

Prof. dr hab. inż. Eugeniusz Budny
Instytut Mechanizacji Budownictwa i
Górnictwa Skalnego
Zam. Al. KEN 97 m 40
02-777 Warszawa

Warszawa 24.02.2012 r.



RECENZJA

Pracy doktorskiej mgr inż. Piotra Dobrzanieckiego pt:

„Modelowanie charakterystyk trakcyjnych napędów na przykładzie pojazdów górnictwa węglowego”

1. CHARAKTERYSTYKA PRACY

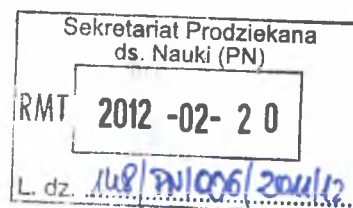
Praca składa się z 9 rozdziałów – liczących łącznie 145 stron.

Rozdziały od 1 do 3 obejmują: wstęp, omówienie dotychczasowego stanu zagadnienia, jak też sformułowanie celu i zakresu pracy.

Doktorant stwierdza, że celem głównym jego pracy jest opracowanie metodyki doboru układu napędowego z uwagi na pożądany moment trakcyjny na kołach pojazdu szynowego. Realizacja tego celu ma być osiągnięta przez:

- budowę modelu układu napędowego,
- analizę różnych wariantów transmisji momentu trakcyjnego na szynę,
- opracowanie metod modelowania parametrów układu napędowego.

Na stronie 10 podano algorytm doboru układu napędowego: od charakterystyk trakcyjnych zaczynając, przez badania stanowiskowe silnika spalinowego, modelowanie układów – dolotowego i wydechowego, aż - do badań symulacyjnych - mających na celu określenie optymalnych cech układu.



Rozdział 4. (str. 11 - 32). Autor skupia się na opisie warunków podziemnej eksploatacji lokomotyw z silnikami spalinowymi - w warunkach zagrożenia ogniowego. Dalej doktorant analizuje różne rodzaje napędów, skupiając się szczególnie na napędzie spalinowym z przekładnią hydrokinetyczną. Dalej podane jest kilka skrótowych uwag na temat optymalizacji układu napędowego maszyny - stosując, przy analizie wielokryterialnej – dobór odpowiednich wag dla poszczególnych funkcji. Są to rozważania, które znalazły pewne skromne zastosowanie w dalszej części pracy.

Rozdział 5. (str. 33 – 54). Zawiera opis zbudowanego dla potrzeb niniejszej pracy – stanowiska do badań silników spalinowych oraz koncepcje rozwiązań - wystarczająco szczelnych i bezpiecznych: układów dolotowego i wydechowego.

Na stronie 40 została opisana - przekładnia redukcyjna SB – 102, zastosowana na stanowisku badawczym. Nie ma jednak wzmianki, czy znajdzie ona zastosowanie w rozwiązaniu modelowym.

Badania bogato ilustrowane rysunkami wykazały, że proponowany układ spełnia wymagania europejskie i górnicze.

Rozdział 6 (str. 55 – 70). Modelowanie.

Autor omawia tu i analizuje ogólne zasady modelowania układów maszyn, podając ogólnie znane modele matematyczne dynamiki i statyki tych układów. Dalej podany został model układu napędowego pojazdu oraz opisy przekładni rewersyjnej i przekładni kątowych zainstalowanych na obydwu osiach lokomotywy .W rozdziale analizowana jest współpraca koła jezdnego z szyną. Modele te są poprawne i nie budzą zastrzeżeń.

Rozdział 7 (str. 71 – 94). Modelowanie układów dolotowego i wydechowego.

Doktorant prezentuje rozważania bazujące na typowych procedurach i programach obliczeniowych, takich jak: ANSYS oraz algorytm SIMPLE.

Zaprezentowano też obliczenia pól prędkości przepływu powietrza i gazów wylotowych - ilustrując je rysunkami przedstawiającymi izolacje ciśnienia statycznego i prędkości w wybranych płaszczyznach przekroju układów: dolotowego i wydechowego – silnika D5AT. W podrozdziale 7.5 autor nietrafnie używa terminu : „przepływ powietrza” zamiast „przepływ gazów spalinowych”. Nie ma to jednak wpływu na poprawność prezentowanych obliczeń. Ostatnia część rozdziału poświęcona jest optymalizacji postaci

geometrycznej układu wylotowego. Podane rozważania i uzyskane wyniki są autorskim dorobkiem doktoranta w dziedzinie modelowania i projektowania filtrów dolotowych i tłumików spalin.

Rozdział 8 str.95 – 131). Modelowanie układu napędowego.

Zaprezentowany został model fizyczny układu napędowego lokomotywy LDS – 100K – EMA, a także modele fizyczne poszczególnych podzespołów. Wybrano także jako najbardziej efektywny dwumasowy model układu napędowego lokomotywy kopalnianej. Przedstawione zostały równania opisujące analizę dynamiczną ruchu pojazdu. Przeanalizowano także wariant współpracy koła z szyną, oraz ruch samego koła pozwalający sformułować warunek poślizgu, który określa też maksymalną wartość trakcyjnego momentu obrotowego lokomotywy.

Obliczenia przeprowadzono w środowisku MATTLAB, dobierając ograniczenia, jak i warunki dla różnych wariantów ruchu i doboru przełożeń. Analiza badań modelu wykazała, że różnice parametrów dla trzech różnych przekładni są niewielkie, przy czym najlepsze wyniki daje wariant z przekładnią hydrokinetyczną PH2.340-25, oznaczoną w tekście jako $phk\ 1$, która zapewnia także największą sprawność przeniesienia mocy.

2 UWAGI OGÓLNE

Przy dużych odległościach transportowych - w podziemnych chodnikach kopalni napędy spalinowe - odpowiednio zabezpieczone przed wybuchem - okazują się być najbardziej efektywnym wariantem transportu szynowego.

Wynika stąd duża przydatność techniczna podjętego tematu i jego znaczenie gospodarcze.

Poprawna praca zestawu silnik spalinowy - przekładnie i warunki przyczepności – decydują o poprawnych bądź mało efektywnych parametrach maszyny.

Wykonana praca ma zatem, oprócz rozwoju naukowego duże znaczenie praktyczne, szczególnie w zakresie modelowania parametrów dynamicznych i trakcyjnych lokomotywy.

Ponadto stwierdzić trzeba, że zostało zbudowane stanowisko badawcze, które pozwala optymalizować układy dolotowe jak i wydechowe silników spalinowych.

Zaproponowana metoda symulacji pracy najważniejszych układów maszyny, pozwala na efektywny dobór właściwych parametrów podzespołów, już na etapie projektowania – i tym samym – obniża koszty opracowania całej maszyny.

Zaproponowane programy numeryczne wraz z możliwością ukierunkowanych badań na stanowisku badawczym stanowią cenny wkład doktoranta w rozwój konstrukcji i badań podziemnych pojazdów szynowych.

3 WNIOSKI KOŃCOWE

Podane w punkcie 1 uwagi krytyczne nie podważają merytorycznej wartości pracy doktorskiej pt: „Modelowanie charakterystyk trakcyjnych napędów na przykładzie pojazdów górnictwa węglowego - przedstawionej przez Mgra inż. Piotra Dobrzanieckiego.

Autor wykazał umiejętność posługiwania się złożonymi metodami badawczymi oraz samodzielność w stawianiu i rozwiązywaniu zadań naukowych. Cenne jest też zbudowanie stanowiska badawczego i hamowni silnikowej, które jako trwałe wkład zostaną w wyposażeniu Instytutu Techniki Górniczej KOMAG.

Tym samym uważam, że przedłożona praca doktorska spełnia warunki art. 13 ust.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z dnia 16 kwietnia 2003 r.).

Wnoszę o dopuszczenie mgr inż. Piotra Dobrzanieckiego do publicznej obrony rozprawy doktorskiej na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej.

Prof.dr hab.Eugeniusz Budny

