

Prof. dr hab. inż. Wojciech CHOLEWA
Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Politechnika Śląska



RECENZJA
rozprawy doktorskiej
mgra inż. Marka PIERCHAŁY

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr inż. Marka Pierchały, pt. *Metodyka badania rozkładu pola akustycznego w obiektach energetycznych o złożonej strukturze przestrzennej*, wykonana pod opieką promotora prof. dra hab. Wojciecha Moczulskiego.

Recenzję opracowałem w związku z:

- uchwałą Rady Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej z dnia 2009-12-04 o powierzeniu mi obowiązków recenzenta w przewodzie doktorskim mgr inż. Marka Pierchały,
- pismem Pana Dziekana prof. dra hab. inż. Jerzego Świdra, z dnia 2010-04-14, przekazującym pracę do recenzji.

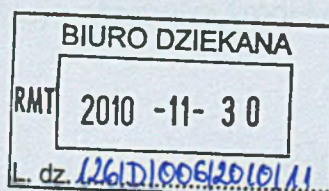
Egzemplarz pracy przeznaczonej do recenzji otrzymałem w dniu 2010-10-20.

1. WNIOSEK

Po zapoznaniu się z rozprawą doktorską stwierdzam, że jej ocena jest pozytywna. Rozprawa została przygotowana pod opieką promotora. Stanowi ona oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i wykazuje odpowiedni poziom ogólnej wiedzy teoretycznej Autora w zakresie metod budowania i stosowania modeli pól akustycznych. Rozprawa wykazuje również odpowiednie przygotowanie Autora do samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Stwierdzam, że spełnione zostały wymagania stawiane rozprawom doktorskim, w tym wymagania określone w Art. 13 p. 1 *Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dziennik Ustaw nr 65, poz. 595 z dnia 14 marca 2003 r.).

Stawiam wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej, przez Radę Wydziału oraz o dopuszczenie jej do publicznej obrony w celu nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk technicznych w zakresie dyscypliny *Budowa i Eksploatacja Maszyn*.



2. UZASADNIENIE WNIOSKU

2.1. Wybór tematu rozprawy doktorskiej

Temat rozprawy został wybrany trafnie. Rozprawa dotyczy kilku zagadnień, w tym ciekawego i trudnego zagadnienia związanego z ustaleniem sposobu identyfikacji własności źródeł akustycznych dla potrzeb związanych z budowaniem modeli pól akustycznych, wywołanych działaniem tych źródeł. Modele te mają służyć do symulacji działania rozpatrywanych źródeł, między innymi w celu umożliwienia badań skuteczności rozwiązań zmierzających do ograniczenia hałasu. Rozważania dotyczą złożonego obiektu energetycznego, będącego źródłem o znacznej mocy akustycznej i działającego w przestrzeni zamkniętej.

Tytuł rozprawy nie został ustalony trafnie i może wprowadzać w błąd sugerując, że praca dotyczy głównie badań rozkładu pól akustycznych.

2.2. Treść rozprawy

Rozprawa składa się z dziewięciu rozdziałów zapisanych na 155 stronicach i wykazu literatury obejmującego 104 pozycje.

Rozdział pierwszy jest wstępem uzasadniającym potrzebę badania pól akustycznych w obiektach energetycznych oraz zawierającym zwięzły opis zakresu pracy.

W rozdziale drugim omówiono zwięźle wybrane zagadnienia związane z badaniami akustycznymi prowadzonymi w obiektach energetycznych, zwracając szczególną uwagę na własności występujących w tych obiektach źródeł dźwięku oraz specyficzne czynniki warunkujące propagację energii akustycznej zarówno w budynkach jak i w ich bezpośrednim otoczeniu. Przyjęto znaczny stopień uproszczenia omawianych zagadnień.

Rozdział trzeci jest przeglądem literatury dotyczącej metod przeprowadzania badań akustycznych dla obiektów przemysłowych, a w szczególności dla obiektów energetycznych. W przeglądzie pominięto szereg znaczących monografii dotyczących badań akustycznych w obiektach przemysłowych. Bazując na zaleceniach normalizacyjnych Autor przedstawił ciekawą ocenę zalet i wad wybranych metod, wskazując jednocześnie zagadnienia wymagające dalszych badań. Jeden z wniosków ogólnych (str. 23) stwierdzający, że „*klasyczne metody badawcze oparte na pomiarze ciśnienia akustycznego nie najlepiej nadają się do określania rozkładu pola akustycznego przestrzeni zamkniętych obiektów energetycznych*” prowadzić może jednak do nieporozumień i nie jest prawdziwy bez dodatkowych objaśnień.

Rozdział czwarty opisuje tezę i zakres rozprawy.

Rozdział piąty prezentuje proponowaną przez Autora metodę badania rozkładu pola akustycznego w przestrzeniach zamkniętych. Liczne fragmenty tego rozdziału zapisano w formie wymagań i zaleceń. Istotą proponowanego postępowania jest podział procesu badania rozkładu pola na trzy fazy, związane kolejno z

- badaniami pozwalającymi na identyfikację własności źródeł dźwięku,

- działaniami związanymi z przygotowaniem odpowiedniego modelu rozpatrywanej przestrzeni i zbioru źródeł występujących w tej przestrzeni, spełniających wymagania wynikające z zastosowanego oprogramowania pozwalającego na symulowanie działania pola akustycznego,
- wyznaczeniem parametrów opisujących źródła, niezbędnych dla przeprowadzenia symulacji.

Wadą ciekawego rozdziału piątego jest brak wyraźnego wskazania podziału omawianych działań na wymienione trzy fazy, co może utrudniać właściwe zrozumienie jego treści. Zaletą tego rozdziału i osiągnięciem Autora jest propozycja postępowania pozwalającego na identyfikowanie parametrów opisujących źródła w sposób warunkujący odpowiednią zgodność wyników symulacji z wynikami bezpośredniej obserwacji rozpatrywanego pola.

Rozdział szósty zawiera opis badań, których celem było porównanie modeli symulacyjnych dla których parametry źródeł identyfikowano na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego, pomiarów natężenia dźwięku oraz w sposób proponowany przez Autora. Badania przeprowadzono porównując wyniki pomiarów wykonanych w wybranych punktach pola akustycznego z wynikami symulacji. Wykazano odpowiednią jakość modeli uzyskanych z zastosowaniem metody proponowanej przez Autora oraz pokazano znaczne błędy wyników symulacji uzyskanych na podstawie modeli identyfikowanych z zastosowaniem innych metod. Nie wskazano metod umożliwiających ograniczenie wielkości tych błędów.

Rozdział siódmy nie jest związany bezpośrednio z głównym tematem pracy. Przedstawia on wyniki badania wpływu parametrów realizowanego procesu na pole akustyczne. Wysoka dokładność modelu symulacyjnego budowanego zgodnie z propozycjami Autora pozwala na prowadzenie takich badań. Część wniosków zawartych w tym rozdziale należy jednak uznać za nieuprawnione, ponieważ zostały one sformułowane na podstawie nieistotnych różnic porównywanych wartości.

Rozdział ósmy omawia ogólnie uzyskane wyniki badań.

Rozdział dziewiąty zawiera wnioski.

2.3. Redakcja rozprawy

Ogólna koncepcja układu treści rozprawy jest poprawna. Podkreślić należy staranną edycję, zwłaszcza map i wykresów zamieszczonych w rozprawie. Zastosowano odpowiednią numerację wzorów, rysunków, tablic i pozycji literatury. Rozprawa zawiera streszczenie w języku polskim i angielskim.

2.4. Ocena ogólna

Ciekawa rozprawa zawierająca oryginalny przegląd aktualnego stanu wiedzy, bazujący głównie na zaleceniach normalizacyjnych oraz zawierający wyraźnie wskazaną propozycję rozszerzenia stosowanych metod.

Ogólna koncepcja Autora, bazująca na domysłnej tezie iż zwiększenie dokładności identyfikacji parametrów źródeł akustycznych, modelujących działanie rzeczywistego

obiektu, pozwoli na uzyskanie dokładniejszych wyników symulacji równoczesnego działania tych źródeł, jest pomysłem ciekawym. Autor wyjaśnił w jaki sposób możliwa jest dokładniejsza identyfikacja źródeł. W rozprawie pominięto jednak informacje dotyczące założeń realizowanego procesu numerycznej symulacji badanego pola, ograniczając się jedynie do podania nazwy zastosowanego oprogramowania.

Należy podkreślić iż wykonanie rozprawy związane było z przeprowadzeniem wyjątkowo obszernych badań realizowanych w warunkach działającego, dużego bloku energetycznego. Konieczne było odpowiednie zarządzanie wynikami pomiarów. Wykonane badania symulacyjne wymagały złożonych działań organizacyjnych i odpowiedniego przygotowania danych oraz ustalenia zakresu prowadzonych obliczeń.

Metody postępowania proponowane w rozprawie mogą znaleźć zastosowania praktyczne.

2.5. Uwagi szczegółowe

Rozprawa nie zawiera istotnych usterek merytorycznych i edytorskich. Kilka drobnych uwag przekazałem bezpośrednio Autorowi. Wyjaśnienia wymagają następujące wątpliwości:

- Czy podane w rozdziale 5.4 informacje dotyczące czasu pogłosu są kompletne i odpowiednie dla rozpatrywanego rodzaju pomieszczenia? Czy i w jakim zakresie zostały one wykorzystane w prowadzonych badaniach?
- Czy podane w rozdziale 6.3.1 kryteria, pozwalające zdaniem Autora na uznanie pola akustycznego za pole rozproszone, są właściwe?
- Oznaczenia punktów pomiarowych na rys. 19 i w treści rozdziału 6.3.2 są niezgodne.
- Na jakiej podstawie uznano (dla potrzeb wyjaśnień zamieszczonych w rozdziale 7), że obciążenia promieniowe łóżysk hydrodynamicznych zależą istotnie od obciążenia turbiny?

Podana na wszystkich stronach opiniowanej rozprawy data jest niepoprawna.

3. Uwagi końcowe

Mgr inż. Marek Pierchała posiada odpowiednią wiedzę i umiejętności w zakresie objętym tematem rozprawy. Opiniowana rozprawa dowodzi, iż jej Autor potrafi proponować nowe oryginalne rozwiązania oraz potrafi przeprowadzić ich weryfikację eksperymentalną.

Pozytywna ocena rozprawy doktorskiej uzasadnia podany w punkcie 1. wniosek o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

