

WYKŁADY PLENARNE

Niskotemperaturowe ciepła nośników energii

Zbigniew Domański

Instytut Matematyki Politechniki Częstochowskiej

zdomansk@gmail.com

Transport energii w formie ciepła w ciałach stałych gdy temperatury są rzędu dziesiątek Kelwinów za pośrednictwem elektronów oraz różnych kwazicząstek jest obecnie intensywnie badanym zagadnieniem w obszarze inżynierii mechanicznej. Ze względu na zastosowania technologiczne uwzględniano tylko transport odpowiadający temperaturom otoczenia lub wyższym i inżynieria mechaniczna nie dotykała problemów zmienności ciepła sieciowych przy zmianie temperatury materiału. W obrębie inżynierii materiałowej są już znane ciekawe prace, w których uwzględnia się w równaniach transportu ciepła rolę elektronów z wyraźnym uwzględnieniem kwantowej natury transportu niskotemperaturowego. Z punktu widzenia fizyki mikroskopowe mechanizmy transportu energii w formie ciepła uwzględniały oddziaływania między nośnikami ładunku elektrycznego, kwazicząstkami oraz siecią jeśli transport dotyczył środowiska metali o strukturze krystalicznej. Jednak najciekawsze są wyniki eksperymentów i analiz transportu ciepła w układach mezoskopowych w niskich temperaturach. Eksperymenty wskazują, że przepływ ciepła w takich układach jest kwantowany co oznacza, że istnieje minimalna porcja przekazywanego "ciepła" podobnie jak istnieje minimalna wartość przekazywanej energii. Referat zawiera krótkie wprowadzenie do tematyki niskotemperaturowego przepływu ciepła.

Metody obliczeń symbolicznych w rozwiązywaniu nieliniowych równań różniczkowych

Mirosław R. Dudek

Instytut Fizyki Uniwersytetu Zielonogórskiego

M.Dudek@proton.if.uz.zgora.pl

Przedyskutowana została nowa nieróżnicowa metoda numerycznego rozwiązywania nieliniowych równań różniczkowych. Dostarcza ona rozwiązań w postaci analitycznej i jest oparta na przybliżeniu wielomianami dokładnego rozwiązania. Metoda została użyta z powodzeniem w przypadku równań różniczkowych zwyczajnych [1], [2] i równań różniczkowych z opóźnieniem. W szczególności rozważone zostaną rozwiązania solitonowe równania KdV.

Literatura

- [1] Mirosław R. Dudek and Tadeusz Nadzieja Molecular dynamics simulations through symbolic programming, International Journal of Modern Physics C. 16, No.3 413-425 (2005)
- [2] Brzostowski, M.R. Dudek, B. Grabiec, and T. Nadzieja Non-finite-difference algorithm for integrating Newton's motion equations, Phys. Stat. Sol. (b) 244, 851-858 (2007)
- [3] Mirosław R. Dudek and Tadeusz Nadzieja Age-Structured Population Models with Genetics in Series on Advances in Mathematics for Applied Sciences, edited by Mirosław Lachowicz and Jacek Miekisz, World Scientific - Vol. 79, 149--172 (2009)

Identyfikacja kształtu rany oparzeniowej na podstawie temperatury powierzchni tkanki skórnej

Ewa Majchrzak¹, Bohdan Mochnecki²

¹ Katedra Wytrzymałości Materiałów i Metod Komputerowych Mechaniki Politechniki Śląskiej, ² Instytut Matematyki Politechniki Częstochowskiej

Ewa.Majchrzak@polsl.pl, bohdan.mochnecki@im.pcz.pl

Praktyka medyczna pokazuje, że istnieje pewna korelacja pomiędzy głębokością rany oparzeniowej (lub innych trudno gojących się ran) a temperaturą powierzchni tkanki skórnej. Na obecnym etapie rozwoju technik pomiarowych rozkład temperatury na powierzchni tkanki można bardzo dokładnie wyznaczyć metodami termowizyjnymi. Celem badań prezentowanych w niniejszym referacie będą sposoby rozwiązania zadania identyfikacji kształtu rany oparzeniowej na podstawie informacji o rozkładzie temperatury na jej powierzchni. Zadanie rozwiązano metodami numerycznymi.

O gradiencie i dywergencji inaczej

Antoni Pierzchalski

Katedra Analizy Matematycznej i Teorii Sterowania Uniwersytetu Łódzkiego

antoni@math.uni.lodz.pl

Rummler w swojej pracy [1] zasugerował nowy sposób wyprowadzenia ważnej z punktu widzenia geometrii różniczkowej formuły Weitzenböcka na rozmaitości riemannowskiej. Wprowadził w tym celu pojęcie formy wektorowej jako formy różniczkowej o wartościach w wiązce stycznej. Wprowadził również, działające w przestrzeni form zewnętrznych, operatory liniowe typu *grad*, *div*, *j*, *a* i *tr*.

Ciekawe własności tych operatorów przenoszą się na formy zewnętrzne o wartościach w dowolnej wiązce wektorowej [2] i szybko prowadzą do ogólniejszej formuły Weitzenböcka. Nasze podejście ([2]) nie tylko uogólnia rezultaty Rummlera ale także poprzez odpowiednio zmodyfikowane definicje unifikuje jego i nasze rezultaty.

Te nowe operatory, w szczególności operatory różniczkowe gradientu i dywergencji czyli *grad* i *div*, wydają się same w sobie na tyle interesujące, że chciałbym poświęcić im oraz ich własnościom ten odczyt.

Literatura

[1] Rummler, H.: Differential forms, Weitzenböck formulae and foliations, Publications Mathematiques 33, 543-554 (1989)

[2] Klekot, A. and Pierzchalski, A: Weitzenböck formula for vector valued forms, Łódź University, Faculty of Mathematics and Computer Sciences, Preprint 2011/14

Analiza przyczyn i metody rozwiązywania problemów technicznych występujących przy produkcji, montażu i eksploatacji płyt warstwowych

Zbigniew Pozorski

Instytut Konstrukcji Budowlanych Politechniki Poznańskiej

zbigniew.pozorski@put.poznan.pl

Płyty warstwowe są stosowane w budownictwie od kilkudziesięciu lat. Rozwój technologii następował z jednoczesnym rozwojem teorii płyt warstwowych. Mimo to, do tej pory nie udało się rozwiązać szeregu problemów występujących podczas produkcji, montażu i eksploatacji tego typu płyt. Niniejsza praca jest próbą podsumowania aktualnych zagadnień technologiczno-mechanicznych związanych z układami warstwowymi.

Proces produkcji płyt został dość dobrze opanowany przez większość producentów. Produkcja na ciągłej linii technologicznej wymaga wysokich reżimów jakościowych komponentów oraz parametrów procesu produkcyjnego. Do jednej z najistotniejszych kwestii należy zachowanie minimalnej przyczepności okładzin do spienianego podczas produkcji rdzenia. Zmniejszenie tej przyczepności choćby dla jednej okładziny (zazwyczaj okładziny wewnętrznej w budynku, a górnej podczas produkcji) skutkuje katastrofalnym obniżeniem nośności płyty. Ciekawym zjawiskiem występującym podczas produkcji jest również powstawanie naprężeń wstępnych w okładzinach. Naprężenia te są wywołane głównie profilowaniem okładzin, jednak również inne procesy mają wpływ na stan końcowy naprężeń.

Proces montażu płyt wydaje się dość prosty. Element płytowy mocuje się do konstrukcji podporowej za pomocą łączników mechanicznych. W trakcie montażu dochodzi jednak do wywołania naprężeń wynikających ze sposobu układania płyty (szczególnie przy montażu poziomym). W przypadku źle wykonanej konstrukcji wsporczej płyta często jest montowana do podpór przesuniętych względem siebie. Taki montaż wywołuje dodatkowe siły wewnętrzne i naprężenia. Oprócz wpływów mechanicznych mamy do czynienia ze zjawiskami o podłożu chemicznym. Głównie w przypadku płyt z rdzeniem PIR (pianki o większej zawartości izocyjanianu zapewniającego lepsze właściwości ogniowe), podczas nagrzewania promieniami słonecznymi dochodzi do zwiększenia objętości gazów zgromadzonych w rdzeniu i powstania „bąbli” na zewnętrznej powierzchni płyty. Jak do tej pory nikt skutecznie nie rozwiązał tego problemu, a prace nad zrozumieniem samego zjawiska ciągle trwają.

Oddziaływania termiczne mają zasadniczy wpływ na zachowanie się płyt warstwowych. Wokół tego zagadnienia powstało wiele nieporozumień wynikających głównie z braku odpowiednich podstaw merytorycznych. Warto zauważyć, że wpływy termiczne należy podzielić na równomierne i nierównomierne ogrzanie/ochłodzenie. Szczególne znaczenie mają te drugie ponieważ różnica temperatur na okładzinach może być rzędu 100°C (w przypadku mroźni na zewnątrz latem $+65^{\circ}\text{C}$, wewnątrz -35°C). Zachowanie się konstrukcji obciążonych termicznie znacznie odbiega od pracy układów obciążonych mechanicznie.

Podstawą analizy statycznej płyt warstwowych jest obecnie norma PN-EN 14509:2010. W normie tej dominuje doświadczalna ocena parametrów mechanicznych płyt warstwowych. Wyznaczone parametry są wykorzystywane do analizy statycznej układów zgodnie z teorią Reissnera-Hoffa będącą uogólnieniem teorii Timoshenki. Należy jednak zauważyć, że eksperymentalne wyznaczenie kluczowych parametrów mechanicznych takich jak np. moduł odkształcalności postaciowej rdzenia jest niedoskonałe, a nawet wręcz kontrowersyjne.

W pracy zostaną szczegółowo przedstawione wyżej opisywane problemy, ich wpływ na użytkowanie płyt warstwowych oraz potencjalne zagrożenia wynikające z niewłaściwej oceny stanu konstrukcji. Prezentacja zostanie poparta wynikami licznych badań eksperymentalnych i symulacji komputerowych.

KOMUNIKATY

Wyznaczniki blokowych macierzy trójpasmych i ich zastosowanie

Grzegorz Biernat, Sylwia Lara – Dziembek, Edyta Pawlak

Instytut Matematyki

grzegorz.biernat@im.pcz.pl, sylwia.lara@im.pcz.pl, eappawlak@gmail.com

W pracy podano sposób obliczania wyznaczników blokowych macierzy trójpasmych, zarówno w przypadku szczególnym (3D), jak i w przypadku ogólnym. Zastosowania dotyczą wewnętrznego przepływu ciepła w przypadku 3D.

Zagadnienie Stefana niecałkowitego rzędu

Marek Błasik

Instytut Matematyki

marek.blasik@im.pcz.pl

W referacie przedstawiono jednowymiarowy, jednofazowy problem Stefana niecałkowitego rzędu na przykładzie zjawiska rozpuszczania. Proces modelowany jest równaniem subdyfuzji:

$${}^c D_{0+,t}^\alpha c(x,t) = K \frac{\partial^2 c(x,t)}{\partial x^2}, \quad 0 < x < s(t),$$

z warunkami brzegowymi

$$c(0,t) = 0, \quad c(s(t),t) = c_s, \quad c(\infty,t) = c_0,$$

oraz warunkiem Stefana

$${}^c D_{0+,t}^\alpha s(t) = -\Lambda K \frac{\partial c(x,t)}{\partial x} \Big|_{x=s(t)}, \quad \Lambda = \frac{1}{c_0 - c_s}.$$

Mathematical modelling of global and local behaviour of sandwich panels

Jolanta Błaszczuk¹, Zbigniew Pozorski²

¹ Instytut Matematyki, ² Instytut Konstrukcji Budowlanych Politechniki Poznańskiej

jolanta.blaszczuk@im.pcz.pl, zbigniew.pozorski@put.poznan.pl

Sandwich structures are widely used in aerospace, automobile, shipbuilding, sport and building industries. This type of structures is made of external, thin and relatively rigid facings and thick, but light and flexible core. The sandwiches are very attractive because of their high load-bearing capacity at low self-weight and excellent thermal insulation. This type of structures requires taking into consideration various aspects of structural behaviour like shear flexibility of the core, influence of thermal actions and various failure mechanisms.

The paper concerns the problem of mathematical modelling of sandwich panels behaviour. The different class of mechanical issues are presented and the methods of modelling are discussed. The description of global static response of sandwich beam or plate is fundamental. The local buckling (wrinkling) of facings phenomenon requires quite different models. The local instability is the most important damage mechanism of sandwich structures. The importance increases in case of high level of thermal excitations. At least two approaches are possible in relation to the problem: differential equation or energy method. The next problem is global buckling of sandwich structure. Proper calculation of the buckling load is important in case of slender structures.

The paper presents assumptions and range of applications of described models, illustrative examples and comparisons with FE models. The problem of uncertainty of the model parameters will be also discussed.

Numerical solution of fractional Euler-Lagrange equation with multipoint boundary conditions

Tomasz Błaszczuk¹, Mariusz Ciesielski²

¹ Instytut Matematyki, ² Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej
tombłaszczuk@gmail.com, mariusz.ciesielski@gmail.com

In this paper we consider an ordinary fractional differential equation containing a composition of left and right fractional derivatives. This type of equation is known in literature as the fractional Euler-Lagrange equation. We considered this equation with multipoint boundary conditions. We proposed a numerical scheme using the finite difference method. In the final part of the paper, examples of the solutions are shown.

Optymalizacja zjawiska nierównomiernego przyrostu średnicy stenta wieńcowego

Anita Ciekot, Aneta Idziak-Jabłońska

Instytut Matematyki, Instytut Technologii Mechanicznych
anita.ciekot@gmail.com, idziak.jablonska@gmail.com

W pracy przedstawiono optymalizację zjawiska nierównomiernego przyrostu średnicy (dogboning) występującego w trakcie rozprężania stenta wieńcowego ze stali nierdzewnej. Zaproponowano model matematyczny minimalizujący rozważane zjawisko. Do budowy modelu matematycznego wykorzystano dane uzyskane z analizy mechanicznej modelu stenta rurkowego z nacięciami (slotted tube) o zmiennych grubościach. Właściwości mechaniczne analizowanego modelu stenta badano z zastosowaniem metody elementów skończonych. Badano pięć właściwości mechanicznych: ciśnienie wdrażania stentu, mapy naprężeń zredukowanych, mapy odkształceń plastycznych, stopień skrócenia - foreshortening, nierównomierny przyrost średnicy na długości stenta wieńcowego – dogboning.

Ewolucja zniszczeń układu oddziałujących nanofilarów

Tomasz Derda

Instytut Matematyki
tomasz.derda@im.pcz.pl

W referacie przedstawione będą wyniki badania procesów niszczenia matryc gęstych nanofilarów poddawanych quasi-statycznemu obciążeniu osiowemu. W modelu matematycznym matryca nanofilarów reprezentowana jest jako powierzchnia z dwuwartościową funkcją wysokości reprezentującą dwa stany filara: niezniszczony lub uszkodzony. Niszczenie układu nanofilarów przeprowadzane jest w oparciu o modele włókien (ang. *Fibre Bundle Model*). Zastosowana tu wersja modelu włókien jest modelem transferu obciążenia, w którym zbiór elementów rozmieszczonych w węzłach sieci ma przypisane losowe progi wytrzymałości na ściskanie. Po zniszczeniu elementu jego obciążenie jest transferowane do innych niezniszczonych elementów zgodnie z przyjętą regułą transferu obciążenia. Model gęstych nanofilarów może być wykorzystany do opisu oddziałujących włókien, ponieważ deformowany w trakcie niszczenia filar, ze względu na bliską odległość od swojego sąsiada wchodzi z nim w kontakt mechaniczny. Kontakt taki powoduje zakleszczanie się elementów i w konsekwencji wzrost wytrzymałości układu.

Systemy obsługi zgłoszeń o losowej objętości z ograniczoną pojemnością pamięci

Magdalena Kawecka

Instytut Matematyki

[magdalena.kawecka@im.pcz.pl](mailto:magdalenakawecka@im.pcz.pl)

W prezentacji analizowane są wieloliniowe systemy obsługi zgłoszeń o losowej objętości z najprostszym strumieniem wejściowym, w których czas obsługi nie zależy od objętości zgłoszenia, a objętość sumaryczna jest ograniczona. Dowodzi się twierdzenie pozwalające na wyznaczenie charakterystyk takich systemów przy warunku, że wyznaczone są charakterystyki odpowiedniego systemu klasycznego.

Zagadnienie Sturm-Liouville'a w analizie niecałkowitego rzędu

Małgorzata Klimek

Instytut Matematyki

mpklimek@o2.pl

Przedstawimy nowe sformułowanie zagadnienia Sturm-Liouville'a z pochodnymi niecałkowitego rzędu (NR). Proponowane równanie jest równaniem Euler-Lagrange'a pewnego funkcjonału i równocześnie równaniem na funkcje i wartości własne pewnego operatora różniczkowego niecałkowitego rzędu. Jego funkcje własne tworzą układ ortogonalny a wartości własne są rzeczywiste. Gdy rząd pochodnych dąży do jednościi ten problem funkcji i wartości własnych staje się klasycznym równaniem Sturm-Liouville'a. Jako przykład rozważymy równanie Legendre'a NR oraz jego zastosowania.

Modelowanie zjawiska dyfuzji w układach z membranami

Bohdan Kopytko

Instytut Matematyki

bohdan.kopytko@im.pcz.pl

Rozpatruje się zagadnienie konstrukcji reprezentacji całkowitej półgrupy operatorów, opisujących wielowymiarowy ciągły proces Feller'a, który otrzymuje się w wyniku sklejenia dwóch części procesu dyfuzji na ustalonej hiperpowierzchni z membraną. Zakładamy, że w punktach hiperpowierzchni określony jest dostatecznie ogólny warunek sprzężenia typu Wentzela, który odpowiada za kontynuację procesu po osiągnięciu membrany. Rozwiązanie zagadnienia otrzymano za pomocą metody analitycznej z wykorzystaniem klasycznej teorii potencjału. Udowodniono także, że przedstawiony proces może być traktowany jako uogólniony proces dyfuzyjny.

Profil temperatury w przegrodzie budowlanej uzupełnionej warstwą granulatu

Ewa Kotela

Instytut Zaawansowanych Technologii Energetycznych

ekotela@wp.pl

W artykule przedstawiono analizę przepływu ciepła przez przegrodę budowlaną. Omówiono przegrody składające się z różnych warstw granulatu oraz betonu. Podczas tych badań temperatury wewnątrz przegrody jak również w pustce symulującej pomieszczenie były mierzone punktowo w wybranych miejscach za pomocą termopar. Na podstawie uzyskanych wyników utworzono profile temperatury w przegrodach. Zmieniały się one pod wpływem za-

symulowanych zmieniających się warunków atmosferycznych po zewnętrznej stronie przegrody. Dodatkowo w pracy porównano utworzone profile temperatury przy rosnącej temperaturze zewnętrznej z wynikami jakie uzyskano przy temperaturze malejącej. Ponadto porównano wyniki numeryczne z wynikami eksperymentu, które zestawiono graficznie w postaci wykresów przedstawiających krzywe rozkładu temperatury w warstwach.

Propozycja wskaźnika pola magnetycznego dla celów ograniczania strat handlowych pomiaru energii elektrycznej

Adam Kozłowski

Ośrodek Przemysłowych Badań Magnetycznych Magneto Sp. z o.o.

biuro.magnetech@gmail.com

Straty w energetyce są skutkiem ubocznym przesyłu i rozdziału, jak również sprzedaży energii elektrycznej. Spośród bogatego szeregu sklasyfikowanych rodzajów strat, poruszone zostaną zagadnienia związane ze stratami handlowymi wywołanymi w sposób wymuszony – przez odbiorców energii elektrycznej. Ten rodzaj strat handlowych zwanych nielegalnym poborem energii elektrycznej scharakteryzować można poprzez opis dziesiątków sposobów manipulacji przy układach pomiarowo-rozliczeniowych. Szczególnie negatywnym i nie zawsze łatwym do wykrycia sposobem manipulacji jest stosowanie silnych magnesów neodymowych do zmiany własności metrologicznych urządzeń pomiarowych. Zjawisko to, znane w Polsce od ok. 2004 r. wymusiło na spółkach dystrybucji energii elektrycznej wprowadzenie wielu środków zapobiegawczych, a na producentach liczników energii elektrycznej liczne zmiany konstrukcyjne swoich produktów.

Zagadnienie odporności układów pomiarowych na silne zewnętrzne pola magnetyczne jest na tyle istotne, że należy poddać analizie poszczególne podzespoły tych układów i to nie tylko starego typu jak np. liczniki indukcyjne, ale również i nowoczesnych urządzeń elektronicznych, rzekomo odpornych na wpływ magnesów neodymowych. Okazuje się bowiem, że nie wszystkie nowoczesne rozwiązania układów pomiarowo-rozliczeniowych charakteryzują się odpornością magnetyczną i wymagane są środki zaradcze w postaci np. identyfikacji zadziałania zewnętrznym polem magnetycznym w celu stwierdzenia nielegalnego poboru energii elektrycznej.

W pracy przedstawiony zostanie pasywny wskaźnik pola magnetycznego w różnych formach wykonania, służący do wykrywania ingerencji magnetycznej w poprawną pracę urządzeń pomiarowych. Przeanalizowane zostaną zagadnienia czułości poszczególnych odmian wskaźnika w odniesieniu do mapy nieodporności magnetycznej wybranych układów pomiarowo-rozliczeniowych.

Generator pola magnetycznego o przestrzennym układzie cewek

Adam Kozłowski

Ośrodek Przemysłowych Badań Magnetycznych Magneto Sp. z o.o.

biuro.magnetech@gmail.com

W przemysłowych procesach technologicznych, jak również w badaniach laboratoryjnych zachodzi potrzeba umieszczania materiałów ferromagnetycznych w polu magnetycznym, w celu nadania im odpowiednich własności, bądź też w celu zbadania ich własności pod wpływem tego pola.

Łatwo osiągalnym źródłem pola magnetycznego są magnesy trwałe, zwłaszcza ogólnie dostępne magnesy neodymowe o bardzo dużych gęstościach energii. Już jeden magnes można traktować jak generator pola magnetycznego. Istnieje jednak możliwość budowy bardziej skomplikowanych układów z wieloma magnesami, połączonych dodatkowo magneto-
wodem, w celu wzmocnienia pola magnetycznego w szczelinie powietrznej między magnesami. Zaletą generatora pola magnetycznego w oparciu o magnesy jest brak konieczności zasilania go energią elektryczną. Wadą natomiast jest fakt, że pole magnetyczne jest obecne

przez cały czas i nie można go „wyłączyć”, jak również nie ma możliwości zmiany wielkości pola, co znacznie ogranicza wykorzystanie tego typu konstrukcji.

Inną konstrukcją generatora pola magnetycznego jest magnetowód ze szczeliną powietrzną, w którym wymuszenie magnetyczne stanowią cewki elektryczne zamiast magnesów trwałych. Takie rozwiązanie umożliwia sterowanie wielkością pola magnetycznego w szczelinie powietrznej pomiędzy nabiegownikami magnetowodu. Znanych jest wiele konstrukcji elektrycznych generatorów pola magnetycznego, jeżeli chodzi o układ cewek, ich ilość oraz kształt magnetowodu. W pracy przedstawiona zostanie propozycja generatora pola magnetycznego o nietypowym kształcie magnetowodu z przestrzennym układem cewek. Na podstawie wyników badań stworzonego modelu, przeanalizowane zostaną możliwości wykorzystania takiego rozwiązania w zastosowaniach przemysłowych oraz laboratoryjnych.

Funkcje Greena w analizie drgań własnych membran kompozytowych

Stanisław Kukła, Urszula Siedlecka, Izabela Zamorska

Instytut Matematyki

stanislaw.kukla@im.pcz.pl, urszula.siedlecka@im.pcz.pl,

izabela.zamorska@im.pcz.pl

Praca jest poświęcona problemom drgań własnych kołowych i pierścieniowych membran kompozytowych. Zakłada się, że rozważane membrany składają się ze współśrodkowych pierścieni (membran pierścieniowych) o stałej gęstości materiału. Drgania własne membrany opisują równania różniczkowe cząstkowe wraz z warunkami ciągłości i warunkami brzegowymi, z których po rozdzieleniu zmiennych otrzymuje się zagadnienie z równaniami różniczkowymi Helmholtza. Rozwiązanie zagadnienia (równanie częstości drgań własnych, funkcje własne) otrzymano w postaci analitycznej przez wykorzystanie własności funkcji Greena. Przedstawiono wyprowadzenia funkcji Greena występujących w równaniu częstości drgań własnych i funkcjach własnych. W przykładach obliczeń numerycznych zbadano wpływ parametrów charakteryzujących membrany kompozytowe na ich częstości drgań własnych i postaci drgań. Przedstawiono również zastosowanie prezentowanej metody do badania drgań własnych membran kołowych i pierścieniowych, których gęstość materiału zmienia się wraz z promieniem membrany w sposób ciągły.

Analiza wpływu doboru ścieżek przejścia źródeł ciepła na odkształcenia w procesie hartowania

Adam Kulawik

Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej

adam.kulawik@icis.pcz.pl

Proces obróbki termicznej ruchomymi źródłami ciepła jest wykorzystywany do ulepszania części maszyn gdy wymagana jest duża precyzja obróbki. Te wymogi technologiczne determinują wysoki poziom kontroli nad przeprowadzanym procesem. Jedyną możliwością osiągnięcia tego celu jest zastosowanie modelowania numerycznego zjawisk występujących podczas hartowania. Dotyczy to przede wszystkim odpowiedniego modelowania zjawisk cieplnych i przemian fazowych oraz uwzględnienia wzajemnych powiązań między nimi. Podczas tego typu ulepszania warstwy wierzchniej należy także uwzględnić możliwość jej przetopienia. Zjawiska mające miejsce w trakcie takiego procesu mają duży wpływ na późniejszą strukturę materiału oraz skalę odkształceń, zwłaszcza dla elementów cienkościennych. Obróbka termiczna źródłem ruchomym musi uwzględniać kształt strefy wpływu ciepła, dlatego modelowanie należy przeprowadzić w przestrzeni trójwymiarowej.

W pracy zaproponowano model matematyczny oraz numeryczny procesu nagrzewania i chłodzenia elementu stalowego zbudowany na bazie metody elementów skończonych. W modelu uwzględniono zjawisko przetopienia części materiału. W modelowaniu odkształceń, oprócz zjawisk termicznych, uwzględniono przemiany fazowe w stanie stałym oraz oddziaływanie nakładających się częściowo stref wpływu ciepła dla poszczególnych przejść źródeł nagrzewających.

Relacja częściowego porządku w uogólnionych półgrupach inwersyjnych

Jolanta Lipińska

Instytut Matematyki

jolanta.lipiska3@neostrada.pl

W referacie tym badam relację częściowego porządku, którą można wprowadzić w uogólnionych półgrupach inwersyjnych omówionych przeze mnie podczas ubiegłorocznej konferencji. Relację tę można wprowadzić następująco

$$a \leq b \Leftrightarrow ba'a = a$$

gdzie a' jest uogólnionym elementem inwersyjnym do a

Stawiam zagadnienie, kiedy wiem, że wśród elementów idempotentnych istnieje element największy i podaję odpowiedź: Jeśli uogólniona półgrupa inwersyjna jest izomorficzna z pseudogrupą przekształceń, to element największy wśród idempotentów istnieje.

O pewnych własnościach symetrii uogólnionych pochodnych

Maria Lupa

Instytut Matematyki

maria.lupa@im.pcz.pl

W referacie przypomnimy wcześniejsze wyniki dotyczące symetrii odbicia w mechanice niecałkowitego rzędu (NR). Wykazano iż pochodne symetryczne i antysymetryczne w przedziale $[0, b]$ mogą być reprezentowane jako złożenia operatorów odbicia oraz pochodnych określonych w dowolnie małych przedziałach. Własność ta pozwala na lokalizację równań ruchu. Podobną analizę zastosujemy do uogólnionych pochodnych NR – złożań pochodnych klasycznych i operatorów całkowych z jądrem $k(t, s) = k(t - s)$. Zachodzi tu również twierdzenie o reprezentacji uogólnionych pochodnych.

Algorytm optymalnego projektowania budynków plus-energetycznych

Anna Merta

Instytut Zaawansowanych Technologii Energetycznych

m.ania_studia@o2.pl

W prezentowanej pracy rozważono sposób obliczeń zasilania budynków w energię elektryczną, na podstawie dwóch współdziałających odnawialnych źródeł energii: energii wiatru i Słońca. W obliczeniach brane będą pod uwagę różne strefy nasłonecznienia oraz strefy energii wiatru w Polsce. W końcowej części referatu zostanie przedstawione porównanie opłacalności danego budynku przy zastosowaniu energii wiatru jak i również energii Słońca.

Perkolacja w układach skończonych z przeszkodami o różnej geometrii i przepuszczalności

Karol Pasternak

Instytut Matematyki

karol.pasternak@im.pcz.pl

W wystąpieniu zostanie przedstawione zjawisko perkolacji na przykładzie kwadratowych sieci o różnych rozmiarach. Omówiony będzie wpływ przeszkód o zmiennej geometrii i przepuszczalności na samo zjawisko oraz na jego najważniejsze parametry (próg perkolacji, prawdopodobieństwo wystąpienia klastra i inne). Prezentowane wyniki będą oparte o obliczenia wykonane we Wrocławskim Centrum Sieciowo-Superkomputerowym na klastrze SuperNova.

Elementarna metoda wyznaczania miar Younga dla pewnych klas funkcji

Piotr Puchała

Instytut Matematyki

piotr.puchala@im.pcz.pl

Przedstawiamy elementarną metodę wyznaczenia jawnej postaci miar Younga. Miary Younga to uogólnione granice ciągów szybko oscylujących funkcji ograniczonych, które nie są zbieżne w silnej topologii w L^∞ . Takie ciągi funkcyjne pojawiają się między innymi w analizie zagadnień związanych z poszukiwaniem minimum funkcjonału energii w nieliniowej teorii sprężystości. Dotychczasowe metody wyznaczania jawnej postaci miar Younga wykorzystywały metody analizy funkcjonalnej. Prezentowana metoda opiera się na twierdzeniu o zamianie zmiennych w całce.

Teraźniejszość edukacji matematycznej w polskich szkołach

Grażyna Rygał

Instytucie Edukacji Przedszkolnej i Szkolnej Akademii im. Jana Długosza

w Częstochowie

g.rygal@op.czest.pl

W referacie zaprezentowane będą zagadnienia związane z nauczaniem matematyki w pierwszym i drugim etapie edukacyjnym i jego skutki w dalszym rozwoju młodego człowieka. Czy uczyliśmy uczniów myśleć czy tylko stosować schematy? Czy uczniowie potrafią korzystać z matematyki w rozwiązywaniu problemów praktycznych? Czy są przygotowani do podjęcia studiów na kierunkach technicznych?

Fizyczne aspekty definiowania zastępczej pojemności cieplnej stopu

Jarosław Siedlecki, Wioletta Tuzikiewicz

Instytut Matematyki

jaroslawsiedlecki@gmail.com, wioletta-p.128@tlen.pl

Modelowanie krzepnięcia stopów wykorzystuje równanie różniczkowe Fouriera – Kirchhoffa, zapisane w konwencji metody jednego obszaru, zawiera w sobie parametr nazwany zastępczą pojemnością cieplną. W pracy zostaną przedstawione rozważania dotyczące zastępczej pojemności cieplnej, w sposób pozwalający uwzględnić proces zmiany składu che-

micznego stopu (zawartość domieszki), przy czym zmiany te wynikają z tzw. reguły dźwigni a w drugim wariancie z tzw. metody Scheila.

Wpływ masy skupionej na drgania i stateczność kolumny geometrycznie nieliniowej z pośrednim przegubem walcowym poddanej obciążeniu Eulerowskiemu

Krzysztof Sokół

Instytut Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn

soki1981@wp.pl

W pracy sformułowano i rozwiązano zagadnienie stateczności i drgań poprzecznych kolumny geometrycznie nieliniowej poddanej obciążeniu Eulerowskiemu z pośrednim przegubem walcowym i masą skupioną. Równania ruchu oraz naturalne warunki brzegowe zostały wyznaczone na podstawie zasady Hamiltona. Rozważany problem uzupełniono geometrycznymi warunkami brzegowymi wynikającymi z budowy i zamocowania kolumny. Tak sformułowane zagadnienie brzegowe pozwoliło na określenie wpływu masy skupionej na badane wielkości. Wyniki obliczeń numerycznych zostały zaprezentowane w postaci bezwymiarowej. Na podstawie przeprowadzonych symulacji i analizie wyników wykreślono krzywe charakterystyczne na płaszczyźnie, częstość drgań własnych - obciążenie zewnętrzne, zbadano również postacie drgań kolumny oraz wyznaczono wartości obciążeń, w których układ traci prostoliniową postać równowagi.

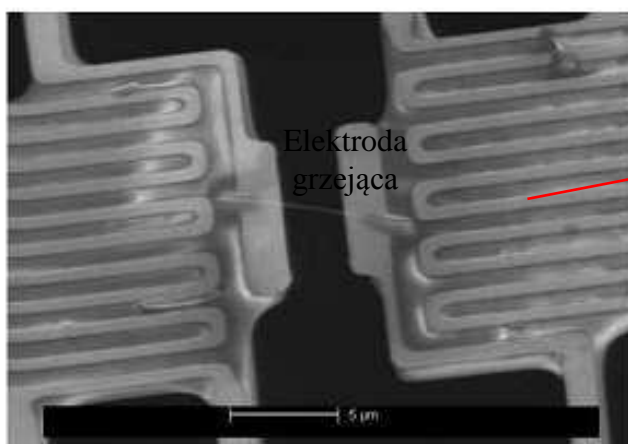
Transport ciepła przez interfejsy jednowymiarowe

Magdalena Szecówka

Instytut Matematyki

magdalena.szecowka@gmail.com

W pracy dyskutowany będzie transport energii w formie ciepła przez jednowymiarowy interfejs nanoskopowy pomiędzy rezerwuarami, których temperatury są rzędu dziesiątek Kelwinów. W tym zakresie temperatur, tj. w tzw. reżimie niskotemperaturowym, ciepło właściwe układu jest zależne od temperatury i zmienia się wraz ze zmianą temperatury samego interfejsu. Powoduje to zmianę wydajności transportu ciepła. Omówione zostaną zmiany przewodności cieplnej układów z luźną strukturą ziaren termicznie przewodzących, które są zagęszczane do stanu zblokowania. Uzyskane wyniki umożliwią oszacowanie wydajności ewakuacji ciepła w zależności od sposobu zagęszczania układu. Ponadto będą omawiane techniczne realizacje nanoskopowych układów niskotemperaturowych, w szczególności skończone łańcuchy molekuł, których drgania nie są harmoniczne.



Nanorurka

Ocena wpływu sposobu pakietowania nanokrystalicznych rdzeni pakietowanych na ich wybrane własności magnetyczne

Cezary Świeboda¹, Przemysław Pinkosz², Marcin Kwiecień²

¹ Instytut Zaawansowanych Technologii Energetycznych, ² Ośrodek Przemysłowych Badań Magnetycznych Magneto Sp. z o.o.

cezaryswieboda@gmail.com, przemyslaw.pinkosz@magneto.pl,
marcin.kwiecien@magneto.pl

Taśmy nanokrystaliczne należą do jednych z najnowszych i najbardziej obiecujących materiałów magnetycznie miękkich, które coraz to częściej stosowane są w przemyśle elektronicznym oraz energoelektronicznym. Materiały te, w porównaniu do materiałów mikrokrystalicznych 6,5 SiFe oraz materiałów amorficznych, charakteryzują się m.in. niższym poziomem stratności magnetycznej oraz wyższym poziomem przenikalności magnetycznej. Nie bez znaczenia pozostaje również możliwość kształtowania własności magnetycznych materiałów nanokrystalicznych, poprzez odpowiednią obróbkę mechaniczną oraz termomagnetyczną. Optymalne połączenie procesów obróbki mechanicznej taśmy nanokrystalicznej, sposobu pakietowania rdzenia oraz jego obróbki termomagnetycznej pozwala na uzyskanie idealnego rozwiązania aplikacyjnego dostosowanego do konkretnych wymagań klienta.

Algorytm doboru infrastruktury wybranych odnawialnych źródeł do zasilania budynków

Magdalena Wojna

Instytut Zaawansowanych Technologii Energetycznych

magdalena.wojna@wp.pl

W pracy omówiono sposób obliczeń zasilania budynków w energię elektryczną, na podstawie dwóch odnawialnych źródeł energii (energii wiatru i Słońca). Przy założeniu różnych skrajnych stref rozkładu nasłonecznienia oraz strefy energii wiatru, przyjmujemy najdogodniejsze warianty obliczeń. W końcowej części pracy zostanie przedstawione porównanie danego budynku przy zastosowaniu energii wiatru, a w drugim wariancie energii Słońca.

Modelowanie numeryczne uplastycznienia się materiału

Joanna Wróbel

Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej

joanna.wrobel@icis.pcz.pl

Projektowanie układów mechanicznych coraz częściej związane jest z uwzględnieniem własności sprężysto-plastycznych materiałów, z których są one wykonane. Generowanie się odkształceń plastycznych w konstrukcjach mechanicznych jest zazwyczaj niekorzystne, szczególnie jeśli obszary ich występowania są duże. Idealnym rozwiązaniem byłoby projektowanie konstrukcji, w których nie występują odkształcenia plastyczne. Niestety w wielu przypadkach ze względu na ograniczenia konstrukcyjne i technologiczne jest to niemożliwe. Obecnie dzięki rozwojowi metod numerycznych możliwa jest analiza konstrukcji uwzględniająca nieliniowy charakter materiału. Analiza taka pozwala na określenie wartości odkształceń plastycznych i obszarów ich występowania.

W pracy przedstawiono model numeryczny zjawisk mechanicznych w zakresie sprężysto-plastycznym zbudowany z zastosowaniem metody elementów skończonych. Opracowany model daje możliwość symulacji stanu naprężenia oraz odkształcenia w zakresie sprężysto-plastycznym ze wzmocnieniem izotropowym lub kinematycznym (zadania 2D). Dokonano analizy wpływu metody wyznaczania mnożnika plastyczności na szybkość obliczeń.

Systemy obsługi zgłoszeń niejednorodnych typu $M/M/n(m,V)$ i ich zastosowanie do modelowania systemów informatycznych o stochastycznym charakterze działania

Marcin Ziółkowski¹, Magdalena Kawecka²

¹ Instytut Matematyki i Informatyki Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie,

² Instytut Matematyki

m.ziolkowski@ajd.czest.pl, magdalena.kawecka@im.pcz.pl

W wielu realnych systemach informatycznych zgłoszenia przybywające do systemu informatycznego składają się z kilku części różniących się objętością. Przykładem mogą być pakiety w sieci TCP/IP, które zawierają nie tylko różnego rodzaju dane, które są przekazywane użytkownikowi, ale również pewne specyficzne informacje dotyczące długości pakietu, jego kolejnego numeru itp. Te dodatkowe dane służą do odpowiedniego porządkowania pakietów w celu odtworzenia informacji przekazywanej użytkownikowi. Z drugiej strony przekazywane dane (na przykład w serwerach pocztowych) są podzielone na części tekstowe oraz załączniki. Artykuł ma na celu przedstawienie matematycznego modelu systemu informatycznego z ograniczoną objętością pamięci, w którym pamięć jest podzielona na sektory przechowujące odpowiedniego typu dane. Model jest modyfikacją modelu systemu obsługi $M/M/n(m,V)$ z ograniczoną objętością sumaryczną i czasem obsługi niezależnym od objętości zgłoszenia. Dla zbadanego modelu wyznaczone są: rozkład liczby zgłoszeń w warunkach stacjonarnych oraz prawdopodobieństwo utraty zgłoszenia, które jest związane z ograniczeniem objętości sumarycznej każdego z sektora pamięci. Zbadane są również pewne ciekawe przypadki szczególne.

Priorytetowy system obsługi zgłoszeń niejednorodnych z mechanizmem odrzucania pakietów opartym o AQM

Marcin Ziółkowski, Jacek Małek

Instytut Matematyki i Informatyki Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie

m.ziolkowski@ajd.czest.pl, j.malek@ajd.czest.pl

Mechanizm odrzucania zgłoszeń (*Active Queue Management – AQM*) jest używany w protokole TCP/IP w celu zmniejszenia czasu przebywania pakietu w sieci. Jest jasne, że mechanizm ten powoduje zwiększenie prawdopodobieństwa utraty (odrzuconia) pakietu, ale z drugiej strony zmniejsza częstotliwość pojawiania się blokad i z tego powodu jest często stosowany. Celem tego artykułu jest przedstawienie modelu systemu obsługi zgłoszeń niejednorodnych opartego na uogólnieniu systemu $M/M/n(m,V)$, w którym zgłoszenia (pakiety) są podzielone na dwa typy różniące się priorytetem obsługi. Pierwszy typ zgłoszeń (pakiety o większym priorytecie) jest przyjmowany do systemu zawsze, gdy tylko jest wolna pamięć do jego przechowania, drugi typ zgłoszeń może być odrzucony mimo obecności wolnego miejsca pamięci w oparciu o daną funkcję odrzucającą $K(x)$. Funkcja odrzucająca jest funkcją niemalejącą, w związku z tym pakiety o większej objętości są odrzucane częściej. Mechanizm odrzucania zmniejsza czas przebywania pakietu w sieci, a w konsekwencji zmniejsza częstotliwość pojawiania się zatorów. W pracy wyznaczony jest rozkład liczby pakietów oraz prawdopodobieństwa utrat oraz zbadane pewne ciekawe z praktycznego punktu widzenia przypadki szczególne.