

Łódź, dnia 18.05.2017 r.

Mgr inż. Norbert Kępczak  
Doktorant V roku Studiów Doktoranckich  
Budowa i Eksploatacja Maszyn  
Wydział Mechaniczny Politechniki Łódzkiej  
ul. Stefanowskiego 1/15, 90-924 Łódź

## STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ W JĘZYKU POLSKIM

Rozprawa doktorska zatytułowana „*Badanie wybranych właściwości eksploatacyjnych korpusu obrabiarki wykonanego z materiału mineralnego i żeliwa*” składa się z 14 rozdziałów. Do następującego tematu naukowego została postawiona teza, że *jest możliwe poprawienie właściwości dynamicznych korpusu obrabiarki poprzez zastosowanie materiału mineralnego i żeliwa*. W celu udowodnienia postawionej tezy zostały przeprowadzone badania teoretyczne, jak i eksperymentalne, hybrydowego łoża obrabiarki wykonanego z połączenia żeliwa z odlewem mineralnym, które zostały opisane w niniejszej rozprawie doktorskiej.

W pierwszym rozdziale pracy został umieszczony wstęp do tematyki elementów konstrukcyjnych typu korpus, technologii ich wytwarzania, drgań występujących w procesach wytwarzania oraz skutecznych sposobów i metod eliminacji źródeł drgań.

Rozdział drugi to analiza dostępnej literatury naukowej pod kątem odlewów mineralnych stosowanych w dziedzinie konstrukcji elementów obrabiarek oraz badania ich właściwości mechanicznych i dynamicznych. W tym rozdziale został umieszczony obszerny opis materiału odlewu mineralnego, porównanie jego właściwości mechanicznych i dynamicznych w odniesieniu do tradycyjnego materiału konstrukcyjnego elementów kopusowych jakim jest żeliwo. Przedstawiono również wcześniejsze próby stosowania odlewów mineralnych jako elementów konstrukcyjnych obrabiarek.

Cel, teza, zakres pracy a także plan badań zostały zaprezentowane w rozdziale trzecim i czwartym.

W celu stworzenia wirtualnego modelu materiału odlewu mineralnego zostały przeprowadzone weryfikacyjne badania właściwości mechanicznych, które zostały opisane w rozdziale piątym niniejszej rozprawy doktorskiej. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że zostały potwierdzone dane zawarte w literaturze odnośnie wartości właściwości mechanicznych odlewów mineralnych. Ponadto wyznaczono dwa parametry do tej pory niespotkane w literaturze dla odlewów mineralnych tj. współczynnik Poissona oraz moduł Kirchhoffa. Dodatkowo przeprowadzono badania przełomów próbek zniszczonych podczas badań wytrzymałościowych. W tej części badań analizę przeprowadzono w celu scharakteryzowania mikrostruktur i pęknięć kompozytu mineralnego, jak również kontaktu pomiędzy osnową żywiczną a ziarnami wypełniacza.

W rozdziale szóstym omówiono teoretyczną analizę modalną, która jest jedną z rodzajów analizy właściwości dynamicznych obiektów mechanicznych. Ma zastosowanie wtedy, kiedy nie ma możliwości przeprowadzenia badań na rzeczywistym obiekcie. Dodatkowo została opisana metodyka przeprowadzenia teoretycznej analizy modalnej w programie modelowania przestrzennego Autodesk Inventor.

Rozdział siódmy przedstawia badania numeryczne dynamicznych właściwości korpusów obrabiarki. W tym rozdziale zaprezentowano porównawczą, teoretyczną analizę modalną dla 4 konstrukcyjnie podobnych łoż tokarki. Wyniki przeprowadzonej analizy pokazały, że najlepsze wyniki otrzymano dla konstrukcji hybrydowej oraz żeliwnej, które zostały wybrane do dalszych rozważań w rozprawie doktorskiej.

W celu potwierdzenia otrzymanych wyników właściwości dynamicznych w poprzednim rozdziale przeprowadzono również teoretyczne badania właściwości statycznych wskazanych korpusów, które zostały opisane w rozdziale ósmym. Jak wynika z przeprowadzonych badań w przypadku korpusu hybrydowego zaobserwowano mniejszą wartość odkształcenia pod wpływem obciążenia w porównaniu z korpusem żeliwnym.

Kępczak N.

Rozdział dziewiąty niniejszej rozprawy doktorskiej to obszerny opis metodyki eksperymentalnej analizy modalnej, a także oprzyrządowania wykorzystanego do przeprowadzenia badań.

W rozdziale dziesiątym zamieszczono badania doświadczalne dynamicznych właściwości korpusów obrabiarki. Omówiony został również sposób przeprowadzenia badań eksperymentalnych oraz zostały zaprezentowane wyniki.

Porównanie teoretycznych i eksperymentalnych wyników badań dynamicznych właściwości korpusów obrabiarki zostało zamieszczone w rozdziale jedenastym. Jak wynika z zamieszczonych tabel, wykresów oraz rysunków pomimo obniżenia się częstotliwości drgań swobodnych konstrukcji hybrydowej w niektórych przypadkach w porównaniu z korpusem żeliwnym nastąpiła poprawa właściwości dynamicznych. Można to stwierdzić na podstawie malejącej wartości amplitudy estymaty funkcji przejścia  $H_1$  oraz rosnącego współczynnika tłumienia drgań w przypadku korpusu hybrydowego w porównaniu z korpusem żeliwnym.

Rozdział dwunasty przedstawia badania doświadczalne statycznych właściwości korpusów obrabiarki. Na podstawie doświadczalnie otrzymanych wyników badań statycznych można stwierdzić, że korpus hybrydowy jest konstrukcją sztywniejszą w porównaniu z korpusem żeliwnym, gdyż odkształcenia od wpływem obciążeń są mniejsze.

W rozdziale trzynastym przedstawiono porównanie teoretycznych i eksperymentalnych wyników badań statycznych właściwości korpusów obrabiarki. Na podstawie przeprowadzonych badań teoretycznych i doświadczalnych można wnioskować, że nastąpiło usztywnienie całej konstrukcji hybrydowej poprzez zastosowanie wypełnienia wolnych przestrzeni materiałem odlewu mineralnego.

Ostatni rozdział – czternasty – to podsumowanie i wnioski z rozprawy doktorskiej. Na podstawie przeprowadzonych badań teoretycznych i doświadczalnych można jednoznacznie stwierdzić, że postawiona teza została udowodniona i jest możliwe poprawienie właściwości dynamicznych korpusu obrabiarki poprzez zastosowanie materiału mineralnego i żeliwa.

Kiepczak D.