dr hab. Sławomir Kulesza, prof. UWM
Katedra Mechatroniki
Wydział Nauk Technicznych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Olsztyn, 27 czerwca 2023 r.

Opinia o pracy doktorskiej mgr. inż. Kazimierza Rychlika pt.:

Wielokierunkowa analiza ostrza narzędzia i powierzchni kształtowanej w technologii głębokiego wiercenia

Przewód doktorski mgr. inż. Kazimierza Rychlika został otwarty 20 czerwca 2018 r. przez Radę Wydziału Nauk Technicznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn. Opiniowana praca składa się ze 165 stron tekstu, który został podzielony na 6 głównych rozdziałów oraz 2 części nienumerowane: Streszczenie oraz Wprowadzenie. W opracowaniu zawarto 150 rysunków, 49 tabel oraz 167 pozycji literatury.

Doktorant jest absolwentem Wydziału Nauk Technicznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie posiadającym rozległą wiedzę specjalistyczną w zakresie technologii głębokiego wiercenia otworów, uzyskaną w trakcie długoletniej pracy zawodowej w Ośrodku Badawczo-Konstrukcyjnym KOPROTECH w Warszawie oraz Instytucie Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego (obecnie: Sieć Badawcza Łukasiewicz – Warszawski Instytut Technologiczny). Podczas wiercenia otworów zachodzi intensywne zużywanie się narzędzia obróbkowego, na co silnie wpływają: właściwości materiału narzędziowego oraz materiału obrabianego, konstrukcja samego narzędzia, jak również konstrukcja wykorzystywanych w tym procesie obrabiarek. Przedstawiana do recenzji praca nie tylko podsumowuje dotychczasową wiedzę w tym temacie, ale także istotnie ją poszerza w zakresie ustalenia zasad wzajemnego oddziaływania przedmiotu obrabianego i narzędzia, a także konstytuowania się nowych krawędzi skrawających ostrza narzędzia zmieniających warunki współpracy przedmiot-narzędzie i pozostawiających w obrabianym elemencie swoisty „odcisk palca” mogący służyć jako wskaźnik stanu zużycia narzędzia. Tym samym rozprawa **dokumentuje rozległą ogólną wiedzę Doktoranta w przedmiotowej dyscyplinie naukowej**.

Zużycie ostrza wiertła lufowego jednoostrzowego jest wynikiem złożonych procesów zachodzących podczas skrawania. Zważywszy na specyficzną konstrukcję ostrza takiego narzędzia, łączącą w sobie cechy geometrii wiertła i noża tokarskiego, Doktorant – po przeanalizowaniu aktualnego stanu zagadnienia – podjął się **oryginalnego rozwiązania problemu naukowego**, jakim jest określenie charakteru zużycia monolitycznego ostrza wiertła lufowego jednoostrzowego oraz jego wpływu na strukturę i ukształtowanie warstwy wierzchniej otworów wykonywanych

w technologii głębokiego wiercenia. Podczas rozwiązywania tak sformułowanego problemu Doktorant **postawił trzy następujące hipotezy badawcze**:

1. Stopień zużycia ostrza wiertła lufowego jednoostrzowego wpływa na ukształtowanie powierzchni otworów wytwarzanych w technologii głębokiego wiercenia.
2. Charakter zmian parametrów opisujących stan geometrii i struktury warstwy wierzchniej powierzchni wykonywanych otworów koreluje ze zmianami geometrycznych wskaźników zużycia ostrza wiertła lufowego jednoostrzowego.
3. Właściwości ostrza wiertła lufowego jednoostrzowego odnoszące się do jego postępującego zużycia w trakcie wiercenia można badać pośrednio badając właściwości próbek materiału, z którego wykonano ostrze, w warunkach symulujących warunki pracy takiego wiertła.

Rozwiązanie problemu badawczego oraz weryfikacja hipotez zostały przeprowadzone dzięki wykonaniu szeregu zadań określających następujący zakres pracy:

a) studia literaturowe w zakresie związanym z technologią głębokiego wiercenia otworów wiertłami lufowymi jednoostrzowymi, stosowanych materiałów narzędziowych ostrza wiertła lufowego, zużycia ostrzy narzędzi skrawających,
b) wybór i przygotowanie materiałów badawczych, w tym podłoży na potrzeby badań tribologicznych, narzędzi do głębokiego wiercenia otworów, obrabianego materiału oraz czynnika chłodząco-smarującego,
c) przeprowadzenie rozległych badań doświadczalnych według programu przedstawionego schematycznie na rys. 2.1,
d) opracowanie otrzymanych wyników badań,
e) analiza i dyskusja uzyskanych wyników badań,
f) sformułowanie wniosków końcowych w odniesieniu do postawionych hipotez badawczych i podjętego problemu badawczego.

Przedstawione działania wymagały od Doktoranta wykazania się znakomitymi umiejętnościami w zakresie: rozpoznawania i analizy problemów badawczych, planowania i prowadzenia badań naukowych, obróbki i analizy danych naukowych, formułowania wniosków oraz krytycznej ewaluacji własnej pracy. Elementy te połączone w całość jednoznacznie dowodzą **umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej** przez Doktoranta.

W świetle przedstawionych wyżej uwag stwierdzam, że **rozprawa doktorska mgr. inż. Kazimierza Rychlika, pt. „Wielokierunkowa analiza ostrza narzędzia i powierzchni kształtowanej w technologii głębokiego wiercenia" spełnia wymogi** określone w następujących aktach prawnych:

- ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami),

- rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora z dnia 22 września 2011 r.,
- Statut Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.