



Nagel Technologies GmbH

www.nagel.com

Firma Nagel je popredný špecialista na stroje a nástroje na honovanie a superfínišovanie. Spoločnosť so sídlom v Nürtingene a so siedmimi medzinárodnými pobočkami vyrába predovšetkým pre automobilový priemysel a pre jeho dodávateľov. Veľká časť obchodu bola doteraz závislá od komponentov pre spaľovacie motory. Strojom na povrchové úpravy brzdových kotúčov ponúka teraz firma Nagel produkt nezávislý od druhu pohonu áut.

ODVETVIE
Strojárstvo

POČET ZAMESTNANCOV
1.800
celosvetovo

SÍDLO
Nürtingen
(Nemecko)

PRODUKTY TRUMPF

- TruDisk Laser
- HS-LMD

APLIKÁCIE

- Vysoko rýchlostné laserové naváranie (HS-LMD)

Výzvy

Nová norma Euro 7 požaduje výrazné zníženie tvorby jemného prachu – prvýkrát nie len vo výfukových plynch spaľovacích motorov automobilov, ale aj pri opotrebovaní ich pneumatík a brzd. Všetci výrobcovia, ktorí budú chcieť aj po roku 2026 predávať v Európskej únii osobné automobily, potrebujú teraz rýchle riešenie pre oba komponenty. Dr. Claus-Ulrich Lott je riaditeľom firmy Nagel Technologies GmbH v Nürtingene. Zatiaľ čo prechádza staršou, svetlom naplnenou časťou hlavnej budovy, uvažuje: „Ako má vyzerať riešenie? Po prvé: Musí zodpovedať norme. Takmer žiaden oter. Jasné. Po druhé: Musí byť cenovo dostupné. Brzdy sú hromadne vyrábaný produkt, pri cene za kus záleží na každom cente. A po tretie: Musí pokiaľ možno čo najhladšie zapadnúť do už zabehnutého výrobného procesu.“ Pán Lott sa zastaví pred testovacím zariadením na výrobu brzdových kotúčov. „Preto sme sa rozhodli vyrobiť stroj na povrchové úpravy brzdových kotúčov kalením s vysokou tvrdosťou.“



"Úspory pri vytváraní povrchových vrstiev závisia od dosiahnutia požadovaného výsledku s čo najmenším množstvom prášku."

CLAUS-ULRICH LOTT
RIADITEĽ, NAGEL TECHNOLOGIES GMBH

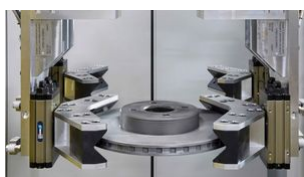


Riešenie: vysoko rýchle laserové naváranie

Tri procesy povrchových úprav boli hneď škrtnuté: elektrochemické povrchové úpravy – príliš špinavý proces. Tepelné povrchové úpravy – príliš pomalé. Striekanie za studena – príliš drahé. Pán Lott sa kvôli čistému procesu a krátkej dobe obrábania rozhodol pre vysoko rýchly variant laserového navárania, takzvané Highspeed Laser Metal Deposition (vysoko rýchle laserové naváranie / HS-LMD). Dýzy pritom fúkajú kovový prášok na povrchovú vrstvu a laserový lúč ho pritom natavuje, pričom vzniká povrchová vrstva. V konkrétnom prípade sa liatinový brzdový kotúč osobného auta otáča pod laserovou optikou a siedmimi dýzami privodu prášku. Kabína vysoko rýchleho laserového navárania, nazývaná NaCoat, nanáša dve vrstvy. Najprv 0,1 mm hrubú základnú vrstvu z nehrdzavejúcej ocele. A na ňu naniesie 0,2 mm hrubú funkčnú vrstvu, ktorá je prešpikovaná vysoko tvrdými časticami karbidov. „Ale liatiny sú nevhodnými nosičmi povrchových vrstiev.“ Vrstvy jednoducho nedržia dobre, preto je potrebné veľké množstvo prášku. „Prášok ale konečnom dôsledku tvorí vo výrobnom procese brzdového kotúča 60 až 70 percent výrobných nákladov. Náš stroj teda musí dosahovať vysokú účinnosť využitia prášku, čo znamená využiť toľko privádzaného prášku, koľko je len možné.“

Realizácia: Tvarovanie lúča pre vyššiu efektivitu prášku

Pán Lott rozpráva: „Úzko sme spolupracovali s vývojovým oddelením firmy TRUMPF. A tí aplikujú dvojitý trik pri tvarovaní lúča, aby mohli maximalizovať účinnosť využitia prášku.“ Technika tvarovania lúča BrightLine Weld rozdeľuje výkon lasera do dvoch nezávisle od seba regulovateľných zón - do jadra a do plášťa. Niečo ako sprchovacia hlavica s prúdom vody uprostred a po obvode. Vďaka tomu je možné optimálne nastaviť prísun energie a tepla. Na jednej strane to znamená, že sa brzdový kotúč nedeformuje. Na druhej strane je povrchová vrstva výrazne tensia, preto je potrebné menej prášku. Druhým rozhodujúcim krokom pre spotrebu prášku je bifokálna technológia firmy TRUMPF: časť laserového lúča mierne zahrieva odliatok, tesne pred tým, ako na neho dopadne prášková sprcha. Vďaka tomu sa prášok ihneď bez problémov prichytí na povrch, namiesto toho, aby sa odrazil a stal sa odpadom. Stroj využíva počas procesu nanášania prášku až 94 percent prášku. Takto má firma Nagel úspornú metódu výroby pre produkciu brzdových kotúčov s minimom oderu, vyhovujúce norme Euro 7.



Vyhliadky: Obchodný úspech a dobrý prínos

Pán Lott prevzal pred dva a pol rokom vedenie firmy Nagel a plne sa zameral na transformáciu a na

brzdové kotúče. „Naše podnikanie bolo doteraz silne závislé od spačovacích motorov a zaznamenávalo výrazný pokles. Naším riešením pre brzdové kotúče vyhovujúce normám Euro 7 chceme ponúkať produkt nezávislý od typu pohonu vozidla a zároveň ostať v odvetví, v ktorom sa najlepšie vyznáme.“ Zoznam objednávok mu dáva za pravdu: Počas prvých šiestich mesiacov firma Nagel už vyexpedovala dvojmiestne číslo zariadení pre brzdové kotúče, určené do sériovej výroby. Pán Lott je hrdý na tento úspech, chvíľu vtipkuje a hneď vraví vážne: „Dôležité je ešte aj niečo iné: Naše zariadenia budú prínosom toho, aby boli ľudia vystavení menšiemu množstvu uvoľneného jemného prášku a ostali zdraví. Pre mňa to je všeobecne uspokojivý pocit.“

Zistite viac o našich produktoch



TruDisk

TruDisk je vysoko výkonný pevnolátkový laser vhodný na zváranie, rezanie a na povrchovú úpravu kovov. Je vhodný na úlohy, kde sa požaduje vysoký výkon súčasne pri najvyššej kvalite lúča.



[Zum Produkt](#)



Vysoko rýchlostné laserové naváranie (HS-LMD)

Vysoko rýchle laserové naváranie je vhodné na veľkoplošné nanášanie tenkých vrstiev na rotačne symetrické obrobky.



[Zum Produkt](#)

Stav: 10.02.2025

