



UNIwersytet
WARMIŃSKO-MAZURSKI
W OLSZTYNIE

Wydział Nauk Technicznych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Konferencja Naukowa

zorganizowana w ramach obchodów Jubileuszu
55-lecia kształcenia kadr inżynierskich na Warmii
i Mazurach

PROBLEMY INŻYNIERII

Zeszyt streszczeń

Olsztyn, 12-14 czerwca 2024 r.

Zeszyt streszczeń

**wystąpień na Konferencji Naukowej zorganizowanej w ramach
obchodów Jubileuszu 55-lecia kształcenia kadr inżynierskich
na Warmii i Mazurach**

PROBLEMY INŻYNIERII

pod redakcją

Dr. hab. inż. Piotra Markowskiego, prof. UWM

Organizatorzy

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Nauk Technicznych

Komitet Organizacyjny

Przewodniczący:

Dr hab. inż. Sławomir Wierzbicki, prof. UWM – UWM Olsztyn

Członkowie:

Prof. dr hab. inż. **Dariusz Jan Choszcz**

Dr hab. inż. **Zdzisław Kaliniewicz**, prof. UWM

Dr hab. inż. **Piotr Markowski**, prof. UWM

Dr **Karolina Szturo**

Mgr **Justyna Biedulska**

Mgr inż. **Zbigniew Rozmarynowski**

Opracowanie redakcyjne

Dr hab. inż. Piotr Markowski, prof. UWM

Korekta i łamanie

Dr hab. inż. Piotr Markowski, prof. UWM

Projekt graficzny okładki

Dr hab. inż. Piotr Markowski, prof. UWM

ISBN 978-83-972078-1-3

Reprodukcja wykonana bezpośrednio z dostarczonych materiałów.
Za treść prac odpowiedzialni są Autorzy.

Komitet Honorowy

Dr hab. **Jerzy A. Przyborowski**, prof. UWM – J.M. Rektor UWM w Olsztynie
Prof. dr hab. inż. **Adam Lipiński** – Dziekan WNT UWM w Olsztynie
Prof. dr hab. inż. **Jan Kiciński**, dr h. c. mult. – IMP Gdańsk
Prof. dr hab. inż. **Jerzy Merkisz**, dr h. c. mult. – Politechnika Poznańska
Prof. dr hab. inż. **Rudolf Michałek**, dr h. c. mult. – Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Komitet Naukowy

Przewodniczący:

Dr hab. inż. Sławomir Wierzbicki, prof. UWM – UWM Olsztyn

Członkowie:

Prof. dr hab. inż. **Dariusz Andrejko** – UP Lublin
Prof. dr hab. inż. **Janusz Badur** – IMP Gdańsk
Prof. dr hab. inż. **Ireneusz Białobrzewski** – UWM Olsztyn
Prof. dr hab. **Klaudia Anna Borowiak** – UP Poznań
Prof. dr hab. inż. **Dariusz Choszcz** – UWM Olsztyn
Prof. dr hab. inż. **Ryszard Hołownicki** – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach
Prof. dr hab. inż. **Józef Jonak** – Politechnika Lubelska
Prof. dr hab. inż. **Tadeusz Juliszewski** – UR Kraków
Prof. dr hab. inż. **Łukasz Kaczmarek** – Politechnika Łódzka
Prof. dr hab. inż. **Oleh Klyus** – PM Szczecin
Prof. dr hab. inż. **Stanisław Konopka** – UWM Olsztyn
Prof. dr hab. inż. **Janusz Kowal** – AGH Kraków
Prof. dr hab. inż. **Tomasz Kubiak** – Politechnika Łódzka
Prof. dr hab. inż. **Maciej Kuboń** – UR Kraków
Prof. dr hab. inż. **Michał Kuciej** – Politechnika Białostocka
Prof. dr hab. inż. **Waldemar Kuczyński** – Politechnika Koszalińska
Prof. dr hab. inż. **Sławomir Kurpaska** – UR Kraków
Prof. dr hab. inż. **Tomasz Lipiński** – UWM Olsztyn
Prof. dr hab. inż. **Bogusław Łazarz** – Politechnika Śląska
Prof. dr hab. inż. **Jerzy Małachowski** – WAT Warszawa
Prof. dr hab. inż. **Andrzej Marczuk** – UP Lublin
Prof. dr hab. inż. **Marek Markowski** – UWM Olsztyn
Prof. dr hab. inż. **Ryszard Myhan** – UWM Olsztyn
Prof. dr hab. inż. **Jerzy Napiórkowski** – UWM Olsztyn
Prof. dr hab. inż. **Jacek Przybył** – UP Poznań
Prof. dr hab. inż. **Artur Rusowicz** – Politechnika Warszawska
Prof. dr hab. inż. **Andrzej Seweryn** – Politechnika Gdańska
Prof. dr hab. inż. **Jerzy Śladek** – Politechnika Krakowska
Prof. dr hab. inż. **Wojciech Sobieski** – UWM Olsztyn
Prof. dr hab. inż. **Andrzej Świderski** – ITS Warszawa
Prof. dr hab. inż. **Maciej Zaborowicz** – UP Poznań

Dr hab. inż. **Andrzej Anders**, prof. UWM – UWM Olsztyn
Dr hab. inż. **Monika Andrych-Zalewska**, prof. PW – Politechnika Wrocławska
Dr hab. inż. **Roman Barczewski**, prof. PP – Politechnika Poznańska
Dr hab. inż. **Anna Borucka**, prof. WAT – WAT Warszawa
Dr hab. inż. **Mirosław Bramowicz**, prof. UWM – UWM Olsztyn
Dr hab. inż. **Rafał Burdzik**, prof. PŚ – Politechnika Śląska
Dr hab. inż. **Marta Cebulska**, prof. PK – Politechnika Krakowska
Dr hab. inż. **Jerzy Chojnacki**, prof. PK – Politechnika Koszalińska
Dr hab. inż. **Grzegorz Doruchowski**, prof. IO-PIB – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach
Dr hab. inż. **Paweł Drożdziel**, prof. PL – Politechnika Lubelska
Dr hab. inż. **Konrad Dybowski**, prof. PŁ – Politechnika Łódzka
Dr hab. inż. **Ihor Dzioba**, prof. PŚk – Politechnika Świętokrzyska
Dr hab. inż. **Łukasz Gierz**, prof. PP – Politechnika Poznańska
Dr hab. inż. **Szymon Głowacki**, prof. SGGW – SGGW Warszawa
Dr hab. inż. **Andrzej Grządziela**, prof. AWM – AMW Gdynia
Dr hab. inż. **Marek Jałbrzykowski**, prof. PB – Technology Invest
Dr hab. inż. **Iwona Komorska**, prof. URad – Uniwersytet Radomski
Dr hab. inż. **Paweł Konopacki**, prof. IO-PIB – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach
Dr hab. inż. **Łukasz Konieczny**, prof. PŚ – Politechnika Śląska
Dr hab. inż. **Zbigniew Kowalczyk**, prof. URK – UR Kraków
Dr hab. inż. **Jolanta Królczyk**, prof. PO – Politechnika Opolska
Dr hab. inż. **Grzegorz Kubica**, prof. PŚ – Politechnika Śląska
Dr hab. **Sławomir Kulesza**, prof. UWM – UWM Olsztyn
Dr hab. **Marcin Lackowski**, prof. IMP – IMP Gdańsk
Dr hab. inż. **Joanna Majkowska-Gadomska**, prof. UWM – UWM Olsztyn
Dr hab. inż. **Urszula Malaga-Toboła**, prof. URK – UR Kraków
Dr hab. inż. **Piotr Markowski**, prof. UWM – UWM Olsztyn
Dr hab. inż. **Andrzej Mazur**, prof. UP – UP Lublin
Dr hab. inż. **Jacek Mazur**, prof. UP – UP Lublin
Dr hab. inż. **Tomasz Nurek**, prof. SGGW – SGGW Warszawa
Dr hab. inż. **Sławomir Obidziński**, prof. PB – Politechnika Białostocka
Dr hab. inż. **Marta Paczkowska**, prof. PP – Politechnika Poznańska
Dr hab. inż. **Piotr Piątkowski**, prof. PK – Politechnika Koszalińska
Dr hab. inż. **Andrzej Puchalski**, prof. UR – Uniwersytet Radomski
Dr hab. inż. **Tomasz Rydzkowski**, prof. PK – Politechnika Koszalińska
Dr hab. inż. **Urszula Sadowska**, prof. URK – UR Kraków
Dr hab. inż. **Wojciech Sawczuk**, prof. PP – Politechnika Poznańska
Dr hab. inż. **Cezary Senderowski**, prof. PW – Politechnika Warszawska
Dr hab. inż. **Piotr Sołowiej**, prof. UWM – UWM Olsztyn
Dr hab. **Monika Stoma**, prof. UP – UP Lublin
Dr hab. inż. **Anna Szafarczyk**, prof. PK – Politechnika Krakowska
Dr hab. inż. **Antoni Szewczyk**, prof. UP – UP Wrocław
Dr hab. inż. **Piotr Szymak**, prof. AWM – AMW Gdynia
Dr hab. inż. **Paweł Tylek**, prof. URK – UR Kraków
Dr hab. inż. **Oleksandr Vrublevskiy**, prof. UWM – UWM Olsztyn

Dr hab. inż. **Mariusz Walczak**, prof. PL – Politechnika Lubelska
Dr hab. inż. **Jan Warczek**, prof. PŚ – Politechnika Śląska
Dr hab. inż. **Grzegorz Wojnar**, prof. PŚ – Politechnika Śląska
Dr hab. inż. **Katarzyna Wojtkowiak**, prof. UWM – UWM Olsztyn
Dr hab. inż. **Piotr Zapotoczny**, prof. UWM – UWM Olsztyn
Dr hab. inż. **Magdalena Zielińska**, prof. UWM – UWM Olsztyn
Dr hab. inż. **Grzegorz Żywica**, prof. IMP – IMP Gdańsk
Dr hab. inż. **Roman Barczewski** – Politechnika Poznańska
Dr hab. inż. **Waldemar Dudda** – UWM Olsztyn
Dr hab. inż. **Przemysław Drożyner** – UWM Olsztyn
Dr hab. inż. **Bogdan Drózd** – SGGW Warszawa
Dr hab. inż. **Krzysztof Jadwisieńczyk** – UWM Olsztyn
Dr hab. inż. **Jakub Łagodziński** – Politechnika Łódzka
Dr hab. inż. **Maciej Neugebauer** – UWM Olsztyn

Spis streszczeń

| | |
|---|----|
| Andrzej Anders, Piotr Markowski, Zdzisław Kaliniewicz | 11 |
| MODELOWANIE NUMERYCZNE SUROWCÓW NATURALNYCH NA POTRZEBY PROJEKTOWANIA MASZYN I URZĄDZEŃ | |
| Janusz Badur | 12 |
| ROZWÓJ NARZĘDZI OBLICZENIOWYCH DLA ENERGETYKI – OD PROJEKTU POPRZECZ MONITORING, REGULACJĘ, DIAGNOSTYKĘ DO WYJAŚNIANIA PRZYCZYŃ UPORCZYWYCH AWARII | |
| Jakub Banach | 13 |
| WYKORZYSTANIE WSPÓŁCZESNYCH SPECJALIZOWANYCH PROCESORÓW DSP DO PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW WIBROAKUSTYCZNYCH W PREDYKCYJNYM UTRZYMANIU RUCHU W PODEJŚCIU UWZGLĘDNIAJĄCYM BRZEGOWE PRZETWARZANIE DANYCH | |
| Roman Barczewski, Bartosz Jakubek | 14 |
| ZASTOSOWANIE METODY ISRB DO DETEKЦИИ USZKODZEŃ ŁOŻYSK TOCZNYCH | |
| Agata Bieńczyk, Paweł Woźniak, Tomek Kiczek, Maksymilian Galiński, Tomasz Michalak | 15 |
| TECHNOLOGIA PRZETWORZENIA ZIAREN BOBIKU W CELU WYTWORZENIA WZBOGACONEGO ŹRÓDŁA BIAŁKA | |
| Adrian Bogdański, Jerzy Domański | 16 |
| WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK PRZEPŁYWOWYCH WENTYLATORA W UKŁADZIE CHŁODZENIA KOMPUTERA Z ZASTOSOWANIEM METOD NUMERYCZNYCH | |
| Anna Borucka | 17 |
| PROGNOZOWANIE PRZEWOZÓW W TRANSPORCIE DROGOWYM JAKO ELEMENT KSZTAŁTOWANIA STRATEGII PRZEDSIĘBIORSTWA | |
| Mirosław Bramowicz, Sławomir Kulesza, Monika Gwoździak | 18 |
| STRUKTURA WARSTWY KOMPOZYTU METALOWEGO (MMC) OTRZYMYWANEGO METODĄ NAPAWANIA MIKROPLAZMOWEGO (PTA) | |
| Łukasz Brodzik | 19 |
| CHARAKTERYSTYKA STOISKOWA SILNIKA TURBOODRZUTOWEGO GTM 400 MOD | |
| Marta Cebulska, Robert Twardosz | 20 |
| MAKSYMALNE DOBOWE SUMY OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH W POLSKICH KARPATACH W LATACH 1986-2020 | |
| Beata Cieniawska, Antoni Szewczyk | 21 |
| NANIESIENIE CIECZY UŻYTKOWEJ W ASPEKcie CHARAKTERYSTYKI OPRYSKOWEJ ROŚLIN | |
| Jacek Diakun | 22 |
| RECYKLINGOWY MODEL WYROBU I JEGO ZASTOSOWANIE W PROJEKTOWANIU WYROBU Z UWZGLĘDNIENIEM ILOŚCIOWEJ OCENY JEGO WŁAŚCIWOŚCI RECYKLINGOWYCH | |
| Grzegorz Doruchowski, Ryszard Hołownicki, Waldemar Świechowski, Artur Godyń, Andrzej Bartosik | 23 |
| EFEKTY OPRYSKIWANIA SADU Z UŻYCIEM DWUWENTYLATOROWEGO OPRYSKIWACZA Z INDYWIDUALNIE REGULOWANYM STRUMIENIEM POWIETRZA | |
| Waldemar Dudda | 24 |
| ZNACZENIE WYKRESU LODEGO I PARAMETRU LODE'GO, W KONTEKŚCIE HIPOTEZY BURZYŃSKIEGO | |
| Konrad Dybowski, Grzegorz Romaniak, Łukasz Kaczmarek, Piotr Kula, Radomir Araszkiewicz, Anna Sobczyk-Guzenda, Anna Jędrzejczak, Jacek Grabarczyk, Adam Puszkarz, Bartłomiej Januszewicz, Jan Siniarski, Tomasz Kaźmierczak | 25 |
| GRAFEN I JEGO POCHODNE W PROCESACH FILTRACJI I ELEKTRODEJONIZACJI WODY | |
| Ihor Dzioba, Sebastian Lipiec | 26 |
| WPLYW WYMIARÓW ELEMENTU NA POZIOM ODPORNOŚCI NA PĘKANIE STALI KONSTRUKCYJNYCH – BADANIA DOŚWIADCZALNE | |
| Paweł Fabiś, Grzegorz Kubica, Piotr Hemlecki | 27 |
| TECHNICZNO – EKSPLOATACYJNA ANALIZA KONWERSJI NAPĘDU POJAZDU JEDNOŚLADOWEGO | |

| | |
|--|----|
| Adam Frączyk, Krzysztof Kuś | 28 |
| MOŻLIWOŚCI OBNIŻENIA CHROPOWATOŚCI POWIERZCHNI W OBRÓBCE TOKARSKIEJ PRZY WYKORZYSTANIU PŁYTEK SKRAWAJĄCYCH TYPU WIPER | |
| Tomasz Gądek, Marcin Lijewski | 29 |
| WYZWANIA INŻYNIERII MECHANICZNEJ – PROBLEMY I ROZWIĄZANIA | |
| Ryszard Hołownicki, Jacek Rabcewicz, Paweł Białkowski, Paweł Konopacki, Andrzej Bartosik | 30 |
| KOMBAINOWY ZBIÓR BORÓWKI AMERYKAŃSKIEJ – MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA | |
| Aleksandra Jędrzejewska, Roman Kielec | 31 |
| PROJEKT I KONSTRUKCJA PROTOTYPOWEGO URZĄDZENIA DO REHABILITACJI DŁONI Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII DRUKU 3D | |
| Józef Jonak, Andrzej Wójcik, Robert Karpiński | 32 |
| NISZCZENIE OŚRODKA SKALNEGO KOTWĄ PODCINAJĄCO-ODSPAJAJĄCĄ | |
| Tadeusz Juliszewski | 33 |
| PROBLEMY WYKORZYSTANIA BIOMASY JAKO BIOPALIWOWEGO SUROWCA | |
| Sławomir Kasiński, Jarosław Szuszkiewicz, Marcin Rudnicki | 34 |
| STRATEGIE IMPLEMENTACJI TECHNOLOGII FERMENTACJI METANOWEJ W GOSPODARCE ODPADAMI | |
| Tomasz Kiczek, Agata Bieńczyk, Paweł Woźniak, Marcin Filakiewicz, Mariusz Urbański | 35 |
| OPRACOWANIE PARAMETRÓW TECHNICZNYCH UKŁADU TNĄCEGO W PROCESIE CIĘCIA CEBULI | |
| Marcin Kluczyk, Andrzej Grządziela, Piotr Szymak | 36 |
| WPLYW UJEMNYCH TEMPERATUR NA CHARAKTERYSTYKI DYNAMICZNE AMORTYZATORÓW METALOWO-GUMOWYCH | |
| Iwona Komorska | 37 |
| WYKORZYSTANIE SIECI VAE W DIAGNOZOWANIU STANU OBIEKTU NA PODSTAWIE SYGNAŁU DRGANIOWEGO | |
| Łukasz Konieczny | 38 |
| PROPOZYCJA MODYFIKACJI STANOWISKA DYNAMICZNEGO DO BADAŃ TŁUMIENIA ZAWIESZENIA POJAZDU SAMOCHODOWEGO | |
| Paweł Konopacki, Ryszard Hołownicki, Joanna Puławska | 39 |
| PROJEKT „HORTIQD” – KOLEJNY KROK W KIERUNKU PRECYZYJNEJ OCHRONY SĄDÓW | |
| Zbigniew Kowalczyk, Wojciech Winiarski | 40 |
| GOSPODARKA WODNO-ŚCIEKOWA W PROCESACH PRODUKCYJNYCH PGE ENERGIA CIEPŁA S.A. ODDZIAŁ 1 W KRAKOWIE W ASPEKTCIE MODERNIZACJI PRZEDSIĘBIORSTWA | |
| Jolanta Królczyk, Marta Reguła, Anna Rączka, Monika Butz | 41 |
| PRACE B+R NAD INNOWACYJNĄ TECHNOLOGIĄ W ZPC OTMUCHÓW | |
| Karolina Krzykowska-Piotrowska | 42 |
| PRZEWIDYWANIE RUCHÓW ROBOTA KOMPANA W ZASTOSOWANIU DO POTRZEB OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH | |
| Grzegorz Kubica, Marek Flekiewicz, Paweł Fabiś, Paweł Marzec, Piotr Hemlecki, Robert Surowiec | 43 |
| BADANIA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ SYSTEMÓW MAGAZYNOWANIA SPRĘŻONEGO WODORU | |
| Sebastian Lipiec, Ihor Dzioba | 44 |
| WPLYW WYMIARÓW ELEMENTU NA POZIOM ODPORNOŚCI NA PĘKANIE STALI KONSTRUKCYJNYCH- ANALIZY NUMERYCZNE | |
| Seweryn Lipiński, Tomasz Olkowski, Jarosław Piotrowski | 45 |
| PROJEKT I ANALIZA MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWAŃ MOBILNEJ STACJI MONITORUJĄCEJ JAKOŚĆ POWIETRZA | |
| Jakub Łagodziński, Małgorzata Gizelska | 46 |
| WPLYW OBRÓBKI CIEPLNEJ INCONELU 625 NA WŁAŚCIWOŚCI STRUKTURY SPRĘŻYTEJ PROMIENIOWEGO ŁOŻYSKA FOLIOWEGO | |
| Krzysztof Łapiński, Piotr Sołowiej | 47 |
| WPLYW ZASTOSOWANIA PRZEMIENNIKA CZESTOTLIWOŚCI NA EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNĄ MAŁEJ ELEKTROWNI WODNEJ Z TURBINĄ ARCHIMEDESA | |

| | |
|---|----|
| Marta Łapuszek, Marta Cebulka, Robert Szczepanek | 48 |
| OCENA WPLYWU WARUNKÓW HYDROLOGICZNYCH I HYDROTECHNICZNYCH NA POZIOMĄ I PIONOWĄ DEFORMACJĘ KORYTA RZEKI SKAWY | |
| Wiktor Łykowski, Łukasz Gierz | 49 |
| PROJEKT KONCEPCYJNY NOWEGO UKŁADU POZIOMOWANIA SIEWNIKA DO POPLONÓW I NAWOZÓW MINERALNYCH | |
| Joanna Majkowska-Gadomska, Anna Bieniek, Anna Francke, Krzysztof K. Jadwisieńczyk | 50 |
| INNOWACJE W PRZETWÓRSTWIE ROLNO-SPOŻYWCZYM | |
| Jacek Marcinkiewicz | 51 |
| BADANIA WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNYCH ZIARNA PSZENICY W WARUNKACH WYMUSZEŃ DYNAMICZNYCH | |
| Paweł Marzec, Paweł Fabiś | 52 |
| ANALIZA ZMIAN CIEPLNYCH ELEKTRYCZNEGO UKŁADU NAPĘDOWEGO MOTOCYKLA ELEKTRYCZNEGO | |
| Jacek Mazur, Paweł Sobczak, Marian Panasiewicz, Patrycja Łusiak | 53 |
| WPLYW DODATKU WYBRANYCH SUROWCÓW UTYLIZACYJNYCH DO FILAMENTU PLA NA WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE PRÓBEK Z DRUKU 3D W TECHNOLOGII FDM | |
| Łukasz Miazio | 54 |
| PORÓWNANIE WYTRZYMAŁOŚCI PRÓBEK WYDRUKOWANYCH W TECHNOLOGII FDM O RÓŻNYM STOPNIU WYPEŁNIENIA Z TWORZYWA PA12 I PA12+GF15 | |
| Paweł Mikołajczak, Mateusz Wróbel, Roman Barczewski | 55 |
| STABILIZACJA WIBRO-TERMALNA JEDNOFAZOWYCH, ASYNCHRONICZNYCH SILNIKÓW ELEKTRYCZNYCH MAŁEJ MOCY | |
| Moczulak Bartosz, Bajkowski Szymon | 57 |
| ANALIZA PRZEPŁYWU PRZEZ TURBINĘ SAVONIUSA UMIESZCZONEJ NA KALENICY DACHU DWUSPADOWEGO | |
| Konrad W. Nowak, Bartosz Pszczółkowski | 58 |
| WPLYW TEMPERATURY PRZETOPU PODCZAS WYDRUKU 3D METODĄ FDM NA PRĘDKOŚĆ PROPAGACJI ULTRADŹWIĘKÓW W WYTWORZONYCH ELEMENTACH | |
| Sławomir Obidziński, Małgorzata Kowczyk-Sadowy, Małgorzata Krasowska, Aneta Sienkiewicz, Cwalina Paweł | 59 |
| BADANIA PROCESU AGLOMERACJI CIŚNIENIOWEJ POPIOŁÓW Z OSADÓW ŚCIEKOWYCH Z DODATKIEM KOMPOSTU | |
| Tomasz Olkowski, Seweryn Lipiński, Michał Rakowski | 60 |
| ANALIZA MOŻLIWOŚCI OSIĄGNIĘCIA SAMOWYSTARCZALNOŚCI ENERGETYCZNEJ W DOMU JEDNORODZINNYM – STUDIUM PRZYPADKU | |
| Marta Paczkowska | 61 |
| WPLYW STOPOWANIA LASEROWEGO CZĘŚCI Z ŻELIWA SZAREGO NA ICH ODPORNOŚĆ NA ZUŻYCIE ŚCIERNE | |
| Bernadetta Pasierb, Wiesław Nawrocki | 63 |
| NIEJEDNOZNACZNOŚĆ BADAŃ GEOFIZYCZNYCH W ROZPOZNANIU INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ | |
| Andrzej Penkul, Paweł Skoczylas, Cezary Senderowski | 64 |
| FORMOWANIE STRUKTURY I WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE STOPÓW CIĘŻKICH SPIEKANYCH REDUKCYJNIE W ŚRODOWISKU WODORU | |
| Bartosz Pszczółkowski | 65 |
| WPLYW WYBRANYCH METOD WYKAŃCZANIA NA WŁAŚCIWOŚCI POWIERZCHNIOWE WYDRUKÓW FDM | |
| Andrzej Puchalski | 66 |
| MODELE GENERATYWNE SI W EKSPLOATACJI PREDYKCYJNEJ MASZYN | |
| Arkadiusz Rychlik | 67 |
| IDENTYFIKACJA I PROGNOZOWANIE STANU TECHNICZNEGO STALOWYCH OBRĘCZY KÓŁ | |
| Tomasz Rydzkowski, Anna Czajkowska | 68 |
| PROBLEMATYKA GOZ – KOMPOZYTY POLIMEROWE Z UDZIAŁEM RECYKLATÓW | |
| Urszula Sadowska | 69 |
| JAKOŚĆ PRODUKTU ZIELARSKIEGO WYTWORZONEGO W PROCESIE AGLOMERACJI CIŚNIENIOWEJ | |

| | |
|--|----|
| Wojciech Sobieski | 70 |
| INTEGRACJA MODELI SYMULACYJNYCH ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ ZANIECZYSZCZEŃ W CIEKU WODNYM: WYZWANIA I PERSPEKTYWY | |
| Wojciech Sobieski | 71 |
| KRĘTOŚĆ OŚRODKÓW POROWATYCH – PODEJŚCIE ALGORYTMICZNE | |
| Żaneta Staszak, Jacek Marcinkiewicz | 72 |
| WERYFIKACJA TRAFNOŚCI DIAGNOZY SYSTEMU DIAGNOSTYCZNEGO NA PRZYKŁADZIE MASZYN ROLNICZYCH | |
| Anna Szafarczyk, Rafał Gawalkiewicz | 73 |
| ANALIZA STANU ODKSZTAŁCEŃ ZABYTKOWEJ BUDOWLI ZIEMNEJ UFORMOWANEJ Z GRUNTU NASYPOWEGO | |
| Aleksandra Szaja, Agnieszka Montusiewicz, Magdalena Lebiocka | 74 |
| WSTĘPNA OBRÓBKA ODPADÓW KAWOWYCH Z WYKORZYSTANIEM JEDNODWÓROWEGO WZBUDNIKA KAWITACJI HYDRODYNAMICZNEJ | |
| Mirosław Szala, Mariusz Walczak, Małgorzata Grądzka-Dahlke, Dariusz Perkowski, Marzena Tokarewicz, Wojciech J. Nowak, Tadeusz Kubaszek, Andrzej Gradzik | 75 |
| OCENA ODPORNOŚCI NA EROZJĘ KAWITACYJNĄ STOPÓW WYSOKOENTROPOWYCH (TYPU HEA) | |
| Karolina Szturo | 76 |
| INNOWACYJNE PODEJŚCIE DO OCENY JAKOŚCI ZIAREN JĘCZMIENIA: HYBRYDOWE SYSTEMY EKSPERTOWE OPARTE NA ONTOLOGII INFORMATYCZNEJ I ALGORYTMACH ANALIZY OBRAZÓW | |
| Agnieszka Szulc, Jolanta Królczyk, Ewa Skotnicka | 77 |
| FAZY PRACY MIESZARKI SZARŻOWEJ DO GRANULOWANIA NAWOZÓW MINERALNYCH NA BAZIE MĄCZKI WAPIENNEJ | |
| Piotr Szymak | 78 |
| SYMULATOR SYGNAŁÓW O ZADANEJ SYGNATURZE HYDROAKUSTYCZNEJ WRAZ Z ZAKŁÓCENIAMI | |
| Jarosław Tatarczak | 79 |
| WYKORZYSTANIE NISKOBUDŻETOWEGO SYSTEMU POMIAROWEGO DO MONITORINGU ZANIECZYSZCZEŃ W POWIETRZU ATMOSFERYCZNYM NA TERENIE POLSKI | |
| Paweł Tylek, Florian Adamczyk | 80 |
| AUTOMATYZACJA I ROBOTYZACJA LEŚNYCH PRAC ODNOWIENIOWYCH ORAZ ZALESIANIA TERENÓW POROLNYCH I REKULTYWOWANYCH | |
| Jakub Tytuła | 82 |
| PRÓG BÓLU U CZŁOWIEKA A REAKCJA SKÓRNO-GALWANICZNA | |
| Oleksandr Vrublevskiy, Jerzy Napiórkowski, Jarosław Gonera | 83 |
| MODELOWANIE PROCESU INTERAKCJI GLEBY Z ELEMENTAMI ROBOCZYMI | |
| Mariusz Walczak, Mirosław Szala, Aleksander Świetlicki, Dariusz Chocyk | 84 |
| WPLYW NAGNIATANIA NA CHARAKTERYTYKĘ TRIBOLOGICZNĄ STALI 17-4PH WYTWARZANEJ ADDYTYWNE | |
| Jan Warczek, Jarosław Kozuba, Marek Marcisz, Wiesław Pamuła, Krzysztof Dyl | 85 |
| BADANIA PARAMETRÓW SIECI KOMÓRKOWYCH Z WYKORZYSTANIEM BSP | |
| Tomasz Warzyński, Krzysztof Sieczkarek, Adam Maćkowiak, Bartłomiej Nagórny, Michał Rokossowski, Radosław Szczepański | 86 |
| KONCEPCJA MODELOWANIA PÓL ZABURZAJĄCYCH WEDŁUG PRZEBIEGÓW RZECZYWISTEGO POLA MAGNETYCZNEGO POCHODZĄCEGO OD TABORU ELEKTRYCZNEGO | |
| Tomasz Warzyński, Krzysztof Sieczkarek, Adam Maćkowiak, Bartłomiej Nagórny, Michał Rokossowski, Radosław Szczepański | 87 |
| KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA ZASILACZY WYKORZYSTUJĄCYCH TRANZYSTORY W TECHNOLOGII GAN – EMISJA ZABURZEŃ PROMIENIOWANYCH | |
| Andrzej N. Wieczorek, Łukasz Konieczny, Grzegorz, Rafał Burdzik, Krzysztof Filipowicz, Mariusz Kuczaj | 89 |
| METODA OBNIŻENIA DRGAŃ WYBRANYCH ELEMENTÓW UKŁADU NAPĘDOWEGO PODCZAS ROZRUCHU OBciążONEGO GÓRNICZEGO PRZENOŚNIKA ZGRZEBŁOWEGO | |

| | |
|---|----|
| Paweł Woźniak, Agata Bieńczak, Tomasz Kiczek, Maciej Szuper, Łukasz Ignasiak | 90 |
| BADANIA EKSPERYMENTALNE NA PRZEMYSŁOWEJ LINII DO OCZYSZCZANIA CEBULI | |
| Arnold Zaremba | 91 |
| PRZEGLĄD METOD BADANIA RUCHOMOŚCI ŻUCHWY | |
| Grzegorz Żywica | 92 |
| PROJEKTOWANIE I ANALIZA UKŁADÓW WIRUJĄCYCH WYSOKOBRÓTOWYCH MASZYN PRZEPLYWOWYCH | |

MODELOWANIE NUMERYCZNE SUROWCÓW NATURALNYCH NA POTRZEBY PROJEKTOWANIA MASZYN I URZĄDZEŃ

NUMERICAL MODELING OF NATURAL RAW MATERIALS FOR THE DESIGNING MACHINES AND EQUIPMENT

Andrzej Anders, Piotr Markowski, Zdzisław Kaliniewicz

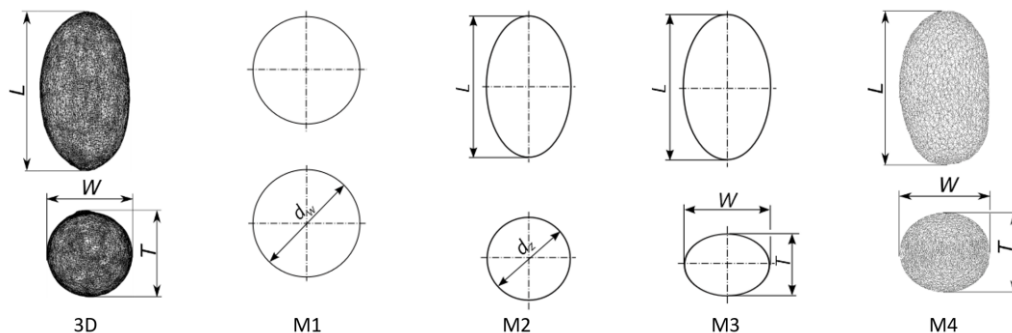
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Maszyn Roboczych i Metodologii Badań, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

e-mail: anders@uwm.edu.pl

Słowa kluczowe: surowce naturalne, właściwości geometryczne, skaner 3D, modelowanie
Keywords: natural raw materials, geometric features, scanner 3D, modeling

Projektowanie procesów technologicznych wiąże się z wykorzystaniem modeli geometrycznych surowców. Modele te są stosowane w procesie projektowania maszyn i urządzeń. Przypisanie do trójwymiarowego modelu geometrycznego właściwości fizycznych pozwala na wykonanie dokładnych obliczeń przebiegu projektowanego procesu przetwórczego. Modelowanie numeryczne w większości przypadków opiera się na założeniu jednorodności i izotropowości surowców oraz na przypisywaniu zbudowanym modelom regularnych kształtów (np. cylinder, kula, stożek itp.). Zasadniczym problemem badań oraz projektowania maszyn i urządzeń dla przetwórstwa rolno-spożywczego jest zbudowanie modelu surowca, którego kształt posiadałby indywidualne cechy, a model nadawałby się do symulacji komputerowej procesu technologicznego.

Celem pracy było zbudowanie modeli geometrycznych z wykorzystaniem siatek przestrzennych utworzonych na podstawie fotografii 2D. Otrzymane modele porównano z modelami matematycznymi i modelami uzyskanymi za pomocą skanowania 3D. Porównywano pole powierzchni, objętość oraz wymiary nasion i modeli.



Rys. 1. Przykłady modeli geometrycznych nasion fasoli: 3D – model utworzony za pomocą skanowania, M1 – kula, M2 – elipsoida obrotowa, M3 – elipsoida, M4 – siatka trójkątów (model zbudowany na podstawie fotografii 2D), L – długość (mm), W – szerokość (mm), T – grubość (mm).

WYKORZYSTANIE WSPÓŁCZESNYCH SPECJALIZOWANYCH PROCESORÓW DSP DO PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW WIBROAKUSTYCZNYCH W PREDYKCYJNYM UTRZYMANIU RUCHU W PODEJŚCIU UWZGLĘDNIAJĄCYM BRZEGOWE PRZETWARZANIE DANYCH

Janusz Badur

Zakład Konwersji Energii, Instytut Maszyn Przepływowych PAN w Gdańsku

e-mail: jb@imp.gda.pl

W ostatnim trzdziestoleciu narzędzia obliczeniowe stosowane w energetyce uległy gwałtownemu rozwojowi. Przyczyną sprawczą tego rozwoju był nie tylko postęp w informatyce i łatwy dostęp do komputerów, lecz również zmiana filozofii projektowania i zasad eksploatacyjnych urządzeń energetycznych, takich jak: turbiny, pompy, sprężarki, wymienniki, panele fotowoltaiczne, ogniwa paliwowe czy magazyny energii. Szeroko stosowana przez producentów automatyzacja procesu projektowania wymusiła również automatyzację obliczeń oraz konieczne udoskonalenia modeli matematycznych i procedur sprawdzających, zawierających w sobie wiedzę inżynierską, normową, jak i taktykę projektową firmy wyrażaną w autorskich współczynnikach bezpieczeństwa.

Projektowe narzędzia obliczeniowe oparte są dziś na **kodach projektowych**, czyli modelach zero-wymiarowych (0D) – o skupionych masach – prowadzących do układu dużej ilości nieliniowych równań algebraicznych. Są one integralnym przedstawieniem bilansów masy, pędu, energii i innych wielkości zachowawczych. Modele 0D dla płynów nie uwzględniają zjawisk krytycznych i nieprzewidywalnych typu: uderzenie hydrauliczne, kawitacja, kondensacja, fale uderzeniowe, barbotaż, etc. Podobnie: modele 0D dla konstrukcji dotyczą zwykle stanu sprężystego i nie uwzględniają pełzania, reologii, plastyczności, zmęczenia, pęknięcia, etc. W modelach obliczeniowych stosowanych do projektowania nowych konstrukcji znajdują się współczynniki niepewności i braku żywotności oddające specyfikę koncepcji ryzyka producenta. W przypadku typoszeregu urządzeń, jak np. pompy ciepła, producent przygotowuje narzędzie obliczające dołączone do produktu, pozwalające na doprojektowanie brakujących wielkości – w takich obliczeniach stosowana tu jest ocena z nadmiarem.

Następnym poziomem narzędzi obliczających są **kody weryfikujące** zajmujące się weryfikacją projektu, jeszcze przed wybudowaniem prototypu urządzenia. Kody weryfikujące oparte są na modelach trójwymiarowych (3D) i używają dyskretyzacji (metody elementów skończonych, metody objętości skończonych) aby zamienić układy równań różniczkowych w układy równań algebraicznych. W przypadku niektórych konstrukcji współczesnych, gdzie nie mamy dobrych narzędzi projektowych, jak np. łopaty turbin wiatrowych, stosowanie kodów weryfikujących jest obligatoryjne.

Następną grupą modeli obliczeniowych, opartych na modelach 0D, są modele opisujące dynamikę procesów i zmiany w czasie w **kodach sterowania**. Służą one do zaawansowanego monitorowania i regulacji procesu pracy urządzenia w stanach niestacjonarnych wymagających szybkiego rozruchu, doładowania czy odstawienia. Modele te wymagają rozwiązywania układu równań różniczkowych w czasie stąd kody sterowania są określane jako 0D+time.

Diagnostyka urządzeń wymaga **kodów diagnostycznych**, czyli modeli już o kolejny rząd dokładniejszych, dedykowanych, opartych na zmienności w przestrzeni i w czasie (3D+time). Zwłaszcza w przypadku zaawansowanej diagnostyki, która wykorzystuje pomiary w punktach dostępnych a następnie przy pomocy obliczeń 3D+time przenosi je na obliczanie stanu w niedostępnym punkcie krytycznym znajdującym się np. na wirującym wale. Tutaj rozwiązuje się często tzw. zagadnienie odwrotne polegające na przeformułowaniu warunków brzegowych i początkowych dla układu równań różniczkowych.

Najbardziej złożone i fizycznie bogate są **kody modelujące pełne zjawiska** – przeznaczone są one do obliczania stanów uporczywych awarii, utraty żywotności konstrukcji i katastrof wywołanych działalnością ludzką (np. przestrzelenie walczaka w kotle). Modele obliczeniowe symulujące przebieg awarii muszą posiadać, w postaci procedury, model fizycznego zjawiska, które doprowadziło do utraty żywotności takie jak np. termoplastyczność, zmęczenie niskocyklowe, korozja naprężeniowa, pełzanie wysokotemperaturowe, etc.

**WYKORZYSTANIE WSPÓŁCZESNYCH SPECJALIZOWANYCH PROCESORÓW DSP
DO PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW WIBROAKUSTYCZNYCH W PREDYKCYJNYM UTRZYMANIU
RUCHU W PODEJŚCIU UWZGLĘDNIAJĄCYM BRZEGOWE PRZETWARZANIE DANYCH**

**USING MODERN SPECIALIZED DSP PROCESSORS FOR VIBROACOUSTIC SIGNAL PROCESSING
IN PREDICTIVE MAINTENANCE APPROACH INVOLVING EDGE PROCESSING**

Jakub Banach

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Mechatroniki,
ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

e-mail: jakub.banach@uwm.edu.pl

Skuteczność metod predykcyjnego utrzymania ruchu (*ang. predictive maintenance*) dla optymalnej eksploatacji maszyn lub zespołów stanowiących część współczesnych procesów produkcyjnych wynika z dostępnych możliwości pozyskiwania i przetwarzania informacji na temat bieżącego stanu elementów składowych tych systemów. Wyniki analizy sygnałów wibroakustycznych, zarejestrowanych na obiektach technicznych, stanowią jedno ze źródeł informacji, na podstawie których można efektywnie antycypować potencjalne awarie, które stanowią zagrożenie dla zachowania ciągłości produkcji.

Obecne kierunki rozwoju metodyki monitorowania drgań eksploatowanych obiektów technicznych obejmują zastosowanie większej ilości punktów pomiarowych sygnałów drganiowych. Należy do nich także stosowanie coraz bardziej złożonych algorytmów przetwarzania sygnałów wibroakustycznych pozwalających na implementację metod diagnostycznych charakteryzujących się wyższą skutecznością.

W prezentacji ujęto zarys przyjętej metodyki oraz aktualny stan prac prowadzonych w Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim związanych z wykorzystaniem współczesnych specjalizowanych kontrolerów DSP do przetwarzania sygnałów wibroakustycznych w podejściu wykorzystującym przetwarzanie brzegowe.

ZASTOSOWANIE METODY ISRB DO DETEKЦИИ USZKODZEŃ ŁOŻYSK TOCZNYCH

APPLICATION OF THE ISRB METHOD FOR ROLLING BEARING DAMAGE DETECTION

Roman Barczewski, Bartosz Jakubek

Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Mechanicznej

e-mail: roman.barczewski@put.poznan.pl, bartosz.jakubek@put.poznan.pl

Zastosowanie metody SPM do oceny stanu technicznego łożysk wymaga dedykowanej aparatury. Metoda ta jest stosowana zwykle w trybie monitorowania off-line. Można by dostrzec potrzebę opracowania metody podobnej do SPM wykorzystującej sygnały drganiowe rejestrowane przez przetworniki drgań zainstalowane na stałe na obiekcie i opracowanie aplikacji do parametryzacji takich sygnałów w trybie on-line. Istotną różnicą nowego podejścia jest wykorzystanie rezonansu strukturalnego węzła łożyskowego a nie rezonansu przetwornika pomiarowego jak w SPM.

Parametryzacja mikro-udarów w pasmach rezonansowych struktury łożysko-oprawa-stanowisko (*ang. Impacts in the Structure Resonance Bands*) została pierwotnie zaproponowana jako narzędzie wspomagające poprodukcyjną klasyfikację łożysk tocznych [1]. Nie ma żadnych przeszkód żeby zastosować ją do ciągłego monitorowania stanu łożysk w warunkach eksploatacyjnych.

Istotą metody ISRB jest wykorzystanie rezonansów strukturalnych jako pasm pomiarowych, w których występuje naturalne wzmocnienie sygnałów i większe zróżnicowanie wartości miar niezbędnych do detekcji uszkodzeń. Dzięki temu pomijane są pasma częstotliwości, w których są obserwowane inne zjawiska istotne z punktu widzenia oceny ogólnego stanu technicznego maszyny. Zaproponowana metoda wymaga wstępnego przetestowania struktury łożysko-oprawa-stanowisko w celu dobrania pasm pomiarowych odpowiadających obszarom rezonansowym struktury, indywidualnie dla każdego węzła łożyskowego i określenie poziomów referencyjnych.

W pracy przedstawiono zastosowanie metody ISRB do oceny stanu technicznego łożysk stożkowych. Testy przeprowadzono na specjalnie przygotowanym zestawie łożysk CBK 171, który imitował typowe uszkodzenia eksploatacyjne łożysk [2]. Zestaw uzupełniono o łożyska w różnym stanie technicznym z uszkodzeniami powstałymi w trakcie normalnej eksploatacji.

[1] R Barczewski, B Jakubek Parametrization of Micro-Shocks in the Structure Resonance Bands as a Tool for Post-Production Classification of Rolling Bearings. 7th International Congress on Technical Diagnostics, September 14-16, 2022, Radom, Poland : book of abstracts s. 65.

[2] A Gałęzia, R Barczewski, B Jakubek Possibilities of Faults Detection of Rolling Bearings Using Energetic Descriptors of Vibrations Signals W: Advances in Condition Monitoring of Machinery in Non-Stationary Operations : Springer International Publishing, 2018 - s. 329-337.

Niniejsza praca została sfinansowana z projektów badawczych 0612/SBAD/3626 i 0612/SBAD/3628

TECHNOLOGIA PRZETWORZENIA ZIAREN BOBIKU W CELU WYTWORZENIA WZBOGACONEGO ŹRÓDŁA BIAŁKA

TECHNOLOGY FOR PROCESSING FIELD BEANS TO PRODUCE AN ENRICHED PROTEIN SOURCE

Agata Bieńczyk¹, Paweł Woźniak^{1,2}, Tomek Kiczek^{1,2}, Maksymilian Galiński¹, Tomasz Michalak¹

¹Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny,

²Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Mechanicznej

e-mail: agata.bieniczak@pit.lukasiewicz.gov.pl

Prace są realizowane w ramach projektu „Opracowanie i wdrożenie technologii przetwarzania ziaren bobiku w celu stworzenia wzbogaconego źródła białka pozbawionego czynników antyżywnościowych do zastosowań w żywieniu człowieka”. Jego głównym celem jest wytworzenie innowacyjnego roślinnego produktu białkowego o nazwie VegePro poprzez proces fermentacji grzybowej, który charakteryzuje się polepszonymi właściwościami żywieniowymi oraz optymalnym profilem aminokwasowym z myślą o ludzkiej diecie. Istotną innowacją będzie uzyskanie struktury produktu przypominającej sensorycznie mięsne wyroby poprzez przeprowadzenie fermentacji grzybowej, co przyczyni się do zwiększenia atrakcyjności sensorycznej. Produkowana masa białkowa będzie wolna od substancji antyżywnościowych, co przyczyni się do zwiększenia jej strawności oraz redukcji dyskomfortu jelitowego, takiego jak wzdęcia i niestrawność. Proces fermentacji grzybowej przyczyni się również do wzbogacenia produktu w prozdrowotne składniki, takie jak beta-glukany, naturalne witaminy i mikroelementy dodawane w formie suplementów. W celu redukcji kosztów produkcji oraz wprowadzenia rozwiązań związanych z gospodarką bezodpadową, projekt wykorzystuje produkty odpadowe. Proces technologiczny opiera się na fermentacji bobiku w złożu stałym przy użyciu grzybów. W ramach projektu zostanie opracowana i zbudowana prototypowa linia technologiczna, która umożliwi przetestowanie całego procesu produkcyjnego w kontrolowanych warunkach, zgodnie z ustalonymi parametrami badawczymi.

Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu rządowego NUTRITECH – żywienie w świetle wyzwań poprawy dobrostanu społeczeństwa oraz zmian klimatu.

WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK PRZEPŁYWOWYCH WENTYLATORA W UKŁADZIE CHŁODZENIA KOMPUTERA Z ZASTOSOWANIEM METOD NUMERYCZNYCH

DETERMINATION OF THE FLOW CHARACTERISTICS OF A FAN IN A COMPUTER COOLING SYSTEM USING NUMERICAL METHODS

Adrian Bogdański, Jerzy Domański

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Mechaniki
i Podstaw Konstrukcji Maszyn, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

e-mail: jdom@uwm.edu.pl

W artykule zaprezentowano analizę numeryczną przepływu powietrza w wentylatorze osiowym o wymiarze charakterystycznym 120 mm, zainstalowanym w układzie chłodzenia komputera. Celem analizy było wyznaczenie dwóch charakterystyk wentylatora: zależność wydajności od różnicy ciśnień na końcach kanału przy stałej prędkości obrotowej 1600 obr/min oraz zależność wydajności od prędkości obrotowej wirnika wentylatora bez różnicy ciśnień na końcach kanału. Obliczenia numeryczne wykonano w programie SolidWorks FlowSimulation, który wykorzystuje metodę objętości skończonych. Wyznaczenie charakterystyk jest etapem wstępnym do późniejszej analizy procesu chłodzenia komputera, w której parametry wentylatorów będą definiowane z wykorzystaniem uzyskanych charakterystyk. Analizie numerycznej poddano model trójwymiarowy odwzorowujący geometrię rzeczywistego wentylatora, osadzonego w rurze. Przy założeniu w pełni rozwiniętego przepływu w rurze przyjęto skalę długości turbulencji o wartości 3,8% średnicy hydraulicznej (w przypadku rury okrągłej średnica hydrauliczna jest taka sama jak średnica rury) oraz intensywność turbulencji 5%. W analizie numerycznej ruch powietrza został wymuszony przez obrót wirnika oraz zastosowanie obracających się regionów (*rotating regions*). Zastosowano lokalne zagęszczenie siatki wokół wirnika oraz zagęszczenie siatki na ścianach modelu przylegających do płynu. Jako kryterium zbieżności ustalono wartość natężenia przepływu powietrza na wlocie i wylocie kanału obliczeniowego z dokładnością 1%. W wyniku przeprowadzonych obliczeń uzyskano poszukiwane charakterystyki, z wartościami zgodnymi z danymi producenta.

PROGNOZOWANIE PRZEWOZÓW W TRANSPORCIE DROGOWYM JAKO ELEMENT KSZTAŁTOWANIA STRATEGII PRZEDSIĘBIORSTWA

FORECASTING ROAD TRANSPORT FREIGHT AS AN ELEMENT OF SHAPING THE COMPANY'S STRATEGY

Anna Borucka

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania

e-mail: anna.borucka@wat.edu.pl

Prognozowanie popytu na usługi przewozowe w przedsiębiorstwie odgrywa kluczową rolę w zrównoważonym rozwoju łańcucha dostaw i transporcie. Dostęp do wiarygodnych prognoz ułatwia planowanie we wszystkich obszarach zarządzania logistycznego, minimalizując przy tym koszty magazynowania, transportu i operacyjne. W odniesieniu do transportu szczególnie istotne jest zarządzanie posiadanym taborem, racjonalne planowanie tras, zapewnienie terminowości dostaw. Takie podejście wspiera zrównoważony rozwój poprzez optymalizację łańcucha dostaw i zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko oraz minimalizuje koszty eksploatacji posiadanych pojazdów. Dlatego prognozowanie popytu jest kluczowym elementem planowania strategicznego, pozwalającym przedsiębiorstwom na długoterminowy rozwój i osiągnięcie konkurencyjnej pozycji na rynku, przewidywanie zmian rynkowych i dostosowywanie swoich strategii biznesowych [3].

Prognozowanie popytu w przedsiębiorstwach transportowych nie jest jednak procesem łatwym, gdyż realizowane przewozy zależą od wielu różnych czynników. Wiele z nich ma charakter losowy i występuje w postaci trudnych do identyfikacji zakłóceń [2]. Ponadto popyt często ulega sezonowym wahaniom oraz nagłym zmianom rynkowym, co także utrudnia precyzyjne przewidywanie [1]. Dlatego kluczowy jest dobór odpowiednich metod matematycznych, co stało się celem niniejszego artykułu. Zaprezentowano w nim i porównano wybrane modele szeregów czasowych pozwalające na krótkookresowe prognozowanie popytu na przewozy charakteryzujące się sezonowością i tendencją rozwojową oraz wskazano ich przydatność w przypadku dostępu jedynie do obserwacji historycznych. Badanie przeprowadzono na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa. Możliwość skonstruowania właściwych modeli i wyznaczenia wiarygodnej prognozy wielkości popytu na usługi transportowe jest dobrym sposobem przeciwdziałania skutkom sezonowości. Pozwala na określenie charakteru analizowanego zjawiska, a także zaprognozowanie jego wielkości w określonym horyzoncie czasowym.

Bibliografia

1. Kubanova, J., Kubasakova, I., Poliak, M. (2022). The comparison of the risks and forwarding company performance compared to average performance in selected EU markets. *The Archives of Automotive Engineering – Archiwum Motoryzacji*, 95(1), 32-52. <https://doi.org/10.14669/AM.VOL95.ART3>.
2. Semenov, I., Jacyna, M. (2022). The synthesis model as a planning tool for effective supply chains resistant to adverse events. *Eksplatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability*, 24(1), 140-152. <https://doi.org/10.17531/ein.2022.1.16>.
3. Sultanbek, M., Adilova, N., Śładkowski, A., & Karibayev, A. (2024). Forecasting the demand for railway freight transportation in Kazakhstan: A case study. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 23, 101028. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2024.101028>.

STRUKTURA WARSTWY KOMPOZYTU METALOWEGO (MMC) OTRZYMYWANEGO METODĄ NAPAWANIA MIKROPLAZMOWEGO (PTA)

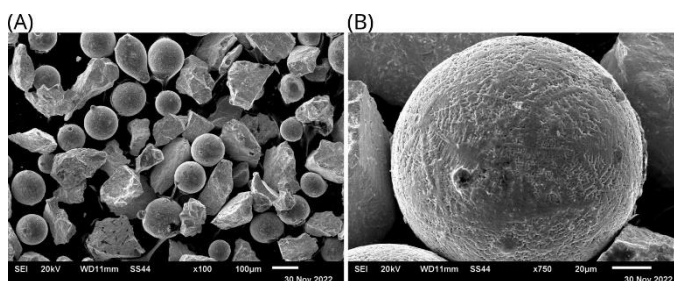
Mirosław Bramowicz¹, Sławomir Kulesza¹, Monika Gwoździk²

¹University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Faculty of Technical Sciences, Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

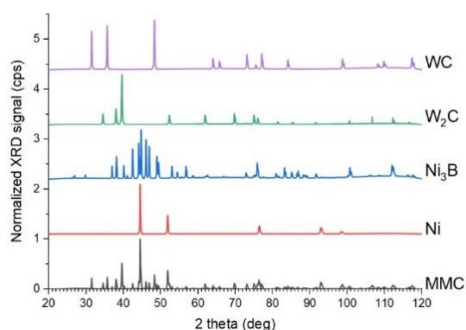
²Czestochowa University of Technology, Faculty of Production Engineering and Materials Technology, Armii Krajowej Street 19, 42-201 Czestochowa

e-mail: slawomir.kulesza@uwm.edu.pl

W pracy przedstawiono wyniki badań wpływu natężenia prądu w procesie napawania mikroplazmowego (PTA – *Plasma Transferred Arc*) na strukturę warstwy kompozytu typu MMC (*Metal Matrix Composite*). Materiałem napawanym była blendą odlewanych i kruszonych węglików wolframu (WC, W₂C) oraz rozpylanej gazowo osnowy Ni-B-Si o masowych udziałach wynoszących, odpowiednio: 60 (WC/W₂C) oraz 40% (Ni-B-Si), o handlowej nazwie PG 6503 (Castolin Eutectic). Proces napawania przeprowadzono na maszynie EuTronic GAP 3511 DC Synergic. Morfologia blendy charakteryzowała się występowaniem poligonalnych ziaren węglików wolframu oraz sferoidalnych cząstek o budowie dendrytycznej stanowiących podstawę materiału osnowy wytwarzanego kompozytu (Rys. 1). Warstwy nanoszono na stal konstrukcyjną S235JR. Badania za pomocą dyfrakcji rentgenowskiej (XRD) wykazały występowanie w strukturze materiału dodatkowego fazy WC oraz W₂C, stanowiących późniejsze wzmocnienie kompozytu oraz materiał osnowy na bazie: Ni i fazy Ni₃B (Rys. 2). Napawane warstwy charakteryzowały się typową strukturą podeutektyczną z dużymi pierwotnymi węglikami wolframu rozmieszczonymi w drobnoziarnistej eutektyce. Szybkie chłodzenie zachodzące podczas napawania powodowało fragmentaryzację ziaren WC/W₂C, natomiast wzrost natężenia prądu z 45 do 55 A zapoczątkował proces tworzenia się charakterystycznych stref dyfuzyjnych o morfologii kolumnowej na granicach ziaren węglików.



Rys. 1. (A) Struktura blendy PG 6503, (B) mikrostruktura dendrytyczna fazy rozpylanej gazowo.



Rys. 2. Widma XRD warstwy kompozytu MMC oraz dopasowane widma jego składników fazowych.

CHARAKTERYSTYKA STOISKOWA SILNIKA TURBOBRZUTOWEGO GTM 400 MOD

STAND CHARACTERISTICS OF THE GTM 400 MOD TURBOJET ENGINE

Łukasz Brodzik

Poznań University of Technology, Institute of Thermal Energy, Piotrowo 3 Street, 61-138 Poznań

e-mail: lukasz.brodzik@put.poznan.pl

Key words: turbojet engine, specific thrust, specific fuel consumption

Miniaturization of turbine jet engines not only enables testing of fuel mixtures but also opens up new possibilities for their use in smaller aircraft. In this work, measurements were carried out in the GTM 400 MOD engine in order to create the stand characteristics of unit thrust and specific fuel consumption. For both parameters, polynomials were determined describing their changes in the range of rotational speeds used. The work is the first stage of research under the rector's grant. Its goal is to create a hybrid turbojet engine powered by aviation kerosene and hydrogen. The reason for the research is to check the possibility of using hydrogen in turbomachinery engines. Hydrogen is one of the fuel additives approved for use by the European Union, which forces the aviation industry to reduce exhaust emissions into the atmosphere. Hydrogen can not only enrich aviation kerosene but also become an alternative fuel.

MAKSYMALNE DOBOWE SUMY OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH W POLSKICH KARPATACH W LATACH 1986-2020

MAXIMUM DAILY PRECIPITATION TOTALS IN THE POLISH CARPATHIANS MOUNTAINS IN 1986-2020

Marta Cebulska¹, Robert Twardosz²

¹Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków

²Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Geografii i Geologii, ul. Gronostajowa 3a, 30-387 Kraków

e-mail: marta.cebulska@pk.edu.pl

Przedmiotem badań tej pracy są zmiany maksymalnych dobowych sum opadów atmosferycznych w Polskich Karpatach – obszarze o zróżnicowanej orografii i zabudowie terenu. W dobie ocieplenia klimatu obserwuje się wzrost częstości opadów o dużym natężeniu będących przyczyną lokalnych podtopień zabudowań w tym użyteczności publicznej, a także infrastruktury komunalnej. Celem pracy jest analiza wieloletniego i rocznego przebiegu opadów maksymalnych na podstawie danych z 17 stacji meteorologicznych z okresu 1986-2020. Podstawę analizy stanowiły dobowe sumy opadów kolejno z 35 lat, które pozyskano z ogólnodostępnej bazy Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego oraz kalendarz typów cyrkulacji atmosferycznej nad południową Polską autorstwa T. Niedźwiedzia. Z każdej stacji wybrano najwyższą dobową sumę opadów w każdym roku z rozpatrywanego wielolecia. Wykazano, że maksymalne dobowe sumy opadów mogą występować w ciągu całego roku, z największą częstością w miesiącach letnich (lipiec – 25%, czerwiec – 20%, sierpień – 17%). W miesiącach zimowych ich częstość stanowi do 1%. Najwcześniej opady takie wystąpiły w styczniu (21.01 w Pórzeczkach oraz w Cisnej), a najpóźniej w grudniu (30.12 w Wiśle – Głębcach). Maksymalne opady stanowią do 70% sumy opadów miesiąca oraz do 12% opadu rocznego, roku w którym wystąpiły. Wszystkie maksymalne opady dobowe w roku w obszarze badań należą do kategorii bardzo silnych (>20 mm). Z punktu widzenia przewidywania powodzi istotne praktyczne znaczenie ma analiza trendu zmian opadów maksymalnych. W tym celu posłużono się testem statystycznym Manna-Kendalla. Badania wykazały, że w wieloletnim przebiegu opadów maksymalnych tylko na trzech stacjach stwierdzono istotny na poziomie 0,05 trend rosnący. Stwierdzono to w Bogdanówce, Węglówce oraz w Pórzeczkach. W pozostałych stacjach wystąpiły jedynie fluktuacje tych opadów. Na obszarze badań do wilgotnych miesięcy zaliczono wrzesień 1996, lipiec 1997, czerwiec 1994 i 2006 oraz maj 2010 i 2014, w czasie których pojawiły się opady zaliczane do powodziowych – ponad 70 mm/dobę. Wystąpienie tych opadów było związane z cyklonalnymi typami cyrkulacji atmosferycznej nad południową Polską, szczególnie z sektora północnego (NEc, Nc, NWC) oraz sytuacji bruzdy cyklonalnej.

NANIESIENIE CIECZY UŻYTKOWEJ W ASPEKcie CHARAKTERYSTYKI OPRYSKOWEJ ROŚLIN

THE DEPOSITION OF THE SPRAY LIQUID IN TERMS OF SPRAYING CHARACTERISTICS OF PLANTS

Beata Cieniawska, Antoni Szewczyk

Instytut Inżynierii Rolniczej, Wydział Przyrodniczo – Technologiczny, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Chełmońskiego 37a, 51-630 Wrocław

e-mail: beata.cieniawska@upwr.edu.pl

Wysoki poziom i jakość plonów to priorytety współczesnego rolnictwa, które można osiągnąć stosując środki ochrony roślin. Metoda chemiczna, podczas której aplikowane są środki ochrony roślin, jest wydajną i szeroko rozpowszechnioną formą zabezpieczenia roślin i ich ochrony przed agrofagami. Przy wykorzystaniu środków ochrony roślin najistotniejszym elementem jest ich skuteczność biologiczna, a jej zapewnienie może być trudniejsze z uwagi na wprowadzenie w 2020 roku przez Komisję Europejską projektu Europejskiego Zielonego Ładu, w którym zasadniczą część stanowią dwie strategie: „Od pola do stołu” oraz „Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności”. Jednym z założeń przedstawionych strategii jest zmniejszenie stosowania środków ochrony roślin o co najmniej 50% do 2030 roku. Kluczowe znaczenie ma dostosowanie procedury opryskiwania do założeń projektu Europejskiego Zielonego Ładu. Dlatego też celem pracy była ocena naniesienia cieczy z uwzględnieniem charakterystyki opryskowej roślin oraz przy zastosowaniu różnych parametrów pracy opryskiwacza i rozpylaczy. Badania wykonano w dwóch etapach. W pierwszym etapie przeprowadzono doświadczenia w zakresie charakterystyki opryskowej roślin. Eksperymenty wykonano na stanowisku badawczym umożliwiającym określenie powierzchni poziomych i pionowych roślin. Na podstawie pomiarów obliczono współczynnik położenia powierzchni opryskowej. W drugim etapie zrealizowano badania naniesienia cieczy opryskowej w warunkach rzeczywistych. Do testów wybrano rozpylacze jednostrumieniowe standardowe i eżektorowe. Doświadczenia przeprowadzono na stanowisku badawczym, którego zasadniczym elementem było urządzenie opryskujące wyposażone w układ jezdy i układ cieczowy, funkcjonujące jak samojezdny opryskiwacz. Doświadczenia przeprowadzono przy różnym ciśnieniu cieczy i zmiennej prędkości jazdy. Na podstawie analizy uzyskanych wyników badań stwierdzono, że dobór rozpylaczy stanowił ważny element przy ocenie jakości zabiegu. Natomiast kluczowymi parametrami, decydującymi o efektywności aplikacji były prędkość jazdy i ciśnienie cieczy użytkowej. Wykazano, że uwzględnienie charakterystyki opryskowej roślin oraz przyjęcie współczynnika powierzchni opryskowej jest pomocnym kryterium przy wyborze rozpylaczy do zabiegu.

RECYKLINGOWY MODEL WYROBU I JEGO ZASTOSOWANIE W PROJEKTOWANIU WYROBU Z UWZGLĘDNIENIEM ILOŚCIOWEJ OCENY JEGO WŁAŚCIWOŚCI RECYKLINGOWYCH

RECYCLING PRODUCT MODEL AND ITS USAGE IN PRODUCT DESIGN WITH REGARD TO QUANTITATIVE ASSESSMENT OF ITS RECYCLING PROPERTIES

Jacek Diakun

Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Mechanicznej, Instytut Technologii Materiałów, Zakład Inżynierii Produkcji

e-mail: jacek.diakun@put.poznan.pl

Increasing environmental requirements play an increasingly important role in product design. This is reflected in the consideration of environmental factors in product design in various ways, i.e. by quantitative assessment of product recycling properties. In the literature one can find numerous examples of such quantitative assessment by defining measures for product recycling properties assessment.

One of the main obstacles in usage such measures is lack of effective methods of on-line calculations of these measures during the design process, that is also connected with lack of data, necessary for such calculations, in typical CAD 3D product model. In order to fill this gap the Recycling Product Model (RPM) has been defined.

The Recycling Product Model consists of the following elements: (1) CAD 3D assembly model, (2) extended connection attributes with disassembly attributes (connection constraints), (3) material recycling attributes, (4) product category.

The connection constraint is the constraint type defined for the purposes of RPM that describes the connections used in the product with disassembly attributes. The material recycling properties are the material attributes important from recycling point of view (recycling profit and hazardousness). The product category enables classification of a product to a group according to the waste and recycling regulations WEEE.

The practical use of the RPM is possible using the software aiding creation of an RPM model in a CAD 3D system. This software runs within the CAD 3D system Autodesk Inventor as an add-in (Fig. 1) and has the following main functionalities: (1) defining connection constraints, (2) defining material recycling attributes, (3) defining product category, (4) calculation of disassembly time, cost and recycling assessment measures. The example CAD 3D model and quantitative assessment measure value, calculated based on RPM is presented in Figure 2.

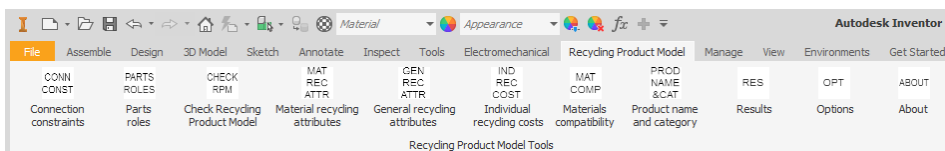


Fig. 1 Recycling Product Model add-in ribbon view.

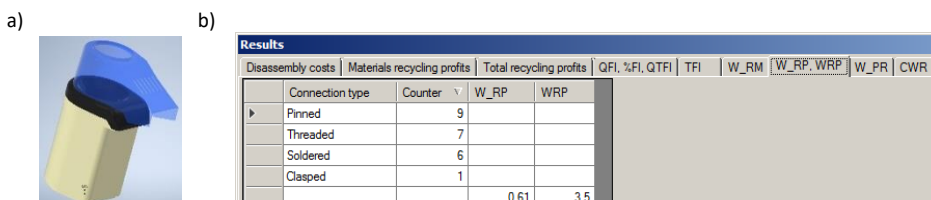


Fig. 2 Popcorn machine CAD 3D model (a) and example quantitative assessment measure WRP (connection diversity) value (b).

EFEKTY OPYSKIWIWANIA SADU Z UŻYCIEM DWUWENTYLATOROWEGO OPYSKIWIACZA Z INDYWIDUALNIE REGULOWANYM STRUMIENIEM POWIETRZA

EFFECTS OF SPRAY APPLICATION IN ORCHARD WITH USE OF A DOUBLE-FAN SPRAYER WITH INDIVIDUALLY ADJUSTABLE AIR FLOW

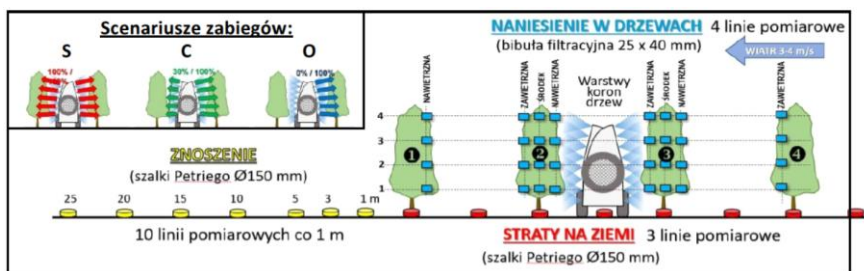
Grzegorz Doruchowski, Ryszard Hołownicki, Waldemar Świechowski, Artur Godyń, Andrzej Bartosik

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy w Skierniewicach, Zakład Agrotechnologii

e-mail: grzegorz.doruchowski@inhort.pl

W procesie nanoszenia środków ochrony roślin na uprawy przestrzenne takie jak drzewa owocowe istotną rolę odgrywa strumień powietrza produkowany przez wentylator opryskiwacza. Wiatr zakłóca działanie strumienia powietrza, osłabiając penetrację roślin przez ciecz użytkową i pogarszając jej rozkład na roślinach. Nowym podejściem do kompensacji niekorzystnego działania wiatru jest niezależna regulacja strumienia powietrza kierowanego na lewą i prawą stronę opryskiwacza, realizowana przez opryskiwacz o roboczej nazwie DIVENT, wyposażony w dwa wentylatory niezależnie napędzane silnikami hydraulicznymi. Celem badań polowych przeprowadzonych z użyciem opryskiwacza DIVENT była ocena różnych scenariuszy emisji strumienia powietrza na naniesienie cieczy użytkowej w koronach jabłoni, straty cieczy na ziemi i jej znoszenie podczas zabiegów przeprowadzanych podczas bocznego wiatru.

Opryskiwacz testowany był w sadzie jabłoniowym odm. Gala/M9 (wysokość drzew 2,9 m; rozstawa 3,5×1 m). Ciecz użytkową w dawce 400 L ha⁻¹ (na bazie znacznika fluorescencyjnego BF7G) stosowano z użyciem rozpylaczy wirowych TR80-02 (LECHLER), przy prędkości jazdy 7,5 km h⁻¹, i trzech scenariuszach ustawień wydatków strumienia powietrza na LEWA i PRAWA stronę opryskiwacza (L/R): **S** – emisji symetrycznej: 100%/100%; **C** – emisji asymetrycznej: 30%/100%; **O** – emisji jednostronnej: 0%/100%. Maksymalny wydatek powietrza (100%) wynosił 7,2 tys. m³ h⁻¹. Układ pomiarów naniesienia i strat cieczy użytkowej przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Scenariusze zabiegów i układ pomiarów naniesienia i strat cieczy użytkowej

Scenariusz C (emisja asymetryczna: 30% z wiatrem/100% pod wiatr) nie spowodował istotnego spadku średniego naniesienia cieczy w koronach drzew w porównaniu z naniesieniem uzyskanym dla referencyjnego scenariusza S (emisji symetrycznej: 100%/100%). W żadnej z pionowych warstw koron drzew naniesienie dla tego scenariusza zabiegu nie było istotnie niższe od najniższej wartości naniesienia dla scenariusza referencyjnego. Podczas scenariusza C straty cieczy na ziemi w sadzie zmniejszyły się o 25%, a straty w wyniku jej znoszenia poza sad co najmniej o 50%, przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia paliwa, i tym samym emisji CO₂ o 21% w porównaniu z wynikami uzyskanymi dla scenariusza S. Wyniki badań wskazały, że jednostronne zmniejszenie wydatku strumienia powietrza skierowanego zgodnie z kierunkiem bocznego wiatru pozwala na złagodzenie środowiskowych skutków stosowania środków ochrony roślin przy utrzymaniu poprawnej penetracji cieczy użytkowej w drzewach.

Prace rozwojowe nad opryskiwaczem DIVENT oraz jego badania przeprowadzono w toku projektu realizowanego we współpracy z firmą ZHP AGROLA-Zdzisław Niegowski, Sadowne (POIR.01.01.01-00-0006/17-00, 2017-2020).

ZNACZENIE WYKRESU LODEGO I PARAMETRU LODE'GO, W KONTEKŚCIE HIPOTEZY BURZYŃSKIEGO

Waldemar Dudda

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

e-mail: dudda@uwm.edu.pl

W pracy przedstawiono zaprezentowaną przez Lode'go [1] metodę określania wpływu naprężenia średniego na początek plastycznego płynięcia metali. Lode wykonał szereg doświadczeń z wykorzystaniem próbek w postaci rurek żelaznych, miedzianych i niklowych, które obciąża siłą osiową i ciśnieniem wewnętrznym.

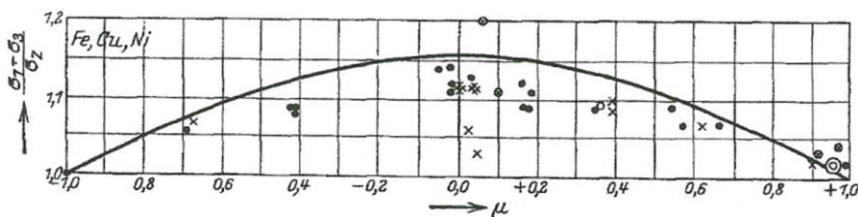
Do przedstawiania stanów naprężeń wprowadza współczynnik μ definiując go następująco:

$$\sigma_2 = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} + \mu \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}, \quad \mu = 2 \frac{\sigma_2 - \sigma_3}{\sigma_1 - \sigma_3} - 1 \quad (1)$$

gdzie: σ_1 , σ_2 i σ_3 naprężenia główne [MPa] spełniające warunek $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$. Następnie definiuje funkcję odnosząc różnicę skrajnych naprężeń głównych do naprężenia zredukowanego σ_z :

$$f_z = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_z} \quad (2)$$

Wyniki swoich badań przedstawia na wykresach, gdzie punktami zaznacza wartości funkcji f_z w zależności od bezwymiarowego współczynnika μ (rys. 1), natomiast linią ciągłą określa przebieg zależności (2) wynikającą z hipotezy Hubera-Misesa-Hencky'ego.



Rys. 1. Wyniki badań Lodego określające wpływ naprężenia średniego na początek plastycznego płynięcia dla badanych próbek (punkty) w odniesieniu do hipotezy Hubera-Misesa-Hencky'ego (linia ciągła).

Następnie rewaloryzuje się pracę Lodego w kontekście nowej hipotezy wyczerpania materiału, która uwzględnia trzy podstawowe cechy wyczerpania materiału: intensywność naprężenia, trójosiowość naprężenia oraz naprężenie ścinalności.

Szczególnie wiele uwagi poświęcono wyjaśnieniu parametru naprężenia ścinalności, którego celem jest opisanie parametru Lode'a w bardziej analityczny sposób. Dlatego też oryginalna praca Lode'a została poddana ponownej analizie i przeliczona od samego początku. Pokazano znaczenie wykresu Lodego dla znajdowania właściwej powierzchni plastyczności, która zawiera trzy wyżej wspomniane niezmienniki naprężeń: intensywność naprężenia, trójosiowość naprężenia i naprężenie ścinalności.

[1] LODE W. Versuche über den Einfluss der mittleren Hauptspannung auf das Fließen der Metalle Eisen, Kupfer und Nickel. Zeitschrift für Physik 36, 913-939, Göttingen, 1926.

GRAFEN I JEGO POCHODNE W PROCESACH FILTRACJI I ELEKTRODEJONIZACJI WODY

GRAPHENE AND ITS DERIVATIVES IN WATER FILTRATION AND ELECTRODEIONIZATION PROCESSES

Konrad Dybowski¹, Grzegorz Romaniak², Łukasz Kaczmarek¹, Piotr Kula³, Radomir Araszkievicz¹, Anna Sobczyk-Guzenda¹, Anna Jędrzejczak¹, Jacek Grabarczyk¹, Adam Puszkarz³, Bartłomiej Januszewicz¹, Jan Siniarski², Tomasz Kaźmierczak²

¹Politechnika Łódzka, Wydział Mechaniczny, Instytut Inżynierii Materiałowej, ul. Stefanowskiego 1/15, 90-937 Łódź

²Amii Sp. z o.o., ul. Techniczna 22, 92-518 Łódź

³Politechnika Łódzka, Wydział Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów Instytut Włókiennictwa, ul. Żeromskiego 116, 90 – 924 Łódź

e-mail: konrad.dybowski@p.lodz.pl

Grafen jest to jedna z odmian alotropowych węgla, którego cechą charakterystyczną jest dwuwymiarowa struktura krystaliczna. Zbudowany jest on z pojedynczej warstwy atomów węgla. Ze względu na tą unikatową budowę, a co za tym idzie, interesujące właściwości fizyko-chemiczne przyciągnął on uwagę wielu naukowców na świecie i od wielu lat jest przedmiotem licznych badań. Podstawowym kierunkiem tych badań było i jest opracowanie metody wytwarzania tego materiału na skalę przemysłową, gdyż powszechne zastosowanie grafenu determinuje jego dostępność. Rozwój metod wywarzania skupił się w zasadzie na dwóch obszarach: na opracowaniu technologii wytwarzania monowarstwowego, wielkopowierzchniowego grafenu oraz na wytwarzaniu grafenu płatkowego, głównie wielowarstwowego. Drugi, znacznie szerszy kierunek badań obejmuje zastosowanie grafenu. Praktycznie nie ma dyscypliny w dziedzinie nauk technicznych, w której nie byłyby prowadzone badania nad grafenem. Zarówno rozwój metod wytwarzania grafenu, jak i badania nad jego zastosowaniem przyczyniły się też do wytworzenia pochodnych form grafenu, w tym tlenku grafenu (GO) i zredukowanego tlenku grafenu (rGO). Co oczywiste, prowadzone są również szerokie badania nad użyciem grafenu i jego pochodnych w procesach uzdatniania wody, gdzie inne formy węgla znalazły już wcześniej swoje zastosowanie.

W tej publikacji zaprezentowano metodykę wytwarzania oraz wyniki badań skuteczności działania grafenowych membran do filtracji wody, wytwarzanych na bazie wielkopowierzchniowego, monowarstwowego grafenu otrzymanego na podłożu ciekłej miedzi (grafen HSMG[®] - technologia wytwarzania grafenu opracowana na Politechnice Łódzkiej, patent nr US 9 284 640, EP 2 865 646, PL 224409). Przedstawiono również wyniki badań zastosowania pochodnych grafenu, tj. usieciowanego, zredukowanego tlenku grafenu (n-rGO) oraz tlenku grafenu (GO). Usieciowany rGO wykorzystano do wytwarzania elektrod grafenowych, które zastosowano w procesach elektrodejonizacji wody. Elektrody te wykazują dużą stabilność elektrochemiczną, odporność na utlenianie i roztwarzanie, dzięki temu mogą znaleźć zastosowanie w elektrodejonizatorach, które wytwarzają ultraczystą wodę, niezbędną w różnych gałęziach przemysłu. Natomiast na bazie tlenku grafenu wykonano samonośne piany grafenowe – materiał o dużym stopniu porowatości, zbudowany ze ścian cztero-pięć warstwowego, usieciowanego, zredukowanego tlenku grafenu. Wykazano, że taki ultralekki materiał ma bardzo dobre zdolności sorpcyjne. Cechuje go kilkukrotnie lepsza dynamika usuwania chloru z wody od stosowanego obecnie węgla aktywnego.

Badania zrealizowano ze środków UE w ramach projektu nr POIR.04.01.04-00-0089/15, Działanie 4.1 „Badania naukowe i prace rozwojowe”, Poddziałanie 4.1.4 „Projekty aplikacyjne” Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, 2014-2020, tytuł projektu: „Materiały kompozytowe na bazie grafenu przeznaczone do oczyszczania wody”.

WPŁYW WYMIARÓW ELEMENTU NA POZIOM ODPORNOŚCI NA PĘKANIE STALI KONSTRUKCYJNYCH – BADANIA DOŚWIADCZALNE

INFLUENCE OF ELEMENT DIMENSIONS ON THE LEVEL OF FRACTURE TOUGHNESS OF STRUCTURAL STEELS – AN EXPERIMENTAL STUDY

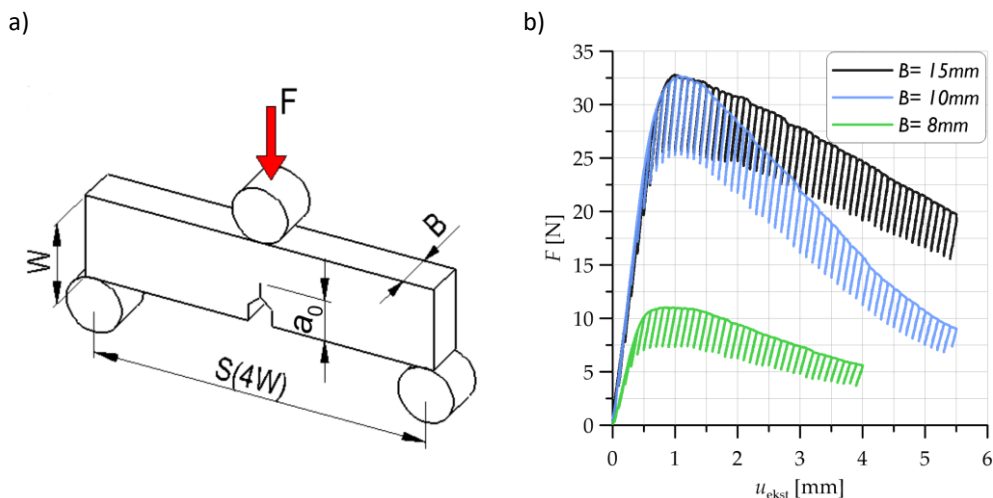
Ihor Dzioba, Sebastian Lipiec

Politechnika Świętokrzyska w Kielcach, Wydział Mechatroniki i Budowy Maszyn, Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Technologii Mechanicznej, Al. 1000-lecia Państwa Polskiego 7, 25-314 Kielce

e-mail: pkmid@tu.kielce.pl

W pracy przeprowadzono badania odporności na pękanie stali 42CrMo4. Stal poddano laboratoryjnej obróbce cieplnej. Przebieg obróbki cieplnej przebiegał dwuetapowo. W pierwszym etapie materiał wygrzewano przez 20 minut w temperaturze 850°C, a następnie zahartowano w oleju. W drugim etapie stal odpuszczano, wygrzewając przez 150 minut w temperaturze 620°C oraz chłodzono w oleju.

Wyznaczanie krytycznych wartości odporności na pękanie wyrażonych za pomocą całki J – JIC realizowane było na próbkach trójpunktowo zginanych typu SENB (rys. 1a), z wykorzystaniem metody zmiany podatności. W badaniach uwzględniono próbki o różnej grubości (wymiar B). Testy wykonano zgodnie z założeniami normy ASTM. Wybrane zależności siły obciążającej próbkę w funkcji przemieszczenia ekstensometru przedstawiono na rysunku 1b.



Rys. 1. Badania odporności na pękanie stali 42CrMo4: a) schemat próbki SENB, b) zarejestrowane zależności siły obciążającej próbkę w funkcji przemieszczenia ekstensometru.

TECHNICZNO – EKSPLOATACYJNA ANALIZA KONWERSJI NAPĘDU POJAZDU JEDNOŚLADOWEGO

Paweł Fabiś, Grzegorz Kubica, Piotr Hemlecki

Katedra Transportu Drogowego, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej, Politechnika Śląska

e-mail: pawel.fabis@polsl.pl

Opracowanie przybliży metodykę oraz techniczne aspekty konwersji jednośladowego pojazdu z napędu spalinowego na elektryczny. Przedstawiono techniczne rozwiązania prototypowego pojazdu motocyklowego zbudowanego na Wydziale Transportu i Inżynierii Lotniczej Politechniki Śląskiej. Przedstawiono wyniki badań laboratoryjnych zachowania się systemu napędowego oraz przedstawiono eksploatacyjne walory rozwiązania.

MOŻLIWOŚCI OBNIŻENIA CHROPOWATOŚCI POWIERZCHNI W OBRÓBCE TOKARSKIEJ PRZY WYKORZYSTANIU PŁYTEK SKRAWAJĄCYCH TYPU WIPER

OPPORTUNITIES TO REDUCE SURFACE ROUGHNESS IN TURNING PROCESSES USING WIPER-TYPE CUTTING INSERTS

Adam Fraczyk, Krzysztof Kuś

Katedra Technologii Materiałów i Maszyn, Wydział Nauk Technicznych w Olsztynie

e-mail: adam.fraczyk@uwm.edu.pl

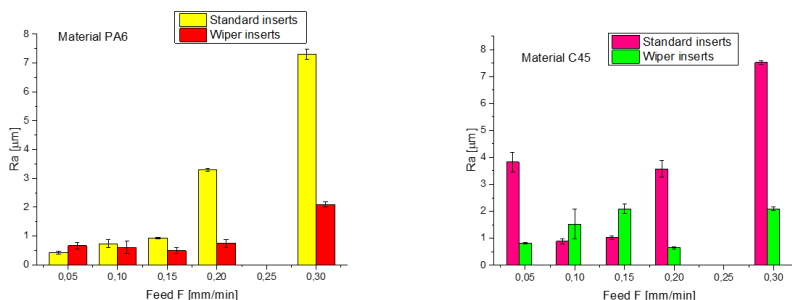
Toczenie należy do jednej z najczęściej stosowanych metod obróbki skrawaniem. W chwili obecnej dzięki szerokiemu zastosowaniu obrabiarek CNC oraz nowoczesnych materiałów narzędziowych, w wielu przypadkach można toczeniem zastąpić szlifowanie jako obróbkę wykańczającą w procesie technologicznym detalu. W tym celu należy optymalnie dobrać parametry technologiczne skrawania do zastosowanego narzędzia oraz materiału obrabianego.

Innym sposobem polepszenia jakości powierzchni obrabianej jest polecane przez producentów narzędzi wykorzystanie w procesie obróbki płytek skrawających typu Wiper. Reklamowane są one jako narzędzie pozwalające obniżyć dwukrotnie chropowatość powierzchni obrabianej przy tym samym posuwie, w porównaniu do obróbki standardowymi płytkami.

Powyższy aspekt skłonił autorów do sprawdzenia w jakim stopniu zastosowanie płytki typu Wiper wpłynie na obniżenie parametrów chropowatości powierzchni w przypadku obróbki stali C45 (1.0503) oraz stopu aluminium PA6 (3.1325). W eksperymencie obróbkę tokarską przeprowadzono w dwóch wariantach technologicznych na każdym z wyżej wymienionych materiałów stosując:

- zmienne posuwy, stałą prędkość i głębokość skrawania,
- zmienną prędkość skrawania, stałe posuwy i głębokość skrawania.

Proces obróbkowy wykonano na centrum tokarskim DMG MORI CLX 350 V4 przy użyciu standardowych płytek skrawających TNMG 160404-SM oraz płytek typu Wiper TNMX 160404-WF firmy Sandvik. Przykładowe wyniki badań przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Zmiany parametru Ra w funkcji posuwu f. Materiał obrabiany PA6 i stal C45.

Wykazano, że zastosowanie płytek dogładzających w obróbce materiału PA6 pozwala otrzymać najlepsze rezultaty związane z obniżeniem chropowatości powierzchni, w przypadku stosowania posuwów $f \geq 0,2$ mm/obr. Podobnie, w przypadku obróbki stali C45 najlepsze rezultaty w obniżaniu parametru Ra uzyskano przy zastosowaniu posuwu $f \geq 0,2$ mm/obr.

WYZWANIA INŻYNIERII MECHANICZNEJ – PROBLEMY I ROZWIĄZANIA

MECHANICAL ENGINEERING CHALLENGES – PROBLEMS AND SOLUTIONS

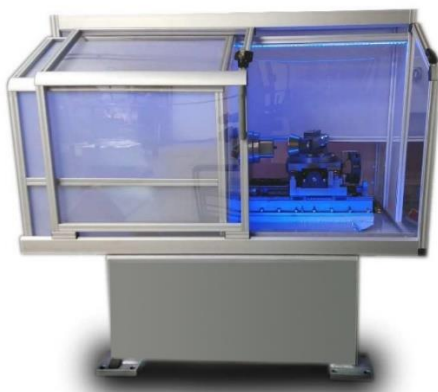
Tomasz Gądek, Marcin Lijewski

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny, ul. Ewarysta Estkowskiego 6,
61-755 Poznań

e-mail: tomasz.gadek@pit.lukasiewicz.gov.pl

W prezentacji przedstawiono przykłady z jakimi spotykają się inżynierowie oraz naukowcy Sieci Badawczej Łukasiewicz – PIT. Na przykładzie kontaktu z klientem reprezentującym branżę przemysłową, zaprezentowano z jakimi problemami spotykamy się na co dzień. Na przykładzie modernizacji procesu walcowania na zimno przedstawiono jakie są oczekiwania klienta, jakim wyzwaniom należy sprostać, co może się zmienić w trakcie realizacji zlecenia oraz do czego te wyzwania nas prowadzą. Przedstawiony problem dotyczy sytuacji związanej z walcowaniem na zimno płaskowników, jednak ze z zastosowaniem pomiędzy kłatkami odpowiednio opracowanej obróbki cieplnej. Płaskownik w sposób kontrolowany zmienia swoje własności wytrzymałościowe w trakcie procesu walcowania. Dodatkowo ze względu na temperaturę wyjścia i wejścia płaskownika pomiędzy kłatkami walcowniczymi cały proces odbywa się na zimno. Ponadto warto zaznaczyć, że ze względu na brak odpowiedniego miejsca na hali cały projekt został zmodernizowany w taki sposób, aby możliwe było przeprowadzenie odpowiedniego procesu walcowania.

Kolejny omawiany problem związany jest z aspektem badawczym rozwoju nowej technologii w Łukasiewicz-PIT. Najwięcej problemów pojawia się podczas opracowania procesów technologicznych, jak również konstrukcji prototypowych urządzeń. Na przykładzie rozwoju nowej technologii, zaprezentowano szereg problemów, które musieliśmy rozwiązać, aby nowa technologia była przyjazna dla branży naukowej oraz docelowo akceptowalna dla środowiska przemysłowego. Nowe procesy generują wiele problemów i wyzwań, jak się z nimi zmierzylimy i co udało się osiągnąć? Zapraszam do zapoznania się z prezentacją.



Rys. 1. Maszyna do wyoblania osiowo niesymetrycznego – przykładowe detale.

KOMBAJNOWY ZBIÓR BORÓWKI AMERYKAŃSKIEJ – MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA

COMBINE HARVESTING OF BLUEBERRIES – OPPORTUNITIES AND LIMITATIONS

Ryszard Hołownicki, Jacek Rabcewicz, Paweł Białkowski, Paweł Konopacki, Andrzej Bartosik

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

e-mail: Ryszard.Holownicki@inhort.pl

Borówka amerykańska zaliczana do tzw. „superowoców” (*ang. super fruits*), to jeden z najcenniejszych gatunków owoców uprawianych w Polsce. Obniża poziom „złego” cholesterolu LDL, zmniejszając ryzyko chorób serca. Polska jest drugim w UE (po Hiszpanii) i 6-tym na świecie producentem owoców tego gatunku, choć na większą skalę zaczęliśmy produkować borówkę w Polsce dopiero w latach 2008-2011 r. Od tego czasu zbiory borówki amerykańskiej wzrosły pięciokrotnie i osiągnęły poziom 64 tysięcy ton. Wysoka cena owoców przy umiarkowanych kosztach siły roboczej nie zachęcały do maszynowego zbioru. Dopiero w ostatnich latach, gdy plantatorzy zaczęli odczuwać niedobory siły roboczej, głównie z powodu wojny w Ukrainie, wzrosło zainteresowanie zbiorem kombajnowym. Głównym wyzwaniem technologicznym w opracowaniu kombajnowego zbioru owoców borówki amerykańskiej, w odróżnieniu od zbioru owoców innych gatunków (np. porzeczka, agrest, aronia), jest niejednoczesne dojrzewanie owoców, co wymaga wykonania wielokrotnych (do 10-12) przejazdów roboczych kombajnu na tej samej plantacji oraz wysokie straty owoców. W celu sprostania w/w wyzwaniom F-ma JPS Jagoda wraz z zespołem z Zakładu Agrotechnologii IO-PIB opracowali koncepcję specjalistycznego kombajnu do wielokrotnego zbioru owoców borówki wysokiej. Szczególnie trudnym zadaniem było staranne dopracowanie konstrukcji zespołów roboczych i taki dobór ich parametrów roboczych, aby kombajn zbierał tylko dojrzałe owoce, a te niedojrzałe pozostawały na krzewach. Wymaga to również delikatnego oddziaływania na pędy roślin, aby nie obniżyć zdrowotności roślin i plonów jagód w latach następnych. W pierwszym roku projektu zbudowano stanowisko do oceny podstawowych parametrów zespołów roboczych kombajnu (otrząsającego, separacji zanieczyszczeń, transportu owoców). Wyznaczono również najważniejsze czynniki biologiczne mające wpływ na jakość mechanicznego zbioru owoców borówki wysokiej (pokrój krzewów, siła wiązania owoców z szypułką) oraz zapotrzebowanie mocy głównych zespołów kombajnu. W drugim roku badań określono właściwości owoców, najważniejsze cechy morfologiczne krzewów, parametry robocze i konfigurację przestrzenną zespołów otrząsających oraz geometrię układu wychwytyjącego owoce. Badania polowe polegały na próbach dynamicznych wykonanych na poletkach doświadczalnych IO-PIB na pięciu odmianach borówki wysokiej. Określono procentowe ilości owoców otrząśniętych, w tym niedojrzałych, owoców opadłych na ziemię oraz pozostawionych na krzewach. W trzecim roku określono jakość zbioru za pomocą dwóch różnych systemów otrząsających (palcowego, bijakowego) i jakość pracy zespołu oczyszczania owoców. Wielkość strat dla obydwóch zespołów (palcowego, bijakowego) wynosiła od 10 do 25% i nie wykazano różnic między obydwoma zespołami. Wyższą jakością charakteryzował się aktywny zespół uszczelniający wyposażony w ruchome szczotki z tworzywa, który wychwytywał o 8-10% owoców więcej niż zespół łuskowy. Zgodnie z oczekiwaniami, jakość zbioru zależała w dużym stopniu od ilości dojrzałych owoców na krzewach. Przewiduje się, że w produkcji towarowej borówki amerykańskiej pierwsze 3-4 zbiory będą wykonywane ręcznie, a następnie kilkukrotne zbiory maszynowe.

Badania sfinansowano w ramach projektu: pt. „Specjalistyczny kombajn do wielokrotnego zbioru owoców borówki wysokiej” POIR.01.01.01-00-0007/19. Okres realizacji: 2019-09-01 do 2022-12-31.

PROJEKT I KONSTRUKCJA PROTOTYPOWEGO URZĄDZENIA DO REHABILITACJI DŁONI Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII DRUKU 3D

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A PROTOTYPE DEVICE FOR HAND REHABILITATION USING 3D PRINTING TECHNOLOGY

Aleksandra Jędrzejewska¹, Roman Kielec²

¹ Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Mechaniczny, Katedra Inżynierii Biomedycznej

² Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Mechaniczny, Katedra Mechaniki i Projektowania Maszyn

e-mail: a.jedrzejewska@pnt.uz.zgora.pl

W każdym roku w Polsce rehabilitacji wymaga 90 tysięcy osób po przebytych udarze niedokrwiennym i 200 tysięcy osób [1], które doznały urazu czaszkowo-mózgowego. Osoby te cierpią na niedowłady i porażenia kończyn, które wymagają pracy z fizjoterapeutą. Porażenie kończyny górnej dotyczy ok. 80% pacjentów po udarze mózgu. Powrót kończyny do sprawności wiąże się z długotrwałą rehabilitacją przy sukcesie dla zaledwie 5-20% przypadków [2]. Współpraca z Zakładem Rehabilitacji z Pododdziałem Rehabilitacji Neurologicznej Szpitala Uniwersyteckiego im. Karola Marcinkowskiego w Zielonej Górze Sp. z o.o. (ZRPRN) pozwoliła potwierdzić występowanie dużej ilości pacjentów po udarze mózgu. W ZRPRN odnotowano 125 pacjentów w 2022 r. i 119 pacjentów w 2023 r., co potwierdza zapotrzebowanie na urządzenia wspomagające procesy rehabilitacji. Podstawą utrzymania lub poprawy sprawności pacjentów cierpiących na schorzenia obniżające ich sprawność ruchową, niedowłady czy porażenia jest rehabilitacja. Dostępność zakładów oferujących odpowiednią rehabilitację jest ograniczona, a pacjentów z każdym rokiem przybywa. Problem dostępności do usług rehabilitacyjnych może zostać rozwiązany poprzez stosowanie urządzeń rehabilitacyjnych, które wspomagają fizjoterapeutów i umożliwiają przeprowadzenie rehabilitacji w warunkach domowych. W związku z tym w projekcie zaproponowano nowe urządzenie do rehabilitacji dłoni, które dzięki współpracy z ZRPRN zostanie przetestowane, aby z powstałego prototypu stworzyć możliwie jak najlepsze urządzenie rehabilitacyjne dla osób z niedowładem kończyn górnych.

Podczas projektowania urządzenia przeanalizowano istniejące rozwiązania. Na tej podstawie określono wymagania projektowe. W procesie konceptowania zaproponowano konstrukcję urządzenia do rehabilitacji dłoni, której zasada działania oparta jest na wykorzystaniu elastycznych spiral, a samo wykonanie odbywa się przy użyciu technologii druku 3D. Konstrukcja urządzenia charakteryzuje się niską masą oraz elastycznym procesem produkcyjnym, który pozwala na optymalne skalowanie jego rozmiaru. Aspekty te determinują uniwersalność w kontekście dopasowania urządzenia do różnych wymiarów dłoni pacjentów. Obsługa urządzenia jest intuicyjna i prosta, a mocowanie do dłoni pacjenta odbywa się przy użyciu rzepów. Proces rehabilitacji pacjenta odbywa się samodzielnie.

W ramach pracy wykonano prototyp urządzenia do rehabilitacji dłoni, które mogłoby posłużyć do celów rehabilitacyjnych u pacjentów cierpiących na niedowłady i porażenia dłoni. Na podstawie przeprowadzonych wywiadów z pacjentami i lekarzami specjalności neurologii oraz wnikliwych analiz podjęto decyzję o ochronie własności intelektualnej rozwiązania. Prototyp wstępnie zweryfikowano z personelem medycznym oraz złożono wniosek o ochronę rozwiązania patentem. Na podstawie ustalonych wad i zalet stworzonego prototypu opracowana zostanie konstrukcja właściwa urządzenia do rehabilitacji dłoni z niedowładem, a następnie opracowany zostanie plan badań prowadzący do weryfikacji efektów terapeutycznych z wykorzystaniem urządzenia. Planowany jest rozwój proponowanego urządzenia o możliwość monitorowania przebiegu procesu rehabilitacji w postaci czujników oraz interfejsu, który jednocześnie zachęci pacjenta do ćwiczeń oferując ciekawą formę prezentacji ćwiczeń rehabilitacyjnych w formie gry komputerowej.

[1] Mielnik, M. Projekt i konstrukcja prototypowego urządzenia służącego do rehabilitacji dłoni z wykorzystaniem. 2021

[2] Sidaway M, Głowacka-Popkiewicz J, Krawczyk M, Waraksa T. Early upper limb physiotherapy in stroke patients. Questions without answers. *Advances in Rehabilitation*. 2017;31(1):37-47. doi:10.1515/rehab-2015-0060.

NISZCZENIE OŚRODKA SKALNEGO KOTWĄ PODCINAJĄCO-ODSPAJAJĄCĄ

Józef Jonak, Andrzej Wójcik, Robert Karpiński

Politechnika Lubelska, Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki

e-mail: j.jonak@pollub.pl

W referacie przedstawiono ideę i analizę mechanizmu odspajania skał z wykorzystaniem nowej konstrukcji kotwy podcinającej. Jest ona modyfikacją standardowego rozwiązania, które jest powszechnie spotykane w zastosowaniach związanych z kotwieniem konstrukcji stalowych do betonu. Szczególnym przedmiotem zainteresowania był mechanizm zniszczenia skały wywołany wyrwaniem kotwy. Do modelowania zastosowano analizę numeryczną MES w warunkach zmieniającej się geometrii głowicy kotwy. Podjęty problem jest kluczowy dla potencjalnej oceny skuteczności proponowanej technologii odspajania w nietypowych warunkach jej zastosowania.

PROBLEMY WYKORZYSTANIA BIOMASY JAKO BIOPALIWOWEGO SUROWCA

Tadeusz Juliszewski

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

e-mail: tadeusz.Juliszewski@urk.edu.pl

Podstawowym celem rolniczej działalności jest produkcja surowców żywnościowych i paszowych oraz ich wstępne przetwórstwo (np. suszenie) i magazynowanie. Wśród produkowanych biologicznych surowców (roślinnych i zwierzęcych) są także takie, których wykorzystanie jest poza żywnościowe i paszowe (np. surowce włókiennicze, farmaceutyczne, kosmetyczne itp.). Ogólnie cały zakres produkcji surowcowej określa się niekiedy symbolicznie jako 7F (*food, feed, feedstock, fertilizer, fibre, fine chemistry, fuels*).

Współczesna inżynieria – obecnie w dyscyplinie naukowej inżynieria mechaniczna, a do niedawna w dyscyplinie inżynieria rolnicza – dysponuje sprawdzonymi technologiami przetwórstwa surowców biologicznych w biopaliwa gazowe, ciekłe i stałe. Technologie te są wciąż rozwijane i doskonalone jednak nie ma obecnie technicznych, czy technologicznych barier, jakie ograniczałyby produkcję biopaliw.

Produkcja i wykorzystanie biopaliw w naszym kraju nie rozwinęły się w stopniu, jaki był i jest oczekiwany. Wystarczy porównać np. ilość biogazowni w Niemczech (ok. 10.000) i w Polsce (ok. 200), aby dostrzec iż są jakieś problemy ograniczające rozwój zastosowań biopaliw w naszym kraju. Dodajmy, że przypadająca statystycznie powierzchnia użytków rolnych na 1go mieszkańca (powyżej 40 arów) wskazuje, że na cele produkcji surowców poza żywnościowych można wykorzystać około połowy tej powierzchni.

Podstawowe problemy jakie ograniczają wykorzystanie biomasy jako surowca biopaliwowego są natury pozatechnicznej czy poza technologicznej. Są to, przed wszystkim:

1. zmienna w czasie i niestabilna polityka energetyczna (np. subwencjonowania produkcji surowcowej),
2. administracyjne (i nieuzasadnione) ograniczenia (lub zakazy) stosowania biopaliw (np. drewna do celów grzewczych),
3. błędne decyzje dotyczące wykorzystania biomasy jako paliwa w elektrowniach o dużej mocy (np. zasilania bloków o mocy powyżej 200 MW),
4. pozamerytoryczne, ale wpływowe, oddziaływanie organizacji ekologicznych na politykę energetyczną (np. blokowanie wycinania drzew leśnych w ramach planowej gospodarki),
5. niedostatek merytorycznego przygotowania decydentów formułujących cele polityki energetycznej w kraju i UE.

Problemy praktycznych zastosowań współczesnych osiągnięć inżynierskich wymagają więc rozwiązania problemów poza inżynierskich. Bez racjonalnej współpracy inżynierskiego środowiska z politykami na szczeblu ogólnokrajowym i regionalnym problemy wymienione wyżej będą skutecznie hamowały wykorzystanie biomasy jako surowca biopaliwowego.

STRATEGIE IMPLEMENTACJI TECHNOLOGII FERMENTACJI METANOWEJ W GOSPODARCE ODPADAMI

STRATEGIES FOR IMPLEMENTING METHANE FERMENTATION TECHNOLOGY IN WASTE MANAGEMENT

Sławomir Kasiński¹, Jarosław Szuszkiewicz², Marcin Rudnicki³

¹ Uniwersytet warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Geoinżynierii, Instytut Inżynierii i Ochrony Środowiska, ul. Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn

² Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Technologii Materiałów i Maszyn, ul. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

³ Wydział Inwestycji i Rozwoju, Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi w Olsztynie, ul. Lubelska 53, 10-410 Olsztyn

e-mail: jerry@uwm.edu.pl

Dyrektywa Rady Unii Europejskiej 1999/31/WE zobowiązała kraje członkowskie Unii Europejskiej do sukcesywnej redukcji odpadów ulegających biodegradacji kierowanych do składowania. Głównym zamierzeniem dyrektywy składowiskowej było rozwiązanie problemu emisji metanu ze składowisk odpadów, mającego charakter gazu cieplarnianego. Metan oceniany jest jako 30-krotnie bardziej szkodliwy dla środowiska, niż dwutlenek węgla. Polska została zobowiązana do ograniczenia ilości składowanych odpadów biodegradowalnych. Z perspektywy Polski oznacza to konieczność całkowitej przebudowy systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

Na podstawie informacji pochodzących z Parlamentu Europejskiego wynika, że kompostowanie i fermentacja beztlenowa odpadów przynoszą najlepsze wyniki pod względem gospodarczym i środowiskowym w przypadku bioodpadów, których powstaniu nie można zapobiec. Bioodpady mogą zostać przetworzone na energię elektryczną, ciepło lub paliwa transportowe stosunkowo niskim kosztem.

W artykule przedstawiono konstrukcje reaktorów do fermentacji suchej i fermentacji mokrej. W praktyce, większość systemów biogazowych pracuje w systemie fermentacji mokrej. Istotnym parametrem wpływającym na procesy biologiczne zachodzące w reaktorze jest odczyn pH. Dla umożliwienia przyjęcia różnych grup odpadów biogazownie buduje się w układzie wielomodulowym.

Istotnym zagadnieniem jest usunięcie z biogazu pary wodnej oraz gazów, jak siarkowodór. Produkty uboczne powstałe podczas produkcji biogazu powinny podlegać kompostowaniu.

OPRACOWANIE PARAMETRÓW TECHNICZNYCH UKŁADU TNĄCEGO W PROCESIE CIĘCIA CEBULI

DEFINITION OF TECHNICAL PARAMETERS OF THE CUTTING SYSTEM IN THE ONION CUTTING PROCESS

Tomasz Kiczek^{1,2}, Agata Bieńczyk¹, Paweł Woźniak^{1,2}, Marcin Filakiewicz¹, Mariusz Urbański¹

¹ Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny

² Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Mechanicznej

e-mail: tomasz.kiczek@pit.lukasiewicz.gov.pl

Cięcie stanowi podstawową operację jednostkową w różnych sektorach przemysłu spożywczego, a nóż jest kluczowym elementem roboczym znacząco wpływającym na ostateczną jakość produktu końcowego. Ostrze, które wykorzystywane jest w procesie mechanicznego oczyszczania cebuli, polegającym na usunięciu części szczypiorowej oraz części korzeniowej warzywa, jest szczególnie narażone na szereg niekorzystnych warunków pracy, do których zalicza się tarcie oraz oddziaływanie korozyjne soku z cebuli na materiał noża. Ponadto, prawidłowe zdefiniowanie budowy całego układu wycinającego, w którym zamontowany jest nóż, stanowi o prawidłowości przeprowadzonego procesu oraz pozwala zminimalizować zużycie noża podczas przemysłowego oczyszczania cebuli.

W ramach prac wytypowano materiał noża oraz wykonano próbki stali o różnych parametrach obróbki cieplnej, które posłużyły do zbadania opisywanego zjawiska zużycia. Badania przeprowadzono na stanowisku „pin-on-plate” zapewniającym możliwość zbadania zjawiska tribokorozji w reaktywnych cieczach. Celem badań było określenie wpływu parametrów obróbki termicznej wytypowanego materiału noża na intensywność zużycia, a także wyznaczenie składowej korozyjnej oraz mechanicznej procesu. Przeprowadzono badania dla trzech próbek o różnej twardości, które zostały poddane hartowaniu i odpuszczaniu w różnych temperaturach. Badania wykazały różnice w stopniu całkowitego zużycia w zależności od przyjętego obciążenia próbki elementem tnącym. Różnice te obejmowały również wzajemne oddziaływanie czynnika korozyjnego i mechanicznego. Otrzymane wyniki pozwoliły na wybór najlepszej obróbki cieplnej ostrza w odniesieniu do obciążeń panujących podczas procesu cięcia cebuli pod kątem minimalizacji zużycia materiału ostrza. Wyniki prac posłużą jako cenny wkład w dalsze badania mające na celu opracowanie układu tnącego do zastosowania w przemysłowej linii do oczyszczania cebuli.

Prace zrealizowano w ramach VI edycji programu „Doktorat wdrożeniowy” Ministerstwa Edukacji i Nauki. Umowa zawarta 18 sierpnia 2022 roku.

WPŁYW UJEMNYCH TEMPERATUR NA CHARAKTERYSTYKI DYNAMICZNE AMORTYZATORÓW METALOWO-GUMOWYCH

THE INFLUENCE OF SUB-ZERO TEMPERATURES ON THE DYNAMIC CHARACTERISTICS OF RUBBER SHOCK ABSORBERS

Marcin Kluczyk, Andrzej Grządziela, Piotr Szymak

Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni, Wydział Mechaniczno-Elektryczny

e-mail: m.kluczyk@amw.gdynia.pl

During normal operation, machines cause vibrations due to unbalanced forces. Operating machines rigidly mounted on foundations or supporting structures transmit vibrations to the surroundings, which may have a harmful effect on the ship's hull or nearby machines and on people. Vibrations can also cause undesirable phenomena, such as noise, which significantly reduces the comfort of working in a neighbourhood or with devices. Vibration isolation is one of the ways to minimize these unfavourable phenomena, which involves placing appropriate damping elements between the machine and its foundation. The use of vibration isolation is crucial to increase the reliability of rotating equipment and to ensure appropriate working conditions for people working near the machines. Ship machines and equipment, especially installed on open decks, often operate at different temperatures, which may affect the vibration-insulating properties of metal-rubber shock absorbers used to mount them on foundations. The aim of the paper is to analyse the influence of temperature on the vibration-insulating properties of NR, NBR and EPDM rubber shock absorbers of various hardnesses.

WYKORZYSTANIE SIECI VAE W DIAGNOZOWANIU STANU OBIEKTU NA PODSTAWIE SYGNAŁU DRGANIOWEGO

UTILIZING VAE NETWORK FOR OBJECT CONDITION DIAGNOSIS BASED ON VIBRATION SIGNALS

Iwona Komorska

Uniwersytet Radomski, Wydział Mechaniczny, Katedra Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki

e-mail: iwona.komorska@uthrad.pl

W artykule przedstawiono metodę detekcji i klasyfikacji usterek maszyn przy pomocy głębokiego uczenia maszynowego wykorzystując sygnał drganiowy oraz sieć VAE (Variational Autoencoder). W większości metod wykrywania uszkodzeń sygnały drganiowe w dziedzinie czasu zebrane z urządzeń mechanicznych muszą zostać przekształcone w domenę częstotliwości lub inne dane wysokiego poziomu, w dużym stopniu opierając się na wiedzy profesjonalnej, takiej jak przetwarzanie sygnałów i rozpoznawanie wzorców usterek.

W przeciwieństwie do tych podejść, zaproponowano dwuetapową architekturę analizy uczenia maszynowego, która może dokładnie przewidywać stany uszkodzeń maszyny tylko przy użyciu sygnałów drgań w dziedzinie czasu bez skomplikowanego przetwarzania wstępnego. W pierwszym etapie zaproponowano metodę VAE, która jest wysoce odpowiednia do redukcji wymiarów danych szeregów czasowych. VAE jest modelem generatywnym, który przekształca rzeczywiste próbki w dystrybucję danych Gaussa za pomocą kodera, a następnie ta dystrybucja jest przekazywana do dekodera w celu uzyskania nowej wygenerowanej próbki. W przeciwieństwie do standardowych autoenkoderów, VAE nie daje jednego wektora reprezentacji, ale rozkład prawdopodobieństwa w przestrzeni wektorów. VAE wykorzystuje rozkład Gaussa do modelowania reprezentacji danych w sposób probabilistyczny, co pozwala na elastyczne generowanie nowych próbek.

Osiągnięto wstępnie redukcję wymiaru danych sekwencyjnych z 2048×3 do 32. Oznacza to, że dane sekwencyjne po zmniejszeniu wymiarów za pośrednictwem VAE nadal mogą zachowywać informacje o danych wielowymiarowych, tj. można precyzyjnie odtworzyć sygnał pierwotny. W drugim etapie wykorzystana została analiza głównych składowych (PCA) i liniowa analiza dyskryminacyjna (LDA) do dalszej redukcji drugiego wymiaru, tak aby można było wyraźnie wykryć różne znane lub nieznanne rodzaje uszkodzeń.

Metoda została zweryfikowana na przykładzie układu napędowego z przekładnią zębatą, zarówno na danych pochodzących z symulacji, jak i uzyskanych na drodze eksperymentu. Wyniki pokazują, że sieć VAE można zastosować do redukcji wymiarów danych szeregów czasowych przy znacznej poprawie wydajności klasyfikacji. Co więcej, nawet przy dwuwarstwowej sieci neuronowej można osiągnąć wynik ponad 98% dokładności.

PROPOZYCJA MODYFIKACJI STANOWISKA DYNAMICZNEGO DO BADAŃ TŁUMIENIA ZAWIESZENIA POJAZDU SAMOCHODOWEGO

A PROPOSAL FOR MODIFYING A DYNAMIC POSITION FOR TESTS OF SUPPRESSING A MOTOR VEHICLE SUSPENSION

Łukasz Konieczny

Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej

e-mail: lukasz.konieczny@polsl.pl

Prezentowana propozycja dotyczy modyfikacji jednego z najpopularniejszych stanowisk testowych służących do wyznaczania wskaźnika tłumienia zawieszenia samochodowego. Typowe stanowisko Eusama bazuje na stałej wartości amplitudy wymuszenia płyty (6mm) oraz pomiarze dynamicznej siły nacisku przy swobodnym wybiegu silnika napędzającego stanowisko. Dodatkowy pomiar statycznego nacisku koła na płytę pozwala wyznaczyć prosty procentowy wskaźnik tłumienia. Zastosowanie wolnego wybiegu przy hamowaniu stanowiska powoduje że wyznaczana wartość nacisku minimalnego bazuje na wartości z kilku oscylacji zarejestrowanych w tym czasie. Zastosowanie falownika w układzie sterowania pracy silnika pozwoli na płynne kontrolowanie częstotliwości pracy silnika a w efekcie na zadanie liniowej charakterystyki obniżania prędkości pracy stanowiska w określonym czasie. Główną zaletą tego rozwiązania jest kontrolowane przeczesywanie przedziału prędkości oraz zagęszczenie oscylacji w obszarze rezonansu mas nieresorowanych i poprawę dokładności metrologicznej wyznaczonej wartości nacisku dynamicznego. Druga z propozycji dotyczy dodatkowego pomiaru wielkości dynamicznej przemieszczenia płyty pomiarowej. Pomiar taki pozwala na określenie kąta fazowego pomiędzy przemieszczeniem płyty pomiarowej, a zmiennym naciskiem koła na płytę podczas pomiaru. Zależność dynamiki zmian kąta fazowego jest ściśle związana z tłumieniem w układzie co może dostarczać dodatkowej informacji o stanie technicznym zawieszenia. Przedstawione propozycje praktycznie nie zmieniają konstrukcji samego stanowiska a wymagają jednia dołożenia czujnika przemieszczeń (kontraktowego rezystancyjnego, lub bezkontaktowego indukcyjnego, pojemnościowego), falownika do układu strowania silnikiem oraz zaprogramowania pracy falownika i opracowania algorytmu obliczeniowego kąta fazowego jako uzupełnienia istniejącej metody Eusama.

PROJEKT „HORTIQD” – KOLEJNY KROK W KIERUNKU PRECYZYJNEJ OCHRONY SADÓW

THE “HORTIQD” PROJECT – A FURTHER STEP TOWARDS PRECISION ORCHARD PROTECTION

Paweł Konopacki¹, Ryszard Hołownicki¹, Joanna Puławska²

¹ Zakład Agrotechnologii, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice

² Zakład Ochrony Roślin, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice

e-mail: pawel.konopacki@inhort.pl

Rolnictwo precyzyjne w zakresie ochrony upraw wymaga dokładnej identyfikacji miejsc występowania agrofagów na uprawianym areale, co aktualnie jest możliwe tylko poprzez zastosowanie specjalistycznych zestawów opartych na detekcji multispektralnej, których koszt zakupu jest niezwykle wysoki. W przypadku ochrony upraw sadowniczych zadanie to jest jeszcze trudniejsze, bowiem różne choroby rozwijają się w pierwszej kolejności na różnych wysokościach uprawianych roślin. Największą przeszkodą na drodze szerszego wykorzystania tej technologii są koszty związane z zakupem specjalistycznych detektorów oraz z pożądaną regularną inspekcją upraw.

Projekt „HortiQD” ma na celu opracowanie przystępnego cenowo i łatwego w użyciu systemu wizyjnego dla rolnictwa precyzyjnego. Planowane jest zbudowanie hiperspektralnej kamery pracującej w zakresie długości fal od 1 do 2 μm (Short-Wave Infra Red) ze zintegrowaną detekcją punktową przy mniejszych długościach fal, szczególnie odpowiednią do monitorowania sadów. Aby osiągnąć ten cel, proponowany jest nowy typ detektora wykorzystujący technologię kropek kwantowych (Quantum Dot), oparty na bezołowiowych i bezrtęciowych kropkach kwantowych zgodnie z przepisami UE i zmniejszający koszt tego komponentu co najmniej 10-krotnie. Filtr optyczny pozwoli na uzyskanie wysokiej rozdzielczości spektralnej i przestrzennej, dostosowanej do konkretnych wymagań aplikacji. Obrazy hiperspektralne, rejestrowane *in vivo*, będą analizowane przez algorytmy głębokiego uczenia się w celu wczesnej identyfikacji chorób i oceny stanu zdrowia roślin. System zarządzania i korelacji danych zostanie skonfigurowany i zakłada się prezentowanie uzyskanych diagnoz i pomiarów bezpośrednio rolnikowi w czasie rzeczywistym. System zostanie zamontowany na już istniejącym autonomicznym ciągniku Trektor (firmy SITIA), dostosowanym do potrzeb ogrodnictwa, w celu zweryfikowania wykonalności pomiarów w realnych warunkach w kilku typach sadów jabłoniowych.

Projekt „HortiQD” pomoże zmniejszyć stosowanie pestycydów w europejskich sadach, torując drogę do zrównoważonego rolnictwa i podnosząc jakość żywności. Umożliwi również zwiększenie intensywności monitorowania poprzez automatyzację, a tym samym zapewni niezawodność europejskiej produkcji żywności. Projekt ma na celu stworzenie w pełni zintegrowanego rozwiązania, składającego się z kilku innowacyjnych komponentów i ma przynieść korzyści branży ogrodniczej oraz, generalnie, rolniczej.

Projekt, którego pełny tytuł brzmi „Automated monitoring in horticulture through spectral analysis with quantum dot detectors and highresolution optical filters” jest realizowany w ramach konkursu HORIZON-CL4-2023-DIGITAL-EMERGING-01 przez 12 partnerów z czterech krajów. W skład konsorcjum wchodzi 4 jednostki naukowe oraz 8 partnerów komercyjnych, a liderem konsorcjum jest Fraunhofer Institute for Electronic Nano Systems ENAS.

GOSPODARKA WODNO-ŚCIEKOWA W PROCESACH PRODUKCYJNYCH PGE ENERGIA CIEPŁA S.A. ODDZIAŁ 1 W KRAKOWIE W ASPEKcie MODERNIZACJI PRZEDSIĘBIORSTWA

WATER AND SEWAGE MANAGEMENT IN PRODUCTION PROCESSES OF PGE ENERGIA CIEPŁA SA BRANCH 1 IN KRAKOW IN LIGHT OF COMPANY MODERNIZATION

Zbigniew Kowalczyk¹, Wojciech Winiarski²

¹ Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki,
Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki I Informatyki Stosowanej

² PGE Energia Ciepła S.A oddział 1 w Krakowie

e-mail: Zbigniew.Kowalczyk@urk.edu.pl

Słowa kluczowe: produkcja energii i ciepła, ścieki, gospodarka wodno-ściekowa, zanieczyszczenie powietrza

Celem pracy jest charakterystyka funkcjonowania systemu gospodarki wodno-ściekowej przed i po modernizacji oczyszczalni ścieków, w przedsiębiorstwie, w którym wytwarza się energię elektryczną i ciepło, spalając biomasę oraz inne paliwa stałe.

Zakresem pracy objęto jedno z największych przedsiębiorstw energetycznych w Polsce: PGE Energia Ciepła S.A. Oddział 1 w Krakowie. Dokonano oceny gospodarki wodnej oraz skuteczności modernizacji oczyszczalni ścieków w aspekcie konkluzji BAT (*Best Available Techniques*). Skupiono się zwłaszcza na analizie zmian parametrów jakościowych ścieków po przeprowadzeniu modernizacji związanej z instalacją mokrego odsiarczania spalin.

Wyniki badań dowodzą, że modernizacja gospodarki wodno-ściekowej przedsiębiorstwa znacząco zmniejszyła emisję szkodliwych substancji do środowiska oraz zużycie wody, co wpisuje się w dążenie do zrównoważonego rozwoju. Po przeprowadzonej modernizacji zaobserwowano skuteczną redukcję zawartości w ściekach metali ciężkich oraz innych zanieczyszczeń. Odnotowano m. in. spadek zawartości: niklu o 96%, rtęci – 95%, kadmu – 92%, miedzi – 83%.

PRACE B+R NAD INNOWACYJNĄ TECHNOLOGIĄ W ZPC OTMUCHÓW

R&D WORKS ON PROCESS INNOVATION IN ZPC OTMUCHÓW

Jolanta Królczyk¹, Marta Reguła², Anna Rączka², Monika Butz²

¹ Politechnika Opolska, Wydział Mechaniczny, Katedra Technologii Maszyn i Materiałoznawstwa, Opole

² ZPC Otmuchów SA, Otmuchów

e-mail: j.krolczyk@po.edu.pl

Przedmiotem projektu było przeprowadzenie prac B+R mających na celu wdrożenie do własnej działalności firmy innowacji procesowej. Zaprojektowana i zbudowana w trakcie projektu instalacja pilotażowa została oparta na opracowanej przez firmę koncepcji nowej technologii produkcji mleczka w czekoladzie. Konieczność wprowadzenia innowacji procesowej wynikała z rosnących wymagań sieci handlowych (odbiorców produktu) i rosnących oczekiwań konsumentów. Celem prac B+R było wprowadzenie kontroli procesu napowietrzania masy piankowej, zapewnienie powtarzalności produktu, przyspieszenie procesu produkcji, w tym w szczególności procesu pakowania. Wnioskodawca zakładał również, że w wyniku realizacji projektu będzie mógł znacząco obniżyć koszty produkcji (między innymi poprzez automatyzację procesu, spadek zużycia energii elektrycznej i wody, ograniczenie ilości odpadów). Przedmiotem prowadzonych prac B+R była zmiana procesu produkcji mleczka w czekoladzie w zakresie:

1. Innowacyjnego sposobu napowietrzania masy piankowej masy.
2. Automatyzacji odcinka formowania i oblewania produktu.
3. Całkowitej automatyzacji procesu pakowania produktu gotowego.

Firma opracowała nowatorski pomysł napowietrzania produktu za pomocą mikserów różnej konstrukcji, aby w zależności od preferencji klientów przygotowywać mleczko w czekoladzie o wymaganej gęstości pianki oraz strukturze porów wewnętrznych pianki. Innowacyjność procesu pakowania polega na wprowadzeniu całkowicie zrobotyzowanej stacji pakowania kostek produktu do blistrów/wyprasek w oparciu o specjalny chwytak. Firmy wykonujące zrobotyzowane stacje do tego typu operacji i produktu oferują rozwiązanie oparte o roboty typu pick&place. Firma opracowała autorskie rozwiązanie sposobu odbierania kostek mleczka z pasa transportowego, a następnie wkładania kostek do opakowań. Zgodnie z ideą firmy dzięki specjalnemu chwytakowi możliwe będzie zastosowanie małej liczby robotów w procesie pakowania. Istniejące na rynku rozwiązania bazują na dużej liczbie robotów.

Projekt pn. „Prace B+R nad innowacyjną technologią w ZPC Otmuchów”, współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Inteligentny Rozwój 2014-2020. Projekt realizowany w ramach konkursu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju: Szybka Ścieżka. Numer wniosku o dofinansowanie: POIR.01.01.01-00-1047/19. Dofinansowanie projektu z UE: 15 847 940,06 PLN. Wartość projektu: 37 487 971,25 PLN. Okres realizacji w latach: 2020-2023.



PRZEWIDYWANIE RUCHÓW ROBOTA KOMPANA W ZASTOSOWANIU DO POTRZEB OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

PREDICTION OF THE COMPANION'S ROBOT MOVEMENTS IN APPLICATION TO THE NEEDS OF DISABLED PEOPLE

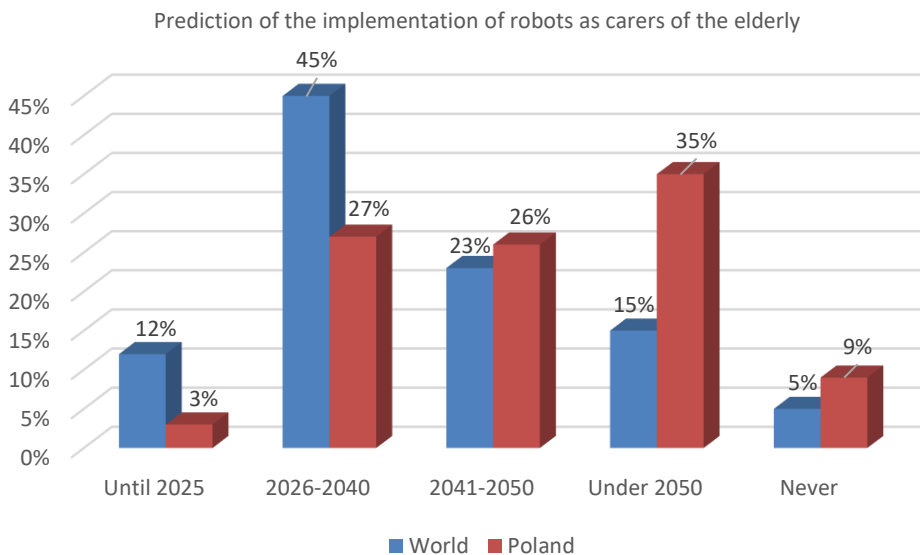
Karolina Krzykowska-Piotrowska

Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Zakład Inżynierii Transportu Lotniczego i Teleinformatyki

e-mail: karolina.krzykowska@pw.edu.pl

Szacunki Międzynarodowej Federacji Robotyki (IFR) przeprowadzone w 2018 roku przewidują coroczny wzrost liczby robotów o 15-18%. Zwykle eksperci, badając rynek, koncentrują się na przemyśle i produkcji, ale robotyzacja ekspansywnie wychodzi poza ten obszar. Poza robotami przemysłowymi intensywnie, zwłaszcza w niektórych krajach, takich jak np. Japonia, rozwija się sektor robotów usługowych, np. tych, które wykonują prace z zakresu długoterminowej opieki nad osobami starszymi i chorymi. Takie roboty w niedalekiej przyszłości będą wykonywać nie tylko proste czynności polegające na przypominaniu np. o godzinie zaaplikowania leków, inicjowaniu komunikacji z rodziną, ale również zapewniać miłe spędzanie czasu.

Zachodzący i prognozowany na przyszłość proces starzenia demograficznego społeczeństwa Polski stawia tym samym wiele wyzwań przed światem nauki. Jednym z nich jest poprawa jakości życia osób starszych. Następujący jednocześnie proces starzenia i uszczuplenia zasobów pracy wymusza wręcz konieczność skierowania zainteresowań badawczych ku potencjałowi innowacyjnych urządzeń pomocowych, w tym również robotów kompanów. Mimo, iż naukowcy od lat zajmują się projektowaniem robotów mających na celu wspieranie osób starszych, czy niepełnosprawnych ruchowo, to wykonywanie zadań wymagających dokładności ruchów rzędu kilku centymetrów wciąż stanowi duże wyzwanie.



BADANIA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ SYSTEMÓW MAGAZYNOWANIA SPRĘŻONEGO WODORU

FIRE RESISTANCE TESTS OF COMPRESSED HYDROGEN STORAGE SYSTEMS

Grzegorz Kubica, Marek Flekiewicz, Paweł Fabiś, Paweł Marzec, Piotr Hemlecki, Robert Surowiec

Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej, Politechnika Śląska

e-mail: grzegorz.kubica@polsl.pl

W publikacji przedstawiono metody i wyniki badań systemów magazynowania sprężonego wodoru w zakresie odporności na oddziaływanie otwartego ognia. Podstawą prowadzonych badań są obowiązujące przepisy zawarte w Regulaminie R134 EKG ONZ oraz w innych normach określających wymagania dotyczące systemów magazynowania sprężonego wodoru w pojazdach. Opracowanie zawiera również przegląd współczesnych rozwiązań systemów magazynowania wodoru w zbiornikach wysokociśnieniowych w środkach transportu. Rozwój w tym zakresie jest odpowiedzią na wyzwanie ograniczenia globalnej emisji dwutlenku węgla i ograniczenia emisji związków toksycznych. Różnorodność stosowanych rozwiązań jest stymulowana coraz powszechniejszym wykorzystaniem tego gazu. Opracowywanie nowych konstrukcji zbiorników, jak i wykonywane badania pozwalają na doskonalenie systemów w zakresie funkcjonalności i bezpieczeństwa. W opracowaniu przedstawiono rozwiązania stosowane przy magazynowaniu sprężonego wodoru. Stan zaawansowania współczesnych technologii wytwarzania zbiorników (butli) wysokociśnieniowych pozwala na stosowanie ciśnień roboczych do 70 MPa. Głównym celem prezentowanych badań jest przedstawienie wymagań i metodologii badań weryfikujących konstrukcję zbiornika i stosowane systemy zabezpieczeń w warunkach oddziaływania otwartego ognia. Badania te stanowią końcowy etap procesów homologacji lub certyfikacji indywidualnych zbiorników ciśnieniowych lub kompletnych systemów magazynowania wodoru. Ich istotą jest eliminacja wystąpienia eksplozji w przypadku wystąpienia pożaru obejmującego bezpośrednio system magazynowania wodoru.

WPLYW WYMIARÓW ELEMENTU NA POZIOM ODPORNOŚCI NA PĘKANIE STALI KONSTRUKCYJNYCH – ANALIZY NUMERYCZNE

INFLUENCE OF ELEMENT DIMENSIONS ON THE LEVEL OF FRACTURE TOUGHNESS OF STRUCTURAL STEELS – NUMERICAL ANALYSES

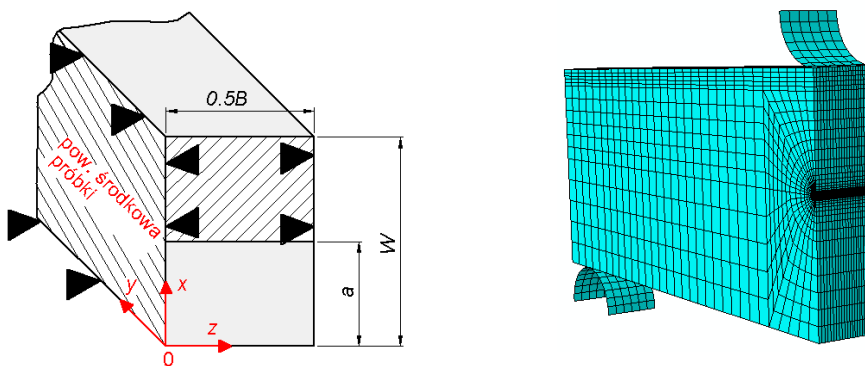
Sebastian Lipiec, Ihor Dzioba

Politechnika Świętokrzyska w Kielcach, Wydział Mechatroniki i Budowy Maszyn, Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Technologii Mechanicznej, Al. 1000-lecia Państwa Polskiego 7, 25-314 Kielce

e-mail: slipiec@tu.kielce.pl

Przeprowadzenie symulacji numerycznych z wykorzystaniem metody elementów skończonych (MES) pozwala na uzyskanie informacji, będących uzupełnieniem wyników badań laboratoryjnych. Dzięki realizacji obliczeń numerycznych możliwe jest wyznaczenie rozkładów: naprężeń, odkształceń, współczynnika trójosiowości naprężeń przed frontem pęknięcia. Wyznaczone numerycznie wielkości wykorzystywane są w sformułowaniu kryterium zniszczenia dla materiałów i elementów konstrukcyjnych. W pracy przeprowadzono symulacje numeryczne próbek trójpunktowo zginanych SENB, wykonanych ze stali 42CrMo4.

W celu wyznaczenia rozkładów naprężeń, odkształceń oraz parametrów trójosiowości przed wierzchołkiem pęknięcia opracowano model próbki trójpunktowo zginanej SENB o wymiarach tożsamy z wymiarami próbek doświadczalnych. Ze względu na istniejącą symetrię model zakładał opracowanie ¼ próbki SENB. Numeryczny model próbki podzielono na 21 warstw w kierunku grubości. Front pęknięcia zamodelowano jako łuk o promieniu $14 \mu\text{m}$. Zastosowano 8-węzłowe, trójwymiarowe elementy skończone. Rozmiar elementów zmniejszano wraz ze zbliżaniem się do obszaru frontu pęknięcia. Wybór rozmiaru elementów skończonych oraz podziału próbki na warstwy poprzedzony był analizami wstępnymi w celu uzyskania zbieżności otrzymywanych wyników analiz przy odpowiedniej jakości siatki elementów skończonych. W definicji warunków brzegowych założono: możliwość przemieszczenia pękniętej części próbki XOZ, zablokowanie możliwości przemieszczenia niepękniętej części próbki XOZ w kierunku Y, zablokowanie możliwości przemieszczania środkowej płaszczyzny próbki XOY w kierunku Z oraz całkowicie unieruchomiono dolną rolkę. W symulacji obciążenia zadawano przemieszczenie górnej rolki naciskającej na próbkę. Schemat modelu numerycznego przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat próbki SENB wykorzystywanej w analizach numerycznych

PROJEKT I ANALIZA MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWAŃ MOBILNEJ STACJI MONITORUJĄCEJ JAKOŚĆ POWIETRZA

DESIGN AND ANALYSIS OF POSSIBLE APPLICATIONS OF A MOBILE AIR QUALITY MONITORING STATION

Seweryn Lipiński, Tomasz Olkowski, Jarosław Piotrowski

Uniwersytet Warmińsko Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Elektrotechniki
Energetyki Elektroniki i Automatyki, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

e-mail: seweryn.lipinski@uwm.edu.pl

W pracy zaprezentowano projekt mobilnej stacji monitorującej parametry powietrza. Przez jej mobilność rozumie się lekką i niewielką gabarytowo konstrukcję, która pozwoli na łatwe przenoszenie i użytkowanie bez wykorzystania żadnego dodatkowego osprzętu. W celu zwiększenia wygody użytkownika urządzenia zaimplementowano system magazynujący i analizujący otrzymane wyniki, umieszczony na serwerze internetowym, połączony z interfejsem użytkownika w postaci aplikacji webowej.

Urządzenie zawiera czujnik pyłu/czystości powietrza PM1.0 / PM2.5 / PM10, barometr i wilgotnościomierz, oba z wbudowanym czujnikiem temperatury, dwa czujniki gazów, pierwszy wykrywający amoniak, siarkowodór, alkohol etylowy i toluen, drugi amoniak, alkohole, dym, dwutlenek węgla, tlenki azotu oraz benzen. Moduł GPS pozwala na dokładną lokalizację miejsca pomiaru, moduł GSM na bezprzewodową transmisję wyników pomiarów. Układ zasilany jest akumulatorowo (baterie Li-Ion), a jego czas działania bez doładowywania jest wydłużony dzięki panelowi fotowoltaicznemu.

Zaprojektowany układ został przetestowany – otrzymywane wyniki pomiarów porównywano z parametrami powietrza pozyskiwanymi z portalu airly.eu, przy czym oczywiście zadbano o zgodność czasu i lokalizacji pomiarów. Porównanie parametrów powietrza z obu źródeł dowiodło prawidłowości działania urządzenia – wyniki były bardzo zbliżone.

Następnie wykonano testy działania urządzenia w trybie mobilnym – pomiary wykonywano z różną prędkością przemieszczania się – pieszo, rowerem oraz samochodem. Otrzymane rezultaty pokazały, że mobilność układu pomiarowego pozwala na zwiększenie liczby punktów pomiarowych, co w konsekwencji daje lepszą wiedzę na temat zanieczyszczeń powietrza – szczególnie lokalnych (takich jak np. ognisko).

W kontekście powyższego należałoby się zastanowić, czy nie byłoby dobrym pomysłem, szczególnie w lokalizacjach o niskim zagęszczeniu stacji pomiarowych udostępniających wyniki publicznie, wykorzystywać stacje mobilne, przemieszczane np. z wykorzystaniem pojazdów o stałych trasach, np. komunikacji publicznej. Stacja monitorująca parametry powietrza, zawierająca moduł GPS i komunikująca się bezprzewodowo w standardzie GSM, pozwalałaby na skuteczniejszą kontrolę jakości powietrza i lepszą lokalizację pojawiających się punktowo zanieczyszczeń, także w celu ewentualnej reakcji odpowiednich służb.

WPŁYW OBRÓBKI CIEPLNEJ INCONELU 625 NA WŁAŚCIWOŚCI STRUKTURY SPRĘŻYTEJ PROMIENIOWEGO ŁOŻYSKA FOLIOWEGO

Jakub Łagodziński, Małgorzata Gizelska

Politechnika Łódzka, Instytut Maszyn Przepływowych

e-mail: jakub.lagodzinski@p.lodz.pl

Słowa kluczowe: obróbka cieplna; łożyska foliowe; właściwości tłumiące i sprężyste

Łożyska foliowe są typem podpór stosowanych powszechnie w wysokoobrotowych maszynach przepływowych wykonanych w technologii oil-free. Ich niezaprzeczalne zalety, jak smarowanie bezpośrednio medium roboczym maszyny oraz praca w szerokim zakresie temperatur, pozwoliły na uniknięcie uszczelnień w konstrukcji maszyny i otworzyły im drogę do zastosowań w ogromnym spektrum turbin, dmuchaw i sprężarek. Spotkać można rozwiązania konstrukcyjne pracujące zarówno w warunkach kriogenicznych, jak i w podwyższonej temperaturze. Z kolei zakres tłoczonych mediów obejmuje przede wszystkim powietrze lub różnego rodzaju czynniki niskowrzące. W przypadku gazów wybuchowych bądź szkodliwych dla otoczenia, możliwe jest zbudowanie maszyny hermetycznej, charakteryzującej się całkowicie zamkniętym korpusem, z rotorem podpartym w łożyskach foliowych jest nieoceniona.

Ze względu na znikome właściwości tłumiące łożysk foliowych, uważa się powszechnie, iż niemożliwe jest przejście rezonansu charakteryzującego się giętą postacią drgań przez rotor podparty właśnie w takich łożyskach. Dlatego maszyny przepływowe z rotorami podpartymi w łożyskach foliowych projektuje się jako podkrytyczne, nie przekraczające w czasie swojej pracy prędkości rezonansowej objawiającej się postacią giętą wału. Zakładając wspomniane ograniczenie prędkości obrotowych, w systemie wirującym takiej maszyny rotor przyjmuje się za sztywny, a postać drgań ma charakter podobny do drgań układu masa-sprężyna, z wyraźną dyssypacją energii w strukturach podatnych obu łożysk promieniowych.

Mając na uwadze powyższe uwarunkowania, szczególnie istotne z punktu widzenia dynamiki rotora są właściwości sprężysto – tłumiące struktury łożyska foliowego. W typowych rozwiązaniach wykorzystuje się folie (blaszki) z inconelu o grubości rzędu 0,1mm uformowane w odpowiedni profil na drodze obróbki plastycznej z wykorzystaniem matrycy. Tak uformowane blaszki sprężyste charakteryzują się dość dobrymi właściwościami sprężysto-tłumiącymi i generują odpowiednie napięcie wstępne, potrzebne dla poprawnej pracy łożyska.

Relatywnie niska granica plastyczności stosowanego stopu sprzyja jego obróbce plastycznej, jednak podczas eksploatacji łożysk uwiadcza się stopniowe osiadanie i degradacja pierwotnie uformowanego profilu folii sprężystej nieobrobionej cieplnie. Ponadto, wzrost obciążeń i prędkości obrotowych nowoczesnych maszyn przepływowych wykonanych w technologii oil-free, stawia coraz większe wymagania odnośnie przenoszenia jednostkowych obciążeń.

Wychodząc naprzeciw powyższym rosnącym wymaganiom, zastosowano obróbkę cieplną polegającą na utwardzaniu wydzieleniowym stopu inconel 625, z jakiego wykonano folie sprężyste łożyska. Następnie przeprowadzono próby porównawcze otrzymanych właściwości sprężysto-tłumiących folii poddanych utwardzaniu z podobnymi elementami niepoddanymi nieobrobionymi cieplnie. Porównano pojedyncze segmenty folii, jak również złożone łożyska. Kompletne łożyska poddano zarówno obciążeniom statycznym, jak i dynamicznym. Zaobserwowano istotny wzrost sztywności pojedynczego segmentu, jak również całej struktury folii wewnątrz łożyska.

WPŁYW ZASTOSOWANIA PRZEMIENNIKA CZĘSTOTLIWOŚCI NA EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNĄ MAŁEJ ELEKTROWNI WODNEJ Z TURBINĄ ARCHIMEDESA

EFFECT OF USING A FREQUENCY CONVERTER ON THE ENERGY EFFICIENCY OF A SMALL HYDROELECTRIC POWER PLANT WITH AN ARCHIMEDEAN TURBINE

Krzysztof Łapiński, Piotr Sołowiej

Uniwersytet Warmińsko Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Elektrotechniki
Energetyki Elektroniki i Automatyki, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

e-mail: pit@uwm.edu.pl

Słowa kluczowe: turbina Archimedeasa, efektywność, elektrownie wodne

Konieczność zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii w krajowym bilansie elektroenergetycznym skłania do poszukiwania nowych rozwiązań. Jedną z niedocenianych w naszym kraju energią odnawialną jest energia spadku rzek. Mała elektrownia wodna z turbiną Archimedeasa pozwala na wykorzystanie niezagospodarowanych stopni wodnych o niewielkich spadach. Badania przeprowadzono w małej elektrowni wodnej z turbiną Archimedeasa. W hydrozespół elektrowni włączono przemiennik częstotliwości badając jego wpływ na wydajność całego układu. Dzięki zastosowaniu przemiennika częstotliwości można było ustalić optymalny punkt pracy układu generacji. Pozwoliło to na porównanie efektywności pracy układu generacji z zastosowaniem przemiennika częstotliwości i bez. Badania wykonano w porównywalnych warunkach hydrologicznych. Przy określaniu wydajności wzięto pod uwagę parametry takie jak poziomy wody przed i za elektrownią, generowaną moc, napięcie sieci elektroenergetycznej, prędkość obrotową turbiny oraz wyprodukowaną energię elektryczną. Na podstawie uzyskanych pomiarów zaobserwowano wzrost efektywności pracy układu dzięki dostawieniu przemiennika częstotliwości, mimo zmniejszenia sprawności. Przemiennik częstotliwości umożliwia utrzymanie wysokiego spadku wody, również w warunkach zmniejszonego przepływu, tym samym zwiększając potencjał generowania energii elektrycznej.

OCENA WPŁYWU WARUNKÓW HYDROLOGICZNYCH I HYDROTECHNICZNYCH NA POZIOMĄ I PIONOWĄ DEFORMACJĘ KORYTA RZEKI SKAWY

Marta Łapuszek¹, Marta Cebulska¹, Robert Szczepanek²

¹ Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Katedra Geoinżynierii i Gospodarki Wodnej, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków

² Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Geografii i Geologii, Instytut Nauk Geologicznych, ul. Gronostajowa 3a, 30-387 Kraków

e-mail: marta.lapuszek@pk.edu.pl

Przedmiotem prowadzonych badań były zmiany morfologiczne koryta rzeki Skawy – prawobrzeżnego dopływu rzeki Wisły. Celem była ocena wpływu przepływu korytotwórczego na zmiany morfologiczne rzeki Skawy we wszystkich jej przekrojach wodowskazowych tj. zlokalizowanych w Jordanowie, Osielcu, Suchoj Beskidzkiej, Wadowicach oraz w Zatorze – położonym w ujściowym odcinku rzeki. Podstawę analizy stanowiły dobowe wartości przepływów kolejno z lat 1951-2018, które pozyskano z ogólnodostępnej bazy Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego, a także z roczników hydrologicznych wód powierzchniowych dorzecza Wisły. Uwzględniono tylko te stacje wodowskazowe, dla których możliwe było zgromadzenie kompletnych serii danych z przyjętego okresu. W wyniku analizy stwierdzono, że przepływ najwyższy, który może wpłynąć na zmianę geometrii koryta może wystąpić w każdym miesiącu, jednak najczęściej występuje w okresie letnim. W każdym przekroju wodowskazowym wybrano wezbrania o największym przepływie kulminacyjnym. Przepływy te były wynikiem wystąpienia opadów atmosferycznych o zasięgu regionalnym – miało to miejsce szczególnie w lipcu 1970, sierpniu 1972, lipcu 1997 i 2001, maju i sierpniu 2010 oraz w maju 2014 roku. Dostrzeżono również wspólne okresy z nadmiarem wody we wszystkich przekrojach wodowskazowych rzeki Skawy. Informacje te posłużyły do wyznaczenia w poszczególnych przedziałach czasowych wartości przepływów korytotwórczych, które wraz z wyższymi wskazują na bezpośrednią reakcję koryta na zmiany w jego przemieszczeniu pionowym i poziomym. Zmiany te będące wynikiem wystąpienia wielkich wezbrań widoczne są w przebiegu linii brzegowej koryta w następstwie erozji bocznej, zwłaszcza w górnym odcinku rzeki. Przykładowo, po wezbraniach, które miały miejsce kolejno w 1970 i 1972 roku, w Jordanowie nastąpiło obniżenie dna o 1,0 m, a w Osielcu o 1,5 m. Podobne zmiany wystąpiły na długości rzeki w innych przekrojach – w Wadowicach nastąpiło obniżenie koryta o 1.0m (1970), a w 1972 w wyniku wezbrania nastąpiła akumulacja rumowiska o średnio 1,2 m. Znaczące zmiany geometrii koryta związane z przemieszczeniami poziomymi i pionowymi wystąpiły we wszystkich analizowanych profilach wodowskazowych po wezbraniach, które miały miejsce w 1997, 2001, 2010 oraz w 2014 roku. Przeprowadzone prace regulacyjne w korycie Skawy na analizowanych odcinkach rzeki (w okolicy wodowskazów Osielec, Sucha Beskidzka, Wadowice, Zator) w latach 1963-1998 polegały na zawężeniu doliny rzecznej stanowiącej obszar swobodnej migracji dla rzeki średnio od 50% do 70%. Zawężone koryta zostały ograniczone tamami podłużnymi oraz ostrogami. Sytuacja ta spowodowała przyspieszenie przepływu, szczególnie w warunkach pełnokorytowych. Efektem tego jest obserwowane wcinanie pionowe koryt oraz przesunięcia poziome wywołane erozją boczną.

PROJEKT KONCEPCYJNY NOWEGO UKŁADU POZIOMOWANIA SIEWNIKA DO POPLONÓW I NAWOZÓW MINERALNYCH

CONCEPTUAL DESIGN OF A NEW LEVELING SYSTEM FOR A SEEDER FOR CATCH CROPS AND MINERAL FERTILIZERS

Wiktor Łykowski, Łukasz Gierz

Instytut Konstrukcji Maszyn, Wydział Inżynierii Mechanicznej, Politechnika Poznańska, ul. Piotrowo 3,
61-138 Poznań, Polska

e-mail: wiktor.lykowski@doctorate.put.poznan.pl

Siewem nazywany jest zabieg agrotechniczny, polegający na umieszczeniu nasion lub cząstek/granulek nawozów mineralnych w glebie. Do wykonania powyższego zabiegu wykorzystywane są siewniki, które można podzielić na mechaniczne oraz pneumatyczne. W celu zwiększenia zawartości węgla organicznego w glebie, który w roku 2021 w Polsce wynosił 1,71% wysiewa się poplony, złożone z kilku gatunków roślin. Stosując nawozy mineralne doglebowo ogranicza się ulatnianie azotu do atmosfery. W ramach niniejszej pracy opracowano nowatorski system samopoziomowania siewnika poplonów i nawozów mineralnych w celu uzyskania wyrównanej dawki wysiewu. Opracowany siewnik z nowatorskim systemem samopoziomowania może zostać zamocowany na trzypunktowym układzie zawieszenia ciągników rolniczych lub na maszynach uprawowych. Zastosowanie nowego układu zawieszenia zapewni ciągłe samopoziomowanie zbiornika nasiennego, do którego zamocowane są zespoły wysiewające (dozujące) podczas jazdy na pochyłościach terenu. Samo poziomowanie aparatów wysiewających umożliwi dozowanie i wysiew wyrównanej dawki materiału bez względu na pochylenie terenu. Układ zawieszenia składa się z ramy, do której zamocowana jest kula. Na kuli zawieszony jest zaczep kulowy, do którego przytwierdzony jest zbiornik nasienny z kołeczkowymi aparatami wysiewającymi. Rozwiązanie to pozwala na swobodne poruszanie się zbiornika nasiennego we wszystkich czterech kierunkach.

INNOWACJE W PRZETWÓRSTWIE ROLNO-SPOŻYWCZYM

INNOVATIONS IN AGRO-FOOD PROCESSING

Joanna Majkowska-Gadomska¹, Anna Bieniek¹, Anna Francke¹, Krzysztof K. Jadwisieńczyk²

¹ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Rolnictwa i Leśnictwa, Katedra Agroekosystemów i Ogródnictwa

² Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Maszyn Roboczych i Metodologii Badań, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

e-mail: Majkowska-gadomska@uwm.edu.pl

Przetwórstwo domowe jest bardzo popularne. Dżemy i konfitury, soki własnej roboty, wina, piwa, aromatyczne nalewki – wszystko to można przygotować w domu, we własnej kuchni, czy piwnicze. Wystarczy mieć tylko składniki i odpowiedni sprzęt. Przemysł rolno-przetwórczy także poszukuje tego typu rozwiązań. W związku z licznymi badaniami dotyczącymi składu chemicznego i możliwości przetwórstwa roślin ogrodniczych w ramach interdyscyplinarnej współpracy między Wydziałami UWM w Olsztynie opracowano receptury produktów spożywczych tj. dżemu owocowego, warzywno-owocowego oraz produktu spożywczego i sposób wytwarzania produktu spożywczego.

Przedmiotem patentu (**P.427267**) jest dżem owocowy, który charakteryzuje się tym, że składa się z owoców, które stanowią minimum 60% wsadu, z czego 15-50% stanowi dereń, 10-40% aktinidia. 5-40% jabłko, cukier 30-60%, a do korekty smaku dodatkiem jest zagęszczony sok cytrynowy, imbir, cynamon i owoce cytryńca chińskiego. Zgłoszenie obejmuje też sposób wytwarzania dżemu owocowego.

Przedmiotem zgłoszenia (**P.441015**) jest dżem warzywno-owocowy charakteryzuje się tym, że warzywa i owoce stanowią min. 60% wsadu w tym 20-50% to miechunka pomidorowa, 5-35% pomidor i 5-10% jabłko jasno-mięszone, cukier 20-30%, błonnik rozpuszczalny 5-7%, pektyna 1%. Do korekty smaku oraz dla zabezpieczenia prawidłowego żelowania pektyny dodawany jest zagęszczony sok cytrynowy lub kwasek cytrynowy i imbir.

Zgłoszenie (**P.440657**) dotyczy produktu spożywczego, oraz sposobu wytwarzania tego produktu. Produkt stanowi biomasa blaszek liściowych kalafiora lub brokułu, lub ogonków liściowych kalafiora lub brokułu, lub mieszanina 1/3 blaszek liściowych i 2/3 ogonków liściowych kalafiora i brokułu w ilości 80-90% masy produktu, woda stanowi 10-15% masy produktu i olej w ilości 2-5% masy produktu.

BADANIA WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNYCH ZIARNA PSZENICY W WARUNKACH WYMUSZEŃ DYNAMICZNYCH

RESEARCH ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF WHEAT GRAINS UNDER DYNAMIC LOADING CONDITIONS

Jacek Marcinkiewicz

Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych

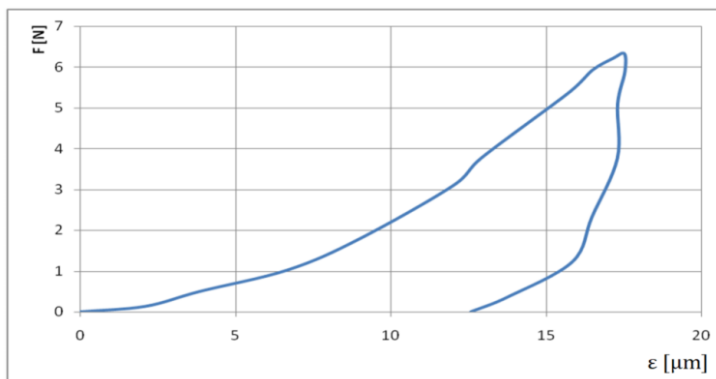
e-mail: jacek.marcinkiewicz@put.poznan.pl

Spśród wszystkich zabiegów uprawowych towarzyszących hodowli rolno-spożywczej, jednym z ważniejszych etapów, decydującym o jakości oraz ilości uzyskiwanych plonów, jest etap siewu. W procesie siewu mamy do czynienia ze zjawiskiem ruchu ziarna w mechanizmach siewników, któremu towarzyszą liczne zderzenia i odbicia.

Zderzenie ziarna zbożowego z płaską powierzchnią zespołu roboczego jest złożonym zjawiskiem fizycznym, w którym dochodzi do gwałtownego kontaktu dwóch obiektów. Głównymi bezpośrednimi skutkami zjawiska zderzenia są w strefie kontaktu lokalne odkształcenia, a ponadto rozproszenie energii w postaci np. tarcia, propagacji drgań oraz fal naprężeń w układzie. Zatem główny aspekt poznawczy modelowania sił kontaktowych stanowią złożone procesy przekazywania energii, co utrudnia matematyczną analizę problemu. Opracowanie modelu opisującego dynamiczny kontakt wymaga licznych rozważań teoretycznych, a postulowane na ich podstawie zachowanie jest związane z koniecznością weryfikacji za pomocą odpowiednich eksperymentów.

Badania prowadzone w warunkach obciążeń quasi-statycznych nie dostarczają szczegółowych odpowiedzi na zachowanie materiału pod wpływem wymuszeń dynamicznych, odpowiadających swym charakterem zjawisku zderzenia towarzyszącemu przemieszczaniu ziarna. Badania dynamiczne, oceniające właściwości nasion, są mniej rozpowszechnione i mają swoją krótszą historię. Wynika to w dużej mierze z trudności w opracowaniu metodyk oraz braku odpowiedniej uniwersalnej aparatury pomiarowej. W celu wyznaczenia cech materiałowych dla zjawisk o charakterze dynamicznym, konieczne staje się opracowanie niestandardowych indywidualnych testów, wymagających budowy innowacyjnych stanowisk badawczych.

W związku z powyższym, na potrzeby budowy precyzyjnego modelu matematycznego odwzorowującego zjawiska towarzyszące zderzeniu ziarna z powierzchnią zespołu roboczego, konieczne jest dogłębne poznanie jego reakcji na zewnętrzne dynamiczne wymuszenia, takie jak: relacje siła-czas, prędkość-restytucja, siła-odkształcenie (rys. 1), a także ustalenie wpływu poziomu wilgotności ziarna pszenicznego na badane zjawisko.



Rys. 1. Przykładowa zależność siłowo-odkształceniowa dla ziarna pszenicy.

ANALIZA ZMIAN CIEPLNYCH ELEKTRYCZNEGO UKŁADU NAPĘDOWEGO MOTOCYKLA ELEKTRYCZNEGO

ANALYSIS OF THERMAL CHANGES IN THE ELECTRIC DRIVE SYSTEM OF AN ELECTRIC MOTORCYCLE

Paweł Marzec, Paweł Fabiś

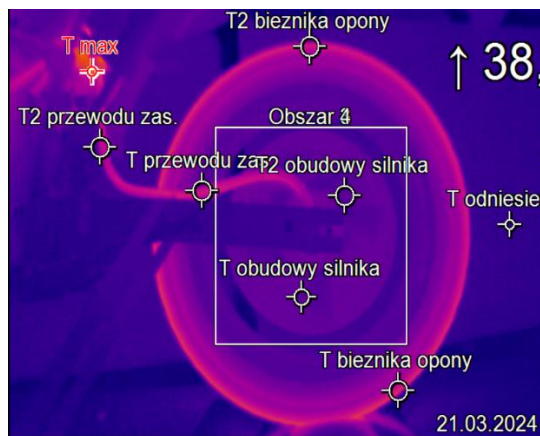
Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej, Katedra Transportu Drogowego;
ul. Z. Krasińskiego 8, 40-019 Katowice

e-mail: pawel.marzec@polsl.pl

W artykule przedstawiono badania doświadczalne zmian temperatury, elektrycznego układu napędowego prototypowego motocykla elektrycznego. Badania wykonano na stanowisku hamowni podwoziowej z wykorzystaniem dodatkowego mocowania dla motocykli. Do rejestracji wartości temperatur wykorzystano kamerę termowizyjną, której okno pomiarowe skierowano na tylną część motocykla, obejmującą silnik elektryczny zabudowany w piaście koła napędowego. Rejestracja temperatur odbywała się podczas wyznaczania charakterystyki zewnętrznej silnika elektrycznego w pięciu seriach pomiarowych zarejestrowanych w jednym ciągu. Do realizacji badań wytypowano punkty pomiarowe temperatur obejmujące przyłącze elektryczne przewodu zasilania, dwa punkty przewodu zasilania, dwa punkty bieżnika opony, a także dwa punkty obudowy silnika. Dodatkowo rejestrowano temperaturę odniesienia. Zebrane charakterystyki opracowano oraz przedstawiono na wykresach, na których oznaczono dwie fazy pomiaru charakterystyki zewnętrznej silnika.



Rys. 1 Motocykl elektryczny na stanowisku badawczym.



Rys. 2. Kadr pomiarowy kamery termowizyjnej.

WPŁYW DODATKU WYBRANYCH SUROWCÓW UTYLIZACYJNYCH DO FILAMENTU PLA NA WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE PRÓBEK Z DRUKU 3D W TECHNOLOGII FDM

THE INFLUENCE OF THE ADDITION OF SELECTED RECYCLING RAW MATERIALS TO THE PLA FILAMENT ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF 3D PRINTED SAMPLES USING FDM TECHNOLOGY

Jacek Mazur, Paweł Sobczak, Marian Panasiewicz, Patrycja Łusiak

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie. Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych, ul. Głębocka 28,
20-650 Lublin

e-mail: andrzej.mazur@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: druk 3D, PLA, właściwości wytrzymałościowe, dodatki pochodzenia roślinnego

Na przestrzeni ostatnich lat druk 3D jest jedną z prężnie rozwijających się technologii wytwarzania, która ma ogromny potencjał i wpływa na wiele gałęzi przemysłu, takich jak inżynieria, sztuka, edukacja, medycyna, lotnictwo oraz wiele innych. Wśród wielu technologii najczęściej używana jest metoda FDM (*ang. Fused Deposition Modeling*), ponieważ jest szeroko dostępna, stosunkowo prosta oraz tania. Istotą tej metody jest wytłaczanie materiału termoplastycznego przez podgrzewaną dyszę w kontrolowany sposób. Materiałem pochodzenia naturalnego o dobrych właściwościach biodegradowalnych często stosowanym w druku 3D jest tworzywo PLA (polilaktyd) wywodzące się z naturalnych składników takich jak skrobia kukurydziana czy trzcina cukrowa itp.

Celem badań było określenie wpływu zastosowanych dodatków pochodzenia roślinnego będących produktami ubocznymi przetwórstwa spożywczego, takich jak wytloki marchwi i rozdrobnione łupiny orzecha włoskiego do tworzywa PLA na właściwości mechaniczne próbek wydrukowanych w technologii FDM. W badaniach wykorzystano rozdrobnioną frakcję do wielkości cząstek poniżej 0,2 mm każdego z dodatków (w ilości 1, 3 i 5%). Najniższa wartość wilgotności dodatków wynosiła 8%. Zastosowano dodatek do tworzywa PLA w ilości 1, 3 i 5%. Po wymieszaniu składników wytworzono filament (o grubości 1,75 mm $\pm 0,1$ mm), z którego wydrukowano w technologii FDM znormalizowane próbki do testów wytrzymałościowych. Otrzymane próbki poddano testom na zginanie (określając twardość i elastyczność) i rozrywanie (określając odporność na rozciąganie i rozciągliwość). Zaobserwować można, że dodatek spowodował wzrost parametrów wytrzymałościowych przy zginaniu (twardości i elastyczności). Zastosowanie 5% dodatku spowodowało wzrost twardości (rejestrowanej podczas zginania) o 78% i elastyczności o 38,3% (rejestrowanej podczas zginania) w stosunku do próbek bez tego dodatku. Jednak równocześnie zaobserwowano spadek wytrzymałości na rozciąganie o 18,5% dla próbek z dodatkiem 5% w stosunku do „czystego” PLA.

PORÓWNANIE WYTRZYMAŁOŚCI PRÓBEK WYDRUKOWANYCH W TECHNOLOGII FDM O RÓŻNYM STOPNIU WYPEŁNIENIA Z TWORZYWA PA12 I PA12+GF15

COMPARISON OF THE STRENGTH OF SAMPLES PRINTED USING FDM TECHNOLOGY WITH DIFFERENT INFILL DENSITIES, MADE FROM PA12 AND PA12+GF15 MATERIALS

Łukasz Miazio

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

e-mail: lukasz.miazio@uwm.edu.pl

Badania stanowią kolejny etap prac nad wytrzymałością elementów wydrukowanych na drukarkach przestrzennych w technologii FDM (*ang. Fused Deposition Modeling* – Modelowanie ciepłym tworzywem). W artykule przedstawiono wyniki badań nad wytrzymałością na rozciąganie próbek wydrukowanych z materiału PA12 i PA12+CF15, poprzednie badania dotyczyły materiału PLA, do których to aktualne badania będą porównywane.

Podstawowe dane materiałowe podawane przez producentów i dystrybutorów materiałów stosowanych w metodzie FDM, tj.: wytrzymałość na rozciąganie i moduł Younga, dotyczą najkorzystniejszego ustawienia modelu podczas wydruku. Jednakże, w technologiach przyrostowych i szczególnie w metodzie FDM, zbudowany obiekt jest bardzo silnie zróżnicowany warstwowo (w kierunku Z). Istotny jest również kierunek nakładania materiału (w płaszczyźnie XY). Na wytrzymałość wpływa też stopień i rodzaj wypełnienia wnętrza modelu oraz temperatura podczas drukowania. Z tych powodów konieczne jest poznanie dla konkretnych materiałów zależności pomiędzy parametrami technologicznymi, a otrzymywaną wytrzymałością. Przeprowadzone badania miały na celu określenie wytrzymałości na rozciąganie próbek wydrukowanych z różnym stopniem wypełnienia.

W kontekście nowego materiału, tj. PA12+CF15, istotne jest zrozumienie, jak dodatek włókien węglowych wpływa na właściwości mechaniczne wydruków w porównaniu z tradycyjnymi materiałami, takimi są PA12 i PLA. Włókna węglowe mogą znacząco zwiększyć wytrzymałość i sztywność kompozytu, co może prowadzić do potencjalnych zastosowań w produkcji części o podwyższonych wymaganiach wytrzymałościowych. Dlatego też badania nad wytrzymałością materiałów w kontekście różnych parametrów drukowania są kluczowe dla rozwijania potencjału technologii FDM i jej aplikacji przemysłowych.

W skład PA12+CF15 wchodzi poliamid 12 (PA12), który jest termoplastycznym tworzywem sztucznym o dobrej odporności chemicznej, wytrzymałości na ścieranie oraz elastyczności. Dodatek 15% włókien węglowych (CF15) wzmacnia strukturę kompozytu, co prowadzi do zwiększenia sztywności, wytrzymałości mechanicznej oraz odporności na deformacje. Z przeprowadzonych badań wynika, że dodatek ten zwiększa wytrzymałości PA12 o około 13%.

STABILIZACJA WIBRO-TERMALNA JEDNOFAZOWYCH, ASYNCHRONICZNYCH SILNIKÓW ELEKTRYCZNYCH MAŁEJ MOCY

Paweł Mikołajczak¹, Mateusz Wróbel², Roman Barczewski²

¹ UWM w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Budowy, Eksploatacji Pojazdów i Maszyn

² Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Mechanicznej, Instytut Mechaniki Stosowanej

e-mail: pawel.mikolajczak@uwm.edu.pl

Jednofazowe silniki elektryczne indukcyjne małej mocy znalazły zastosowanie w wielu urządzeniach ogólnego przeznaczenia m.in. jako jednostki napędowe podajników, przenośników, pomp. Testowanie poprodukcyjne tej klasy silników, zwłaszcza jeżeli miałyby objąć wszystkie egzemplarze, może być problematyczne. Wynika to ze stosunkowo długiego czasu stabilizacji warunków drganiowych i termalnych w porównaniu z silnikami trójfazowymi o zbliżonej mocy. Celem przeprowadzonych eksperymentów było zbadanie procesu stabilizacji wibro-termalnej po uruchomieniu silnika i podjęcie próby określenia przedziałów czasu, w którym można przyjąć, że ona zachodzi. Na tej podstawie można oszacować m.in. minimalny czas jaki będzie niezbędny jest do przeprowadzenia drganiowych testów odbiorczych tej klasy silników.

Obiektem badań były nowe silniki SEMKH 63-4B2 zasilane jednofazowo (230V), o mocy 0,12 kW i znamionowej prędkości obrotowej 1 360 obr./min. Z uwagi na przeznaczenie silników – np. cykliczne podawanie stałego paliwa w kotłach grzewczych – charakteryzują się one pracą przerywaną z dużą liczbą rozruchów (S4). Mając to na uwadze, producent w celu zwiększenia momentu rozruchowego wyposażył ten typ silnika w kondensator rozruchowy o większej pojemności (8 uF / 450 V).

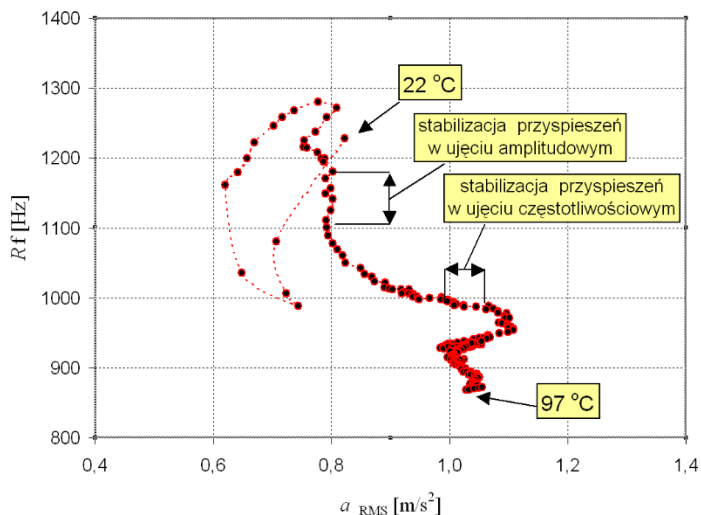
Eksperymenty polegały na współbieżnym monitorowaniu procesu nagrzewania się korpusu silnika, uzwojeń stojana oraz rejestracji przyspieszeń drgań, poziomu ciśnienia akustycznego, sygnału tachometrycznego i prądu. Badania przeprowadzono na dedykowanym stanowisku zapewniającym uzyskiwanie powtarzalnych warunków zamocowania testowanych silników. Stanowisko zawiera głowicę pomiarową wyposażoną w przetwornik piezoelektryczny PCB model A608 i wiropędową sondę tachometryczną. Do pomiarów termalnych zastosowano kamerę termowizyjną FLIR 6 (pomiar temperatury korpusu) oraz miernik Testo 735 (pomiar temperatury uzwojeń). Sekwencyjna parametryzacja sygnału przyspieszeń obejmowała wyznaczenie: wartości skutecznej, szczytowej, współczynników szczytu, impulsowości i kształtu, częstotliwości Rice'a, kurtozy oraz widm amplitudowych. Parametryzacja i analiza drgań była prowadzona w paśmie częstotliwości do 5 kHz. Monitorowanie procesu stabilizacji wibro-termalnej prowadzono z interwałem czasowym 15s. Dodatkowo wyznaczano chwilowe wartości skuteczne przyspieszeń drgań, ciśnienia akustycznego i prądu z krokiem czasowym $\Delta t = 0,05$ s. Na podstawie wartości chwilowych możliwe było uchwycenie (detekcja) zjawisk o charakterze krótkoczasowym.

W celu zapewnienia poprawnej transmisji sygnału drganiowego z silnika do czujnika drgań, pomiędzy kołnierzem silnika a powierzchnią głowicy pomiarowej, zastosowano środek sprzęgający – olej o lepkości kinematycznej $146 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ w 40°C , a w 100°C $14,7 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

Na podstawie przeprowadzonych testów stwierdzono, że czas osiągnięcia stabilizacji termalnej tej klasy silników wynosi ok. 60 minut. Korpus w tym czasie rozgrzewa się od temperatury otoczenia 22°C do ok. 97°C .

Zobrazowanie wyników parametryzacji przyspieszeń drgań płaszczyźnie: wartość skuteczna – częstotliwość Rice'a ($a_{\text{RMS}} - R_f$) podczas procesu nagrzewania się silnika (rys. 1) pokazuje, że trudno jest jednoznacznie wskazać przedział czasu od uruchomienia (lub zakres temperatury korpusu silnika), w którym przyspieszenia stabilizują się jednocześnie w sensie amplitudowym (a_{RMS}) i częstotliwościowym (częstotliwość Rice'a). Można zaobserwować stabilizację przyspieszeń drgań w ujęciu amplitudowym w przedziale czasowym pomiędzy 3 a 6 minutą testu (od uruchomienia silnika), co odpowiada zakresowi temperatury korpusu silnika $35-45^\circ\text{C}$. Stabilizacja częstotliwościowa przyspieszeń drgań (stabilizacja

częstotliwości Rice'a, która odzwierciedla średnią częstotliwość przyspieszeń drgań) zachodzi pomiędzy 11 a 13 minutą od rozpoczęcia testu. Temperatura korpusu silnika osiąga wtedy odpowiednio 62-66°C.



Rys. 1. Zmiany wartości skutecznej i częstotliwości Rice'a przyspieszeń drgań podczas testowania silnika SEMKH 63-4B2 (przykładowe zobrazowanie na płaszczyźnie a_{RMS} – R_f); wzrost temperatury korpusu silnika od 22°C do 97°C.

Warto zaznaczyć, że zmiany temperatury w czasie testu (20-100°C) powodują wzrost czułości napięciowej przetwornika przyspieszeń drgań (o ok. 18%). Konieczne jest uwzględnianie tego zjawiska oraz korygowanie uzyskiwanych wyników parametryzacji drgań. W testach w/w typu silników uzasadnione byłoby stosowanie przetworników wykazujących się małym dryftem temperaturowym (poniżej 1% w zakresie do 160°C).

Praca wykonana w ramach projektu Politechniki Poznańskiej 0612/SBAD/3628 oraz w częściowo ramach stażu naukowo-badawczego współautora (Paweł Mikołajczak) na Wydziale Inżynierii Mechanicznej PP w 2024 r.

ANALIZA PRZEPŁYWU PRZEZ TURBINĘ SAVONIUSA UMIESZCZONEJ NA KALENICY DACHU DWUSPADOWEGO

ANALYSIS OF FLOW THROUGH A SAVONIUS TURBINE PLACED ON THE RIDGE OF A GABLE ROOF

Moczulak Bartosz¹, Bajkowski Szymon², Miąskowski Wojciech¹

¹ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

² Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Rolnictwa i Leśnictwa

e-mail: bartosz.moczulak@uwm.edu.pl

Energetyka wiatrowa w Polsce i na świecie zdominowana jest dużymi konstrukcjami o poziomej osi obrotu (HAWT) ze względu na dużą sprawność tych turbin. Najbardziej pospolitą jak i najefektywniejszą konstrukcją jest trójłopatowa turbina o poziomej osi obrotu, która używana jest na farmach wiatrowych. Z uwagi na małą prędkość wiatru na wysokości ok. 10 m oraz głośną pracę turbin, konstrukcje te nie są pożądane w małej (przydomowej) energetyce wiatrowej, która coraz częściej staje się tematem rozważań oraz w przyszłości może wspomagać popularne obecnie panele fotowoltaiczne. Przydomowe elektrownie wiatrowe ze względu na swoje położenie powinny charakteryzować się cichą pracą oraz optymalnym wykorzystaniem lokalnych warunków wiatrowych.

Popularnym rozwiązaniem są turbiny o pionowej osi obrotu (VAWT), turbiny te charakteryzują się cichą pracą, wytwarzają duży moment rozruchowy przy niskich prędkościach wiatru oraz są odporne na zawirowania powietrza i duże prędkości wiatru. Przykładem turbiny VAWT jest turbina Savonius'a, jest to turbina naporowa, czyli taka w której obrót wirnika wynika z różnicy naporów na wklęsłą i wypukłą część łopaty. Największą wadą konstrukcji jest siła hamująca, która wytwarzana jest przez wypukłą stronę łopaty, w przeciwnym kierunku do kierunku obrotu wirnika, co negatywnie wpływa na sprawność całej turbiny. Przydomowe siłownie wiatrowe są zaniedbaną sferą energetyki wiatrowej, a ich modyfikacje oraz usprawnienia mogą w przyszłości znacząco wpłynąć na rozwój małej energetyki wiatrowej.

Artykuł dotyczy wstępnych badań symulacyjnych przeprowadzanych nad koncepcją posadowienia turbiny wiatrowej o pionowej osi obrotu na kalenicy dachu dwuspadowego. Numeryczna analiza przepływu przeprowadzona jest w celu oszacowania umiejscowienia wirnika turbiny wiatrowej względem krawędzi kalenicy. Z uwagi na lokalne zagęszczenie strugi wiatru wynikające z ukształtowania powierzchni dachu możliwa jest do uzyskania zwiększona prędkość wiatru, co może korzystnie wpłynąć na wykorzystanie turbiny wiatrowej. Szereg zalet wynikających z wykorzystania turbiny wiatrowej o pionowej osi obrotu w takim umiejscowieniu przemawia nad zasadnością podjęcia tej tematyki.

Analizy numeryczne zostały przeprowadzone dla różnych położań wirnika względem kalenicy oraz dla różnych kierunków wiatru. Na podstawie przeprowadzonych quasi-statycznych symulacji zostały wyznaczone charakterystyki momentu obrotowego w funkcji kąta obrotu wirnika oraz przedstawiono rozkład ciśnień i prędkości wiatru wokół wybranej geometrii budynku z dachem dwuspadowym oraz turbiną wiatrową.

WPLYW TEMPERATURY PRZETOPU PODCZAS WYDRUKU 3D METODĄ FDM NA PRĘDKOŚĆ PROPAGACJI ULTRADŹWIĘKÓW W WYTWORZONYCH ELEMENTACH

THE EFFECT OF THE REMELTING TEMPERATURE DURING 3D PRINTING USING THE FDM METHOD ON THE SPEED OF ULTRASOUND PROPAGATION IN THE MANUFACTURED ELEMENTS

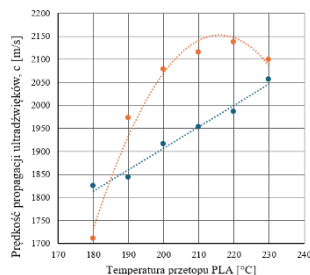
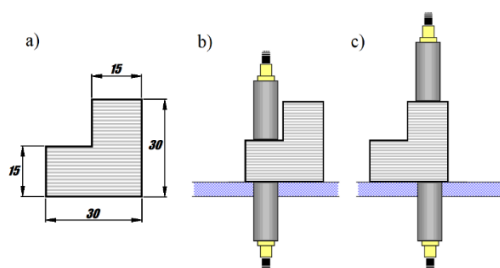
Konrad W. Nowak¹, Bartosz Pszczółkowski²

¹ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Inżynierii Systemów, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

² Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Technologii Materiałów i Maszyn, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

e-mail: konrad.nowak@uwm.edu.pl

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań odpowiadające na pytanie: czy istnieje jakkolwiek wpływ temperatury przetopu filamentu z polilaktydu (PLA) na prędkość propagacji fali ultradźwiękowej w elementach wytworzonych metodą fused deposition modeling (FDM). W tym celu wytworzono sześć próbek na drukarce JGAurora (JGmarker3D). Stałymi parametrami procesu druku były: temperatura stołu roboczego 50°C, szybkość ruchu głowicy podczas druku 30 mm·s⁻¹, skok warstwy 0,2 mm, wypełnienie 100%. Modele drukowane miały kształt schodków jak pokazano na rysunku 1.a, o długości 50 mm, zmieniającym parametrem ich wydruku była temperatura przetopu filamentu PLA w zakresie 180÷230°C (co 10°C). Następnie, różnicową techniką przejścia wyznaczono prędkość propagacji fali ultradźwiękowej w poprzek warstw wydruku oraz wzdłuż nich (próbka obrócona o 90° względem układu pokazanego na rysunek 1.b-c). Do badań wykorzystano generator i odbiornik sygnałów elektroakustycznych OPBOX 2.0 (PBP Optel Sp. z o.o.) i przetworniki o częstotliwości nominalnej 0,5 MHz tej samej firmy. Badania wykazały, że prędkość propagacji fali ultradźwiękowej w elementach wydrukowanych z PLA zależy nie tylko od temperatury przetopu tego tworzywa w czasie druku, ale i od kierunku w jakim ta fala pokonuje warstwy tworzące wydrukowany obiekt. Dla pomiarów przeprowadzonych w poprzek warstw, prędkość propagacji fali ultradźwiękowej rośnie liniowo od 1 824,6 ± 9,2 m·s⁻¹ do 2056,7 ± 5,4 m·s⁻¹. Świadczy to o coraz lepszym połączeniu warstw wydruku i tym samym skracaniu drogi dla fal ultradźwiękowych w obrębie samego tworzywa. Ciekawą zależność przedstawiają wyniki prędkości ultradźwięków wyznaczonej stycznie do warstw wydruku. Zależność ta jest nieliniowa (pomarańczowe punkty na rysunku 2) i świadczy może o wpływie anizotropii ułożenia ścieżek drukowanych na propagację fali ultradźwiękowej. W dalszych etapach pracy, wyniki te będą zestawiane z wynikami pomiarów porowatości i wytrzymałości na rozciąganie próbek wykonanych dla takich samych temperatur w zakresie 180÷230°C.



Rys. 1. a – przekrój próbki i jej wymiary (w mm); b, c – akwizycja sygnału ultradźwiękowego różnicową techniką przejścia (TT) w poprzek warstw wydruku.

Rys. 2. Wyniki pomiarów prędkości propagacji ultradźwięków w obrębie wydruków, w zależności od temperatury przetopu PLA.

BADANIA PROCESU AGLOMERACJI CIŚNIENIOWEJ POPIOŁÓW Z OSADÓW ŚCIEKOWYCH Z DODATKIEM KOMPOSTU

**Sławomir Obidziński, Małgorzata Kowczyk-Sadowy, Małgorzata Krasowska, Aneta Sienkiewicz,
Cwalina Paweł**

Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok

e-mail: s.obidzinski@pb.edu.pl

Słowa kluczowe: granulowanie, granulaty, popioły, kompost, nawóz

Celem pracy było określenie wpływu dodatku kompostu do odpadów w postaci popiołów ze spalania osadów ściekowych na przebieg procesu ciśnieniowej aglomeracji (wytwarzania) z nich granulatu (pelletu) nawozowego.

W ramach badań określono wpływ dodatku popiołów ze spalania osadów ściekowych (dodawanych w ilości 10, 20, 30, 40 i 50%) do kompostu na przebieg procesu ciśnieniowej aglomeracji (ich granulowania). Proces ciśnieniowej aglomeracji przeprowadzono na stanowisku badawczym, którego głównym elementem jest granulator z układem roboczym „płaska obrotowa matryca-rolki zagęszczające”.

Przeprowadzone badania wykazały, że zwiększenie zawartości popiołów uzyskanych ze spalania osadów ściekowych od 0% do 50% powoduje spadek zapotrzebowanie granulatora na moc o ok. 15% (z wartości 2,47 kW do 2,11 kW), spadek wytrzymałości kinetycznej granulatu o ok. 0,7% (z wartości 98,21% do 97,56%) oraz nieznaczny wzrost gęstości granulatu o ok. 2,6% (z wartości 1641,17 kg·m⁻³ do 1684,09 kg·m⁻³).

Wyniki przeprowadzonych badań pokazały, że osadów ściekowe w połączeniu z kompostem tworzą mieszaninę o dużej podatności na zagęszczanie, co pozwala na ich zagęszczanie przy niskich nakładach energetycznych, a otrzymane granulaty nawozowe charakteryzują się dobrymi właściwościami fizycznymi.

Badania zostały zrealizowane w ramach pracy zespołowej WZ/WB-IIŚ/5/2023 w Politechnice Białostockiej i sfinansowane z subwencji przekazanej przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

ANALIZA MOŻLIWOŚCI OSIĄGNIĘCIA SAMOWYSTARCZALNOŚCI ENERGETYCZNEJ W DOMU JEDNORODZINNYM – STUDIUM PRZYPADKU

ANALYSIS OF POSSIBLE OF ACHIEVING ENERGY SELF-SUFFICIENCY IN THE SINGLE-FAMILY HOUSE – A CASE STUDY

Tomasz Olkowski, Seweryn Lipiński, Michał Rakowski

Uniwersytet Warmińsko Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Elektrotechniki
Energetyki Elektroniki i Automatyki, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

e-mail: tomasz.olkowski@uwm.edu.pl

W pracy analizowano możliwości stworzenia systemu energetycznego opartego o lokalne odnawialne zasoby energetyczne. Przyjęta koncepcja zakładała, że system będzie zasilał w energię elektryczną i ciepło budynek jednorodzinny w zabudowie szeregowej. System powinien być tak skonfigurowany, aby zapotrzebowanie energetyczne budynku zostało całkowicie pokryte przez wykorzystanie lokalnych OZE.

Przedmiotowy budynek mieszkalny jest zlokalizowany w powiecie olsztyńskim, w IV strefie klimatycznej Polski. Jego zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepło ustalono w oparciu o dane z faktur za zużycie energii elektrycznej i gazu ziemnego przez okres dwóch kolejnych lat kalendarzowych. Na podstawie tak uzyskanych wyników zidentyfikowano komponenty systemu, który został wcześniej podzielony na dwa podsystemy: ciepła i energii elektrycznej.

Podsystem ciepła tworzą pompa ciepła i kolektory słoneczne wraz z wymaganym osprzętem, natomiast na podsystem energii elektrycznej składają się ogniwa fotowoltaiczne oraz magazyny energii elektrycznej. Dla tak dobranych urządzeń przeprowadzono symulacje komputerowe odwzorowujące jeden rok pracy każdego z podsystemów uwzględniając dane meteorologiczne dla lokalizacji przedmiotowego budynku. Krok czasowy symulacji ustawiano każdorazowo na jedną godzinę, wskutek czego otrzymano 8760 wyników dla każdego badanego parametru pracy instalacji. Rezultaty oceniono poniżej.

Wyniki symulacji pracy podsystemu ciepła pokazują, że będzie on w stanie zapewnić utrzymanie zadanej temperatury we wnętrzu budynku, jak również zapewni wymaganą ilość ciepłej wody użytkowej. Ponadto przyjęta konfiguracja tego podsystemu eliminuje konieczność spalania gazu ziemnego do celów grzewczych. Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania pomieszczeń będzie pokrywane w większości przez energię uzyskaną z pompy ciepła. Ciepło z kolektorów słonecznych będzie dostarczane do instalacji od końca lutego do początku listopada i zaspokoi zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową. W pozostałym okresie c.w.u. będzie podgrzewana przez pompę ciepła.

Wyniki symulacji pracy podsystemu energii elektrycznej są mniej optymistyczne. Pokazują, że zapotrzebowanie na energię elektryczną będzie w ciągu roku silnie zróżnicowane od nieco ponad 1000 kWh w miesiącach zimowych do niecałych 500 kWh w miesiącach letnich. Jednak nawet i to zapotrzebowanie system będzie mógł pokryć w ok. 84%.

Prawdopodobnie zwiększenie stopnia samowystarczalności energetycznej w ramach opracowanego systemu byłoby możliwe przez wdrożenie wydajnego domowego systemu zarządzania energią (*ang. HEMS*). Jednak to by wymagało dodatkowych, pogłębionych badań. Również rozwój technologii magazynowania i wytwarzania zielonego wodoru w budynkach mieszkalnych jest potencjalną drogą do osiągnięcia pełnej samowystarczalności energetycznej. Obecnie nie istnieje jednak wiele komercyjnych rozwiązań wykorzystujących tego rodzaju technologie.

WPŁYW STOPOWANIA LASEROWEGO CZĘŚCI Z ŻELIWA SZAREGO NA ICH ODPORNOŚĆ NA ZUŻYCIE ŚCIERNE

THE INFLUENCE OF THE LASER ALLOYING OF GREY IRON PARTS ON THEIR ABRASION WEAR RESISTANCE

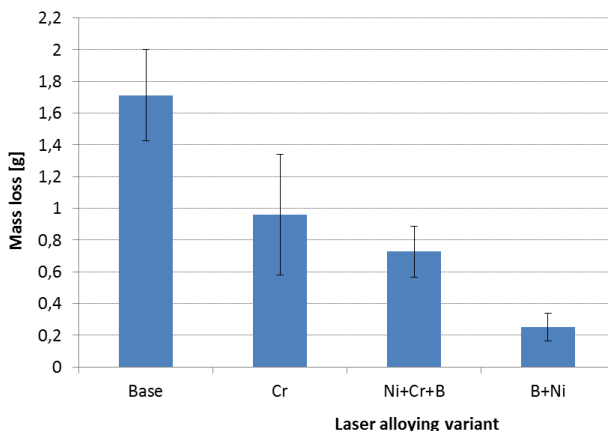
Marta Paczkowska

Institute of Machines And Motor Vehicles, Department of Transport and Civil Engineering, Poznan
University of Technology, Piotrowo 3, 60-965 Poznan, Poland

e-mail: marta.paczowska@put.poznan.pl

Słowa kluczowe: stopowanie laserowe, odporność na zużycie, żeliwo szare

Celem badań była ocena wpływu stopowania laserowego z dodatkami Cr, Cr+Bi+B i Ni+B na odporność na zużycie żeliwa szarego. Jako badaną część maszyny wzięto pod uwagę element rolniczy (kłapę redlicową) narażony na zużycie cierne (a także korozję) w glebie. Rosnące wymagania stawiane sprzętom rolniczym wymagają doskonalenia nowoczesnych rozwiązań inżynierskich, uwzględniając także problemy warstwy wierzchniej. Nagrzewanie powierzchni przeprowadzono za pomocą urządzenia laserowego TRUDISK 1000. Zastosowano specjalny tester tribologiczny zwany „miską obrotową”, przeznaczony do oceny odporności na zużycie takich części w środowisku piaszczystym. Przeprowadzone badania pozwalają stwierdzić, że możliwe jest zwiększenie odporności na zużycie części maszyn z żeliwa szarego, na przykład narażonych na intensywne ścieranie, poprzez zastosowanie stopowania laserowego warstwy wierzchniej z dodatkami pierwiastków takich jak Cr, Cr+Ni+B i Ni+B. W wyniku przeprowadzonej obróbki laserowej powstała zmodyfikowana warstwa wierzchnia (złożona z drobnych ziaren głównie martenzytu wzbogaconych pierwiastkami stopowymi). Głębokość tej warstwy nie przekraczała 0,5 mm. Charakteryzował się dużą twardością. Twardość warstwy realizowanej wyłącznie z chromem wynosiła prawie 800HV_{0,1}, w przypadku dodatku niklu, chromu i boru ok. 1200HV_{0,1}, a bor z niklem wynosił ok. z 1100HV_{0,1}. Stopowanie laserowe spowodowało obniżenie parametrów chropowatości obrabianej powierzchni w porównaniu z powierzchnią bazową. Uzyskano nawet 85% zmniejszenie ubytku masy kłapy redlic z warstwą stopową (z Ni i B) po teście zużycia w porównaniu do ubytku masy kłapy bez obróbki laserowej. W przypadku stopów z chromem było to 44%, a w przypadku niklu, boru i chromu spadek ten wyniósł 58% (rys. 1).



Rys. 1. Średni ubytek masy stopek redlic po teście zużycia.

Można stwierdzić, że taka obróbka (nawet dotycząca bardzo małej powierzchni sieci oczyszczającej) może zmniejszyć zużycie części maszyn narażonych na intensywne tarcie, np. części maszyn rolniczych pracujących w glebie. Dzięki stopowaniu laserowemu można obniżyć koszty związane z wymianą zużytych części maszyn (takie jak koszty nowych części lub procesu regeneracji, koszty roboczogodzin i koszty przestoju).

NIEJEDNOZNACZNOŚĆ BADAŃ GEOFIZYCZNYCH W ROZPOZNANIU INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ

AMBIGUITY OF GEOPHYSICAL RESEARCH IN THE IDENTIFICATION OF UNDERGROUND INFRASTRUCTURE

Bernadetta Pasierb¹, Wiesław Nawrocki²

¹ PK Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Środowisk i Energetyki, ul. Warszawska 24,
31-155 Kraków

² KPG Zakład Badań Nieniszczących, ul. Pod Strzechą 19, 31-352 Kraków

e-mail: bpasierb@pk.edu.pl

Niejednoznaczność w inżynierskich badaniach geofizycznych stanowi poważny problem związany z właściwym rozpoznaniem ośrodka i dotyczy ilościowej interpretacji wyników pomiarów oraz interpretacji kontekstowej. Dlatego istotne znaczenie ma ograniczanie obu typów niejednoznaczności poprzez wykonanie kompleksowych badań geofizycznych oraz dowiązanie do badań geotechnicznych (otworów i sondowań badawczych) lub/i danych geologicznych. Umożliwia to bowiem narzucenie odpowiednich warunków początkowych na tworzony model, tak aby był bliski rzeczywistości i ogranicza tym samym zakres zmienności jego parametrów oraz ułatwia interpretację kontekstową. Uwzględniając zatem w analizie wyników wszystkie dostępne dane geologiczne i archiwalne, jak również stosując kompleksowe badania geofizyczne ukierunkowane na pomiar uzupełniających się parametrów fizycznych problem niejednoznaczności można ograniczyć.

Z tego względu w poszukiwaniach podziemnych zbiorników w Krakowie, zastosowano kompleksowe badania geofizyczne w postaci metody: magnetometrycznej, georadarowej GPR i tomografii elektrooporowej ERT.

W prezentacji przedstawiono zalety i wady poszczególnych metod oraz problemy jakie pojawiają się w obrazowaniu podziemnych struktur przy użyciu nieinwazyjnych metod geofizycznych. Metoda magnetometryczna pozwoliła na szybkie określenie położenia prawdopodobnych włazów zbiorników schowanych pod powierzchnią terenu. Zaletą metody jest łatwość wykonywania pomiarów, jej wadą jest, jak wykazały pomiary, mała odporność na zakłócenia spowodowane występowaniem w sąsiedztwie podziemnej infrastruktury, zwłaszcza płytko leżących przedmiotów żelaznych nie będących obiektami poszukiwań. Metodą georadarową ukierunkowaną na pomiar parametrów elektromagnetycznych, można było wykonać szybkie kartowanie terenu, na niezakrzaczonym podłożu, również asfaltowym. Metoda georadarowa zyskuje zatem w terenie gdzie pozostałe metody mają ograniczenia związane z nawierzchnią. Jest jednak, jak wykazały badania, wrażliwa na infrastrukturę występującą w otoczeniu badań, która doprowadza do zakłóceń w rejestracji danych i powoduje redukcję zasięgu głębokościowego. Ze względu na zasięg głębokościowy dominujące znaczenie w badaniach miała metoda tomografii elektrooporowej. Umożliwiała ona wykonanie głębszych badań w ośrodku niskooporowym, a więc tam gdzie badania metodą georadarową były już mało skuteczne. Znaczącą wadą metody ERT są ograniczenia wynikające z braku możliwości przeprowadzenia pomiarów na powierzchni asfaltowej, co wpłynęło na wyniki pomiarów uzyskanych z profili przechodzących przez takie miejsca.

Interdyscyplinarne, nieinwazyjne i kompleksowe badania umożliwiły rozpoznanie podłoża, miąższości kolejnych warstw oraz lokalizację występowania podziemnych zbiorników.

FORMOWANIE STRUKTURY I WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE STOPÓW CIĘŻKICH SPIEKANYCH REDUKCYJNIE W ŚRODOWISKU WODORU

STRUCTURE FORMATION AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF HEAVY ALLOYS REDUCTION SINTERED IN A HYDROGEN ENVIRONMENT

Andrzej Penkul, Paweł Skoczylas, Cezary Senderowski

Instytut Mechaniki i Poligrafii, Wydział Mechaniczny Technologiczny Politechniki Warszawskiej,
ul. Narbutta 85, 02-524 Warszawa

e-mail: cezary.senderowski@pw.edu.pl

Słowa kluczowe: stopy ciężkie, spiekanie redukcyjne, właściwości mechaniczne

Stopy ciężkie z udziałem wolframu o temperaturze topnienia ponad 3 400°C i wysokiej gęstości rzędu 19,3 g·cm⁻³, posiadają wiele zastosowań w przemyśle cywilnym i zbrojeniowym, m. in. jako zamiennik stopów uranu w wytwarzaniu rdzeni pocisków podkalibrowych metodami metalurgii proszków w procesie spiekania z udziałem fazy ciekłej w środowisku wodoru. Przyczyną swoistych właściwości użytkowych wolframowych stopów ciężkich jest charakterystyczna dwufazowa mikrostruktura sferoidalnych ziaren wolframowych w osnowie plastycznego lepszca (niklu) i z udziałem różnego rodzaju innych pierwiastków stopowych (np. kobalt, żelazo, molibden, ren), które nadają stopu charakterystyczne właściwości użytkowe. W zależności od przeznaczenia (funkcjonalności) pocisku podkalibrowego (przeciwpancerny lub o opóźnionej fragmentacji), stosowane są materiały o znacząco odmiennych właściwościach mechanicznych. Dla zwiększenia stopnia przebicia opancerzenia, rdzenie w pociskach przeciwpancernych charakteryzują się dużą wytrzymałością w połączeniu z wysoką udarnością, gdzie oczekiwany jest również efekt samoostrzenia penetratora – możliwy po uzyskaniu adiabatycznych pasm ścinania w strukturze materiału poddanego odkształceniu plastycznemu w warunkach obciążenia dynamicznego z prędkością naddźwiękową. Natomiast mikrostruktura pocisku fragmentującego powinna umożliwić przy kontakcie rdzenia z przeszkodą, wystąpienie postępującej w czasie fragmentacji materiału rdzenia i powstania dużej ilości odłamków o jak największym polu rażenia. Przedstawione w publikacji wolframowe stopy ciężkie wytworzono technologią metalurgii proszków w procesie spiekania z udziałem fazy ciekłej w temperaturze 1 500°C do 1 600°C w atmosferze wodoru – po przeprowadzonym wcześniej prasowaniu na zimno proszków wsadowych wstępnie stopowanych w warunkach mieszania w młynku kulowym – w celu poprawy jednorodności struktury. W zależności od składu chemicznego wsadu proszkowego, parametrów procesu spiekania oraz zastosowanych post procesowych zabiegów obróbki cieplnej odwodorowania i ujednorodnienia struktury oraz obróbki plastycznej na zimno, uzyskano spieki o wysokiej gęstości od 17,4 g·cm⁻³ do 18,5 g·cm⁻³, istotnie zróżnicowanej wytrzymałości na rozciąganie w zakresie 300-1 500 MPa, udarności ponad 300 J·cm⁻² i twardości ponad 45 HRC – w aspekcie wykorzystania ich na rdzenie penetratorów pocisków podkalibrowych dla zastosowań w przemyśle zbrojeniowym.

WPŁYW WYBRANYCH METOD WYKAŃCZANIA NA WŁAŚCIWOŚCI POWIERZCHNIOWE WYDRUKÓW FDM

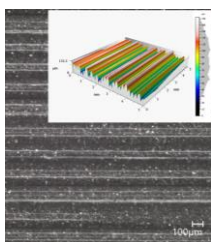
INFLUENCE OF SELECTED POST-PROCESSING METHODS ON THE SURFACE PROPERTIES OF FDM PRINTS

Bartosz Pszczółkowski

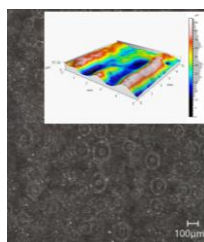
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Technologii
Materiałów i Maszyn, Oczipowskiego 11, 10-719 Olsztyn, Polska

e-mail: bartosz.pszczolkowski@uwm.edu.pl

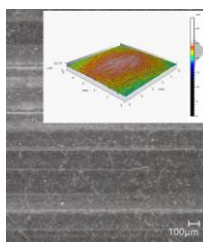
W pracy podjęto temat poprawy jakości powierzchni wydruków 3D wykonanych w technologii osadzania topionego materiału FDM (ang. Fused Deposition Modeling). Testy wybranych metod wykańczania powierzchni przeprowadzono na próbkach wydrukowanych z polilaktydu (polikwas mlekowy, PLA) zawierającego barwnik nadający kolor metalicznej szarości. Próbki do badań, w kształcie graniastostupów prawidłowych czworokątnych o podstawie 5×100 mm i wysokości 30 mm, (wysokość definiuje oś Z przyrostu warstw tworzących model), wytworzono na drukarce JGAurora. Parametry procesu druku obejmowały: temperaturę tłoczenia filamentu 220°C, temperaturę stołu roboczego 50°C, szybkość ruchu głowicy podczas druku 30 mm/s, skok warstwy 0,2 mm, grubość ścianki 1,8 mm oraz wypełnienie 50%. W pracy porównano cztery metody wykańczania powierzchni: 1) grawerowanie laserowe z modyfikacją mocy wiązki lasera w zakresie 1,7÷10 W; 2) szlifowanie papierem ściernym o granulacji P180, P400, P800 z wykorzystaniem szlifierko-polerki o stałym nacisku 2 bary i prędkości 150 obr/min, przy czasie polerowania 300 s na próbkę; 3) polerowanie chemiczne z wykorzystaniem acetonu; próbki polerowano bawełnianym wacikiem z użyciem stałej objętości rozpuszczalnika ok. 0,1 ml przez 30÷180 s. Analizę struktury geometrycznej powierzchni wykonano za pomocą profilometru Mitutoyo Formtracer Avant S-3000 z igłą pomiarową o kącie 60° i zaokrągleniu 2 μm, powierzchnię skanowania tworzył kwadrat o krawędzi 5 mm. Wyniki analizowano z użyciem oprogramowania MCubeMap V.8, zgodnie z normą ISO 25178 (2012). Dodatkowo, przeprowadzono analizę mikroskopową struktury z wykorzystaniem mikroskopu Keyence VHX-7000, wykonując zdjęcia w powiększeniach ×50, ×100 i ×500. Wyniki badań wskazują, że każda z metod wykańczania powierzchni wpływa na strukturę powierzchni wydruków FDM w zróżnicowany sposób. Wygładzanie laserowe i chemiczne zredukowały chropowatość oraz zamknęły mikro pory na powierzchni, co prowadziło do uzyskania bardziej jednorodnej i gładkiej powierzchni. Wykazano, że szlifowanie jest mniej skuteczne w wygładzaniu mikroskopowych nierówności, ale przyczynia się usunięcia większych defektów. Modyfikacje struktury geometrycznej powierzchni nie tylko poprawiają wygląd estetyczny wydruków, ale również mogą wpływać na ich właściwości mechaniczne i funkcjonalne. Praca ta stanowi istotny krok w kierunku optymalizacji procesów postprodukcji w technologii druku 3D, z potencjalnym zastosowaniem w różnych dziedzinach przemysłu, gdzie jakość powierzchni ma kluczowe znaczenie.



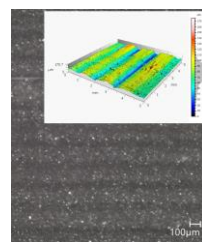
Struktura bez modyfikacji.



Grawerowanie laserowe
6,6 W.



Szlifowanie papierem
ściernym o granulacji
P400.



Polerowanie chemiczne
90 s.

MODELE GENERATYWNE SI W EKSPLOATACJI PREDYKCYJNEJ MASZYN

GENERATIVE AI MODELS IN PREDICTIVE MAINTENANCE OF MACHINES

Andrzej Puchalski

Uniwersytet Radomski, Wydział Mechaniczny, Katedra Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki

e-mail: andrzej.puchalski@urad.edu.pl

Eksploatacja predykcyjna reprezentująca strategię proaktywnego utrzymania ruchu wymaga wykorzystywania najnowocześniejszych technologii do przewidywania awarii sprzętu. Aby przezwyciężyć zależność od wiedzy eksperckiej w zakresie konwencjonalnych metod monitorowania i diagnozowania, badane są metody oparte na sztucznej inteligencji i uczeniu maszynowym. Połączenie dwóch paradygmatów, bayessowskiej teorii prawdopodobieństwa i głębokiego uczenia się zaowocowało konstrukcjami generatywnych modeli sztucznej inteligencji (SI). Kontekstualizacja danych, ekstrakcja cech i klasyfikacja może być realizowana automatycznie przy wykorzystaniu modeli głębokich sieci neuronowych. W przeciwieństwie do ludzi, to zaawansowane podejście analityczne uwzględnia tysiące zmiennych i ograniczeń w celu wsparcia procesu decyzyjnego. Model generatywny to wielowarstwowa sieć neuronowa, umożliwiająca aproksymację wielowymiarowych rozkładów prawdopodobieństwa.

W artykule skupiono uwagę na modelach takich jak GAN, VAE i modele dyfuzji, które mogą być używane na wiele sposobów, do generowania scenariuszy awarii, detekcji anomalii, predykcji awarii czy optymalizacji procesów. Generatywna sztuczna inteligencja umożliwia także generowanie syntetycznych próbek, które można zastosować do rozwiązywania problemów związanych z diagnostyką uszkodzeń w sposób adaptacyjny, w warunkach małej wielkości próbki.

Autoenkoder (VAE) mapuje dane wejściowe do ciągłej probabilistycznej podprzestrzeni ukrytej, a następnie generuje dane wyjściowe poprzez losowe próbkowanie w przestrzeni ukrytej i dekodowanie tych próbek. Generatywna sieć przeciwstawna (GAN) realizuje proces uczenia się w celu maksymalizacji prawdopodobieństwa popełnienia błędu przez model dyskryminacyjny, a tym samym ulepszenie modelu generatywnego. Model dyfuzyjny ma na celu nauczenie się dynamiki procesu, ewolucji danych w czasie, poprzez kolejne dodawanie szumu Gaussa, a następnie odzyskiwanie danych poprzez odwrócenie tego procesu. Zamiast generowania jednoetapowego, jak w VAE, generowanie jest procesem iteracyjnym zdefiniowanym przez łańcuch Markowa. W przeciwieństwie do modeli VAE modele dyfuzji są uczone za pomocą ustalonej procedury, a zmienna utajona ma wymiarowość taką samą jak oryginalne dane. W przeciwieństwie do GAN i VAE, stopniowe generowanie próbek wymaga wielu uruchomień sieci neuronowej. Chociaż istnieją metody próbkowania, które mogą przyspieszyć ten proces o rzędy wielkości, są one nadal znacznie wolniejsze niż GAN i VAE.

IDENTYFIKACJA I PROGNOZOWANIE STANU TECHNICZNEGO STALOWYCH OBRĘCZY KÓŁ

IDENTIFICATION AND PROGNOSIS OF THE TECHNICAL CONDITION OF STEEL WHEEL RIMS

Arkadiusz Rychlik

Wydział Nauk Technicznych, Katedra Budowy, Eksploatacji Pojazdów i Maszyn, UWM w Olsztynie

e-mail: rychter@uwm.edu.pl

W pracy przedstawiono oryginalną nieinwazyjną metodę identyfikacji i prognozowania stanu technicznego stalowych obręczy kół z wykorzystaniem parametrów drganiowych i geometrycznych.

Procedura badawcza przebiega dwuetapowo i prowadzona jest na stanowisku pomiarowym. W pierwszym etapie obejmowała ona analizę postaci drgań obręczy koła w dziedzinie częstotliwości. Na podstawie tej analizy identyfikowana była częstotliwość drgań własnych oraz modalny współczynnik tłumienia. Obręcz koła wzbudzana była do drgań za pomocą metody bump-test w czterech symetrycznie rozłożonych punktach, znajdujących się na zewnętrznym rancie stopy obręczy koła. W kolejnym etapie, na tym samym stanowisku dokonywany był pomiar wartości bicia promieniowego i osiowego stopy obręczy koła względem otworu centrującego tarczy koła, dla strony wewnętrznej i zewnętrznej obręczy.

Prezentowana metoda umożliwia identyfikację struktury i stanu jej zużycia za pomocą parametru diagnostycznego w postaci dyspersji częstotliwości drgań własnych i dyspersji modalnego współczynnika tłumienia, jak także parametrów geometrycznych stóp obręczy. Praca przedstawia model diagnostyczno-prognostyczny stalowej tarczowej obręczy koła oraz miary umożliwiające ocenę jej potencjału: eksploatacyjnego, użytkowego i bezpieczeństwa. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że prawdopodobieństwo zmiany stanu technicznego obręczy koła w procesie eksploatacji rośnie wraz z przebiegiem obręczy koła. Osiągnięcie stanu niezdatności obręczy koła wg. przyjętych kryteriów ocenowych jest możliwe już po 5 letnim okresie eksploatacji (ok. 120 tys. km przebiegu). Proponowany model prognostyczny umożliwia prognozowanie stanu technicznego obręczy koła z niepewnością prognozy wynoszącej ok. 12 tys. km.

Prezentowana metoda, model i środki diagnostyczne mogą mieć zastosowanie do badania zarówno obręczy nowych (metoda kontroli jakości wyrobów gotowych) jak i używanych, dla samochodów osobowych, użytkowych czy pojazdów roboczych.

PROBLEMATYKA GOZ – KOMPOZYTY POLIMEROWE Z UDZIAŁEM RECYKLATÓW

Tomasz Rydzkowski, Anna Czajkowska

Politechnika Koszalińska, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Energetyki, Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego, Raclawicka 15-17, 75-620 Koszalin

e-mail: tomasz.rydzkowski@tu.koszalin.pl

Obserwując zachodzące wokół nas zmiany oraz analizując doniesienia mediów nie sposób nie zauważyć narastających problemów ze stanem otaczającego nas środowiska. Stajemy się coraz bardziej wygodni i wymagający. Nasz własny dobrostan przedkładamy nad dobro naszego środowiska, co przecież ma istotny wpływ na nasze życie a zwłaszcza życie kolejnych pokoleń.

Zmienia się na lepsze nasz standard życia, zmieniają się nasze możliwości i wymagania, również w zakresie użytkowanych przez nas materiałów. Zauważalny jest trend w kierunku racjonalizacji użytkowania surowców naturalnych oraz gospodarki materiałami, w tym odpadami.

Kierunkami na które przykładamy dziś rosnący nacisk jest zrównoważony rozwój i ekologia. Tematy te są ważne w każdym aspekcie naszego życia. O ekologii mówimy w naszym codziennym życiu (a nawet w obliczu śmierci), o zrównoważonym rozwoju w rolnictwie, w przetwórstwie, w użytkowaniu i serwisowaniu produktów a także w czasie ich utylizacji. Do zwrócenia na te zagadnienia uwagi ma również unijne i krajowe ustawodawstwo, które wymusza podejmowanie kolejnych działań zmierzających w kierunku zrównoważonego rozwoju.

Ekologia zasadniczo prowadzi nas do racjonalizacji użytkowania środowiska i materiałów oraz przykładania dużo większej uwagi do gospodarki materiałami, zwłaszcza odpadami. Wobec rosnących wymagań zarówno funkcjonalnych jak i środowiskowych poszukiwane są nowe materiały często oparte o surowce pochodzące z recyklingu lub z odnawialnych źródeł. Materiały takie spełniają wymagania Gospodarki Obiegu Zamkniętego w j. angielskim zwanej Circular Economy. Idea ta opiera się o rezygnację z linowego systemu gospodarki, który polega na zaspokajaniu naszych potrzeb poprzez tworzenie produktów spełniających nasze wymagania bez analizy cyklu ich życie (Live Cycle Assessment) a po okresie ich użytkowania pozbywamy się ich, nie martwiąc się co się z nimi dalej dzieje, na rzecz systemu cyrkularnego, w którym już projektując nowy produkt zwracamy uwagę z czego i jakimi technologiami go wytworzymy a także planujemy, co zrobimy z nim lub z materiałami po okresie użytkowania produktu.

W system GOZ doskonale wpisują się biokompozyty, zwłaszcza te oparte o surowce odnawialne. Jedną z ich wielu pozytywnych cech jest zwykle kompostowalność lub biodegradowalność. Bardzo duże pole do działania jest w rolnictwie i w bazującym na jego produktach przetwórstwie spożywczym. W trakcie produkcji i przetwórstwa surowców rolniczych powstaje wiele odpadów lub mało użytecznych produktów ubocznych. Na ich bazie lub z ich udziałem, można wytwarzać kompozyty o atrakcyjnych właściwościach, które po okresie użytkowania mogą ponownie zostać przetworzone i stać się składnikiem nowych wyrobów.

JAKOŚĆ PRODUKTU ZIELARSKIEGO WYTWORZONEGO W PROCESIE AGLOMERACJI CIŚNIENIOWEJ

THE QUALITY OF THE HERBAL PRODUCT OBTAINED IN THE PRESSURE AGGLOMERATION PROCESS

Urszula Sadowska

Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ul Majora Łupaszkii 6,
30-198 Kraków

e-mail: urszula.sadowska@urk.edu.pl

Według Światowej Organizacji Zdrowia, szacuje się, że prawie 80% ludzi na świecie, wykorzystuje produkty ziołowe dla celów zdrowotnych. Szczególnie rozpowszechnione są herbaty ziołowe ze względu na ich niską cenę, łatwość nabycia, a także panujące przekonanie o braku szkodliwego działania na organizm ludzki. Jednym z najbardziej popularnych gatunków roślin zielarskich zarówno w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym jak i spożywczym jest melisa lekarska (*Melissa officinalis* L.). Wykazuje działanie uspokajające, przeciwdrobnoustrojowe i antyoksydacyjne. Aglomeracja zapewnia ujednoczenie mieszaniny substancji stałych, ułatwia przechowywanie, transport, utrzymanie właściwych parametrów dawkowania, szczególnie istotnych dla automatycznych procesów produkcyjnych.

Celem prowadzonych badań była ocena wpływu procesu aglomeracji ciśnieniowej ziela melisy lekarskiej na zawartość uzyskanego produktu, zawartość polifenoli ogółem, zdolność antyoksydacyjną oraz kolorystykę naparów nowej postaci herbaty z melisy.

Z ziela melisy lekarskiej, pochodzącego z plantacji produkcyjnej, za pomocą wstrząsarki laboratoryjnej LPZE-2e i sit o odpowiedniej wielkości oczek, wydzielono frakcje o cząstkach 0,5-2,5 mm oraz 2,5-5,0 mm. Wyodrębnione frakcje ziela zagęszczano za pomocą prasy hydraulicznej Fritz Heckert EU 20, stosując ciśnienia zagęszczania: 100, 150 i 200 MPa. Prędkość przemieszczenia tłoka wynosiła 10 mm·min⁻¹. Stosowano matrycę zamkniętą o średnicy komory zagęszczania 15,6 mm, gdzie każdorazowo wprowadzano 2 g próbkę ziela. Własności mechaniczne otrzymanego produktu określano zgodnie z wymaganiami farmaceutycznym w teście ścieralności dotyczącym tabletek niepowlekanych (European Pharmacopoeia, 2008) oraz teście średnicowym wytrzymałości na ściskanie (metoda brazylijska) z wykorzystaniem maszyny wytrzymałościowej MTS Insight 2. W analizowanym materiale oznaczono całkowitą zawartość polifenoli oraz aktywność przeciwutleniającą metodą ABTS, bezpośrednio po sporządzeniu produktu, a także 6 miesięcznym okresie przechowywania. Ponadto, wykonano oznaczenia parametrów barwy otrzymanych naparów bezpośrednio po zaparzeniu oraz po upływie 5 minut w systemie CIELab, używając spektrofotometru Minolta CM-3500d.

W każdym wariancie doświadczenia wytworzony aglomerat spełniał wymogi farmaceutyczne, ponieważ ubytek masy mieścił się w wymaganiach normatywnych i wynosił poniżej 1%. Jednak wraz ze spadkiem wartości zastosowanego ciśnienia zwiększała się ścieralność wytworzonego produktu. Największą ścieralność obserwowano dla ziela o cząstkach 0,5-2,5 mm i ciśnienia 100 MPa. Podobnie w teście średnicowym, najmniejszą wytrzymałością odznaczał się aglomerat wytworzony z tej samej frakcji, pod ciśnieniem 100 MPa. Największą wytrzymałość wykazywał aglomerat uformowany z frakcji 0,5-2,5 mm pod ciśnieniem 200 MPa. Zagęszczanie ziela melisy lekarskiej, niezależnie od zastosowanej frakcji i ciśnienia, spowodowało wzrost zawartości polifenoli ogółem i własności antyoksydacyjnych mierzonych metodą ABTS w stosunku do surowca nie poddawanego procesowi aglomeracji, zarówno bezpośrednio po wykonaniu, jak i po 6 miesięcznym przechowywaniu. Barwa otrzymanych naparów mieściła się w zakresie żółci i czerwieni. Największe różnice pod względem barwy obserwowano między naparami przygotowanymi z ziela sypanego, a otrzymanymi z aglomeratu. Napary sporządzone z ziela sypanego charakteryzowały się jaśniejszym zabarwieniem.

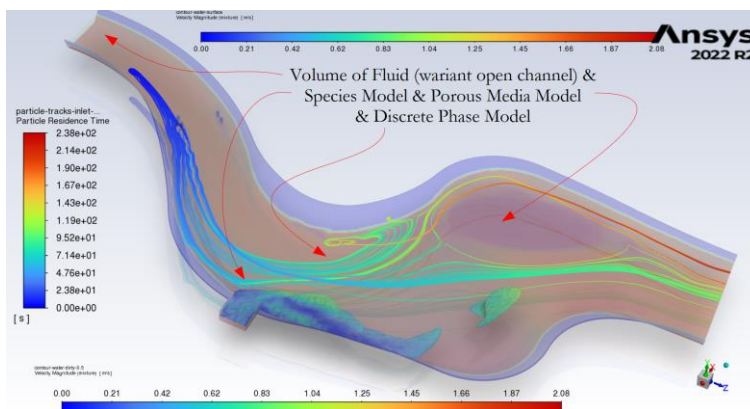
INTEGRACJA MODELI SYMULACYJNYCH ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ ZANIECZYSZCZEŃ W CIEKU WODNYM: WYZWANIA I PERSPEKTYWY

Wojciech Sobieski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Mechaniki
i Podstaw Konstrukcji Maszyn, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

e-mail: wojciech.sobieski@uwm.edu.pl

W pracy przedstawiono wyniki badań symulacyjnych hipotetycznego cieku wodnego, na którym występują jednocześnie dwa źródła zanieczyszczeń o różnym charakterze. W geometrii cieku uwzględniono obszar wąskiego koryta rzeki, obszar zalewowy zawierający strefę roślinności, elementy infrastruktury technicznej (podpory mostu i ujście koryta bocznego) oraz inne cechy topografii koryta rzeki. Do badań wykorzystano Metodę Objętości Skończonych oraz program ANSYS Fluent, integrując model Volume of Fluid w wersji Open Channel, Species Model (do uwzględnienia zanieczyszczeń ciekłych), Porous Media Model (do opisanie strefy roślinności wodnej) oraz Discrete Phase Model (do uwzględnienia zanieczyszczeń w postaci cząstek stałych) w jednej symulacji. W badaniach skupiono się na łączeniu i konfiguracji poszczególnych modeli, a także identyfikacji obszarów problematycznych, wymagających dalszego rozszerzenia i uzupełnienia wiedzy. Dużą uwagę poświęcono skali przestrzennej i czasowej modelu możliwej do uzyskania na relatywnie typowym sprzęcie komputerowym.



Rys. 1. Wyniki symulacji obejmujące cztery różne modele układów wielofazowych.

Przeprowadzone badania pozwoliły na sformułowanie następujących obserwacji i wniosków:

- INTEGRACJA założonych modeli wielofazowych okazała się możliwa (rys. 1).
- Species Model wymaga włączenia równania energii, co zwiększa liczbę zmiennych.
- Discrete Phase Model (w użytym wariantie) nie wymaga dużych mocy obliczeniowych.
- Discrete Phase Model może być problematyczny w konfiguracji w konkretnym przypadku (szczególnie w kontekście oddziaływania cząstek z dnem cieku wodnego).
- Model Ośrodka Porowatego okazał się trudny w użyciu ze względu na brak danych dotyczących przepuszczalności szeroko pojętej roślinności wodnej.
- Badania pozwoliły określić możliwą do zasymulowania skalę procesu: powierzchnia cieku wodnego: 1627 m²; długość głównego nurtu: 85 m; liczba komórek siatki obliczeniowej: 6 005 729; czas symulacji (16 rdzeni): 12 dni na 60 sekund procesu.
- Istnieje możliwość zwiększenia stopnia komplikacji opisanego modelu (dodania nowych elementów), ale główną przeszkodą jest ogromne zapotrzebowanie na moc obliczeniową.

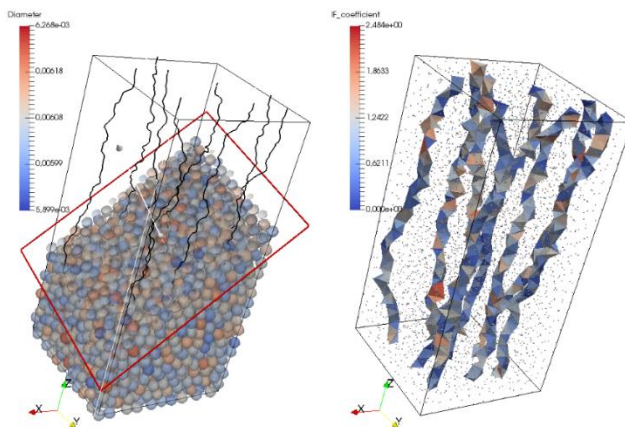
KRĘTOŚĆ OŚRODKÓW POROWATYCH – PODEJŚCIE ALGORYTMICZNE

Wojciech Sobieski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

e-mail: wojciech.sobieski@uwm.edu.pl

W pracy przedstawiono badania dotyczące wyznaczania krętości w ośrodkach porowatych o różnej porowatości i różnym rozmiarze elementu strukturalnego (kształtu wykorzystanego do modelowania szkieletu ośrodka porowatego) [1]. W pierwszej części skupiono się na generacji geometrii i omówiono metody losowe (algorytmy i kody własne) oraz metody oparte na fizyce kontaktów (Metoda Elementów Dyskretnych i kod YADE). W części drugiej omówiono sposoby obliczania krętości geometrycznej z podziałem na metody ciągłe (Metoda Śledzenia Ścieżki, Algorytm Wodospadu) i dyskretne (Algorytm Wyszukiwania Ścieżki, Algorytm A*, Algorytm Spaceru Losowego). Wymienione tu metody są albo autorskie (MŚŚ, AW, AWŚ), albo zawierają autorskie modyfikacje i rozszerzenia (A*, ASL). Na rysunku 1 przedstawiono przykład zastosowania Metody Śledzenia Ścieżki, zaimplementowanej w programie PathFinder [2]. W części trzeciej opisano metody oparte na analizie własności transportowych ośrodków porowatych, wymagające uzyskania składowych pola prędkości płynu znajdującego się w kanałach porowych w tzw. przepływie pełzającym. Przepływy pełzające modelowano korzystając z Metody Objętości Skończonych (kod OpenFOAM) oraz Metody Gazu Sieciowego Boltzmanna (kod Palabos oraz kod własny). Dodatkowo opracowano algorytm i program służący do obliczania tzw. krętości linii prądu. Opisane w pracy badania stanowią kontynuację działań wcześniejszych, skupionych wokół przepływów płynów przez granularne ośrodki porowate [3].



Rys. 1. Przykład zastosowania Metody Śledzenia Ścieżki w domenie prostopadłościennej (geometria wygenerowana Metodą Elementów Dyskretnych z uwzględnieniem rozkładu wielkości cząstek).

[1] **Sobieski W.**: Krętość ośrodków porowatych – podejście algorytmiczne. Wydawnictwo UWM, Olsztyn 2022. ISBN 978-83-8100-345-2.

[2] **Sobieski W.**: PathFinder project [on-line]. URL: <https://www.uwm.edu.pl/pathfinder/>

[3] **Sobieski W.**, Lipiński S., Dudka W., Trykozko A., Marek M., Wiącek J., Matyka M., Gołębiowski J.: Granularne ośrodki porowate. Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, Olsztyn 2016. ISBN 978-83-60493-04-5.

WERYFIKACJA TRAFNOŚCI DIAGNOZY SYSTEMU DIAGNOSTYCZNEGO NA PRZYKŁADZIE MASZYN ROLNICZYCH

VERIFICATION OF THE ACCURACY OF THE DIAGNOSIS OF THE DIAGNOSTIC SYSTEM ON THE EXAMPLE OF AGRICULTURAL MACHINES

Żaneta Staszak, Jacek Marcinkiewicz

Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, Zakład Maszyn Roboczych

e-mail: zaneta.staszak@put.poznan.pl

Maszyny pracujące sezonowo powinny być w 100% zdadne do wykonywania pracy w sezonie agrotechnicznym, a dodatkowo powinny swoją pracę wykonać bez nagłego uszkodzenia. Dlatego bardzo ważne jest, aby przed rozpoczęciem prac sezonowych zostały one odpowiednio zdiagnozowane. Przeglądy przedsezonowe pozwalają na jak najlepsze przygotowanie maszyny oraz zminimalizowanie uszkodzenia podczas pracy. W przypadku maszyn objętych gwarancją, przeglądy te zazwyczaj wykonywane są w zakładzie serwisowym, natomiast w przypadku maszyn bez gwarancji takie przeglądy często wykonywane są we własnym zakresie. Ważne jest również, aby w przypadku wystąpienia nagłego uszkodzenia zostało ono szybko i dokładnie zlokalizowane, co pozwoli na szybszą naprawę i powrót maszyny do pracy. Dlatego celem pracy jest opracowanie i zweryfikowanie metody pozwalającej na precyzyjniejszą identyfikację uszkodzenia oraz jej weryfikację na przykładzie informacji uzyskiwanych z systemu diagnostycznego maszyn, w oparciu o dane pozyskane z obsługi serwisowej.

Informacje do weryfikacji zostały zebrane z dokumentacji konstrukcyjnej maszyn oraz dokumentacji technologicznej ich serwisowania. Po analizie materiałów, wzbogaconej praktycznymi doświadczeniami pracowników serwisowych, powstała baza wiedzy o strukturze procesu, jego obiektach, relacjach z otoczeniem oraz problemach w funkcjonowaniu diagnostyki komputerowej, która będzie podstawą zweryfikowania opracowanej metody pozwalającej dokładniej określić stan techniczny maszyny.

Efektywne połączenie i wykorzystanie osiągnięć matematyki oraz praktycznej realizacji procesów eksploatacji maszyn umożliwiła opracowanie metody pozwalającej dokładniej określić stan techniczny maszyny. Korzystanie z niej pozwoli na lepsze poznanie procesów eksploatacji i ich doskonalenie, co ma także praktyczne znaczenie.

Opracowany ogólny model metody pozwalającej określić stan techniczny maszyny zweryfikowano na danych dotyczących uszkodzeń zespołu roboczego kombajnu.

Opracowana metoda wartościowania informacji diagnostycznej w serwisowaniu kombajnów rolniczych pozwala na obiektywną, liczbową ocenę ilości brakującej informacji (entropii) o stanie technicznym kombajnu. Obliczenie ilości brakujących informacji diagnostycznych odbywa się z wykorzystaniem modeli probabilistycznych. Uzyskane wyniki mogą być odnoszone do odpowiednio licznego zbioru i wtedy ich wykorzystanie jest uzasadnione.

Metoda jest uniwersalna i może zostać zastosowana do innych maszyn, pod warunkiem, że dysponujemy odpowiednią bazą danych z rzeczywistych procesów serwisowania (danych o uszkodzeniach).

ANALIZA STANU ODKSZTAŁCEŃ ZABYTKOWEJ BUDOWLI ZIEMNEJ UFORMOWANEJ Z GRUNTU NASYPOWEGO

STATE OF STRAIN ANALYSIS FOR THE HISTORIC EARTH STRUCTURE FORMED FROM EMBANKMENT SOIL

Anna Szafarczyk¹, Rafał Gawałkiewicz²

¹ Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Katedra geoinżynierii i gospodarki wodnej, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków

² AGH w Krakowie, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Katedra Ochrony terenów górniczych, geoinformatyki i geodezji górniczej, al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

e-mail: anna.szafarczyk@pk.edu.pl

Ocena deformacji powierzchni budowli ziemnej realizowana może być z wykorzystaniem metod geodezyjnych. W niniejszej pracy analizą objęto wyniki klasycznych pomiarów geodezyjnych zabytkowego kopca ziemnego im. Piłsudskiego w Krakowie (Polska). Pomiary zrealizowano w 14 seriach na rozmieszczonych równomiernie, trwale zastabilizowanych punktach pomiarowych tworzących siatkę trójkątów. Analitycznie wyznaczono składowe tensora odkształcenia dla każdego trójkąta, w każdej serii z osobna. Wyniki obliczeń pozwoliły na sformułowanie wniosków dotyczących kierunku występowania odkształceń ekstremalnych i ich rozkładu w zależności od umiejscowienia danego trójkąta na tle obrysu rzutu poziomego kopca. Ponadto analizą objęto rozkład odkształceń dla każdego z trójkątów w funkcji czasu. Stwierdzono regularność procesu deformacji zarówno w zakresie wzrostu wartości występujących odkształceń w czasie, jak również kierunku występowania odkształceń maksymalnych rozciągających. Charakterystyczne dla tej budowli ziemnej jest występowanie odkształceń rozciągających na kierunku północ-południe dla całego obszaru, co jednoznacznie wskazuje na istnienie zewnętrznego czynnika inicjującego omawiane odkształcenia. Jego zidentyfikowanie zdaniem autorów powinno być przedmiotem dalszych badań.

WSTĘPNA OBRÓBKA ODPADÓW KAWOWYCH Z WYKORZYSTANIEM JEDNOTWOROWEGO WZBUDNIKA KAWITACJI HYDRODYNAMICZNEJ

COFFEE WASTE PRE-TREATMENT WITH A SINGLE HOLE HYDRODYNAMIC CAVITATION INDUCER

Aleksandra Szaja, Agnieszka Montusiewicz, Magdalena Lebiocka

Faculty of Environmental Engineering, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, Poland

e-mail: a.szaja@pollub.pl

Due to the significant amount of coffee waste generated worldwide, a new and cost-effective methods are constantly being sought for its efficient management. Its annual global production is predictable at level of 8 Tg. In the course of coffee processing, various types of residues are produced, however, the dominant part is represented by spent coffee grounds. This by-product contains mainly hemicellulose, lignin, cellulose, lipids, polysaccharides, polyphenols and proteins. It also indicated antioxidant properties due to content of phenolic compounds, caffeine, trigonelline, tannin. Thus far, this waste has been applied in pharmaceutical, cosmetics and food industry, biofuel and adsorbents production. However, many of those applications involve significant financial and energy outlays; moreover, many of them are still at exploration stage. An interesting solution that might release its energetic potential is its application in anaerobic digestion process (AD). However, the anaerobic conversion of coffee waste still involves technological difficulties related to maintaining the long-term stability. Another factor is related with the presence of lignocellulose that indicated resistant and recalcitrant structure. The hydrolysis of this kind of biomass is the rate-limiting step during AD. Therefore, prior to AD, it should be pre-treated. Among various strategies, hydrodynamic cavitation (HC) is widely known as a promising method allowing for effective lignin-carbohydrate matrix disruption. That indicated low energy consumption, easy operation and implementation on technical scale.

The current work investigates the application of single hole orifice hydrodynamic cavitation reactor as a device allowing for enhancing biodegradability of coffee waste represented by coffee spent grounds. The effectiveness of application HC reactor was examined based on physicochemical characteristic of pre-treated biomass including also inhibitors formation e.g. caffeine and phenol compounds.

To perform the HC experiment, the inlet pressure of 5 bar was adopted, the related cavitation number was 0.067. To evaluate the optimal conditions of HC with regard to energy consumption the samples was taken at the following time intervals: 5, 10, 20, 30 and 45 min. The obtained results indicated that the application of HC allowed for effective destruction of complex organic compounds. Simultaneously, the release of easily biodegradable organic matter occurred. Moreover, regarding biodegradability index with the prolongation of time the an improvement in the indicator was noted. Importantly, regarding phenols the release of this compound was observed within HC; in turn, for caffeine its presence was noticed only for the longest times e.g. 30 and 45 min. The proposed HC reactor might be applied as an effective pre-treatment device enables for application of coffee waste in AD with energy surplus.

OCENA ODPORNOŚCI NA EROZJĘ KAWITACYJNĄ STOPÓW WYSOKOENTROPOWYCH (TYPU HEA)

EVALUATION OF CAVITATION EROSION RESISTANCE OF HIGH ENTROPY ALLOYS (HEA)

**Mirosław Szala¹, Mariusz Walczak¹, Małgorzata Grądzka-Dahlke², Dariusz Perkowski²,
Marzena Tokarewicz², Wojciech J. Nowak³, Tadeusz Kubaszek³, Andrzej Gradzik³**

¹ Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, Nadbystrzycka 36D,
Lublin 20-618, Poland

² Wydział Mechaniczny, Politechnika Białostocka, Wiejska 45 C, 15-351 Białystok, Poland

³ Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska, Powstańców Warszawy 12, 35-959
Rzeszów, Poland

e-mail: m.szala@pollub.pl

Stopy o wysokiej entropii (HEA) mają potencjał w szerokim zakresie zastosowań ze względu na ich obiecującą mikrostrukturę i właściwości. Celem badań było rozpoznanie wpływu zawartości tytanu na odporność na erozję kawitacyjną stopów NiCoCrAlFeTi. Stopy NiCoCrAlFeTi odlewano w stopach NiCoCrAlFeTix ($x = 0,05, 0,2$ i $0,5$) metodą topienia indukcyjnego. Badania odporności na erozję kawitacyjną i przeprowadzono zgodnie z normą ASTM G32. Powierzchnie erodowane kawitacyjnie badano za pomocą profilometru, optycznej i skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM-EDS). Analiza SEM-EDS w połączeniu z metodą XRD pozwoliły na identyfikację różnic w mikrostrukturze stopów NiCoCrAlFeTix. Dodatek tytanu zwiększa twardość i obniża prędkość erozji stopów HEA. Opracowano porównawczy model erozyjny, który uwzględni różnice w składzie fazowym HEA+xTi. Odporność na erozję kawitacyjną HEA jest wyższa niż w przypadku referencyjnego gatunku stali nierdzewnej AISI 304. Badania potwierdzają, że stop NiCoCrAlFeTi ma wysoki potencjał w zapobieganiu uszkodzeniom erozyjnym elementów metalowych.

Badania powstały w ramach zadania zleconego pn. „Politechniczna Sieć VIA CARPATIA im. Prezydenta RP Lecha Kaczyńskiego” finansowanego z dotacji celowej Ministra Edukacji i Nauki nr umowy MEiN/2022/DPI/2578 działanie „ISKRA – budowanie międzyuczelnianych zespołów badawczych”.

INNOWACYJNE PODEJŚCIE DO OCENY JAKOŚCI ZIAREN JĘCZMIENIA: HYBRYDOWE SYSTEMY EKSPERTOWE OPARTE NA ONTOLOGII INFORMATYCZNEJ I ALGORYTMACH ANALIZY OBRAZÓW

AN INNOVATIVE APPROACH TO ASSESSING THE QUALITY OF BARLEY GRAINS: HYBRID EXPERT SYSTEMS BASED ON INFORMATION ONTOLOGY AND IMAGE ANALYSIS ALGORITHMS

Karolina Szturo

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Inżynierii Systemów,
ul. M. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

e-mail: karolina.szturo@uwm.edu.pl

Słowa kluczowe: niskobudżetowy czujnik, system pomiarowy, pomiar zanieczyszczeń, czujniki elektrochemiczne

Ocena jakości ziaren jęczmienia jest kluczowym etapem w produkcji wysokiej jakości produktów. Tradycyjne metody oceny, oparte głównie na manualnym badaniu fizycznych cech ziaren, są czasochłonne i podatne na błędy ludzkie. W obliczu rosnących wymagań dotyczących precyzji i efektywności, konieczne staje się wdrażanie metod automatyzujących i obiektywizujących analizę jakościową ziarna.

Badanie koncepcyjne skoncentrowane zostało na opisie metod oceny jakości ziaren, integrujących system ekspertowy (z ontologią jako bazą wiedzy) z algorytmami analizy obrazów i metodami uczenia maszynowego.

Opracowano dwa warianty budowy hybrydowego systemu ekspertowego. Pierwszy z nich polega na uzupełnieniu metody opartej na kaskadzie klasyfikatorów o elementy systemu ekspertowego bazującego na ontologii. W przypadku niedostatecznie wysokiej pewności klasyfikacji (gdzie prawdopodobieństwo klasyfikacji automatycznej jest niższe od wyznaczonych progów), wskazanie klasyfikatora odrzucono i angażowano użytkownika do procesu oceny, szczegółowo „odpytując” go na temat wyglądu ziarna.

W drugim wariantcie uzupełniono system ekspertowy o algorytmy ekstrakcji cech obrazu i uczenia maszynowego. Przedstawiono zarys metodyki polegającej na doborze metod ekstrakcji cech obrazów na podstawie atrybutów opisanych w ontologii, oraz doboru metod klasyfikacji na podstawie zapisanych w ontologii relacji.

Wykazano, że zastosowanie hybrydowego systemu ekspertowego w obydwu wariantach pozwoliło uzyskać większe miary oceny jakości klasyfikacji w stosunku do innych analizowanych metod klasyfikacji ziarna.

FAZY PRACY MIESZARKI SZARŻOWEJ DO GRANULOWANIA NAWOZÓW MINERALNYCH NA BAZIE MĄCZKI WAPIENNEJ

OPERATION PHASES OF THE BATCH MIXER FOR GRANULATING MINERAL FERTILIZER BASED ON LIMES MEAL

Agnieszka Szulc¹, Jolanta Królczyk², Ewa Skotnicka¹

¹ WAKRO Sp. z o.o., Krępna, ul. Zdieszowicka 51, 47-330 Zdieszowice

² Politechnika Opolska, ul. Prószkowska 76, 45-758 Opole

e-mail: a.szulc@student.po.edu.pl

Aglomeracja materiałów sypkich jest procesem znanym oraz szeroko stosowanym w różnych gałęziach przemysłu. Proces granulacji nawozów mineralnych na bazie mączki wapiennej dotychczas odbywa się w dwóch urządzeniach tj. mieszarce oraz granulatorze. W artykule przedstawiono nowe, innowacyjne rozwiązanie do granulacji w jednym urządzeniu – mieszarce z mieszałem pionowym. Rozwiązanie to ma wiele zalet, m.in. umożliwia realizację kilku faz w jednym cyklu pracy. Fazy procesu, czyli sposób powstawania granulatu w mieszarce zostały opracowane poprzez wykonanie serii testów laboratoryjnych z wykorzystaniem wzorcowego materiału sypkiego oraz cieczy wiążącej. Jako materiał wzorcowy został wykorzystany węgiel wapnia jako jeden z najpopularniejszych składników wchodzących w skład mieszanek nawozowych stosowanych do odkwaszania gleb oraz jako ciecz wiążącą wykorzystano wodę. Badania zostały przeprowadzone w mikserze laboratoryjnym, na podstawie których zostały opracowane fazy pracy mieszarki obejmujące powiązanie pomiędzy prędkością oraz czasem pracy mieszarki. Badania w skali laboratoryjnej zostały prowadzone w taki sposób aby jak najdokładniej odzwierciedlić proces w skali rzeczywistej w późniejszym etapie. W pierwszej kolejności dla wzorcowego materiału sypkiego zostały oznaczone jego właściwości fizyczne tj. gęstość nasypowa oraz uziarnienie. Następnie zgodnie z przyjętym planem badań wykonano serię prac, w którym to po każdym z testów został oceniony rozkład ziarnowy oraz wilgotność otrzymanego granulatu. Prawidłowy przebieg procesu granulowania uzależniony został od doboru odpowiedniego stosunku masy materiału sypkiego i cieczy wiążącej, a także długości trwania poszczególnych faz pracy mieszarki oraz intensywności pracy elementu mieszającego. Wynikiem realizacji zadania jest:

- określenie najkorzystniejszych właściwości fizycznych surowca do granulacji,
- opisanie faz procesu,
- dobranie najkorzystniejszych parametrów ruchowych mieszarki,
- analiza jakości uzyskanego granulatu.

SYMULATOR SYGNAŁÓW O ZADANEJ SYGNATURZE HYDROAKUSTYCZNEJ WRAZ Z ZAKŁÓCENIAMI

Piotr Szymak

Akademia Marynarki Wojennej, ul. Śmidowicza 69, 81-127 Gdynia

e-mail: p.szymak@amw.gdynia.pl

W ramach realizacji pierwszego etapu projektu pt. „Detekcja, klasyfikacja i śledzenie okrętu podwodnego przy użyciu roju bezzałogowych statków powietrznych przenoszonych przez platformę nawodną”, nr DOB-SZAFIR/01/B/023/04/2021, pk. ZOP-BSP założono badania nad algorytmami detekcji, lokalizacji, klasyfikacji i śledzenia OP w oparciu o testy numeryczne. W pierwszej fazie tych badań planowane jest przetestowanie większej liczby algorytmów, wyselekcjonowanych wstępnie na podstawie analizy literaturowej. Do tego celu planuje się wykorzystać sygnały symulowane o zadanej sygnaturze, poddane oddziaływaniu środowiska, w tym w szczególności zakłóceniom środowiska podwodnego.

Niniejszy artykuł zawiera szczegóły implementacji w środowisku Matlab, jak również wstępnego testowania symulatora sygnałów o zadanej sygnaturze hydroakustycznej wraz z oddziaływaniem środowiska podwodnego, zwanego dalej w skrócie symulatorem lub symulatorem sygnałów o zadanej sygnaturze hydroakustycznej.

W kolejnym dwóch rozdziałach przedstawiono odpowiednio założenia do budowy symulatora oraz parametry pracy symulatora. Następnie przedstawiono strukturę symulatora wraz z opisem szczegółów implementacyjnych. W zakończeniu zawarto wstępne wyniki badań symulacyjnych oraz wnioski z przeprowadzonych testów.

WYKORZYSTANIE NISKOBUDŻETOWEGO SYSTEMU POMIAROWEGO DO MONITORINGU ZANIECZYSZCZEŃ W POWIETRZU ATMOSFERYCZNYM NA TERENIE POLSKI

Jarosław Tatarczak

Katedra Automatyki i Metrologii, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Politechnika Lubelska

e-mail: j.tatarczak@pollub.pl

Słowa kluczowe: niskobudżetowy czujnik, system pomiarowy, pomiar zanieczyszczeń, czujniki elektrochemiczne

W artykule opisany został obecny stan uwarunkowań prawnych związanych z pomiarem jakości powietrza w Polsce. Następnie zostały opisane metody pomiaru zanieczyszczeń (SO_2 , NO_2 , O_3 , $PM_{2.5}$, PM_{10}) w powietrzu atmosferycznym. Artykuł zawiera opis popularnych niskobudżetowych czujników stężenia gazów. W artykule przedstawiono przykładowy opis niskobudżetowego systemu do pomiaru zanieczyszczeń z wykorzystaniem czujników elektrochemicznych. Przedstawiono główne zalecenia, jakie powinny być uwzględnione przy pomiarze zanieczyszczeń powietrza z wykorzystaniem niskobudżetowych systemów pomiarowych.

AUTOMATYZACJA I ROBOTYZACJA LEŚNYCH PRAC ODNOWIENIOWYCH ORAZ ZALESIANIA TERENÓW POROLNYCH I REKULTYWOWANYCH

AUTOMATION AND ROBOTIZATION OF FOREST RENEWAL WORKS AND AFFORESTATION OF POST-AGRICULTURAL AND RECLAIMED AREAS

Paweł Tylek¹, Florian Adamczyk²

¹ Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Leśny, Katedra Użytkowania Lasu, Inżynierii i Techniki Leśnej

² Sieć Badawcza Łukasiewicz - Poznański Instytut Technologiczny, Centrum Technologii Rolniczej i Spożywczej

e-mail: pawel.tylek@urk.edu.pl

Celem prezentacji jest przedstawienie postępu prac (od koncepcji do prototypu) nad opracowaniem konstrukcji autonomicznego robota do zakładania upraw leśnych oraz zalesiania terenów rekultywowanych i porolnych. W ramach realizacji projektu finansowanego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych w pierwszej kolejności określono zakresy funkcjonalności oraz warunków granicznych automatu, co następnie pozwoliło na opracowanie wirtualnego modelu bryłowego CAD-3D platformy trakcyjnej i modułów roboczych automatu. Moduły zostały poddane badaniom symulacyjnym zachowań kinematycznych; wyznaczono funkcje wymuszeń w newralgicznych punktach konstrukcji urządzenia oraz opracowano modele obliczeniowe i przeprowadzono analizy inżynierskie konstrukcji automatu. Przygotowano dokumentację techniczną oraz zbudowano modele badawcze platformy i zespołów roboczych automatu, które poddano badaniom eksploatacyjnym w warunkach laboratoryjnych i rzeczywistych. Dokonano oceny ergonomii konstrukcji automatu i interfejsu użytkownika. Przeprowadzono badania eksperymentalne platformy automatu z zastosowaniem metod tensometrii oporowej celem weryfikacji modeli obliczeniowych oraz oceny trwałości konstrukcji.

a



b



Rys. 1. RoboFoR – robot do leśnych prac odnowieniowych: a - wirtualny model bryłowy CAD-3D, b – testy prototypu w warunkach rzeczywistych.

W odróżnieniu do innych technik sadzenia sadzonek drzew leśnych z zakrytym systemem korzeniowym, zalety zaprojektowanego, innowacyjnego (2 uzyskane patenty, 4 zgłoszenia patentowe oczekujące na ocenę) systemu to: (1) eliminacja pracy ręcznej – pracownik jedynie kontroluje zdalnie pracę automatu, (2) zwiększenie wydajności – wydłużenie czasów operacyjnych, wybór optymalnej trajektorii

jazdy, (3) zmniejszenie nakładów energetycznych – eliminacja powierzchniowego przygotowania gleby na rzecz wykonania placówki, (4) skrócenie procesu technologicznego dla zakładania upraw sadzonkami hodowanymi w standardowych kasetach, (5) zwiększenie udatności uprawy związaną z ograniczeniem stresu poprzęsadzeniowego, poprzez eliminację wcześniejszego wyjmowania sadzonek z kaset, (6) potencjał rozbudowy systemu, np. doposażenie w zespoły robocze do pielęgnacji upraw.

PRÓG BÓLU U CZŁOWIEKA A REAKCJA SKÓRNO-GALWANICZNA

HUMAN PAIN THRESHOLD AND GALVANIC SKIN RESPONSE

Jakub Tytuła

Uniwersytet Warmiński – Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Budowy, Eksploatacji Pojazdów i Maszyn, 10-719 Olsztyn ul. Oczapowskiego 11

e-mail: kubaty@gmail.com

Próg bólu u człowieka jest problematyczny do określenia z praktycznego punktu widzenia. Głównym celem w wyznaczaniu progu bólu u człowieka jest rzetelne określenie tej wartości w postaci liczbowej. Ze względu na multum czynników wpływających na próg bólu człowieka wszelkie dotychczasowe metody są dość subiektywne. Te czynniki to między innymi chęć zdobycia korzystniejszego wyniku, bądź po prostu stres. Żeby obejść tę niedogodność należałoby wprowadzić czynnik niezależny od świadomości pacjenta. Tym czynnikiem może być reakcja skórno galwaniczna u człowieka. Jest to podświadoma reakcja na ból bądź stres, w której gruczoły potowe produkują wydzielinę. Mierzac zmianę oporu pomiędzy dwoma pobliskimi palcami możliwe jest zaobserwowanie tego zjawiska i uzyskanie wartości liczbowej oporu skóry. Wraz z wydzieleniem się potu, zmienia się wartość wspomnianego oporu skóry. Jest to jedna z metod wykrywania kłamstw w poligrafie, potocznie nazywanym wykrywaczem kłamstw. Do samego pomiaru bólu można wykorzystać czujnik nacisku z zintegrowaną końcówką pomiarową. Takie urządzenie pozwalałoby na odczyt nacisku w danej chwili na poszczególnym mięśniu bądź nerwie. Przykładając końcówkę pomiarową w wyznaczonym punkcie operator jest w stanie widzieć jaki nacisk przykładają na ten punkt. Rejestrując pomiary obu czujników możliwe jest utworzenie wykresu z przebiegiem czasowym. Wraz z stałym powolnym naciskiem powoli obniża się opór skóry. Jest to wywołane wspomnianą reakcją skórno galwaniczną. Można zaobserwować początkowe wahania w wartości oporu skóry u pacjenta. Najprawdopodobniej wynika to z stresu, i dla osoby niewprawionej w tego typu badaniach takie wahania będą towarzyszyć przez cały pomiar. W pewnym momencie będzie można zaobserwować jak wartość rezystancji z czujnika oporu skóry gwałtownie spadnie. Jest to moment w którym pacjent rzeczywiście zaczyna czuć ból. Naturalnie ta ludzka reakcja następuje z pewnym opóźnieniem lecz na ten moment pozwala na określenie stanu pacjenta przy zestawieniu z pomiarem na symetrycznym miejscu ciała (przykładowo lewa dłoń z prawą dłonią). Dodatkowo pacjent posiada przycisk, który naciska gdy uważa że zaczyna czuć ból. Jest to dodatkowy parametr który przykładowo wraz z kolejnymi etapami rehabilitacji można badać progres pacjenta. Zebranie odpowiedniej ilości danych pozwoli na stworzenie bazy danych pacjentów, gdzie zapisane będą informacje dotyczące płci, wieku, rzeczywistego progu bólu oraz przypuszczalnego przez pacjenta progu bólu. Pozwoli to na utworzenie odpowiednich grupowań klastrowych, które mogłyby wykazywać trendy związane z wynikiem progu bólu u danego człowieka. Byłaby to kolejna metoda na usunięcie subiektywności w ocenie bólu u człowieka a dodatkowo pozwoliłoby na uzyskanie przydatnych danych w nauce.

MODELOWANIE PROCESU INTERAKCJI GLEBY Z ELEMENTAMI ROBOCZYMI

MODELLING THE PROCESS OF INTERACTION BETWEEN SOIL AND WORKING ELEMENTS

Oleksandr Vrublevskiy, Jerzy Napiórkowski, Jarosław Gonera

Uniwersytet Warmiński – Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Budowy,
Eksploatacji Pojazdów i Maszyn, 10-719 Olsztyn ul. Oczapowskiego 11

e-mail: aleksander.wroblewski@uwm.edu.pl

W prezentowanej pracy analizowano możliwości wykorzystania metody elementów dyskretnych (DEM) do badania zużycia elementów roboczych w glebowej masie ścierniej. Szczególną uwagę zwrócono na tworzenie wirtualnej ziarnistej masy glebowej. Jak dotąd, problem kalibracji materiału ziarnistego nie został rozwiązany. W tym celu w niniejszym opracowaniu zaproponowano zastosowanie metodologii optymalizacji w celu znalezienia parametrów modelu gleby.

Kolejnym problemem związanym z analiza zużycia jest niestabilność struktury gleby, w tym ciągłe niszczenie i tworzenie nowych formacji sytuacyjnych w glebie podczas procesu jej obróbki. W celu uwzględnienia tych zjawisk rozważane są możliwości modelowania niszczenia poszczególnych struktur powstałych w glebie.

Następnie przedstawiono wyniki modelowania procesu spulchniania gleby za pomocą lemiesza z zamontowanym dłutem. Wyniki weryfikacji przedstawione na przykładzie badania procesów zużycia wykazały dokładność modelowania z błędem nieprzekraczającym 8%. Uzyskane charakterystyki sił, odstępów cząstek gleby działających na powierzchnię roboczą umożliwiają określenie zarówno dynamiki oddziaływania gleby, jak i zużycie powierzchni roboczych.

W celu rozwiązania problemu reprezentacji powierzchni roboczej w metodzie elementów dyskretnych, zastosowano procedurę precyzyjnego skanowania 3D. W wyniku skanowania i późniejszej obróbki uzyskano siatki z wysoką dokładnością powtarzające rzeczywiste powierzchnie nominalne i powierzchnie zużyte badanego elementu roboczego. W przypadku powierzchni nominalnej liczba węzłów definiujących siatkę wynosiła 438 811. Zużyta powierzchnia była zdefiniowana przez 250 744 węzłów.

WPŁYW NAGNIATANIA NA CHARAKTERYSTYKĘ TRIBOLOGICZNĄ STALI 17-4PH WYTWARZANEJ ADDYTYWNIEM

INFLUENCE OF SHOT PEENING ON TRIBOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ADDITIVELY MANUFACTURED 17-4PH STEEL

Mariusz Walczak¹, Mirosław Szala¹, Aleksander Świetlicki¹, Dariusz Chocyk²

¹ Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, Nadbystrzycka 36D, Lublin 20-618, Polska

² Katedra Fizyki Stosowanej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, Nadbystrzycka 36D, Lublin 20-618, Polska

e-mail: m.walczak@pollub.pl

Słowa kluczowe: wytwarzanie addytywne; DMLS; 17-4PH; AISI 630; nagniatanie; zużycie; tribologia

Rosnące zapotrzebowanie na nowoczesne wyroby stalowe wykazujące odporność korozyjną i tribologiczną doprowadziło do wzrostu ich wykorzystania w produkcji wyrobów medycznych z użyciem technologii addytywnych. W badaniu tym analizowano wpływ nagniatania strumieniowego na odporność na zużycie ściernie stali 17-4PH wytwarzanej technologią bezpośredniego laserowego spiekania metali (*direct metal laser sintering* – DMLS). Testy zużycia prowadzono w skojarzeniu pary trącej ball-on-disc w roztworze 0,9% NaCl. Technologia DMLS umożliwia uzyskanie wyrobów o złożonej geometrii, ale obserwowane są niedoskonałości w warstwie wierzchniej produktów wynikające z zastosowania samej technologii druku 3D. Dlatego też, przeprowadzono procesy modyfikacji warstwy wierzchniej stalowych próbek z wykorzystaniem śrutu stalowego CrNi i kulek ceramicznych (ZrO₂). Badano skład chemiczny i fazowy otrzymanych materiałów, twardość Vickersa, chropowatość powierzchni, wykonano analizy SEM oraz stanowiskowe badania tribologiczne. Analiza fazowa XRD wskazuje, że w stanie poprodukcyjnym stwierdzono austenit i martenzyt, natomiast w próbkach nagniatanych stwierdzono wyższą zawartość fazy martenzytycznej w wyniku indukowanych przemian fazowych. Twardość powierzchni obrabianych próbek wzrosła ponad dwukrotnie. Z kolei porównując wyniki chropowatości w odniesieniu do powierzchni bezpośrednio po druku, można stwierdzić wzrost o 12,8% parametru Ra dla powierzchni nagniatanych śrutem CrNi oraz spadek o 7,8% dla powierzchni nagniatanych kulkami ceramicznymi. Chropowatość ma zauważalny wpływ na odporność na zużycie ślizgowe. Większa chropowatość sprzyja stratom materiału. Po procesie nagniatania współczynnik tarcia wzrósł o 15,5% i 20,7%, natomiast współczynnik zużycia zmniejszył się odpowiednio o 25,9% i 32,7% dla próbek nagniatanych stalą CrNi i kulkami ZrO₂. Na podstawie analizy SEM śladów zużycia zaobserwowano, że dominowały mechanizmy ściernie i adhezyjne, charakteryzujące się niewielkim efektem zmęczeniowym. Ponadto badania wykazały pozytywny wpływ nagniatania na właściwości tribologiczne stali 17-4PH wykonanej w technologii addytywnej DMLS.

BADANIA PARAMETRÓW SIECI KOMÓRKOWYCH Z WYKORZYSTANIEM BSP

RESEARCH OF CELLULAR NETWORKS PARAMETERS USING UAVS

Jan Warczek¹, Jarosław Kozuba¹, Marek Marcisz¹, Wiesław Pamuła², Krzysztof Dyl³

¹ Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej, Katedra Transportu Lotniczego

² Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej, Katedra Systemów Transportowych, Inżynierii Ruchu i Logistyki

³ Urząd Komunikacji Elektronicznej

e-mail: jan.warczek@polsl.pl

Badanie zjawisk związanych z propagacją fal elektromagnetycznych (w tym fal radiowych) jest powszechne, natomiast wyraźny wzrost zainteresowania tym fenomenem obserwuje się wraz z rozwojem sieci telefonii komórkowej. Właściwości promieniowania elektromagnetycznego wywołują różne kontrowersje i niepokoje społeczne, co jednakże nie wyklucza możliwości zaspokojenia szeroko pojmowanych potrzeb społeczeństwa. W realizowanych obecnie badaniach kładzie się nacisk na rozwój nowoczesnych technologii pomiaru promieniowania elektromagnetycznego oraz poprawę wydajności transmisji nowoczesnych rozwiązań sprzętowych dotyczących szerokopasmowych sieci mobilnych nowej generacji (5G). W odpowiedzi na pojawiające się potrzeby wydaje się uzasadnionym podjęcie badań mających na celu opracowanie metodologii oceny dostępności sygnału z określonej stacji telefonii komórkowej dla określonego użytkownika. Zagadnienie to wychodzi naprzeciw zaspokajaniu potrzeb społecznych związanych z wyzwaniem postępu technologicznego i społecznego.

Według danych Urzędu Komunikacji Elektronicznej obecnie zadania w tym zakresie realizowane są przez mobilne zespoły operacyjne Delegatur zlokalizowanych na terenie całej Polski. Każdy z zespołów wyposażony jest w specjalistyczną aparaturę umieszczaną na pojazdach samochodowych, która działa w ograniczonych zakresach odległości. Generuje to wysokie koszty związane zarówno z zaangażowaniem zasobów ludzkich, jak również z pracochłonnością i czasochłonnością realizacji badań jakości sygnału sieci komórkowej. Dodatkowym problemem jest dostępność terenowa – nie wszystkie lokalizacje pomiarowe można realizować bazując na wykorzystaniu pojazdów samochodowych.

Alternatywę stanowi zastosowanie nowoczesnych rozwiązań w postaci Bezzałogowych Systemów Powietrznych (BSP) wyposażonych w odpowiednie czujniki. Pozwala to na przejście z dotychczasowej formy na postać w pełni automatycznych pomiarów realizowanych w dowolnych warunkach terenowych.

Dotychczasowe doświadczenia w zakresie zastosowań BSP w podobnych obszarach badawczych wskazywały, że wyniki badań pozwolą na uzyskanie co najmniej takich rezultatów, jakie osiągnęte są obecnie przy użyciu tradycyjnej aparatury mobilnej, a ponadto na realizację o wiele szerszego zakresu badań w aspekcie, zarówno wertykalnym, jak i horyzontalnym.

Celem prowadzonych badań było określenie parametrów pola komórkowego na wybranym obszarze zlokalizowanym wokół masztu antenowego telefonii komórkowej. Badania prowadzono przy wykorzystaniu skanera sieci SCOUT umieszczonego na specjalnie zaprojektowanym statywie zamocowanym na BSP DJI Matrice 210 V2.

Rezultaty badań wskazują terenowe przyczyny zakłóceń w rozchodzeniu się fal radiowych, a tym samym dostarczają podstaw do dalszych prac mających na celu osiągnięcie pożądanych wartości parametrów rozchodzenia się fal radiowych w określonych warunkach terenowych.

KONCEPCJA MODELOWANIA PÓL ZABURZAJĄCYCH WEDŁUG PRZEBIEGÓW RZECZYWISTEGO POLA MAGNETYCZNEGO POCODZĄCEGO OD TABORU ELEKTRYCZNEGO

THE CONCEPT OF MODELING DISTURBING FIELDS ACCORDING TO THE WAVEFORMS OF THE ACTUAL MAGNETIC FIELD OF ELECTRIC ROLLING STOCK

**Tomasz Warzyński, Krzysztof Sieczkarek, Adam Maćkowiak, Bartłomiej Nagórny, Michał Rokossowski,
Radosław Szczepański**

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny

e-mail: tomasz.warzyński@pit.lukasiewicz.gov.pl

Słowa kluczowe: badania EMC, oprogramowanie LabView, transport kolejowy, sterowanie ruchem, badanie odporności

Opracowanie zawiera koncepcję i opis realizacji pilotażowych badań odporności urządzeń elektrycznych na zaburzenia w środowisku elektromagnetycznym o zamodelowanych charakterystykach, zgodnie z obrazem rzeczywistego przebiegu zjawisk fizycznych.

Rozwój technologii związanych z zaawansowanymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym i coraz bardziej złożony konstrukcyjnie tabor – są źródłem potencjalnych zakłóceń, które mogą mieć wpływ na działanie urządzeń detekcji sygnałów funkcjonalnych systemu zarządzania infrastrukturą. Istotne jest przetestowanie metody badania odporności na promieniowanie w oparciu o rzeczywiste środowisko elektromagnetyczne, aby zapewnić wysoką niezawodność pojazdów i urządzeń sterowania ruchem w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej. Bazując na wieloletnim doświadczeniu badawczym Laboratorium proponuje innowacyjną metodę badawczą, pozwalającą na odtworzenie w warunkach laboratoryjnych przebiegów zaburzeń pochodzących od różnych typów taboru elektrycznego, mierzonych w czasie rzeczywistym.

Opracowaną koncepcję sprawdzono poprzez wdrożenie systemu symulującego pola magnetyczne powstające w sąsiedztwie szyn kolejowych podczas przejazdu taboru. Wstępne rozpoznanie niepokojącego zjawiska wykazało, że czas jego rejestracji powinien wynosić przynajmniej kilka sekund, a zakres częstotliwości – od 10,0 kHz do 1,25 MHz.

Zaproponowany system pomiarowo-badawczy umożliwia wykonanie testów dających odpowiedź na pytanie, czy pomiędzy zainstalowanymi urządzeniami, a zamodelowanymi polami magnetycznymi istnieje kompatybilność magnetyczna.

[1] CLC/TS 50238-1 Zastosowania kolejowe – Kompatybilność pomiędzy taborem kolejowym a systemami detekcji pociągów – Część 3: Postanowienia ogólne. 2020.

[2] CLC/TS 50238 Zastosowania kolejowe – Zgodność taboru kolejowego z systemami detekcji pociągów – Część 2: Zgodność.

Praca częściowo sfinansowana przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz PKP Polskie Linie Kolejowe – Projekt EMC4CCS BRIK nr POIR.04.01.01-00-0021/17.

KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA ZASILACZY WYKORZYSTUJĄCYCH TRANZYSTORY W TECHNOLOGII GAN – EMISJA ZABURZEŃ PROMIENIOWANYCH

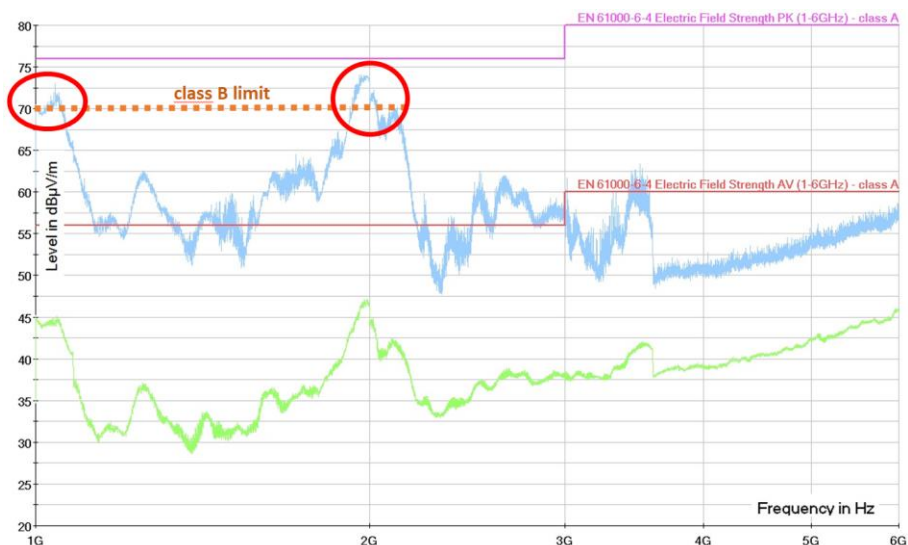
ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY OF POWER SUPPLIES USING GAN TECHNOLOGY TRANSISTORS – EMISSION OF RADIATED DISTURBANCES

Tomasz Warzyński, Krzysztof Sieczkarek, Adam Maćkowiak, Bartłomiej Nagórny, Michał Rokossowski,
Radosław Szczepański

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny

e-mail: tomasz.warzyński@pit.lukasiewicz.gov.pl

W artykule prezentowane są wyniki pomiarów wartości natężeń pól elektrycznych w zakresie <1 ... 6> [GHz] pochodzące od zasilacza pracującego w liniach dystrybucyjnych napięcia stałego, skonstruowanego na bazie układu tranzystorowego, wykonanego w technologii GaN. Pokazane są istotne różnice w charakterystykach amplitudowo-częstotliwościowych dla wskazanego pasma, wobec zasilaczy konstruowanych w oparciu o półprzewodniki typu Si, w tym przesunięcie dystrybucji niepożądanego RF powyżej 1 GHz. Zjawisko to może być przyczyną konieczności wprowadzenia specjalnych rozwiązań w procesie konstrukcji urządzeń z elementami GaN. Jako odniesienie wartości akceptowalnych przyjęto limity określone głównie przez normę *PN-EN IEC 61000-6-3:2021-08 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-3: Normy ogólne – Norma emisji dla urządzeń w środowiskach mieszkalnych oraz PN-EN IEC 61000-6-4:2019-12 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-4: Normy ogólne – Norma emisji w środowiskach przemysłowych, przy zastosowaniu metod ujętych w normie PN-EN 55016-2-3:2017-06 Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia -- Część 2-3: Metody pomiaru zaburzeń i badania odporności – Pomiaru zaburzeń promieniowanych*. Wartości jednej z serii pomiarowych wykonanych zgodnie z przywołanymi normami ilustruje rysunek 1.



Rys. 1. Spektrogram emisji promieniowanej zasilacza GaN w zakresie częstotliwości 1-6 GHz z zaznaczeniem przekroczeń wartości dopuszczalnych normatywnie.

W prezentacji przedstawiono propozycje dające możliwość rozwiązywania potencjalnie istniejących problemów przy stosowaniu technologii GaN.

Opracowanie wykonano częściowo w ramach projektów o akronimach: GANSUP p.t. "Opracowanie zasilaczy liniowych w technologii GaN bazujących na rozwiązaniach komercyjnych oraz wytworzonych w do zastosowań w oświetleniu i sieciach typu smart grid", GaNLIN p.t. "Wysokonapięciowe tranzystory GaN HEMT do zastosowań w zasilaczach liniowych i płytach indukcyjnych", GaNISM p.t. "Tranzystory GaN HEMT na pasmo ISM przeznaczone do zastosowań w źródłach promieniowania mikrofalowego", współrealizowanych przez Poznański Instytut Technologiczny Sieci Badawczej Łukasiewicz.

METODA OBNIŻENIA DRGAŃ WYBRANYCH ELEMENTÓW UKŁADU NAPĘDOWEGO PODCZAS ROZRUCHU OBCIĄŻONEGO GÓRNICZEGO PRZENOŚNIKA ZGRZEBŁOWEGO

A METHOD OF REDUCING VIBRATIONS OF SELECTED ELEMENTS OF THE DRIVE SYSTEM DURING THE START-UP OF A LOADED MINING SCRAPER CONVEYOR

Andrzej N. Wieczorek¹, Łukasz Konieczny², Grzegorz Wojnar², Rafał Burdzik², Krzysztof Filipowicz¹, Mariusz Kuczaj¹

¹ Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej, ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice

² Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej, Katedra Budowy Pojazdów Samochodowych, ul. Krasińskiego 8, 40-019 Katowice

e-mail: grzegorz.wojnar@polsl.pl

Górnice przenośniki zgrzebłowe transportujące węgiel z różnych przyczyn mogą zostać zatrzymane. Po zatrzymaniu przenośnik musi zostać uruchomiony, w niektórych przypadkach będąc w pełni obciążonym. Elektryczne silniki dysponują stosunkowo dużym momentem rozruchowym i podczas takiego rozruchu elementy układu napędowego, m. in. sprzęgło podatne, zęby kół wielostopniowej walcowo-stożkowej przekładni zębatej oraz jej łożyskowanie są bardzo mocno obciążone. Duża liczba takich rozruchów zmniejsza trwałość elementów tego układu napędowego i w sposób znaczący przyspiesza jego degradację.

W celu redukcji drgań, a tym samym sił dynamicznych oddziałujących na elementy przekładni zębatej zastosowano odpowiednio dobrane wysoko podatne, opatentowane, w pełni metalowe sprzęgło. Sprzęgło to dzięki zamianie ruchu obrotowego na ruch postępowy powodujący ścisnienie sprężyn talerzowych osiąga duże kąty skręcenia wynoszące co najmniej kilkadziesiąt stopni. Dzięki temu podczas rozruchu przenośnika wyposażonego w takie sprzęgło następuje łagodne obciążenie elementów układu napędowego i zmniejszenie nadwyżek dynamicznych. Na podstawie badań, podczas których, przy rozruchu układ napędowy przenośnika był obciążony momentem hamującym powodowanym przez hamulec tarczowy, przykładowo w przypadku punktu pomiarowego znajdującego się w sąsiedztwie połączenia silnika napędowego i sprzęgła maksymalne wartości międzyszczytowe przyspieszeń drgań, zmierzone w trzech wzajemnie prostopadłych kierunkach, zmniejszyły się od kilkunastu do kilkadziesiąt procent.

Praca powstała w ramach projektu POIR.04.01.04-00-0081/17 pt.: „Opracowanie innowacyjnych przenośników zgrzebłowych o zwiększonej podatności rozruchowej i trwałości eksploatacyjnej” dofinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

BADANIA EKSPERYMENTALNE NA PRZEMYSŁOWEJ LINII DO OCZYSZCZANIA CEBULI

EXPERIMENTAL RESEARCH ON AN INDUSTRIAL ONION CLEANING LINE

Paweł Woźniak^{1,2}, Agata Bieńczyk², Tomasz Kiczek^{1,2}, Maciej Szuper², Łukasz Ignasiak²

¹ Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Mechanicznej

² Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny

e-mail: pawel.wozniak@pit.lukasiewicz.gov.pl

Sektor przetwórstwa owocowo-warzywnego od kilku lat notuje systematyczny wzrost, umacniając tym samym swoją pozycję w branży spożywczej w Polsce. W niniejszej pracy przedstawiono technologię oczyszczania główki cebuli z wykorzystaniem różnych metod obróbki stosowanych w przetwórstwie spożywczym. Proces oczyszczania cebuli polega na usunięciu części szczypioru, korzenia oraz suchej łuski, pozostawiając finalny produkt w postaci białej cebuli. Celem przeprowadzonych badań eksperymentalnych było wyznaczenie podstawowych parametrów eksploatacyjnych procesu obróbki surowca. Badania przeprowadzono na przemysłowej linii do mechanicznego oczyszczania cebuli, opracowanej w Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznańskim Instytucie Technologicznym w ramach projektu Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 POIR.04.01.04-00-0063/18, dofinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Scharakteryzowano poszczególne etapy procesu obróbki surowca, obejmujące nacinanie łuski i jej usunięcie za pomocą sprężonego powietrza, ręczne pozycjonowanie z jednoczesnym wycinaniem korzenia i szczypioru oraz wizualną weryfikację stopnia oczyszczania na stole inspekcyjnym w celu ręcznego dokończenia czyszczenia. Autorzy przedstawili wyniki badań podstawowych parametrów użytkowych nowo opracowanego urządzenia, takie jak procentowa zawartość odpadu poprodukcyjnego suchej łuski, efektywność, wydajność oraz zużycie sprężonego powietrza. Dodatkowo dokonano charakterystyki prawidłowo oczyszczonych cebul oraz tych wymagających ręcznego dokończenia czyszczenia, aby uzyskać finalny produkt gotowy do dalszego przetwarzania.

PRZEGLĄD METOD BADANIA RUCHOMOŚCI ŻUCHWY

REVIEW OF METHODS FOR THE STUDY OF MANDIBULAR MOBILITY

Arnold Zaremba

Uniwersytet Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Mechatroniki

e-mail: kokokoka11@onet.pl

Badanie ruchomości jest kluczowym elementem w wielu dziedzinach nauki i techniki, zwłaszcza w biomechanice, robotyce i inżynierii. Celem tych badań jest precyzyjne zrozumienie i analiza ruchu obiektów, co pozwala na lepsze projektowanie urządzeń, diagnozowanie problemów zdrowotnych oraz optymalizację procesów technologicznych. Analiza ruchu jest nieodzowna przy projektowaniu robotów humanoidalnych oraz w badaniach klinicznych analizujących ludzką motorykę. Przykładowo, w chirurgii twarzoczaszki i stomatologii badanie ruchomości żuchwy może pomóc w diagnozowaniu zaburzeń stawu skroniowo-żuchwowego oraz w projektowaniu efektywnych metod leczenia. Dokładne badanie ruchu żuchwy może pomóc w planowaniu i przeprowadzaniu operacji rekonstrukcyjnych, diagnostyce oraz w ocenie skuteczności zabiegów. Może również wspierać rozwój technik rehabilitacyjnych, które mają na celu przywrócenie naturalnej funkcji i estetyki twarzy. Istnieje wiele metod badania ruchomości, które różnią się pod względem dokładności, zastosowań oraz technologii. Do najczęściej stosowanych technik należą: analiza wideo, systemy śledzenia ruchu z użyciem markerów, technologie inercyjne oraz badania elektromiograficzne. Jedną z najnowocześniejszych i najdokładniejszych metod badania ruchomości jest wykorzystanie kamer i światła podczerwonego. Technologia ta znajduje szerokie zastosowanie w analizie ruchu platform z sześcioma stopniami swobody, co może imitować ruchomość żuchwy. Do przeprowadzenia takiego badania wymagane są minimum dwie kamery, co pozwala na zwiększenie dokładności pomiarów oraz uzyskanie obrazu przestrzennego. Kamery te muszą być skalibrowane w taki sposób, aby rejestrowały jedynie światło podczerwone emitowane przez diody zamocowane na platformie. Platforma powinna być umieszczona w polu widzenia wszystkich kamer, aby każda z nich mogła dokładnie śledzić ruch diod podczerwonych. Diody emitujące światło podczerwone tworzą obraz, który zmienia się w wyniku translacji oraz rotacji platformy. Te zmiany są rejestrowane przez kamery, co pozwala na uzyskanie dynamicznych obrazów ruchu platformy. Porównując te nowo powstałe obrazy z obrazami z pozycji początkowej, można dokładnie analizować ruchomość platformy. Aby przeprowadzić testy stacji badawczej, platformę można zamocować do ramienia robota, które będzie naśladować ruchy żuchwy. Wykorzystanie manipulatora umożliwia precyzyjne kontrolowanie ruchów platformy i generowanie zaplanowanych wzorców ruchowych. Dane z systemu pomiarowego, uzyskane przez kamery, mogą być następnie porównane z danymi wprowadzonymi do manipulatora robota, który charakteryzuje się określoną dokładnością ruchu. Dzięki temu możliwe jest dokładne określenie zgodności pomiarów z rzeczywistymi ruchami oraz kalibracja i optymalizacja całego systemu pomiarowego. Technologia ta charakteryzuje się wysoką precyzją i możliwością śledzenia ruchu w czasie rzeczywistym. Jest również niewrażliwa na warunki oświetleniowe, co sprawia, że można jej używać w różnych środowiskach.

PROJEKTOWANIE I ANALIZA UKŁADÓW WIRUJĄCYCH WYSOKOOBROTOWYCH MASZYN PRZEPEŁYWOWYCH

DESIGN AND ANALYSIS OF ROTATING SYSTEMS IN HIGH-SPEED TURBOMACHINERY

Grzegorz Żywica

Instytut Maszyn Przepływowych PAN w Gdańsku, Zakład Dynamiki i Diagnostyki Turbin

e-mail: gzywica@imp.gda.pl

Wirniki maszyn przepływowych takich jak mikroturbiny lub turbosprężarki pracują przy bardzo wysokich prędkościach obrotowych. Jest to korzystne ze względów przepływowych i umożliwia uzyskanie wysokiej mocy przy niewielkich wymiarach maszyny. Wysoka prędkość obrotowa jest jednak źródłem licznych problemów eksploatacyjnych oraz ogranicza wybór gotowych, dostępnych na rynku podzespołów. Z tego względu wysokoobrotowe maszyny przepływowe wymagają stosowania dedykowanych dla nich rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych, które sprawdzają się w trudnych warunkach eksploatacji.

W artykule omówiono wybrane zagadnienia związane z projektowaniem i analizą numeryczną układów wirujących w wysokoobrotowych maszynach przepływowych. Zagadnienia te obejmują dobór odpowiedniej geometrii wału i osadzonych na nim elementów, wybór miejsc podparcia wirnika, zastosowania odpowiedniego systemu łożyskowania oraz aspekty wytrzymałościowe i dynamiczne. Kwestie te omówiono na przykładach mikroturbin energetycznych, w tym mikroturbiny parowej ORC oraz mikroturbiny gazowej. Wykazano, że wysoka prędkość obrotowa wirników takich maszyn jest kluczowym parametrem, który w wielu przypadkach decyduje o stosowanych w nich rozwiązaniach konstrukcyjnych i materiałowych.

ISBN 978-83-972078-1-3

Patronat Honorowy



Sponsorzy



Patronat Medialny

