

dr inż. Andrzej Nowakowski

Wariacyjne wyznaczenie ciśnienia oraz sił aerodynamicznych dla konturu opływanego cieczy lepkiej

Promotor: prof. dr hab. inż. Andrzej Styczek

Recenzenci: prof. dr hab. inż. Zbigniew Peradzyński (IPPT PAN)

dr hab. inż. Jerzy Banaszek (MEiL PW)

Data obrony: 18 grudnia 1996

Streszczenie:

Rozprawa zawiera analizę poprawności i rozwiązanie zagadnienia wyznaczenia ciśnienia w ruchu cieczy lepkiej przy zadanych polach prędkości i wirowości uprzednio uzyskanych metodą wirową. Pole wirowości jest nieróżniczkowalne w sposób klasyczny. Nie można więc sformułować dla pola ciśnienia zwykłego zadania opisanego równaniem Poissona. Wobec tego zastosowano metodę wariacyjną równoważną metodzie Ritza. Dyskretyzacja problemu przy użyciu elementów skończonych pozwala łatwo znaleźć rozwiązanie dla dowolnego obszaru. Wcześniej jednak, należy rozważyć warunki nakładane na zadane pola. Warunki te powinny gwarantować jednoznaczność ciśnienia w obszarach niejednostopólnych. Okazuje się, że można te warunki sformułować używając cyrkulacji transportowanej przez cząstki wirowe i cyrkulacji tzw. wiru związanego. Wymienione warunki należy wprowadzić do algorytmu metody wirowej.

Zaproponowaną metodę obliczenia pola ciśnienia wykorzystano do zbadania opływu cylindra cieczą lepłą. Uzyskano chwilowe pola ciśnienia, a także przebiegi czasowe współczynników siły nośnej i oporu. Obliczenia prowadzone w szerokim zakresie liczb Reynoldsa pozwoliły pozytywnie zweryfikować uzyskane wartości współczynników aerodynamicznych z wynikami uzyskanymi drogą doświadczalną (jeśli liczba Reynoldsa nie przekracza odpowiadającej kryzysowi wartości oporu).

dr inż. Idris A El Feituri

The Influence of Heat Transfer Conditions in Feedwater Heaters on the Exergy Losses and the Economical Effects of a Steam Power Station

Promotor: dr hab.inż. Józef Portacha

Recenzenci: prof. dr hab.inż. Kazimierz Brodowicz (MEiL PW)

prof. dr hab. inż. Jan Składzień (Politechnika Szczecińska)

Data obrony: 24 marca 1997

Streszczenie:

Rozprawa zawiera analizę wpływu zmniejszenia powierzchni podgrzewaczy regeneracyjnych oraz zmian współczynnika przenikania ciepła na straty egzergetyczne i zużycie paliwa w parowym bloku energetycznym opalanym węglem. Opracowane modele matematyczne maszyn i urządzeń wykorzystane w badaniach zmian strat egzergetycznych i zużycia paliwa uwzględniają zmienione warunki pracy. W modelach tych uwzględniono wszystkie podstawowe procesy termodynamiczne zachodzące w obiegu cieplnym siłowni. Do rozwiązania problemu została zastosowana metoda dekompozycji oraz wielopoziomowy proces iteracyjny. Badania wykazały iż w bloku energetycznym o mocy 200 MW w wyniku zmian powierzchni podgrzewaczy i współczynnika przenikania ciepła mogą mieć miejsca zmiany mocy dochodzące do 4 MW co przy nakładach na budowę elektrowni ~ 106 \$/MW ma istotne znaczenie. Określenie ilościowe strat i zmian mocy jest przydatne w planowaniu napraw i wymiany podgrzewaczy regeneracyjnych.

dr inż. Giuma Mohamed Fellah

Exergy Analysis for Selected Thermal Energy Storage Units

Promotor: prof. dr hab.inż. Roman Domański

Recenzenci: prof. dr hab.inż. Jan Składzień (Politechnika Szczecińska)

prof. dr hab. inż. Jerzy Rutkowski (MEiL PW)

Data obrony: 21 kwietnia 1997

Streszczenie:

W pracy wykorzystano pojęcie egzergii do badania charakterystyk jednostki magazynującej ciepło. Przedyskutowano koncepcje analizy egzergetycznej układu do akumulacji ciepła jako alternatywną do bilansu energii, rozważając łącznie pojęcia nieodwracalności i egzergii. Przedstawiono i przedyskutowano prace najbardziej znanych badaczy dotyczące tych zagadnień.

W rozprawie poddano analizie jednostki magazynujące z układem pionowych, walcowych pojemników wypełnionych dostępnym w handlu materiałem ulegającym topnieniu (PCM). Rozważono wpływ czasów ładowania i rozładowania magazynu na zmiany ilości jednostek wymieniających ciepło (NTU). W celu polepszenia sprawności teoretycznej wprowadzono do rozważań układ z dwoma jednostkami akumulującymi ciepło (przyjmując w obu pionowy układ pojemników). W jednostkach tych rozważono materiały dostępne w handlu, o różnych temperaturach topnienia. Wyniki uzyskano w oparciu o oryginalne programy numeryczne służące do symulacji procesów akumulacji ciepła. Przeprowadzono pomiary rozkładów temperatury w oryginalnym układzie akumulującym ciepło i na jego wyjściu (o konstrukcji zbliżonej do układu analizowanego teoretycznie). Uzyskane wyniki badań eksperymentalnych użyto do wyznaczenia strat egzergii i egzergii odzyskiwanej, a więc do oceny sprawności. Uzyskane eksperymentalnie rozkłady temperatury są w dobrej zgodności z przewidywanymi teoretycznie i potwierdzają poprawność stosowanej analizy egzergetycznej.

dr inż. Stanisława Suchodolski

Probabilistyczne modelowanie wytrzymałości kompozytów w aspekcie niezawodności i bezpieczeństwa

Promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Tadeusz Szopa

Recenzenci: prof. nzw. dr hab. inż. Krystyna Majorkowska-Knap

prof. dr inż. Alfred Brandowski

Data obrony: 30 czerwca 1997

Streszczenie:

Rozprawa dotyczy probabilistycznego modelowania w świetle mikromechaniki wytrzymałości fragmentu kompozytu, zbrojonego włóknami ciągłymi. Zbudowany przez autora rozprawy model wytrzymałości kompozytu jest zdecydowanie bardziej zaawansowany niż analogiczne modele spotykane w piśmiennictwie, ponieważ uwzględnia on po raz pierwszy wpływ na rozkład wytrzymałości kompozytu m.in. takich czynników jak: uszkodzenia interfejsu, sieciowa struktura wytrzymałościowa warstwy, uszkodzenia początkowe włókien. Praktyka pokazuje, że nie tylko uszkodzenia włókien, lecz także uszkodzenia interfejsu mają duży wpływ na wytrzymałość kompozytu. Również istnienie uszkodzeń początkowych włókien, powstałych na przykład podczas wytwarzania kompozytu ma wpływ na ten rozkład oraz na postać uszkodzenia kompozytu. Prócz tego w modelu uwzględniono nierównomierność obciążenia elementów wskutek uszkodzeń elementów sąsiednich. W wyniku przyjęcia sieciowej struktury wytrzymałościowej warstwy, zamiast stosowanej dotychczas w piśmiennictwie struktury równoległo - szeregowej uzyskano zdecydowanie bliższe rzeczywistości postacie uszkodzenia warstwy. Uwzględnienie wyżej wymienionych czynników umożliwiło zbadanie wpływu na rozkład wytrzymałości kompozytu, a przez to na jego niezawodność, takich czynników jak na przykład: właściwości składników kompozytu (włókien i spoiwa), właściwości interfejsu, stopień zbrojenia, liczba włókien w badanym fragmencie, liczba uszkodzeń początkowych włókien. W pracy wyniki te zostały przedstawione w postaci zbioru wykresów, określających wpływ tych czynników na parametry rozkładu prawdopodobieństwa wytrzymałości.

dr inż. Zofia Trzcińska

Praca grupy reakcyjnych stopni turbinowych w warunkach odmiennych od obliczeniowych

Promotor: prof. zw. dr hab. Andrzej Miller.

Recenzenci: prof. dr hab.inż. Tadeusz Chmielniak (Politechnika Śląska)

prof. nzw. dr hab.inż. Janusz Lewandowski (MEiL PW)

Data obrony: 8 września 1997

Streszczenie:

Znajomość charakterystyk grup stopni turbinowych jest stale jeszcze niewystarczająca, zwłaszcza w ogólnym przypadku zmian warunków pracy grupy. Zasadniczym powodem takiego stanu jest szczupłość odpowiednich danych doświadczalnych z tej dziedziny i nikłe szanse przeprowadzenia nowych badań. W tej sytuacji szczególnie atrakcyjne staje się wykorzystanie możliwości uzyskania potrzebnych danych na drodze innej niż eksperyment fizyczny tj. przez modelowanie matematyczne i symulacji cyfrowej pracy grupy stopni w zmienionych warunkach.

Ideę tę podjęto w ZMiUE ITC PW uzyskując zachęcające wyniki w zakresie grup stopni typu komorowego (akcyjnych). W rozprawie rozwinęto tę koncepcję przygotowując model i symulacyjny program komputerowy dla grup reakcyjnych stopni turbinowych (typu bębnowego) oparty na ulepszonej tzw. metodzie Ainleya i Mathiesona, a także projekty 8 grup do badań, w tym 4 grup wzorowanych na wytwarzanych w kraju konstrukcjach ABB. W wyniku symulacji otrzymano bardzo obszerny zestaw danych i informacji, poddany następnie różnorodnym badaniom i analizom. W wynikach -ujawniono ogólniejsze właściwości rozpatrywanych grup, co pozwoliło zaproponować nowe zależności dla określenia przelotności i sprawności takich grup stopni turbinowych, lepsze od dotychczas opublikowanych.

dr inż. Cezary Galiński

Zastosowanie bezpilotowych statków latających do wyznaczania wybranych charakterystyk aerodynamicznych i dynamicznych samolotu

Promotor: Prof. dr hab. inż. Zdobysław Goraj

Recenzenci: Prof. dr hab. inż. Jerzy Maryniak (MEiL PW)

Prof. dr hab. inż. Jerzy Manerowski (Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych)

Data obrony: 16 grudnia 1997

Streszczenie:

Rozprawa zawiera podstawy teoretyczne prób przeprowadzanych na bezpilotowych statkach latających, obszerne uzasadnienie dotyczące wyboru konfiguracji samolotu badawczego, omawia przebieg prób w locie, analizę błędów oraz formułuje wnioski końcowe. W charakterze obiektu testowego wybrano motoszybowiec J5-Marco i zbudowano jego dynamicznie podobny model w skali 1:3. Wyniki pomiarów w locie modelu porównano do wyników znanych z prób dla pełnowymiarowego motoszybowca. Do najważniejszych pomiarów wykonanych przez doktoranta należą: pomiar biegunowej prędkości, pomiar położenia punktu neutralnego stateczności statycznej (zarówno z drążkiem trzymanym i puszczonej), pomiar parametrów lotu po gwałtownym wychyleniu steru wysokości (w tym okresy oscylacji i czasy stłumienia symetrycznych postaci ruchu - fugoidy i oscylacji szybkich). Przeprowadzono próby wizualizacji w locie z prędkością zbliżoną do przeciągnięcia (z różnymi wychyleniami klap) oraz po brutalnym wychyleniu lotek, kontrowanych wychyleniami steru kierunku w celu uniknięcia ślizgu. Ponadto wykonano wizualizację w wybranych figurach akrobacyjnych (w pętli, beczce, przewrocie i korkociągu). Oryginalnymi elementami w rozprawie są: (1) analiza ekonomiczna dotycząca zastosowania bezpilotowych statków latających w procesie projektowania, (2) analiza zakresu stosowalności samolotów bezzałogowych oraz (3) zaprojektowanie, (4) wykonanie, (5) przetestowanie i (6) wykonanie badań statycznych i dynamicznych na bezzałogowym statku latającym.
