

OPINIA

o osiągnięciu naukowym dr. inż. Andrzeja Gessnera pt. „ Wybrane zagadnienia technologii korpusów obrabiarkowych i ich montażu” oraz Jego istotnej aktywności naukowej

Dr inż. Andrzej Gessner jako osiągnięcie naukowe przedstawił w postępowaniu habilitacyjnym powiązany tematycznie cykl dwóch monografii i trzech patentów zatytułowany „Wybrane zagadnienia technologii korpusów obrabiarkowych i ich montażu”. Są to:

1. Gessner A., Fotogrametria i skanowanie w technologii korpusów obrabiarkowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2015, (monografia), ISBN 978-83-7775-385-9.
2. Gessner A. Teoretyczne i doświadczalne podstawy doboru korpusów w zespoły obrabiarkowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2016, (monografia), ISBN 426-9. obrabiarkowe 978-83-7775-426-9.
3. Gessner A., Sposób przygotowania odlewu do obróbki, patent nr PL216002, udzielony 28.02.2014, zgłoszenie patentowe z dnia 5.02.2010.
4. Gessner A., Sposób przygotowania odlewu do obróbki z minimalizacją naddatków, patent nr PL216611, udzielony 30.04.2014, zgłoszenie patentowe z dnia 29.03.2010.
5. Gessner A., Sposób określania układu współrzędnych przedmiotu obrabianego w odlewie, patent nr PL219309, udzielony 30.04.2015, zgłoszenie patentowe z dnia 15.03.2012.

1. Charakterystyka i ocena osiągnięcia naukowego

Współczesne obrabiarki sterowane numerycznie zalicza się do bardziej skomplikowanych urządzeń mechatronicznych, których projektowanie i wytwarzanie musi spełniać bardzo ostre warunki wynikające z wymagań, którym muszą sprostać. Są to: wysoka dokładność obróbki przy dużej wydajności, trwałości i niezawodności. W obrabiarence CNC, traktowanej jako system obróbkowy, wyróżnić można trzy podsystemy: układ korpusowy (komponent mechaniczny), napęd i sterowanie, układ monitorowania pracy obrabiarki (systemy

pomiarowe, diagnostyczne). Uzyskanie obrabiarki CNC spełniającej kryteria dokładności jest w znacznym stopniu zależne od komponentu mechanicznego - dokładności i sztywności układu korpusowego determinującego właściwości użytkowe obrabiarki. Producent obrabiarki ma bezpośredni wpływ na właściwe ukształtowanie tych cech układu korpusowego. Jego wpływ na kształtowanie pożądanych właściwości (cech) napędów i sterowania oraz systemów pomiarowych i diagnostycznych jest znacznie ograniczony z tej racji, że układy te są kupowane od wyspecjalizowanych wytwórców i montowane do wytwarzanej obrabiarki. Producent obrabiarki CNC, chcąc sprostać warunkom konkurencji rynkowej, musi być w stanie zaprojektować i wyprodukować w krótkim czasie układ korpusowy (strukturę nośną), spełniający rygorystyczne wymagania dokładności geometrycznej oraz sztywności statycznej i dynamicznej. Tak sformułowane zadanie (cel) wymaga dysponowania technologią umożliwiającą spełnienie wspomnianego uprzednio kryterium krótkiego czasu, co jest równoznaczne z minimalizacją kosztów.

Wychodząc z przedstawionych konstatacji Habilitant podjął próbę usprawnienia procesu technologicznego produkcji komponentu mechanicznego obrabiarki CNC. Dokonał analizy poszczególnych etapów tego procesu, którego schemat blokowy jest przedstawiony w Autoreferacie na rys. 2. Skoncentrował się na kompleksowej ocenie dokładności geometrycznej odlewanych korpusów obrabiarkowych, ich szybkim i poprawnym przygotowaniu (wytrasowaniu i ustawieniu) do obróbki oraz szybkim efektywnym montażu obrabianych korpusów w zespoły, które z kolei były montowane w finalny komponent mechaniczny obrabiarki.

Zagadnieniom związanym z kompleksową oceną dokładności geometrycznej odlewanych korpusów obrabiarkowych oraz ich szybkim i poprawnym przygotowaniu do obróbki poświęcona jest monografia pt. „Fotogrametria i skanowanie w technologii korpusów obrabiarkowych”. Celem prac badawczych dokonanych przez Habilitanta, których wyniki przedstawiono w uprzednio wspomnianej monografii, było określenie technicznych możliwości wyeliminowania ręcznych czynności trasowania podczas oceny odlewów i zaproponowanie ich zastąpienia przez kompleksową ocenę wykonywaną na podstawie wyników uzyskanych metodami fotogrametrycznymi i skanowania, zastosowanymi w odniesieniu do odlewu i referencyjnego modelu zaprojektowanego korpusu.

Tradycyjne czynności traserskie są bardzo czaso- i pracochłonne; szczególnie w przypadku dużych odlewów np. łoża tokarski, mogą trwać nawet przez kilka zmian roboczych. Przy

tradycyjnym trasowaniu nie ma możliwości optymalizowania rozkładu nadatków obróbkowych na poszczególnych obrabianych powierzchniach odlewu. Jest zatem mocne uzasadnienie opracowania szybkiej metody oceny odlewów i racjonalizacji rozkładu nadatków obróbkowych. Autorskim, opatentowanym pomysłem była koncepcja zastosowania systemów optycznych do szybkiej oceny dokładności wykonanych odlewów korpusowych. Podjęto także badania w kierunku optymalizacji rozkładu nadatków obróbkowych w żeliwnych odlewach korpusów obrabiarkowych. Podstawowe kryterium stanowiła minimalizacja objętości nadatków obróbkowych. Zaproponowaną metodę zweryfikowano w warunkach laboratoryjnych, dokonując badań 3 małogabarytowych odlewów korpusów obrabiarkowych. Badania polegały na zeskanowaniu geometrii tych odlewów za pomocą skanera światła strukturalnego, a następnie dopasowaniu uzyskanych modeli odlewów do modeli referencyjnych (modeli CAD) rozważanych korpusów. Dopasowanie to polegało na znalezieniu takiej wzajemnej orientacji obu modeli, dla której suma odległości normalnych od ich powierzchni jest minimalna. Następnie przeprowadzono proces optymalizacji rozkładu nadatków wg kryterium minimalnej objętości. Uzyskano sumaryczne nadatki o objętości o 15% mniejszej od objętości nadatków nominalnych. Dokonano także optymalizacji rozkładu nadatków wg kryterium liczby przejść obróbkowych, uzyskując ich zmniejszenie.

Należy wysoko ocenić opracowaną przez Habilitanta metodę szybkiego ustawiania w przestrzeni obróbkowej trudnych technologicznie odlewów o skomplikowanych kształtach. Jej istota polega na geometrycznym porównaniu zeskanowanego odlewu z modelem referencyjnym, ich wzajemnym dopasowaniu zgodnie z przyjętymi kryteriami a następnie wyznaczeniu w ściśle wyznaczonych miejscach wymaganych wysokości podpór oprzyrządowania technologicznego. Praktyczną skuteczność tej metody potwierdzono w warunkach przemysłowych na serii produkcyjnej prototypowych odlewów wspornika stołu obrotowego.

Opracowaną przez Habilitanta metodykę szybkiej oceny odlewów i racjonalizacji rozkładu nadatków obróbkowych zweryfikowano w warunkach przemysłowych, uzyskując w zależności od wielkości odlewu, redukcję nadatków w zakresie 10÷15%.

W monografii pt. „Teoretyczne i doświadczalne podstawy doboru korpusów w zespoły obrabiarkowe” Habilitant przedstawił wyniki swoich prac naukowo-badawczych, których celem było opracowanie metody doboru obrabiarkowych korpusów

obrabiarkowych z partii produkcyjnych i kojarzenia ich w zespoły montażowe o najlepszej dokładności geometrycznej, poprzez zastąpienie montażu z pełną zamiennością montażem opartym na autorskim modelu propagacji błędów geometrycznych współpracujących powierzchni roboczych. Jako dane wyjściowe do opracowania uprzednio wspomnianej metody przyjęto wyniki pomiarów dokładności obrobionych powierzchni roboczej wybranych korpusów dokonane na współrzędnościowych maszynach pomiarowych. Ustalono w ten sposób zbiór parametrów opisujących błędy kształtu powierzchni obrobionych: płaskość, równoległość i prostopadłość. Następnie zbudowano modele błędów wolumetrycznych struktur geometryczno-ruchowych wybranych obrabiarek. Za pomocą macierzy przekształcenia jednorodnego obliczono różnicę wektorów błędów położenia narzędzia i przedmiotu obrabianego dla różnych wzajemnych położenia elementów ruchomych rozważanych struktur G-R z uwzględnieniem błędów kinematycznych elementów analizowanej struktury.

Dokonano analizy przydatności metody najmniejszych kwadratów i transformacji Hougha w procedurze określania płaszczyzny referencyjnej w analizie odchyłek kształtu. Sprawdzono także możliwość zastosowania sztucznych sieci neuronowych do opisu powierzchni roboczych korpusów obrabiarkowych. otrzymano potwierdzenie celowości stosowania sieci neuronowych, ponieważ można uzyskać wówczas zmniejszenie zapotrzebowania na przestrzeń zajmowaną przez dane pochodzące z pomiarów.

Zaproponowaną przez Habilitanta metodę doboru korpusów w zespoły obrabiarkowe sprawdzono warunkach przemysłowych uzyskując średni wzrost dokładności geometrycznej zmontowanych zespołów obrabiarkowych o ok. 30%.

Opracowane przez dr. inż. Andrzeja Gessnera metody szybkiej oceny jakości odlewu korpusu i jego ustawienia w przestrzeni obróbkowej obrabiarki z zastosowaniem optycznej techniki pomiarowej mają znamiona innowacyjności co jest poświadczane udzieleniem 3 patentów przez Urząd Patentowy RP a także uzyskaniem Złotych Medali na MTP Poznań, INPEX w Pittsburgh'u (USA), EUREKA w Brukseli, Srebrnego Medalu na Targach Innowacji SIIF w Seulu (Korea Płd.) oraz Pucharem Ministra Gospodarki RP.

Technologia szybkiej oceny, ustawiania i obróbki korpusów obrabiarkowych jest aktualnie wdrażana w FAMOT Pleszew Sp. z o. o. w ramach projektu INNOTECH-K3/15/226458/NCBR/14.

Opracowana przez Habilitanta metodyka doboru korpusów w zespoły obrabiarkowe była nagrodzona Złotym Medalem na Międzynarodowych Targach Wynalazczości CONCURS LEPINE 2014 w Paryżu oraz dyplomem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Opiniowane monografie dr. inż. Andrzeja GESSNERA obok wartości poznawczych mają dużą wartość aplikacyjną co dokumentują uzyskane patenty oraz wdrożenia przemysłowe. Zamieszczone w nich wyniki badań oraz opracowane przez Habilitanta metodyki i metody stanowią wartościowy wkład w rozwój wiedzy w zakresie budowy i eksploatacji maszyn a szczególnie w obszarze technologii mechanicznej.

Osiągnięcie naukowe dr. inż. Andrzeja Gessnera spełnia wymagania stawiane przez Ustawę o Stopniach i Tytule Naukowym i Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki przy ubieganiu się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie *nauki techniczne* w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn*.

2 Charakterystyka i ocena istotnej aktywności naukowej

Publikowany dorobek naukowo-badawczy dr. inż. Andrzeja Gessnera zgromadzony po uzyskaniu stopnia naukowego doktora obejmuje: 2 monografie, 3 publikacje wyróżnione w Journal Citation Reports, 15 publikacji w recenzowanych czasopismach wymienionych na liście B Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 13 referatów w materiałach zagranicznych konferencji naukowych, 2 referaty w materiałach międzynarodowych konferencji naukowych, 2 referaty w materiałach krajowych konferencji naukowych. Do dorobku naukowego Habilitanta zaliczyć należy także: 3 publikacje w czasopismach niepublikowanych, 8 niepublikowanych sprawozdań z prac naukowo-badawczych, kierowanie 3 projektami finansowanymi przez NCBR, kierowanie 9 projektami finansowanymi z funduszy UE, pełnienie funkcji wykonawcy w 10 projektach. Habilitant jest autorem bądź współautorem 12 udzielonych patentów oraz 21 zgłoszeń patentowych.

Według bazy WoS prace Habilitanta były cytowane 7 razy, a Indeks Hirscha wynosi 2. Indeks Hirsha według bazy Publish or Perish wynosi 4.

Aktywność naukowo-badawcza dr. inż. Andrzeja Gessnera jest konsekwentnie skoncentrowana w obszarze technologii mechanicznej. Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych Jego aktywność naukowa dotyczyła problematyki napędów w obrotowych urządzeniach pozycjonujących. Spektakularnym zwieńczeniem tego okresu jest Jego rozprawa doktorska pt. „Projektowanie, technologia i dokładność dwuskokowych płaskich

przekładni spiroidalnych” wykonana pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Romana Stańka i obroniona 21.12.2007 r. na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych Habilitant nie zmienił obszaru swojej aktywności naukowej. W okresie od 2.01.2008 do 30.09.2009 r. odbył staż przemysłowy w przedsiębiorstwie FAMOT Pleszew sp. z o.o. na stanowisku konstruktora - kierownika projektu NEF 5 Generation. To w tym czasie powstała koncepcja podjęcia tematyki badawczej, której celem było doskonalenie technologii i montażu obrabiarkowego elementów i zespołów korpusowych. Koncepcja ta była rozwijana po zakończeniu stażu przemysłowego i badania były kontynuowane w ramach realizacji w Zakładzie Maszyn Technologicznych na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej trzech projektów badawczych finansowanych przez NCBR. Efektem tych badań są dwie monografie i trzy patenty zgłoszone przez Habilitanta jako Jego osiągnięcie naukowe do postępowania habilitacyjnego, a także inne publikacje, referaty wygłoszone i opublikowane w materiałach zagranicznych, międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych oraz współautorskie patenty i zgłoszenia patentowe.

Cechą charakterystyczną prac naukowo-badawczych Habilitanta, obok wartości poznawczych, jest ich praktyczna użyteczność, udokumentowana licznymi wdrożeniami przemysłowymi. Jako przykład przytoczyć można wdrożenie nowego typoszeregu tokarek sterowanych numerycznie NEF 400 i NEF 600, które powstały (projekt i wykonanie) podczas stażu Habilitanta w przedsiębiorstwie FAMOT Pleszew sp. z o.o. Obecnie tokarki te są produkowane w zakładzie DMG w Bielefeld (Niemcy).

Należy bardzo wysoko ocenić osiągnięcia aplikacyjne Habilitanta. Zrealizowane przez Niego wdrożenia poprzedzone były zawsze pracami badawczymi o charakterze naukowym z użyciem nowoczesnych metod analitycznych i nowoczesnej aparatury badawczej. Dr inż. Andrzej Gessner jest typem nowoczesnego naukowca - innowatora, który umiejętnie łączy osiągnięcia o charakterze teoretycznym z wdrożeniem ich wyników do praktyki przemysłowej. Prace naukowo-badawcze, wdrożeniowe i patenty dr. inż. Andrzeja Gessnera stanowią wartościowy wkład w rozwój wiedzy w obszarze technologii mechanicznej. Spełniają wymagania stawiane przez Ustawę o Stopniach i Tytule Naukowym i Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki przy ubieganiu się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie *nauki techniczne* w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn*.

3. Wniosek końcowy

Zarówno osiągnięcie naukowe jak istotna aktywność naukowa dr. inż. Andrzeja Gessnera spełniają wymagania stawiane przez Ustawę o Stopniach i Tytule Naukowym i Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki z dnia 14 marca 2003 roku przy ubieganiu się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Stawiam zatem wniosek o nadanie dr. inż. Andrzejowi Gessnerowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie *nauki techniczne* w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn*.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Gessner', written in a cursive style.