

# SPIS TREŚCI

## 1. ANALIZA PROCESU SKRAWANIA

|  |    |
|--|----|
| <i>Jan Burek, Karol Żurawski, Marcin Płodzień, Piotr Żurek</i><br>Analiza strategii symultanicznego pięcioosiowego frezowania powierzchnią boczną frezu stożkowego .....   | 11 |
| <i>Jan Burek, Piotr Żurek, Marcin Płodzień, Karol Żurawski</i><br>Badanie wpływu kątów pochylenia, wyprzedzenia oraz opóźnienia narzędzia na chropowatość powierzchni podczas frezowania pięcioosiowego stopów aluminium frezem kulistym ..... | 19 |
| <i>Aleksandra Dubiel, Paweł Rutkowski</i><br>Wpływ dodatku TiN oraz hBN na właściwości skrawne ostrzy z polikrystalicznego tlenku glinu .....  | 25 |
| <i>Marcin Jasiewicz, Bartosz Powalka</i><br>Zautomatyzowane przewidywanie stabilności frezowania z wykorzystaniem operacyjnej analizy modalnej .....   | 35 |
| <i>Krzysztof Jemielniak, Rafał Wypysiński</i><br>Symulacja numeryczna drgań samowzbudnych – przegląd metod, możliwości i potencjalnych korzyści .....  | 43 |
| <i>Jan Kaczmarek, Sebastian Lange, Robert Święcik, Artur Żurawski</i><br>Zwiększenie dokładności wykonywania przedmiotu na obrabiarce CNC poprzez modyfikację toru narzędzia .....   | 57 |
| <i>Zdeněk Kopecký, Luďka Hlásková, Maciej Kowalski, Miroslav Rousek</i><br>Wskaźniki energetyczne procesu obróbki drewna modyfikowanego chemicznie i ciśnieniowo .....   | 65 |
| <i>Wojciech Kwaczyński, Krzysztof Filipowicz</i><br>Symulacja obróbki jako narzędzie integracji proces skrawania – obrabiarka .....  | 73 |
| <i>Wojciech Mieszczak</i><br>Wstępny trójwymiarowy model MES procesu wiercenia .....   | 81 |
| <i>Piotr Niesłony, Wit Grzesik, Roman Chudy</i><br>Wpływ dyskretyzacji modelu narzędzia na efekt symulacji MES procesu skrawania .....   | 89 |
| <i>Monika Nowak, Piotr Pawełko</i><br>Możliwości uzyskania poprawy jakości cech techniczno-użytkowych obrabiarek przenośnych poprzez zastosowanie sterowania CNC .....   | 97 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Piotr Rusek, Edward Wantuch, Krzysztof Zagórski</i><br>Energochłonność procesu obróbki w planowaniu technologii wytwarzania ..... | 105 |
| <i>Marek Rybicki</i><br>Efekty obróbki frezami walcowo-czołowymi.....  | 113 |
| <i>Anna Zawada-Tomkiewicz</i><br>Analiza układu obróbkowego z wykorzystaniem informacji zawartych<br>w powierzchni obrobionej.....   | 119 |

## 2. ZUŻYCIE I TRWAŁOŚĆ OSTRZY

|   |     |
|---|-----|
| <i>Jan Jaworski, Rafał Kluz</i><br>Badanie zużycia wiertel ze stali HS 2-5-1 przy wierceniu stali konstrukcyjnych.....  | 129 |
| <i>Marcin Matuszak, Bartosz Powalka, Paweł Kochmański</i><br>Ocena trwałości narzędzia w mikrofrezowaniu oraz jej wpływ na powierzchnię<br>obrobioną .....              | 135 |
| <i>Piotr Siwak, Maciej Jan Kupczyk</i><br>Analiza wpływu inhibitorów wzrostu na trwałość ostrzy skrawających<br>z nanowęglików spiekanych wytwarzanych metodą PPS ..... | 143 |
| <i>Piotr Siwak, Maciej Jan Kupczyk</i><br>Badania trwałości nanowęglików spiekanych typu WC-5Co+TaC-NbC<br>wytworzonych przy użyciu plazmy impulsowej.....              | 153 |
| <i>Wojciech Stachurski, Stanisław Midera</i><br>Badania trwałości płytek skrawających typu Wiper .....  | 161 |
| <i>Łukasz Żurawski, Borys Storch</i><br>Wizyjne stanowisko optyczne do obserwacji zużycia ostrzy w głowicy frezowej.....  | 169 |

## 3. TECHNOLOGICZNA WARSTWA WIERZCHNIA

|   |     |
|---|-----|
| <i>Jan Burek, Łukasz Żyłka, Michał Gdula, Marcin Płodzień</i><br>Wpływ orientacji osi frezu toroidalnego na chropowatość powierzchni w obróbce<br>5-osiowej.....  | 177 |
| <i>Kazimierz Czechowski, Jerzy Stós, Iwona Wronska, Andrzej Czerwiński,<br/>Daniel Toboła</i><br>Możliwości zwiększenia dokładności, gładkości i wydajności toczenia i frezowania<br>narzędziami z ostrzami ceramicznymi..... | 185 |
| <i>Wojciech Domański, Tadeusz Leppert, Robert Polasik</i><br>Badania wpływu właściwości cieczy chłodząco-smarujących na cechy<br>geometryczne warstwy wierzchniej.....  | 193 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Janusz Kalisz, Andrzej Czerwiński, Łukasz Janczewski,<br/>Kazimierz Czechowski, Waldemar Polowski, Daniel Toboła</i>                        |     |
| Wybrane aspekty modyfikacji struktury geometrycznej powierzchni po frezowaniu za pomocą nagniatania tocznego i ślizgowego .....                | 201 |
| <i>Piotr Kiszka, Krzysztof Żak, Marta Bogdan</i>   |     |
| Struktura geometryczna powierzchni z żeliwa sferoidalnego uzyskana po obróbce dokładnej ostrzami z ceramiki azotkowej i CBN .....              | 209 |
| <i>Maciej Kowalski, Paweł Karolczak</i>  |     |
| Modyfikacja struktury geometrycznej warstwy wierzchniej przy toczeniu stali nierdzewnej o strukturze martenzytycznej ostrzami typu Wiper ..... | 217 |
| <i>Grzegorz Królczyk, Maksymilian Gajek, Stanisław Legutko</i>   |     |
| Wpływ parametrów skrawania na mikrotwierdść technologicznej warstwy wierzchniej po toczeniu stali austenitycznej 1.4301 .....                  | 225 |
| <i>Andrzej Lorenc, Anna Sławińska</i>  |     |
| Wpływ nawęglania i hartowania na dokładność wykonania kół zębatych.....  | 233 |
| <i>Jakub Matuszak, Kazimierz Zaleski</i>   |     |
| Analiza mikrotwierdści stopu magnezu w obrębie krawędzi kształtowanych szczotkowaniem.....   | 241 |
| <i>Agnieszka Skoczylas, Kazimierz Zaleski</i>  |     |
| Badania mikrotwierdści warstwy wierzchniej stali C45 wycinanej laserem a następnie frezowanej i nagniatanej odśrodkowo.....                    | 249 |
| <i>Daniel Toboła, Piotr Rusek, Waldemar Polowski, Kazimierz Czechowski</i>   |     |
| Badania nad doborem warunków gładkościowego nagniatania ślizgowego stali narzędziowych: konwencjonalnej i proskowej .....                      | 257 |
| <i>Mikołaj Kuzinovski, Piotr Cichosz, Mite Tomov</i>   |     |
| Comparative Analysis of the Surface Roughness Values Obtained with Skidded and Skidless Measurement Instruments.....                           | 265 |
| <i>Szymon Wojciechowski, Iwona Wstawska</i>  |     |
| Chropowatość powierzchni obrobionej stopu magnezu AZ91 po frezowaniu walcowo-czołowym .....  | 273 |
| <i>Krzysztof Żak, Wit Grzesik, Roman Chudy</i>   |     |
| Porównanie topografii powierzchni części ze stali utwardzonej po toczeniu i obróbce ścierniej .....  | 279 |

#### 4. OBRÓBKA MATERIAŁÓW TRUDNOOBRABIALNYCH

|  |     |
|--|-----|
| <i>Alexander Balitskii, Maria Hawrilyuk, Jacek Eliaz, Walentyna Balitska,<br/>Wiktor Kowalenko</i> |     |
| Wpływ cieczy smarująco-chłodzących na proces wiercenia stali wysokoazotowej ..                     | 287 |

|   |     |
|---|-----|
| <i>Paweł Karolczak, Maciej Kowalski</i><br>Analiza wpływu zastosowania ostrzy o geometrii wygładzającej w obróbce kompozytów aluminiowych.....                  | 295 |
| <i>Mieczysław Kawalec, Marian Jankowiak, Zbigniew Nowakowski</i><br>Sekwencyjne i hybrydowe toczenie zahartowanych laserowo stali konstrukcyjnych.....          | 305 |
| <i>Joanna Kossakowska, Krzysztof Jemieliński</i><br>Przyspieszone badania skrawalności trudnoobrabialnych stopów lotniczych.....                                | 315 |
| <i>Grzegorz Królczyk, Stanisław Legutko, Maksymilian Gajek</i><br>Produkcyjne aspekty skrawalności stali duplex.....  | 323 |
| <i>Damian Przystacki</i><br>Właściwości kompozytów metalowo-ceramicznych i ich zmiany pod wpływem temperatury .....   | 329 |
| <i>Damian Przystacki, Tadeusz Chwalczyk</i><br>Materiały narzędziowe stosowane podczas skrawania kompozytów metalowo-ceramicznych.....                          | 339 |
| <i>Bogdan Słodki, Wojciech Zębała, Grzegorz Struzikiewicz</i><br>Weryfikacja czasu cyklu łamania wióra w toczeniu wzdłużnym stopu Inconel 625 .....             | 345 |
| <i>Piotr Szablewski</i><br>Zastosowanie wkładek ostrzowych z węglików spiekanych z nanopowłokami w procesie dokładnego toczenia nadstopu niklu Inconel 718..... | 355 |
| <i>Rafał Talar, Tadeusz Chwalczyk</i><br>Skrawalność wolframu w procesie dokładnego toczenia ostrzami ceramicznymi.....   | 363 |

## 5. DIAGNOSTYKA I OPTYMALIZACJA PROCESÓW SKRAWANIA

|   |     |
|---|-----|
| <i>Jerzy Józwiak, Maciej Włodarczyk</i><br>Obróbka wirnika turbiny<br>Cz. 1. Komputerowo wspomagane projektowanie technologii w środowisku NX ....                          | 371 |
| <i>Jerzy Józwiak, Maciej Włodarczyk</i><br>Obróbka wirnika turbiny<br>Cz. 2. Ocena stanu geometrycznego powierzchni łopatki po obróbce .....                                | 381 |
| <i>Witold Habrat, Andrzej Nowotnik, Piotr Laskowski, Krzysztof Krupa</i><br>Optymalizacja procesu toczenia na sucho stopu aluminium<br>EN-AC- $\text{AlSi7Mg0,3ST6}$ .....  | 391 |
| <i>Radosław Maruda, Eugene Feldshtein</i><br>Zastosowanie metody „Parameter Space Investigation” w planowaniu badań inżynierskich (na przykładzie badań chropowatości)..... | 403 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Przemysław Oborski</i>  |     |
| Integracja nadzoru procesu i obrabiarki w oparciu o zaawansowane systemy informatyczne ..... | 411 |
| <i>Kazimierz A. Orłowski, Tomasz Ochrymiuk</i>   |     |
| Nowe możliwości prognozowania efektów energetycznych w procesie skrawania...                 | 419 |
| <i>Piotr Szulewski</i>   |     |
| Możliwości komunikacji układu diagnostycznego ze sterownikiem obrabiarki CNC.....            | 427 |
| <i>Michał Szydłowski, Bartosz Powalka, Stefan Berczyński</i>                                 |     |
| Stanowisko badawcze do wizyjnej inspekcji powierzchni obrobionej.....                        | 439 |

## 6. NARZĘDZIA I SYSTEMY NARZĘDZIOWE

|  |     |
|--|-----|
| <i>Marcin Barwinek</i>   |     |
| Budowa i możliwości technologiczne narzędzi firmy Fraisa .....   | 447 |
| <i>Grzegorz Bosak</i>  |     |
| Synergia technologiczna koniecznością ekonomiczną .....  | 455 |
| <i>Krzysztof Chmielewski, Janusz Cieloszyk</i>   |     |
| Wpływ średnicy płytki na trwałość narzędzi z obrotowymi ostrzami skrawającymi....  | 463 |
| <i>Piotr Cichosz, Mikołaj Kuzinovski, Hubert Skowronek</i>   |     |
| Przegląd narzędzi mechatronicznych do korekcji ich odkształceń sprężystych.....  | 471 |
| <i>Piotr Cichosz, Mikołaj Kuzinovski, Hubert Skowronek</i>   |     |
| Narzędzia mechatroniczne do korekcji ich odkształceń sprężystych – propozycje konstrukcji własnych .....                       | 481 |
| <i>Piotr Laskowski, Krzysztof Krupa, Witold Habrat, Jan Sieniawski</i>   |     |
| Narzędzia i strategie chłodzenia stosowane w obróbce skrawaniem z zastosowaniem HPC.....                                       | 489 |
| <i>Zbigniew Nowakowski</i>   |     |
| Wybrane problemy eksploatacyjne mechanicznych systemów mocowania narzędzi skrawających.....                                    | 499 |
| <i>Marcin Osieczko</i>   |     |
| Nowoczesna obróbka mechaniczna aluminiowych, cienkościennych części lotniczych narzędziami firmy SGS Solid Carbide Tools ..... | 509 |
| <i>Michał Pawłowski</i>  |     |
| Kompleksowe pomiary frezów obwiedniowych .....   | 517 |
| <i>Maciej Wiśniewski, Wojciech Kończak</i>   |     |
| Narzędzia hydrostatyczne do dogniatania .....  | 523 |
| <i>Piotr Tyczyński, Marcin Wawrzonkowski</i>   |     |
| Nowoczesne rozwiązania narzędziowe dedykowane do obróbki materiałów stosowanych w przemyśle lotniczym.....                     | 533 |

---

## 7. ZJAWISKA FIZYCZNE W PROCESIE SKRAWANIA

|   |     |
|---|-----|
| <i>Jan Burek, Łukasz Żyłka, Marcin Płodzień, Michał Gdula</i><br>Wpływ łamacza wióra frezu palcowego na przebieg wysokowydajnego frezowania stopów aluminium.....                 | 547 |
| <i>Wojciech Domański, Tadeusz Leppert, Robert Polasik</i><br>Badania wpływu właściwości cieczy chłodząco-smarujących na siły skrawania podczas toczenia .....                     | 555 |
| <i>Krzysztof Jemielniak, Mirosław Nejman, Dominika Śniegulska-Grądzka, Rafał Wypysiński</i><br>Wyznaczanie dynamicznych współczynników sił skrawania metodą doświadczalną .....   | 563 |
| <i>Krzysztof Lis, Grzegorz Dyrbuś</i><br>Badania eksperymentalne nad metodą wyznaczania temperatury ostrza wiertła krętego za pomocą urządzeń pirometrycznych.....                | 571 |
| <i>Kazimierz Zaleski, Tomasz Pałka</i><br>Wpływ minimalnego smarowania na moment skrawania podczas frezowania stopów magnezu.....   | 581 |
| <i>Piotr Zgórniak, Wojciech Stachurski, Dariusz Ostrowski, Bogdan Kruszyński</i><br>Wpływ wybranych parametrów skrawania na temperaturę w strefie obróbki podczas frezowania..... | 589 |