

Aplikace progresivních vrstev na řezné nástroje s důrazem na integritu obrobeneho povrchu i řezné hrany

V současné době se začíná i v praxi sledovat souvislost mezi stavem nástroje a kvalitou obrobeneho plochy. Přičemž stav nástroje je popsán nejen z hlediska použitého řezného materiálu a povrchové úpravy (tenké vrstvy), ale i z mikrogeometrie řezné hrany, vnitřních napětí a strukturní změny, které jsou způsobeny procesem výroby. Rovněž se sleduje efektivita výroby nástroje ve vazbě na jeho užité vlastnosti. Ty jsou v mnoha případech dány nikoliv trvanlivostí břitu nástroje, ale stavem obrobeneho plochy. V současné době se již také v praxi začíná uplatňovat souhrn vlastností, které jsou obsaženy pod komplexním označením "integrita povrchu".

Cílem projektu je odzkoušet 6 progresivních slinutých karbidů světové produkce. Proto budou SK materiály odebrány z firmy Ceratizit. U těchto SK vzorků bude provedena nejen kontrola jejich materiálových vlastností, ale analýza jejich technologických vlastností (brouditelnost) i provozních vlastností (teplotní a korozní odolnost). U těchto progresivních druhů slinutých karbidů budou odzkoušeny nové metody spadající do tzv. dokončovacích operací výroby nástroje (vlečné omílání). Na vybraných druzích slinutých karbidů (dva nejlepší SK využité dále pro aplikaci fréz pro obrábění austenitické oceli) budou nadeponovány moderní vrstvy. Výběr bude proveden na základě výsledků komplexních testů. U nadeponovaných systémů tenká vrstva-substrát budou provedeny laboratorní testy, jejichž cílem bude posoudit vhodnost jednotlivých typů vrstev pro danou aplikaci obrábění. Po výběru SK i správných vrstev budou zhotoveny a nadeponovány reálné nástroje –frézy, u nichž budou využity moderní přístupy a to jak při zhotovení přesně definované mikrogeometrie tak i při jejím proměření a dokumentaci. Tyto nástroje budou nasazeny v procesu obrábění austenitických ocelí. Tyto materiály patří mezi obtížně obrobitelné materiály. Cílem projektu bude dosažení nejen zvýšené trvanlivosti fréz oproti současnému stavu, ale rovněž zkvalitnit obrobeneho povrch s důrazem na hodnocení integrity povrchu. Budou hledány souvislosti mezi stavem nástroje (slinutý karbid-vrstva-geometrie-mikrogeometrie) a výslednými vlastnostmi (trvanlivost, řezné síly, integrita obrobeneho plochy, reprodukovatelnost výsledků).

Na řešení projektu se bude podílet po celou dobu 6 studentů a 4 akademičtí pracovníci. V rámci projektu vzniknou jak diplomové práce, tak i podklady pro státní doktorské práce s vazbou na budoucí disertační práce. Očekává se výstup 7 diplomových prací, 1 práce ke státní doktorské zkoušce, 1 disertační práce, didaktických pomůcek pro 7 odborných předmětů a výstupy na konferencích a odborných seminářích.

An emerging trend in current industrial practice is the tracking of correlations between the state of a cutting tool and the quality of the machined surface. The condition of the tool is characterised in terms of its material and surface treatment (e.g. thin films) and also through the microgeometry of the cutting edge, internal stresses and changes in its microstructure induced by the manufacturing process. The effectiveness of the tool manufacturing process with regard to achieving the required end-use properties is monitored as well. These end-use properties are often described in terms of the quality of the resulting machined surface, rather than in terms of the cutting edge life. Concurrently, industry begins to apply the principles

included in the surface integrity concept. The purpose of the project is to carry out trials of six world-class advanced sintered carbides. This is why these specimens will be products of the company Ceratizit. Tests will be aimed at their properties, as well as other characteristics (sandability and thermal and corrosion resistance). New finishing methods (drag-finishing) will be deployed. Two top-quality sintered carbides will be selected, coated with advanced films and used in milling cutters for machining austenitic steel. This selection will be based on comprehensive tests. Laboratory tests will be carried out on these thin film-substrate systems to assess their fitness for the particular machining application. The selection process will involve thin films as well. After these selection procedures, milling cutters will be manufactured and coated using advanced methods to achieve accurate microgeometry. Advanced measuring and documenting techniques will be used in the process. These tools will be used for machining austenitic steels, which belong to difficult-to-machine materials. The goal of the project is to achieve longer milling cutter life than in today's applications and higher quality of the machined surface with regard to surface integrity. Correlations will be sought between the condition of the tool (sintered carbide ? coating ? geometry ? microgeometry) and the results (cutting edge life, cutting forces, integrity of the machined surface, reproducibility of results). Four academics and six students will be working on the project tasks for the entire project period. In the course of the project, diploma theses, source documents for theses for final state doctoral examinations and documents related to future doctoral theses will be prepared. The expected outcomes of the project include 7 diploma theses, 1 thesis for final state doctoral examination, 1 doctoral thesis, teaching aids for 7 specialist subjects and publications at conferences and seminars.

Klíčová slova česky

Slinuté karbidy, progresivní tenké vrstvy, mikrogeometrie nástroje, obrábění austenitické oceli, integrita povrchu

Klíčová slova anglicky

Sintered carbides, new generation of thin layer, microgeometry of cutting tools, machining of austenitic steels, surface integrity