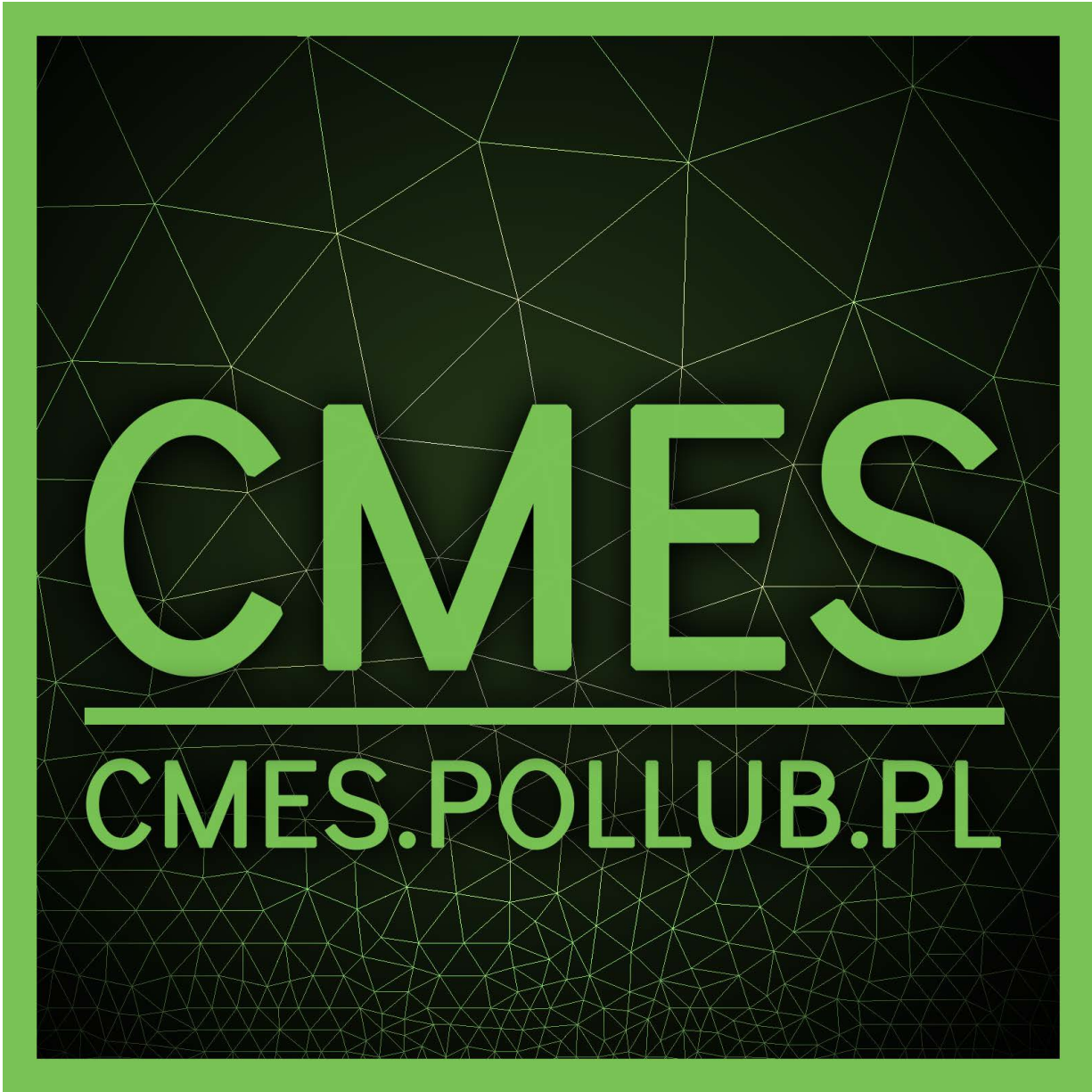




CMES

CMES.POLLUB.PL

Komitet Naukowy Konferencji

Robert Bogdanowicz, California Institute of Technology, USA

František Brumerčík, Žilinská Univerzita, Slovensko

Jacek Czarnigowski, Politechnika Lubelska, Polska

Dariusz Czerwiński, Politechnika Lubelska, Polska

Hubert Dębski, Politechnika Lubelska, Polska

Agata Dudek, Politechnika Częstochowska, Polska

Gabriel Fedorko, Technická Univerzita v Košiciach, Slovensko

Arkadiusz Gola, Politechnika Lubelska, Polska

Tadeusz Hejwowski, Politechnika Lubelska, Polska

Ján Král, Technická Univerzita v Košiciach, Slovensko

Jerzy Lipski, Politechnika Lubelska, Polska

Sankaran Kamatchi Jothiramalingam, Universiteit Hasselt, België

Grzegorz Litak, Politechnika Lubelska, Polska

Vieroslav Molnár, Technická Univerzita v Košiciach, Slovensko

Rishikesh Pandey, University of Connecticut Health Center, USA

Grzegorz Samołyk, Politechnika Lubelska, Polska

Branislav Šarkan, Žilinská Univerzita, Slovensko

Ján Vrábel, Žilinská Univerzita, Slovensko

Mariusz Walczak, Politechnika Lubelska, Polska

Mirosław Wendeker, Politechnika Lubelska, Polska

Międzynarodowa Konferencja Naukowa
Metody Komputerowe w Inżynierii

International Conference of Computational
Methods in Engineering Science (CMES)

Lublin, 28-29 października 2016



Politechnika Lubelska
Lublin 2016

Komitety organizacyjny konferencji

Mirosław Szala - Przewodniczący
Zbigniew Czyż - Wiceprzewodniczący
Katarzyna Falkowicz - Wiceprzewodnicząca
Justyna Kujawska - Sekretariat
Monika Kulisz - Sekretariat
Marcin Badurowicz
Magdalena Borys
Wojciech Cel
Jarosław Gawryluk
Żaklin Grądz
Jakub Pizoń
Tytus Tulwin
Katarzyna Wróbel

Redakcja techniczna: Jarosław Gawryluk, Mirosław Szala
Grafika CMES: Tytus Tulwin

email: cmes@pollub.pl
www.cmes.pollub.pl
facebook: @ConferenceCMES

Publikacja wydana za zgodą Rektora Politechniki Lubelskiej

© Copyright by Politechnika Lubelska 2016

ISBN: 978-83-7947-215-4

Wydawca: Politechnika Lubelska
ul. Nadbystrzycka 38D, 20-618 Lublin
Realizacja: Biblioteka Politechniki Lubelskiej
Ośrodek ds. Wydawnictw i Biblioteki Cyfrowej
ul. Nadbystrzycka 36A, 20-618 Lublin
tel. (81) 538-46-59, email: wydawca@pollub.pl
www.biblioteka.pollub.pl

Elektroniczna wersja książki dostępna w Bibliotece Cyfrowej PL www.bc.pollub.pl

SPIS TREŚCI

KONFERENCJA NAUKOWA CMES	9
PATRONAT HONOROWY	10
PROGRAM KONFERENCJI.....	11
REFERATY UCZESTNIKÓW	15
<i>Computer simulations and experimental studies of the irradiation and temperature influence on the I-V curve of photovoltaic module</i>	<i>15</i>
Symulacje komputerowe i analiza eksperymentalna wpływu nasłonecznienia i temperatury na charakterystykę I-V modułu fotowoltaicznego	
Ślawomir Gulkowski, Jose Vicente Muñoz Díez	
<i>The possibility of natural management of drilling wastes</i>	<i>17</i>
Ocena możliwości przyrodniczego zagospodarowania odpadów wiertniczych	
Justyna Kujawska	
<i>CFD calculations of the wind turbine with an adjustable working surface for the selected wind speed</i>	<i>19</i>
Obliczenia CFD turbiny wiatrowej o regulowanej powierzchni roboczej dla wybranej prędkości wiatru	
Zbigniew Czyż	
<i>Cost-effectiveness of Polish biogas plants. Agricultural units in newest support scheme</i>	<i>21</i>
Oplacalność ekonomiczna polskich biogazowni. Instalacje rolnicze w nowym systemie wsparcia	
Marta Bloch-Michalik	
<i>An innovative construction of angular master manipulator with limitless motion range</i>	<i>23</i>
Nowatorska konstrukcja zadajnika przemieszczeń kątowych o nieograniczonym zakresie ruchów	
Paweł Żak	
<i>Work of thin-walled composite profiles in critical state</i>	<i>25</i>
Praca cienkościennych profili kompozytowych w stanie krytycznym	
Patryk Różyło	
<i>Model of the microclimate in the mushroom growing room</i>	<i>27</i>
Model mikroklimatu hali do produkcji pieczarek	
Michał Awtoniuk	
<i>Static analysis of the composite beam with piezoelectric layers</i>	<i>29</i>
Badania statyczne kompozytowych belek z warstwami piezoelektrycznymi	
Jarosław Gawryluk, Andrzej Teter	
<i>The use of waste heat for combined generation of electricity and heat</i>	<i>31</i>
Wykorzystanie ciepła odpadowego na potrzeby skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła	
Robert Zarzycki, Marcin Panowski	
<i>Modern cyclone furnace to improve pulverized coal-fired boilers</i>	<i>33</i>
Nowoczesne paleniska cyklonowe dla zwiększenia elastyczności kotłów pyłowych	
Robert Zarzycki, Rafał Kobylecki, Zbigniew Bis	

<i>Information technology of stock indexes forecasting on the base of fuzzy neural networks</i>	35
Technologia informacyjna prognozowania indeksów giełdowych na podstawie rozmytych sieci neuronowych	
Jurij Trybus, Natalija Antipowa, Kateryna Żuravel, Grygorij Zaspa	
<i>The effect of external transport in energetic efficiency of biodiesel production</i>	37
Wpływ zewnętrznego transportu na wydajność energetyczną produkcji biodiesla	
Olga Orynych, Andrzej Wasiak	
<i>Postbuckling behaviour of laminated plates with a cut-out</i>	39
Pokrytyczne zachowania laminowanej płyty osłabionej otworem	
Katarzyna Falkowicz, Hubert Dębski	
<i>Analysis of composite profiles under compressive load</i>	41
Analiza pracy profili kompozytowych poddanych obciążeniu ściskającemu	
Paweł Wysmulski	
<i>Aerodynamic research of the overpressure device for individual transport</i>	43
Aerodynamiczne badania urządzenia nadciśnieniowego do transportu indywidualnego	
Paweł Magryta	
<i>The 3D scanning in computer aided heritage exhibit renovation</i>	45
Skanowanie 3D we wspomaganiej komputerowo renowacji obiektów muzealnych	
Jacek Kęsik, Jerzy Montusiewicz	
<i>A compilation of model of the crank-piston internal combustion engine with using CAD/CAM/CAE in the MSC Adams software</i>	47
Opracowanie modelu układu korbowo-tłokowego silnika spalinowego do badań metodą CAD/CAM/CAE w oprogramowaniu MSC Adams	
Michał Biały	
<i>CNG injector research for dual fuel engine</i>	49
Badania wtryskiwacza CNG do silników dwupaliwowych	
Adam Majczak	
<i>Assistance of enterprise decision process using mobile system application</i>	51
Wspomaganie procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwie z zastosowaniem systemu mobilnego	
Jakub Pizoń, Jerzy Lipski	
<i>The use of bioinformatics in the rearing and breeding pigs</i>	53
Wykorzystanie bioinformatyki w chowie i hodowli świń	
Kinga Kropiwek-Domańska, Marcin Pastwa, Marek Babicz	
<i>Impact of hydraulic fracturing on the quality of natural waters</i>	55
Wpływ szczelinowania hydraulicznego na jakość wód naturalnych	
Wojciech Cel, Justyna Kujawska, Henryk Wasąg	
<i>On-the-fly community-driven mobile accelerometer data analysis system for road quality assessment</i>	57
Społecznościowy system mobilny analizy danych w celu oceny jakości dróg w czasie rzeczywistym	
Marcin Badurowicz, Jerzy Montusiewicz, Tomasz Cieplak	

<i>Procedures for objects' detection for quantitative evaluation of materials' microstructure in Met-Ilo Software with regard to light metals casting alloys</i>	59
Procedury detekcji obiektów dla ilościowej oceny mikrostruktury materiałów w programie Met-Ilo na przykładzie odlewniczych stopów metali lekkich	
Bartłomiej Dybowski, Łukasz Poloczek, Konrad Koltun, Andrzej Kielbus	
<i>Numerical model of the transformer winding's YBCO 2G superconducting tape</i>	61
Numeryczny model taśmy nadprzewodnikowej YBCO 2G w uzwojeniach transformatora	
Łukasz Woźniak, Leszek Jaroszyński, Paweł Surdacki	
<i>The mixture formation model in the ASz-62IR radial aircraft engine</i>	63
Model tworzenia mieszanki w lotniczym silniku gwiazdowym ASz-62IR	
Paweł Magryta	
<i>The characteristics of microstructure and technical properties of TiO₂ plasma sprayed coatings on steel substrate</i>	65
Charakterystyka mikrostruktury oraz własności technicznych powłok TiO ₂ natryskiwanych plazmowo na podłoże stalowe	
Andrzej Maruszczyk, Agata Dudek	
<i>A CFD modelling of large rotary heat exchanger</i>	67
Modelowanie CFD obrotowego ogrzewacza powietrza	
Tytus Tulwin	
<i>The nonuniformity of the piston motion of the radial engine</i>	69
Nierównomierność ruchu tłoka w silniku gwiazdowym	
Konrad Pietrykowski, Tytus Tulwin	
<i>The determination of cavitation erosion resistance by computer image analysis</i>	71
Ocena odporności na erozję kawitacyjną przy zastosowaniu metod komputerowej analizy obrazu	
Mirosław Szala	
<i>The comparison of powder coating thicknesses assessed by eddy current measurement and image analysis method</i>	73
Porównanie wyników pomiarów grubości powłok proszkowych uzyskanych metodą prądów wirowych i metodą komputerowej analizy obrazów	
Edyta Kot, Mirosław Szala	
<i>Analysis and optimisation of production flow with computer simulation</i>	75
Analiza i optymalizacja przepływu produkcji z wykorzystaniem metod symulacji komputerowej	
Monika Kulisz, Arkadiusz Gola	
<i>Structural analysis of articular cartilage of the hip joint using finite element method</i>	77
Analiza strukturalna chrząstki stawowej stawu biodrowego przy użyciu metody elementów skończonych	
Robert Karpiński	
<i>PXE protocol in virtualization</i>	79
Wykorzystanie PXE w wirtualizacji	
Robert Lis	
<i>Impediments to greater implementation of renewable energy in Poland</i>	81
Bariery w rozwoju wykorzystania technologii OZE w Polsce	
Katarzyna Wróbel, Justyna Kujawska	

<i>The virtualization in education – selected examples</i>	83
Zastosowanie wirtualizacji w edukacji – wybrane przykłady Robert Lis	
<i>Porosity characteristic sprayed coatings</i>	85
Charakterystyka porowatości powłok natryskanych Tadeusz Hejwowski, Daniel Majewski	
<i>Coating materials used for durability increase of cement industry equipment</i>	87
Materiały na powłoki zwiększające trwałość maszyn i urządzeń przemysłu cementowego Tadeusz Hejwowski, Daniel Łukasik	
<i>Web analytics combined with eye tracking for successful user experience design: A proposal of new method</i>	89
Web analytics połączony z techniką śledzenia oczu w projektowaniu doświadczeń użytkownika: propozycja nowej metody Magdalena Borys, Monika Czwórnoń, Tomasz Ratajczyk	
<i>Microstructure of WC-Co coatings and sinters modified by TiC nanoparticles</i>	91
Mikrostruktura powłok i spieków WC-Co modyfikowanych nanometrycznym TiC Hanna Myalska, Grzegorz Moskal	
<i>A CFD modeling of ignition timing influence for the high power aircraft radial engine</i>	93
Modelowanie CFD wpływu zmiany kąta wyprzedzenia zapłonu gwiazdowego silnika lotniczego dużej mocy Tytus Tulwin	
INDEKS AUTORÓW	95
SPONSORZY KONFERENCJI	96



www.wikpol.com.pl



www.mesco.com.pl



www.nds-3d.eu

KONFERENCJA NAUKOWA CMES

Międzynarodowa Konferencja Naukowa Metody Komputerowe w Inżynierii – International Conference of Computational Methods in Engineering Science CMES – realizowana jest na terenie Politechniki Lubelskiej w dniach 28-29 października 2016 roku.

Organizatorami konferencji CMES są Katedry Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej tj.: Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki oraz Katedra Inżynierii Materiałowej jak również Instytut Informatyki Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Lubelskiej, Katedra Organizacji Przedsiębiorstwa z Wydziału Zarządzania Politechniki Lubelskiej, Samorząd Doktorantów Politechniki Lubelskiej oraz Polskie Towarzystwo Promocji Wiedzy.

Celem konferencji CMES jest rozwój nauk inżynierskich, technik numerycznych oraz eksperymentalnych, wymiana doświadczeń i dobrych praktyk. Konferencja adresowana jest do przedstawicieli środowiska naukowego oraz przedstawicieli przemysłu. Umożliwia wymianę wiedzy między różnymi ośrodkami naukowymi krajowymi i zagranicznymi reprezentującymi różne dziedziny nauk inżynierskich i technicznych.



Tematyka konferencji:

- informatyka,
- inżynieria oprogramowania,
- obliczenia numeryczne,
- MES, MEB,
- CAD/CAM,
- CFD obliczeniowa mechanika płynów,
- symulacje komputerowe procesów i zjawisk,
- inżynieria produkcji,
- bioinżynieria,
- nowoczesne materiały,
- odnawialne źródła energii,
- energy harvesting,
- mechatronika,
- drgania,
- mechanika,
- elektrotechnika,
- oraz dziedziny pokrewne.

PATRONAT HONOROWY

Patronat Honorowy nad konferencją CMES objęli:

- Patronat JM Rektora Politechniki Lubelskiej



- Porozumienie Doktorantów Uczelni Technicznych



- Krajowa Reprezentacja Doktorantów



- Prezydent Miasta Lublin Krzysztof Żuk



PROGRAM KONFERENCJI

Piątek 28.10.2016 - Centrum Innowacji i Zaawansowanych Technologii Politechniki Lubelskiej		
8.30 – 9.15	Rejestracja uczestników	
9.15 – 9.30	OTWARCIE KONFERENCJI	
9.30 – 10.00	Wykład specjalny I: Badania symulacyjne przepływu gazu w stanach nieustalonych na przykładzie impulsowych wtryskiwaczy gazu Dr hab. inż. Jacek Czarnigowski, prof. PL, Politechnika Lubelska	
10.00 – 10.30	Wykład specjalny II: Symulacja komputerowa w nauce i przemyśle Jacek Maj, MESco Sp. z o.o.	
10.30 – 10.45	Przerwa kawowa	
10.45 – 11.45	SESJA I	
	Prowadzący: Łukasz Grabowski, Rafał Sochaczewski	
	Paweł Magryta	Model tworzenia mieszanki w lotniczym silniku gwiazdowym ASz-62IR
	Zbigniew Czyż	Obliczenia CFD turbiny wiatrowej o regulowanej powierzchni roboczej dla wybranej prędkości wiatru
	Krzysztof Skiba	Badania numeryczne CFD podwójnego dyfuzora turbiny wiatrowej
	Tytus Tulwin	Modelowanie CFD obrotowego ogrzewacza powietrza
11.45 – 12.00	Przerwa kawowa	
12.00 – 13.00	SESJA II	
	Prowadzący: Łukasz Grabowski, Rafał Sochaczewski	
	Paweł Żak	Nowatorska konstrukcja zadajnika przemieszczeń kątowych o nieograniczonym zakresie ruchów
	Robert Zarzycki, Rafał Kobyłecki, Zbigniew Bis	Nowoczesne paleniska cyklonowe dla zwiększenia elastyczności kotłów pyłowych
	Robert Zarzycki, Marcin Panowski	Wykorzystanie ciepła odpadowego na potrzeby skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła
	Jakub Pizoń, Jerzy Lipski	Wspomaganie procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwie z zastosowaniem systemu mobilnego
13.00 – 14.30	Obiad	

14.30 – 15.30	SESJA POSTEROWA	
	Prowadzący: Michał Gęca, Marcin Szlachetka	
P-1	Łukasz Woźniak, Leszek Jaroszyński, Paweł Surdacki	Numeryczny model taśmy nadprzewodnikowej YBCO 2G w uzwojeniach transformatora
P-2	Sławomir Gułkowski, Jose Vicente Muñoz Diez	Symulacje komputerowe i analiza eksperymentalna wpływu nasłonecznienia i temperatury na charakterystykę I-V modułu fotowoltaicznego
P-3	Olga Orynych, Andrzej Wasiak	Wpływ zewnętrznego transportu na wydajność energetyczną produkcji biodiesla
P-4	Jurij Tryus, Natalija Antipowa, Kateryna Żuravel, Grygorij Zaspa	Technologia informacyjna prognozowania indeksów giełdowych na podstawie rozmytych sieci neuronowych
P-5	Konrad Pietrykowski, Tytus Tulwin	Nierównomierność ruchu tłoków w silniku gwiazdowym
P-6	Adam Majczak	Badania wtryskiwacza CNG do silników dwupaliwowych
P-7	Tadeusz Hejwowski, Daniel Majewski	Charakterystyka porowatości powłok natryskanych
P-8	Michał Biały	Opracowanie modelu układu korbowo-tłokowego silnika spalinowego do badań metodą CAD/CAM/CAE w oprogramowaniu MSC Adams
P-9	Katarzyna Wróbel, Justyna Kujawska	Bariery w rozwoju wykorzystania technologii OZE w Polsce
P-10	Paweł Wysmulski	Analiza pracy profili kompozytowych poddanych obciążeniu ściskającemu
P-11	Patryk Różyło	Praca cienkościennych profili kompozytowych w stanie krytycznym
P-12	Hanna Myalska, Grzegorz Moskal	Mikrostruktura powłok i spieków WC-Co modyfikowanych nanometrycznym TiC
P-13	Jacek Kęsik, Jerzy Montusiewicz	Skanowanie 3D we wspomaganej komputerowo renowacji obiektów muzealnych
P-14	Michał Awtoniuk	Model mikroklimatu hali do produkcji pieczarek
15.30 – 17.15	SESJA III	
	Prowadzący: Mirosław Szala, Marcin Szlachetka	
	Robert Lis	Wykorzystanie PXE w wirtualizacji

	Bartłomiej Dybowski, Łukasz Poloczek, Konrad Kołtun, Andrzej Kielbus	Procedury detekcji obiektów dla ilościowej oceny mikrostruktury materiałów w programie Met-Ilo na przykładzie odlewniczych stopów metali lekkich
	Jarosław Gawryluk, Andrzej Teter	Badania statyczne kompozytowych belek z warstwami piezoelektrycznymi
	Katarzyna Falkowicz, Hubert Dębski	Pokrytyczne zachowania laminowanej płyty osłabionej otworem
	Daniel Łukasik, Tadeusz Hejwowski	Materiały na powłoki zwiększające trwałość maszyn i urządzeń przemysłu cementowego
	Robert Karpiński	Analiza strukturalna chrząstki stawowej stawu biodrowego przy użyciu metody elementów skończonych elementów
	Magdalena Borys, Monika Czwóróg, Tomasz Ratajczyk	Web analytics połączony z techniką śledzenia oczu w projektowaniu doświadczeń użytkownika: propozycja nowej metody
	Kinga Kropiwek-Domańska, Marcin Pastwa, Marek Babicz	Wykorzystanie bioinformatyki w chowie i hodowli świń
19.00 –	Uroczysta kolacja	
Sobota 29.10.2016 - Centrum Innowacji i Zaawansowanych Technologii Politechniki Lubelskiej		
10.30 – 11.30	SESJA IV	
	Prowadzący: Łukasz Grabowski, Michał Gęca	
	Justyna Kujawska	Ocena możliwości przyrodniczego zagospodarowania odpadów wiertniczych
	Marta Bloch-Michalik	Opłacalność ekonomiczna polskich biogazowni. Instalacje rolnicze w nowym systemie wsparcia
	Wojciech Cel, Justyna Kujawska, Henryk Wasąg	Wpływ szczelinowania hydraulicznego na jakość wód naturalnych
	Mirosław Szala	Ocena odporności na erozję kawitacyjną przy zastosowaniu metod komputerowej analizy obrazu
11.30 – 11.45	Przerwa kawowa	

11.45 – 13.15	SESJA V	
	Prowadzący: Łukasz Grabowski, Michał Gęca	
	Andrzej Maruszczyk, Agata Dudek	Charakterystyka mikrostruktury oraz własności technicznych powłok TiO ₂ natryskiwanych plazmowo na podłoże stalowe
	Tytus Tulwin	Modelowanie CFD zmiany kąta wyprzedzenia zapłonu w lotniczym silniku gwiazdowym dużej mocy
	Paweł Magryta	Aerodynamiczne badania urządzenia nadciśnieniowego do transportu indywidualnego
	Marcin Badurowicz, Jerzy Montusiewicz, Tomasz Cieplak	Spółdzielniowy system mobilny analizy danych w celu oceny jakości dróg w czasie rzeczywistym
	Edyta Kot, Mirosław Szala	Porównanie wyników pomiarów grubości powłok proszkowych uzyskanych metodą prądów wirowych i metodą komputerowej analizy obrazów
	Robert Lis	Zastosowanie wirtualizacji w edukacji wybrane przykłady
	Monika Kulisz, Arkadiusz Gola	Analiza i optymalizacja przepływu produkcji z wykorzystaniem metod symulacji komputerowej
13.15 – 14.15	Obiad	
15.00 - ...	Wycieczka: Stare Miasto w Lublinie. Podziemia Browaru Perła.	



www.wikpol.com.pl



www.mesco.com.pl



www.nds-3d.eu

Computer simulations and experimental studies of the irradiation and temperature influence on the I-V curve of photovoltaic module

Slawomir Gulkowski¹, Jose Vicente Muñoz Diez²

¹ Institute of Renewable Energy Engineering, Faculty of Environmental Engineering, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka 38, 20-618 Lublin, Poland, s.gulkowski@pollub.pl

² Faculty of Electronic and Automatic Engineering, University of Jaen, Campus de Las Lagunillas, s/n. 23071- Jaen, Spain, email: jmunoz@ujaen.es

Keywords: computer simulation, I-V characteristic, photovoltaics, solar energy

Abstract

The current – voltage characteristic is the most important curve which characterize quality of the solar cell or solar module irrespective of production technology. On the basis of the $I-V$ curve it is possible to determine Maximum Power Point (MPP) under particular conditions called Standard Test Conditions. Use of defined values of irradiation and temperature allows to compare energy production by modules of different kind: thin film, silicon crystalline or dye-sensitized. Shape of $I-V$ curve as well as maximum power point depends on environmental condition and changes in time with the irradiance or temperature. In order to better understand the dependence of the $I-V$ characteristic of PV module on the environmental parameters single diode model of the solar cell has been implemented in Matlab/Simulink. Proposed model consists of photocurrent source, parallel diode and series resistor. On the basis of the model simulations of $I-V$ curves in the function of different irradiance and temperature have been carried out. Simulation results have been compared with the experimental data of $I-V$ curves obtained by outdoor characteristic measurements in Spain. The climate conditions of the Spanish university as well as the features of their equipment allow long term outdoors experimental campaigns to be developed. In order to validate the proposed method to predict the electrical response of module experimental campaign was carried out in the city of Jaen with a Mediterranean-Continental climate and an high annual horizontal irradiation compare to Poland. Thus, the PV modules $I-V$ curves, together with environmental parameters were collected. Combining simulations and experiments allows to predict amount of energy production of the PV module for different environmental conditions.

Symulacje komputerowe i analiza eksperymentalna wpływu nasłonecznienia i temperatury na charakterystykę I-V modułu fotowoltaicznego

Sławomir Gulkowski¹, Jose Vicente Muñoz Díez²

¹ Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: s.gulkowski@pollub.pl

² Wydział Inżynierii Elektronicznej i Automatyki, Uniwersytet w Jaen, Campus de Las Lagunillas, s/n. 23071- Jaen, Spain, email: jmunoz@ujaen.es

Słowa kluczowe: symulacja komputerowa, charakterystyka I-V, fotowoltaika, energia słoneczna

Streszczenie

Charakterystyka prądowo-napięciowa moduły fotowoltaicznego jest krzywą, która charakteryzuje sprawność ogniwa czy modułu słonecznego bez względu na technologię produkcji. Na podstawie charakterystyki *I-V* możliwe jest określenie punktu mocy maksymalnej (Maximum Power Point, MPP) w ściśle określonych warunkach zwanych Standardowymi Warunkami Testowymi (STC – Standard Test Conditions). Użycie zdefiniowanych wartości nasłonecznienia i temperatury umożliwia porównanie produkcji energii przez moduły wykonane w różnych technologiach: cienkowarstwowe, krystaliczne krzemowe czy organiczne. Kształt krzywej *I-V* jak i punkt mocy maksymalnej zależą od warunków atmosferycznych i zmieniają się wraz ze zmianą nasłonecznienia i temperatury. W celu lepszego zrozumienia zależności charakterystyki *I-V* modułu od warunków atmosferycznych zaimplementowano w środowisku Matlab/Simulink jednodiodowy model ogniwa słonecznego. Składa się on ze źródła fotoprądu, diody i rezystora. W oparciu o zaimplementowany model przeprowadzono symulacje komputerowe i otrzymano charakterystyki *I-V* modułu dla różnych wartości natężenia i temperatury. Rezultaty symulacji zostały porównane z rezultatami badań eksperymentalnych przeprowadzonych w warunkach zewnętrznych w Hiszpanii. Klimat Hiszpanii jak i jakość systemu pomiarowego umożliwiły przeprowadzenie długotrwałych badań eksperymentalnych na obszarze Uniwersytetu w Jaen, charakteryzującego się wysoką wartością średniego rocznego nasłonecznienia w porównaniu do Polski. W rezultacie prac eksperymentalnych otrzymano krzywe prądowo-napięciowe modułu wraz z zarejestrowanymi parametrami atmosferycznymi w podczas pomiaru. Symulacje komputerowe wraz z badaniami eksperymentalnymi umożliwiają oszacowanie ilości energii produkowanej przez moduł dla różnych warunków atmosferycznych.

The possibility of natural management of drilling wastes

Justyna Kujawska

Faculty of Environmental Engineering, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 40B, 20-618 Lublin, Poland,
email: j.kujawska@pollub.pl

Keywords: drilling wastes, drill cuttings

Abstract

The continuous increase in the global demand for energy resources forces to seek out deposits of crude oil and natural gas. Growing interest in exploration and prospecting of hydrocarbon deposits from conventional and non-conventional sources sometimes requires drilling hundreds of wells. Such actions, regardless of the employed methods, lead to degradation of the environment. One of the undesirable effects is the production of significant amounts of drilling wastes. Drilling wastes include spent drilling fluid, drill cuttings, flowback water, formation waters, and solid wastes. The composition of drilling wastes mainly depends on the type of fluids and rocks in which drilling is carried out. This makes uniform determination of drilling wastes impossible and hampers the assessment of their impact on the environment as well as devising an optimal method of their management. The aim of the paper is to evaluate the possibility of natural management of drilling wastes. The evaluation was carried out on the basis of an analysis of physical properties, content of macro and microelements in drill cuttings, composition of the sorption complex, content of exchangeable cations, and buffering properties of drilling wastes. Moreover, laboratory batch tests on leaching of selected chemical pollutants from drill cuttings were conducted as well. The chemical characteristic of wastes indicates moderate pollution with organic substances and heavy metals; therefore, they can be utilized for fertilization of areas included in the Regulation of the Minister of Environment of 1 September 2016 on evaluation of surface pollution (Journal of Laws 2016, item 1395).

Ocena możliwości przyrodniczego zagospodarowania odpadów wiertniczych

Justyna Kujawska

Instytutu Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska,
ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: j.kujawskapollub.pl

Słowa kluczowe: odpady wiertnicze, zwierciny

Streszczenie

Ciągły wzrost globalnego popytu na surowce energetyczne skłania do poszukiwania ropy naftowej i gazu ziemnego. Zwiększone zainteresowanie poszukiwaniem i rozpoznawaniem złóż węglowodorów ze źródeł konwencjonalnych i niekonwencjonalnych wymaga wiercenia czasem setek otworów wiertniczych. Każde takie działanie, bez względu na zaawansowanie stosowanych metod, prowadzi do degradacji środowiska. Jednym ze szkodliwych efektów jest wytwarzanie znacznych ilości odpadów wiertniczych. Odpady wiertnicze to zużyta płuczka, zwierciny i płyn zwrotny, wody złożowe, odpady stałe. Skład odpadów wiertniczych zależy przede wszystkim od rodzaju płuczek oraz przewiercanych skał, co powoduje, że nie można podać ujednoliconego składu odpadów wiertniczych, co komplikuje ocenę ich wpływu na środowisko i stanowi problem w znalezieniu optymalnej metody ich zagospodarowania.

Celem artykułu jest ocena możliwości przyrodniczego zagospodarowania odpadów wiertniczych. Oceny dokonano na podstawie analizy właściwości fizycznych, zawartości makro i mikroskładników w zwiercinach, określenia składu kompleksu sorpcyjnego, zawartości kationów wymiennych oraz właściwości buforowych odpadów wiertniczych. Przeprowadzono również laboratoryjne testy porcjowe dotyczące wymywania ze zwiercin wybranych zanieczyszczeń chemicznych. Charakterystyka chemiczna odpadów wskazuje na ich umiarkowane zanieczyszczenie substancjami organicznymi i metalami ciężkimi, dlatego też mogą być zastosowane do użyźniania gruntów ujętych w Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. 2016 poz. 1395).

CFD calculations of the wind turbine with an adjustable working surface for the selected wind speed

Zbigniew Czyż

Department of Thermodynamics, Fluid Mechanics and Aviation Propulsion Systems, Faculty of Mechanical Engineering,
Lublin University of Technology, 36 Nadbystrzycka Str., 20-618 Lublin, Poland, e-mail: z.czyz@pollub.pl

Keywords: Computational fluid dynamics, numerical analysis, renewable energy, wind turbine.

Abstract

Operation of turbines is characterized by parameters like angle of blades, power, torque, speed for a given wind speed. These parameters have an impact on the efficiency of assemblies. The distribution of forces acting on the working surfaces in our turbine changes according to the angular velocity of the rotor. Moreover, the resultant force from the force acting on a advancing blade and retreating blade should be as high as possible. This paper is part of the research to improve an efficiency of a rotor assembly. Therefore, using simulation, the courses of the above parameters were studied in three full rotations individually for each of the blades for three different angle of blade working surfaces, i.e. 30°, 60°, 90°, at three wind speeds, i.e. 4 m/s, 6 m/s, 8 m/s and rotor speeds ranging from 100 to 500 rpm. Finally, there were created the characteristics of torque coefficients and power as a function of time for each blade separately and for the entire rotor. Accordingly, the correlation between the turbine rotor power as a function of wind speed for varied values of rotor rotational speed. By processing this data, the correlation between the power of the turbine rotor and its rotational speed for each of the angle of the working surfaces was specified. Finally, the optimal values, i.e. of the highest output power for given wind speeds were read. The research results in receiving the basic characteristics of turbine rotor power as a function of wind speed for the three angle of the blades. Given the nature of rotor operation, the growth in the output turbine can be estimated if angular aperture of the blades increases. The controlled adjustment of angle α enables a smooth adjustment of power generated by a turbine rotor. If wind speed is significant, this type of adjustment enables this output power to remain at the same level (by reducing angle α) with no risk of damaging a construction.

Obliczenia CFD turbiny wiatrowej o regulowanej powierzchni roboczej dla wybranej prędkości wiatru

Zbigniew Czyż

Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska,
Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: z.czyz@pollub.pl,

Słowa kluczowe: Obliczeniowa mechanika płynów, analizy numeryczne, energia odnawialna, turbiny wiatrowe

Streszczenie

Prace turbiny charakteryzują parametry takie jak kąt ustawienia łopat, moc, moment obrotowy, prędkość obrotowa dla określonej prędkości wiatru. Powyższe wielkości wpływają na efektywność zespołu. Dla analizowanej turbiny rozkład sił działających na powierzchnie robocze ulega zmianie w zależności od kąta obrotu wirnika. Ponadto siła wypadkowa pochodząca od siły działającej na łopatę nabiegającą i zbiegającą powinna charakteryzować się jak największą wartością. Niniejszy artykuł jest częścią prac mających na celu zwiększenie efektywności zespołu wirnika. Dlatego też, poddano analizie w oparciu o badania symulacyjne, przebieg powyższych parametrów w czasie trzech pełnych obrotów indywidualnie dla każdej z łopat. Badania zostały przeprowadzone dla trzech wartości kątów rozwarcia powierzchni roboczych (30° , 60° , 90°), dla trzech prędkości wiatru (4 m/s, 6 m/s, 8 m/s) przy prędkościach obrotowych wirnika od 100 do 500 obr/min. Dzięki temu zestawiono charakterystyki współczynników momentu obrotowego oraz mocy w funkcji czasu dla każdej łopaty z osobna a także dla całego wirnika. Na tej podstawie wyznaczono zależności wartości mocy wirnika turbiny wiatrowej w funkcji prędkości wiatru dla różnych wartości prędkości obrotowych wirnika. Przetwarzając uzyskane dane otrzymano dla każdego kąta rozwarcia powierzchni roboczych zależność mocy wirnika turbiny w funkcji jego prędkości obrotowej. Ostatecznie odczytano wartości optymalne tj. o najwyższej wartości generowanej mocy dla konkretnych wartości prędkości wiatru. Wynikiem przeprowadzonej analizy jest otrzymanie podstawowych charakterystyk mocy wirnika turbiny w funkcji prędkości wiatru, ale dla trzech rozpatrywanych kątów rozwarcia łopat roboczych. Mając na uwadze istotę działania wirnika można oszacować o ile wzrośnie moc generowanej turbiny w przypadku, gdy zwiększymy kąt rozwarcia łopat roboczych. Świadoma regulacja kąta α pozwala na płynną regulację mocy wirnika turbiny. W przypadku wystąpienia bardzo wysokich prędkości wiatru taka regulacja pozwala na utrzymanie wartości generowanej mocy na jednakowym poziomie (poprzez zmniejszenie kąta α) bez ryzyka zniszczenia konstrukcji.

Cost-effectiveness of Polish biogas plants. Agricultural units in newest support scheme

Marta Bloch-Michalik

Department of Production Organisation and Engineering, Faculty of Production Engineering, Warsaw University of Life Sciences
- SGGW, Nowoursynowska Str. 64, 02-787 Warsaw, e-mail: marta.michalik@sggw.pl

Keywords: agricultural biogas plants, economic balance, RES-Act

Abstract

According to the amended Renewable Energy Sources Act, agricultural biogas is a gas produced by the anaerobic digestion agricultural raw materials, by-products of agriculture, liquid or solid animal manure, by-products, waste and residues agri-food sector, as well as forest biomass and plant biomass yields. In Poland since 2012 when certificates market gets through significant breakdown agricultural biogas plants experiencing difficulties in maintaining financial liquidity – the the ability of the biogas plant operator to meet its short-term obligations.

The purpose of this article is to compare current support system with its level of reference prices to the results of author's econometric model. The model allows to determine the minimum amount of government support for biogas installations, which will enable the profitability of the investment. The model uses analytical methods on the basis of actual operating conditions and investment for agricultural biogas plants. Interpretation of the calculations results carried out conclusion that only units fulfilling low realistic assumptions with regard to financial contribution could provide rate of profitability ratio.

Nevertheless, the current RES-Act foresee that on 1 July 2016, the current quota system will be substituted by an auction system which provides future support for those who called the lowest price. Auction participants will place offers in which they should indicate the amount of energy they intend to sell and its price. The price of renewable energy proposed during the auction will remain unchanged for a period up to 15 years even if the market price turns out to be higher.

Opłacalność ekonomiczna polskich biogazowni. Instalacje rolnicze w nowym systemie wsparcia

Marta Bloch-Michalik

Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji, Wydział Inżynierii Produkcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie, ul. Nowoursynowska 164, 02-787 Warszawa, e-mail: marta.michalik@sggw.pl

Słowa kluczowe: biogazownie rolnicze, rachunek ekonomiczny, ustawa o OZE

Streszczenie

Zgodnie z treścią znowelizowanej ustawy o odnawialnych źródłach energii biogaz rolniczy to gaz otrzymywany w procesie fermentacji metanowej surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych, odpadów lub pozostałości przemysłu rolno-spożywczego, a także biomasy leśnej i roślinnej zebranej z terenów innych niż zaewidencjonowane jako rolne lub leśne. W Polsce od czasu regresu na rynku certyfikatów w 2012 roku biogazownie rolnicze doznają trudności w zachowaniu płynności finansowej, rozumianej jako zdolność do terminowego regulowania zobowiązań krótkoterminowych i bieżących wydatków.

Celem niniejszego artykułu jest skonfrontowanie proponowanych w obowiązującym systemie wsparcia wysokości cen referencyjnych z wynikami autorskiego modelu ekonometrycznego. Opracowany model pozwala na wyznaczenie minimalnej kwoty systemowego wsparcia instalacji biogazowych, które umożliwią rentowność inwestycji. Model wykorzystuje metody analityczne odzwierciedlających rzeczywiste warunki operacyjne i inwestycyjne, w których funkcjonują obecnie operatorzy biogazowi rolniczych. Interpretacja rezultatów przeprowadzonych obliczeń pozwala na stwierdzenie, że jedynie przy spełnieniu mało realnych założeń (na przykład dotyczących wkładu własnego w łączną kwotę inwestycji) bioelektrownie rolnicze byłyby w stanie wykazać rentowność przy proponowanej obecnie wysokości ceny referencyjnej. Jednak aby uzyskać wsparcie systemowe, operatorzy muszą wystartować w aukcjach, w których jedynym czynnikiem decydującym o zwycięstwie jest zaproponowana przez nich cena sprzedaży wytworzonej energii – z założenia niższa niż ta referencyjna, która będzie obowiązywać przez nawet 15 lat pracy instalacji.

An innovative construction of angular master manipulator with limitless motion range

Paweł Żak

Institute of Machine Tools and Production Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, Lodz University of Technology,
ul. Stefanowskiego 1/15, 90-924 Lodz, Poland, e-mail: pawel.zak@p.lodz.pl

Keywords: angular displacement master manipulator, construction optimization, limitless motion range

Abstract

In the presented paper an innovative construction of angular master manipulator with limitless motion range is being described. Every single device of such type offered by the market is being characterized by artificially enforced limitations which serve their creators as a convenient method of avoiding commonly known problem of singularities existence in manipulator kinematic chains. The most commonly used limitations are: lowering of work range in which operator can use the device and lowering of motion range of individual kinematic chain links. Sometimes additional degrees of freedom are being added to the kinematic chain. All this actions result in the limitation of the intuitiveness of work using such a device or in excessive complication of construction.

In this paper author presents a novel design of angular master manipulator with limitless motion range which is completely free of issues named above. It has been developed as a part of author's PhD dissertation. The main idea behind the described device is a frictional drive transmission in 3 degrees of freedom and an absolute measurement of magnetic and gravitational fields which provides information on orientation of user's interface. The drive transmission method is based on using of Omni wheels custom designed for this master manipulator.

There is also a description of an optimization method of proper drives displacement that author used in order to provide the master manipulator with force feedback feature. The work concludes in a complete construction of master manipulator device characterized with parameters offered by expensive commercially available constructions.

Nowatorska konstrukcja zadajnika przemieszczeń kątowych o nieograniczonym zakresie ruchów

Paweł Żak

Instytut Obrabiarek i TBM, Wydział Mechaniczny, Politechnika Łódzka, ul. Stefanowskiego 1/15, 90-924 Łódź, Polska,
e-mail: pawel.zak@p.lodz.pl

Słowa kluczowe: zadajnik przemieszczeń kątowych, optymalizacja konstrukcji, brak ograniczeń ruchu

Streszczenie

W niniejszej publikacji omawiana jest nowatorska konstrukcja zadajnika przemieszczeń kątowych. Wszystkie dostępne komercyjnie urządzenia tego typu charakteryzują się sztucznie narzuconymi ograniczeniami, za pomocą których ich twórcy unikają występowania powszechnie znanego mankamentu zadajników, tj. osiągania przez łańcuch kinematyczny konfiguracji osobliwych. Najczęściej stosowane ograniczenia, o których mowa to: okrajanie przestrzeni roboczej, w której operator może pracować z wykorzystaniem zadajnika oraz zmniejszanie zakresu ruchu poszczególnych członów urządzenia. W innych przypadkach do łańcucha kinematycznego dodawane są dodatkowe stopnie swobody. Rezultatem powyższych działań jest zmniejszenie intuicyjności użytkowania takiego urządzenia lub nadmierna komplikacja jego konstrukcji.

W artykule autor przedstawia nowatorską konstrukcję zadajnika przemieszczeń kątowych o nieograniczonym zakresie ruchów pozbawioną wymienionych mankamentów, która opracowana została w ramach jego rozprawy doktorskiej. Zaproponowane urządzenie bazuje na ciernym przeniesieniu napędu w trzech stopniach swobody i absolutnym pomiarze pola magnetycznego i grawitacyjnego do określania orientacji przestrzennej interfejsu użytkownika. Metoda przeniesienia napędu oparta jest na zastosowaniu kół Omni specjalnie zaprojektowanych dla tego urządzenia.

Opisana zostaje również metoda optymalizacji rozmieszczenia napędów, którą autor zastosował, aby umożliwić rozbudowę projektowanego urządzenia o siłowe sprzężenie zwrotne. Rezultatem prac jest skończona konstrukcja zadajnika przemieszczeń o parametrach funkcjonalnych zbliżonych do tych oferowanych przez kosztowne konstrukcje dostępne w handlu.

Work of thin-walled composite profiles in critical state

Patryk Różyło

Department of Machine Design and Mechatronics, Faculty of Mechanical Engineering, Lublin University of Technology,
Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: p.rozylo@pollub.pl

Keywords: buckling, composites, finite element method, numerical analysis.

Abstract

The aim of the study was carry out of numerical and experimental analysis of critical state of compression of the composite thin-walled structure, with open omega cross-section. An additional aim of the study was the determination of the degree of convergence of the results of the critical load obtained by experimental and numerical analysis.

The specimen were made of a carbon epoxy composite, consisting of 8 layers. The analyzed profile was characterized by a symmetrical arrangement of layers of laminate configuration [45/-45/90/0]s.

As part of the work carried out the implementation of experimental studies on a universal testing machine, within which the study was carried out critical state. Due to the lack of possibility of direct determination of critical force during the experiment performed, uses known approximation methods, that on the basis of the characteristics of work the structure, is allowed to estimate the approximate value of critical load.

For this purpose, were used two approximation methods, Koiter's method allowed to get result of critical force on the basis of the original characteristic, through the approximation of function of polynomial of the second degree. As to the method $P-w^2$, approximation process were performed using the linear function, in order to estimated approximate value of the critical load. In the study, the numeric value of the critical force, was determined by using the linear eigenvalue problem solution, on the basis of the criterion of minimum potential energy.

The result of critical load obtained by experimental way, in the case of the Koiter's method was equals 9260,6 N, while for the method $P-w^2$ 10177 N. Critical force obtained by numerical calculation is equals 9108,5 N.

Based on the survey demonstrated a high convergence of experimental and numerical results, and shown that there are approximation methods providing better and worse value of the sought parameters.

Praca cienkościennych profili kompozytowych w stanie krytycznym

Patryk Różyło

Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska,
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: p.rozylo@pollub.pl

Keywords: wyboczenie, kompozyty, metoda elementów skończonych, analizy numeryczne.

Streszczenie

Celem pracy było przeprowadzenie analizy numerycznej i doświadczalnej stanu krytycznego ściskanej kompozytowej cienkościennej struktury, o otwartym przekroju omegowym. Dodatkowy cel pracy stanowił określenie stopnia zbieżności wyników obciążenia krytycznego uzyskanego drogą doświadczalną i numeryczną.

Badana struktura stanowiła kompozyt węglowo epoksydowy, składający się z 8 warstw. Struktura charakteryzowała się symetrycznym układem warstw laminatu o konfiguracji [45/-45/90/0] s. W ramach pracy zajęto się realizacją badań doświadczalnych na uniwersalnej maszynie wytrzymałościowej, w ramach czego zrealizowano badanie stanu krytycznego. Z uwagi na brak możliwości bezpośredniego określenia siły krytycznej podczas wykonywanego eksperymentu, wspomagano się znanymi metodami aproksymacyjnymi, które na podstawie otrzymanych charakterystyk pracy struktury, pozwoliły na oszacowanie przybliżonych wartości obciążeń krytycznych.

W tym celu wykorzystano dwie metody aproksymacyjne, metodę Koiter'a w ramach której uzyskano wynik siły krytycznej, poprzez aproksymację pierwotnej charakterystyki wielomianem drugiego stopnia. W odniesieniu do metody $P-w^2$ aproksymacji dokonano za pomocą funkcji liniowej, dzięki czemu oszacowano przybliżoną wartość obciążenia krytycznego. W ramach badań numerycznych wartość siły krytycznej wyznaczono korzystając z rozwiązania liniowego zagadnienia własnego, w oparciu o kryterium minimum energii potencjalnej układu.

Wynik obciążenia krytycznego uzyskany drogą doświadczalną w przypadku metody Koiter'a wynosi 9260,6 N natomiast w odniesieniu do metody $P-w^2$ 10177 N. Siła krytyczna otrzymana drogą obliczeń numerycznych wynosi 9108,5 N.

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano wysoką zbieżność wyników eksperymentalnych i numerycznych oraz wykazano, że istnieją metody aproksymacyjne dające lepsze i gorsze wartości poszukiwanych parametrów.

Model of the microclimate in the mushroom growing room

Michał Awtoniuk

Faculty of Production Engineering, Warsaw University of Life Sciences, Nowoursynowska 164, 02-787 Warsaw, Poland,
email: michal_awtoniuk@sggw.pl

Keywords: modelling, mushroom production, production engineering

Abstract

Poland is the European leader in the production of mushrooms. Poland is also the biggest mushrooms exporter in the world. The record shows that one third of imported mushroom in the entire world comes from Poland. It should also pay attention to the dynamics of mushroom industry sector. Over the last 10 years the production volume of mushrooms increased by close to 62% while increasing growing area by 25%. This suggests an increase in technologists experience, as well as the improvement of the technology itself. The producers expectations in the term of automation of the production process increase. The aim of automation is to improve product quality and reduce energy consumption of the process.

Mushrooms are produced in a growing room with a heating, ventilation and air conditioning system. Cultivation is cyclical and consists of several successive phases. Every production phase has different environmental requirements. This is the reason why automatic control system of microclimate condition must be employed. Process of designing automatic control systems is generally divided into two major stages: the selection of algorithm and control structure. The selection of both the algorithm and the control structure has to correspond to static and dynamic properties of controlled object. In mushrooms production, the microclimate of a growing room is a control object.

In this article I present a model describing the dynamic behaviour of the microclimate of the growing room. Microclimate, from the automation point of view, is a system with multiple input signals (e.g. control signals of the solenoid valves of HVAC system) and multiple output signals (compost temperature, air temperature, air relative humidity and carbon dioxide concentration inside the growing room). To determine the dynamic behaviour of the microclimate I used the parametric identification method. I build several models with different structures, i.e. ARX, ARMAX, OE, and BJ. To compare the quality of the models I chose the most popular in literature indicators: FIT, FPE (*Final Prediction Error*), AIC (*Akaike Information Criterion*) and MSE (*Mean Squared Error*).

Model mikroklimatu hali do produkcji pieczarek

Michał Awtoniuk

Wydział Inżynierii Produkcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 164,
02-787 Warszawa, Polska, michal_awtoniuk@sggw.pl

Słowa kluczowe: inżynieria produkcji, modelowanie, produkcja pieczarek

Streszczenie

Polska jest europejskim liderem w produkcji pieczarek. Polscy producenci eksportują najwięcej pieczarek na świecie. Szacuje się, że co trzecia importowana pieczarka na świecie pochodzi z Polski. Warto także zwrócić uwagę na dynamikę rozwoju branży. Na przestrzeni ostatnich 10 lat zbiory pieczarek wzrosły o blisko 62% przy jednoczesnym wzroście powierzchni upraw o 25%. Sugeruje to wzrost doświadczenia zawodowego technologów, jak również doskonalenie samej technologii. Nie bez znaczenia jest zaangażowanie techniki podnoszącej poziom automatyzacji. Wzrastają oczekiwania producentów w zakresie automatyzacji procesu produkcyjnego, którego celem ma być poprawa jakości produktu i ograniczenie energochłonności procesu.

Proces produkcji pieczarek odbywa się w zamkniętych halach z kontrolowanym mikroklimatem. Uprawa ma cykliczny charakter i składa się z kilku następujących po sobie faz. Dla każdej fazy produkcji stawiane są inne wymagania mikroklimatyczne. Z tego względu proces kształtowania środowiska wewnętrznego musi podlegać regulacji. W procesie projektowania układów regulacji kluczowy jest dobór algorytmu oraz struktury układu. Wyboru zarówno algorytmu jak i struktury należy dokonać ze względu na właściwości regulowanego obiektu. W technologii produkcji pieczarek obiektem regulacji jest mikroklimat hali uprawowej i to jego właściwości powinny determinować cały proces projektowania układu automatycznej regulacji.

W artykule przedstawiam model opisujący właściwości mikroklimatu hali produkcyjnej. Mikroklimat pieczarkarni, z punktu widzenia automatyki, jest obiektem złożonym z wielu sygnałów wejściowych (sygnały sterujące elektrozaworami urządzeń klimatyzacyjnych) oraz wielu sygnałów wyjściowych (temperatury podłoża, temperatury powietrza, wilgotności względnej powietrza i stężenia dwutlenku węgla wewnątrz hali produkcyjnej). Do określenia właściwości dynamicznych mikroklimatu pieczarkarni wykorzystałem metodę identyfikacji parametrycznej. Analizowałem modele o strukturach ARX, ARMAX, OE oraz BJ. Porównania jakości modeli dokonałem przy pomocy popularnych w literaturze wskaźników: FIT, FPE (z ang. *Final Prediction Error*), AIC (z ang. *Akaike Information Criterion*) oraz MSE (z ang. *Mean Squared Error*).

Static analysis of the composite beam with piezoelectric layers

Jarosław Gawryluk ¹ , Andrzej Teter ²

Department of Applied Mechanics, Mechanical Engineering Faculty, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka St. 36,
PL 20-618 Lublin, Poland, e-mail: j.gawryluk@pollub.pl ¹, a.teter@pollub.pl ²

Keywords: Cantilever beam, composite, FEM, piezoelectricity

Abstract

The aim of this paper is to describe influence of an electromechanical coupling of the composite beam with two piezoelectric layers using the finite element method (FEM). At the first step of analysis the numerical model of the cantilever composite beam with two active layers was build. The beam was made of 2-layers of piezoelectric (PZT) and 6-layers of glass-epoxy unidirectional composite prepreg with configuration of the plies [PZT/45/-45/90]_s. Active element was adhered on the top and bottom of the laminate beam. In the FE model, the electric field as the beam's load was introduced through boundary conditions by defining the value of the electrical potential both on the top and bottom surface of the piezoelectric element. The mechanical boundary conditions of this model were realized by restraining the nodes located on one end of the beam all the degrees of freedom. The combination of the active layers and the composite beam was realized by defining interactions as TIE, what resulted in linking the degrees of freedom of nodes in contact on the appropriate surfaces of the model. Numerical calculations for static deflections of the composite cantilever beam with piezoelectric layers at the selected voltage levels were done. The simulations were performed by the finite element method using the Abaqus software package. The results of the numerical study were compared with the analytical solutions. A very good agreement was achieved.

Badania statyczne kompozytowych belek z warstwami piezoelektrycznymi

Jarosław Gawryluk¹, Andrzej Teter²

Katedra Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska,
e-mail: j.gawryluk@pollub.pl¹, a.teter@pollub.pl²

Słowa kluczowe: Belka utwierdzona, kompozyt, MES, efekt piezoelektryczny

Streszczenie

Celem pracy jest opis wpływu sprzężenia elektro-mechanicznego na zachowanie belki kompozytowej z warstwami piezoelektrycznymi, przy użyciu metody elementów skończonych (MES). W pierwszym etapie badań został zbudowany model numeryczny jednostronnie utwierdzonej belki kompozytowej z dwoma aktywnymi warstwami umieszczonymi na zewnątrz belki. Belka została wykonana z ośmiu warstw: dwie warstwy PZT oraz sześciu warstw laminatu epoksydowo-szklanego o układzie: [PZT/45/-45/90]_s. W modelu numerycznym definicja obciążenia belki polem elektrycznym wymagała określenia wartości potencjału elektrycznego dla każdej ze stron elementu piezoelektrycznego. Warunki brzegowe zostały wykonane poprzez odebranie wszystkich stopni swobody dla jednego końca belki. Do połączenia wszystkich elementów ze sobą zastosowano interakcję typu TIE, która zapewnia połączenie stopni swobody odpowiednich węzłów na obu łączonych elementach. Dla tak wykonanego modelu przeprowadzono badania numeryczne statycznego ugięcia jednostronnie utwierdzonej belki kompozytowej z okładzinami aktywnymi, dla wybranych wartości potencjału elektrycznego. Symulacje numeryczne zostały przeprowadzone w komercyjnym systemie Abaqus. Wyniki analizy MES porównano z analitycznymi rozwiązaniami dla danego układu. W rezultacie otrzymano bardzo dobrą zgodność wyników.

The use of waste heat for combined generation of electricity and heat

Robert Zarzycki¹, Marcin Panowski²

¹ Department of Energy Engineering, Faculty of Infrastructure and Environment, Czestochowa University of Technology, Brzeźnicka 60a, 42-201 Częstochowa, Poland, e-mail: zarzycki@is.pcz.czyst.pl

² Institute of Advanced Energy Technologies, Faculty of Infrastructure and Environment, Czestochowa University of Technology, J.H. Dąbrowskiego 73, 42-201 Częstochowa, Poland, e-mail: mpanowski@is.pcz.czyst.pl

Keywords: combined generation, electricity, heat pump, thermodynamic cycle, waste heat

Abstract

Electricity generation in the thermodynamic cycle in power plants reaches the gross efficiency of 35-45%. In the case of the most modern plant, this value reaches 50%. The increase in the efficiency of conversion of chemical energy contained in the fuel can be achieved in the processes of combined generation of electricity and heat. The biggest energy loss is generated in the process of steam condensation in the condenser and release of this heat to the surroundings in open and closed cooling systems. In order to limit this loss, this study proposed to use the low-temperature waste heat for production of heat for central heating or hot water and for the industrial purposes.

The study presents the concept of combined generation of electricity and heat from the steam power unit of the industrial power plant through the use of low-temperature waste heat from the cooling system in the condenser of the steam turbine. The use of the absorption heat pump fuelled from the steam turbine outlet allows for recovery of substantial heat from the cooling system. This study shows the results of calculation of the use of waste heat in the system of steam power unit for heat generation. Several options of the design of the heat recovery system with adsorption heat pump were analysed in order to maximize the energy effect. The results obtained demonstrated that it is possible to utilize waste heat in the period of the highest demand, which allows for a delay or elimination of the start-up of the peak heat source.

Wykorzystanie ciepła odpadowego na potrzeby skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła

Robert Zarzycki ¹, Marcin Panowski ²

¹ Katedra Inżynierii Energii, Wydział Infrastruktury i Środowiska, Politechnika Częstochowska,
Brzeźnicka 60a, 42-201 Częstochowa, Polska, e-mail: zarzycki@is.pcz.czyst.pl

² Instytut Zaawansowanych Technologii Energetycznych, Wydział Infrastruktury i Środowiska, Politechnika Częstochowska,
J.H. Dąbrowskiego 73, 42-201 Częstochowa, Polska, e-mail: mpanowski@is.pcz.czyst.pl

Słowa kluczowe: ciepło odpadowe, energia elektryczna, obieg cieplny, pompa ciepła, skojarzone wytwarzanie

Streszczenie

Produkcja energii elektrycznej w obiegu cieplnym elektrowni realizowana jest ze sprawnością 35-45% brutto, w przypadku najnowszych jednostek wytwórczych sięga 50%. Wzrost sprawności konwersji energii chemicznej paliwa można uzyskać w procesach skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej oraz ciepła. Największe straty energii występują w procesie skraplania pary w kondensatorze i wyprowadzaniu tego ciepła do otoczenia w otwartych lub zamkniętych układach chłodzenia. Aby to ograniczyć proponuje się wykorzystanie tego niskotemperaturowego ciepła odpadowego w produkcji ciepła na potrzeby ogrzewania lub ciepłej wody użytkowej oraz na cele przemysłowe.

W pracy przedstawiono koncepcję skojarzanej produkcji energii elektrycznej oraz ciepła z bloku parowego elektrowni zawodowej poprzez wykorzystanie niskotemperaturowego ciepła odpadowego z układu chłodzenia skraplacza turbiny parowej. Poprzez zastosowanie absorpcyjnej pompy ciepła zasilanej z upustu turbiny parowej możliwe jest odzyskanie znaczącej ilości ciepła z układu chłodzenia. W pracy przedstawiono wyniki obliczeń wykorzystania ciepła odpadowego w układzie bloku parowego na potrzeby produkcji ciepła. Rozważono szereg możliwości zabudowy układu odzysku ciepła z absorpcyjną pompą ciepła w celu maksymalizacji efektu energetycznego. Uzyskane wyniki wykazały, że możliwe jest wykorzystanie ciepła odpadowego w okresie największego zapotrzebowania, dzięki czemu istnieje potencjalna możliwość opóźnienia lub w ogóle eliminacji uruchamiania szczytowego źródła ciepła.

Modern cyclone furnace to improve pulverized coal-fired boilers

Robert Zarzycki ¹, Rafał Kobyłecki ², Zbigniew Bis ³

¹ Department of Energy Engineering, Faculty of Infrastructure and Environment, Czestochowa University of Technology, Brzeźnicka 60a, 42-201 Częstochowa, Poland, e-mail: zarzycki@is.pcz.czyst.pl

^{2,3} Department of Energy Engineering, Faculty of Infrastructure and Environment, Czestochowa University of Technology, Brzeźnicka 60a, 42-201 Częstochowa, Poland, e-mail: rafalk@is.pcz.czyst.pl, zbis@is.pcz.czyst.pl

Keywords: coal dust, cyclone furnace, gasification, oxy-fuel combustion, numerical simulations

Abstract

Growing contribution of renewable energy sources to the National Energy System forces the improvement in flexibility of coal-fired power units in industrial power plants. Apart from the reduction in minimum load, boilers in new blocks have to be characterized by the elevated rate of changes in the load. Previous minimum load, which was ca. 40%, was reached in practice without using the ignition burners. Target reduction to the level of 15% would have to involve the necessity of using such burners fuelled by expensive liquid or gaseous fuels, which does not only deteriorates production efficiency but also increases emissions of pollutants.

The paper presents the proposal for the design of a cyclone furnace of a new type which allows for combustion of various fuels (including biomass) in the oxygen-rich atmosphere, which offers the opportunities for both reduction in emissions of gases and discharge of ashes in the form of the molten slag. The use of additional burners in the form of the cyclone furnaces in addition to the basic pulverized-fuel burners makes it easier to ensure a stable operation of the furnace at low load and operation with main burners switched off. In such conditions, maintaining a hot reserve can be combined with the process of ash vitrification, which can contribute to their easier use for the industrial purposes.

This study presents a concept of this type of a cyclone furnace, selected results of numerical modelling of the process of combustion and gasification and the results obtained during experimental examinations using the model stand present in the Department of Energy Engineering of the Czestochowa University of Technology. The findings demonstrated that the cyclone furnace can be operated as both burner and gas generator. Its operation is possible in air and in oxygen-rich atmospheres. The combustible gases generated during the gasification process are composed mainly of CO and H₂ and their calorific value reaches up to 12 MJ/um³. The cyclone furnace proposed in the study can be operated with both conventional pulverized-bed furnaces and with the furnaces using the oxy-fuel combustion technology.

Nowoczesne paleniska cyklonowe dla zwiększenia elastyczności kotłów pyłowych

Robert Zarzycki ¹, Rafał Kobylecki ², Zbigniew Bis ³

¹ Katedra Inżynierii Energii, Wydział Infrastruktury i Środowiska, Politechnika Częstochowska, Brzeźnicka 60a, 42-201 Częstochowa, Polska, e-mail: zarzycki@is.pcz.czyst.pl

^{2,3} Katedra Inżynierii Energii, Wydział Infrastruktury i Środowiska, Politechnika Częstochowska, Brzeźnicka 60a, 42-201 Częstochowa, Polska, e-mail: rafalk@is.pcz.czyst.pl, zbis@is.pcz.czyst.pl

Słowa kluczowe: palenisko cyklonowe, pył węglowy, oxy-spalanie, symulacje numeryczne, zgazowanie

Streszczenie

Rosnący udział odnawialnych źródeł energii w Krajowym Systemie Energetycznym wymusza zwiększenie elastyczności bloków węglowych w elektrowniach zawodowych. Oprócz obniżenia minimum technicznego, kotły w nowych blokach muszą cechować się zwiększoną szybkością zmian obciążenia. Dotychczasowe minimum techniczne, wynoszące około 40% było osiągane praktycznie bez użycia palników rozpalkowych. Docelowe obniżenie do poziomu 15% musiało by się wiązać z koniecznością użycia tych palników, korzystających z drogich paliw ciekłych lub gazowych co nie tylko pogarsza ekonomikę produkcji lecz także zwiększa emisję zanieczyszczeń.

W artykule przedstawiono propozycję konstrukcji paleniska cyklonowego nowego typu, które umożliwia spalanie różnych paliw (w tym biomasy) w atmosferze wzbogaconej tlenem, co daje w efekcie nie tylko ograniczenie emisji gazów, lecz także odprowadzenie popiołów w postaci stopionego żużla. Zastosowanie w kotle oprócz podstawowych palników pyłowych, dodatkowych palników w postaci palenisk cyklonowych, ułatwia utrzymanie stabilnej pracy kotła przy niskich obciążeniach i pracę z wyłączonymi palnikami głównymi. W takich warunkach utrzymanie gorącej rezerwy może być połączone z procesem witrifikacji popiołów co przyczyni się do osiągnięcia łatwiejszego gospodarczego ich wykorzystania.

W pracy przedstawiono koncepcję takiego paleniska cyklonowego, wybrane wyniki modelowania numerycznego procesu spalania oraz zgazowania a także wyniki uzyskane podczas realizacji badań eksperymentalnych na modelowym stanowisku znajdującym się w Katedrze Inżynierii Energii Politechniki Częstochowskiej. Uzyskane wyniki wykazały, palenisko cyklonowe może pracować zarówno jako palnik lub jako gazogenerator, możliwa jest jego praca zarówno w atmosferze powietrza jak i w atmosferach wzbogaconych w tlen. Uzyskane w procesie zgazowania gazy palne składają się głównie z CO i H₂, a ich wartość opałowa dochodzi do 12 MJ/um³. Proponowane palenisko cyklonowe może współpracować zarówno z tradycyjnym kotłem pyłowym jak również z kotłem realizującym technologię OXY.

Information technology of stock indexes forecasting on the base of fuzzy neural networks

Yuriy Tryus ¹, Nataliya Antipova ¹, Kateryna Zhuravel ¹, Grygoriy Zaspa ²

¹Computer Science and Information Technology Department, Cherkasy State Technological University,
460 Shevchenko Blvd, 18006, Cherkasy, Ukraine, e-mail: tryusyv@gmail.com

²Software Development Department, Cherkasy State Technological University,
460 Shevchenko Blvd, 18006, Cherkasy, Ukraine, e-mail: gzaspa@ukr.net

Keywords: fuzzy neural networks, stock indexes forecasting

Abstract

The task of future time series values forecasting on the base of its history is the basis for financial planning at economics and trade, for manufacturing volume planning, management, and optimization etc. Recently fuzzy neural network based forecast gets more and more popular among forecast methods.

The research goal is creation the information technology for stock indexes forecast on the base of fuzzy neural networks and checking the possibility of its use for multy-parameter short-time stock indexes forecasts, in particular S&P500, DJ, NASDAC.

Using the information technology offered is being done in several steps: downloading data, for instance, from <http://finance.yahoo.com/>; preparing data for inputting into Fuzzy Logic Toolbox Matlab (here the software module developed with the authors is used; it helps to prepare data using time windows method); creating fuzzy neural networks ANFIS and inputting data including stock index value at trading beginning, maximal and minimal index value on the day, value at trading closing; configuring the fuzzy neural network (generating the fuzzy output system with given parameters, choosing the type and number of accessory functions for every in, choosing the accessory function type for network out); modeling on test data; stock index value forecast for trading beginning for several future days and forecast result analysis.

The stock indexes forecast numeral experiment based on real data for period of several years with use of the technology offered was made. It has shown the possibility and expedience of fuzzy neural networks use for short-term stock indexes forecast and its preference over common artificial neural networks according to forecast accuracy criterion.

Technologia informacyjna prognozowania indeksów giełdowych na podstawie rozmytych sieci neuronowych

Jurij Trybus ¹, Natalija Antipowa ¹, Kateryna Żuravel ¹, Grygorij Zaspas ²

¹Katedra Informatyki i Technologii Informacyjnych, Uniwersytet Państwowy Technologiczny w Czerkasach,
460 ul. Shevchenko, 18006, Czerkasy, Ukraina, e-mail: tryusyv@gmail.com

²Katedra Oprogramowania Komputerowego, Uniwersytet Państwowy Technologiczny w Czerkasach,
460 ul. Shevchenko, 18006, Czerkasy, Ukraina, e-mail: gzaspa@ukr.net

Słowa kluczowe: prognozowanie indeksów giełdowych, rozmyte sieci neuronowe

Streszczenie

Zadaniem prognozowania przyszłych wartości szeregów czasowych na podstawie jego historii jest podstawą do planowania finansowego w ekonomii i handlu, planowania objętości produkcji, zarządzania i optymalizacji itp. Ostatnio rozmyta prognoza oparta na sieć neuronową staje się coraz bardziej popularne wśród metodów prognostycznych.

Celem badania jest stworzenie technologii informacyjnej do prognozowania indeksów giełdowych oparty na rozmyte sieci neuronowe i przetestowanie jego wykorzystania do wieloparametrycznego krótkoterminowego prognozowania indeksów giełdowych, w tym S&P500, DJ, NASDAQ.

Korzystanie z proponowanej technologii informacyjnej odbywa się w kilku etapach: pobieranie danych, takich jak strony <http://finance.yahoo.com/>; przygotowanie danych do załadowania do Fuzzy Logic Toolbox Matlab, używa autorski moduł oprogramowania, przez który wstępne dane są przygotowane sposobem okiennym; tworzenie rozmytej neuronowej sieci ANFIS i wprowadzanie danych z wartości indeksu giełdowego w początku handlu, maksymalnych i minimalnych wartości indeksu w dniu, wartości w końcu handlu; konfigurowanie rozmytej sieci neuronowej (generowanie rozmytego systemu wyjściowego o podanych parametrach, wybierając rodzaj i liczbę funkcji pomocniczych dla każdego wejścia, wybór rodzaju funkcji członków dla wyjścia sieci); modelowanie na danych testowych; prognozowanie wartości indeksu giełdowego na kilka następnych dni, analiz wyników prognozowania.

Wyniki eksperymentu liczbowego prognozowania indeksów giełdowych oparty na rzeczywistych danych za okres kilku lat z wykorzystaniem technologii oferowanej powstał. To pokazało możliwości i celowości zastosowania rozmytych sieci neuronowych dla krótkoterminowych prognoz indeksów giełdowych i jego pierwszeństwo przed wspólnymi sztucznymi sieci neuronowych zgodnie z prognozą kryterium dokładności.

The effect of external transport in energetic efficiency of biodiesel production

Olga Orynycz ¹, Andrzej Wasiak ²

¹ Department of Production Management, Białystok University of Technology, 15-351 Białystok, Wiejska Str. 45A,
e-mail: o.orynycz@pb.edu.pl

² Department of Production Management, Białystok University of Technology, 15-351 Białystok, Wiejska Str. 45A
e-mail: a.wasiak@pb.edu.pl

Keywords: biodiesel, biofuel production, mathematical modelling, rapeseed

Abstract

In several our publications energetic efficiency of biofuel production was defined as ratio of the amount of energy obtained in the form of biofuel s to the sum of energy contributions necessary to conduct production processes on the all stages of production. It was also shown that such definition, due to additivity of reciprocals of energetic efficiency determined separately for each step, enables determination of energetic efficiency of the total production system by subsequent inclusion of production steps.

In the present work several scenarios of transport of biomass between plantation and industrial facility converting biomass into biofuel are considered, appropriate values of energetic efficiency computed, and compared.

The results show substantial differences caused by various approaches to that stage of transport.

Wpływ zewnętrznego transportu na wydajność energetyczną produkcji biodiesla

Olga Orynycz ¹, Andrzej Wasiak ²

¹ Katedra Zarządzania Produkcją, Politechnika Białostocka, 15-351 Białystok, Wiejska 45A, e-mail: o.orynycz@pb.edu.pl

² Katedra Zarządzania Produkcją, Politechnika Białostocka, 15-351 Białystok, Wiejska 45A, e-mail: a.wasiak@pb.edu.pl

Słowa kluczowe: biodiesel, modelowanie matematyczne, produkcja biopaliw, rzepak

Streszczenie

W kilku naszych wcześniejszych publikacjach wydajność energetyczna produkcji biopaliw została zdefiniowana jako stosunek ilości energii uzyskanej w postaci biopaliwa do sumy wkładów energii niezbędnych do przeprowadzenia procesów produkcyjnych na wszystkich etapach produkcji. Zostało również wykazane, że taka definicja wprowadza addytywność odwrotności wydajności energetycznej wyznaczonej dla poszczególnych etapów produkcji, co umożliwia uwzględnienie wpływu każdego z etapów na efektywność energetyczną całego systemu produkcyjnego.

W obecnej pracy rozważono kilka scenariuszy transportu biomasy między plantacją a zakładem przemysłowym przetwarzającym biomasę w biopaliwo i odpowiednie wartości wydajności energetycznej zostały wyliczone i porównane.

Wyniki pokazują, wyraźne różnice spowodowane przez zastosowanie różnych rozwiązań sposobów transportu.

Postbuckling behaviour of laminated plates with a cut-out

Katarzyna Falkowicz ¹, Hubert Dębski ²

¹ Department of Machine Design, Faculty of Mechanical Engineering, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: k.falkowicz@pollub.pl

² Department of Machine Design, Faculty of Mechanical Engineering, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: h.debski@pollub.pl

Keywords: laminates, buckling, postbuckling, Finite Element Analysis (FEA)

Abstract

The subject of research is the numerical and experimental analysis of a thin-walled plate with the cut-out, made of the laminate and subjected to the axial compression. In order to ensure the stable plate work in the postcritical range, it need to force its work by higher flexural-torsional form of buckling. The scope of the research included the nonlinear numerical analysis with Finite Element Method (FEM) and experimental verification of calculation results. For the composite material in numerical calculations, was defined the model of orthotropic material in the flat state of tension. For the mapping of the plate element was applied coating finite elements of type SHELL with shape function of the second order to allowing the mapping of the composite structure for the element thickness. The experimental research was carried out in a special grips providing the articulated support of the upper and lower edges of the plate. The deformation registration of compression structures were carried out with resistance extensometry. This allowed to define of postcritical equilibrium paths of real structure, showing the dependence of the force to displacement. The instrument used was a numerical program ABAQUS®.

Pokrytyczne zachowania laminowanej płyty osłabionej otworem

Katarzyna Falkowicz¹, Hubert Dębski²

¹ Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail:k.falkowicz@pollub.pl

² Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail:h.debski@pollub.pl

Słowa kluczowe: laminaty, stan krytyczny, stan pokrytyczny, Metoda Elementów Skończonych (MES)

Streszczenie

W pracy zaprezentowano badania numeryczne i doświadczalne ściskanej cienkiej płyty kompozytowej osłabionej centralnym wycięciem. W celu zapewnienia stabilnej pracy płyty jako elementu sprężystego w stanie zakrytycznym, niezbędne jest wymuszenie jej pracy wg wyższej, giętno-skrętnej postaci wyboczenia. Badania obejmują nieliniową analizę numeryczną z wykorzystaniem metody elementów skończonych oraz eksperymentalną weryfikację wyników obliczeń. W obliczeniach numerycznych dla materiału kompozytowego zdefiniowano model materiału ortotropowego w płaskim stanie naprężenia. Do odwzorowania elementu płytowego zastosowano warstwowe elementy powłokowe typu Shell z funkcją kształtu drugiego rzędu umożliwiające odwzorowanie struktury kompozytu po grubości elementu. Badania eksperymentalne realizowano w specjalnych uchwytach zapewniających przegubowe podparcie dolnej i górnej krawędzi płyty. Rejestrację odkształceń ściskanej konstrukcji prowadzono z wykorzystaniem tensometrii oporowej. Umożliwiło to określenie pokrytycznych ścieżek równowagi konstrukcji rzeczywistej przedstawiającej zależność siła przemieszczenie. Zastosowanym narzędziem numerycznym był program ABAQUS®.

Analysis of composite profiles under compressive load

Paweł Wysmulski

Department of Machine Design and Mechatronics, Faculty of Mechanical Engineering, Lublin University of Technology,
Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: p.wysmulski@pollub.pl

Keywords: composites, finite element method, stability of construction, thin-walled structures

Abstract

Subject of the study was a thin-walled plate profile of the channel section made of carbon-epoxy composite material. The analysis was done by two independent test methods: numerical and experimental. The real sample and the corresponding virtual model have undergone a process axial compression, in order to analyze the work of critical state and post-critical. Channel section were supported jointed on the edges corresponding to the cross-section respectively on the top and bottom. In the case of a computer model assumed conditions restraints the edge of the end sections appropriate to the real. As a result of the research conducted on a physical model of the structure, we determined a post-critical equilibrium path, which was then used to determine the critical load by approximation methods. Simultaneously, numerical calculations were performed by the finite element method. Their scope included a linear analysis of eigenvalue problems, the results of which led to determination of the critical load for the developed numerical model. The next step of the calculations consisted in performing a nonlinear analysis of the structure with geometrically initiated imperfection corresponding to the lowest buckling mode of the investigated profile. The numerical results were compared with the experimental findings, revealing that the developed numerical model of the structure was correct. The numerical research carried out only the in the field of elastic, allowing for stately work of thin-walled structures. The numerical simulations were performed using the CAE - ABAQUS® software.

Analiza pracy profili kompozytowych poddanych obciążeniu ściskającemu

Paweł Wysmulski

Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36,
20-618 Lublin, Polska, e-mail: p.wysmulski@pollub.pl

Słowa kluczowe: kompozyty, konstrukcje cienkościenne, metoda elementów skończonych, stateczność konstrukcji,

Streszczenie

Przedmiotem badań był cienkościenny płytowy profil o przekroju ceowym wykonany z węglowo-epoksydowego materiału kompozytowego. Analizę przeprowadzono dwiema niezależnymi metodami badawczymi: numeryczną oraz doświadczalną. Próbka rzeczywista oraz odpowiadający jej model wirtualny zostały poddane procesowi osiowego ściskania, w celu analizy pracy stanu krytycznego oraz słabo pokrytycznego. Ceownik podparto przegubowo na krawędziach stanowiących przekrój poprzeczny odpowiednio w jego górnej oraz dolnej części. W przypadku modelu komputerowego przyjęto warunki utwierdzenia krawędzi przekrojów końcowych adekwatne do rzeczywistych. W wyniku badań prowadzonych na fizycznym modelu konstrukcji wyznaczono pokrytyczną ścieżkę równowagi, na podstawie której z wykorzystaniem dwóch niezależnych metod aproksymacyjnych określono wartość obciążenia krytycznego. Równolegle wykonano analizą numeryczną z wykorzystaniem metody elementów skończonych. Zakres obliczeń obejmował liniową analizę zagadnienia własnego w wyniku której określono wartość obciążenia krytycznego modelu dyskretnego konstrukcji. Kolejny etap obliczeń obejmował nieliniową analizę stanu słabo pokrytycznego profilu z zainicjowaną imperfekcją geometryczną, odpowiadającą najniższej postaci wyboczenia konstrukcji. Wyniki analiz numerycznych porównano z wynikami badań eksperymentalnych, potwierdzając poprawność opracowanego modelu numerycznego konstrukcji. Badania numeryczne realizowano wyłącznie w zakresie sprężystym, pozwalającym na stateczną pracę cienkościennych konstrukcji. Do obliczeń numerycznych wykorzystano system CAE – ABAQUS®.

Aerodynamic research of the overpressure device for individual transport

Paweł Magryta

Department of Thermodynamics, Fluid Mechanics and Aviation Propulsion Systems, Faculty of Mechanical Engineering,
Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: p.magryta@pollub.pl

Keywords: Aviation propulsion, CFD, 3D structure, aerodynamic drag

Abstract

Nowadays, many urban agglomerations are trying to fight the problem of limited possibilities of improving the population transport. Commonly known methods of transportation methods are based on ground, such as automobiles or rail. However, the close location of buildings in the city center prevents the further growth of this type of network connection. There is also the possibility of transferring the transport into the underground, but the underground urban infrastructure of cities also has its limitations. More often, the new idea is an attempt to transfer the individual urban transport in the realm of air. This is facilitated by the development of the individual air transport devices, as well as the possibility to use ever newer technologies and materials, particularly in the field of electrical energy storage. The use of internal combustion engines to drive the individual means of transport seems to be impossible because of the noise and pollution that accompany their work. However, the use of the same flying vehicle equipped with a conventional propeller drive also has several disadvantages. Standard propeller drives tend to be too loud. Therefore, there is need to design a new type of propulsion system, based on the principle of jet systems or airbag flying ship. The author proposes a solution of one of this types, the purpose of which is to accumulate the overpressure in a certain geometric area, through the use of specially designed three-dimensional structures. In order to verify the underlying assumptions of the idea, it was decided to perform a simulation study of air flow stream within the proposed unit. These studies were done in Star CD - Pro Star 3.2 software. Further studies were carried out on the actual real model. The verification was performed to compare and identify the main parameters of air flow through the three-dimensional structure. Thus prepared preliminary studies were then repeated for different boundary conditions, which allowed to obtain the full spectrum of results in different flow conditions. The maximum pressure values obtained for certain conditions was 2 kPa. This value is too low to exploit the apparatus as flying vehicle. However, both the model simulation and actual real tests, show a linear relationship with the value received between the overpressure and boundary conditions which have been presented in the work.

This work was funded by the Polish Ministry of Science and Higher Education.

Aerodynamiczne badania urządzenia nadciśnieniowego do transportu indywidualnego

Paweł Magryta

Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska,
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: p.magryta@pollub.pl

Słowa kluczowe: CFD, Napędy lotnicze, siła nośna, struktury 3D

Streszczenie

W dzisiejszych czasach wiele aglomeracji miejskich stara się walczyć z problem ograniczonych możliwości usprawnienia transportu ludności. Powszechnie znanymi metodami transportu są metody naziemne takie jak pojazdy samochodowe lub szynowe. Jednak bliskie usytuowanie budynków w centrum miast uniemożliwia dalszy rozrost tego typu sieci połączeń. Istnieje również możliwość przeniesienia transportu pod ziemię, lecz rozrastająca się podziemna infrastruktura miejska też posiada swoje ograniczenia. Coraz częściej rozwijanym pomysłem staje się próba przeniesienia indywidualnego transportu miejskiego w sferę powietrzną. Sprzyja temu rozwój indywidualnych, powietrznych środków transportu, jak również możliwość zastosowania coraz nowszych technologii i materiałów, szczególnie z zakresu akumulacji energii elektrycznej. Zastosowanie silników spalinowych do napędu indywidualnych środków transportu miejskiego wydaje się niemożliwe ze względu na hałas oraz zanieczyszczenia jakie towarzyszą ich pracy. Jednak samo zastosowanie pojazdu latającego wyposażonego w tradycyjny napęd śmigłowy również posiada wiele wad. Standardowe napędy śmigłowe wydają się być zbyt głośne. Dlatego pojawia się konieczność projektu nowego rodzaju napędu, opartego na zasadzie działania odrzutu lub poduszki powietrznej unoszącej statek latający. Autor artykułu proponuje tego typu rozwiązanie, którego celem jest akumulowanie nadciśnienia w pewnym obszarze geometrycznym, dzięki zastosowaniu specjalnie zaprojektowanych struktur trójwymiarowych. W celu sprawdzenia bazowych założeń pomysłu, postanowiono wykonać badania symulacyjne przepływu strugi powietrza wewnątrz proponowanego urządzenia. Badania te wykonano w programie Star CD – Pro Star 3.2. W dalszej kolejności przeprowadzono badania rzeczywiste na modelu urządzenia. Wykonano porównanie weryfikacyjne oraz określono główne parametry przepływu powietrza przez trójwymiarowe struktury. Tak przygotowane wstępne badania zostały następnie powtórzone dla różnych warunków brzegowych, co pozwoliło na uzyskanie pełnego spektrum wyników w różnych warunkach przepływu. Maksymalna wartości uzyskanego ciśnienia dla określonych warunków wyniosła 2kPa. Jest to wartość zbyt niska aby wykorzystać możliwości urządzenia do pojazdu latającego. Jednak zarówno model symulacyjnych jak i rzeczywisty przedstawiają liniową zależność wartości otrzymanego nadciśnienia od warunków brzegowych co zostało zaprezentowane w pracy.

Praca ta została sfinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

The 3D scanning in computer aided heritage exhibit renovation

Jacek Kęsik ¹, Jerzy Montusiewicz ²

¹ Institute of Computer Science, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Lublin University of Technology,
Nadbystrzycka St. 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: j.kesik@pollub.pl

² Institute of Computer Science, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Lublin University of Technology,
Nadbystrzycka St. 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: j.montusiewicz@pollub.pl

Keywords: 3D scanning, cultural heritage, museum artefacts restoration

Abstract

The article discusses the possibility of the use of 3D laser scanning technology to support the restoration of museum objects. The restoration process of such objects often involves the need to reconstruct missing fragments. It is a time-consuming process and requires highly qualified personnel. On the other hand, 3D scanning is successfully used in the field of cultural heritage protection. Its main use is however limited to digital archiving and virtual presentation of museum objects. The use of such documentation in object restoration process is then limited to rare cases when that documentation precedes the time when the damage occurred.

Thus, the article presents the concept of using techniques of 3D scanning and CAD/CAM processing to create a model of the missing fragment of the museum object, based on scans of the damaged surface and another fragments of the object with similar shape. The procedure involves obtaining 3D scans and generation of mesh models, isolating areas of damage and possible similar fragments, matching fragments and construction of waterproof model. The resulting model can be used as a base element in the restoration of the original shape of the museum artifact, both virtually and in reality.

The aim of the work is: Selection of equipment and techniques suitable to the object restoration task. Determination of tools and procedures for acquired scans processing, taking into account the diversity between virtual and real reconstruction. The proposal to optimize the scanning density, while maximizing the quality of the resulting model. Development of the design process algorithm of the fragment model, with consideration of the above.

The paper also presents an example process and the constructed model of a missing fragment of an actual museum object (an exhibit from Zamoyski Museum in Kozłówka) using the presented method.

Skanowanie 3D we wspomaganej komputerowo renowacji obiektów muzealnych

Jacek Kęsik¹, Jerzy Montusiewicz²

¹ Instytut Informatyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: j.kesik@pollub.pl

² Instytut Informatyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: j.montusiewicz@pollub.pl

Słowa kluczowe: dziedzictwo kulturowe, renowacja zabytków, skanowanie 3D

Streszczenie

Artykuł porusza zagadnienie wykorzystania technologii skanowania 3D do wsparcia procesu renowacji obiektów muzealnych. Proces renowacji takich obiektów wiąże się często z koniecznością rekonstrukcji utraconych fragmentów. Jest to proces czasochłonny i wymagający wysoko wykwalifikowanego personelu. Z drugiej strony skanowanie 3D jest z powodzeniem wykorzystywane w obszarze ochrony dziedzictwa kulturowego. Jego główne zastosowania ograniczają się jednak do archiwizacji i wirtualnej prezentacji obiektów muzealnych. Wsparcie w naprawie ewentualnych uszkodzeń jest zatem możliwe tylko wtedy gdy skan zarejestrowano przed ich wystąpieniem.

Artykuł przedstawia koncepcję wykorzystania technik skanowania 3D i obróbki CAD/CAM do stworzenia modelu utraconego fragmentu obiektu muzealnego na podstawie skanów powierzchni uszkodzenia oraz innego fragmentu obiektu o zbliżonym kształcie. Procedura obejmuje pozyskanie skanów i generację modeli siatkowych, wyodrębnienie obszarów powierzchni uszkodzeń oraz potencjalnych fragmentów wzorcowych, dopasowanie fragmentów i konstrukcję modelu wodoodpornego. Tak uzyskany model może posłużyć jako element bazowy w odtwarzaniu pierwotnego kształtu obiektu muzealnego, zarówno wirtualnie jak i w rzeczywistości.

Celem pracy jest: Dobór sprzętu i technik skanowania do realizowanego zadania rekonstrukcji ubytków. Określenie narzędzi i procedur przetwarzania uzyskanych skanów z uwzględnieniem zróżnicowania na rekonstrukcje wirtualną i rzeczywistą. Propozycja optymalizacji gęstości skanowania przy maksymalizacji jakości uzyskanego modelu. Opracowanie algorytmu procesu konstrukcji modelu fragmentu, uwzględniającego powyższe.

Zaprezentowano proces oraz efekt konstrukcji modelu ubytku rzeczywistego obiektu muzealnego przedstawioną metodą, na przykładzie skanów obiektów muzealnych pochodzących z Muzeum Zamoyskich w Kozłowie.

A compilation of model of the crank-piston internal combustion engine with using CAD / CAM / CAE in the MSC Adams software

Michał Biały

Department of Thermodynamics, Fluid Mechanics and Aviation Propulsion Systems, Faculty of Mechanical Engineering,
Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: m.bialy@pollub.pl

Keywords: CAD/CAM/CAE, reverse engineering, simulation study, the internal combustion engine,

Abstract

The article presents the modeling and simulation of the crank-piston internal combustion engine. The object of the research was the drive unit of the vehicle from the segment B. The individual elements of the gasoline engine were digitizing with using the process of reverse engineering. During the a three-dimensional scanning components were imported into CAD software in the form of a cloud of points. Thereafter solid models were developed and components have been reassembled into a functional system. From the software Catia V5 assembling was exported afterwards. After converting of geometry, assembling was imported to MSC Adams software. This program is part of the environment of CAD / CAM / CAE. It is used to multibody simulate quasi-static static and dynamic phenomena. In addition, there is to solve the problems of nonlinear dynamics. The imported module Adams View assembly of the crank-piston has given individual of material data and adjusted correct weight. To a small extent may be subject change in the volume components of the model. The deformation is directly due to the change of the tolerance for a particular visualization software. In the next stage were received degrees of freedom of the individual kinematic the chains. The crank-piston system loaded piston forces applied on the bottoms of pistons. Piston forces are based on the course of changes in the pressure in the engine. This pressure was recorded during the tests carried out on a chassis dynamometer. The force piston with the special conditions associated with the angle of rotation of the crankshaft. The study simulation allowed to determine the load distribution in a dynamic state for the selected of kinematic pairs. Research allows an assessment of the mechanical load of the crankshaft, especially in the place of the supports slide. Additionally, there is also the possibility of selection and design elements susceptible and supporting the drive unit.

Opracowanie modelu układu korbowo- tłokowego silnika spalinowego do badań metodą CAD/CAM/CAE w oprogramowaniu MSC Adams

Michał Biały

Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny,
Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: m.bialy@pollub.pl

Słowa kluczowe: badania symulacyjne, silnik spalinowy, inżynieria odwrotna, CAD/CAM/CAE

Streszczenie

W artykule przedstawiono proces modelowania oraz symulowania układu korbowo-tłokowego silnika spalinowego. Obiektem badawczym była jednostka napędowa pojazdu osobowego z segmentu B. Poszczególne elementy układu silnika benzynowego digitalizowano z wykorzystaniem procesu inżynierii odwrotnej. Rzeczywiste części składowe w czasie skanowania trójwymiarowego importowano do środowiska CAD w postaci chmury punktów. Następnie opracowano modele bryłowe i elementy złożono w funkcjonalny układ. W dalszej kolejności z oprogramowania Catia V5 wyeksportowano złożenie. Po konwersji geometrii, złożenie zaimportowano do oprogramowania MSC Adams. Program ten należy do środowiska CAD/CAM/CAE. Wykorzystywany jest do wieloobiektowego symulowania zjawisk quasi-statycznych statycznych i dynamicznych. Ponadto dostępne jest rozwiązywanie zagadnień dynamiki nieliniowej. W zaimportowanym do modułu Adams View złożeniu układu korbowo-tłokowego nadano poszczególnym elementom dane materiałowe oraz skorygowano poprawność masy. W niewielkim stopniu może ulegać zmiana objętości elementów składowych modelu. Deformacja ta wynika bezpośrednio ze zmiany pola tolerancji wizualizacji dla poszczególnego oprogramowania. W następnym etapie odebrano stopnie swobody poszczególnym więzom kinematycznym. Układ obciążono siłami tłokowymi przyłożonymi do denek tłoków. Siły tłokowe wyznaczono na podstawie przebiegu zmian wartości ciśnienia roboczego. Ciśnienie to rejestrowano w czasie badań zrealizowanych na hamowaniu podwoziowej. Siłę tłokową za pomocą specjalnych warunków powiązano z kątem obrotu wału korbowego. Przeprowadzone badania symulacyjne pozwoliły na wyznaczenie rozkładu obciążenia w stanie dynamicznym dla wybranych węzłów kinematycznych. Pozwalają na ocenę mechanicznego obciążenia wału korbowego, zwłaszcza w miejscu podpór ślizgowych. Ponadto istnieje również możliwość doboru oraz zaprojektowania elementów podatnych podtrzymujących taką jednostkę napędową.

CNG injector research for dual fuel engine

Adam Majczak

Department of Thermodynamics, Fluid Mechanics and Aviation Propulsion Systems, Faculty of Mechanical Engineering,
Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: a.majczak@pollub.pl

Keywords: CNG, Diesel, gas flow, gas injector

Abstract

Constantly rising oil prices and environmental considerations necessitate the search for new energy sources. One of the available solutions is a partial replacement of diesel fuel by Compressed Natural Gas (CNG) for diesel engines. Vans and trucks are driven mainly by diesel engines, which are becoming increasingly popular in the car market, they are also used in many industries areas. Gas injection can be realized through indirect injection systems into the intake manifold or by direct injection systems. Direct injection systems provide a much larger share of gas in the combustion mixture, however, are more complex and often require changes in the design of the cylinder head. Such systems have many other advantages such as reducing the knock combustion possibility and the favorable distribution of combustion mixture for injection in the final stage of the compression process. This type of gas injection process significantly affects the reduction of toxic components contained in the exhaust gases and eliminates almost all particulate matters (soot). The article presents the test bench results of a new conception for the hydraulically assisted injector designed for gas systems supply in diesel engines. The construction of the injector allows for its positioning in the glow plug socket, so that the gas injection can be realized directly into the combustion chamber. Analysis of the time opening of the valves for different engine rotational speeds helped to establish the required flow of the injector, so it was possible to replace up to 50% of the energy consumption of the original diesel fuel. On the basis of the pressure measurements in flow line after the injector and the oscillation movement of a needle, the time of opening and closing the injector was analyzed. Mass flow efficiency of the injector, depending on the pressure in the gas supply system, and a hydraulic support system were also measured.

Badania wtryskiwacza CNG do silników dwupaliwowych

Adam Majczak

Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska,
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: a.majczak@pollub.pl

Słowa kluczowe: CNG, Diesel, przepływ gazu, wtryskiwacz gazu

Streszczenie

Stale rosnące ceny ropy naftowej oraz względy ekologiczne wymuszają poszukiwania nowych nośników energii. Jednym z dostępnych rozwiązań jest częściowe zastąpienie w silnikach o zapłonie samoczynnym oleju napędowego sprężonym gazem ziemnym (CNG), mimo, że przystosowanie takiego pojazdu do zasilania paliwem gazowym jest bardziej skomplikowane i kosztowne w porównaniu z konwersją pojazdu z silnikiem o zapłonie iskrowym. Samochody dostawcze oraz ciężarówki napędzane są wyłącznie tego typu silnikami, silniki diesla zdobywają coraz większą popularność na rynku samochodów osobowych, wykorzystywane są również w wielu gałęziach przemysłu. Wtrysk gazu może być realizowany poprzez układy wtrysku pośredniego do kolektora dolotowego lub poprzez układy wtrysku bezpośredniego. Systemy takie zapewniają znacznie większy udział paliwa gazowego w mieszaninie jednakże są bardziej skomplikowane oraz często wymagają zmian w konstrukcji głowicy silnika. Takie układy posiadają wiele niezaprzeczalnych zalet takich jak ograniczenie możliwości spalania stukowego oraz korzystny rozkład mieszanki palnej w przypadku wtrysku w końcowej fazie suwu sprężania. Tak przeprowadzony proces wtrysku paliwa gazowego znacząco wpływa na redukcję toksycznych składników zawartych w spalinach oraz niemalże eliminuje powstawanie cząstek stałych (sadzy). W artykule przedstawione zostały wyniki badań stanowiskowych nowej konstrukcji wtryskiwacza wspomagane hydraulicznie przeznaczonego do układów zasilania gazem silników ZS. Konstrukcja wtryskiwacza pozwala na umieszczenie go w gnieździe świecy żarowej dzięki czemu wtrysk gazu odbywa się bezpośrednio do komory spalania silnika. Analiza czasu otwarcia zaworów dla różnych prędkości obrotowych silnika pozwoliła na określenie wymaganego wydatku wtryskiwacza, tak aby było możliwe zastąpienie co najmniej 50% wartości energetycznej paliwa oryginalnego. Podczas badań stanowiskowych analizie poddano czas otwierania i zamykania zaworu na podstawie pomiarów wartości ciśnienia w przewodzie za wtryskiwaczem oraz drgań w osi ruchu iglicy. Przeprowadzono również pomiary wydatku masowego wtryskiwacza w zależności od wartości ciśnienia w układzie dostarczania gazu oraz w układzie wspomagania hydraulicznego.

Assistance of enterprise decision process using mobile system application

Jakub Pizoń ¹, Jerzy Lipski ²

¹ Department of Organisation of Enterprise, Faculty of Management, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 38,
20-618 Lublin, Poland, e-mail: jakubpizon@gmail.com

² Department of Organisation of Enterprise, Faculty of Management, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 38,
20-618 Lublin, Poland, e-mail: j.lipski@pollub.pl

Keywords : Cloud computing, MATLAB, Optimization, Mobile Systems.

Abstract

Goal of this paper is to propose mobile use of computation power provided by public and private Cloud Computing. Indicated purpose of this article arises from the fact that commonly available smartphones or tablets do not have enough computation power need for demanding applications of: optimization, decision or classification. On the other hand, they have advantage of being light and available practically everywhere.

Thanks application of Cloud computing, remote access to advanced programs instances is now possible. Advanced programs that works on fast computers connected with mobile devices by local computer network or Internet. Practical use of this possibility is to assist by program, with user interface, working on mobile device. Goal of this program is running selected program in Cloud computing, translate necessary input parameters and display results on interface of mobile device.

This paper propose solution of non-terminal application to design specially for individual problems. Proposed solution make advantage of mobile MATLAB® version. This one is accessible on mobile devices with operational systems iOS and Android.

MATLAB® Mobile™ is a lightweight desktop for iPhone, iPad, or Android™ device that connects to a MATLAB® session running on MathWorks Cloud or on local computer. From the convenience of mobile device it is possible to evaluate MATLAB® commands, run scripts, create and manipulate plots and view results. Implementation of conception proposed within article require to place scripts on accessible path of memory for MATLAB® that includes algorithms to solve complicated computational problems. After script is being executed from mobile device, program process and generate result that is send and presented on device screen. This paper describes application of proposed IT technology for optimization of parameters in production with use of genetic algorithm.

Wspomaganie procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwie z zastosowaniem systemu mobilnego

Jakub Pizoń¹, Jerzy Lipski²

¹ Katedra Organizacji Przedsiębiorstwa, Wydział Zarządzania, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 38, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: j.pizon@pollub.pl

² Katedra Organizacji Przedsiębiorstwa, Wydział Zarządzania, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 38, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: j.lipski@pollub.pl

Słowa kluczowe: Chmura obliczeniowa, MatLab, optymalizacja, systemy mobilne.

Streszczenie

Celem artykułu jest zaproponowanie mobilnego wykorzystania dużych mocy obliczeniowych dostępnych z poziomu zaimplementowanych rozwiązań przetwarzania danych w modelu chmury obliczeniowej. Wskazany cel artykułu wynika z faktu, że powszechnie dostępne smartfony lub tablety nie dysponują dostatecznymi mocami obliczeniowymi potrzebnymi w złożonych zastosowaniach: optymalizacyjnych, decyzyjnych lub klasyfikacyjnych. Mają jednak tą zaletę, że są lekkie i dostępne praktycznie wszędzie. Dzięki aplikacji Chmury obliczeniowej stał się możliwy zdalny dostęp do zaawansowanego oprogramowania. Oprogramowanie to pracuje na szybkich komputerach, łącząc się przez sieć lokalną lub Internet. Praktyczne wykorzystanie tych możliwości, wspomaga program z interfejsem użytkownika pracujący na urządzeniu mobilnym. Celem takiej aplikacji jest uaktywnienie wybranego programu w Chmurze, przekazanie potrzebnych do obliczeń parametrów oraz wyświetlenie na interfejsie systemu mobilnego wyników.

W artykule zaproponowano rozwiązanie bez aplikacji terminalowych specjalnie projektowanych dla konkretnych zadań. Wykorzystano w tym celu mobilną wersję MATLAB Mobile™. Jest ona dostępna na urządzenia mobilne z systemem operacyjnym iOS oraz Android.

MATLAB Mobile™ jest prostym terminalem dla iPhone, iPada lub urządzeń mobilnych pracujących w systemie Android. Terminal ten łączy się z sesją MATLAB'a uruchomioną w Chmurze obliczeniowej lub komputerze lokalnym. W ten sposób można łatwo wprowadzać polecenia oraz wykonywać skrypty, konstruować wykresy i wyświetlać rezultaty obliczeń. Koncepcja ta wymaga zapisania, na dostępnej dla MATLAB'a ścieżce pamięci, skryptów rozwiązujących złożone problemy obliczeniowe. Po wywołaniu skryptu z interfejsu urządzenia mobilnego, wykonuje się program a wyniki obliczeń są przesłane na ekran urządzenia mobilnego. W artykule opisano zastosowanie proponowanej technologii informatycznej do optymalizacji parametrów produkcji z użyciem algorytmów genetycznych.

The use of bioinformatics in the rearing and breeding pigs

Kinga Kropiwiiec-Domańska ¹, Marcin Pastwa ², Marek Babicz ³

¹ Department of Pig Breeding and Production Technology, Faculty of Biology, Animal Sciences and Bioeconomy, University of Life Sciences in Lublin, Akademicka 13, 20-950 Lublin, e-mail: kingakropiwiiec@gmail.com

² Department of Pig Breeding and Production Technology, Faculty of Biology, Animal Sciences and Bioeconomy, University of Life Sciences in Lublin, Akademicka 13, 20-950 Lublin, e-mail: marcin.pastwa13@gmail.com

³ Department of Pig Breeding and Production Technology, Faculty of Biology, Animal Sciences and Bioeconomy, University of Life Sciences in Lublin, Akademicka 13, 20-950 Lublin, e-mail: marek.babicz@up.lublin.pl

Keywords: bioinformatics, rearing, breeding, Domestic pig (*Sus scrofa f. domestica*)

Abstract

Bioinformatics is an interdisciplinary science combines of information technology, life sciences and medical sciences. The tasks of bioinformatics is to collect and manage data on the structure and sequence of nucleic acids (DNA and RNA) and proteins, their functions and each other interactions. Bioinformatics is also used in research of the species domestic pig. Analysis of selected genes requires the use of many databases and bioinformatics tools. The aim of the study was to present the multi-use databases and software for the analysis of gene melanocortin 1 receptor (MC1R) in pigs.

Before starting the analysis must first find the necessary information on the MC1R gene in pigs, ie. : the complete sequence of the gene (databases: GenBank, Ensembl); all identified mutations in the sequence (Base Ensembl, dbSNP, AnimalQTLdb); the profile of gene expression in the various tissues of pigs (reference: Profiler GEO). When we have the complete a nucleotide sequence of the gene MC1R we design primers PCR by using the available bioinformatics tools (tools: Primer-BLAST, Primer3, Primer Express). Additionally, using a database KEGG PATHWAY can find out about known melanocortin 1 receptor interaction with other genes. After the the stage of "design" followed by part laboratory designed using PCR primers and molecular probes. Resulting from sequencing fluorogram will read be the using software FinchTV (Geospiza). the short fragments consists of a single contig. Gotową, kompletną sekwencję DNA można opublikować w bazie danych (GenBank, ENA, DDBJ). Ready, complete DNA sequence can be published in the database (GenBank, ENA, DDBJ). From the conducted analysis it shows that information technology is a very important field, necessary for the development of research in biology and agriculture.

Wykorzystanie bioinformatyki w chowie i hodowli świń

Kinga Kropiwiiec-Domańska¹, Marcin Pastwa², Marek Babicz³

¹Katedra Hodowli i Technologii Produkcji Trzody Chlewnej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, Polska, e-mail: kingakropiwiiec@gmail.com

²Katedra Hodowli i Technologii Produkcji Trzody Chlewnej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, Polska, e-mail: marcin.pastwa13@gmail.com

³Katedra Hodowli i Technologii Produkcji Trzody Chlewnej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, Polska, e-mail: marek.babicz@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: bioinformatyka, chów, hodowla, świnia domowa (*Sus scrofa f. domestica*)

Streszczenie

Bioinformatyka to interdyscyplinarna dziedzina z pogranicza nauk ścisłych, przyrodniczych i medycznych. Zadaniem bioinformatyki jest gromadzenie i zarządzanie danymi o strukturze i sekwencji kwasów nukleinowych (DNA i RNA) i białek, ich funkcjach oraz wzajemnych interakcjach. Bioinformatyka znajduje również zastosowanie w badaniach naukowych gatunku świni domowej. Analiza wybranych genów wymaga wykorzystania licznych baz danych oraz narzędzi bioinformatycznych.

Celem pracy było przedstawienie wielokierunkowego wykorzystania baz danych i oprogramowania do analizy genu receptora melanokortyny 1 (*MC1R*) u świń. Przed rozpoczęciem analiz należy wcześniej wyszukać niezbędne informacje na temat genu *MC1R* u świń tj. odnaleźć: kompletną sekwencję genu (bazy: GenBank, Ensembl); wszystkie zidentyfikowane mutacje w obrębie sekwencji (bazy: Ensembl, dbSNP, AnimalQTLdb); profil ekspresji genu w poszczególnych tkankach u świń (baza: GEO Profiles).

Mając kompletną sekwencję nukleotydową genu *MC1R* projektujemy startery (primery) reakcji PCR korzystając z dostępnych narzędzi bioinformatycznych (narzędzia: Primer-BLAST, Primer3, Primer Express). Dodatkowo, korzystając z bazy KEGG PATHWAY lub baz pokrewnych można dowiedzieć się na temat znanych interakcji receptora melanokortyny 1 z innymi genami. Po etapie "projektowym" następuje część laboratoryjna z wykorzystaniem opracowanych primerów PCR oraz sond molekularnych. Otrzymane w wyniku sekwencjonowania fluorogramy (ścieżka II) odczytuje się korzystając z programu FinchTV (Geospiza), a krótkie fragmenty składa w pojedynczy kontig. Gotową, kompletną sekwencję DNA można opublikować w bazie danych (GenBank, ENA, DDBJ).

Z przeprowadzanej analizy wynika, że informatyka jest bardzo ważną dziedziną, niezbędną do rozwoju badań z zakresu biologii oraz rolnictwa.

Impact of hydraulic fracturing on the quality of natural waters

Wojciech Cel ¹, Justyna Kujawska ², Henryk Wasąg ³

¹Faculty of Environmental Engineering, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka 40B Street, Lublin, Poland, email: w.cel@wis.pol.lublin.pl

²Faculty of Environmental Engineering, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka 40B Street, Lublin, Poland, email: j.kujawska@wis.pol.lublin.pl

³Faculty of Environmental Engineering, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka 40B Street, Lublin, Poland, email: h.wasag@wis.pol.lublin.pl

Keywords: hydraulic fracturing, shale gas, quality of natural gas

Abstract

Poland, due to the estimated shale gas deposits amounting to 346-768 billion m³, has become one of the most attractive regions for shale gas exploration in Europe. In 2010-2015, 72 exploratory drillings have been made (as of 4.01.2016) [www.pgi.gov.pl], while hydraulic fracturing was carried out 25 times. Employing new shale gas drilling and prospecting technologies raises a question pertaining to their impact on the environment. The amount of chemical compounds used (approximately 2000) for the production of new technological fluids may potentially pollute the environment. The fact that the composition of these fluids remains undisclosed hinders the assessment of their impact on the environment and devising optimal methods for managing this type of waste.

The presented work indicates the chemical compounds which may infiltrate to groundwater, identified on the basis of technological fluids characteristics, as well as the review of studies pertaining to their impact on potable water carried out in the United States. The study focused on marking heavy metals, calcium, sodium, magnesium, potassium, chlorides and sulphates in the surface waters collected in proximity of Lewino well.

Wpływ szczelinowania hydraulicznego na jakość wód naturalnych

Wojciech Cel¹, Justyna Kujawska², Henryk Wasąg³

¹Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, Polska,
email: w.cel@wis.pol.lublin.pl

²Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, Polska,
email: j.kujawska@wis.pol.lublin.pl

³Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, Polska,
email: h.wasag@wis.pol.lublin.pl

Słowa kluczowe: szczelinowanie hydrauliczne, gaz łupkowy, jakość wód powierzchniowych

Streszczenie

Ze względu na szacowane w Polsce zasoby złóż gazu z łupków w przedziale od 346 do 768 miliardów m³ obszar ten stał się jednym z najatrakcyjniejszych miejsc poszukiwania gazu łupkowego w Europie. W latach 2010-2015 wykonywano 72 otwory poszukiwawcze gazu łupkowego (stan na 4.01.2016 r.) i wykonano 25 zabiegów szczelinowania hydraulicznego. Stosowanie nowych technologii wiercen i eksploatacji gazu łupkowego wzbudza pytanie jaki jest ich wpływ na środowisko. Ilość stosowanych związków chemicznych (około 2000) do tworzenie płynów technologicznych, które następnie powracają na powierzchnię miejsca odwiertu może stanowić potencjalne źródło skażenia środowiska. Nieupublicznianie składów stosowanych płynów technologicznych utrudnia ocenę ich wpływu na środowisko oraz znalezienie optymalnych metod zagospodarowania tego typu odpadów.

W przedstawionej pracy na podstawie charakterystyki płynów technologicznych i przeglądu badań wpływu płynów technologicznych na wody pitne prowadzonych w Stanach Zjednoczonych wytypowano związki chemiczne, które mogą przenikać do wód podziemnych i gruntowych. Badania skupiły się na oznaczeniu: metali ciężkich, wapnia, sodu, magnezu, potasu, chlorków i siarczanów w wodach powierzchniowych pobranych w okolicach odwiertu Lewino.

On-the-fly community-driven mobile accelerometer data analysis system for road quality assessment

Marcin Badurowicz ¹, Jerzy Montusiewicz ², Tomasz Cieplak ³

¹ Institute of Computer Science, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36B, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: m.badurowicz@pollub.pl

² Institute of Computer Science, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36B, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: j.montusiewicz@pollub.pl

³ Management Faculty, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 38A, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: t.cieplak@pollub.pl

Keywords: potholes, accelerometer, streaming analytics, mobile devices

Abstract

In this paper the authors are discussing a community-driven system for reporting road quality data via smartphones, processed on-the-fly in the cloud computing system for finding possible road artefacts (e.g. potholes), as well as assessing overall road quality presented using the driver-friendly RRUI scale. The proposed system uses smartphones mounted in a car with little to no calibration or initial setup by the end user. By performing a fast continuous analysis in the cloud, results are made immediately available for other users. The system continuously sends to the end users' devices data about road quality issues "in exchange" for acceleration information.

Detection of road artefacts is performed using the Outlier Detection methods, over finding acceleration values different to the overall quality of the road represented by standard deviation. The RRUI scale is also being calculated from the acceleration values gathered by the smartphone devices, but the data are being grouped and processed in tumbling windows, resulting in calculation of road quality not only for the whole road, but for multiple segments, as it may deteriorate or improve on the course of the road.

In comparison to previous methods, Outlier Detection is a step ahead to Z-THRESH algorithm, as it is more responsive to road quality anomalies, On the other hand, the RRUI is being changed over and over when new users are driving over the same road fragment, which may be improved through conservation or being destroyed gradually – the proposed system allows to monitor such activities, which is important for public administration units and local communities.

Społecznościowy system mobilny analizy danych w celu oceny jakości dróg w czasie rzeczywistym

Marcin Badurowicz¹, Jerzy Montusiewicz², Tomasz Cieplak³

¹ Instytut Informatyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36B, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: m.badurowicz@pollub.pl

² Instytut Informatyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36B, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: j.montusiewicz@pollub.pl

³ Wydział Zarządzania, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 38A, 20-618 Lublin, Polska, e-mail t.cieplak@pollub.pl

Słowa kluczowe: artefakty drogowe, akcelerometr, analiza strumieniowa, urządzenia mobilne

Streszczenie

W artykule autorzy przedstawiają społecznościowy system pozwalający na raportowanie stanu nawierzchni dróg z wykorzystaniem telefonów typu smartphone, przesyłających dane o wartości przyspieszeń, które to dane są przetwarzane w czasie rzeczywistym w systemie w chmurze obliczeniowej. Celem jest znajdowanie pozycji potencjalnych artefaktów drogowych (przełomów, studzienek kanalizacyjnych, itp.), jak również ocena ogólnej jakości nawierzchni prezentowana poprzez przyjazną dla kierowcy skalę RRUI. Proponowany system wykorzystuje szeroko powszechne telefony bez konieczności wstępnej ich konfiguracji przez użytkownika końcowego. Poprzez szybkie, ciągłe przetwarzanie informacji w chmurze obliczeniowej, wyniki są natychmiast dostępne dla innych użytkowników systemu. Proponowane rozwiązanie na bieżąco wysyła do użytkowników ostrzeżenia o problemach jakości drogi „w zamian” za dane o przyspieszeniach przesyłane do systemu.

Wykrywanie artefaktów drogowych jest wykonywane z wykorzystaniem techniki Outlier Detection, poprzez wyszukiwanie wartości przyspieszeń znacząco innych od wartości ogólnej, reprezentowanej przez wartość odchylenia standardowego. Wartość w skali RRUI jest również obliczana na bieżąco z wartości przyspieszeń, poprzez grupowanie i przetwarzanie danych w serii okien przesuwanych, wyznaczając wartość nie tylko dla całej drogi z punktu A do B, ale dla jej poszczególnych segmentów, ponieważ jakość nawierzchni może ulegać zmianom na całej długości drogi.

W porównaniu do poprzednio używanej metody, Outlier Detection przewyższa algorytm Z-THRESH w wyszukiwaniu anomalii w określonym segmencie określonej drogi, bez konieczności ręcznego dostosowania wartości progu. Z drugiej strony, skala RRUI jest aktualizowana ciągle, kiedy użytkownicy przejeżdżają nad tym samym fragmentem drogi, który może być ulepszony poprzez konserwację lub systematycznie niszczone. Proponowany system zapewnia mechanizm monitorowania zmian w ogólnej jakości drogi, co jest istotne dla jednostek administracji publicznej oraz lokalnych społeczności.

Procedures for objects' detection for quantitative evaluation of materials' microstructure in Met-Ilo Software with regard to light metals casting alloys

Bartłomiej Dybowski¹, Łukasz Poloczek², Konrad Kołtun³, Andrzej Kielbus⁴

¹ Institute of Materials Science, Silesian University of Technology, Krasińskiego 8 40-019 Katowice, bartlomiej.dybowski@polsl.pl

² Department of Production Engineering, Silesian University of Technology, Krasińskiego 8 40-019 Katowice, lukasz.poloczek@polsl.pl

³ Faculty of Materials Engineering and Metallurgy, Silesian University of Technology, Krasińskiego 8 40-019 Katowice, kkoltun95@gmail.com

⁴ Institute of Materials Science, Silesian University of Technology, Krasińskiego 8 40-019 Katowice, andrzej.kielbus@polsl.pl

Keywords: Aluminum alloys, Magnesium alloys, Microstructure, Procedures for the constituents detection, Quantitative evaluation of microstructure,

Abstract

Quantitative evaluation of materials microstructure is more and more often applied both in scientific practice, as well as in industrial one. Qualitative and half-quantitative methods of the microstructure analyses are not accurate and often suffer from significant methodological error. Moreover, only quantitative parameters of the microstructure may be applied for development of mathematical models connecting the microstructure and the material's properties.

The paper presents selected procedures for the detection of microstructural constituents in the light metal casting alloys. The procedures may be useful for the evaluation of materials' microstructure, in which constituents are characterized by similar morphology and contrast to these, presented in the paper. However, it has to be mentioned, that the developed procedures without major modifications may be applied only for the images recorded in the same conditions. Every modification of etching parameters or image acquisition leads to necessity of procedures modification.

Procedury detekcji obiektów dla ilościowej oceny mikrostruktury materiałów w programie Met-Ilo na przykładzie odlewniczych stopów metali lekkich

Bartłomiej Dybowski¹, Łukasz Poloczek², Konrad Kołtun³, Andrzej Kielbus⁴

¹ Instytut Nauki o Materiałach, Politechnika Śląska, Krasińskiego 8 40-019 Katowice, bartlomiej.dybowski@polsl.pl

² Katedra Inżynierii Produkcji, Politechnika Śląska, Krasińskiego 8 40-019 Katowice, lukasz.poloczek@polsl.pl

³ Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii, Politechnika Śląska, Krasińskiego 8 40-019 Katowice, kkolturn95@gmail.com

⁴ Instytut Nauki o Materiałach, Politechnika Śląska, Krasińskiego 8 40-019 Katowice, andrzej.kielbus@polsl.pl

Słowa kluczowe: Ilościowa ocena mikrostruktury, mikrostruktura, procedury detekcji, stopy aluminium, stopy magnezu

Streszczenie

Ilościowa ocena mikrostruktury materiałów jest coraz częściej stosowana zarówno w nauce jak i w przemyśle. Jakościowe oraz półilościowe metody oceny mikrostruktury materiałów metalicznych są mało dokładne oraz niejednokrotnie obciążone znacznym błędem metodycznym. Co więcej, tylko i wyłącznie parametry ilościowe mikrostruktury mogą zostać wykorzystane do wyznaczenia modeli matematycznych wiążących mikrostrukturę z wybranymi właściwościami materiałów.

W pracy przedstawiono wybrane procedury detekcji składników mikrostruktury odlewniczych stopów metali lekkich. Procedury te mogą być przydatne do oceny mikrostruktury różnych materiałów, w której składniki charakteryzują się zbliżoną morfologią oraz stopniem szarości do stopów przedstawionych w pracy. Należy jednak pamiętać, iż opracowane procedury mogą bez większych modyfikacji być używane zwykle tylko do obrazów rejestrowanych w dokładnie takich samych warunkach. Każda zmiana parametrów trawienia stopów czy akwizycji obrazu powoduje, iż wymagane są pewne modyfikacje opracowanych procedur.

Numerical model of the transformer winding's YBCO 2G superconducting tape

Łukasz Woźniak ¹, Leszek Jaroszyński ¹, Paweł Surdacki ¹

¹ Lublin University of Technology, Institute of Electrical Engineering and Electrotechnologies ul. Nadbystrzycka 38A, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: woźniak.lukasz1988@gmail.com, l.jaroszynski@pollub.pl, p.surdacki@pollub.pl

Keywords: YBCO 2G tape, superconducting transformer, current limitation, numerical model

Abstract

By using layered 2G (second generation) YBCO superconducting tape in the windings of transformers it is possible to limit currents in transient states occurring during the switching of a transformer and a short-circuit in the power network. Due to the high cost of superconducting tape, designing superconducting transformers requires computer modelling of transient states that will allow the selection of electrical and thermal parameters of tapes in order to achieve effective current limitation.

The paper proposes a circuit model of 2G YBCO superconducting tape created in the PSpice program. The model consists of a passive block containing the tape's electrical, thermal and geometric parameters and active blocks of the ABM (analogue behavioural model) user. Voltage blocks calculate the relative temperature in relation to the temperature of liquid nitrogen, the cooling and heating power of superconducting tape, and the current block calculates the tape's current. For the purpose of current detection in the circuit a secondary source of DC was used with zero voltage. The model uses tables with values of power density passed to the liquid nitrogen as a function of temperature and two hierarchical blocks. The first block represents thermal capacity, which is the sum of the thermal capacity of the layer of copper, silver, Hastelloy and the YBCO superconductor in the tape. The second hierarchical block calculates the resultant conductance of the tape. This block allows for a smooth transition of the YBCO superconductor layer into the resistive state in which the current is described by Rhyner's power law. The developed model was used for generating waveforms of the heating and cooling power of superconducting tape as well as of the conductance and the currents of individual layers of superconducting tape as a function of time. This will allow for the selection of electrical and thermal parameters of such tapes, ensuring effective current limiting in the transient states of superconducting transformers.

Numeryczny model taśmy nadprzewodnikowej YBCO 2G w uzwojeniach transformatora

Łukasz Woźniak¹, Leszek Jaroszyński¹, Paweł Surdacki¹

¹ Instytut Elektrotechniki i Elektrotechnologii, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 38A, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: woźniak.lukasz1988@gmail.com, l.jaroszynski@pollub.pl, p.surdacki@pollub.pl

Słowa kluczowe: taśma nadprzewodnikowa YBCO 2G, transformator nadprzewodnikowy, ograniczanie prądu, model numeryczny

Streszczenie

Dzięki zastosowaniu warstwowej taśmy nadprzewodnikowej YBCO 2G (drugiej generacji) w uzwojeniach transformatorów możliwe jest ograniczanie prądów w stanach przejściowych występujących podczas załączania transformatora oraz podczas zwarcia w sieci elektroenergetycznej. Ze względu na znaczny koszt taśm nadprzewodnikowych, projektowanie transformatora nadprzewodnikowego wymaga komputerowego modelowania stanów przejściowych, które umożliwi dobór parametrów elektrycznych i cieplnych taśm w celu uzyskania skutecznego ograniczania prądu.

W pracy zaproponowano model obwodowy taśmy nadprzewodnikowej YBCO 2G zrealizowany w programie PSpice. Model składa się z bloku pasywnego, w którym zawarte są parametry elektryczne, cieplne i geometryczne taśmy oraz z aktywnych bloków użytkownika ABM (analogue behavioral model). Bloki napięciowe obliczają temperaturę względną w odniesieniu do temperatury ciekłego azotu, moc chłodzenia oraz moc nagrzewania taśmy nadprzewodnikowej, zaś blok prądowy oblicza prąd taśmy nadprzewodnikowej. Do wykrywania prądu w obwodzie zastosowano pomocnicze źródło napięcia stałego o zerowej sile elektromotorycznej. W modelu zastosowano tablice z wartościami gęstości mocy oddawanej ciekłemu azotowi w funkcji temperatury oraz dwa bloki hierarchiczne. Pierwszy blok reprezentuje pojemność cieplną, która jest sumą pojemności cieplnej warstwy miedzi, srebra, Hastelloyu oraz nadprzewodnika YBCO w taśmie. Drugi blok hierarchiczny oblicza wypadkową konduktancję taśmy. W bloku tym uwzględnione jest płynne przechodzenie warstwy nadprzewodnika YBCO do stanu rezystywnego, w którym prąd opisany jest potęgowym prawem Rhynera. Korzystając z opracowanego modelu wygenerowano przebiegi mocy nagrzewania i chłodzenia taśmy nadprzewodnikowej oraz konduktancji i prądów poszczególnych warstw taśmy nadprzewodnikowej w funkcji czasu. Pozwoli to na dobór parametrów elektrycznych i cieplnych taśm, zapewniających skuteczne ograniczanie prądu w stanach przejściowych transformatorów nadprzewodnikowych.

The mixture formation model in the ASz-62IR radial aircraft engine

Paweł Magryta

Department of Thermodynamics, Fluid Mechanics and Aviation Propulsion Systems, Faculty of Mechanical Engineering,
Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: p.magryta@pollub.pl

Keywords: Aviation propulsion, AVL Boost, engine model, charge exchange, mixture formation

Abstract

The article presents the assumptions of the mixture formation model of the ASz-62IR aircraft engine. This model was developed in the AVL Boost software, dedicated to simulation studies in the field of internal combustion engines. ASz-62IR is nine cylinders, aircraft engine in a radial configuration. It is produced by the Polish company WSK "PZL-Kalisz" S. A. The model is used for calculating the parameters of the fuel stream and the air stream in intake system of the engine, as well as for the analysis of the combustion process and the exhaust flow to the external environment. The model consists of such elements as: inlet system, choking system, the compressor, intake and exhaust pipes, fuel injectors, etc.. The model is based on the equations describing the isentropic flow. The geometry of the channels and the of all parts of the model has been mapped on the basis of empirical measurements of engine elements. The model assumes indirect injection, the gasoline was used as a fuel with a calorific value of 43.5 MJ/kg. The model assumes a mixture of a stoichiometric ratio of 14.5. The model assumes some basic presuppositions: First, that the mixture at the start of the combustion process is homogeneous and the unburned and burned mixture are subjected to the same pressure and temperature. Secondly, the mixture in the combustion chamber is characterized by a constant ratio A/F. This model is only part of the overall ASz-62IR engine model. After the simulation tests on the full model, results that were obtained, confirms the correctness of the model used to create the mixture and there was found that the AVL Boost software is good for the implementation of this type of work. This work was funded by the National Centre for Research and Development, in the project INNOLOT under contract No. INNOLOT / I / 1 / NCBR / 2013.

Model tworzenia mieszanki w lotniczym silniku gwiazdowym ASz-62IR

Paweł Magryta

Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska,
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: p.magryta@pollub.pl

Słowa kluczowe: AVL Boost, model silnika, napędy lotnicze, tworzenie mieszanki, wymiana ładunku

Streszczenie

W artykule przedstawiono założenia modelu wymiany ładunku z silnika lotniczego ASz-62IR. Model ten został opracowany w programie AVL Boost, dedykowanym do badań symulacyjnych z zakresu silników spalinowych. Silnik ASz-62IR jest dziewięciocylindrowym silnikiem lotniczym w układzie gwiazdy. Jest on produkowany przez polską firmę WSK "PZL-Kalisz" S.A. Opracowany model służy do obliczania parametrów strumienia paliwa i powietrza w układzie dolotowym silnika, jak również do analizy procesu spalania i przepływu spalin do środowiska zewnętrznego. Model składa się m.in. z takich elementów jak: wlot powietrza, układ dławiący, sprężarka, rury dolotowe i wylotowe, wtryskiwacze paliwa itp. Model jest oparty na równaniach opisujących przepływ izentropowy. Geometrię kanałów i wszystkich przepływowych elementów modelu odwzorowano na podstawie empirycznych pomiarów konstrukcji silnika. W modelu założono wtrysk pośredni, a jako paliwo zastosowano benzynę o wartości opałowej 43,5 MJ/kg. Założono stechiometryczną mieszankę o współczynniku 14,5. W modelu przyjęto pewne bazowe założenia wstępne: Po pierwsze, że mieszanina na początku procesu spalania jest jednorodna, a niespalona i spalona mieszanka charakteryzuje się takim samym ciśnieniem i temperaturą. Po drugie, że mieszanina podczas spalania charakteryzuje się stałym współczynnikiem A/F. Opisany model jest tylko częścią całkowitego modelu silnika ASz-62IR. Po wykonaniu badań symulacyjnych pełnego modelu uzyskano wyniki potwierdzające prawidłowość zastosowanego modelu tworzenia mieszanki oraz stwierdzono przydatność oprogramowania AVL Boost do realizacji tego typu prac. Praca ta została sfinansowana przez Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, w ramach projektu INNOLOT pod umową nr INNOLOT/I/1/NCBR/2013.

The characteristics of microstructure and technical properties of TiO₂ plasma sprayed coatings on steel substrate

Andrzej Maruszczyk ¹, Agata Dudek ²

¹ Institute of Material Engineering, Faculty of Production Engineering and Materials Technology, Czestochowa University of Technology, al. Armii Krajowej 19, 42-200 Częstochowa, Poland, e-mail: amaruszczyk@gmail.com

² Institute of Material Engineering, Faculty of Production Engineering and Materials Technology, Czestochowa University of Technology, al. Armii Krajowej 19, 42-200 Częstochowa, Poland, e-mail: dudek@wip.pcz.pl

Keywords: areology, plasma spraying, TiO₂ coating

Abstract

In recent years there has been a rapid development of technology, in particular for the automotive, engineering and aerospace. Development of the industry puts new challenges of modern materials science, as rising operating parameters and performance of machinery and equipment require the use of materials of better technical characteristics. A surface engineering is coming ahead this issue. Widely used application in industries are coatings prepared by plasma spraying or by melting of a powder or a wire made from coating material with plasma arc. With plasma spraying method, it is possible to produce very wear resistant coatings. Due to the high temperature of plasma arc at 5000 ÷ 20000 K, it is possible to melt almost any material. Plasma sprayed coating parameters depend on the process parameters which include current intensity [A], the arc voltage [V], the distance of the burner nozzle from the injection area [mm], the type and rate of flow of plasma gases [l / min], speed of the torch [mm / min], the efficiency of supplying powder [g / min] or wire feed speed [mm / min]. The paper analyzes the results of studies of plasma sprayed TiO₂ coatings on a substrate made of stainless 40Cr4. The spraying process was characterized by the following parameters: current intensity at 350 [A], the arc voltage of 50 [V], the distance from the burner nozzle from sprayed area of 20 [mm]. As the plasma gases, argon 3m³ / h and hydrogen 0,5m³ / h were used. For the purpose of work, using of a light microscope, the micrographs were performed in order to analyze the microstructure. Using a Vickers durometer it was possible to set hardness in particular zones constituted by application of a coating of TiO₂ areological model. In order to determine the properties directly describing the functional properties of coatings, an attempt to abrasion and adhesion test was made.

Charakterystyka mikrostruktury oraz własności technicznych powłok TiO_2 natryskiwanych plazmowo na podłoże stalowe

Andrzej Maruszczyk¹, Agata Dudek²

¹ Instytut Inżynierii Materiałowej, Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów, Politechnika Częstochowska, al. Armii Krajowej 19, 42-200 Częstochowa, Polska, e-mail: amaruszczyk@gmail.com

² Instytut Inżynierii Materiałowej, Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów, Politechnika Częstochowska, al. Armii Krajowej 19, 42-200 Częstochowa, Polska, e-mail: dudek@wip.pcz.pl

Słowa kluczowe: areologia, natryskiwanie plazmowe, powłoki TiO_2

Streszczenie

W ostatnich latach obserwuje się niezwykle dynamiczny rozwój techniki, w szczególności dotyczy to przemysłu motoryzacyjnego, maszynowego oraz kosmonautyki. Rozwój przemysłu stawia co raz to nowe wyzwania współczesnej inżynierii materiałowej, gdyż rosnące parametry pracy czy też osiągi maszyn i urządzeń wymagają od stosowanych materiałów co raz lepszych właściwości technicznych. Naprzeciw temu zagadnieniu wychodzi inżynieria powierzchni. Bardzo duże zastosowanie aplikacyjne szczególnie w ww. gałęziach przemysłu znajdują ostatnio powłoki wytworzone metodą natryskiwania plazmowego, czyli poprzez stopienie proszku bądź drutu wykonanego z materiału powłokowego w łuku plazmowym. Dzięki metodzie natryskiwania plazmowego możliwe jest wytwarzanie bardzo odpornych na zużycie powłok. Dzięki wysokiej temperaturze łuku plazmy na poziomie $5000\div 20000$ K możliwe jest topienie niemal każdego materiału. Parametry powłok natryskiwanych plazmowo są uzależnione od parametrów procesu m.in. natężenia prądu [A], napięcia łuku [V], odległości dyszy palnika od natryskiwanej powierzchni [mm], rodzaju i natężenia przepływu gazów plazmowych [l/min], prędkości przesuwu palnika [mm/min], wydajności podawania proszku [g/min] lub prędkości podawania drutu [mm/min]. W pracy przeprowadzono analizę wyników badań powłok TiO_2 natryskiwanych plazmowo na podłoże wykonane ze stali 40Cr4. Proces natryskiwania charakteryzował się następującymi parametrami: natężenie prądu 350 [A], napięcie łuku 50 [V], odległość dyszy palnika od natryskiwanej powierzchni 20[mm]. Jako gaz plazmowy wykorzystano argon [$3\text{m}^3/\text{h}$] oraz wodór $0,5[\text{m}^3/\text{h}]$. Na potrzeby pracy, z użyciem mikroskopu optycznego wykonano mikrofotografie w celu analizy mikrostruktury. Za pomocą twardościomierza Vickersa wyznaczono twardość w poszczególnych strefach ukonstytuowanego w wyniku naniesienia powłoki TiO_2 modelu areologicznego. W celu określenia własności bezpośrednio opisujących walory użytkowe powłok wykonano próbę ścieralności oraz test przyczepności.

A CFD modelling of large rotary heat exchanger

Tytus Tulwin

Department of Thermodynamics, Fluid Mechanics and Aviation Propulsion Systems, Faculty of Mechanical Engineering,
Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: t.tulwin@pollub.pl

Keywords: CFD, conjugate, heat, exchanger

Abstract

A large rotary heat exchanger requires a conjugate heat transfer simulation in order to find out its transient characteristics. There are a lot of factors that influence the heat transfer. Some simplifications are made in order to make a robust simulation. The partial heat transfer simulation was first conducted. It consists of a partial cut-out of gas flow canal between the heat exchanger fins. The simulation is steady state and mainly provides the information about the heat transfer coefficient and pressure drop across the canal. The second simulation takes into account the complete system of the rotary heat exchanger. It is a transient simulation with a moving mesh. Then the heat transfer and air flow parameters are presented as a porous volume with a heat transfer model and rotational multi zone interface conditions. This simplification is accurate providing much better performance as the number of mesh nodes is much smaller. The methodology of the model setup is presented. The turbulence generation source can be obtained and added to the complete system simulation. The results show how the rotary heat exchanger heats up in time. The heat transfer and air flow conditions are presented for different types of heat exchanger fins. Calculations of temperature data approximation with an aid of lumped heat transfer model are presented. The resultant turbulence conditions are presented showing the relationship between the heat transfer and flow conditions.

Modelowanie CFD obrotowego ogrzewacza powietrza

Tytus Tulwin

Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska,
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: t.tulwin@pollub.pl

Słowa kluczowe: Ciepło, OPP, wymiana, wymiennik

Streszczenie

Aby zbadać zmienne w czasie charakterystyki wymiany ciepła w obrotowym podgrzewaczu powietrza OPP możliwe jest zastosowanie symulacji komputerowych. Wiele czynników wpływa na wymianę ciepła. Część zagadnień musi być uproszczona by symulacja przebiegała sprawnie przy ograniczeniach czasowych. Najpierw przeprowadzono symulację cząstkową. W tym celu wyodrębniono jeden kanał przepływowy z koszy grzewczych OPP. Symulacja ma charakter ciągły (*ang. steady state*) w znaczeniu czasu i głównie dostarcza informacji o współczynniku przejmowania ciepła oraz spadku ciśnienia w kanale przepływowym. Druga symulacja zawiera cały system rekuperacyjny OPP wraz z ruchomymi koszami grzewczymi. Symulacja zmienny w czasie (*ang. transient*) i pozwala zaobserwować proces nagrzewania i wymiany ciepła po ustaleniu temperatury. Struktura kanałów przepływowych koszy grzewczych jest przedstawiona jako struktura porowata, co znacznie upraszcza geometrię i siatkę obliczeniową. Dane wejściowe przepływowe i termiczne potrzebne w modelu struktury porowatej zaczerpnięte są z symulacji cząstkowych kanałów przepływowych. Cały model składa się z wielu domen obliczeniowych połączonych interfejsami, tak aby uwzględnić ruch rotacyjny rekuperatora.

W pracy przedstawiono metodologię budowania takiego modelu oraz wyniki w postaci charakterystyk cieplnych i przepływowych. Aproksymowano charakterystyki nagrzewania do prostego równania matematycznego.

The nonuniformity of the piston motion of the radial engine

Konrad Pietrykowski ¹, Tytus Tulwin ²

¹ Department of Thermodynamics, Fluid Mechanics and Aviation Propulsion Systems, Faculty of Mechanical Engineering, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: k.pietrykowski@pollub.pl

² Department of Thermodynamics, Fluid Mechanics and Aviation Propulsion Systems, Faculty of Mechanical Engineering, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: t.tulwin@pollub.pl

Keywords: kinematic analysis, nonuniformity, piston motion, radial engine

Abstract

Radial engines are used in aviation mainly due to the simple design, high reliability and low purchase and operation costs. Despite the continuous development of turbine engines, they are still used in certain groups of aircraft, including airplanes used in agriculture and by firefighters.

One of the major disadvantages of radial engines are high value of vibrations. They cause rapid wear of engine parts and load to aircraft design. One of the vibration causes is nonuniformity of individual cylinders of the radial engine, which is due to its specific structure.

The results of kinematic analysis of the ASz-62IR radial engine crankshaft was presented. This engine is produced in Poland by WSK PZL Kalisz and mounted in the M-18 Dromader and An-2 aircrafts. In addition, the one-dimensional model of the working cycle of the engine was created in AVL BOOST system.

The calculation results are presented as curves describing the piston position versus crank angle. Differences in the waveforms for each pistons causes the differences in the filling process what reflects in the mass of the load supplied to cylinders. Additionally, due to one dimensional model computations, the waveforms that respects cylinders pressure were obtained. The results show differences in the value of maximum pressure. This causes differences in mean effective pressure of up to 4%. Another effect of analyzed crank system are differences in the pistons acceleration, which also affects the vibrations of the whole engine.

Nierównomierność ruchu tłoka w silniku gwiazdowym

Konrad Pietrykowski¹, Tytus Tulwin²

¹ Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: k.pietrykowski@pollub.pl

² Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: t.tulwin@pollub.pl

Słowa kluczowe: analiza kinematyczna, nierównomierność, ruch tłoka, silnik gwiazdowy

Streszczenie

Silniki gwiazdowe są stosowane w lotnictwie przede wszystkim ze względu na prostą konstrukcję, dużą niezawodność oraz małe koszty zakupu i eksploatacji. Pomimo ciągłego rozwoju silników turbinowych, są one nadal eksploatowane w pewnych grupach płatowców, między innymi w samolotach używanych w rolnictwie i straży pożarnej.

Jedną z głównych wad silników gwiazdowych jest duży poziom drgań. Są one przyczyną przyspieszonego zużycia części silnika oraz obciążają konstrukcję płatowca. Jedną z przyczyn drgań jest nierównomierność pracy poszczególnych cylindrów silnika gwiazdowego, która wynika z jego specyficznej budowy.

W artykule przedstawiono wyniki analizy kinematycznej układu korbowego silnika gwiazdowego ASz-62IR. Jest to silnik produkowany w Polsce przez zakłady WSK PZL Kalisz i montowany w samolotach M-18 Dromader oraz An-2. Dodatkowo zbudowano model jednowymiarowy procesu roboczego silnika gwiazdowego w systemie AVL BOOST.

Wyniki obliczeń przedstawiono w postaci przebiegów położenia tłoka w funkcji kąta obrotu wału korbowego. Różnice w przebiegach dla poszczególnych tłoków powodują różnice w procesie napełniania przekładające się na masę ładunku dostarczanego do cylindrów. Dodatkowo, dzięki obliczeniom modelu jednowymiarowego, uzyskano przebiegi ciśnienia w poszczególnych cylindrach. Wyniki pokazują różnice wartości ciśnienia maksymalnego. Powoduje to wystąpienie różnic średniego ciśnienia efektywnego dochodzących do 4%. Dodatkowym skutkiem analizowanej konstrukcji układu korbowego są różnice w przebiegach przyspieszeń tłoków, co dodatkowo wpływa na drgania całego silnika.

The determination of cavitation erosion resistance by computer image analysis

Mirosław Szala

Department of Materials Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, Lublin University of Technology,
Nadbystrzycka Str. 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: m.szala@pollub.pl

Keywords: cavitation erosion resistance, computer image analysis, coatings, metal alloys

Abstract

The paper presents the application of image analysis method to determination of cavitation resistance of metal alloys and paddings. The investigation of cavitation damage was performed in compliance with the ASTM G32 standard on a self-constructed test rig with a rotating disc for four levels of cavitation load as well as on a vibratory test rig. The quantification of cavitation resistance was made by gravimetric method and computational analysis of images of the surface exposed to cavitation wear. The quantification of cavitation erosion damage of the eroded surface photographs taken using a metallographic microscope was made by means of the ImagePro software. The damage was assessed by measurement of the areas of affected spacemen surface. The relation between surface topography and exposure time was determined. Based on the results of microscopic examination and EDS analysis, the mechanism of cavitation damage was identified.

The results indicate that cavitation-worn surfaces at the initial stage of cavitation erosion can be examined by computer image analysis. The results prove the suitability of the image analysis method for investigating cavitation damage. Cavitation resistance of coatings can be determined by two methods: computer image analysis (initial stage of cavitation wear) and gravimetric analysis (longer periods of cavitation erosion tests). It is also possible to predict cavitation wear resistance in longer periods of time based on the results obtained from the incubation period of cavitation erosion.

Ocena odporności na erozję kawitacyjną przy zastosowaniu metod komputerowej analizy obrazu

Mirosław Szala

Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska,
e-mail: m.szala@pollub.pl

Słowa kluczowe: Odporność na erozję kawitacyjną, metody komputerowej analizy obrazu, powłoki, stopy metali

Streszczenie

W pracy przedstawiono zastosowanie metody komputerowej analizy obrazu do oceny odporności kawitacyjnej stopów metali i powłok. Badania odporności kawitacyjnej przeprowadzono na stanowisku z wirującą tarczą dla czterech wariantów obciążenia kawitacyjnego próbek oraz zgodnie z normą ASTM G32 na stanowisku wibracyjnym ze stacjonarną próbką. Przy pomocy programu ImagePro przeprowadzono analizę ilościową obrazów powierzchni zużycia, wykonanych na mikroskopie metalograficznym. Oceny zużycia kawitacyjnego dokonano na podstawie pomiarów powierzchni obszarów o zmienionej topografii powierzchni. Określono związek pomiędzy topografią powierzchni a czasem ekspozycji. Na podstawie badań mikroskopowych oraz analizy składu chemicznego wykonanej metodą EDS dokonano identyfikacji mechanizmu zużywania kawitacyjnego badanego stopu.

Uzyskane wyniki badań potwierdziły przydatność metody analizy obrazu do badania uszkodzeń kawitacyjnych w okresie inkubacji erozji kawitacyjnej. Potwierdzono możliwość zastosowania metod komputerowej analizy obrazu do oceny odporności na erozję kawitacyjną stopów metali i powłok. Odporność na erozję kawitacyjną może być określana zarówno za pomocą metody analizy obrazu (w okresie inkubacji erozji kawitacyjnej) jak również metoda grawimetryczną (w późniejszych okresach erozji kawitacyjnej). Jest możliwe wyznaczenie odporności kawitacyjnej na podstawie wyników badań uzyskanych w okresie inkubacji erozji kawitacyjnej.

The comparison of powder coating thicknesses assessed by eddy current measurement and image analysis method

Edyta Kot¹, Mirosław Szala²

¹ Students Scientific Organization of Materials Technology, Lublin University of Technology, Center of Innovations and Advanced Technologies, r. 504, Nadbystrzycka Str. 36C, 20-618 Lublin, Poland, email: EdytaAgnieszkaKot@interia.pl

² Department of Materials Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Str. 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: m.szala@pollub.pl

Keywords: powder coatings, coatings thickness measurements, eddy current method, computer image analysis method

Abstract

In the literature, the influence of thickness of electrostatic powder coatings of structural and constructional aluminum elements on mechanical properties of these coatings is systematically analyzed. There are various methods for coating thickness estimation, e.g. eddy current method. The eddy current method is described in the PN-EN ISO 2306 standard. An integrated device system shows the result of coating thickness measurement. The result can be presented with some errors resulting from, among others, wavy-like surface and other surface irregularities.

The aim of the work was to investigate and compare coating thicknesses measured by eddy current method and calculated by computer image analysis method.

This study investigated three different electrostatic sprayed coatings with matt, satin and structure surface finish. The samples were prepared as single- and double-layer paint coatings. Coating thickness was measured by PosiTest DFT DEF DFT-COMBO in 12 different spots. Cross sections of the coatings were photographed using NIKON ECLIPSE MA200. Coatings and microstructure were investigated by means of computational image analysis using the ImagePro plus software. The surface roughness of single- and double-layer coatings and 3D surface topography maps were examined using a profile measurement gauge.

The differences between coating thicknesses measured by eddy current and those calculated by computer image analysis method were examined. The coatings thicknesses assessed by eddy current and those calculated by computer image analysis method were complementary. Also, the findings indicate the influence of coating thickness on their mechanical properties, drawability, gloss and adhesion to substrate.

Porównanie wyników pomiarów grubości powłok proszkowych uzyskanych metodą prądów wirowych i metodą komputerowej analizy obrazów

Edyta Kot¹, Mirosław Szala²

¹ Koło Naukowe Technologii Materiałów Politechnika Lubelska, Centrum Innowacji i Zaawansowanych Technologii, p. 504 ul. Nadbystrzycka 36C, 20-618 Lublin, email: EdytaAgnieszkaKot@interia.pl

² Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: m.szala@pollub.pl

Słowa kluczowe: Farba proszkowa, pomiary grubość powłok, metoda amplitudowa prądów wirowych, metoda komputerowej analizy obrazów.

Streszczenie

Wyniki badań wpływ grubości powłok proszkowych natryskiwanych elektrostatycznie, na aluminiowe elementy wykorzystywane w architekturze oraz budownictwie, na ich właściwości mechaniczne są systematycznie prezentowane w literaturze. Istnieją różne metody oceny grubości powłok np. metoda amplitudowa prądów wirowych. Metoda amplitudowa prądów wirowych opisana jest w normie *PN-EN ISO 2306*. Zintegrowany układ urządzenia podaje wynik pomiaru grubości powłoki. Wynik ten może być obarczony błędami wynikającymi z wielu czynników m.in. zaburzenia wywołane krzywizną powierzchni podłoża.

Celem pracy było zbadanie i porównanie wartości grubości powłok zmieszonych przy użyciu miernika oraz obliczonej przy zastosowaniu metody komputerowej analizy obrazu.

W pracy zbadano próbki trzech farb poliestrowych różniących się strukturą powierzchni tj. satynową, matową i strukturalną natryskiwane elektrostatycznie. Próbkę zostały wykonane jako powłoki jedno i dwuwarstwowe. Zbadano grubości powłok miernikiem PosiTest DFT DEF DFT-COMBO w 12 miejscach. Wykonano zglądy poprzeczne powłok. Wykonano fotografie przekrojów poprzecznych powłok. Użyto mikroskopu optycznego NIKON ECLIPSE MA200. Do pomiaru grubości i oceny mikrostruktury powłok zastosowano metody komputerowej analizy obrazu. W tym celu wykorzystano program komputerowy ImagePro. Zbadano chropowatość powierzchni powłok jedno i dwu warstwowych oraz topografie powierzchni 3D powłok.

Przeanalizowano wyniki pomiarów grubości powłok otrzymane przy użyciu miernika oraz obliczone przy zastosowaniu metody komputerowej analizy obrazu. Uzyskane wyniki z badań grubości powłok przeprowadzonych metodami komputerowej analizy i przy użyciu miernika są komplementarne. W ramach realizowanych badań określono wpływ grubości powłok (ilości warstw) na wybrane własności mechaniczne powłok, tłoczność i przyczepność powłok do podłoża.

Analysis and optimisation of production flow with computer simulation

Monika Kulisz¹, Arkadiusz Gola²

¹ Department of Organisation of Enterprise, Faculty of Management, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 38, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: m.kulisz@pollub.pl

² Institute of Technological Systems of Information, Faculty of Mechanical Engineering, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: a.gola@pollub.pl

Keywords: production optimisation, production process, production flow, simulation

Abstract

Optimisation of production flow and improvement of production processes with the application of information technologies is becoming considerably wide-spread in modern manufacturing companies. The technological process of part/production can be applied in different variants, which differ in terms of stock of machine tools (machines, devices, instrumentation), order completion time, sequence of activities, procedures or operations. The situation becomes increasingly complicated when a given stock of machine tools produces different orders, which differ in particular operation times and require different machine tool. A part of these operations is conducted on the same machines, which generates the problem with scheduling particular operations on subsequent machines to optimise the production flow.

The paper presents the advantages of computer simulation as a method for analysis and optimisation of production flow. Such an approach enables determining different variants of the process, their evaluation and selection of the most advantageous solution. This, however, requires using suitable research methods. The methods in question could include mainstream operation research, as well as alternative, computer-aided simulation methods. Examples of such solutions, where the minimisation of process time was the optimisation function, are presented in the paper.

Analiza i optymalizacja przepływu produkcji z wykorzystaniem metod symulacji komputerowej

Monika Kulisz¹, Arkadiusz Gola²

¹ Katedra Organizacji Przedsiębiorstwa, Wydział Zarządzania, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 38, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: m.kulisz@pollub.pl

² Instytut Technologicznych Systemów Informatycznych, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: a.gola@pollub.pl

Słowa kluczowe: optymalizacja produkcji, proces produkcyjny, przepływ produkcji, symulacja

Streszczenie

Optymalizacja przepływu produkcji oraz doskonalenie procesów produkcyjnych z wykorzystaniem technologii informatycznych stają się praktyką stosowaną w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Proces technologiczny części/wyrobu może być wykonywany według różnych wariantów, które różnią się między sobą zastosowanym parkiem maszynowym (maszynami, urządzeniami, oprzyrządowaniem), czasem wykonania, kolejnością czynności, zabiegów i operacji. Sytuacja jest jeszcze bardziej skomplikowana, gdy na danym parku maszynowym produkowanych jest kilka wyrobów, które różnią się czasami jednostkowym poszczególnych operacji, jak również obrabiarkami na których mogą być wykonywane. Część z tych operacji jest przeprowadzana na tych samych maszynach. Pojawia się zatem problem jak opracować harmonogram realizacji poszczególnych operacji, na kolejnych maszynach, aby zoptymalizować przepływ produkcji.

Artykuł przedstawia możliwości jakie niesie zastosowanie symulacji komputerowej jako metody analizy i optymalizacji przepływu produkcji. Takie podejście pozwala na wyznaczenie różnych wariantów procesu, ich ocenę oraz wybór najkorzystniejszego z nich. Wymaga to zastosowania odpowiedniego warsztatu badawczego. Mogą to być zarówno metody stanowiące kanon badań operacyjnych, jak i alternatywne w stosunku do nich metody symulacyjne z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego. Przykłady takich rozwiązań, w których funkcją optymalizacyjną była minimalizacja czasu trwania procesu, zostały przedstawione w artykule.

Structural analysis of articular cartilage of the hip joint using finite element method

Robert Karpiński

¹ Students Scientific Organization of Materials Technology, Lublin University of Technology, Center of Innovations and Advanced Technologies, r. 504, Nadbystrzycka Str. 36C, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: robert.karpinski@pollub.edu.pl

Keywords: cartilage, femur, finite element method, hip joint, pelvis

Abstract

The paper presents the results of a preliminary study on the structural analysis of the hip joint, taking into account changes in the mechanical properties of the articular cartilage of the joint. Studies have been made due to the need to determine the tension distribution occurring in the cartilage of the human hip. These distribution are the starting point for designing custom made human hip prosthesis. Basic anatomy, biomechanical analysis of the hip joint and articular cartilage are introduced. The mechanical analysis of the hip joint model is conducted. Final results of analysis are presented. Main conclusions of the study are: the capability of absorbing loads by articular cartilage of the hip joint is preliminary determined as decreasing with increasing degenerations of the cartilage and with age of a patient. Without further information on changes of cartilage's mechanical parameters in time it is hard to determine the nature of relation between mentioned capability and these parameters.

Analiza strukturalna chrząstki stawowej stawu biodrowego przy użyciu metody elementów skończonych

Robert Karpiński

Koło Naukowe Technologii Materiałów Politechnika Lubelska, Centrum Innowacji i Zaawansowanych Technologii, p. 504
ul. Nadbystrzycka 36C, 20-618 Lublin, e-mail: robert.karpinski@pollub.edu.pl

Słowa kluczowe: chrząstka, kość udowa, metoda elementów skończonych, miednica, staw biodrowy

Streszczenie

Praca zawiera wyniki badań wstępnych analizy strukturalnej stawu biodrowego, z uwzględnieniem zmian we właściwościach mechanicznych chrząstki stawowej tego stawu. Badania zostały przeprowadzone w celu określenia rozkładu naprężeń występujących w chrząstce stawowej pokrywającej staw biodrowy. Rozkład naprężeń stanowi punkt wyjściowy w projektowaniu spersonalizowanych protez ludzkiego stawu biodrowego. Zaprezentowano podstawowe elementy anatomii oraz własności mechanicznych stawu biodrowego oraz chrząstki stawowej. Przeprowadzono analizę wytrzymałościową. Zaprezentowano uzyskane wyniki. Główne wnioski z wynikające z przeprowadzonych analiz to: zdolność do absorbowania obciążeń przez chrząstki stawowej stawu biodrowego maleje wraz ze wzrostem zwyrodnienia chrząstki, a także wraz z wiekiem pacjenta. Bez dalszych informacji na temat zmian chrząstki parametrów mechanicznych w czasie trudno jest określić charakter relacji pomiędzy wspomnianymi parametrami.

PXE protocol in virtualization

Robert Lis

Politechnika Lubelska, Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Katedra Metod i Technik Nauczania, Wydział Podstaw Techniki,
Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: Robert.lis@pollub.pl

Keywords: PXE, virtualization, education, communication protocol

Abstract

In many schools and other educational institutions can meet computer hardware used for many years. They are worn-out units with an outdated operating system. However, we still have to work for economic reasons. To increase their effectiveness would replace individual components for faster and more efficient. The article focuses on the use of such computer units as so-called thin client. Available in schools computers are terminals in which the basic element is a network card. The aim of this study is to present the use PXE to run virtual operating system. As a result of using PXE, available in almost every computer, it will be possible to use old computers in education without incurring financial expenses.

Wykorzystanie PXE w virtualizacji

Robert Lis

Politechnika Lubelska, Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Katedra Metod i Technik Nauczania, Wydział Podstaw Techniki,
Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: Robert.lis@pollub.pl

Słowa kluczowe: PXE, virtualizacja, edukacja, protokół komunikacyjny

Abstrakt

W wielu szkołach oraz innych instytucjach edukacyjnych spotkać można sprzęt komputerowy służący od wielu lat. Są to jednostki wysłużone z przestarzałym systemem operacyjnym. Jednak nadal muszą pracować ze względów ekonomicznych. By zwiększyć ich efektywność należałoby wymienić poszczególne podzespoły na szybsze i wydajniejsze. Artykuł skupia się na wykorzystaniu takich jednostek komputerowych w charakterze tak zwanego cienkiego klienta. Dostępne w szkołach komputery stają się terminalami, w których podstawowym elementem staje się karta sieciowa. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie zastosowania protokołu PXE w celu uruchomienia wirtualnego systemu operacyjnego. W wyniku wykorzystania protokołu PXE, dostępnego niemal w każdym komputerze, możliwe będzie wykorzystanie starych komputerów w edukacji bez konieczności ponoszenia wydatków finansowych.

Impediments to greater implementation of renewable energy in Poland

Katarzyna Wróbel¹, Justyna Kujawska¹

¹ Faculty of Environmental Engineering, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 40B, 20-618 Lublin, Poland,
e-mail: k.wrobel@pollub.pl

Keywords: energy from renewable sources, solar collectors

Abstract

The threat of natural resources depletion, as well as environmental hazards such as gas emissions or landscape changes accompanying energy acquisition, have enforced the actions aiming to seek new energy sources, which would enable to replace fossil fuels, be renewable, and mitigate environmental pollution. Energy from renewable sources includes the energy of solar radiation, water, wind, geothermal resources, solid and liquid biofuels, biogas, as well as the energy obtained with heat pumps.

Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources assumes that in 2020 the total share of such energy in Poland would equal 15%. In 2015, the increase in the share of renewable energy reached approximately 13.6% and met the assumptions of the afore-mentioned directive. Unfortunately, in 2016 the share of renewable energy decreased by 8%, which raises major concerns related to the failure of fulfilling the directive objectives in 2020.

The aim of the article is to evaluate the financial feasibility of investment in solar collectors in view of the recently implemented regulation on renewable energy sources (Act of energy from renewable sources, 2015).

Bariery w rozwoju wykorzystania technologii OZE w Polsce

Katarzyna Wróbel¹, Justyna Kujawska¹

¹ Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, Polska,
e-mail: k.wrobel@pollub.pl

Słowa kluczowe: odnawialne źródła, energii, kolektory słoneczne, farmy fotowoltaiczne

Streszczenie

Zagrożenie wyczerpania się zasobów naturalnych a także zagrożenia środowiskowe jak emisje gazów, zmiany krajobrazu towarzyszące pozyskiwaniu energii z surowców wymusiły działania mające na celu poszukiwanie nowych źródeł energii, które pozwoliłyby na zastąpienie surowców kopalnych, a jednocześnie miałyby charakter odnawialny i sprzyjałyby ograniczaniu zanieczyszczenia środowiska. Energia ze źródeł odnawialnych obejmuje energię promieniowania słonecznego, wody, wiatru, zasobów geotermalnych oraz energię wytworzoną z biopaliw stałych, biogazu i biopaliw ciekłych, a także energię otoczenia pozyskiwaną przez pompy ciepła.

Unijna dyrektywa ws. promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych 2009/28/WE zakłada że w 2020 roku całkowity udział OZE w użyciu energii w Polsce wyniesie 15 %. Do roku 2015 wzrost udziału energii pozyskanej z odnawialnych źródeł energii wyniósł około 13,6% i mieścił się w założeniach wyżej wymienionej dyrektywy. Niestety rok 2016 przyniósł spadek udziału energii z OZE o 8%, co budzi poważne obawy o nieosiągnięcie zakładanego planu udziału energii z OZE w 2020 roku.

Celem artykułu jest ocena opłacalności inwestycji w kolektory słoneczne w świetle wprowadzonej w życie ustawy o odnawialnych źródłach energii (Ustawa, 2015).

The virtualization in education – selected examples

Robert Lis

Politechnika Lubelska, Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Katedra Metod i Technik Nauczania, Wydział Podstaw Techniki,
Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: Robert.lis@pollub.pl

Keywords: PXE, virtualization, education, communication protocol

Abstract

One of the many ways of managing computing power of servers is to use virtualization. Thanks to it on a single server can run several operating systems capable of feeding the entire computer lab at school. This article aims to show the possibilities of using virtual disk in the school lab, as a result of which it is an individual work of each student, along with archiving its results.

Zastosowanie wirtualizacji w edukacji – wybrane przykłady

Robert Lis

Politechnika Lubelska, Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Katedra Metod i Technik Nauczania, Wydział Podstaw Techniki,
Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: Robert.lis@pollub.pl

Słowa kluczowe: PXE, wirtualizacja, edukacja, protokół komunikacyjny

Abstrakt

Jednym z wielu sposobów zagospodarowania mocy obliczeniowych serwerów jest wykorzystanie wirtualizacji. Dzięki niej na jednym serwerze można uruchomić kilkanaście systemów operacyjnych mogących zasilić całą pracownię komputerową w szkole. Celem artykułu jest ukazanie możliwości wykorzystania wirtualnych dysków w szkolnej pracowni, w wyniku których możliwa jest indywidualna praca każdego ucznia wraz z archiwizacją jego wyników.

Porosity characteristic sprayed coatings

Tadeusz Hejwowski¹, Daniel Majewski²

¹ Department of Materials Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, Lublin University of Technology,
Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: t.hejwowski@pollub.pl

² Department of Materials Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, Lublin University of Technology,
Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: d.majewski@pollub.pl

Keywords: Microhardness, microstructure, sprayed coatings, quantitative metallography

Abstract

The paper presents selected properties of coatings sprayed by means of plasma, powder flame and arc spraying methods. Coatings were sprayed with FeCrBC powder wire and ZrO₂-CaO, ZrO₂-Y₂O₃, Al₂O₃-TiO₂, Al₂O₃-ZrO₂, Ni-Al, NiCrSiB powders. Investigations of coating microstructure were carried out by means of optical and SEM microscopy methods. Quantitative metallography method was applied to evaluate coating porosity, pore shape and coating grain shape. Measurements of coating roughness and microhardness were performed. Phase composition of coatings was estimated by means of XRD method.

Charakterystyka porowatości powłok natryskanych

Tadeusz Hejwowski¹, Daniel Majewski²

¹ Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska,
e-mail: t.hejwowski@pollub.pl

² Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska,
e-mail: d.majewski@pollub.pl

Słowa kluczowe: Metalografia ilościowa, mikrostruktura, mikrotwardość, powłoki natryskiwane

Streszczenie

Praca przedstawia wybrane właściwości powłok otrzymanych metodami natryskiwania plazmowego, płomieniowo - proszkowego oraz łukowego. Powłoki natryskiwano z drutu proszkowego FeCrBC oraz proszków ZrO_2 -CaO, ZrO_2 - Y_2O_3 , Al_2O_3 - TiO_2 , Al_2O_3 - ZrO_2 , Ni-Al, NiCrSiB. Wykonano badania mikrostruktury powłok metodą mikroskopii optycznej i skaningowej. Metodą metalografii ilościowej wyznaczono porowatość powłok, kształt porów, opisano kształt ziaren powłoki. Wykonano badania chropowatości oraz mikrotwardości. Metodą XRD określono skład fazowy powłok.

Coating materials used for durability increase of cement industry equipment

Tadeusz Hejwowski¹, Daniel Łukasik²

¹ Department of Materials Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, Lublin University of Technology,
Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: t.hejwowski@pollub.pl

² Department of Materials Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, Lublin University of Technology,
Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: d.lukasik@pollub.pl

Keywords: cement industry, NiCrSiB coating, abrasive wear

Abstract

The paper presents results of abrasive wear investigations of 10 coatings performed by powder flame and arc methods. Portland cement was used as the abrasive in wear tests. Microstructural and hardness measurements were performed. Wear mechanism was investigated by means of SEM and EDS methods. The effect of coating hardness and microstructure on wear was evaluated. Feasibility of coating application in reclamation works in cement industry was discussed.

Materiały na powłoki zwiększające trwałość maszyn i urządzeń przemysłu cementowego

Tadeusz Hejwowski¹, Daniel Łukasik²

¹ Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska,
e-mail: t.hejwowski@pollub.pl

² Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska,
e-mail: d.lukasik@pollub.pl

Słowa kluczowe: przemysł cementowy, powłoki NiCrSiB, zużycie ścierne

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań zużycia 10 powłok napawanych stopami na osnowie niklu oraz kobaltu metodą płomieniowo-proszkową i metodą łukową. W badaniach zużycia ściernego wykorzystano jako ścierniwo cement portlandzki. Wykonano badania mikrostruktury i twardości powłok. Mechanizm zużycia powłok określono w badaniach SEM i EDS. Określono wpływ twardości oraz mikrostruktury powłok na ich odporność na zużycie. Przeanalizowano możliwość zastosowania powłok do regeneracji zużytych elementów maszyn i urządzeń przemysłu cementowego.

Web analytics combined with eye tracking for successful user experience design: A proposal of new method

Magdalena Borys¹, Monika Czwórnóg², Tomasz Ratajczyk³

- 1 Institute of Computer Science, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36B, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: m.borys@pollub.pl
- 2 Institute of Computer Science, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36B, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: monika.m.czwornog@gmail.com
- 3 Institute of Computer Science, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36B, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: kontakt@tomaszratajczyk.pl

Keywords: user experience design, web analytics, mobile website design, eye-tracking

Abstract

The popularity of mobile devices provides new opportunities for website owners to reach users regardless of time or their location. However, it is also challenging to design mobile websites due to small screen sizes and new interactions mechanism. Therefore, creating solutions which cause a positive mobile experience is becoming increasingly important as well as demanding tasks for website and application designers.

Everyday more than 5 thousands users visit the Lublin University of Technology (LUT) website and about 20% of them use smartphones and tablets. Nevertheless, the LUT website is not responsive or does not have its mobile version to meet the needs of those mobile users.

Authors proposed a new method for user experience design combining web analytics and eye-tracking. The method was applied to design LUT mobile website. Firstly, to create the mobile website design for LUT website the various users and their behaviour data were gathered and analysed. To understand mobile website usage and behaviour patterns the large set of web analytics data were utilised. Web analytics led to identification of mobile users groups, their tasks and context in which they perform them.

Next, based on the findings from web analytics, the mobile prototype for website was created. To verify and optimise the mobile design the eye-tracking usability testing was performed. Finally, the analysis of participants behaviour during eye-tracking sessions as well as usability metrics and eye-tracking measures enabled the prototype improvement – the final version of LUT mobile website design.

The paper presents not only the case study of creating a mobile website design for LUT, but also highlights the benefits of proposed approach to design process and educational activity at universities.

Web analytics połączony z techniką śledzenia oczu w projektowaniu doświadczeń użytkownika: propozycja nowej metody

Magdalena Borys¹, Monika Czwórnóg², Tomasz Ratajczyk³

- 1 Instytut Informatyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36B, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: m.borys@pollub.pl
- 2 Instytut Informatyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36B, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: monika.m.czwornog@gmail.com
- 3 Instytut Informatyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36B, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: kontakt@tomaszratajczyk.pl

Słowa kluczowe: projektowanie UX, web analytics, mobilne strony www, eye-tracking

Streszczenie

Popularność urządzeń mobilnych stwarza nowe możliwości właścicielom witryn www – użytkownik może odwiedzić witrynę z każdego miejsca, w dowolnym czasie, z każdego urządzenia. Jednak urządzenia mobilne stanowią równocześnie wyzwanie dla projektantów stron mobilnych ze względu na małe rozmiary ekranu, jak i nowe mechanizmy interakcji. Dlatego też tworzenie rozwiązań mobilnych, które pozytywnie wpływają na doświadczenie użytkownika z usługą, staje się coraz ważniejszym, ale także coraz bardziej wymagającym zadaniem dla projektantów witryn i aplikacji mobilnych.

Każdego dnia ponad 5 tysięcy użytkowników odwiedza serwis www Politechniki Lubelskiej, z czego około 20% odwiedzin odbywa się za pośrednictwem smartfonów oraz tabletów. Niemniej strona Politechniki nie jest responsywna oraz nie ma wersji będącej w stanie zaspokoić potrzeby użytkowników mobilnych.

Autorzy zaproponowali nową metodę projektowania doświadczenia użytkownika (ang. *user experience*) łączącą web analytics oraz technikę śledzenia oczu (ang. *eye-tracking*). Metoda ta została zastosowana do zaprojektowania mobilnej strony internetowej Politechniki Lubelskiej. W pierwszej kolejności, aby utworzyć projekt mobilnej strony internetowej dane użytkowników serwisu Politechniki Lubelskiej oraz ich aktywności na stronie zostały zebrane, a następnie dokładnie przeanalizowane. Analiza danych webowych pomogła zidentyfikować grupy użytkowników mobilnych, ich zadania oraz kontekst, w jakim je wykonują.

Następnie, na podstawie informacji z web analytics, został stworzony mobilny prototyp strony internetowej. Dodatkowo przeprowadzono badanie użyteczności z wykorzystaniem techniki eye-trackingu, aby zweryfikować oraz zoptymalizować projekt. Analiza zachowań uczestników w trakcie sesji eye-trackingowych, a także zastosowane wskaźniki użyteczności oraz metryki eye-trackingowe, umożliwiły poprawę prototypu tworząc tym samym ostateczną wersję projektu mobilnej strony www Politechniki Lubelskiej.

W niniejszej pracy przedstawiono nie tylko studium przypadku tworzenia projektu mobilnej stron internetowych dla Politechniki Lubelskiej, ale także korzyści płynące z zastosowanego podejścia do procesu projektowania i działalność edukacyjną na uczelni.

Microstructure of WC-Co coatings and sinters modified by TiC nanoparticles

Hanna Myalska¹, Grzegorz Moskal¹

¹ Institute of Materials Science, Silesian University of Technology, Krasińskiego Street 8, 40-019 Katowice,
e-mail: hanna.myalska@polsl.pl

Keywords: coatings, nanoparticles, TiC, WC-Co,

Abstract

Different concepts of WC-Co thermally sprayed coatings improvement may be consider and an application of nanoparticles, as the mechanical strengthening addition, is one of them. Nanostructured WC-Co coatings are characterized with higher hardness than the coatings formed from micrometric WC grains; whereas coatings with bimodal distribution of particles reveal enhanced wear resistance than coatings obtained exclusively from nano-sized powders. Mixed effect of matrix reinforcement by nanoparticles and strong fix of the micron-sized WC grains was proposed as a possible reason for enhanced wear resistance of bimodal coatings.

In order to obtain a bimodal distribution of particles in the material standard WC-Co (83-17) powder was mixed with nanometric TiC powder (40-100nm). Amount of TiC in powder mixtures was in the range from 1 to 7 wt.%. The mixtures were deposited on steel substrate using HVOF method and also hot pressed in vacuum. In obtained sinters and coatings a distribution of nanometric powder in the matrix was analyzed using image analyzes with Met-Ilo software. In the work different behavior of TiC nanoparticles was revealed.

Mikrostruktura powłok i spieków WC-Co modyfikowanych nanometrycznym TiC

Hanna Myalska¹, Grzegorz Moskal¹

¹ Instytut Nauki o Materiałach, Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii, Politechnika Śląska, Polska,
e-mail: hanna.myalska@polsl.pl

Słowa kluczowe: nanocząstki, natrysk cieplny, powłoki WC-Co, TiC,

Streszczenie

Istnieje wiele różnych sposobów poprawy właściwości natryskiwanych cieplnie powłok WC-Co, jednym z nich jest stosowanie dodatków nanometrycznych. Nanometryczne powłoki WC-Co charakteryzują się wyższą twardością niż powłoki o standardowej wielkości ziarna WC, ale dane literaturowe wskazują skrajnie różną odporność na zużycie. Natomiast zastosowanie powłok o bimodalnym rozkładzie ziarna wykazuje wzrost odporności na ścieranie. Efekt podwójnego umocnienia kobaltowej osnowy cząstkami nanometrycznymi oraz mikrometrycznymi został zaproponowany, jako prawdopodobna przyczyna wzrostu właściwości użytkowych powłok bimodalnych.

Konwencjonalny proszek WC-Co (83-17) został zmieszany z nanometrycznym proszkiem TiC (40-100 nm) w celu uzyskania powłoki o bimodalnym rozkładzie cząstek. Ilość dodatku TiC w mieszaninie proszkowej wynosił od 1 do 7 wt.%. Mieszaniny zostały natryśnięte na stalowe podłoże metodą HVOF oraz poddane prasowaniu w podwyższonej temperaturze oraz próżni. Analizowano rozmieszczenie nanometrycznego proszku TiC zarówno w uzyskanych powłokach oraz spiekach przy użyciu programu służącego do analizy obrazu Met-Ilo. W pracy tej wykazano różne zachowanie proszku TiC w zależności od sposobu konsolidacji materiału.

A CFD modeling of ignition timing influence for the high power aircraft radial engine

Tytus Tulwin

Department of Thermodynamics, Fluid Mechanics and Aviation Propulsion Systems, Faculty of Mechanical Engineering,
Lublin University of Technology, Nadbystrzycka Street 36, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: t.tulwin@pollub.pl

Keywords: CFD, Combustion, Ignition, Simulation

Abstract

The paper presents a CFD modelling of a large reciprocating radial engine aimed to find the influence of changing the spark advance timing on an engine performance. The moment of ignition has a great impact on engine performance, reliability and ignition certainty. This paper presents methods of complete engine simulation for ignition testing. For a large volume combustion chamber the fuel takes a long time to deflagrate because of limited flame speed. The second spark plug is introduced to the engine for reliability reasons and engine performance. Theoretically introducing second flame kernel should vastly speed up the combustion thus increasing engine performance. This influence is analyzed in the paper. Other benefit of using dual spark plug configuration is that the timing can be independently set – especially when no electronic spark control is present. In this case second spark plug can be set to ensure ignition certainty in different engine speed/load region (for example engine idle). The results of computer simulations are shown. The CFD model includes multicycle dynamic mesh, ECFM-3Z combustion and species transport model. The temperature distribution on engine walls was calculated in the separate conjugate heat transfer simulation. The in-cylinder pressure validation was performed for take-off power flight conditions. The conditions around the spark plug locations for the pre-ignition period were analysed. This work has been financed by the Polish National Centre for Research and Development, INNOLOT, under Grant Agreement No. INNOLOT/I/1/NCBR/2013.

Modelowanie CFD wpływu zmiany kąta wyprzedzenia zapłonu gwiazdowego silnika lotniczego dużej mocy

Tytus Tulwin

Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska,
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, Polska, e-mail: t.tulwin@pollub.pl

Słowa kluczowe: CFD, Spalanie, Symulacja, Zapłon

Streszczenie

Praca przedstawia modelowanie z użyciem komputerowej mechaniki płynów CFD dużego, gwiazdowego silnika lotniczego, w celu zbadania wpływu zmiany kąta wyprzedzenia zapłonu na osiągi silnika. Moment zapłonu ma duży wpływ na osiągi, niezawodność jednostki napędowej i pewność zapłonu. Ta praca przedstawia metody wykonania pełnego modelu symulacji silnika do badań kąta wyprzedzenia zapłonu. Przy silniku o dużych rozmiarach komory spalania czas potrzebny na wypalenie mieszanki jest duży z powodu ograniczonej prędkości spalania. Silnik posiada drugą świecę zapłonową wprowadzoną z powodów zwiększenia niezawodności i osiągow silnika. Teoretycznie drugie źródło zapłonu powinno znacznie przyspieszyć czas spalania się mieszanki, co zbadano w niniejszej pracy. Inną korzyścią zastosowania drugiej świecy jest możliwość niezależnego ustawienia kąta wyprzedzenia zapłonu dla obu świec – zwłaszcza gdy silnik nie posiada elektronicznego modułu sterowania zapłonem. W tym wypadku zapłon drugiej świecy może być ustawiony tak, aby zapewnił dobre spalanie przy innym zakresie obrotów silnika i obciążenia (przykładowo podczas biegu jałowego). Przedstawiono wyniki symulacji komputerowych modelu zawierającego wielocyklową siatkę dynamiczną, model spalania ECFM-3Z oraz model transportu cząstek. Temperatury ścianek silnika zostały obliczone w odrębnej symulacji sprzężonej. Przebieg ciśnienia w cylindrze został porównany do ciśnienia indykowanego silnika, w celu weryfikacji poprawności wyników. Zbadano warunki wokół świec podczas zapłonu mieszanki. Praca finansowana przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu EPOCA INNOLOT/I/NCBIR/2013.

INDEKS AUTORÓW

Antipowa Natalija	36	Lis Robert	80, 84
Awtoniuk Michał	28	Łukasik Daniel	88
Babicz Marek	54	Magryta Paweł	44, 64
Badurowicz Marcin	58	Majczak Adam	50
Biały Michał	48	Majewski Daniel	86
Bis Zbigniew	34	Maruszczyk Andrzej	66
Bloch-Michalik Marta	22	Montusiewicz Jerzy	46, 58
Borys Magdalena	90	Moskal Grzegorz	92
Cel Wojciech	56	Myalska Hanna	92
Cieplak Tomasz	58	Orynycz Olga	38
Czwornóg Monika	90	Panowski Marcin	32
Czyż Zbigniew	20	Pastwa Marcin	54
Dębski Hubert	40	Pietrykowski Konrad	70
Diez Jose Vicente Muñoz	16	Pizoń Jakub	52
Dudek Agata	66	Poloczek Łukasz	60
Dybowski Bartłomiej	60	Ratajczyk Tomasz	90
Falkowicz Katarzyna	40	Różyło Patryk	26
Gawryluk Jarosław	30	Surdacki Paweł	62
Gola Arkadiusz	76	Szala Mirosław	72, 74
Gulkowski Sławomir	16	Teter Andrzej	30
Hejwowski Tadeusz	86, 88	Trybus Jurij	36
Jaroszyński Leszek	62	Tytus Tulwin	68, 70, 94
Karpiński Robert	78	Wasąg Henryk	56
Kęsik Jacek	46	Wasiak Andrzej	38
Kielbus Andrzej	60	Woźniak Łukasz	62
Kobyłecki Rafał	34	Wróbel Katarzyna	82
Kołtun Konrad	60	Wysmulski Paweł	42
Kot Edyta	74	Zarzycki Robert	32, 34
Kropiwek-Domańska Kinga	54	Zaspa Grygorij	36
Kujawska Justyna	18, 56, 82	Żak Paweł	24
Kulisz Monika	76	Żuravel Kateryna	36
Lipski Jerzy	52		

SPONSORZY KONFERENCJI

- Wikipol Sp. z o.o., Konopnica 208 B, 21-030 Motycz k. Lublina



www.wikpol.com.pl

- MESCo Sp. z o.o., ul. Górnicza 20A, 42-600 Tarnowskie Góry



www.mesco.com.pl

- New Design Solutions Paweł Koczan, ul. Jana Sawy 6/203, 20-632 Lublin



NEW DESIGN SOLUTIONS

www.nds-3d.eu