem vanadu vytváří v průběhu nasazení nástroje unikátní vysokoteplotní kluznou vrstvu. Výsledkem je výrazné potlačení nalepování materiálu a zvýšení životnosti nástroje.

OBLAST APLIKACÍ:

Tlakové lití hliníku.

ROZŠÍŘENÁ NABÍDKA POVLAKŮ SHM

Díky vlastnímu vývoji povlaků a technologií zahrnuje naše portfolio až 50 typů povlaků z nichž vybíráme:

TripleCoating Zr – obrábění ocelí, nerezových ocelí a Inconelí.

ZrN – obrábění hliníkových slitin a barevných kovů.

BIGAAN HOBS – odvalovací frézy, skiving, stříhy.

ta:C – DLC systém s vynikajícími kluznými vlastnostmi, obrábění neželezitých materiálů či kompozitů.

TiC/C, WC/C – kluzné aplikace.

CrCN – obrábění dřeva.

JSME SCHOPNI **MODIFIKOVAT**
POVLAKY PRO JEDNOTLIVÉ APLIKACE
NEBO **VYTVÁŘET ZÁKAZNICKÉ**
VARIANTY POVLAKŮ.



VLASTNOSTI PVD POVLAKŮ

Tvrдость



Odolnost daného materiálu **proti lokální plastické deformaci**, případně proti vnikání cizího tělesa do jeho povrchu. Je určující veličinou pro odolnost materiálu proti různým druhům kontaktního opotřebení, jako jsou abrazivní a adhezivní opotřebení. **Tvrдость PVD vrstev a povlaků** je nepochybně jejich **nejtypičtější vlastností**.

Otěruvzdornost



Odolnost materiálu **proti** nežádoucí **deformaci** a úbytku povrchu materiálu vlivem mechanického, tepelného, chemického, aj. namáhání. Spolu s „příbuznou“ tvrdostí je jedním z největších **benefitů PVD povlaků**.

Smáčivost



Vyjadřuje **schopnost** zvolené kapaliny **smáčet** konkrétní **povrch**. Pomocí vrstev lze do jisté míry smáčivost povrchů modifikovat.

Biokompatibilita



Je klíčovým požadavkem pro nástroje a komponenty určené k **přímému kontaktu s živou tkání**. Nitrid titanu je v tomto ohledu standardní volbou.

Vysoký měrný povrch



Spoludefinuje **efektivitu** sorpčních a adsorpčních **procesů**, chemickou reaktivitu pevných látek a některé katalytické procesy. PVD proces umožňuje strukturovat vrstvy tak, aby poskytovaly vysoký měrný povrch.

Difuzní vlastnosti



Difuze je mechanismus **přesunu hmoty v pevných látkách** způsobený termickým pohybem atomů. Velmi kompaktní a bezdefektní PVD vrstvy mohou sloužit jako difuzní bariéry, které brání průniku nežádoucích látek do objemu substrátu.

Vnitřní napětí



Vnitřní (zbytková) napětí jsou mechanická napětí přítomná v materiálu i bez vnějšího zatížení. PVD vrstvy se vyznačují **tlakovými napětími** kolem **2 GPa**, což může zvyšovat pevnost materiálu a jeho odolnost vůči únavě při cyklickém zatěžování.

Bakteriální inhibice



Pod pojmem bakteriální inhibice je myšlena schopnost povrchu aktivně **potlačovat výskyt a množení mikrobiálních organismů**. Pro inhibici lze použít specializované vrstvy s obsahem stříbra nebo mědi.

VLASTNOSTI PVD POVLAKŮ

Optické vlastnosti



Mezi optické vlastnosti povrchu, které jsou nejčastěji ovlivňovány pomocí vrstev patří transmitance, absorpance /pohltivost a reflektance. Vedle většinou nanometrových specializovaných vrstev pro optické komponenty existuje celá **mikrometrových** možností spojených například s jedinečnou **kombinací** velké **pohltivosti** a extrémní **tepelné odolnosti**.

Frikce



Pod frikční vlastnosti spadá chování povrchu daného materiálu při relativním **vzájemném pohybu** v kontaktu s jiným pevným povrchem. PVD vrstvy mohou významně měnit vlastnosti původní frikční dvojice. Optimalizované varianty dokonce fungují i jako **vysokoteplotní lubrikanty** pro teploty okolo 600°C.

Dekoratивní vlastnosti



Přirozené barvy funkčních PVD vrstev v odstínech šedé jsou většinou nevýrazné. Nicméně existuje široká škála atraktivních **barevných odstínů**, které vznikají díky interferenci nebo difrakci.

Korozní odolnost



Degradační proces, kdy dochází k **porušení materiálu** vlivem chemické nebo elektro-chemické reakce s okolním prostředím. Metalické a keramické vrstvy poskytují velmi zajímavé alternativy standardním technologiím.

Teplotní stabilita



Teplotní stabilitu materiálů můžeme rozdělit na strukturální a chemickou. **PVD** vrstvy v obou režimech podle jejich složení odolávají teplotám 300°C až **více než 1000°C**.

Chemická inertnost



Schopnost PVD vrstev **odolávat chemickým reakcím** s okolními látkami nebo prostředím. Tato vlastnost zajišťuje, že vrstvy zůstávají stabilní a nereagují s chemikáliemi, korozivními prostředími či jinými agresivními látkami, což prodlužuje jejich životnost a zvyšuje ochranu podkladového materiálu.

Elektrická rezistivita



PVD vrstvy mohou být velmi dobrými **elektrickými izolanty**. V některých aplikacích jsou alternativou ke konvenčním řešením využívajícím izolačních keramik a nástřiků a v některých jsou řešením jedinečným.

STRIPPING

MOKRÉ PÍSKOVÁNÍ

SUCHÉ PÍSKOVÁNÍ

ODHLINÍKOVÁNÍ

OMÍLÁNÍ

RUČNÍ LEŠTĚNÍ

ODJEHLENÍ

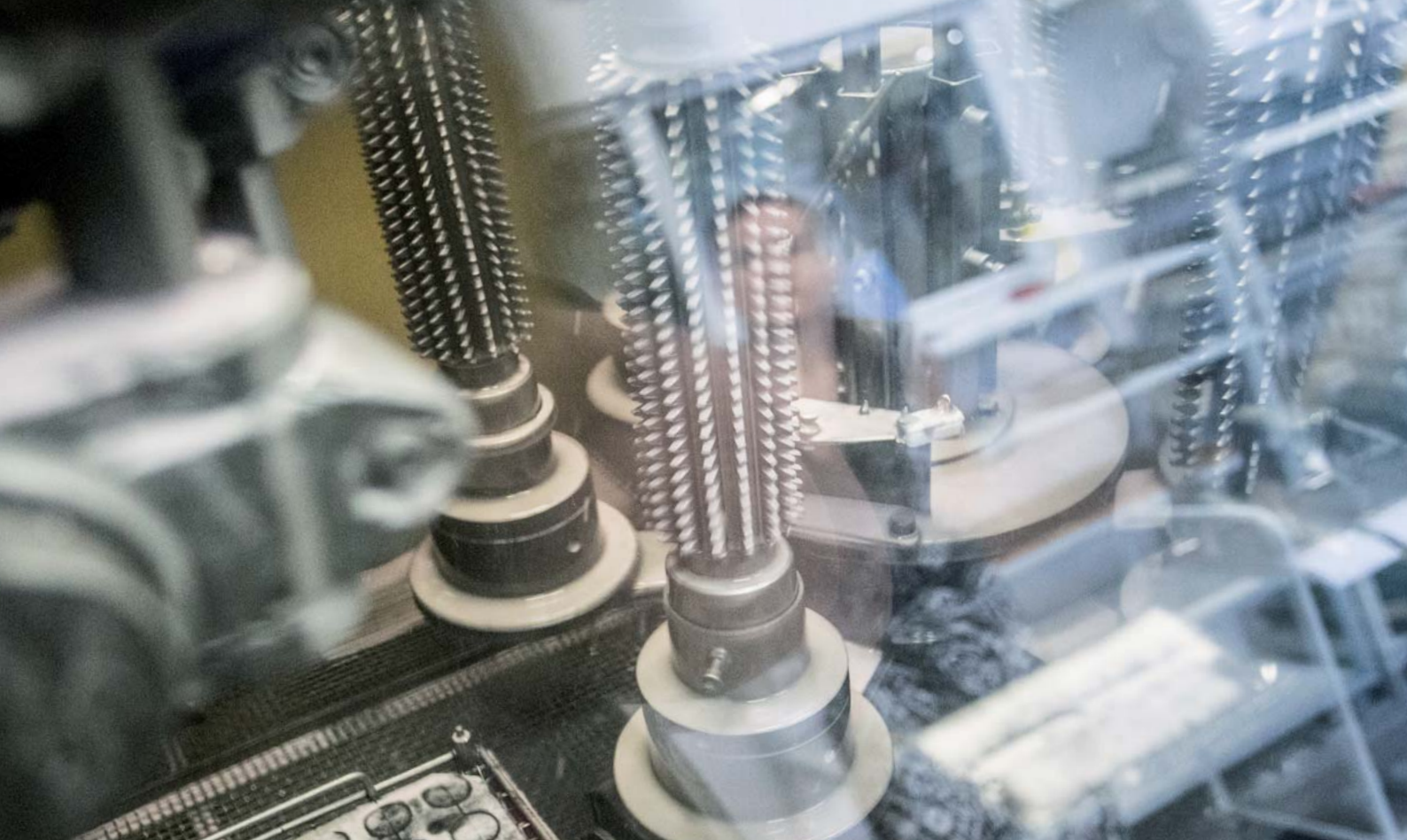
ÚPRAVY POVRCHŮ

Vlastnosti a do jisté míry také výsledný efekt otěruvzdorných a funkčních povlaků jsou úzce spjaty se stavem **mikrogeometrie nástrojů** a **kvalitou povlakovaných povrchů**. Proto samotnému procesu povlakování předchází moderní úpravy a přípravy povrchu nástrojů. Cílem těchto úprav je odstranit mechanické a chemické nečistoty, povrchová vnitřní napětí generovaná broušením a leštěním, zoptimalizovat plošnou, podélnou i příčnou drsnost ploch a ostří, upravit jejich poloměry a zhomogenizovat povrch.

Různé aplikace, materiály, nástroje, povrchy a geometrie si vyžadují individuální úpravy. Definice těchto úprav proto závisí na úzké spolupráci nás, jako povlakovacího centra a vás zákazníků, kteří vědí, co od nástroje očekávají. Zázemí naší fyzikální laboratoře a dlouholetá zkušenost nám umožňují **precizní analýzy povrchů, geometrií i struktury pod povrchem**. Takové analýzy jsou významnou podporou při rozhodování o vhodných postupech povrchových úprav, jejichž rozsah vytváří samostatný a důležitý segment nabídky SHM.

PRŮMYSLOVÉ
PVD POVLAKY





ROZSAH POVRCHOVÝCH ÚPRAV

STRIPPING

Chemické nebo elektro-chemické odstranění starých PVD povlaků z ocelových a tvrdokovových nástrojů. Mezi nesporné výhody této předúpravy patří zlepšení adheze povlaku, zlepšení odvádění třísek a špon u řezných nástrojů a v neposlední řadě lepší vzhled renovovaných nástrojů.

SUCHÉ PÍSKOVÁNÍ

Úprava povrchu nástrojů zaměřená především na odstranění zbytkových nečistot a na celkovou homogenizaci a integritu povrchu.

MOKRÉ PÍSKOVÁNÍ

Zajišťuje rovnoměrnou a dobrou adhezi nanášených povlaků, případně slouží k úpravě mikrogeometrie řezných hran nástrojů.

ODHLINÍKOVÁNÍ

Odstraňování nalepeného hliníku z renovovaných nástrojů pro tlakové lití hliníku, z osových nástrojů a případně z nástrojů pro tváření.

OMÍLÁNÍ

Úprava rotačních nástrojů omíláním ve speciálním brusném médiu. Proces je veden tak, aby došlo k zaoblení ostrých nerovností na břitech. Rovnoměrnost úpravy je zajištěna planetovým pohybem nástrojů.

RUČNÍ LEŠTĚNÍ

Na základě požadavků zákazníka provádíme ruční leštění nástrojů před povlakem.

ODJEHLENÍ

Odstranění otřepů po ostření nástrojů různými metodami.

RENOVACE
TURBO TERMÍN
DIALOG
ANALÝZY
PORADENSTVÍ
SYSTÉM SVOZŮ
SW APLIKACE
EXPEDICE

SLUŽBY

KOMPLETNÍ RENOVACE LISOVACÍCH NÁSTROJŮ

Služba zahrnuje odstranění starých povlaků, ruční leštění, povlakování a leštění po povlaku.

ODBORNÉ PORADENSTVÍ V OBLASTI PVD POVLAKŮ A JEJICH APLIKACÍ

PRAVIDELNÉ NÁVŠTĚVY OBCHODNĚ-TECHNICKÝCH ZÁSTUPCŮ

DIALOG

Pořádání seminářů zaměřených na prohlubování znalostí o PVD povlacích, technologiích a aplikacích.



TURBO TERMÍN - EXPRESNÍ POVLAKOVÁNÍ OSOVÝCH NÁSTROJŮ DO 12 HODIN

Jako jediné povlakovací centrum v ČR SHM již řadu let nabízí expresní povlakování osových nástrojů.

PRŮMYSLOVÉ
PVD POVLAKY



VÝVOJ ZÁKAZNICKÝCH VARIANT POVLAKŮ A TECHNOLOGIÍ PŘEDÚPRAV

LABORATORNÍ ANALÝZY POVLAKŮ

Analyzuje se mikrotvrdost, tloušťka, adheze, prvkové složení, drsnost, struktura.

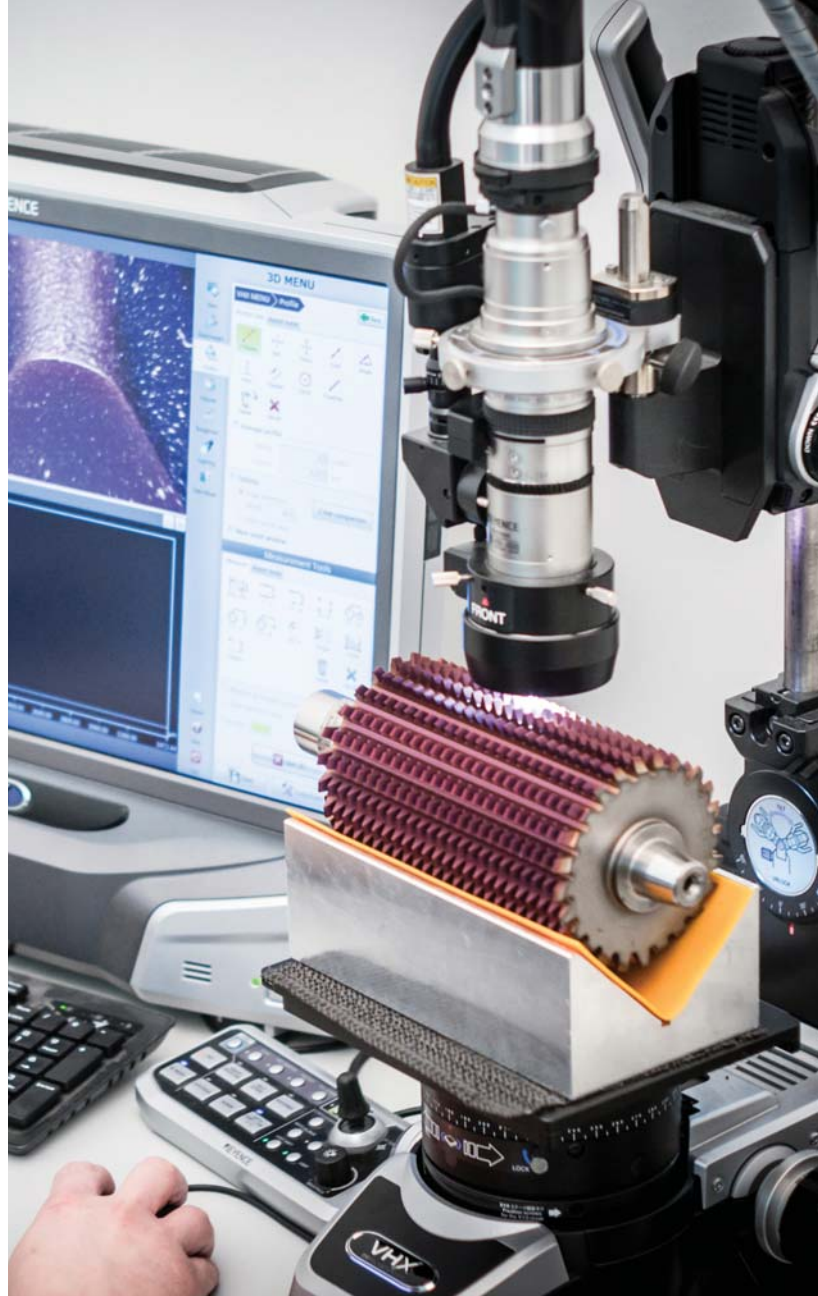
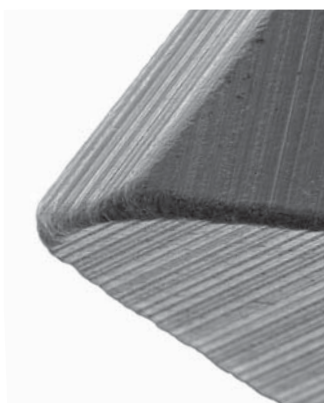
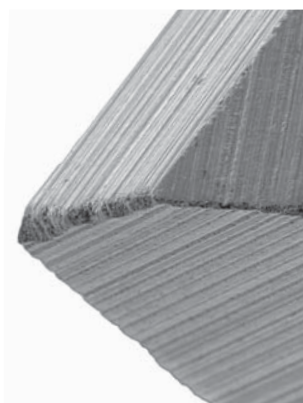
ANALÝZY MIKROGEOMETRIE NÁSTROJŮ

PŘED

Břit nástroje bez úpravy

PO

Břit nástroje po úpravě
omíláním



PRAVIDELNÝ SYSTÉM SVOZŮ DO URČENÝCH DESTINACÍ



ELEKTRONICKÉ ZASÍLÁNÍ FAKTUR V MOMENTĚ EXPEDICE

DORUČOVÁNÍ NÁSTROJŮ CÍLOVÝM ZÁKAZNÍKŮM NAŠICH ODBĚRATELŮ

NEJNOVĚJŠÍ
VÝSLEDKY
VLASTNÍHO
VÝZKUMU
A VÝVOJE JSOU
POVLAKY TYPU:

h-BN
SiCN
TiSiCN
AlTiC/C
AlTiCO
AlCrBN-TiSiN

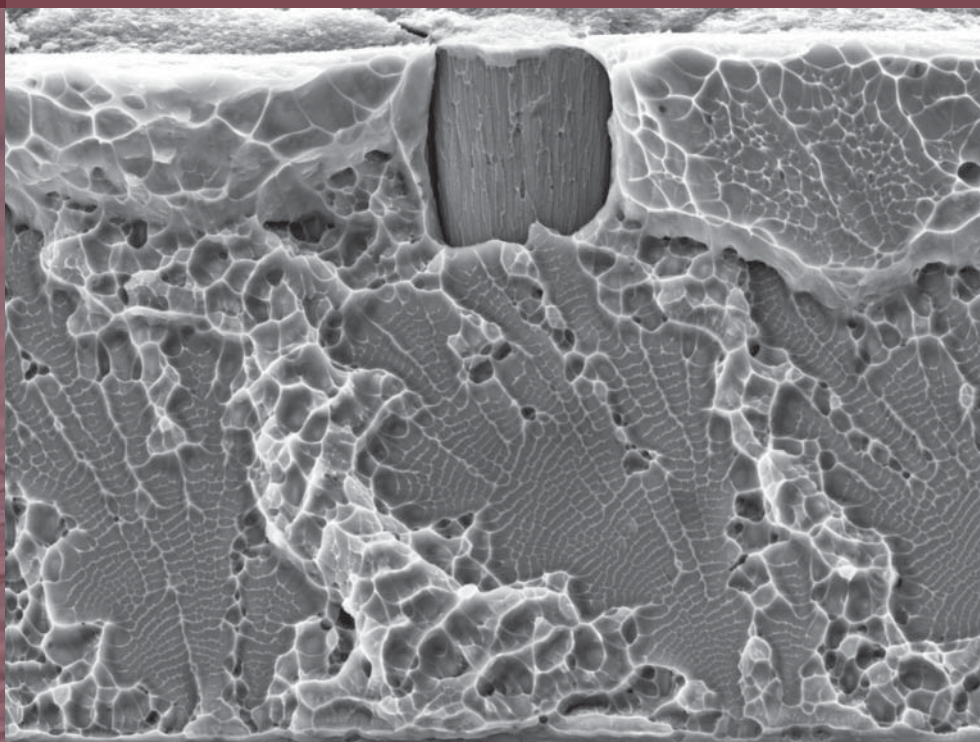


VÝZKUM A VÝVOJ

Vize podnikání společnosti SHM je od počátku založena na vlastním výzkumu a vývoji.

V odborných kruzích na celém světě zůstává SHM jasným průkopníkem v přípravě supertvrdých nanokompozitních povlaků. Náš tým odborníků prezentoval či publikoval na zahraničních i českých konferencích a v prestižních mezinárodních odborných časopisech, např. Thin Solid Films, Surface & Coating Technology a Plasma Chemistry and Plasma Processing přes 30 článků a téměř 20 populárně-odborných článků v technickém magazínu MM Průmyslové Spektrum. Bylo nám uděleno 9 českých i mezinárodních patentů a naši vývojáři se podíleli na stejném počtu patentů partnerské firmy.

PRŮMYSLOVÉ
PVD POVLAKY





SHM SE ÚSPĚŠNĚ ZAPOJILA DO 16 NÁRODNÍCH I MEZINÁRODNÍCH PROJEKTŮ NA PODPORU VÝZKUMU A VÝVOJE

Naše oddělení výzkumu a vývoje může pro své experimenty využívat průmyslové i laboratorní technologické vybavení a dokonalé zázemí laboratoře, vybavené s ohledem na hodnocení tenkých vrstev a podkladových materiálů, včetně geometrií a vlastností různých povrchů.

Spolupracujeme s odbornými pracovišti vysokých škol v ČR i v zahraničí. Výzkum a vývoj si také nelze představit bez zpětné vazby od zákazníků, převádění výsledků do výroby a zaškolení obchodního týmu. A tak i tento čtvrtý segment se prolíná s ostatními a vytváří jednotu, která firmě SHM dává originální sílu a vede ji k dalším úspěchům.

V novinkách naší nabídky se v posledních letech objevily jako výsledek vlastního výzkumu a vývoje povlaky typu h-BN, SiCN, TiSiCN, AlTiC/C, AlTiCO, AlCrBN-TiSiN a další unikátní mechanické, laserové či elektro-chemické povrchové úpravy, které zvyšují efekty nových povlaků na nástrojích zákazníků. Zároveň se ve vývoji a výzkumu věnují přípravě povlaků v této oblasti neobvyklých jako jsou kovová skla a stavbě vlastního PVD zařízení IONA.



SHM

SHM
SUPER HARD MATERIALS



SHM, s.r.o., Průmyslová 3020/3, 787 01 Šumperk
T +420 583 241 176 / E shm@shm-cz.cz / W shm-cz.cz

SHM Slovakia, s.r.o., Nádražná 329, 015 01 Rajec
T +421 911 090 179 / E shm@shm-sk.sk / W shm-sk.sk