źródło: Adobe Stock – Surasak

Pewne mocowanie narzędzia z maszyną

OPRAWKI NARZĘDZIOWE Końcowy efekt procesu obróbki skrawaniem zależy od wielu różnorodnych czynników. Kluczowa jest oczywiście sama maszyna i odpowiednio dobrane parametry jej pracy, a także narzędzie skrawające dopasowane do rodzaju procesu i obrabianego detalu. Nie można jednak pominąć oprawek narzędziowych. To ważny element procesu obróbczego, który łączy narzędzie skrawające z wrzecionem obrabiarki.

Wojciech Traczyk

Duża szybkość realizowanych procesów, a także ich wysoka precyzja i powtarzalność to najważniejsze zalety stosowania technologii CNC do różnorodnych procesów obróbczych, co oczywiście przekłada się na wzrost efektywności procesów produkcyjnych. Nie byłoby jednak tych korzyści, gdyby nie pozostałe elementy systemu obróbczego, do których zaliczamy m.in. uchwyty frezarskie, systemy chłodzenia i smarowania, a także oprawki narzędziowe. Te ostatnie są istotnym elementem tzw. układu OUPN (obrabiarka–uchwyt–przedmiot–narzędzie), który decyduje o jego sztywności, a tym samym o prawidłowym przebiegu całego procesu.

Oprawki narzędziowe – charakterystyka i budowa

Głównym zadaniem oprawki narzędziowej jest stabilne połączenie narzędzia skrawającego z wrzecionem obrabiarki, zmniejszenia bicia osiowego, które obciąża wrzeciono, i uniknięcie innych wibracji na elementach wrzeciona. Od tego połączenia w dużej mierze zależy stabilność, dokładność i niezawodność całego procesu. Te elementy przekładają się natomiast na szybkość zużycia narzędzia skrawającego, jakość uzyskanego detalu i zmniejszenie strat, a patrząc nieco szerzej – na koszty obróbki i efektywność całego procesu produkcyjnego.

Oprawki narzędziowe to dość szeroka kategoria urządzeń mocujących, które mogą dość diametralnie różnić się budową, kształtem, wymiarami czy zastosowaniem. Konstrukcja wszystkich opiera się jednak ma tych samych podstawowych elementach. Należą do nich trzpień walcowy lub stożkowy, kołnierz i kieszeń tulei zaciskowej.

Część oprawki narzędziowej, która łączy się bezpośrednio z wrzecionem obrabiarki, ma najczęściej kształt stożka lub walca (stąd nazwa trzpienia). Odpowiada ona za ustalenie oprawki współosiowej do wrzeciona. Kołnierz z kolei może mieć różną budowę i odpowiada za przeniesienie napędu z wrzeciona na narzędzie. Do ostatniego z elementów, czyli tulei zaciskowej, mocuje się bezpośrednio narzędzie skrawające.

Duży wybór oprawek

Na rynku jest dostępnych wiele różnych typów oprawek narzędziowych – od bardziej uniwersalnych rozwiązań po modele, które zaprojektowano specjalnie do konkretnych narzędzi skrawających, procesów obróbczych czy zastosowań. Wielu producentów opra-

wek oferuje też niestandardowe systemy mocujące, które wyróżniają się nietypowymi cechami.

Oprawki mogą być dostosowane specjalnie pod kątem większej wydajności czy prędkości skrawania, ale również np. do obróbki rzadko spotykanych materiałów, skomplikowanych kształtów, ze zwiększonymi siłami skrawania czy też z większą precyzją.

Według **Sebastiana Zegana**, sales managera w firmie **YG-1 Poland**, obecnie na rynku można spotkać różnorodne rodzaje oprawek mocujących narzędzia. Kilka z nich cieszy się jednak szczególną popularnością. Jako najpopularniejsze z nich wymienia:

• **Oprawki trzpieniowe** (uchwyt trzpieniowy) – są szeroko stosowane w różnego rodzaju elektronarzędziach, takich jak wiertarki czy szlifierki. Charakteryzują się prostotą montażu i demontażu narzędzi, a także możliwością stosowania w różnych urządzeniach. To sprawia, że są popularne wśród użytkowników.

• **Oprawki bezkluczowe** (quick-change) – umożliwiają szybką wymianę narzędzi bez użycia klucza. Są bardzo wygodne w użytkowaniu i pozwalają zaoszczędzić czas podczas zmiany narzędzi. Cieszą się więc dużą popularnością wśród osób, które potrzebują często zmieniać narzędzia w swojej pracy.

• **Oprawki zaciskowe** (uchwyt zaciskowy) – stosuje się je głównie w tokarkach i frezarkach CNC. Charakteryzują się wysoką precyzją mocowania narzędzi i możliwością stosowania w obrabiarkach, które pracują na wysokich obrotach.

• **Oprawki hydrauliczne** – do mocowania narzędzi wykorzystują one płyn hydrauliczny. Zapewniają dużą siłę mocowania i wysoką precyzję. Często stosuje się je w obrabiarkach CNC i w aplikacjach, w których wymagane jest mocne i stabilne mocowanie narzędzi.

– *Popularność poszczególnych rodzajów oprawek mocujących może wynikać z różnych czynników, takich jak łatwość użytkowania, szybkość wymiany narzędzi, precyzja mocowania, dostępność na rynku i wymagania konkretnych aplikacji. Ostatecznie wybór odpowiedniego rodzaju oprawki zależy od indywidualnych potrzeb i preferencji użytkownika, a także od specyfiki zastosowania narzędzi* – dodaje Sebastian Zegan.

Oprawki z mocowaniem termokurczliwym

Do najpopularniejszych systemów mocowania narzędzi skrawających należą obecnie oprawki termokurczliwe. Zasada ich działania opiera się na naturalnych właściwościach rozciągania i kurczenia się metalu pod wpływem zmian temperatury.

Przy wysokiej temperaturze (po podgrzaniu oprawki do 300–400°C) otwór mocujący się powiększa. Umożliwia to umieszczenie w nim narzędzia, którego średnica trzpienia mocującego jest wówczas minimalnie

NARZĘDZIA

Nowe frezy X1-EH – frezy trzpieniowe o wysokiej dokładności do obróbki precyzyjnej

W ofercie firmy YG-1 pojawiła się nowa generacja frezów trzpieniowych klasy premium wykonanych z nanoziarnistego węglika. Charakteryzują się one m.in. wyjątkowo dużą dokładnością obróbki stali hartowanych (HRc50–70) dzięki niezwykle wąskim tolerancjom wykonania. W szczególności frezy X1-EX zachowują tolerancję promienia +1µm -5µm w narzędziach z końcówką kulistą do Ø 6mm.

Główne atrybuty frezów X1-EH:
- najnowsza powłoka dla najwyższej trwałości narzędzi,
- wyjątkowo precyzyjne mikro narzędzia,
- wykonania z chwytem ≤6mm to nowy gatunek węglika, który poprawia odporność na ścieranie i zapewnia większą precyzję dzięki tolerancji chwytu h4.

Frezy X1-EX zapewniają doskonałe wykończenie obrabianej powierzchni, oferują wyjątkową trwałość i precyzyjne frezowanie, które zostało zoptymalizowane przede wszystkim pod kątem przemysłu producentów matryc i form.

Cechą szczególną frezów X1-EX jest również powłoka C-Coating o drobnoziarnistej strukturze. To całkowicie nowy wymiar obróbki materiałów twardych ISO-H, z doskonałą odpornością na ścieranie i wysoką temperaturę, zapewniając jednocześnie ogromną wytrzymałość na szok termiczny. W porównaniu z powłoką Blue-Coating nowa powłoka jest twardsza (3900 HV vs 3700 HV) i nieznacznie tylko mniej odporna na wysokie temperatury (1000°C vs 1200°C). Im twardszy materiał, tym lepsze wyniki zastosowania – żywotność frezów oraz jakość powierzchni.

Wykonania z chwytem ≤6mm to nowy gatunek węglika poprawiający odporność na ścieranie i większa precyzja dzięki tolerancji chwytu h4. Zwiększa on dokładność i minimalizuje tzw. bicia. Wzmocniona powierzchnia przyłożenia zwiększa stabilność bez zakłócania przepływu wiórów, a zoptymalizowana korekcja ścinu na czole kulistym poprawia ich usuwanie.

819 nowych wykonań serii X1-EH pozwala na optymalny dobór długości narzędzia. Im mniejsza jest długość wysuwu, tym mniejsze jest ugięcie, a tym samym bardziej stabilna obróbka. W portfolio frezów X1-EX aż 230 pozycji to wersje ze stożkową szyjką – rozwiązaniem, które nie było oferowane we frezach X5070. W nowym portfolio dostępnych jest aż 60% więcej wykonań niż w ofercie frezów X5070.

YG-1 POLAND Sp. z o.o.
ul. Gogolińska 29,
02-872 Warszawa
tel.: 22 622 25 87,
e-mail: info@yg-1.pl
www.yg-1.pl

20 lat YG-1 POLAND

R E K L A M A

mniejsza. Po schłodzeniu (z wykorzystaniem nadmuchu powietrza lub cieczy chłodzącej) uzyskane połączenie jest bardzo trwałe, a narzędzie może być od razu wykorzystane do obróbki.

Do najważniejszych zalet oprawek termokurczliwych należy duża stabilność mocowania, bardzo dobre wyważenie i możliwość przenoszenia wysokiego momentu obrotowego – przy zachowaniu sztywności promieniowej i niewielkich wartości bicia. Dzięki temu można je stosować np. w obróbce szybkościowej.

Ponadto oprawki te zachowują właściwości mocujące przez długi okres użytkowania. Są przy tym dość uniwersalnym rozwiązaniem, które można stosować w różnych procesach obróbki skrawaniem.

Do listy zalet tego rodzaju oprawek należy także dodać ograniczenie ryzyka błędnego montażu narzędzia przez operatora. Dokładność mocowania narzędzia jest bowiem całkowicie niezależna od użytkownika – w przeciwieństwie do systemów mocowania, w których znaczenie ma siła dokręcenia uchwytu przez operatora.

Od czego powinien zależeć dobór oprawki narzędziowej?

Wspomniana duża różnorodność oprawek narzędziowych powoduje, że wybór odpowiedniego rodzaju (przynajmniej w teorii) może nastręczać pewne trudności. Sebastian Zegan wskazuje, że dobór optymalnej oprawki narzędziowej powinien zależeć od kilku czynników.

Do najważniejszych należą:

• Typ narzędzia – oprawka narzędziowa powinna być odpowiednio dobrana do rodzaju narzędzia, które będzie w niej umieszczone. Na przykład różne typy narzędzi (np. wiertła, frezy, gwintowniki) wymagają różnych oprawek.

• Wymiary narzędzia – oprawka musi być wystarczająco duża, żeby zmieścić narzędzie, jednocześnie zapewniając jego odpowiednie trzymanie i stabilność.

• Rodzaj obróbki – oprawka powinna być dostosowana do rodzaju obróbki (np. frezowania, wiercenia, gwintowania), żeby zapewnić precyzję i efektywność procesu.

• Moc i obciążenie narzędzia – oprawka musi być wystarczająco wytrzymała, żeby utrzymać narzędzie podczas pracy (zwłaszcza jeśli narzędzie generuje duże obciążenie).

• Rodzaj mocowania w maszynie – oprawka musi pasować do rodzaju mocowania maszyny, w której będzie używana. Na przykład jeśli maszyna ma stożkowy uchwyt, oprawka musi być zgodna z tym typem uchwytu.

• Wymagana precyzja obróbki – w przypadku wymagających precyzji obróbek należy wybrać oprawki o wysokiej dokładności wykonania, żeby zapewnić optymalną jakość i dokładność obróbki.

• Częstotliwość zmian narzędzi – jeśli często zmienia się narzędzia, warto rozważyć opcje szybkiej wymiany oprawek, które zapewnią szybkie i łatwe przystosowanie się do różnych rodzajów narzędzi.

– *Ostatecznie dobór oprawki narzędziowej zależy od konkretnych wymagań procesu obróbczego i narzędzi, które będą w nim używane. Warto zwrócić uwagę na te czynniki, żeby zapewnić efektywność, precyzję i bezpieczeństwo pracy* – podkreśla przedstawiciel firmy YG-1 Poland.

Justyna Pułkownik, kierownik Biura Obsługi Klienta Zakładu Produkcyjnego **APX Technologie**, dodaje, że dobór właściwej oprawki narzędziowej jest kluczowym elementem, który gwarantuje efektywność, precyzję i jakość procesu obróbki. Wymaga więc uwzględnienia wielu czynników, takich jak rodzaj obrabiarki i wrzeciona, typ narzędzia, materiał poddawany obróbce, poziom precyzji i dokładności, częstotliwość wymiany narzędzi, kompatybilność z systemami chłodzenia i smarowania, a także trwałość i wytrzymałość samej oprawy.

– *Wiedza i doświadczenie, jakie firma APX Technologie zdobyła w ciągu 20-letniej produkcji opraw narzędziowych, pozwala na spełnienie najwyższych wymagań jakościowych. Oferowane przez nas produkty gwarantują klientom poprawę wydajności procesu obróbki i jakości finalnego wyrobu, a także sprawności i żywotności samej obrabiarki* – stwierdza Justyna Pułkownik.

Następstwa błędnego doboru oprawki narzędziowej

Traktowanie oprawki narzędziowej jak mało znaczącego elementu w procesie obróbki może mieć bardzo poważne konsekwencje zarówno dla procesu produkcyjnego, jak i samej obrabiarki. Przede wszystkim należy się liczyć z szybszym zużyciem się narzędzia, choć to będzie jeszcze stosunkowo niewielka kara.

Z dużo większymi stratami finansowymi należy się liczyć w przypadku uszkodzenia wrzeciona wiertarki. Trzeba również pamiętać, że błędnie dobrana oprawka narzędziowa może skutkować złą jakością końcowych produktów, a to już może oznaczać nawet utratę klientów.

– *Niewłaściwie dobrane oprawki mogą prowadzić do wielu problemów. Są nimi nieprawidłowa obróbka materiału, obniżona jakość wykończenia, skrócenie żywotności narzędzia, zwiększone ryzyko uszkodzeń maszyny i obrabianego detalu, ale także zagrożenie dla bezpieczeństwa operatora* – wylicza Justyna Pułkownik i dodaje:

– *Należy więc zawsze dokładnie dobierać oprawki narzędziowe do konkretnych zastosowań, biorąc pod uwagę wymagania procesu obróbki oraz parametry narzędzia i maszyny. Szczególnie ważne jest to podczas obróbki precyzyjnej. Firma APX Technologie oferuje pomoc w doborze opraw i produkcję opraw specjalnych.*

Oprawki narzędziowe nie są wyliczane jako pierwsze, kiedy mowa o czynnikach, które warunkują efektywność procesu obróbczego. Nie oznacza to jednak, że możemy je całkowicie zbagatelizować, dobierają przypadkową oprawkę, żeby tylko pasowała do danej aplikacji. Szkoda byłoby, gdyby potencjalne korzyści, jakie mogą wynikać z użycia wysokiej klasy obrabiarki i narzędzi, nie mogły być uzyskane w wyniku niewłaściwego doboru urządzeń mocujących.

Warto więc także w tym przypadku zainwestować w odpowiedniej jakości oprawki, żeby osiągnąć maksimum korzyści. Przy tym nie można zapomnieć o odpowiedniej konserwacji oprawek przez okres ich użytkowania, żeby mogły nam służyć przez jak najdłuższy czas. MM