

## NARZĘDZIA

# Jak rozwiązywać problemy z trwałością narzędzi

Narzędzia skrawające mają określoną trwałość, a procesu ich zużywania nie da się niestety uniknąć. Jednak określone działania albo zaniechania mogą to zużywanie się narzędzi znacznie przyspieszyć, narażając w ten sposób przedsiębiorstwo produkcyjne na większe koszty działalności. Warto więc poznać sposoby zwiększenia trwałości narzędzi i przez cały czas ich użytkowania się do nich stosować.

Wojciech Traczyk

**D**uże siły, jakie oddziałują na narzędzia podczas procesów skrawania, opory ruchu na skutek tarcia czy wysokie temperatury na styku krawędzi narzędzia i obrabianej powierzchni to tylko najważniejsze czynniki, które wpływają na to, że narzędzia skrawające się sukcesywnie zużywają. Jednak do tej listy czynników, których nie da się uniknąć, można dodać kolejne punkty, które w wielu przypadkach są efektem braku wiedzy lub doświadczenia albo po prostu błędu operatora odpowiedzialnego za realizowany proces obróbczy.

## | Dynamiczny rozwój branży

**Lech Wyród**, menedżer produktu narzędzia składane w **YG-1 Poland**, podkreśla, że podstawowa sprawa to używanie narzędzi zgodnie z ich przeznaczeniem.

– Jednak u klientów bardzo często spotyka się narzędzia,

które pracują z nieodpowiednimi parametrami lub są nieoptymalnie dobrane do danych warunków albo obrabianego materiału. Dlatego na pytanie „jak podnieść ich trwałość” odpowiem, że przede wszystkim trzeba je najpierw prawidłowo użyć, a potem dostosować parametry wyjściowe, lekko je modyfikując – mówi Lech Wyród i dodaje, że między wiodącymi producentami narzędzi trwa nieustanny wyścig o wydajność i trwałość, głównie dotyczy to nowych powłok.

– Odpowiednio dobrane produkty i procesy czyszczenia mają także istotne znaczenie w za-

pewnianiu bezpieczeństwa. Rośnie świadomość kierowników produkcji na temat np. strategicznego umieszczania systemów z produktami do wycierania i czyszczenia w zasięgu ręki operatorów maszyn – dodaje Wojciech Nizio.

## | Dobór narzędzia do obrabianego materiału

Podstawą wydajnej obróbki skrawaniem, i nie chodzi tu już wyłącznie o kwestię wydłużenia żywotności narzędzi, jest właściwy dobór narzędzia skrawającego. Jest to o tyle istotne, że coraz częściej w różnych zastosowaniach można spotkać nowe, trudno obrabialne materiały, takie jak nadstopy niklu, stopy tytanu czy żarowytrzymałe stale nierdzewne. Nie każde narzędzie poradzi sobie z obróbką takich materiałów. Odpowiedzią na te wyzwania są narzędzia wykonane m.in. z węgla spiekanego, ze spieków ceramicznych, a także zaawansowane narzędzia ceramiczne.

– Żeby zobrazować możliwości zwiększenia żywotności narzędzi skrawających, posłużmy się przykładem materiałów trudno obrabialnych o wysokiej twardości, takich jak stopy żaroodporne na bazie niklu i tytanu. Ze względu na wysoką wytrzymałość na podwyższone temperatury materiały te mogą znacząco wpływać na przyspieszone zużycie narzędzia obrabiającego – wyjaśnia **Tomasz Charkot**, specjalista ds. marketingu w **MMC Hardmetal Poland**. – W przypadku tego rodzaju materiałów wydłużenie trwałości i możliwości obróbki zależy głównie od prawidłowego doboru narzędzia. Dlatego warto zadbać, aby narzędzie dedykowane do stopów trudno obrabialnych było wykonane np. z wytrzymałego węgla spiekanego, z odpowiednią powłoką, która nie tylko zwiększa odporność na ścieranie, ale również zapewnia niższe opory skrawania i lepszy spływ wióra. W dalszej kolejności istotne z punktu widzenia żywotności narzędzia są m.in. prędkość skrawania, posuw, głębokość skrawania lub chłodzenie – dodaje.

**Andrzej Cieplak**, product manager threading w **YG-1 Poland**, podkreśla, że firma YG-1 w nowych wykonaniach wprowadza lepszy materiał, z którego jest wykonane narzędzie, nową aplikacyjną konstrukcję i geometrię oraz nową powłokę.

– Najlepszym przykładem są serie gwintowników Synchron Tap i Prime Tap ze stali narzędziowej proszkowej HSS/PM. Obie serie mają inne geometrie i konstrukcje pod aplikacyjne zastosowanie do obrabianych materiałów i charakterystyk pracy. Gwintowniki serii Prime Tap mają nową powłokę



wielowarstwową „X” bazowaną na glinco-azotku-chromu. Natomiast gwintowniki serii *Chip Breaker Tap* mają pierwszy raz w YG-1 zastosowaną innowacyjną, aplikacyjną konstrukcję i geometrię do tworzenia krótkich wiórów – mówi Andrzej Cieplak. – Z kolei najlepszym przykładem wiertel VHM, gdzie stosujemy kompleksowo różne właściwości do zwiększenia trwałości, jest seria *Dream Drill Pro* wykonana z drobnoziarnistego węgla spiekanego. Stosujemy w niej nowe geometrie ostrzy (np. główna krawędź tnąca jest wydłużona, bo jest w kształcie litery „S”) oraz nową wielowarstwową powłokę „Z” (na bazie krzemu).

### Podstawą właściwe parametry obróbki

Jak zauważył Tomasz Charkot, równie istotne jak dobór narzędzia jest ustawienie odpowiednich parametrów obróbki, w tym przede wszystkim prędkości skrawania, wartości posuw i głębokości skrawania. Parametry te nie tylko są istotne dla żywotności narzędzia, ale generalnie decydują o wydajności całego procesu, a także o jakości uzyskanego detalu.

Zarówno zbyt wysokie, jak i zbyt niskie wartości poszczególnych parametrów mogą powodować różne negatywne następstwa. Zbyt niskie posuwy podczas wiercenia głębokich otworów zmniejszają znacząco trwałość narzędzia, powodując „ślizganie się” ostrza w początkowej fazie procesu. Działająca równocześnie siła poosiowa może powodować efekt wyboczenia, czego następstwem są niewidoczne mikropęknięcia narzędzia.

Zbyt duża prędkość, która wprowadzi przyspieszy czas obróbki, może jednak powodować wzrost temperatury na styku narzędzia i obrabianego detalu. Zbyt duża temperatura przyspiesza ścieralność powierzchni narzędzia, efektem mogą być deformacje plastyczne czy też szybko postępujące zużycie kraterowe. Niekorzystna może okazać się również zbyt niska prędkość skrawania. Może powodować problemy z usuwaniem wiórów, powstawaniem narostów i w efekcie przyczyniać się do tępienia ostrza.

Zbyt wysoka wartość posuwu to zwiększone ryzyko niewłaściwego formowania wiórów, co z kolei może skutkować uszkodzeniem narzędzia.

Natomiast zbyt mały posuw będzie skutkował szybkim ścieraniem powierzchni przyłożenia. Duża głębokość skrawania może przyczyniać się do powstawania większych sił nacisku i w efekcie do wyłamania się płytki. Przy zbyt małej głębokości skrawania może dojść do powstawania niekorzystnych dla narzędzi drgań.

### Chłodzenie, wióry i inne czynniki

Olbrzymie znaczenie dla trwałości narzędzi ma również zastosowanie odpowiedniego chłodziwa. Generalnie chłodziwo jest niezbędne (poza tzw. obróbką na sucho), gdyż obniża temperaturę obróbki i zapewnia odpowiednie smarowanie. Przekłada się to na mniejszą ścieralność materiału ostrza narzędzia. Dodatkowo może mieć również działanie antykorozyjne.

Jednak nie tylko odpowiedni rodzaj chłodziwa i jego ilość są ważne. Liczy się również sposób jego podawania. Podawanie chłodziwa od góry jest precyzyjniejsze, dlatego można stosować mniejsze ciśnienie. Natomiast podawanie chłodziwa od dołu lepiej odprowadza ciepło z obszaru skrawania.

Sposób podawania chłodziwa ma również wpływ na skuteczność odprowadzania wiórów. Jeśli chłodziwo jest podawane przed narzędziem, będzie lepiej wypłukiwać wióry. Jeśli zostanie podane za narzędziem, wówczas może spowodować, że wióry zostaną ponownie wpechnięte do strefy obróbki, co utrudni obróbkę i może spowodować szybsze zużycie się narzędzia.

Kolejnymi czynnikami, które mogą skrócić żywotność narzędzi, są niewłaściwa geometria głowicy, zbyt duże wysięgi czy złe kąty przystawiania płytek. Odpowiednio dobrany kąt skrawania, kąt natarcia, kształt ostrza i ostrość płytki skrawającej wpływają na wydajność obróbki, redukcję oporów skrawania i sił tnących oraz zwiększenie trwałości narzędzia.

Równie ważna jest odpowiednia jakość stosowanych uchwytów narzędziowych. Złe dobrane albo nadmierne zużyte uchwyty zmniejszają stabilność mocowania i mogą prowadzić do nadmiernego „bicia” podczas obróbki, a to będzie się przekładać na szybsze zużywanie się ostrza narzędzi.

– Z pewnością ważne jest też systematycznie monitorowanie zużycia narzędzi skrawających. A kiedy to konieczne, nie powinno się zwlekać z wymianą narzędzia, które nie sprawdza się podczas danego procesu obróbki. Pozwoli to oszczędzić czas i wyeliminuje nieplanowane przestoje, co przyczyni się do podniesienia efektywności produkcji – zauważa Tomasz Charkot.

– Stosując przy produkcji kompleksowo jak najwięcej połączeń nowych materiałów z nowymi geometriami, z nowymi konstrukcjami i z nowymi powłokami otrzymujemy w rezultacie narzędzia ze znacznie zwiększoną trwałością i odpornością na zużycie. Tylko tak wielopłaszczyznowe podejście do zwiększania trwałości narzędzi YG-1 zapewnia również znacznie większą odporność na niesprzyjające warunki pracy, jakie można spotkać podczas obróbek skrawaniem – dodaje Andrzej Cieplak. **MM**

#### MM INFO

#### Czynniki, które mogą przyspieszyć zużycie narzędzi skrawających:

- zły dobór narzędzia do obrabianego detalu i materiału, z jakiego jest on wykonany,
- niewłaściwa geometria ostrza skrawającego,
- nieprawidłowe parametry skrawania,
- brak odpowiedniego chłodzenia i smarowania podczas procesów obróbkowych,
- niewłaściwe odprowadzanie wiórów z obszaru obróbki,
- wibracje podczas procesu skrawania.