

INSIGHTS

VYDÁNÍ **1** 2023

NÁŠ BULLI.

Příběh s potenciálem.

PŘEDNÍ SVĚTOVÝ VELETRH BODUJE.

EMO 2023 v Hannoveru.

ŽIVĚ Z PRAXE.

Reportáže zákazníků.



Úvodem.

Vážení obchodní partneři a zákazníci, milé kolegyně a kolegové,

tento téměř končící rok nás všechny překvapil svými vzestupy a pády. Společnost HERMLE zahájila rok s největším objemem zakázek v historii firmy a v prvních dvou čtvrtletích opět výrazně rostl obrat. Od května byla cítit určitá nejistota. Tento trend pokračoval i v průběhu několika následujících měsíců, takže v současné době zaznamenáváme jednociferný pokles přijímaných objednávek. Viditelně se zhoršují i rámcové politické podmínky a vlastnický řízené středně velké firmy se potýkají s vnučenými regulacemi a stále přetrvávajícím nedostatkem kvalifikovaných pracovníků.

Přesto se společnost HERMLE AG nachází v dobré kondici a jako vždy jedná obezřetně a prozíravě. Nedostatků kvalifikovaných pracovníků HERMLE již léta čelí vynikající a intenzivní iniciativou v oblasti odborné přípravy a dalšího vzdělávání. Dne 1. září jsme v týmu HERMLE přivítali 44 nových učňů a studentů. V polovině roku se počet zaměstnanců po celém světě rozrostl na více než 1400 zaměstnanců. Největší nárůst přitom zaznamenaly zejména oblasti servisu a montáže.

Jak mohou naši zákazníci čelit nedostatku kvalifikovaných pracovníků ukazujeme poskytováním kompetentního a intenzivního poradenství v oblasti automatizace. V této oblasti existuje obrovský potenciál. Ať už se jedná o jednoduché výměníky palet a manipulační systémy nebo o komplexní robotické systémy propojené intuitivně ovladatelnými softwarovými řešeními, zůstáváme věrni našemu mottu – vše z jednoho zdroje. S našimi obráběcími centry a automatizačními řešeními nabízíme pro vaši efektivní výrobu inovativní produkty a řešení, která odpovídají požadavkům trhu. Podpořte nás.

Na tomto místě bychom vám chtěli poděkovat za důvěru, kterou jste nám projevíli, a za skvělou partnerskou spolupráci. Přejeme vám a vašim rodinám veselé Vánoce a pohodový a zdravý vstup do roku 2024.

S přátelským pozdravem



Váš Franz-Xaver Bernhard
Člen představenstva odpovědný za odbyt,
výzkum a vývoj



BULLI KULTOVNÍ PROJEKT.

Od nápadu po dokonalé zpracování.

42 hodin v Gosheimu: z polotovaru vážícího 337 kilogramů se stal pravděpodobně nejpresnější model Bulli na světě.

Nejprve bylo třeba najít auto Bulli. Úspěšní jsme byli u jednoho vášnivého sběratele, který zrestauroval originální Bulli, rok výroby 1960, a poskytl nám ho k naskenování. Ve spolupráci se společností TEBIS, jedním z předních výrobců systémů CAD/CAM, byl Bulli v originální velikosti v několika krocích naskenován a data byla převedena pomocí rekonstrukce povrchu.

Z CAD modelu vytvořilo oddělení aplikační technologie HERMLE několik samostatných NC programů. Vzhledem k velikosti součásti bylo za stroj zvoleno 5osé obráběcí centrum HERMLE C 650 s pojížděcími dráhami v osách X-Y-Z o délce 1050 x 900 x 600 mm. Hliníkový polotovar o rozměrech 900 x 385 x 360 mm vážil 337 kg a byl obráběn ze šesti stran ve dvou upnutích. Po 42 hodinách obrábění bylo možné ze stroje vyjmout věrný model v měřítku 1:5 o hmotnosti 45 kg. Ráfky byly vyfrézovány, na 3D tiskárně byla vytvořena palubní deska a upravena základní deska z plechu, která byla nakonec osazena vnitřním LED osvětlením. Studenti odborné přípravy HERMLE vyrobili také pneumatiky a nosiče náprav.

Tento díl byl ozdobou na Open House HERMLE a bylo možné jej obdivovat živě při obrábění. Poněkud zjednodušená varianta auta Bulli v měřítku 1:100 byla z masivu vyfrézována za pouhých 15 minut na obráběcím centru HERMLE C 12 s připojeným robotickým systémem RS 05-2. Tento malý Bulli si jako přívěsek na klíče rychle našel své věrné příznivce.



video z procesu skenování a rekonstrukce povrchu



video s vyfrézovaným Bulli



video s malým Bulli

HERMLE NA VELETRHU EMO.

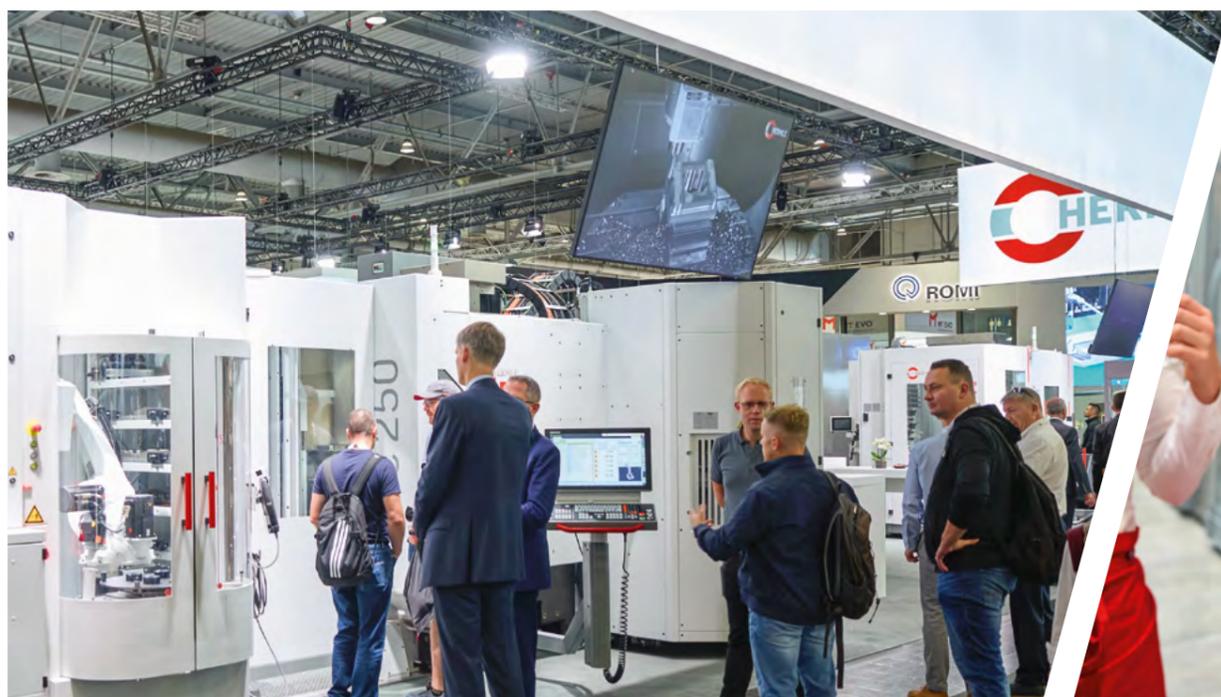
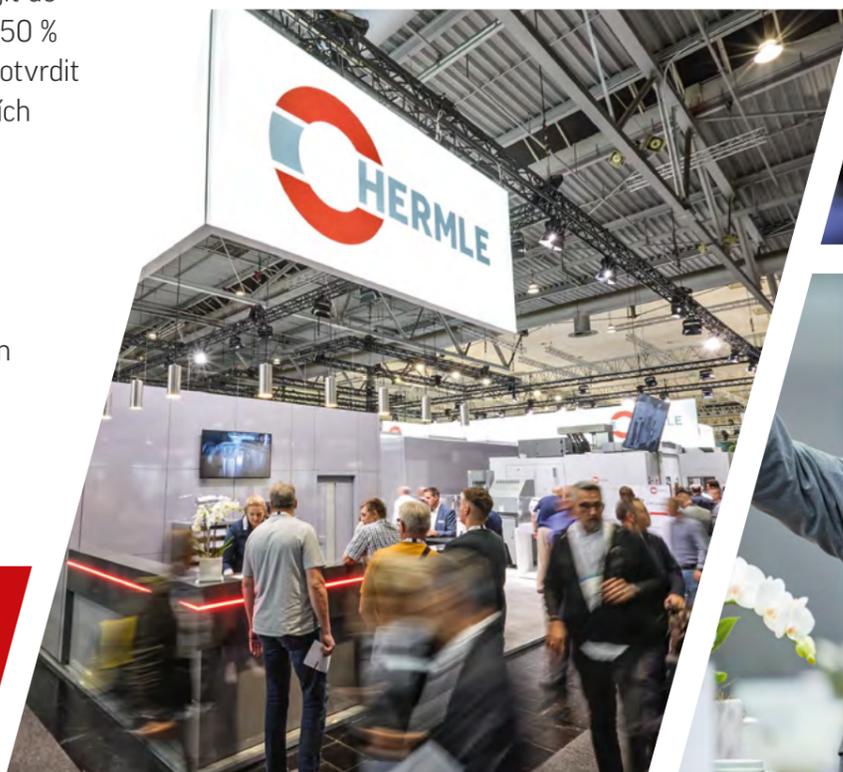
Přední světový veletrh opět boduje vysokou mezinárodností a inovativními řešeními.

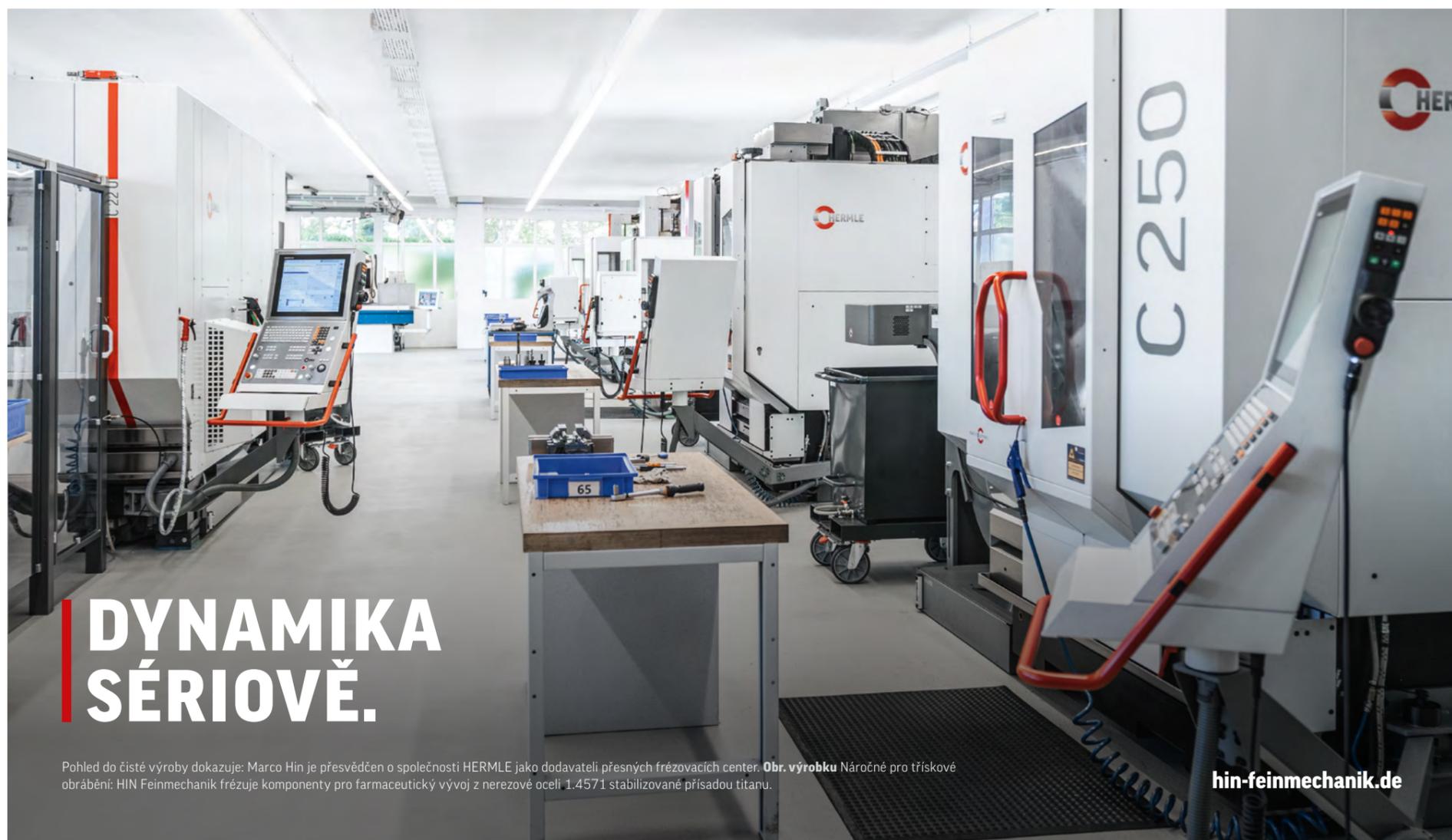
Po čtyřech letech opět přišel čas na EMO v Hannoveru, který se konal od 18. do 23. září – účastnila se i společnost HERMLE. Jako jeden z přibližně 1 850 vystavovatelů jsme mohli na našem stánku o rozloze 540 m² přivítat velký počet z více než 92 000 odborných návštěvníků. Kromě švábských specialit se o to zasloužily především naše vystavované modely strojů: např. C 250 s robotickým systémem RS 1, C 12 s robotickým systémem RS 05-2, C 32 s manipulačním systémem HS flex a C 42 MT (Mill/Turn). Kromě toho jsme zájemcům z řad veřejnosti umožnili nahlédnout do vývoje naší technologie. Optimálně byla prezentována aktuální stěžejní témata, která nás v Gosheimu již léta pohánějí: Udržitelnost, automatizace, digitalizace, síťové propojení, spolehlivost procesů – a to vše při trvale vysoké kvalitě výroby.

Daleko od techniky nám bylo potěšením setkat se s mnoha starými i novými tvářemi. A opět se v reálu zapojit do konverzace – často i v angličtině. Vždyt více než 50 % hostů bylo zahraničních. Veletrh EMO tak mohl potvrdit svou pozici předního světového veletrhu výrobních technologií. To je další důvod, proč se těšíme na září 2025, kdy se na EMO do Hannoveru opět vypravíme.

Ostatně: V mezičase má HERMLE pro všechny technologické nadšence na duben 2024 připraven náš tradiční Open House.

OPEN HOUSE 2024
SAVE THE DATE
16. – 19. DUBEN 2024





DYNAMIKA SÉRIOVĚ.

Pohled do čisté výroby dokazuje: Marco Hin je přesvědčen o společnosti HERMLE jako dodavateli přesných frézovacích center. Obr. výrobku Náročné pro třískové obrábění: HIN Feinmechanik frézuje komponenty pro farmaceutický vývoj z nerezové oceli 1.4571 stabilizované přísadou titanu.

hin-feinmechanik.de

Od návrhu až po výrobu: Společnost HIN Feinmechanik se úspěšně vyvinula ve specialistu na složité komponenty a komplexní přípravky. Pečeť kvality „Made in Germany“ je důležitá pro majitele – i pro jeho strojový park: Všech šest frézovacích centrech pochází z firmy HERMLE v Gosheimu.



Marco Hin o sobě říká, že je praktický člověk a že rád stojí u stroje. Jak moc, to si uvědomil, až když jako vyučený nástrojový mechanik a státem certifikovaný strojný inženýr vyměnil praxi za řízení projektů. Jeho cesta ven: V roce 2014 založil společnost HIN Feinmechanik GmbH a investoval do obráběcího centra společnosti Maschinenfabrik Berthold HERMLE AG – pro něj nebyla neznámá: „Pocházím z výroby forem. Firma HERMLE je tam často zastoupena, protože stroje z Gosheimu obrábějí spolehlivě a přesně.“ Jedním z hlavních důvodů je však velmi dobrý zákaznický servis – jak pro nová, tak i pro použitá zařízení.

farmaceutický a zdravotnický průmysl, pro elektronické firmy a klasické strojírenské podniky. Společnost HIN Feinmechanik je silná i v konstrukci přípravků. „V závislosti na odvětví se tolerance někdy pohybují v desetinách, jindy v setinách,“ vysvětluje Marco Hin.

PŘIBRZDĚNÍ VE STARTOVNÍCH BLOCÍCH

V roce 2020 se společnost HIN Feinmechanik přestěhovala do své současné výrobní budovy ve Waldkirchu u Freiburgu v Breisgau. „Zde jsme ztrojnásobili naši výrobní plochu, přijali prvního studenta do odborné přípravy a zaměstnali dalšího zaměstnance,“ vyjmenovává Hin. „Současně jsme zakoupili naše páté obráběcí centrum od společnosti HERMLE.“ Koncem ledna vjel do dvora nákladní vůz se strojem C 250 U. Při zpětném pohledu to byla mimořádně nevhodná doba: podnikatel právě nastavil směr růstu, když pandemie covidu donutila jeho zákazníky odstoupit od objednávek – prodej se propadl a následovala kurzarbeit. To, co Marco Hin tehdy udělal, mu vyneslo ocenění Jobmotor 2020 a pozornost nových zákazníků: Investoval do svých zaměstnanců, webových stránek a reklamy. „Po několika měsících hubených časů se věci opět daly do pohybu“, říká Hin.



Na stroji C 22 U HERMLE vyrábí HIN Feinmechanik VA díly sériově

KAŽDÁ MINUTA SE TEĎ POČÍTÁ

Od července 2022 frézuje ve výrobní hale šesté obráběcí centrum HERMLE. Stroj C 22 U se od dosavadních 5osých strojů liší rozsáhlejším vybavením: více místa pro nástroje, automatizační balíček a

„NYNÍ MŮŽEME NABÍDNOUT KOMPLETNÍ PORTFOLIO, OD PROTOTYPU AŽ PO SÉRIOVOU VÝROBU.“ Marco Hin

vnitřní chlazení nástrojů. Tyto stroje celkově zvyšují dynamiku a zkracují dobu cyklu. „O pět minut delší nebo kratší doba téměř nehrála téměř žádnou roli při výrobě jednotlivých dílů. Proto jsme se doposud obešli bez vnitřního chlazení nástrojů. S robotem se však u C 22 U počítá každá minuta“, vysvětluje Hin. „Nyní můžeme nabídnout kompletní portfolio, od prototypu až po sériovou výrobu.“



Konstrukteur Andreas Kitz u stroje C 250 U od firmy HERMLE.

DŮSLEDNĚ ‚MADE IN GERMANY‘

Použitý stroj C 800 V potvrdil názor mladého podnikatele: V roce 2015 vstoupil do 5osého obrábění se strojem C 600 U, rovněž použitým, a v roce 2016 poprvé investoval do 5osého obráběcího centra přímo z Gosheimu. O rok později následovalo C 800 U, opět z druhé ruky. „Pro mě je důležité vyrábět ‚Made in Germany‘. Je tedy samozřejmé, že naše stroje a nástroje pocházejí z Německa a že to celé realizujeme pomocí strojů HERMLE,“ vysvětluje Hin. „To celé“ zahrnuje prototypy, malé a velké série až do 5000 kusů pro výrobu forem,



zleva doprava: obchodní ředitel Marco Hin, Helmut Müller, zástupce společnosti HPV HERMLE Vertriebs GmbH, a konstrukteur Andreas Kitz.



SÍŤOVĚ PROPOJENÉ A MIMOŘÁDNĚ ZABEZPEČENÉ.

Zleva: Andreas Glumpler, HPV HERMLE Vertriebs GmbH, Matthias Jung, obchodní ředitel firmy JUNG Werkzeugbau GmbH, a Thomas Faisz, odpovědný za mechanickou výrobu Obr. výrobku Firma JUNG Werkzeugbau GmbH vyrábí z materiálu 42CrMo4 nosiče nožů pro velké prstencové tržkovače

jung-werkzeugbau.de

Společnost JUNG Werkzeugbau GmbH rozšiřuje své kapacity v oblasti strojírenské výroby: Automatizovaný stroj C 42 U od společnosti HERMLE rozšíří třísměnný provoz o bezobslužné směny. Přídavné bezpečnostní prvky pak zajistí, že se stroj bude monitorovat sám.



Je konec října 2022 a my navštěvujeme společnost JUNG Werkzeugbau GmbH v Öttingheimu u Rastattu. Thomas Faisz s viditelnou hrdostí odpovídá na naše otázky týkající se nového zařízení HERMLE, na jehož proces pořizování po technické stránce dohlížel. Ve volném čase hraje na klarinet, profesně udává tón v oddělení frézování společnosti JUNG Werkzeugbau GmbH. Pod jeho vedením vznikají komponenty pro výrobu nástrojů i strojírenství – jako například nosiče nožů pro drtiče partnerské firmy Dieffenbacher GmbH. „Nosiče jsou dlouhé 464 až 648 milimetrů a používají se v prstencovém tržkovači. Na prstenci o průměru téměř dva metry je usazeno až 72 kusů. Pokud bychom nepracovali přesně, zařízení by později neběželo hladce,“ vysvětluje Faisz Nový automatizovaný stroj C 42 U stojí ve výrobní hale od ledna 2022. Vedle modelů C 50 U a C 52 U je to třetí obráběcí centrum z Gosheimu. „Chceme být připraveni na budoucnost – s digitalizovanou a rozší-



Osazování paralelně s hlavním časem je jednou z mnoha výhod automatizačního řešení HS flex heavy od HERMLE.

i preventivní opatření, jako Adaptive Feed Control, zkráceně AFC,“ doplňuje prodejce. AFC automaticky reguluje rychlost posuvu na základě maximálních parametrů a limitů a orientuje se podle zatížení vřetena.

„PŘESNOST SOUHLASÍ A DOTAZY VYSVĚTLUJE HERMLE OKAMŽITĚ.“ Thomas Faisz

Faisz i váží spolupráce s firmou HERMLE, stejně jako jejího servisu. „Přesnost souhlasí a dotazy vysvětluje HERMLE okamžitě – ať už po telefonu, při dálkové údržbě nebo osobně na místě. Pokud potřebujeme náhradní díly, obvykle dorazí dříve než montér. V tomto ohledu je firma HERMLE opravdu příkladná.“

„CHCEME BÝT PŘIPRAVENI NA BUDOUCNOST – S DIGITALIZOVANOU A ROZŠÍŘENOU VÝROBOU.“ Billy Ege

řenu výrobu,“ vysvětluje Billy Ege, obchodní ředitel společnosti JUNG Werkzeugbau GmbH. Technologie Průmyslu 4.0 tkví v systému řízení práce HACS a v možnosti propojení zařízení s výrobním prostředím. Pro Spolkové ministerstvo hospodářství a ochrany klimatu je to projekt hodný podpory. Proto společnost JUNG Werkzeugbau GmbH získala podporu v rámci investičního programu modernizace výroby v oblasti automobilové výroby a dodavatelského průmyslu.

S JISTOTOU DO „SMĚNY DUCHŮ“

5osé frézovací centrum řady High-Performance-Line je automatizováno flexibilním manipulačním systémem HS flex heavy. Faisz pečlivě dbá na to, aby všichni zúčastnění dokumentovali každý krok na cestě ke „směně duchů“ – od programování až po dobu životnosti nástrojů. Ještě potřebuje několik dalších odpovědí, než povolí provoz zařízení bez obsluhy. „Bezpečnost procesu je nejdůležitější,“ komentuje – a diskutuje i se zástupci HERMLE o tom, co by proces frézování zlepšilo nebo učinilo bezpečnějším. „Stroj se sám monitoruje mnoha způsoby. Uživatel je musí znát a vědět, jak je používat,“ vysvětluje Andreas Glumpler ze společnosti HPV HERMLE Vertriebs GmbH. Kromě kontroly opotřebení pomocí laseru zvyšuje bezpečnost také monitorování kroutícího momentu: Pokud se během provozu zlomí břitová destička, stroj zjistí zlomení pomocí špičky kroutícího momentu, zastaví vřeteno a zahájí výměnu nástroje a palety. „V přímém rozhovoru zaznívají



Se strojem C 42 U HS flex heavy se společnost JUNG Werkzeugbau GmbH poprvé vydává na cestu automatizace strojírenské výroby.





DIGITALIZACE: ZÁKLAD AUTOMATIZACE.

Robot se po své lineární ose dostane ke všem čtyřem obráběcím centrům i ke skladům dílů a palet.
Obr. výrobu. microart se specializuje na složité přesné díly.

microart-rodung.de

Vysoká variantnost a rozdílné velikosti šarží zapotí nejednoho smluvního výrobce – ne však microart. Výrobce přesných dílů provádí hospodárné třískové obrábění s flexibilní kapacitou díky digitálním strukturám a automatizovaným 5osým obráběcím centrům HERMLE.



zleva Manfred Pantel ze společnosti HPV HERMLE Vertriebs GmbH s Dr. Alexander Artmann, jednatelem společnosti microart GmbH & Co. KG. Vedle nich: Vedoucí oddělení frézování Hans Multerer, obchodní ředitel firmy microart Michael Kerscher a technici třískového obrábění Mario Schweiger, Simon Schafberger, Julian Piendl.

microart je společnost se 180 zaměstnanci ve východobavorském Rodingu, která vyrábí přesné díly z hliníku, nerezové oceli a speciálních slitin, jakož i z vysoce pevných materiálů, jako je titan, většinou v malých sériích od 50 až po 2 000 kusů. Všechny součásti jsou určeny pro odvětví investičního zboží – zejména pro strojírenství a strojní zařízení, jakož i pro elektrotechniku a procesní inženýrství. Dr. Alexander Artmann založil společnost microart GmbH & Co KG v roce 2007 s pomocí svého otce. Od samého počátku je u



Dr. Alexander Artmann, zakladatel a ředitel společnosti microart GmbH & Co. KG.

společnosti také Michael Kerscher. Tento inženýr je dodnes zodpovědný za hospodaření firmy a je jejím hnacím motorem. Původně se společnost zaměřovala na podporu výrobců nástrojů ve vysoce přesném sektoru. „Pak jsme se poměrně rychle vyvinuli do oblasti třískového obrábění přesných dílů a tuto původní myšlenku jsme opustili,“ říká zakladatel firmy a ředitel společnosti.

Od samého začátku s námi byla i firma HERMLE: „Michael Kerscher a můj otec pocházejí z průmyslu výroby nástrojů a věděli o spolehlivosti a výkonnosti obráběcích center HERMLE, pokud jde o přesnost a dobrý servis. Začali jsme tedy hned se strojem C 40 U“, uvádí Artmann. Dnes je ve strojovém parku firmy microart 25 frézovacích center HERMLE – nejnovějších sedm je automatizováno dvěma robotickými systémy RS 2L.

OSVĚDČENÉ ŠKÁLOVÁNÍ

Dodavatel přesných dílů se v letech 2016 a 2017 odklonil od samostatných strojů a investoval do tří strojů HERMLE C 32 U spojených robotickým systémem RS 2L. Díky lineární ose je robot mobilní, takže může samostatně dosáhnout jak na obráběcí centra, tak na regály s díly a paletami. Toto automatizační uspořádání dokázalo svoji výkonnost a přesvědčilo nás,“ vysvětlují Artmann a Michael Kerscher důvod, proč v polovině roku 2019 znovu investovali do druhého robotického systému RS 2L – tentokrát se čtyřmi stroji C 32 U. „Standardizujeme škálováním stávajících řešení, využíváním učební křivky a přenášením tohoto know-how na více strojů,“ vysvětluje Artmann. Pro nový systém to znamenalo: více zásobníkových míst, aby bylo možné bez větší námahy obrábět opakující se série.

DIGITALIZACE JAKO PRŮKOPNÍK

Pro Artmann znamená automatizovaná výroba víc než jen použití robota: „Robot zviditelňuje automatizaci. Jejím základem je však digitalizace.“ Již v roce 2015 společnost microart zavedla systém ERP a správu dokumentů a paralelně digitalizovala celý cyklus

nástroje. U nových zakázek se soustředíme na reprodukovatelné mapování procesů v obráběcích centrech a v jejich okolí. U následných zakázek pak microart těží z této práce navíc. Průběžná digitalizace a roboticky automatizované 5osé frézovací stroje HERMLE umožňují společnosti microart frézovat vysoce

„STANDARDIZUJEME ŠKÁLOVÁNÍM STÁVAJÍCÍCH ŘEŠENÍ, VYUŽÍVÁNÍM UČEBNÍ KŘIVKY A PŘENÁŠENÍM TOHOTO KNOW-HOW NA VÍCE STROJŮ.“ Dr. Alexander Artmann

náročné přesné komponenty v malých množstvích a s velkou variabilitou, a to nepřetržitě bez potřeby personálu „Proto pracujeme hospodárně, jsme transparentní, dodržujeme termíny a jsme spolehliví,“ shrnuje Artmann.



Systém RS 2L se strojem C 32 U pracuje nepřetržitě – během dne je nastavuje a osazuje.



DVOJITÁ SESTAVA U NMH: STEJNÉ, ALE PŘESTO JINÉ.

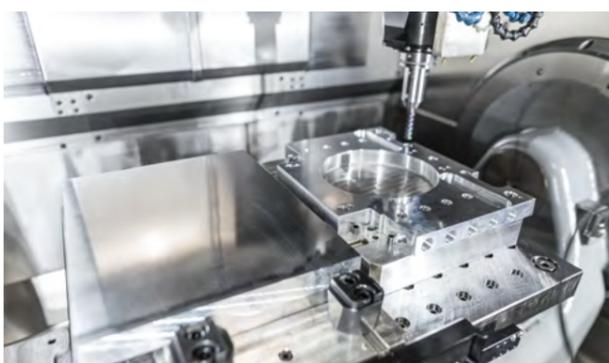
Zleva: Hermann Nohr, HPV HERMLE Vertriebs GmbH, technik třískového obrábění Matthias Eisele, Christian Bulander, obchodní ředitel společnosti NMH GmbH, a technik třískového obrábění Elmar Käppeler. Obr. výrobku Hliníková základní deska pro frézovací stroj se jako surová deska obrábí automatizovaně a bezobslužně. Výzvou je zde neměnná rozměrová přesnost.

nmh.de

Moji zákazníci se zajímají o cenu, kvalitu a termín dodání, vysvětluje obchodní ředitel společnosti NMH Christian Bulander. Robot a dvě 5osá obráběcí centra od společnosti HERMLE pomáhají výrobcí speciálních strojů a smluvnímu výrobcí efektivně dosahovat těchto náročných cílů.



Od roku 2019 stojí ve výrobní hale společnosti NMH GmbH v Hohentengenu v okrese Sigmaringen dva stroje C 42 U. Mezi nimi: robotický systém RS 2. S ním a se dvěma 5osými frézovacími centry od společnosti HERMLE vstoupil tento smluvní výrobce, výrobce strojů a vývojář softwaru do oblasti automatizovaného třískového obrábění. Robot umožňuje hospodárnou cenovou kalkulaci i pro sériovou výrobu, zvyšuje dostupnost zaměstnanců a je flexibilní. Vyjímá obrobky z matricové palety a umísťuje je do upínacího systému, osazuje obě obráběcí centra paletami nebo podle potřeby mění nástroje. Při době chodu od tří do 20 minut znamená



Mnoho dílů, které NMH na stroji C 42 U frézuje, si společnost sama montuje do měřicích, zkušebních a montážních zařízení.

právě manipulace s jednotlivými díly mnoho hodin bez obsluhy. „Robot zvládne všechno a jeho flexibilita je prostě neporazitelná,“ komentuje Christian Bulander, jednatel společnosti NMH GmbH.

STEJNÉ, PŘESTO JINÉ

Důvodem, proč společnost NMH investovala do dvou strojů C 42 U najednou, byla rozmanitost výrobků. Smluvní výrobce a výrobce speciálních strojů navrhuje a vyrábí svařovací přípravky, prostředky pro uchopení břemena, robotické buňky a zařízení pro



Ideální doplněk: S výrobním softwarem COCO vyvinutým ve vlastní režii přináší NMH transparentnost do celé výroby.

výrobu zemědělských strojů, automobilů, užitkových vozidel a pro stavebnictví. S technologií vstřikování plastů se přidal další pilíř výroby. Kromě toho NMH podporuje podniky v oblasti digitalizace – svými softwarovými a hardwarovými řešeními pro digitální bezpapírovou výrobu, měření emisí CO₂ a řízení spotřeby energie. „Stroje nejsou stejné,“ reaguje Bulander na otázku ohledně volby dvou frézovacích center. Zatímco jeden je určen pro těžké třískové obrábění, druhé je zaměřeno na přesnost až pět My. Dalším důvodem pro dvojí obsazení je optimální využití robota:

„ROBOT ZVLÁDNE VŠECHNO A JEHO FLEXIBILITA JE PROSTĚ NEPORAZITELNÁ.“ Christian Bulander

Doba chodu stroje je vždy delší než doba manipulace s díly. Pokud jsou k dispozici dva stroje, je robot lépe využit a zařízení je tak produktivnější.

DIGITÁLNÍ TRANSPARENTNOST

Další zvláštnost je patrná při pohledu na otočný ovládací pult robotického systému RS 2: Nad monitorem HERMLE je umístěna druhá obrazovka s webovou kamerou. Společnost NMH totiž vyrábí bez papírování, k čemuž vyvinula vlastní software COCO (ControlCockpit). Pomocí něj NMH sleduje a řídí všechny procesy v reálném čase – také prostřednictvím kamer, které jsou instalovány v pracovních prostorách C 42 U. Pracovníci tak mohou proces neustále sledovat. Ke každému dílu a každé sérii jsou připojeny digitální štítky, které NMH centrálně spravuje a popisuje. Tato digitální transparentnost je dalším rozhodujícím faktorem, díky němuž je společnost Bulander schopna plnit očekávání svých zákazníků a spojit dodržování termínů dodávek s kvalitou za atraktivní cenu. Dalším tajemstvím úspěchu jsou obráběcí buňky HERMLE. „Myslím, že jsme v pravý čas investovali do zařízení, které zajišťuje naši konkurenceschopnost a spolehlivě nám poskytuje přesné výsledky,“ shrnuje obchodní ředitel.



V roce 2015 se společnost NMH GmbH přestěhovala do nové firemní budovy na letišti v Hohentengenu.



DVOJČATA PRO VĚTŠÍ PROSTOR PŘI PLÁNOVÁNÍ.

Zleva: Georg, mistr třískového obrábění, technici třískového obrábění Andreas a Johannes s obchodním ředitelem firmy Matthias Beyer, Dominik Wiedemann, asistent vedení podniku, a CNC frézovač Patrick. **Obr. výrobu** První kus série pro úvodní zprávu o vzorovém testu je hotový.

prokutek.de

Společnost Prokutek je úspěšným poskytovatelem služeb v oblasti obrábění kovů. „Naší předností je flexibilita,“ zdůrazňuje obchodní ředitel firmy Michael Beyer. Spolehlivý strojový park s automatizací mu poskytuje potřebnou kapacitu. Patří k němu dva stroje C 22 U a jeden C 12 U od firmy HERMLE.



Výměník palet PW 150 od HERMLE má prostor pro 18 palet.

Matthias Beyer má rád hory, lyžování a USA. Dlouho tam žil a naposledy pracoval pro jednu německou společnost jako obchodní ředitel. Poté se nechal zlákat k samostatné výdělečné činnosti. V roce 2005 se vrátil do svého domova v Raublingu v hornobavorském okrese Rosenheim, převzal smluvního výrobce Prokutek a vytvořil z něj úspěšného poskytovatele služeb s při-

„UŽ NEŠLO O TO, ZDA POTŘEBUJEME VÝMĚNÍK PALET. ZAŘÍZENÍ BYLO VYTÍŽENÉ A POTŘEBOVALI JSME VĚTŠÍ KAPACITU.“ Michael Beyer

blíže 90 zaměstnanci. Pro zákazníky, kteří působí mimo jiné v leteckém a kosmonautickém průmyslu, potravinářském průmyslu a ve výrobě užitkových vozidel, v oblasti lékařské techniky a polovodičového průmyslu, tato společnost laserem a vodním paprskem ohraňuje, třískově obrábí, řeže a svajuje různé kovy. Pro mnohé zákazníky společnost Prokutek GmbH montuje i celé konstrukční celky.

JEDEN STROJ PRO PŘESNOST

Z personálního hlediska je třískové obrábění největším samostatným oddělením, kde se vytváří většina hodnot. Mimo jiné se zde nachází několik obráběcích center společnosti Maschinenfabrik Berthold HERMLE AG. První, které Beyer koupil, bylo C 12 U v roce 2015. „Leteckví vyžaduje díly s velmi přísnými tolerancemi. Při hledání vhodného frézovacího stroje jsme se rozhlíželi po trhu. Nakonec nás přesvědčila firma HERMLE svým poměrem ceny a výkonu a servisem,“ vysvětluje Beyer. V roce 2016 smluvní výrobce investoval do stroje C 22 U s výměníkem palet PW 150. „Tehdy mi řekli, ať si ho také koupím, že nebudu litovat,“ vzpomíná Beyer na rozhovor se svým kontaktním partnerem ve společnosti HERMLE. Důvěřoval zkušenostem prodejce, který dobře znal produktové portfolio společnosti Prokutek. Při zpětném pohledu se doporučení vyplatilo a Beyer si zhruba o dva a půl roku později objednal druhý stroj C 22 U ve stejné konfiguraci. „Už nešlo o to, zda potřebujeme výměník palet. Zařízení bylo vytížené a potřebovali jsme větší kapacitu,“ vysvětluje Beyer.



Výroba komplexní součásti pro letecký průmysl na stroji C 22 U.

POSLEDNÍ STEJNĚ DOBRÝ JAKO PRVNÍ

„Ne vždy se od nás požaduje přesnost na tisícinu. Někdy je pro nás výzvou geometrie – ale také rychlost a spolehlivost. Musím se spolehnout na to, že v sérii 1 000 dílů je stý díl stejně dobrý a přesný jako ten první,“ popisuje Beyer, co od strojů HERMLE očekává.



Prokutek programuje C 22 U na základě souborů STEP svých zákazníků.

Investice do frézovacích center z Gosheimu se mu však vyplácí i z jiného hlediska: kvůli dobré pověsti firmy HERMLE. „Nepřesvědčujeme vlastními výrobky, ale kvalitou, výkonem a dodržováním termínů dodávek. Stačí jeden pohled na náš strojový park a zákazník vidí, že slib kvality dokážeme dodržet,“ vysvětluje Beyer. Co ještě zákazníci na firmě Prokutek oceňují, je její flexibilita – například v případě dřívějších termínů dodávky. „Abychom na to měli při plánování prostor, potřebujeme určitou kapacitu,“ vysvětluje Beyer. Tu mu zajišťuje možnost výroby bez obsluhy, spolehlivé stroje a v případě nouze rychlý servis.



NA CHLUP PŘESNÝ JE STÁLE PŘÍLIŠ NEPŘESNÝ

Pro obsluhu pěti frézovacích center HERMLE v závodě Roding potřebuje SK TECHNOLOGY díky automatizaci maximálně dva kvalifikované pracovníky na směnu. **Obr. výrobku** Příklad složité a vysoce přesné prototypové součásti.

sktechnology.de

S HERMLE může být SK TECHNOLOGY opravdu puntičkářská – a to doslova a do písmene. Tento odborník na třískové obrábění je totiž v přesnosti vynikající. Je to dáno nejen strojovým parkem, ale také pochopením, že o dobrém výrobku nebo zmetku rozhodují nenápadné drobnosti.



Přesnost na vysoké úrovni byla cílem zakladatelů firmy Johanna Stangla a Stefana Kulzera již v roce 1988. Ve firmě SK TECHNOLOGY GmbH nyní ve dvou závodech v Rodingu a Waldmünchenu pracuje přibližně 300 zaměstnanců a zaměstnankyň. Na ploše 15 000 m² vyrábí prototypy, jednotlivé díly, malé a střední série, například pro letecký průmysl a kosmonautiku, lékařskou techniku a mobilitu, ale také pro energetiku a polovodičový průmysl. „Dodáváme takovou úroveň přesnosti, jakou může nabídnout jen několik málo firem v Německu,“ zdůrazňuje Benedikt Kulzer, který je druhou generací, jež vede rodinný podnik. Tajemství: souhra člověka, stroje a klimatizovaného prostředí. „Ideálním základem jsou přitom frézovací centra od firmy Maschinenfabrik Berthold HERMLE AG. Čím jsou totiž přesnější, tím vyšší úroveň lze dosáhnout,“ dodává obchodní ředitel společnosti.

„ZAMĚSTNANCI ZDE ZNAJÍ UŽIVATELSKÉ ROZHRAŇÍ, STROJE, I SKRYTÉ DETAILS. NAVÍC JE ZDE SPOLEHLIVÝ A KOMPETENTNÍ SERVIS.“ Benedikt Kulzer

V roce 2016 vstoupila rodinná firma do oblasti automatizace frézování s novým zařízením HERMLE: dvěma stroji C 32 U s robotickým systémem RS 2. Ten manipuluje s paletami i s jednotlivými obrobky. Díky tomu je společnost SK TECHNOLOGY maximálně flexibilní – i když časem převládla manipulace s paletami. Z tohoto důvodu si Kulzer v polovině roku 2021 objednal robotický systém pro druhou robotickou buňku s manipulací pouze s paletami. I zde automatizace obsluhuje dva stroje C 32 U. Když na konci roku 2021 začaly opět narůstat zakázky, podnikatel již plánoval další investici.



nahore Matthias Bücherl, vedoucí oddělení frézování u firmy SK TECHNOLOGY GmbH a obchodní ředitel firmy Benedikt Kulzer. **uprostřed** Vyšší objemy jsou požadovány pro sériové komponenty pro automobilový průmysl. **dole** V roce 2017 společnost SK TECHNOLOGY slavnostně otevřela novou plně klimatizovanou výrobní halu včetně administrativní budovy se sociálním traktem a jídelnou v Rodingu. Výrobní plocha se tak zvětšila ze 4 000 na 10 000 m².

RYCHLÝ ROZJEZD DÍKY STANDARDIZACI

Společnost SK TECHNOLOGY zakoupila v roce 2022 dva stroje C 42 U s manipulačním systémem HS flex. Přechod na flexibilní manipulační systém byl zpočátku překvapením. „Chtěli jsme raději oba stroje umístit do našeho druhého závodu ve Waldmünchenu, kde jsme do té doby neměli žádnou automatizaci. Nakonec se však našlo místo jen pro jeden,“ uvádí Kulzer. V Rodingu proběhl přechod z robotického na manipulační systém HS flex bez problémů: „Vlastní ovládací software HACS společnosti HERMLE je natolik intuitivní, že zapracování proběhlo ve velmi krátké době,“ vzpomíná Kulzer. Přispěla k tomu i jednotná koncepce obsluhy společnosti HERMLE: „Zaměstnanci zde znají uživatelské rozhraní, stroje, i skryté detaily. Navíc je zde spolehlivý a kompetentní servis.“

PŘESNOST, UNIVERZÁLNĚ POUŽITELNÁ

Dnes již Kulzer nenakupuje nic bez automatizace, protože tak může rozšiřovat výrobní kapacitu bez personálních překážek. Kromě toho je poskytovatel systému flexibilnější, může přijímat více zakázek a prorůstá dále do hodnotového řetězce svých zákazníků, a to i do před sériové výroby. Tomu prospívá i využití kapacit: „Nyní máme horizont plánování šest měsíců a více,“ vysvětluje obchodní ředitel společnosti. Pro zakázkovou výrobu je rovněž charakteristická různorodost obráběných dílů. „Vzhledem k tomu, že na strojích HERMLE budeme určitě vyrábět dalších šest až deset let, musí být nejen přesné a výkonné, ale musí být také univerzálně použitelné. Tak jsme připraveni čelit všem možným novým výzvám,“ je si jistý Kulzer.



KOMPLEXNÍ GEOMETRIE Z GRAFITU.

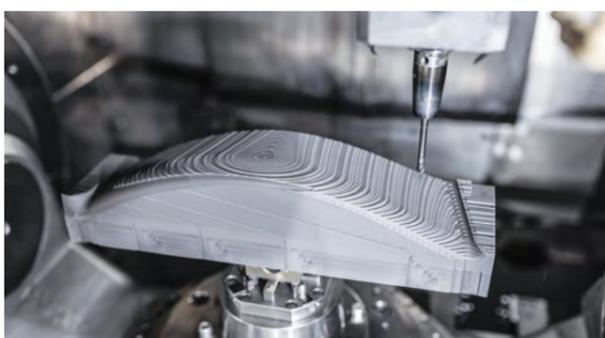
Zleva: Johannes Fischer, programátor CAM, Bernd Habla, zpracování zakázek, obchodní ředitel firmy TVB Andreas Rauchenberger a Stefan Bux ze společnosti HPV HERMLE Vertriebs GmbH. **Obr. výrobu** Grafitové elektrody patří mezi opotřebitelné výrobky – TVB dodává svým zákazníkům zásoby v co nejkratší době.

tvb-gmbh.de

Společnost TVB sestavuje a prodává grafitové polotovary, frézuje elektrody pro erozivní hloubení a vyrábí pro ně držáky. Při zpracování se specialista spoléhá na společnost HERMLE: Dvě automatizovaná 5osá frézovací centra obrábějí porézni materiál, zatímco obrábění kovů má na starosti stroj C 32 U včetně robota.



Fotovoltaika na střeše a kombinovaná výroba tepla a elektřiny na kapalným plynu ve sklepě – Andreas Rauchenberger myslí na zítřek už dnes a z toho profituje. Vše začalo netěsnou hadicí na stlačený vzduch. „To jsou peníze, které musíme vydělat navíc k vypočteným strojním hodinám,“ vysvětluje obchodní ředitel společnosti TVB GmbH Těsnění hadic a používání úspornějšího LED osvětlení mu však nestačilo: „Využíváme také odpadní teplo z našich strojů HERMLE. V létě odvádíme teplý odpadní vzduch do suterénu přes náš výměník tepla a v zimě jej využíváme přímo k vytápění hal.“ TVB GmbH je rodinný podnik v Murnau, který se specializuje na obrábění grafitu a nabízí vše, co s černými bloky souvisí: od grafitových předlisků s 24hodinovou dodávkou přes grafitové polotovary a elektrody až po vhodný upínací systém v podobě vyfrézovaných mosazných nebo hliníkových držáků.



Při obrábění grafitu je rozhodující vztah mezi otáčkami a posuvem. Pokud se poté elektroda leskne, je něco špatně.

využívat na plný výkon, přistoupil také ke klasické smluvní výrobě. Vědomě se rozhodl pro automatizaci pomocí robota: S RS 2 je zcela flexibilní – od velikosti dílu přes možnost manipulace s pale-

“... ALE STROJ HERMLE ROSTE S NÁMI A PROSTŘEDNICTVÍM ODDĚLENÍ DOVYBAVENÍ JEJ LZE KDYKOLI PŘESTAVĚT NEBO SYSTÉM ROZŠÍŘIT O DRUHÝ HERMLE.” Andreas Rauchenberger



Se vstupem do 5osého obrábění investovala společnost TVB také do automatizace – pro dosažení maximální kapacity.

AUTOMATIZOVANÝ 5OSÝ

V roce 2015 vstoupila TVB do automatizovaného 5osého obrábění se strojem C 22 U včetně manipulačního systému IH30 od společnosti Maschinenfabrik Berthold HERMLE AG. „Pracujeme v jedním směnném provozu. Aby se nám stroj vyplatil a mohl pracovat i

bezobslužně, museli jsme ho automatizovat,“ byl tehdy přesvědčen Rauchenberger. Počítal správně: Již po roce bylo zařízení tak dobře vytíženo, že si v Gosheimu objednal druhý, konstrukčně stejný stroj. Jednu elektrodu frézuje stroj od pěti minut do 36 hodin. Přitom musí zvládat složité geometrie a absolutní rozměrovou přesnost. „Vyrábíme v rozmezí plus/minus jedna setina milimetru. Pokud však vyrábíme deset stejných elektrod, musí ze stroje vycházet nejlépe identické,“ vysvětluje Rauchenberger.

Přesvědčivé nejsou jen stroje Rauchenberger oceňuje také nepovýšené vystupování společnosti HERMLE, kompetentnost zaměstnanců a servis, který označuje za nesrovnatelný. Skutečný důvod pro frézovací centrum z Gosheimu je však jiný: „Protože se pracovní prostor směrem dolů zužuje jako trychtýř, můžeme optimálně odsávat jemný prach vznikající při frézování,“ vysvětluje Rauchenberger.

ČERNÁ, STŘÍBRNÁ, ZLATÁ

V roce 2019 TVB investovala do dalšího stroje HERMLE: C 32 U s robotickým systémem RS 2. Na něm podnikatel sám vyrábí upínací systém z mosazi a hliníku pro elektrodu. Aby mohl stroj

tami a jednotlivými díly až po následné rozšíření celého systému. „Nikdo neví, kam cesta povede. Ale stroj HERMLE roste s námi a prostřednictvím oddělení dovybavení jej lze kdykoli přestavět nebo systém rozšířit o druhý HERMLE,“ pochvaluje si Rauchenberger.



Na obou strojích C 22 U (v pozadí) obrábí TVB pouze grafit. Robot nakládá na C 32 U (vpředu vpravo) hliníkové a mosazné díly.



CHLADNĚJŠÍ DÍKY MĚDI V JÁDŘE.

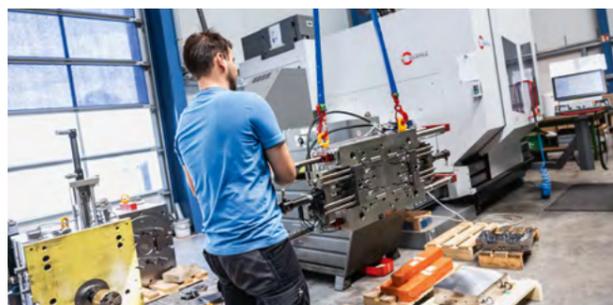
V hrotu jádra není místo pro chladicí kanálek. Místo toho měď - zvenčí neviditelná - zajišťuje rychlý odvod tepla, a tím i kvalitní výsledky při vstřikování. **Obr. výrobku** Vpravo nahoře je jádro dodané firmou HMG společností S & S Werkzeugbau ke konečnému obrobení (vlevo nahoře). V přední části obrázku je vidět odlitý prvek rukojeti a smontované zahradnické nůžky.

sus-werkzeugbau.de

Společnost S & S Werkzeugbau vyrábí komplexní vstřikovací formy zcela ve vlastní režii. Výrobce forem činí výjimku, pokud jde o bezpečné řešení chlazení úzkých průřezů: Odvod tepla při vstřikování optimalizuje společnost HERMLE Maschinenbau pomocí technologie nanášení kovového prášku (MPA).



Aby dosáhla optimálních výsledků, spoléhá Gardena, výrobce zahradnického nářadí se sídlem v Ulmu, na vstřikovací formy s jádry, která skrývají lesklé načervenalé tajemství: Uvnitř nejtenčích míst měď rychle odvádí teplo do nejbližšího chladicího kanálku. Za tímto výrobním procesem stojí technologie nanášení kovového prášku (MPA) společností HERMLE Maschinenbau GmbH (HMG). V roce 2018 se společnost Gardena obrátila na firmu S & S Werkzeugbau v hessenském Schlitzu s požadavkem na nový nástroj optimalizovaný pomocí této speciální technologie.



Vicedutinová forma, kterou pro společnost Gardena vyrobila firma S & S Werkzeugbau, váží několik 100 kg.

S & S je zkratka zakladatelů firmy Heinz Starch a Walter Susemichel. V roce 1985 zahájili výrobu forem pro sériovou výrobu složitých plastových dílů. Dnes vede Harald Starch rodinnou fir-



Harald Starch vede rodinnou firmu ve druhé generaci.

Váží až šest tun, mají až 64 dutin a vyrábějí plastové díly se zrnitými, erodovanými nebo vysoce leštěnými pohledovými plochami.

Stejně působivá je i exkurze po podniku s 50 zaměstnanci: Několik hal je vedle sebe uspořádáno jako labyrint. Prohlídka končí v kanceláři obchodního ředitele, nenápadné jádro formy na stole odpovídá za dutinu v rukojeti kleští.

Čím je geometrie drobnější, tím obtížnější je odvádění tepla. Chytré řešení nabízí technologie MPA: Měď odvádí teplo z úzkých oblastí a končí tam, kde mají chladicí kanálky dostatek prostoru. Zde může bez problémů proudit chladicí voda.

„TECHNOLOGIE MPA JE KVALITNÍ A VYSOCE FUNKČNÍ ŘEŠENÍ.“

Harald Starch

mu ve druhé generaci. Společnost S & S je známá svým vysokým vertikálním rozsahem výroby a technologickým know-how. Ročně opustí výrobní haly přibližně 90 vstřikovacích forem.

NANÁŠENÍ MATERIÁLU S NADZVUKOVOU RYCHLOSTÍ

Jak se měď dostane do jádra? Společnost HMG pro tento účel vyvinula metodu MPA 42 pro 5osé frézovací centrum C 42 U, které dokáže materiál nejen odebrat, ale také nanášet. Teplo, dusík, přehřátá vodní pára a lavalová tryska zajišťují zrychlení kovového prášku na nadzvukovou rychlost. Při nárazu se pak prášek spojí s upnutým polotovarem. Díky pěti osám obráběcího centra se

proud prášku téměř libovolně zaměřuje na díl a umožňuje tak vytvářet chladicí kanálky nebo měděné vložky i na zakřivených plochách. S & S nakonec získá matné jádro. „Zde pak dokončujeme finální vnější obrys,“ uvádí Starch.

NEJLEPŠÍ KOMBINOVANÉ

Ředitel je o technologii MPA přesvědčen. Umožňuje vyrábět složité formy a zároveň zajišťuje účinný odvod tepla. „Je to kvalitní a vysoce funkční řešení,“ říká výrobce forem. Technologii hodnotí kladně i jeho konstruktéři i technici: „Její použití je bezproblémové. Díky kombinaci technologie MPA a tradiční technologie temperování dosahujeme nejlepších výsledků a optimálně plníme požadavky zákazníků.“



S & S Werkzeugbau se stále rozrůstala: V roce 2000 se výrobce forem přestěhoval do budovy původní tkalcovny a zajistil si okolní pozemky. V roce 2017 byla postavena nejnovější nástrojárna (vlevo).



PERFEKTNÍ 13 – V ČINĚ.

Zleva: Xue Yu, Sales Manager HERMLE China, Patrick Lindbichler, Chief Representative Officer HERMLE China, Gao Hua, General Manager oddělení nástrojových systémů Huarui Precision Cutting Tools.

zzhrjm.com

Huarui Precision Cutting Tools se chce stát špičkovým dodavatelem rezných nástrojů v Číně. Pro výrobu proto hledala nejlepší stroje – a v roce 2022 se rozhodla pro třináct 5osých obráběcích center od společnosti HERMLE. Společnost HERMLE China přitom nepřesvědčila jen hardwarem.



Společnost Huarui Precision vyrábí tvrdokovové nástroje třískového obrábění pro soustružení, frézování a vrtání a také nástrojové systémy a držáky nástrojů pro zákazníky v tuzemsku i zahraničí. Aby se výrobce nástrojů stal nejlepším společností ve svém oboru, investuje velké prostředky do vědy a techniky. „Přibližně 16 % ze 758 zaměstnanců se zaměřuje na výzkum a vývoj,“ vysvětluje Gao Hua, generální ředitel oddělení nástrojových systémů společnosti Huarui Precision Cutting Tools Pracují na nových substrátech a povlacích, dále vyvíjejí své metody přesného tváření a optimalizují struktury nástrojů třískového obrábění pro lepší lámání třísky. Tyto přesné břitové



Od roku 2022 je u firmy Huarui Precision v provozu třináct strojů C 22 U HERMLE.

destičky z tvrdého kovu vyžadují stejně přesné držáky nástroje, které od poloviny roku 2022 dostávají konečnou podobu na 5osých frézovacích centrech HERMLE.

PLNÝ VÝKON ČTYŘIADVACET HODIN DENNĚ

Ve výrobní hale v Ču-čou (provincie Chu-nan), asi 730 km severně od Šen-čenu, je umístěno celkem dvanáct strojů C 22 U a jeden stroj C 650 U – všechny jsou automatizované pro nepřetržitý provoz. „V nástrojářském průmyslu pracuji již dlouho a vím, že mnoho předních světových firem v oboru spoléhá na 5osá obráběcí centra HERMLE. To vzbudilo náš zájem,“ vysvětluje Gao a dodává: Svůj první stroj HERMLE jsem

koupil před 20 lety, když jsem pracoval pro zahraničního výrobce nástrojů v Číně. Tento stroj stále ještě běží mimořádně spolehlivě a přesně.“ Čínský specialista na nástroje si od frézovacích center hodně slibuje: Dlouhodobou stabilitu a vysokou přesnost i při nepřetržitém provozu. „Potřebujeme stroje, které tyto vlastnosti splňují, abychom mohli zaručit vysoký standard kvality našich nástrojů třískového obrábění,“ vysvětluje generální ředitel a vidí, že se jeho pozitivní zkušenosti potvrzují.

PRŮKOPNÍK V ČINĚ

Stejně tak je spokojen se spoluprací: „Kromě včasné montáže a uvedení do provozu přispěla dálková podpora zkušených inženýrů ze společnosti HERMLE China a HERMLE AG k tomu, že společnost Huarui Precision mohla zahájit výrobu nástrojových držáků na nových obráběcích centrech. Za milník označuje přímé propojení dat nástrojů a frézovacích strojů, které HERMLE realizovala

„MNOHO PŘEDNÍCH SVĚTOVÝCH FIREM V OBORU SPOLĚHÁ NA 5OSÁ OBRÁBĚCÍ CENTRA HERMLE.“

Gao Hua

společně se společností Zoller. Software umožňuje automatický import dat nástroje ze seřizovacího zařízení do obráběcího centra v reálném čase. Po měření obdrží držák nástroje kód datové matice, který při pozdějším použití ve stroji HERMLE sdělí CNC řízení prostřednictvím skenování všech relevantních dat. „S tímto jsme v Číně průkopníkem,“ zdůrazňuje Gao Hua.

Díky společnosti HERMLE posiluje Huarui Precision Cutting Tools své postavení v oboru nástrojů, je si jistý Gao Hua. „Na frézovací centra HERMLE se můžeme spolehnout. Jejich nízká poruchovost zajišťuje nepřetržitou výrobu a zabraňuje nákladným prostojům.“

TERMÍNY VELETRHŮ

Přehled termínů:
www.hermle.de/dates



SAVE THE DATE

16.04. – 19. dubna 2024

HERMLE Open House

HERMLE AG, Gosheim

ZÁKAZNICKÝ PORTÁL

myHERMLE



Sledujte nás na:



TIRÁŽ

Vydavatel:
Maschinenfabrik Berthold HERMLE AG
Industriestraße 8-12, 78559 Gosheim,
GERMANY
Phone +49 (0)7426 95-0
Fax +49 (0)7426 95-1309
info@hermle.de, www.hermle.de

Redakce, koncepce:
Udo Hipp

Layout:
Schindler Parent GmbH

Příspěvky uživatelů:
a1kommunikation Schweizer GmbH

Fotografie:
HERMLE AG · maikgoering photography

Tisk:
tiskárna Hohl GmbH & Co. KG

Tyto informace jsou nezávazné.
Děkujeme redakcím a nakladatelstvím za souhlas s použitím zveřejněných odborných článků a reportáží s uživateli.

