

Precyzja i elegancki wygląd

Precyzyjny system pomiaru odległości do obróbki kamieni szlachetnych

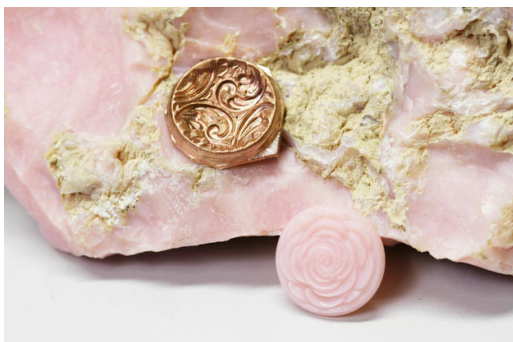
Obróbka kamieni szlachetnych to wysoki poziom rzemiosła, który jednak nie rezygnuje z precyzyjnej produkcji maszynowej, co imponująco udowadnia Herbert Stephan KG. Producent kamieni szlachetnych od dawna opracowuje własne maszyny i polega na technologii czujników firmy ipf electronic, między innymi w zakresie niektórych niestandardowych rozwiązań. "Obróbka kamieni szlachetnych to obecnie branża sama w sobie, która wymaga wysoce wyspecjalizowanych maszyn" - mówi André Jakoby, odpowiedzialny za konserwację systemów elektrycznych w Herbert Stephan KG. Zatrudniająca 230 pracowników firma z siedzibą w Frauenberg, niedaleko Idar-Oberstein, jest jedną z największych firm w regionie zajmujących się obróbką kamieni szlachetnych i półszlachetnych, a także kamieni syntetycznych (patrz symbioza zaawansowanej technologii i tradycji).

Wysoce zaawansowana technologicznie produkcja z własnym rozwojem

Firma, która posiada własne centrum technologiczne i zakład produkcyjny obejmujący siedem hal o łącznej powierzchni około 4400 metrów kwadratowych, określa siebie jako producenta zaawansowanych technologii. I słusznie, ponieważ André Jakoby wie: "Zasadniczo nie ma standardowych rozwiązań do obróbki kamieni szlachetnych". Dlatego Herbert Stephan KG opracowuje własne maszyny, w tym własne oprogramowanie do systemów sterowania. Obecnie firma posiada ponad 130 maszyn dostosowanych do indywidualnych potrzeb. "Dzięki konsekwentnemu rozwojowi naszych maszyn, z pewnością posiadamy unikalny punkt sprzedaży w naszym segmencie, a w niektórych obszarach obróbki kamieni szlachetnych jesteśmy nawet liderem rynku. Nasza produkcja jest również stale rozszerzana o nowoczesne maszyny CNC".

Piękne kształty, motywy i wzory dzięki ultradźwiękom

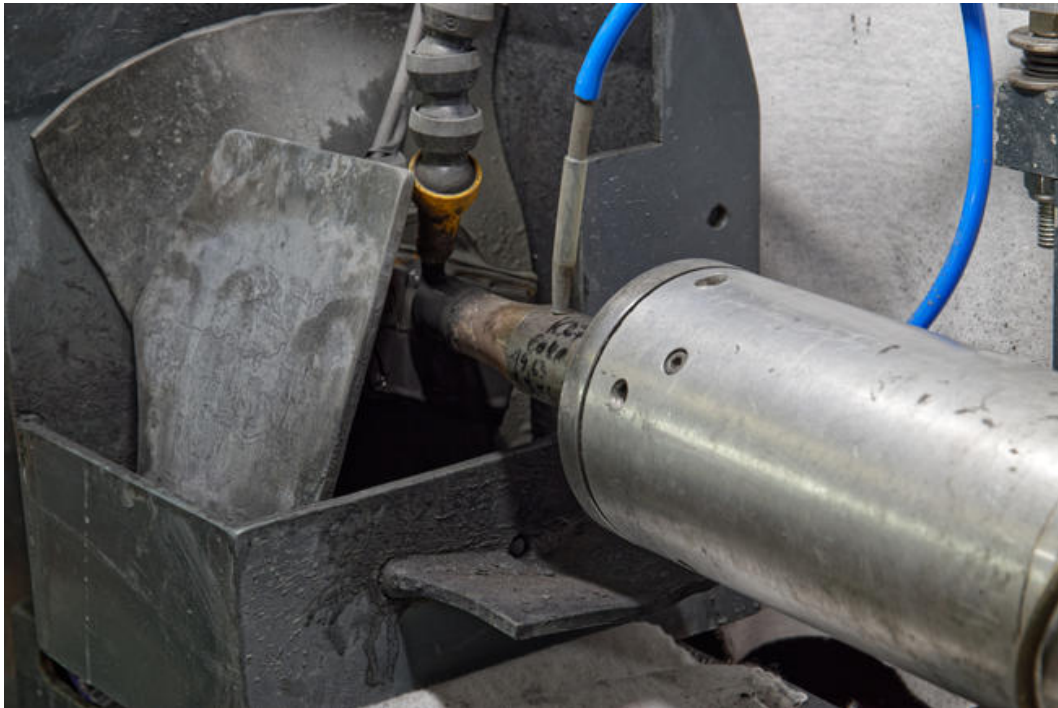
Jedną z podstawowych kompetencji Herbert Stephan KG jest grawerowanie kształtów, motywów lub wzorów przy użyciu technologii ultradźwiękowej i matryc negatywowych w syntetycznych i prawdziwych kamieniach szlachetnych. "Opracowane przez nas rozwiązanie umożliwia nam produkcję dużych ilości za pomocą maszyn po konkurencyjnych cenach, przy czym jeden pracownik może obsługiwać kilka maszyn jednocześnie. Obecnie mamy około 50 takich ultradźwiękowych maszyn w użyciu" - wyjaśnia Jakoby, opisując proces produkcji: "Forma negatywowa jest lutowana do głowicy ultradźwiękowej, a następnie odpowiedni kształt jest obrabiany w kamieniu za pomocą tego narzędzia przy użyciu wysokich wibracji i węgla bora jako emulsji ściernej. W ten sposób możemy na przykład produkować motywy, których normalnie nie można szlifować. Używamy tego procesu również do tłoczenia wgłębień w kamieniach na złote inkrustacje".



Specjalna maszyna umożliwia tworzenie niezwykle skomplikowanych wzorów i kształtów, jak pokazano na tym i poniższym zdjęciu: róża wykonana z opalu (Zdjęcie: Herbert Stephan KG)



... żółw wykonany z jadeitu. (Zdjęcie: Herbert Stephan KG)



Odpowiednia forma jest obrabiana w kamieniu za pomocą negatywowej matrycy przylutowanej do głowicy ultradźwiękowej. Dodatek węgla bora podczas procesu jest również wyraźnie widoczny. (Zdjęcie: ipf electronic)

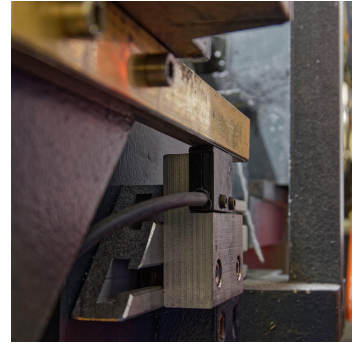
System ciągnięcia drutu zbyt nieprecyzyjny i delikatny

Decydującym parametrem podczas obróbki skrawaniem jest jak najbardziej precyzyjne i dokładne pozycjonowanie narzędzia względem przedmiotu obrabianego. Wcześniej do tego celu wykorzystywany był system linkowy, ale wielokrotnie powodował on problemy ze względu na związane z procesem wibracje w zakresie 22 kHz, a także węgiel bora wykorzystywany podczas obróbki. "System był nie tylko podatny na zużycie i zanieczyszczenia, ale także niedokładny, ponieważ predefiniowane parametry, np. pozycja zerowa posuwu narzędzia, ciągle się zmieniały. W związku z tym musieliśmy często ponownie kalibrować system przeciągania liny, czasami nawet podczas produkcji partii produkcyjnej. Kiedy szukaliśmy alternatywy, zwróciliśmy się do ipf electronic, ponieważ współpracujemy z tą firmą w niektórych obszarach od dłuższego czasu", relacjonuje André Jakoby. Dzięki inkrementalnemu magnetycznemu systemowi pomiaru przemieszczenia, specjalista od czujników z Sauerland w końcu miał pod ręką rozwiązanie, które spełniało decydujące wymagania, zwłaszcza pod względem precyzji i niezawodności.

Od impulsu prostokątnego do dokładnej odległości

Enkoder przemieszczenia składa się zasadniczo z czujnika **MW110430** o stopniu ochrony IP67 jako sondy o bardzo wysokiej rozdzielczości 10µm i monitora impulsów **WY050100**. W magnetycznych systemach pomiarowych czujnik zazwyczaj porusza się bezdotykowo za pośrednictwem taśmy magnetycznej. André Jakoby wyjaśnia: "W naszej specjalnej maszynie czujnik jest jednak zamontowany na stałe na maszynie, podczas gdy taśma magnetyczna, która jest przymocowana do napędu narzędzia i chroniona dodatkową taśmą ze stali nierdzewnej, porusza się nad czujnikiem.

Takie rozwiązanie zapewnia, że kabel połączeniowy czujnika nie jest narażony na zużycie z powodu ruchów suwaka narzędzia. "Podobnie jak w wirniku silnika, na taśmie magnetycznej znajdują się naprzemienne bieguny północne i południowe o precyzyjnie rozmieszczonej szerokości biegunów wynoszącej 5 mm, które generują oscylacje sinusoidalne/cosinusoidalne podczas skanowania w czujniku. Czujnik przekształca te oscylacje w dwa impulsy fali prostokątnej przesunięte o 90 stopni. Dzięki wynikowym czterem krawędziom przełączania, monitor impulsów może być używany do określania i wizualizacji odległości przebytej przez posuw narzędzia lub żądanej głębokości matrycy ujemnej i jej kierunku ruchu.



Czujnik **MW110430** jest zamontowany na maszynie w taki sposób, że kabel połączeniowy nie jest narażony na zużycie. Taśma magnetyczna, która jest przymocowana do napędu i chroniona przed zabrudzeniami za pomocą dodatkowego paska ze stali nierdzewnej, znajduje się nad czujnikiem. (Zdjęcie: ipf electronic)

Wysokie wymagania dotyczące rozdzielczości i częstotliwości próbkowania

"Ponieważ kamienie mają czasami tylko dwa do trzech milimetrów grubości, a głębokość jest czasami rzędu setnych części milimetra, drążenie tuneli musi być niezwykle precyzyjne. Wysoka rozdzielczość czujnika wynosząca 0,01 mm zapewnia nam taką precyzję" - mówi Jakoby. Ponieważ postęp jest również bardzo powolny, a proces generuje silne wibracje w tym samym czasie, konieczne jest również rejestrowanie impulsów fali prostokątnej z najwyższą możliwą częstotliwością próbkowania. Również w tym przypadku częstotliwość wejściowa lub częstotliwość próbkowania monitora impulsów wynosząca 250 kHz w porównaniu z częstotliwością ultradźwiękową narzędzia wynoszącą 22 kHz oznacza, że zawsze jesteś po bezpiecznej stronie, zwłaszcza że system przetwarza impulsy bardzo czysto ze względu na wysoką rozdzielczość, nawet gdy suwak narzędzia jest cofany ręcznie.

André Jakoby wyjaśnia: "Przed rozpoczęciem obróbki posuw narzędzia musi znajdować się dokładnie w pozycji zerowej, aby precyzyjnie utrzymać ustawienia wstępne grawerowania. Po obróbce, ale także częściowo w celu sprawdzenia podczas wstępnej obróbki, suwak narzędzia z matrycą jest wycofywany ręcznie. Precyzyjny system pomiaru położenia zapewnia teraz, że matryca znajduje się dokładnie w pozycji zerowej lub początkowej, gdy jest później ponownie uruchamiana lub na początku nowej serii produkcyjnej. W przypadku systemu linkowego pozycja ta mogła zostać utracona, gdy suwak formy został szybko wycofany, więc musieliśmy go ponownie wyregulować".

Kolorowy wyświetlacz wizualizuje stany pracy

Monitor pulsu, zaprojektowany jako urządzenie na panelu przednim, jest parametryzowany za pomocą zintegrowanego panelu dotykowego, dzięki czemu obecnie przechowywane są łącznie cztery wymiary. Monitor pulsu jest wstępnie ustawiony tak, aby wyświetlacz wizualizował bieżące wymiary na zielono podczas pracy maszyny. Po osiągnięciu wartości docelowej maszyna wyłącza się, a wyświetlacz zmienia kolor na czerwony. "Pracownik odpowiedzialny za maszynę może zatem natychmiast zobaczyć, kiedy obróbka kamienia została zakończona".



Monitor impulsów ma obecnie cztery wymiary wciskania (od C1 do C4) dla form negatywnych, które można wybrać jednym naciśnięciem przycisku. Jednostka na panelu przednim wizualizuje bieżący wymiar wyprzedzenia za pomocą zielonych cyfr. Wyświetlacz zmienia kolor na czerwony po osiągnięciu ustawionej wartości głębokości formy. (Zdjęcie: ipf electronic)

Ustalony standard

Według André Jakoby, rozwiązanie ipf electronic jest lepsze od konwencjonalnych systemów pomiaru położenia, ponieważ nie tylko spełnia wymagany wysoki poziom dokładności, ale także działa bezdotykowo, a zatem jest niewrażliwe na obciążenia mechaniczne i wibracje. Nawet zabrudzenie węglikiem boru nie zakłóca już procesu produkcyjnego, ponieważ pracownicy maszyny muszą tylko raz w tygodniu usuwać pozostałości emulsji z taśmy ze stali nierdzewnej za pomocą szmatki. "W międzyczasie przyrostowy system pomiaru odległości firmy ipf electronic stał się zarówno precyzyjnym, jak i niezawodnym standardem dla naszych maszyn ultradźwiękowych. Dziesięć maszyn zostało już wyposażonych w to rozwiązanie, a kolejne 20 będzie stopniowo wdrażane", podsumowuje André Jakoby.



André Jakoby, odpowiedzialny za konserwację systemów elektrycznych w Herbert Stephan KG: "Przyrostowy system pomiaru odległości firmy ipf electronic stał się standardowym rozwiązaniem dla naszych maszyn ultradźwiękowych". (Zdjęcie: ipf electronic)

Symbioza zaawansowanej technologii i tradycji

Herbert Stephan KG zaopatruje branżę jubilerską na całym świecie od ponad 75 lat. Firma z siedzibą w Frauenberg (Nadrenia-Palatynat) łączy tradycyjne rzemiosło z najnowocześniejszą technologią. Własne centrum technologiczne z wysoce wyspecjalizowanymi maszynami i automatami, które są stale i konsekwentnie rozwijane, jest uważane za unikalne w branży. Herbert Stephan KG jest liderem na rynku produkcji kamieni szlachetnych grawerowanych maszynowo, z ponad 60 centrami obróbczymi produkującymi setki tysięcy wysokiej jakości, precyzyjnych grawerunków każdego roku. Oprócz grawerowania ultradźwiękowego i CNC za pomocą specjalnie opracowanych maszyn, firma oferuje również produkcję próbek kamieni jako "modeli w locie" przy użyciu szybkiego prototypowania.



Siedziba główna firmy Herbert Stephan KG we Frauenberg koło Idar-Oberstein. (Zdjęcie: Herbert Stephan KG)