

TalentDetector'2018

**Konferencja
Studenckich Kół Naukowych
Gliwice, 18.10.2018**



www.imiib.polsl.pl



IMIiB

Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych

**PRACE INSTYTUTU MATERIAŁÓW
INŻYNIERSKICH I BIOMEDYCZNYCH**

Zeszyt nr 5

2018

**WYDZIAŁ MECHANICZNY TECHNOLOGICZNY
POLITECHNIKA ŚLĄSKA**

seria wydawnicza:
PRACE
INSTYTUTU MATERIAŁÓW
INŻYNIERSKICH I BIOMEDYCZNYCH

PRACE INSTYTUTU MATERIAŁÓW INŻYNIERSKICH I BIOMEDYCZNYCH

Kolegium Redakcyjne:

prof. dr hab. inż. Ryszard Nowosielski, prof. zw. PŚ
dr hab. inż. Adam Grajcar, prof. PŚ
dr hab. inż. Grzegorz Chladek, prof. PŚ
dr hab. inż. Waldemar Kwaśny, prof. PŚ
dr hab. n. med. Piotr Malara, prof. PŚ
dr hab. inż. Marcin Adamiak, prof. PŚ
dr hab. inż. Grzegorz Matula, Prof. PŚ
dr hab. inż. Marek Roszak, prof. PŚ
dr hab. inż. Tomasz Tański, prof. PŚ
dr hab. inż. Jarosław Żmudzki, prof. PŚ
dr hab. inż. Rafał Babilas, prof. PŚ
dr hab. inż. Klaudiusz Gołombek
dr hab. inż. Tatiana Karkoszka
dr hab. inż. Mariusz Krupiński
dr hab. inż. Sabina Lesz
dr hab. inż. Krzysztof Lukaszewicz
dr hab. inż. Janusz Mazurkiewicz
dr hab. inż. Marek Opiela

dr hab. inż. Daniel Pakuła
dr hab. inż. Mirosława Pawłyta
dr hab. inż. Wirginia Pilarczyk
dr hab. inż. Wojciech Sitek
dr hab. Agata Śliwa
dr hab. inż. Santina Topolska
dr hab. inż. Jacek Trzaska
dr inż. Mirosław Bonek
dr inż. Marta Dudek-Burlikowska
dr inż. Mariusz Król
dr inż. Anna Kloc-Ptaszna
dr inż. Wiktor Matysiak
dr inż. Łukasz Reimann
dr inż. Marek Sroka
dr inż. Marcin Staszuk
dr inż. Bogusław Ziębowicz

Gliwice, 2018

PRACE IMiB Nr 5, 2018



**KONFERENCJA
STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH
TalentDetector'2018**

Redaktor naukowy:
dr inż. Mirosław Bonek

Gliwice, 2018r.

Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Politechnika Śląska
ul. Konarskiego 18a, 44-100 Gliwice
tel. +48 (32) 2371322
fax. +48 (32) 2372281

Redaktor naukowy serii wydawniczej:
dr inż. Mirosław Bonek

Redakcja techniczna i skład komputerowy
dr inż. Mirosław Bonek, mgr inż. Liwia Sozańska-Jędrasik

Materiały są opublikowane na podstawie oryginałów dostarczonych przez Autorów, zaopiniowanych przez Zespół Recenzentów

Wydano za zgodą
Dyrektora
Instytutu Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Politechnika Śląska

Wydawca:



Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Politechnika Śląska

© Copyright by IMIiB
Gliwice 2018

Wszystkie opublikowane materiały stanowią utwór podlegający ochronie na mocy prawa autorskiego. Utwór ten w całości ani we fragmentach nie może być powielany ani rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych. Ponadto utwór ten nie może być umieszczany ani rozpowszechniany w postaci cyfrowej zarówno w Internecie, jak i w sieciach lokalnych, bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

Seria wydawnicza:

Prace Instytutu Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Politechnika Śląska

ISBN 978-83-65138-22-4



18 października 2018
Gliwice

INSTYTUT MATERIAŁÓW INŻYNIERSKICH I BIOMEDYCZNYCH
WYDZIAŁ MECHANICZNY TECHNOLOGICZNY
POLITECHNIKA ŚLĄSKA

KONFERENCJA STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Spis treści

Wstęp	7
Organizator	9
Komitet Programowy, Komitet Organizacyjny, Komitet Techniczny	10
Wydarzenia towarzyszące	11
Program Konferencji Studenckich Kół Naukowych	13
Streszczenia artykułów	15



18 października 2018
Gliwice

INSTYTUT MATERIAŁÓW INŻYNIERSKICH I BIOMEDYCZNYCH
WYDZIAŁ MECHANICZNY TECHNOLOGICZNY
POLITECHNIKA ŚLĄSKA

KONFERENCJA STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

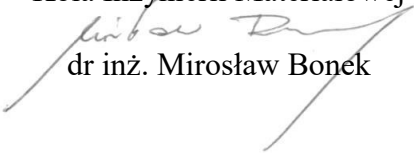
Słowo wstępne

Tempo zmian cywilizacyjnych, głównie w wyniku postępu technologicznego, sprawia, że uczelnia i osoby przez nią kształcone muszą elastycznie reagować na pojawiające się zmiany na rynku pracy i dostosowywać się do nowych wyzwań i wymagań. Studentów oraz nauczycieli akademickich charakteryzuje ciekawość poznawcza i determinacja w podejmowaniu działań w zakresie własnych zainteresowań i nie rzadko dla własnej przyjemności, w oparciu o wiedzę oraz doświadczenie zawodowe oraz stopniowo uzyskiwane dodatkowe umiejętności, które w efekcie pozwalają na osiągnięcie zamierzonego celu. Wychodząc naprzeciw wyżej wspomnianym oczekiwaniom studentom proponuje się dodatkową aktywność w ramach działalności studenckich kół naukowych. Zgodnie ze statutem działalności studenckich kół naukowych mają one za zadanie promowanie wiedzy technicznej oraz rozwój indywidualny studentów. Koła prowadzą swoją działalność poprzez wyznaczanie indywidualnych zadań problemowych związanych z nowoczesnymi technologiami w inżynierii materiałowej. Zaangażowanie w prace koła daje studentom możliwość pełniejszej i szerszej realizacji prac przejściowych i dyplomowych w zakresie tematyki związanej z kierunkiem studiów. Ponadto charakter działalności koła stwarza różnorodne możliwości organizacyjne członkom koła np. opracowywanie wyników badań i ich prezentacji zarówno podczas spotkań członków koła, jak również w trakcie zjazdów integracyjnych czy wizyt w przedsiębiorstwach wykorzystujących nowoczesne technologie produkcyjne.

Jedną z form działalności dydaktycznej nowoczesnych uczelni, rozszerzającą możliwości pozyskiwania wiedzy, jest uczestnictwo w konferencjach studenckich, które w ostatnich latach przeżywają swój renesans. Jedną z takich propozycji jest Konferencja Studenckich Kół Naukowych TalentDetector'2018 mająca na celu zintegrowanie środowiska studenckiego i naukowego oraz młodej kadry śląskich ośrodków naukowych zajmujących się tematyką dotyczącą technologii materiałowych. Jest to miejsce dające możliwość wymiany

doświadczeń, wiedzy, umiejętności oraz prezentacji dotychczasowego dorobku naukowego rozwijające i poszerzające zainteresowania studentów w zakresie inżynierii materiałowej, inżynierii powierzchni, biomateriałów i inżynierii biomedycznej, nanotechnologii, technologii proekologicznych oraz komputerowej nauki o materiałach. Konferencja pozwala na przedstawienie projektów prowadzonych z przemysłem oraz projektów realizowanych w ramach Programów Operacyjnych Inteligentny Rozwój. W tegorocznej pierwszej edycji konferencji bierze udział 14 Studenckich Kół Naukowych, które zgłosiły 59 referatów: Studenckie Koło Naukowe "Metaloznawców" - opiekun dr hab. inż. Marcin Adamiak, prof. PŚ, Studenckie Koło Naukowe "Grupa Q" - opiekun dr inż. Marta Dudek-Burlikowska, Studenckie Koło Naukowe "Laserowej Obróbki Powierzchniowej" - opiekun dr inż. Mirosław Bonek, Studenckie Koło Naukowe "Nanotechnologii i Materiałów Funkcjonalnych" - opiekun dr inż. Bogusław Ziębowicz, Studenckie Koło Naukowe "Metalurgii Proszków" - opiekun dr hab inż. Grzegorz Matula prof. PŚ, Studenckie Koło Naukowe "Materiałów Magnetycznych i Kompozytowych" - opiekun dr hab. inż. Sabina Lesz i dr hab. inż. Rafał Babilas, prof. PŚ, Studenckie Koło Naukowe "Mikroskopii Światłnej i Elektronowej" - opiekun dr hab. inż. Janusz Mazurkiewicz, Studenckie Koło Naukowe "AtForce" - opiekun dr inż. Marcin Staszuk, Studenckie Koło Naukowe "Inżynierii Stomatologicznej" - opiekun dr inż. Łukasz Reimann, Studenckie Koło Naukowe "B@jt" - opiekunowie dr hab. Agata Śliwa i dr inż. Marek Sroka, Studenckie Koło Naukowe "Azotki" - opiekun dr hab. inż. Klaudiusz Gołombek, Studenckie Koło Naukowe "Nanotech" - opiekun dr inż. Wiktor Matysiak, Studenckie Koło Naukowe "Gyroid" - opiekun dr inż. Mariusz Król, Studenckie Koło Naukowe "LabTech" - opiekunowie dr inż. Magdalena Szindler i dr inż. Marek Szindler.

Dziękując kolegium redakcyjnemu, opiekunom, a szczególnie studentom za włożony wysiłek w przygotowanie wartościowych artykułów związanych z tematyką realizowaną w pracach przejściowych i dyplomowych, a często z hobbystyczną działalnością naukową, pozostajemy w przekonaniu, że podjęte inicjatywy będą dobrze służyć propagowaniu aktywności studenckiej i zachęcą kolejne osoby do działalności w ramach Studenckich Kół Naukowych oraz zapraszamy do uczestnictwa w kolejnej Konferencji Studenckich Kół Naukowych TalentDetector'2019.

Przewodniczący
Koła Inżynierii Materiałowej

dr inż. Mirosław Bonek



18 października 2018
Gliwice

INSTYTUT MATERIAŁÓW INŻYNIERSKICH I BIOMEDYCZNYCH
WYDZIAŁ MECHANICZNY TECHNOLOGICZNY
POLITECHNIKA ŚLĄSKA

KONFERENCJA STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

KONFERENCJA STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH TALENTDETECTOR'2018

18 PAŹDZIERNIKA 2018

AULA B, CENTRUM EDUKACYJNO-KONGRESOWE,

POLITECHNIKA ŚLĄSKA, GLIWICE

Konferencja Studenckich Kół Naukowych TalentDetector'2018 ma na celu zintegrowanie środowiska studenckiego i naukowego jak również młodej kadry śląskich ośrodków naukowych zajmujących się tematyką dotyczącą technologii materiałowych. Jest to miejsce dające możliwość wymiany doświadczeń, wiedzy, umiejętności oraz prezentacji dotychczasowego dorobku naukowego rozwijające i poszerzające zainteresowania studentów w zakresie inżynierii materiałowej, inżynierii powierzchni, biomateriałów i inżynierii biomedycznej, nanotechnologii, technologii proekologicznych oraz komputerowej nauki o materiałach. Konferencja pozwala przedstawić projekty prowadzonych z przemysłem oraz projektów realizowanych w ramach Programów Operacyjnych Inteligentny Rozwój.

ORGANIZATOR KONFERENCJI

Koło Inżynierii Materiałowej przy Oddziale Wydziału Mechanicznego Technologicznego Stowarzyszenia Wychowanków Politechniki Śląskiej, Gliwice

WSPÓLORGANIZATOR

Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska, Gliwice

KOMITET PROGRAMOWY

dr hab. inż. Tomasz Tański, prof. PŚ
dr hab. inż. Marcin Adamiak, prof. PŚ
dr hab. inż. Adam Grajcar, prof. PŚ
dr hab. inż. Rafał Babilas, prof. PŚ
dr hab. inż. Grzegorz Chladek, prof. PŚ
dr hab. inż. Grzegorz Matula, prof. PŚ
dr hab. inż. Jarosław Żmudzki, prof. PŚ
dr hab. inż. Klaudiusz Gołombek
dr hab. inż. Sabina Lesz
dr hab. inż. Janusz Mazurkiewicz
dr hab. Agata Śliwa
dr inż. Mirosław Bonek
dr inż. Marta Dudek-Burlikowska
dr inż. Wiktor Matysiak
dr inż. Łukasz Reimann
dr inż. Marek Sroka
dr inż. Marcin Staszuk
dr inż. Bogusław Ziębowicz

KOMITET ORGANIZACYJNY

dr inż. Mirosław Bonek – Przewodniczący
dr inż. Marek Kremzer
mgr inż. Ksenia Czardyban

KOMITET TECHNICZNY

mgr Katarzyna Gołombek
mgr inż. Liwia Sozańska-Jędrasik
mgr inż. Weronika Smok
mgr inż. Bartłomiej Hrapkowicz

ZAKRES TEMATYCZNY KONFERENCJI

Materiały, własności materiałów, metodologia badawcza, modelowanie własności, procesy wytwarzania, czystsza produkcja, współpraca z przemysłem, praktyki studenckie.

PUBLIKACJA ARTKUŁÓW KONFERENCYJNYCH

Prace Instytutu Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Zeszyt 6, 2018

WYDARZENIA TOWARZYSZĄCE

Prezentacja programu Power Implant

Uczestnicy projektu mogą liczyć na wsparcie mentora zarówno w zaplanowaniu osiągnięcia kamieni milowych własnego rozwoju naukowego, jak również w sprawach dotyczących np. aplikowania o projekty czy stypendia. Studenci mogą także korzystać z potencjału wynikającego ze współpracy mentora i jednostki patronackiej z partnerami przemysłowymi oraz uczestniczyć w licznych szkoleniach. Mają również ułatwiony dostęp do baz laboratoryjnych. Udział w programie został zaproponowany co najmniej pięciu najlepszym kandydatom z każdego z kierunków prowadzonych na Wydziale Mechanicznym Technologicznym. W początkowym etapie uczestnicy programu POWER IMPLANT zapoznają się z obszarami naukowymi realizowanymi w poszczególnych jednostkach, laboratoriach oraz będą poddani ankietyzacji w celu ustalenia ich zainteresowań. Po tym etapie zostaną skierowani do odpowiednich mentorów.

Prezentacja programu Power

W Instytucie Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej realizowany jest projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Europejskiego Funduszu Społecznego *Doświadczony absolwent kierunku z obszaru Inżynierii Materiałowej – odpowiedzią na oczekiwania Przemysłu 4.0* (UDA – POWR.03.01.00-00-S146/17-00). Przedmiotem tego projektu są staże realizowane w przemyśle ukierunkowane na rozwój kompetencji praktycznych z wykorzystaniem wiedzy i umiejętności zdobytych na studiach kierunku Inżynieria Materiałowa oraz Nanotechnologia i Technologia Procesów Materiałowych. W wyniku realizacji projektu Absolwenci nim objęci będą w wyższym stopniu przygotowani do

pracy w przemyśle, a w szczególności będą mogli sprostać nowym wymogom Odpowiedzialnego Rozwoju Przemysłu 4.0. Kooperacja w realizacji założeń projektu umożliwi studentom ww. kierunków kontakt z realnymi problemami występującymi w przemyśle, a systematyczne pokonywanie barier zarówno praktycznych, naukowych, jak i językowych umożliwi komplementarny rozwój przyszłego Absolwenta. Dzięki tym wspólnym działaniom uda się wprowadzić nową jakość w systemie wyższej edukacji, co przełoży się na wykształcenie wartościowych pracowników, którzy wkrótce zasilą wymagający rynek pracy. Z nawiązanej współpracy korzyścią płynącą dla Przedsiębiorstw będzie nie tylko pozyskanie ambitnych i wyselekcjonowanych stażystów, ale także możliwość delegowania zadań/problemów do rozwiązania przyjętym na staż studentom, którzy będą je mogli realizować w ramach swoich projektów inżynierskich lub prac magisterskich wykorzystując do tego celu infrastrukturę laboratoryjną Instytutu.

PROGRAM KONFERENCJI TalentDetector'2018

CZWARTEK 18 października 2018 Aula B, Centrum Edukacyjno-Kongresowe, Politechnika Śląska
09:30 – 10:00 Rejestracja uczestników
10:00 – 10:10 Otwarcie konferencji TalentDetector'2018 dr inż. Mirosław Bonek
10:10 – 10:40 Prezentacja programu POWER IMPLANT oraz wręczenie dyplomów uczestnictwa w programie dr hab. inż. Anna Timofiejczuk, prof. PŚ, dr inż. Mirosław Bonek
10:40 – 10:50 Prezentacja programu POWER Doświadczony absolwent kierunku z obszaru Inżynierii Materiałowej – odpowiedzią na oczekiwania Przemysłu 4.0 dr hab. inż. Tomasz Tański, prof. PŚ
10:50 – 11:10 Prezentacja partnerów przemysłowych programu POWER JT Stal Serwis, Zabrze – mgr inż. Aleksander Kalinowski
11:10 – 11:30 Prezentacja partnerów przemysłowych programu POWER IFA Powertrain Polska Sp. z o.o. – dr inż. Dawid Cichocki
11:30 – 11:50 Prezentacja partnerów przemysłowych programu POWER DIP Draexlmaier Engineering Polska Sp. z o.o – dr inż. Barbara Dołżańska
11:50 – 12:50 Prezentacje Studenckich Kół Naukowych
Wręczenie statuetek laureatom TalentDetector'2018 mgr inż. Adrian Radoń Synteza, struktura i możliwości aplikacyjne nanocząstek magnetycznych Marta Zaborowska Nanometryczne włókna kompozytowe. Czy to jeszcze abstrakcja, czy już powszechność
12:50 – 13:20 Sesja posterowa Studenckich Kół Naukowych
13:30 – 14:00 Przerwa obiadowa *

* obowiązują zaproszenia dla uczestników konferencji



18 października 2018
Gliwice

INSTYTUT MATERIAŁÓW INŻYNIERSKICH I BIOMEDYCZNYCH
WYDZIAŁ MECHANICZNY TECHNOLOGICZNY
POLITECHNIKA ŚLĄSKA

KONFERENCJA STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Streszczenia

artykułów zgłoszonych na
Konferencję Studenckich Kół Naukowych

TalentDetector'2018

Wpływ przegrzania na proces krystalizacji i mikrostrukturę stopów magnez-lit

S. Basiura ^a, M. Król ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Gyroid, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Magnez dzięki swojej aktywności chemicznej znalazł zastosowanie w przemyśle chemicznym, energetyce jądrowej jako zbiorniki paliwa „koszulki”, w metalurgii jako dodatek stopowy najczęściej z aluminium oraz w pirotechnice. Metal ten znalazł zastosowanie konstrukcyjne jako odlewy i produkty walcowane. Stopy magnezu dzięki swoim własnościom wykorzystywane są w przemyśle samochodowym na elementy silnika, chłodnice, w przemyśle lotniczym na przekładnie, w kosmonautyce stosowany jako pokrycia oraz w automatyce i robotyce. Używany jest do produkcji sprzętu sportowego jako ramy rowerowe, rakiety tenisowe i wózków inwalidzkich, obudowy aparatów i kamer, w elektronice stosowany w komputerach oraz w medycynie jako klamry do łączenia kości, a także jako implanty i nici. Dodatkowo dzięki zdolności do tłumienia drgań oraz odporności korozyjnej mogą znaleźć zastosowanie jako zamiennik niektórych tworzyw sztucznych. Magnez i jego stopy wykazuje tendencję do dużej niejednorodności wielkości ziarna oraz tworzenia gruboziarnistej mikrostruktury. Proces przegrzania stopów magnezu w temperaturze od 180 do 300°C wyższej od temperatury likwidus wywołuje zmniejszenie rozmiaru ziarna. Efekt rozdrobnienia zależy od składu chemicznego stopu oraz parametrów procesu. Celem pracy było zbadanie wpływu procesu przegrzania na proces krystalizacji, wielkość ziarna oraz twardość odlewniczego stopu Mg12Li1,5Al z dodatkiem 0,2%Sr.

Modelowanie stanu naprężenia materiału płatków zastawki aortalnej serca w fazie otwierania

O. Białas ^a, J. Żmudzki ^b, Ł. Reimann ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Inżynierii Stomatologicznej, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Rozwarcie płatków w aortalnej zastawce w początkowej fazie wzrostu ciśnienia krwi decyduje o warunkach jej przepływu w fazie wyrzutu. Celem pracy były badania modelowe charakterystyki przemieszczeniowej otwierania płatków zastawki trójdzielnej i towarzyszących stanów naprężenia w materiale płatka zastawki. Wykonano powłokowy model (3D CAD, Solidworks) płatki zastawki trójdzielnej. Założono izotropowe liniowo-sprężyste zachowanie się materiału w trakcie nieliniowej analizy dynamicznej w zakresie dużych przemieszczeń. Model został podparty w sposób sztywny na krawędzi styku płatka zastawki z rusztowaniem. Obciążenie zostało zadane poprzez ciśnienie 0-135mmHg równomierne rozłożone na powierzchnię płatka o przebiegu czasowym liniowym 100ms. Największe naprężenia występowały w obszarach umocowania płatka. Najszybsze rozwieranie płatka występowało w przedziale czasowym 0-10ms i osiągało 8,19mm przy wartości ciśnienia krwi 1800Pa. Pełne rozwarcie o wartości przemieszczenia 9,8mm osiągnięte zostało po czasie 93ms. W obszarze środkowym płatka zaobserwowano tworzenie się charakterystycznej „fałdy”. W dalszych badaniach konieczne jest zbadanie wpływu nieliniowych charakterystyk materiałowych na geometrię powstającego falowania płatka, które może istotnie zmieniać warunki przepływu krwi w fazie wyrzutu.

Zastosowanie mikroskopu sił atomowych w badaniach powierzchni materiałów stomatologicznych

W. Bil^a, A. Woźniak^b, B. Ziębowicz^b

^a Studenckie Koło Naukowe Nanotechnologii i Materiałów Funkcjonalnych, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Szczególną rolę wśród materiałów biomedycznych mają tytan i jego stopy. Materiały te wciąż należą do najbardziej perspektywicznych do zastosowania w medycynie. Wśród wielu zalet tych materiałów warto wyróżnić wysoką wytrzymałość przy niskiej gęstości, co przekłada się na bardzo wysoką wytrzymałość względną, bardzo dobrą osseointegrację oraz biogodność. Są jednak pewne ograniczenia, które zawężają zakres ich możliwości aplikacyjnych – szczególnie jeśli chodzi o stomatologię (implanty stomatologiczne), a mianowicie: niska odporność na zużycie ściernie, migracja pierwiastków do otaczających implant tkanek oraz brak możliwości otrzymania trwałego połączenia implant-tkanka kostna, które po dłuższym okresie użytkowania nie prowadziłyby do jego obłuzowania. W celu zniwelowania tych ograniczeń niezwykle przydatna jest modyfikacja powierzchni implantów po to aby uzyskać jej odpowiednią topografię i bioaktywność. W badaniach topografii implantów stomatologicznych bardzo przydatna jest mikroskopia sił atomowych, która pozwala, dzięki wykorzystaniu sił oddziaływań międzyatomowych, na uzyskanie obrazu powierzchni ze zdolnością rozdzielczą rzędu wymiarów pojedynczego atomu. Do badań powierzchni materiałów stomatologicznych zastosowano mikroskop sił atomowych XE-100 firmy Park Systems. Obrazy topografii powierzchni badanych materiałów wskazują na jej dużą nierównomierność, co sprzyja osseointegracji a jednocześnie umożliwia osadzaniu się drobnoustrojów na odsłoniętych elementach implantu. Mikroskop sił atomowych pozwala na dokładny pomiar topografii powierzchni, a co za tym idzie na dokładniejsze zaprojektowanie własności biomateriałów, w tym elementów stomatologicznych, np. implantów.

Badania symulacyjne przenoszenia obciążeń zgryzowych w żuchwie z personalizowanym implantem po resekcji wyrostka kłykciowego

G. Bobik^a, J. Żmudzki^b, Ł. Reimann^b

^a Studenckie Koło Naukowe Inżynierii Stomatologicznej, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Resekcja głów żuchwy, a także krążka stawu skroniowo – żuchwowego (SSŻ) wymaga leczenia implantologicznego, gdzie występuje wiele problemów na tle mechanicznym. Celem pracy były badania symulacyjne MES przenoszenia obciążeń zgryzowych w żuchwie z indywidualizowanym implantem. Model 3D żuchwy po resekcji spowodowanej nowotworem zrekonstruowano na podstawie tomografii komputerowej, wyodrębniając struktury kostne oraz lokalne własności sprężyste. Siły zgryzowe generowano działaniem mięśni stosownie do sytuacji zgryzowej przy założeniu 40 % ich maksymalnej wydolności, jednakże z wyłączeniem mięśni, które nie odzyskały funkcji po wszczępieniu implantu. W analizowanych przypadkach, największe wartości naprężenia w tkance kostnej zostały osiągnięte wokół najwyżej (52 MPa) oraz najniżej (30 MPa) położonego wkrętu zespalającego. Ograniczenie funkcji mięśniowych po stronie implantu skutkowało zmniejszeniem siły zgryzu po jego stronie oraz zwiększeniem wartości reakcji w SSŻ.

Opracowanie materiałów geopolimerowych wzmocnianych włóknem szklanym

D. Bylok ^a, M. Adamiak ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Metaloznawców, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W pracy przedstawiono wyniki badań osnowy i kompozytowego materiału geopolimerowego wytworzonych na bazie krzemionki, nanorurek haloizytowych, wodnego szkła potasowego, wody destylowanej oraz w przypadku kompozytu włókien szklanych typu E. Przedstawiono informacje na temat, materiałów geopolimerowych, ich podział, własności oraz przykłady zastosowania tych materiałów w różnych sektorach przemysłu. Przybliżone zostały zagadnienia związane metodami wytwarzania geopolimerów – synteza i geopolimeryzacja. Wykonane badania obejmowały: wykonanie próbek z osnowy i kompozytu geopolimerowego, dobór kompozycji oraz warunków geopolimeryzacji oraz dokonanie oceny własności mechanicznych wytworzonych materiałów. W celu otrzymania charakterystyki wytrzymałościowej próbek, na maszynie wytrzymałościowej przeprowadzono statyczną próbę ściskania. Dokonano obliczenia procentowej wartości skurczu materiału, a obserwacja mikroskopowa na mikroskopie stereoskopowym pozwoliła na ocenę powierzchni i charakterystyki pęknięcia próbek. W pracy opisano proces wytwarzania osnowy i kompozytu geopolimerowego na bazie dwóch kompozycji: z mniejszą i większą ilością wody w składzie osnowy oraz z dodatkiem utwardzacza i włókna szklanego typu E. Przeprowadzone badania mają charakter wstępny, gdyż geopolimery są stosunkowo nowymi materiałami, które wymagają jeszcze większej ilości badań i przeprowadzonych prób.

Zastosowanie metody FMEA do oceny jakościowej profilu PCV w przedsiębiorstwie produkującym okna.

M. Cetnarowska ^a, M. Dudek-Burlikowska ^b, M. Roszak ^b

^a Studenckie Koło Naukowe „Grupa Q”, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Podstawą do osiągnięcia sukcesu przez nowoczesne organizacje jest ciągle doskonalenia zarówno procesów zarządczych, jak i produkcyjnych z zastosowaniem szeregu metod i narzędzi jakości. W przedsiębiorstwach produkcyjnych spotyka się wiele rodzajów wad występujących w wyrobie. Stąd te, w celu ich eliminacji w pierwszej kolejności należy zidentyfikować miejsce ich powstania oraz przyczyny powodujące ich wystąpienie, właściwej jest podążanie za koncepcją „zapobiegania co jeszcze nie wystąpiło”. Dzięki temu zmniejsza się straty i koszty produkcji, a tym samym wpływa pozytywnie na jakość wyrobu finalnego. Wybrane przedsiębiorstwo zajmujące się produkcją okien prowadzi monitoring jakości swoich wyrobów, tak aby produkty były zgodne z wytycznymi określonymi w misji firmy. Misją firmy jest satysfakcja klienta w wyrobów. Po otrzymaniu zbyt dużej ilości reklamacji dotyczącej jednego typu okien, postanowiono przeprowadzić analizę FMEA w celu stwierdzenia przyczyn i skutków występowania wad. Podstawowym elementem wchodzącym w skład okna jest profil PVC. Profil jaki został poddany analizie to system o szerokości 70 mm, z uszczelnieniem zewnętrznym, w którym występuje 5 komór. Taka liczba komór ma zapewniać wysoką izolacyjność cieplną i akustyczną. W celu wykrycia błędów w wyrobie wykorzystano diagram przyczynowo - skutkowy oraz przeprowadzono analizę rodzajów błędów i skutków, opracowując arkusz FMEA. Prowadzona analiza FMEA miała na celu zwiększenia efektywności działań poprawiających jakość procesu produkcyjnego, zmniejszeniu ilości wad w profilu s tym samym podniesienie świadomości pracowników co do wykonywania powierzonych im działań z należytą starannością.

Komputerowe wspomaganie w Inżynierii Materiałowej

A. Dziwis^a, P. Zamojska^a, A. Śliwa^b, M. Sroka^b

^a Studenckie Koło Naukowe B@jt, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Wszechobecny rozwój komputeryzacji pozwala w dzisiejszych czasach na zbadanie wielu zjawisk oraz rozpatrzenie dużej ilości problemów inżynierskich. Obecnie narzędzie jakim jest komputer w znaczący sposób przyczynia się do rozwoju wielu dziedzin nauki. Nie sposób sobie wyobrazić prowadzenie bez jego pomocy prac badawczych. Dotychczasowy poziom wiedzy pozwala na wytwarzanie coraz to nowszych przedmiotów, wdrażanie innowacyjnych technologii produkcji, prowadzenie coraz bardziej skomplikowanych badań. Realizując wszystkie te potrzeby, oczywiście z uwzględnieniem indywidualnych wymagań, rodzi się konieczność tworzenia nowych materiałów inżynierskich oraz zwiększenia żywotności i polepszenia własności już istniejących. Praca poświęcona jest komputerowemu wspomaganie w Inżynierii Materiałowej, które prowadzi do skrócenia czasu badań oraz optymalizuje ich koszty.

Wytwarzanie stopu aluminium z dodatkiem antymonu metodą metalurgii proszków

E. Gajda^a, B. Tomiczek^b, K. Gołombek^b, A. Tarkiewicz^a

^a Studenckie Koło Naukowe Azotki, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Stopy aluminium cieszą się dużym zainteresowaniem we współczesnym świecie. Aluminium, zaraz po żelazie, jest obecnie najczęściej wykorzystywanym w technice metalem. Ze względu na własności, takie jak bardzo dobra wytrzymałość, niska masa, wysoka odporność na korozję, dobra przewodność cieplna i elektryczna, jest to materiał, który znajduje zastosowanie w prawie każdej dziedzinie techniki. Może być stosowany zarówno na przedmioty codziennego użytku, takie jak puszki, opakowania, jak i na wysoko obciążone elementy, zwłaszcza w budownictwie oraz branży motoryzacyjnej. Mimo, że aluminium przez człowieka wykorzystywane jest od prawie 200 lat, naukowcy w dalszym ciągu starają się modyfikować jego strukturę oraz opracowywać nowe stopy, w celu otrzymania unikatowych własności fizycznych, chemicznych oraz mechanicznych. Spowodowane jest to rosnącym zapotrzebowaniem na nowe technologie, a co za tym idzie koniecznością opracowania materiałów o niekonwencjonalnych własnościach. W ramach niniejszej pracy wytworzono materiał ze stopu aluminium z dodatkiem 0,1- 0,3% antymonu, metodami metalurgii proszków oraz analizowano wpływ dodatku antymonu na jego strukturę. Antymon w badanym stopie powoduje rozdrobnienie struktury i tym samym przyczynia się do wzrostu własności wytrzymałościowych. W konwencjonalnych stopach aluminium, dodatkiem stopowym dodawanym w tym celu jest najczęściej ołów, jednak jest to pierwiastek bardzo toksyczny, dlatego pojawiła się konieczność szukania alternatywnych rozwiązań, dzięki którym możliwe byłoby uzyskanie podobnego efektu, przy mniejszym zagrożeniu dla człowieka oraz środowiska.

Monitorowanie i doskonalenie procesu technologicznego w oparciu o metodę QFD i wybrane narzędzia jakości

D. Gołuch ^a, M. Dudek- Burlikowska ^b, M. Roszak ^b

^a Studenckie Koło Naukowe „Grupa Q”, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Współcześnie następuje znaczny wzrost zainteresowania działaniami mającymi na celu zwiększenie poziomu jakości wykonywanych procesów technologicznych, a co za tym idzie w efekcie końcowym poprawę parametrów technicznych i zmniejszenie występowania niezgodności w wyrobach gotowych. Prowadzone aktywności implementują metody, techniki i narzędzia jakości, które wzajemnie się uzupełniają i pomiędzy którymi występują sprzężenia zwrotne umożliwiające skuteczny przepływ informacji. Proces technologiczny stanowi więc ciąg czynności uporządkowanych w sposób logiczny, które ukierunkowane są na wytworzenie wyrobów gotowych o optymalnej jakości. Kolejność wykonywania poszczególnych operacji jest charakterystyczna dla danego procesu jednakże wartość nadrzędną wyznacza zawsze klient poprzez swoje wymagania i oczekiwania względem produkowanego wyrobu. W opracowaniu przedstawiono monitorowanie i doskonalenie procesu technologicznego nawęglania kół zębatych w oparciu o metodę QFD oraz wybrane narzędzia jakości. Zastosowana metoda QFD umożliwiła ustalenie powiązań pomiędzy technicznymi parametrami wyrobu oraz wymaganiami definiowanymi dla procesu technologicznego. Atutem kreowania Domu Jakości jest także efektywne przełożenie wymagań rynku na warunki jakie powinna zrealizować organizacja we wszystkich etapach powstawania produktu finalnego. Charakterystyczne dla tej metody jest uwzględnienie wszystkich czynników mogących wpływać na poziom jakości analizowanego wyrobu i procesu. Uzyskane efekty jakościowe mierzy się poziomem zaspokojenia potrzeb oraz oczekiwań klientów przez właściwe zdefiniowane relacje z przedsiębiorstwem

Analiza sfery poprodukcyjnej przedsiębiorstwa z wykorzystaniem metodyki „Rozwinięcie Funkcji Jakości”

L. Gołuch ^a, M. Dudek- Burlikowska ^b, M. Roszak ^b

^a Studenckie Koło Naukowe „Grupa Q”, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W artykule przedstawiono wykorzystanie Rozwinięcia Funkcji Jakości (QFD) w celu analizy sfery poprodukcyjnej zorientowanej na klientów przedsiębiorstw o produkcji masowej. Analizę przeprowadzono w przedsiębiorstwie z branży hutniczej wytwarzającym wysokiej jakości kruszywo hutnicze, które pozyskuje się z materiału sezonowanego. Zaawansowana metoda planowania jakości umożliwiła poznanie aktualnych wymagań klientów przedsiębiorstwa w stosunku do produkowanego kruszywa. Potrzeba utworzenia tzw. „Domu jakości” spowodowana została problemem związanym z brakiem bezpośredniego kontaktu na linii przedsiębiorstwo-klient. Na podstawie dokonanej analizy stwierdzono, że do najważniejszych wymagań klientów organizacji należą takie aspekty jak: cena kruszywa, trwałość, obsługa, wygląd produktu, asortyment, ekologiczne materiały, gwarancja, dostawa oraz wymagania indywidualne poszczególnych klientów. Właściwym było również opracowanie diagramu Ishikawy jako etapu wstępnego do budowy Domu Jakości. Przedstawiona analiza QFD oraz diagramu Ishikawy umożliwiła uzyskanie informacji pozwalających na udoskonalenie produkowanego wyrobu i dostosowanie się do warunków rynkowych. Zaprezentowane wykorzystanie metody QFD i wykresu Ishikawy potwierdza efektywność ich stosowania.

Wpływ efektu nanoskali na własności fotokatalityczne tlenku tytanu (IV)

M. Grześkowiak ^a, R. Babilas ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Materiałów Magnetycznych i Kompozytowych, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W artykule dokonano przeglądu literatury na temat tlenku tytanu(IV) oraz skupiono się na jego własnościach fotokatalitycznych w odniesieniu do potencjalnej poprawy tych własności w skali nanometrycznej. Ponadto opisano mechanizm reakcji fotokatalitycznej zachodzącej w materiale oraz przytoczono przykłady jego zastosowania w przemyśle.

Ablacja laserowa stopów aluminium

K. Gumowski ^a, M. Bonek ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Laserowej Obróbki Powierzchniowej, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Ablacja laserowa to dosyć zjawiskowy i wysokoenergetyczny proces usuwania warstwy powierzchniowej materiału obrabianego przy użyciu wiązki lasera, której własności mogą być formowane w zależności od powierzchni poddawanej ablacji. Odpowiednie sterowanie własnościami wiązki lasera takich jak intensywność wiązki, czas pojedynczego impulsu oraz długość fali, pozwalają na obróbkę szerokiej gamy materiałów inżynierskich i naturalnych. Sam proces ablacji polega na oddziaływaniu wiązki lasera z powierzchnią, przez co następuje bardzo gwałtowne odparowanie materiału stałego z pominięciem stanu ciekłego. Im większa moc lasera i liczba impulsów, tym więcej materiału w danym momencie czasu zostanie odparowane. W celu wytworzenia wiązki laserów wykorzystywanych w procesie ablacji laserowej najczęściej stosowane są lasery CO₂, neodymowe oraz ekscymorowe. Proces ten znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach nauki np. podczas analizy pierwiastków ciał stałych, przemysłu w celu spawania, a nawet wykonywania otworów oraz medycyny podczas zabiegów chirurgicznych, a nawet podczas konserwacji zabytków i dzieł sztuki.

Analiza numeryczna procesu otrzymywania kompozytów polimerowych

Z. Hlubek ^a, M. Król ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Gyroid, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Celem pracy było przedstawienie możliwości jakie płyną z zastosowania analizy numerycznej wytwarzania elementów z kompozytów polimerowych otrzymywanych z połączenia formowania wtryskowego (IM) i od niedawna stosowanej techniki wytwarzania przyrostowego (SLM) w wyniku połączenia których możliwe jest otrzymanie lżejszych i bardziej wytrzymałych struktur o bardzo wysokim wskaźniku wytrzymałości do wagi. W pierwszym etapie opracowano struktury porowate i dokonano ich numerycznej oceny wytrzymałościowej w warunkach statycznych obciążeń modelowych w środowisku SolidWorks. Drugi etap pracy stanowił dobór materiału na osnovę kompozytu wraz z symulacją numeryczną w oprogramowaniu wypełnienia formy MoldFlow z modelem porowatym w celu redukcji sił tarcia podczas wtrysku materiału osnovy do formy dając realne korzyści w postaci skrócenia czasu otrzymywania gotowego wyrobu. Dobór wszystkich parametrów wytwarzania i połączenia dwóch technologii tj. formowania wtryskowego i wytwarzania przyrostowego jakimi są między innymi temperatura, czas i szybkość wtrysku oraz parametry wytwarzania modeli w druku 3d a mianowicie mocy lasera, średnicy plamki lasera, szybkości skanowania, wysokości warstwy osadzonej i odległości pomiędzy punktami spiekania oparty został o analizę wariacji Taguchi'ego.

Materiał powłokowy na tygle do przetwarzania odpadów niebezpiecznych

K. Hyra ^a, B. Józwik ^a, M. Bonek ^b

^a – Studenckie Koło Naukowe Laserowej Obróbki Powierzchniowej, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b - Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Najbardziej skuteczną metodą utylizacji odpadów radioaktywnych jest ich wityfikacja, przeprowadzana w metalowych tyglach ogrzewanych indukcyjnie, jak również w konstrukcjach ceramicznych. Ze względu na warunki, w których proces jest przeprowadzany, komponenty pieców ulegają przedwczesnej degradacji, co stanowi zagrożenie dla środowiska i biosfery. Dlatego też dąży się do wydłużenia żywotności urządzeń. Można to osiągnąć poprzez znalezienie alternatywy dla używanych do produkcji pieców materiałów (nadstopów), jak również opracowanie powłoki stanowiącej barierę dyfuzyjną na granicy tygiel – szkło. Uwzględniając aspekty ekonomiczne bardziej opłacalna jest modyfikacja warstwy wierzchniej. Dokonano przeglądu literatury, na podstawie którego stwierdzono, że najlepszym rozwiązaniem będzie zastosowanie gradientowej powłoki tlenku cyrkonu stabilizowanego itrem, ze względu na stabilność wymiarową w szerokim zakresie temperatur, niską tendencją do przemian fazowych w porównaniu z innymi materiałami ceramicznymi stosowanymi na barierę dyfuzyjną, odporność na agresywne warunki kwasowe oraz szkodliwe działanie wysokich temperatur czy szoki termiczne, a także kompatybilność z materiałem podłoża zawierającego chrom, żelazo i nikiel. Możliwą drogą naniesienia tego typu powłoki na materiał podłoża jest odmiana metody fizycznego osadzania z fazy gazowej – PLD, bazująca na zjawisku ablacji laserowej.

Wpływ modyfikatorów na krystalizację i strukturę odlewniczego stopu Mg12Li1,5Al

A. Janoszka^a, M. Król^b

^a Studenckie Koło Naukowe Gyroid, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Szybki rozwój techniki sprawił, że coraz częściej poszukuje się materiałów, które obok dobrych własności wytrzymałościowych charakteryzują się także niską gęstością. Dlatego w ostatnich czasach wzrosło zapotrzebowanie na stopy magnezu, tytanu czy też aluminium. Jeszcze kilkadziesiąt lat temu stopy magnezu były wykorzystywane przeważnie do celów wojskowych. Dziś, dzięki rozwojowi w technologii kształtowania, obórki cieplnej a także wytwarzania są one wykorzystywane w innych dziedzinach, np. przemyśle samochodowych czy lotniczym. Obok niedużej gęstości wykazują one szereg innych korzyści tj. dobrą odporność na korozję i lejnosc, wysoką stabilność wymiarową oraz odporność na wstrząsy i uderzenia, mały skurcz odlewniczy, możliwość zastosowania na elementy pracujące w temperaturze 300°C a także łatwość spawania i poddawania recyklingowi. Celem pracy było zbadanie wpływu modyfikatorów struktury tj. strontu, Tiboru, Tibor ze strontem oraz cyrkonu na proces krystalizacji, wielkość ziarna oraz twardość odlewniczego stopu Mg-12Li-1,5Al.

Znaczenie czystości kąpieli odlewniczych stopów magnezu wraz z analizą wpływu złomu poprocesowego na strukturę i skład chemiczny odlewanych ciśnieniowo detali

P. Janota^a, J. Mazurkiewicz^b

^a Studenckie Koło Naukowe Mikroskopii Świetlnej i Elektronowej, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Recykling stopów magnezu jest trudnym zagadnieniem nie tylko ze względu na bardzo wysoką reaktywność i skłonność do zapłonu tych stopów już nawet poniżej temperatury topnienia, ale również z niedostatku odpowiedniego oprzyrządowania oraz doświadczenia inżynierów w krajowych odlewniach. Jednak wymogi ochrony środowiska naturalnego oraz konieczność redukcji kosztów działania odlewni, wymagają optymalnego zagospodarowania złomu poprocesowego. Problem ten odnosi się nie tylko do odlewni stopów magnezu, ale wszystkich odlewni, metali nieżelaznych. Aczkolwiek ze względu na trudną technologię przetopu stopów magnezu uważa się powszechnie, iż dobre właściwości mechaniczne detali wytworzonych z tych stopów uzyskać można tylko ze stopów pierwotnych. Zastosowanie złomu obiegowego jako materiału wsadowego w sposób kontrolowany, odpowiednio czyszczony i dozowany nie wywołuje negatywnego wpływu na właściwości mechaniczne wyprodukowanych odlewów a nawet je poprawia, natomiast gdy proces ten jest niekontrolowany doprowadzić może do znacznego pogorszenia jakości odlewów oraz zwiększenie udziału w procesie topienia tzw. szlamu. Celem niniejszej pracy jest analiza wpływu zanieczyszczeń pozostałych na złomie poprodukcyjnym wykorzystywanym jako materiał wsadowy do pieca w procesie odlewania ciśnieniowego z zimną komorą stopu magnezu AM50. Aby zrealizować postanowiony cel techniką mikroskopii świetlnej określono porowatość odlewów pobranych przed i po czyszczeniu tygła, skaningową mikroskopią elektronową zbadano topografię i strukturę powierzchni odlewów oraz techniką spektroskopii dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego określono skład chemiczny szlamu z powierzchni tygła oraz odlewów sprzed i po czyszczenia tygła. W wyniku badań składu chemicznego na liniach w których wykorzystuje się złom obiegowy zarejestrowano zwiększone ilości pierwiastków pogarszających jakość odlewów jak również większą tendencję do tworzenia się porów.

Komputerowo wspomagane projektowanie narzędzi wytłaczarskich stosowanych w przemyśle polimerowym

K. Jędrzejczak ^a, M. Król ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Gyroid, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Od ponad pięćdziesięciu lat systematycznie rośnie wykorzystanie tworzyw sztucznych, na przykład przeciętny samochód w 1977 zawierał ok 50 kg tworzywa sztucznego, podczas gdy w 2003 roku zawierał już ok 130 kg. Zwiększone wykorzystanie tworzyw sztucznych jest szczególnie widoczne w przemyśle opakowaniowym. Europejski rynek opakowań elastycznych wzrósł z 10,5 mld USD do 11,8 mld USD w latach 2003-2008. Przewiduje się, że średnie wykorzystanie tworzyw sztucznych na mieszkańca wzrośnie o 46% w Stanach Zjednoczonych i Europie Zachodniej, o 85% w Azji Południowo-Wschodniej i do 104% w Europie Wschodniej w latach 2001-2010. W przypadku większości firm uzyskanie ostatecznego kształtu wytłaczanego produktu jest czasochłonnym procesem prób i błędów. Może zająć kilka, a nawet kilkanaście prób, które przyniosą pożądany kształt i wymiary komponentu. Dla doświadczonego projektanta narzędzi wytłaczarskich, pracującego nad prostym kształtem, proces ten może zająć trochę czasu, podczas gdy bardziej skomplikowane kształty mogą zająć do kilku miesięcy metodą prób i błędów. Przyczyn tego opóźnienia jest wiele, w większości z powodu braku zrozumienia fizyki i przepływu polimeru wewnątrz i na zewnątrz matrycy. W pracy przedstawiono możliwości aplikacyjne narzędzi wspomagających projektowanie narzędzi wytłaczarskich stosowanych w przemyśle polimerowym m. in., CompuPlast, Ansys Polyflow, Moldflow, SolidWorks i Click2Extrude.

Analiza wpływu parametrów procesu elektroprzędzenia na morfologię włókien poli(kwasu mlekowego)

A. Kapica ^a, W. Matysiak ^b, T. Tański ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Nanotech, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Niniejszy artykuł skupia się na wytworzeniu nanowłókien polimerowych z poli(kwasu mlekowego) przy zastosowaniu metody elektroprzędzenia, czyli techniki formowania włókien w polu elektrostatycznym. Głównym celem publikacji była analiza wpływu odległości pomiędzy elektrodami na morfologię otrzymanych jednowymiarowych materiałów polimerowych. W części praktycznej pracy wytworzono roztwory polilaktydu w acetonie oraz mieszaninie chloroform/dimetyloformamid (DMF). Po 72-godzinnym mieszaniu roztworów, nie udało się uzyskać roztworów jednorodnych, dlatego też przygotowano roztwór składający się z polilaktydu rozpuszczonego w chloroformie, do którego celem rozrzedzenia mieszaniny dodano dimetyloformamid. Analizy morfologii otrzymanych nanostruktur dokonano za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), wyposażonego w przystawkę - spektrometr dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego (EDS), która pozwoliła na przeprowadzenie analizy składu chemicznego wytworzonych nanowłókien. Metoda elektroprzędzenia zastosowana do otrzymania włókien cechuje się dużą uniwersalnością – daje ona możliwość wytworzenia włókien z szerokiej gamy polimerów. Wytworzone włókniste maty polimerowe otrzymane podczas procesu elektroprzędzenia polilaktydu mogą zostać zastosowane, jako materiały na odzież ochronną, jako systemy dostarczania leków, jako rusztowania tkankowe oraz jako membrany filtracyjne.

Zastosowanie ImageJ do komputerowej analizy struktury stali

M. Kaptur^a, A. Nieszporek^a, M. Sroka^b, A. Śliwa^b

^a Studenckie Koło Naukowe B@jt, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Program ImageJ jest renomowanym narzędziem służącym do analizy obrazów i jest z powodzeniem stosowany w wielu dziedzinach nauki. W pracy opisano możliwości zastosowania aplikacji w inżynierii materiałowej na przykładzie analizy mikrostruktury stali ferrytycznych pracujących długotrwanie w podwyższonej temperaturze. Niewątpliwymi zaletami programu są jego dostępność na licencji GPL, niezależność od systemu operacyjnego, możliwość korzystania z zaawansowanych makr oraz możliwość rozszerzania funkcjonalności przez napisane w języku skryptowym własnych rozszerzeń.

Wytwarzanie jednowymiarowych struktur Bi_2O_3 - analiza morfologii i składu chemicznego

D. Kosmalska^a, W. Matysiak^b, T. Tański^b

^a Studenckie Koło Naukowe Nanotech, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Celem badań było wytworzenie jednowymiarowych struktur Bi_2O_3 wykorzystując metody zol-żel oraz elektroprzędzenia z roztworu poliakrylonitrylu (PAN), dimetyloformamidu (DMF) oraz azotanu bizmutu (III) ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$). Otrzymane włókniste maty kompozytowe poddano suszeniu w temperaturze pokojowej przez 24 godziny, a następnie procesowi kalcynacji w powietrzu w dwóch temperaturach: 400°C i 600°C. Analiza morfologii powierzchni została przeprowadzona przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), wyposażonego w spektrometr dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego EDS. Badania wykazały obecność pierwiastków wchodzących w skład związku tlenku bizmutu (III) (Bi_2O_3) i poliakrylonitrylu (PAN). Poddanie kalcynacji nanowłókien w temperaturach 400°C oraz 600°C doprowadziło do otrzymania tlenkowych, podłużnych struktur, charakteryzujących się mniejszą średnicą niż nanowłókna kompozytowe oraz bardziej jednorodną strukturą. Analiza własności optycznych i szerokości przerwy energetycznej przygotowanych powłok określono metodą analizy spektralnej absorbancji w funkcji energii promieniowania uzyskanych za pomocą spektrofotometru UV-VIS. Uzyskane wyniki badań jednowymiarowych struktur Bi_2O_3 świadczą o możliwości aplikacyjnej nanowłókien i nanodrutów w elementach wykorzystujących procesy fotokatalityczne.

Kompozyty Ti-ZrO₂ wytwarzane metodą SPS

K. Kranz^a, A. Kloc-Ptaszna^b

^a Studenckie Koło Naukowe AtForce, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Praca obejmuje przegląd piśmiennictwa oraz badania własne dotyczące wpływu parametrów wytwarzania próbek z technicznie czystego tytanu klasy 1 oraz kompozytów 0,8Ti + 0,2ZrO₂ i 0,6Ti + 0,4ZrO₂ na ich własności oraz strukturę. Próbkę wytworzono metodą selektywnego spiekania plazmowego przy zastosowaniu różnych parametrów dla poszczególnych próbek. Następnie dokonano pomiaru twardości za pomocą ultramikrotwardościomierza Vickers'a i obserwacji mikrostruktury przy użyciu mikroskopu świetlnego oraz skaningowego mikroskopu elektronowego. Dokonano także analizy składu chemicznego wytworzonych próbek z wykorzystaniem spektroskopii dyspersji promieniowania rentgenowskiego. Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, iż na zmianę twardości próbek wpływa dodatek tlenku cyrkonu, a różnica w temperaturze wytwarzania nie powoduje zmian. Struktura wytworzonych kompozytów zależy od dokładności wymieszania proszków oraz sposobu zasypiania matrycy.

Nakładanie powłok tytanowych na podłoże stalowe metodą platerowania wybuchowego

P. Lacheta^a, A. Izdebska^a, P. Goryczka^a, M. Bonek^b

^a Studenckie Koło Naukowe Laserowej Obróbki Powierzchniowej, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Pomimo, iż wybuch kojarzy się z działaniem destrukcyjnym, energia powstała w jego wyniku służy jako czynnik twórczy w wielu procesach technologicznych. Metoda platerowania wybuchowego wykorzystuje w sposób kontrolowany energię eksplozji do tworzenia zaawansowanych kompozytów metalowych stanowiących perspektywiczną grupę materiałów inżynierskich. Spajanie metali i ich stopów przy pomocy materiału wybuchowego daje możliwość uzyskania szerokiego wachlarza właściwości materiału wyjściowego w jednym procesie technologicznym. Umożliwia tworzenie odpornych na korozję, a jednocześnie wytrzymałych mechanicznie bimetałów, będących odpowiedzią na zapotrzebowanie obecnego przemysłu. Początki platerowania wybuchowego datuje się na lata 50 ubiegłego wieku. Do dnia dzisiejszego technologia ta jest intensywnie rozwijana i nadal w wielu przypadkach nie znajduje dla siebie alternatywy. Z uwagi na to, że wiązanie występuje w fazie stałej, możliwe jest spajanie wielu kompatybilnych i niekompatybilnych metali o różnych temperaturach topnienia. Łączenie nowych kombinacji materiałów wymaga modyfikacji technologii w zakresie doboru parametrów procesu, co jest przedmiotem licznych prac naukowych. W artykule opisano ideę technologii platerowania wybuchowego oraz możliwości metody na przykładzie bimetału składającego się z tytanu Grade 1 i stali S355J2+N. Dokonano charakterystyki obu materiałów występujących osobno, a następnie po połączeniu. Na podstawie danych literaturowych dobrano optymalne parametry procesu, opisano uzyskaną strukturę oraz obszary zastosowań powstałego bimetału.

Wpływ silanizacji haloizytu na mikrostrukturę kompozytów na osnowie polietylenu

M. Lis ^a, J. Mścichecka ^b, P. Sakiewicz ^c, K. Gołombek ^c

^a Studenckie Koło Naukowe Materiałów Magnetycznych i Kompozytowych, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Wydział Chemiczny, Politechnika Śląska.

^c Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W niniejszej pracy przeanalizowano wpływ silanizacji na zmianę struktury kompozytu na osnowie polietylenu, w którym jako drugiego komponentu użyto 5% modyfikowanego i niemodyfikowanego chemicznie glinokrzemianu ze złoża Dunino. Haloizyt jako glinokrzemian warstwowy o strukturze nanopłytek (HNP) i nanorurek (HPT) został zastosowany jako wypełniacz nieorganiczny, a jedną z jego frakcji poddano silanizacji metodą zol-żel przy wykorzystaniu 2-aminoetylo-3aminopropylotrimetoksylosilanu. Analizę wpływu modyfikatora powierzchni w badanym kompozycie na strukturę przeprowadzono przy wykorzystaniu skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM).

Odształcenie plastyczne stali Mn-Al-Si typu 25-3-3 w warunkach dynamicznych

M. Lis ^a, W. Borek ^b, K. Gołombek ^b, B. Bodynek ^a

^a Studenckie Koło Naukowe Azotki, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Modyfikacja składu chemicznego stali jest w czasach współczesnych powszechną praktyką. Grupa stali austenicznych wysokomanganowych jest jedną z wielu podgrup zaliczanych do rodzaju stali stopowych. Grupa stali austenicznych wysokomanganowych określana jest mianem AHSS II – Advanced High Strength Steels. Wyjątkowe właściwości mechaniczne rozumiane są jako zachowanie wysokiej wytrzymałości, przy jednoczesnym sporym wydłużeniu całkowitym oraz niespotykanej energochłonności odkształcenia plastycznego. Stale austeniczne wysokomanganowe umacniają się w trakcie odkształcania plastycznego. Możliwymi do zaistnienia mechanizmami umocnienia odkształceniowego i rozszerzonej plastyczności, zależące od energii błędu ułożenia (EBU) austenitu, są: indukowana odkształceniem plastycznym przemiana fazowa austenitu w martenzyt ϵ - i α' – efekt TRIP (Transformation Induced Plasticity), bliźniakowanie indukowane odkształceniem plastycznym – efekt TWIP (Twinning Induced Plasticity), indukowane odkształceniem mikropasma ścinania – efekt MBIP (Micro Band Induced Plasticity). W artykule przedstawiono wyniki badań statycznej próby rozciągania z szybkością $0,008 \text{ s}^{-1}$ i dynamicznego zrywania na młocie rotacyjnym z szybkościami odkształcenia 250, 500 i 1000 s^{-1} , w temperaturze pokojowej oraz wyniki badań struktury stali austenicznej wysokomanganowej X13MnAlSiNbTi25-3-3 typu TWIP. Analizując wyniki badań strukturalnych stwierdzono, iż badana stal X13MnAlSiNbTi25-3-3 charakteryzuje się jednorodną strukturą austenitu. Ustalono, iż głównym mechanizmem umocnienia odkształceniowego jest bliźniakowanie mechaniczne, a wzrost szybkości odkształcenia przekłada się na intensywność ich występowania oraz wielkość. Wyniki strukturalne korelują z zauważalnym wzrostem właściwości wytrzymałościowych.

Nanocząstki tlenku niklu do zastosowań w fotowoltaice

G. Machalska^a, K. Szmajnta^a, M. Kolasieńska^a, M. Szindler^b

^a Studenckie Koło Naukowe LabTech, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Celem artykułu jest omówienie metod syntezy półprzewodzących nanocząstek tlenków metali, stosowanych m.in. w optyce, optoelektronice czy fotowoltaice. Spośród wielu sposobów wytwarzania nanocząstek, szczególną uwagę skupiono na metodzie zol-żel, która umożliwia kontrolowanie rozmiaru i kształtu syntezowanych nanocząstek w niskiej temperaturze. W pracy przedstawiono wyniki badań własnych opisujących wytworzenie nanocząstek tlenku niklu metodą zol-żel, wykorzystującą azotan niklu jako prekursor. Badania morfologii powierzchni otrzymanych warstw przeprowadzono z użyciem skaningowego mikroskopu elektronowego Supra 35 firmy Zeiss. W celu potwierdzenia składu chemicznego obserwowanych warstw wykonano badania jakościowe metodą spektroskopii energii rozproszonego promieniowania rentgenowskiego z wykorzystaniem spektrometru dyspersji energii (Energy Dispersive Spectrometer – EDS). Zbadano także możliwości zastosowania wytworzonych nanocząstek w barwnikowym ogniwie fotowoltaicznym na podstawie własności optycznych zmierzonych przy użyciu spektrofotometru Evolution 220 firmy Thermo Scientific.

Dobór lepiszcza oraz warunków formowania wtryskowego i spiekania proszku stali odpornej na korozję

P. Majdecka^a, G. Matula^b

^a Studenckie Koło Naukowe Metalurgii Proszków, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Rozwój formowania wtryskowego proszków stali odpornych na korozję jest dość dobrze opisany w literaturze, jednak celem było zbadanie wpływu kopolimeru etylenu i octanu winylu (EVA), który charakteryzuje się niską temperaturą przetwórstwa i relatywnie niską lepkością, na własności spieków. W artykule przedstawiono wyniki badań dwóch mieszanin polimerowo-proszkowych zawierających polipropylen jako polimer szkieletowy i kopolimer EVA oraz mieszaninę nie zawierającą PP. Pozostałe składniki mieszaniny były podobne. Jako proszek zastosowano stal 316L a jako polimer silnie obniżający lepkość parafinę. Głównym problemem technologicznym w metodzie formowania wtryskowego proszków stali odpornych na korozję oraz stali szybko tnących jest wzrost stężenia węgla. Wynika to z powstającego po degradacji lepiszcza tzw. węgla resztkowego. Udział tego węgla jest zależny od warunków degradacji i rodzaju lepiszcza, w szczególności polimeru szkieletowego którego zadaniem jest zapewnienie sztywności elementu do wysokiej temperatury, bliskiej temperatury spiekania. Wzrost stężenia węgla w stalach odpornych na korozję powoduje wydzielanie się węglików chromu i w dalszym etapie korozję międzykrystaliczną. W przypadku stali szybko tnących, powoduje wzrost udziału austenitu szczątkowego po hartowaniu, co często wymusza stosowanie trzykrotnego odpuszczania tej stali. Wyniki badań spieków ujawniły, że zastosowanie kopolimeru EVA nie zwiększa stężenia węgla w badanym materiale tak jak PP czy HDPE, co jest kolejną zaletą tego polimeru jako składnika lepiszcza.

Naddźwiękowe natryskiwanie płomieniowe HVOF

K. Miś^a, A. Czech^a, P. Majdecka^a, M. Bonek^b

^a – Studenckie Koło Naukowe Laserowej Obróbki Powierzchniowej, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b - Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W artykule przedstawione są podstawowe informacje dotyczące procesu HVOF, przebieg procesu, jego wady i zalety, właściwości i specyfikacje stali użytej na materiał podłoża. Zastosowana stal C45 jest stalą łatwą w obróbce, znajduje zastosowanie w produkcji korpusów przyrządów, form do przetwórstwa tworzyw sztucznych, na średnio obciążone, odporne na ścieranie elementy maszyn. Cermet wybrany na powłokę to WC-Co, który często stosowany jest jako zabezpieczenie dla szybko zużywających się części maszyn. Parametry procesu pozwalają na wytworzenie powłoki twardej, o niskiej porowatości, zwartej budowie i bardzo dobrej przyczepności do podłoża. Powłokę buduje się poprzez uderzanie z naddźwiękową prędkością cząstek w podłoże. Stopiona cząstka ulega spłaszczeniu, po czym stygnie i krystalizuje. W wyniku tego zabiegu powstaje powłoka o budowie lamelarnej złożona z wielu cząstek o nierównych brzegach.

Struktura i własności spieków wytworzonych metodami przyrostowymi

K. Miś^a, A. Sadlik^a, G. Matula^b

^a Studenckie Koło Naukowe Metalurgii Proszków, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Dynamiczny rozwój technologii przyrostowych, w szczególności metody FFF (Fused Filament Fabrication) która pozwala na wytwarzanie kompozytu polimerowo-proszkowego a następnie w wyniku odpowiedniej obróbki cieplnej lub rozpuszczalnikowo-cieplnej litego materiału metalowego, ceramicznego lub cermetu. Technologia ta jest szczególnie interesująca podczas produkcji jednostkowej elementów ceramicznych. Spiekanie ceramiki metodą SLS niestety jest dość trudne technologicznie z uwagi na jej niską przewodność cieplną, pojawiające się lokalnie silne naprężenia cieplne i pękanie. W artykule przedstawiono dobór warunków degradacji rozpuszczalnikowej oraz termicznej elementów wytworzonych metodą FFF oraz dobór warunków spiekania. Przedstawiono także wyniki badań struktury i własności wytworzonych tą technologią spieków metalowych i ceramicznych. W przypadku elementów ceramicznych dobór warunków degradacji i spiekania jest łatwiejszy, ponieważ można go wykonać w atmosferze przepływającego powietrza. Próbkę zawierającą 50% proszku stali 316L w stosunku do udziału objętościowego lepiszcza należy poddawać degradacji w atmosferze ochronnej. Metoda FFF pozwala na wytwarzanie elementów o skomplikowanych kształtach, jednak stosowanie wyżej wymienionego filamentu wymaga dokładnego kontrolowania wszystkich parametrów na każdym etapie wytwarzania wyrobu. Wykonane badania pozwoliły uzyskać wyniki, które udowadniają, że dobór odpowiednich, ściśle określonych parametrów wytwarzania, ma bardzo duży wpływ na mikrostrukturę oraz własności gotowego wyrobu.

Modelowanie stanu naprężenia w tkance kostnej otaczającej implanty stomatologiczne

K. Młynarek ^a, J. Żmudzki ^b, Ł. Reimann ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Inżynierii Stomatologicznej, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Leczenie implantologiczne, pomimo ciągłego rozwoju materiałów oraz technologii wytwarzania wszczepów stomatologicznych, niesie ze sobą komplikacje związane z atrofią otaczającej tkanki kostnej. Jedną z przyczyn jest cykliczne obciążenie wywołane siłami zgryzowymi i przeciążeniem okolicy przyszyjkowej. Celem pracy była numeryczna analiza stanu naprężenia w tkance kostnej wokół standardowego implantu tytanowego oraz zawierającego porowaty tantal. Modele opracowano dla dwóch rodzajów dostępnych handlowo implantów stomatologicznych wraz z otaczającą tkanką kostną odpowiadającą sytuacji po bezpośrednim wszczępieniu oraz po procesie osteointegracji. Jeden z implantów zawierał w części środkowej porowatą tuleję tantalową o niższym module sprężystości. Drugim rodzajem był konwencjonalny wszczep stożkowy z tytanu. Analizy przenoszenia skośnej siły zgryzowej (250 N) dokonano metodą elementów skończonych w zakresie liniowym. W konwencjonalnym implancie stożkowym zarówno przed jak i po osteointegracji najwyższe wartości naprężeń (100 MPa, znacznie powyżej tolerancji fizjologicznej) występowały w okolicy przyszyjkowej oraz wzdłuż krawędzi gwintów. W przypadku implantu z porowatym tantalem również występowało przeciążenie w strefie przyszyjkowej, jednakże po osteointegracji stwierdzono korzystniejsze pole naprężeń w części środkowej. Na podstawie analizy MES stwierdzono korzystny wpływ mniejszego modułu Young'a porowatej tulei oraz eliminacji gwintów w części środkowej wszczepu na naprężenia w otaczającej kości. Wytworzona po osteointegracji otoczka kości korowej w przypadku implantu porowatego w większym stopniu była w stanie przejąć na siebie część obciążeń ze względu na stosunkowo mniejszą sztywność pracującej w sąsiedztwie porowatej tulei.

Struktura i własności fizykochemiczne powłok ZnO nanoszonych metodą ALD na stali 316L do zastosowań medycznych

D. Mysłek ^a, M. Staszuk ^b, Ł. Reimann ^b

^a Studenckie Koło Naukowe AtForce, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Praca obejmuje przegląd literatury oraz badania własne wykonane w celu określenia struktury i własności fizykochemicznych powłok ZnO wytworzonych metodą ALD na stali 316L i możliwości ich wykorzystania w dziedzinie medycyny. Warstwy tlenku cynku osadzano w tej samej temperaturze 200°C, stosując trzy typy cykli: 500, 1000 i 1500. Jako prekursor cynku i tlenu zastosowano odpowiednio dietylocynk (DEZ) oraz wodę. W ramach pracy wykonano badania struktury i morfologii powłok ZnO przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego oraz mikroskopu sił atomowych. W celu potwierdzenia składu chemicznego uzyskanych warstw przeprowadzono analizę z wykorzystaniem spektroskopii dyspersji promieniowania rentgenowskiego. Odporność na korozję wżerową określono na podstawie wykonanych badań elektrochemicznych w roztworze Ringera w temperaturze 37°C, aby jak najdokładniej odzwierciedlić warunki panujące w ludzkim organizmie. Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, że liczba cykli procesu ALD ma znaczący wpływ na strukturę, morfologię i odporność na korozję próbek ze stali 316L z naniesionymi powłokami tlenku cynku.

Analiza własności i zastosowań cienkich warstw PLA/SiO₂

D. Nowak ^a, W. Matysiak ^b, T. Tański ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Nanotech, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Istotą tego artykułu jest porównanie metod wytwarzania, własności oraz możliwości aplikacyjnych cienkich warstw na bazie PLA (Polilaktydu). Tworzywo sztuczne PLA jest materiałem stosowanym przede wszystkim w przemyśle spożywczym. Polilaktyd posiada sam w sobie dobre własności, lecz i tak jest on wzbogacany różnymi dodatkami w celu polepszenia parametrów tego materiału w zależności od aplikacji. Materiał ten może być pokrywany różnymi warstwami w zależności od zastosowania. Do nakładania cienkich warstw stosuje się metodę spincoating. Grubość pojedynczej warstwy może wynosić od kilku nanometrów do kilku mikrometrów. Naniesione warstwy polepszają własności PLA pod względem wytrzymałościowym, korozyjnym i fizycznym. W artykule opisano materiały które zostały wykorzystane do wytworzenia kompozytów opartych na polilaktydzie, wraz z metodami ich przetwarzania. Scharakteryzowano zastosowane parametry wytwarzania w różnych pracach badawczych zwracając szczególną uwagę na wyciągnięte wnioski. Zostały poddane analizie poszczególne wyniki badań dzięki którym można było opisać strukturę i podstawowe własności otrzymanego materiału wraz z jego pokryciem. Zastosowanie cząstek SiO₂ pozwala na uzyskanie lepszych własności wytrzymałościowych oraz zwiększenie odporności na ścieranie. SiO₂ jest materiałem biogodnym, co umożliwia jego zastosowanie w aplikacjach biomedycznych.

Kompozyty polimerowe wzmacniane nanocząsteczkami bizmutu

B. Pękała ^a, W. Matysiak ^b, T. Tański ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Nanotech, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Celem prezentowanej pracy była analiza wpływu stężenia fazy wzmacniającej, w postaci nanocząstek tlenku bizmutu na strukturę, morfologię oraz własności optyczne cienkich kompozytowych warstw o podstawie z poliakrylonitrylu (PAN) otrzymywanych metodą spin-coatingu. W celu otrzymania nanomateriałów kompozytowych zastosowano 10% roztwór polimerowy na bazie PAN i dimetyloformamidu (DMF) zawierający nanocząstki Bi₂O₃ o stężeniu masowym względem masy polimeru, wynoszącym odpowiednio: 4, 8 i 12%. Morfologię, strukturę jak i skład chemiczny otrzymanych cienkich warstw określono na podstawie obrazów topografii powierzchni wykonanych przez użyciu skaningowy mikroskopu elektronowego (SEM) wyposażonego w detektory EDX i QBSD oraz mikroskopu sił atomowych (AFM). Do analizy własności optycznych wykorzystano spektrometrię UV-Vis. Szerokość pasma wzbudzonego wytworzonych cienkich kompozytowych warstw została określona na podstawie widm absorpcji w funkcji długości fali promieniowania elektromagnetycznego padającego na próbkę. Przeprowadzone analizy morfologii jak i własności optycznych wytworzonych cienkich warstw kompozytowych, wykazały znaczący wpływ ilości zastosowanych nanocząstek tlenku bizmutu na strukturę powierzchni jak i stopień absorpcji promieniowania ultrafioletowego.

Osadzanie cienkich warstw techniką spin coating

J. Popis ^a, K. Koryciak ^a, M. Szindler ^b

^a Studenckie Koło Naukowe LabTech, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W pracy przedstawiono metodę zol-żel, która umożliwia otrzymywanie cienkich warstw z fazy ciekłej. Spośród wszystkich technik osadzania przygotowanych zoli szczegółowo omówiono technikę wirową. Opisano zasadę działania spin coatera oraz omówiono warunki osadzania cienkich warstw. Wskazano także aktualne obszary zastosowania techniki spin coating i omówiono wybrane przykłady. W porównaniu do urządzeń PVD i CVD, urządzenie do osadzania cienkich warstw metodą spin coating jest urządzeniem stosunkowo prostym i tanim. Niemniej jednak pomimo pozornej prostoty łączy w sobie wiele fizycznych aspektów, których zrozumienie jest bardzo istotne. Trzeba rozważyć zmieniającą się w czasie i przestrzeni lepkość, której bieżąca wartość zależy od stopnia odparowania rozpuszczalnika, współistnienie powodującej przepływ siły odśrodkowej z siłami przylegania, napięciem powierzchniowym, a także rodzaj stosowanego aktywatora utwardzania. Niewielkie różnice warunków technologicznych, które określają sposób wirowania mogą spowodować duże zmiany w osadzanych warstwach. Zastosowanie techniki spin coating jest coraz bardziej widoczne w różnych dziedzinach nauki, także w nanotechnologii, o czym świadczy rosnąca liczba publikacji związana z otrzymywaniem próbek metodą spin coating.

Charakterystyka korozyjna stopu Mg-Zn-Ca

J. Popis ^a, K. Szmajnta ^a, D. Szyba ^b, S. Lesz ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Materiałów Magnetycznych i Kompozytowych, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W artykule zaprezentowano wyniki badań oporności korozyjnej stopu $Mg_{60}Zn_{35}Ca_5$. Do przeprowadzenia eksperymentu użyto próbek wytworzonych metodą spiekania. Badania korozyjne prowadzono przy użyciu potencjostatu, w roztworze Ringera, w temperaturze $37^{\circ}C$. Gęstość prądu korozyjnego oraz opór polaryzacyjny wyznaczono metodą ekstrapolacji prostych Tafela.

Jak wygląda dźwięk? – płyta winylowa z perspektywy skaningowej mikroskopii elektronowej

J. Popis ^a, A. Woźniak ^a, B. Ziębowicz ^a

^a Studenckie Koło Naukowe Nanotechnologii i Materiałów Funkcjonalnych, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Od wielu wieków ludzie marzyli o tym, by zachować dźwięk, zatrzymać go i w przyszłości odtworzyć w dowolnym miejscu i w dowolnym czasie. Marzenie to ziściło się dzięki wynalazcy jakim był Thomas Alva Edison. To właśnie on stworzył fonograf, pierwsze narzędzie do zapisu dźwięku. Z biegiem lat technologie ulepszała się. Fonograf ewoluował do gramofonu, a płyty gramofonowe do płyt CD jako do nowej formy dźwięku w zapisie cyfrowym. Niewykluczone, iż w niedalekiej przyszłości utworów ulubionych wykonawców będziemy słuchali wyłącznie z kart pamięci. Pomimo, iż od początków fonografii dążono do polepszania jakości dźwięku, wraz z rosnącą popularnością odtwarzaczy mp3, jakość dźwięku, w rzeczywistości jest gorsza od płyt CD. W kontekście powyższych zmian, zmierzających do minimalizacji i wielofunkcyjności formatu, płyty gramofonowe przeżywają swój renesans. Choć powodów może być wiele, podstawową przyczyną jest jakość odtwarzanego dźwięku. Analogowy dźwięk zapisany w rowku płyty wraz z dobrej jakości sprzętem gwarantują brzmienie bardziej naturalne niż zakodowany dźwięk cyfrowy na płycie CD. Stąd też warto zainteresować się tematem z aspektu inżynierii materiałowej – odpowiednią do tego metodą badawczą jest mikroskopia skaningowa - i technologii wytwarzania płyt gramofonowych, gdzie tak ważna jest wysoka dokładność produkcji. Choć początki płyty gramofonowej sięgają roku 1948, to jest ona nadal obecna w naszych czasach. Przetrwiała coraz to nowsze technologie zapisu dźwięku i pomimo to znowu zaczyna wracać do łask, w swej niezmiętej formie. Renesans jaki teraz przeżywają płyty gramofonowe może wskazywać na to, że mogą one przetrwać nie tylko odchodzące powoli kompaktki, lecz również popularne dziś mp3.

Jak nanotechnologia wpływa na dżdżownice?

J. Popis ^a, B. Ziębowicz ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Nanotechnologii i Materiałów Funkcjonalnych, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Obecnie są produkowane ubrania, kosmetyki, opakowania na żywność lekarstwa przy użyciu nanocząstek różnych pierwiastków. Bardzo często stosowane są nanocząsteczki srebra z uwagi na ich bakteriobójcze działanie. Oddziałują one na organizmy żyjące w tych środowiskach. Jednym z organizmów narażonych na działanie nanocząstek srebra są żyjące w glebie dżdżownice. Zwierzęta te należą do typu pierścienic (*łac. Annelida*) nazwa pochodzi od licznych pierścieni – segmentów, z których składa się ich ciało, gromada: skąposzczety, rodzina: dżdżownicowate. Ściana ciała oraz większość narządów wewnętrznych pierścienic wykazuje budowę segmentowaną. Ich przewód pokarmowy biegnie przez całe ciało, rozpoczyna się otworem gębowym, a kończy otworem odbytowym. Poprzez użyźnianie gleby do organizmu dżdżownic dostają się nanocząstki srebra. Prowadzone badania dowodzą, że toksyczność nanocząstek srebra w glebach wzrasta wraz z upływem czasu, gdy jony srebra i nanocząstki łączą się w aglomeraty. Stężenie tychże cząstek również ma wpływ na przeżywalność dżdżownic.

Badania własności technologicznych proszków przeznaczonych do prasowania i spiekania

M. Przybyła^a, B. Tomiczek^b, G. Matula^b

^a Studenckie Koło Naukowe Metalurgii Proszków, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Prace badawcze prowadzone w Instytucie Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych Politechniki Śląskiej oraz w ramach działań Studenckiego Koła Naukowego Metalurgii Proszków dotyczą różnych metoda formowania i spiekania proszków, a następnie badania wytworzonych spieków. Na własności końcowe wytworzonych materiałów niewątpliwie wpływ mają metody formowania proszków oraz warunki ich spiekania, jednak podstawowym kryterium doboru jest kształt i wielkość cząstek proszku który chcemy zastosować, ponieważ na tej podstawie należy dobrać metodę formowania. W celu przedstawienia typowych problemów technologicznych związanych z klasycznym prasowaniem proszków, a w szczególności badaniem własności technologicznych proszków, zaprojektowano i wykonano z godnie z normami matryce do badań formowalności i zgęszczalności proszków. Ponadto w artykule przedstawiono wyniki badań gęstość na piknometrze helowym, analizę rozkładu wielkości cząstek, sypkości, gęstości nasypowej i gęstości nasypowej z usadem wybranych gatunków proszków stalowych wytwarzanych w atomizerze przez rozpylanie wodą.

Synteza, struktura i możliwości aplikacyjne nanocząstek magnetytu

A. Radoń^a, R. Babilas^b

^a Studenckie Koło Naukowe Materiałów Magnetycznych i Kompozytowych, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Zainteresowanie nanocząstkami magnetytu (Fe_3O_4) oraz innymi nanoferrytami związane jest z możliwością zastosowania ich w medycynie, zwłaszcza jako kontrastu w rezonansie magnetycznym (MRI). Wiąże się to z właściwościami superparamagnetycznymi oraz ich biokompatybilnością. Aktualnie prowadzone badania nad nanoferrytami dotyczą przede wszystkim wpływu modyfikacji składu chemicznego na właściwości magnetyczne, elektryczne oraz możliwości tworzenia nanostruktur typu rdzeń-powłoka, w których nanocząstki Fe_3O_4 stanowią magnetyczny rdzeń otoczony funkcjonalną nanometryczną powłoką. Możliwość kształtowania właściwości nanocząstek przez modyfikację ich morfologii (kształtu, stopnia aglomeracji) stanowi jedno z głównych zagadnień badawczych w nanotechnologii, a zwłaszcza w inżynierii nanostruktur. Związane jest to ściśle z możliwością opracowywania precyzyjnych metod syntezy nanomateriałów o określonych właściwościach (katalitycznych, magnetycznych, elektrycznych itp.). W artykule przedstawiono wyniki badań własnych dotyczących modyfikacji morfologii i składu chemicznego nanocząstek Fe_3O_4 oraz nanokompozytów, w których elektrochemicznie eksfoliowany grafit został udekorowany nanocząstkami magnetytu. Nanostruktury te zostały przebadane z uwagi na możliwość zastosowania ich w procesach katalitycznych – do degradacji szkodliwych barwników chemicznych, stosowanych na szeroką skalę w przemyśle tekstylnym oraz papierniczym. Dodatkowo określono możliwość zastosowania ich jako materiałów do absorpcji promieniowania mikrofalowego oraz wyznaczono właściwości elektryczne. Opisano w sposób szczegółowy mechanizm przewodnictwa elektrycznego z uwzględnieniem trzech modeli: Maxwella-Wagnera, teorii Koopa oraz uniwersalnego prawa relaksacji dielektrycznej.

Zastosowanie kart kontrolnych Shewharta w kontroli jakości produkcji

K. Relkowska^a, M. Dudek- Burlikowska^b, M. Roszak^b

^a Studenckie Koło Naukowe „Grupa Q”, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Zasadnicze miejsce w rozwoju zarządzania jakością oraz jego praktycznych założeniach zajmuje szeroko pojęta koncepcja statystycznego sterowania procesem SPC. Jest to kontrola procesu, wykonywana w rzeczywistym czasie, pomagająca na wykrywaniu potencjalnych rozregulowań. Fundamentalnym narzędziem SPC jest karta kontrolna, która przedstawia graficzną metodę sterowania procesem. W normie PN-ISO 8258+AC1 została kompleksowo opisana budowa oraz zastosowanie kart kontrolnych. Według tej normy, karta kontrolna jest wykresem wartości rozpatrywanej właściwości próby badawczej w funkcji numeru podzbioru. Użytkowanie z kart kontrolnych wymaga informacji pozyskanych w drodze analizowania pobieranych próbek z procesu w systematycznych odstępach czasowych lub ilościowych. Celem kart kontrolnych jest zagwarantowanie wystąpienia statystycznego sygnału, który ma za zadanie poinformować o wystąpieniu przyczyny wyznaczalnej, nielosowej, opartej na specyficznych przyczynach zmienności. Jako przykład zastosowania metod statystycznych w kontroli jakości produkcji wzięto pod uwagę firmę produkcyjną z branży motoryzacyjnej. Wprowadzenie kart kontrolnych w wybranej organizacji miało na celu sprawdzanie czy analizowanych proces przebiega prawidłowo zgodnie z ustalonymi założeniami. Firma zajmuje się wytwarzaniem ogumienia samochodowego. Na początku dokonano obserwacji kart kontrolnej dla rozstępu lepkości wyrobu. Na podstawie analiz i obserwacji w karcie położenia linii centralnej ($LC=5$), linii kontrolnej górnej ($UCL=6$), linii kontrolnej dolnej ($LCL=0$), średniej rozstępu ($R=5$) oraz wyników naniesionych na kartę wyników pomiarów rozstępu lepkości w próbkach potwierdzono, że zmienność procesu jest statycznie ustabilizowana

Struktura i własności stopu Co-Cr-Mo wytwarzanego metodą formowania wtryskowego proszku

E. Reszka^a, A. Szatkowska^b, G. Matuła^b

^a Studenckie Koło Naukowe Metalurgii Proszków, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W artykule przedstawione zostały zagadnienia związane z wytwarzaniem spiekane go stopu Co-Cr-Mo metodą formowania wtryskowego. Stop ten jest znanym i cenionym materiałem stosowanym w medycynie, a w szczególności w stomatologii. Cechuje się wysoką biogodnością, dobrymi własnościami wytrzymałościowymi i odpornością na korozję, dzięki czemu wykonywane są z niego różnego rodzaju implanty i protezy. W połączeniu z porowatą ceramiką stosowany jest na implanty kostne. W ramach badań wykonano próbki z proszku stopu Co-Cr-Mo o kształcie sferycznym. Zastosowana kombinacja lepiszcza jakim był kopolimer etylenu i octanu winylu (EVA), parafina i kwas stearynowy charakteryzuje się dobrą zwilżalnością oraz stosunkowo niską lepkością. Parafina wykazuje zdolność do szybkiej degradacji w niskiej temperaturze, co pozwala na otwarcie porów w całej objętości kształtki i łatwiejszą degradację kopolimeru EVA, który utrzymuje kształt materiału w wyższej temperaturze. Ponadto zastosowanie kopolimeru EVA jako głównego składnika lepiszcza umożliwi formowanie wtryskowe w niższej temperaturze co jest ekonomicznie uzasadnione lecz wymaga również prowadzenia degradacji termicznej w niższej temperaturze w stosunku do takich polimerów jak HDPE czy PP. W celu zabezpieczenia próbek przed dystorsją podczas degradacji i spiekania zaleca obsypywanie próbek proszkiem ceramicznym stanowiącym podporę dla obrabianego cieplnie elementów.

Analiza geometrii powierzchni drutów ortodontycznych wykonanych z β -tytanu w aspekcie rozwoju drobnoustrojów w środowisku jamy ustnej

K. Rubin^a, B. Ziębowicz^b, A. Woźniak^b, A. Ziębowicz^c

^a Studenckie Koło Naukowe Nanotechnologii i Materiałów Funkcjonalnych, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^c Wydział Inżynierii Biomedycznej, Politechnika Śląska.

W pracy poddano analizie wpływ geometrii powierzchni drutów ortodontycznych wykonanych ze stopu β -tytanu na stopień adhezji bakterii szczepu *Streptococcus sanguinis* do ich powierzchni. Celem scharakteryzowania zależności wykonano pomiary twardości, obserwacje mikroskopowe oraz pomiary chropowatości. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że analizowane druty charakteryzowały się zadawalającą twardością na poziomie 312,5 HV, gwarantującą zmniejszenie podatności na zniszczenia w postaci zarysowań oraz wgłębień. Uśrednione wartości pomiarów chropowatości ze wszystkich obszarów pomiarowych uzyskane w wyniku analizy nierówności powierzchni wynoszą odpowiednio $R_a = 230,90$ nm dla pomiarów AFM oraz $R_a = 312,67$ nm dla pomiarów z wykorzystaniem mikroskopu konfokalnego. Obserwacje mikroskopowe wykazały obecność nierówności oraz zmian wysokości profilu powierzchni drutów, co stanowi o miejscach predysponujących do wzmożonej adhezji bakterii. Na podstawie badań mikrobiologicznych (obserwacje SEM) stwierdzono obecność pojedynczych bakterii na powierzchni analizowanych drutów ortodontycznych w tym w szczelinach. Bakterie rozmieszczone były równomiernie na całej powierzchni badanych drutów, jednak nie zauważono istotnych tendencji. Uzyskane wyniki świadczą o zadawalających własnościach i geometrii powierzchni badanych drutów ortodontycznych do użycia w środowisku jamy ustnej człowieka.

Wpływ powierzchni oraz oddziaływania środowiska na odporność korozyjną stali X12CrMnNi17-7-5 stosowanej na okapy kuchenne

K. Rudziarczyk^a, S. Tomala^a, B. Kopyciński^a, Ł. Reimann^b

^a Studenckie Koło Naukowe Inżynierii Stomatologicznej, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W artykule opisano wpływ powierzchni oraz środowiska na odporność korozyjną stali X12CrMnNi17-7-5, z której wykonywane są okapy kuchenne. Badanie odporności korozyjnej przeprowadzono przy użyciu potencjostatu - galwanostatu ATLAS 0531 EU ATLAS-SOLLICH, wyniki wygenerowano przy pomocy programu AtlasCorr05. Badanie przeprowadzono dla dwóch arkuszy blach, różniących się powierzchnią, jednak posiadających ten sam skład chemiczny. Badań dokonano w dwóch środowiskach korozyjnych tj.: 3,5% roztwór NaCl oraz roztwór 3,5% NaCl modyfikowany detergentem przeznaczonym do czyszczenia metalowych powierzchni sprzętów AGD zmieszany w proporcji 35:1. Na podstawie wyników uzyskanych w badaniu potencjodynamicznym i zarejestrowanych krzywych polaryzacji anodowej można stwierdzić że na powierzchni próbek nie zarysowanych wolniej rozwija się korozja. Stwierdzono również że zastosowanie detergentu nie wpłynęło znacząco na odporność badanych materiałów na uszkodzenia korozyjne.

Analiza morfologii i własności nanowłókien kompozytowych PLA/SiO₂ otrzymywanych metodą elektroprzędzenia

E. Rusek ^a, W. Matysiak ^b, T. Tański ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Nanotech, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W artykule opisano sposób wytwarzania, własności oraz zastosowanie nanowłókien polimerowych wzmacnianych nanocząstkami tlenku krzemu. Elektroprzędzenie jest techniką wytwarzania polimerowych nanowłóknistych matryc, których morfologia wzbudziła duże zainteresowanie do zastosowania w dziedzinie biomedycznej oraz farmaceutycznej. Kwas polimlekowy (PLA) i jego kopolimery mają od lat szeroki zakres zastosowań w celach medycznych. PLA jest biokompatybilnym i biodegradowalnym podczas hydrolizy polimerem. Ma również dobrą rozpuszczalność w niektórych rozpuszczalnikach organicznych, takich jak dichlorometan, chloroform i aceton. Dobre właściwości mechaniczne oraz fizyczne umożliwiają wykorzystanie go do wielu zastosowań. Biomateriały powstałe z tego polimeru można uformować w szwy, rusztowania oraz części tkanek. PLA było przedmiotem wielu badań przedklinicznych i klinicznych. Jest również szeroko stosowany jako tymczasowe macierze zewnątrzkomórkowe w inżynierii tkankowej. Opisywany polimer może być także wykorzystywany jako nanocząsteczkowe nośniki leków. Dodatek nanocząstek tlenku krzemu służy poprawie i polepszeniu własności wytrzymałościowych nanowłókien o matrycy polimerowej PLA. Nanocząstki SiO₂ mają duży wpływ na polepszenie twardości kompozytu oraz poprawiają odporność na ścieranie.

Wpływ dodatku hydroksowęglanu magnezu oraz rozpuszczalnika ftalanu dioktylu na wytrzymałość kompozytów wzmacnianych włóknem węglowym o osnowie epoksydowej

M. Rutkowski ^a, J. Mazurkiewicz ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Mikroskopii Światlnej i Elektronowej, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Poszukiwanie optymalnych kompozycji w układzie żywica epoksydowa włókna węglowe to jeden z kierunków rozwoju nowoczesnych materiałów kompozytowych. Celem badań rozwojowych jest nie tylko uzyskanie wysokich własności wytrzymałościowych kompozytu ale także odpowiednich własności technologicznych ułatwiających formowanie postaci gotowego wyrobu. W niniejszej pracy przedstawiono jedną z prób poprawy własności technologicznych żywic epoksydowych stosowanych do przesycania tkanin z włókien węglowych w celu uzyskania kompozycji o dobrym przesyceniu żywicą i optymalizujących ich zużycie. W pracy zbadano wpływ dodatku hydroksowęglanu magnezu oraz ftalanu dioktylu na własności kompozytów epoksydowo-węglowych. Aby zrealizować cel pracy przeprowadzono badania wytrzymałości na rozciąganie i zginanie oraz analizę złomów wytrzymałościowych z wykorzystaniem mikroskopu stereoskopowego. Praca prezentuje proces wytwarzania laminatów, niezbędne zabiegi potrzebne do wprowadzenia dodatków do kompozycji takie jak: badanie wielkości cząstek (wypełniacza - hydroksowęglanu magnezu) za pomocą laserowego miernika wielkości ziarn i rozbijanie ultradźwiękowe aglomeratów napelnacza. W pracy przedstawiono także obróbkę skrawaniem materiału w celu uzyskania próbek do badań wytrzymałościowych, przebieg badań wytrzymałości na rozciąganie i na zginanie oraz mikroskopową analizy przelomów. Wyniki przedstawiono porównawczo z uwzględnieniem składu kompozycji. Uzyskane wyniki badań i wnioski wskazują na konieczność bardziej przemyślanego doboru składników i ich ilości przy tworzeniu tego typów kompozytów.

Porównanie odporności korozyjnej wybranych stopów na osnowie magnezu, wapnia i cynku do zastosowań medycznych

E. Rynkiewicz ^a, R. Babilas ^b

^a Studenckie Koło Naukowe AtForce, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Praca obejmuje badania własne oraz przegląd piśmiennictwa dotyczące korozji stopów na osnowie magnezu, wapnia oraz cynku ze szczególnym uwzględnieniem możliwości zastosowania ich na resorbowalne implanty medyczne. Przedstawione w pracy badania obejmują analizę składu chemicznego metodą EDS, obserwacje mikroskopowe na wysokorozdzielczym elektronowym mikroskopie skaningowym, badania rentgenowskie przeprowadzone w stanie przed i po korozji próbek, badania elektrochemiczne, badania immersyjne, a także badania mikrotwardości oraz wytrzymałości na ściskanie. Pomiary objętości uwolnionego wodoru oraz badania potencjodynamiczne zostały przeprowadzone w warunkach zbliżonych do panujących naturalnie w organizmie ludzkim. W tym celu zastosowano temperaturę 37 °C oraz roztwór Ringera. Wyniki zostały przeanalizowane pod kątem zastosowania analizowanych stopów na implanty medyczne uwzględniając kryteria stawiane materiałom biomedycznym.

Ocena struktury materiału przy użyciu metod analizy obrazu

M. Rzeszutek ^a, A. Dziwis ^a, M. Sroka ^b, A. Śliwa ^b

^a Studenckie Koło Naukowe B@jt, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W pracy przedstawiono rozwój technik komputerowej analizy obrazu w badaniach materiałów metalowych. Zostały zaprezentowane szerokie możliwości analizy mikrostruktury stali austenitycznych. Opracowany przez autorów algorytm komputerowej analizy obrazu opiera się na oprogramowaniu dostępnym na licencji GPL. Zajmowano się zagadnieniami dotyczącymi przetwarzania obrazów mikroskopowych, ze szczególnym naciskiem na procesy filtracji i binaryzacji. Metoda może być stosowana do analizowania obrazów czarno-białych zapisanych w skali odcieni szarości. W pracy przedstawiono wyniki przykładowych analiz, ze zwróceniem uwagi na walory zastosowanej metody analizy obrazu.

Zastosowanie narzędzi komputerowych w Inżynierii Materiałowej

P. Rzydzik ^a, P. Paszka ^a, A. Śliwa ^b, M. Sroka ^b

^a Studenckie Koło Naukowe B@jt, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Rozwój komputeryzacji oraz możliwości obliczeniowe komputerów pozwalają na rozwiązywanie skomplikowanych problemów inżynierskich. W dzisiejszych czasach komputer, w krótkim odstępie czasu, jest w stanie rozwiązywać zagadnienia, które człowiekowi zajęłyby kilka miesięcy, a nawet lat. Jedną z najpopularniejszych i najczęściej stosowanych metod numerycznych jest metoda elementów skończonych – MES. Metoda ta daje możliwości rozwiązywania wielu problemów zarówno statycznych jak i dynamicznych. W publikacji przedstawiono różne narzędzia komputerowe, które znalazły swoje zastosowanie w Inżynierii Materiałowej.

Analiza wpływu zawartości talku oraz zawartości modyfikatora GMS i warunków kondycjonowania na kompresję i stabilność wymiarową pianek polietylenowych

K. Sienkiewicz ^a, P. Arciszewski ^a, J. Mazurkiewicz ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Mikroskopii Świetlnej i Elektronowej, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Współcześnie na świecie rośnie zainteresowanie spienionymi materiałami polimerowymi, które wyróżniają się na tle innych materiałów niską gęstością, doskonałym stosunkiem wytrzymałości do gęstości, zdolnością pochłaniania dźwięków i wstrząsów, izolacyjnością termiczną i niskim kosztem produkcji. Pianki polimerowe zazwyczaj składają się z dwóch faz: stałej fazy polimerowej i fazy gazowej. Inne fazy stałe mogą występować w postaci m.in. napełniaczy i modyfikatorów. Porowata struktura powstaje w wyniku wprowadzenia do polimerowej osnowy środka spieniającego za pomocą metod chemicznych lub fizycznych. Zjawisko skurczu poprodukcyjnego jest częstym problemem firm produkujących pianki. Najpopularniejszym rozwiązaniem jest stosowanie modyfikatorów oraz sezonowanie w magazynie do momentu ustabilizowania się wymiarowego pianki. W niniejszym artykule przedstawiono próbę zwiększenia stabilności wymiarowej pianek polietylenowych o małej gęstości (LDPE) modyfikowanych dodatkiem w postaci monostearynianu sodu (GMS). W pracy opisano mechanizm spieniania, klasyfikację i metody przetwórstwa pianek polimerowych. Przedstawiono również problem skurczu poprocesowego występującego podczas wytwarzania zamkniętokomórkowych pianek LDPE. W części badawczej stabilność wymiarową badano poprzez pomiar detali modyfikowanych GMS w ilości 1,1% i 4,0%. Dodatkowo próbki zostały poddane wieloetapowemu kondycjonowaniu mającemu oddać realne warunki magazynowania i transportu. Wpływ talku na właściwości mechaniczne został przeanalizowany na podstawie badań kompresji i pełzania przy ściskaniu. Przeanalizowano także wpływ zawartości talku w piankach polietylenowych na średnią wielkość komórek pianki.

Wpływ formowania wtryskowego oraz temperatury spiekania na własności wybranych węglików spiekanych

G. Sikora^a, J. Zabiegała^a, K. Gołombek^b, A. Kowol^a

^a Studenckie Koło Naukowe Azotki, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Już od blisko osiemdziesięciu lat węgliki spiekane odgrywają ważną rolę w obróbce skrawaniem, przeróbce plastycznej oraz w górnictwie. Czołowe miejsce w tych gałęziach przemysłu zawdzięczają szeregowi korzystnych własności, do których zaliczyć można wysoką twardość - tożsamą z odpornością na ścieranie, możliwość pracy w wysokiej temperaturze oraz dużej odporności korozyjnej. W pracy skoncentrowano się na wpływie parametrów formowania wtryskowego oraz spiekania na strukturę i własności węglików spiekanych. Proszki poddano formowaniu wtryskowemu z zastosowaniem eksperymentalnych parametrów, następnie zastosowano degradację chemiczną, która umożliwia usunięcie środka poślizgowego w postaci parafiny. Kształtki spiekano w trzech temperaturach 1320°C, 1360°C i 1410°C w atmosferze argonu. Ocenę jakości produktów wykonano na podstawie obserwacji przelomów na mikroskopie stereoskopowym SteREO Discovery.V12 firmy ZEISS. Następnie przygotowano zgłady metalograficzne i wykonano obserwacje struktury otrzymanych węglików spiekanych na mikroskopie świetlnym Axio Observer firmy ZEISS. Na podstawie przeprowadzonych badań dokonano oceny wytworzonych węglików spiekanych, oceniono wpływ zastosowanych parametrów wtrysku i spiekania na ich strukturę.

Analiza przyczyn pęknięcia stopu aluminium Al6014- t4 podczas zrobotyzowanego procesu zawijania obrzeży blachy robotem przemysłowym

E. Skowroński^a, M. Adamiak^b

^a Studenckie Koło Naukowe Metaloznawców, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Tematem pracy badawczej była analiza przyczyn pęknięcia stopu aluminium Al6014- T4 podczas zrobotyzowanego procesu zawijania obrzeży blachy robotem przemysłowym. Proces był wykonany na stołach do zawijania wyposażonych w zaciski oraz przyssawki mocujące. Zawijanie obrzeży przeprowadzono za pomocą narzędzia zawijającego wyposażonego w cztery typy rolek. W trakcie jednego cyklu produkcyjnego robot dokonuje pięciu zawinięć, stopniowo zwiększając kąt zawinięcia. W wyniku przeprowadzonego procesu doszło do wystąpienia wad produkcyjnych w postaci pęknięcia grzbietu kołnierza. Dokonując analizy powierzchni materiału przy pomocy mikroskopu świetlnego wprowadzono działania mające na celu poprawę jakości wytwarzanych elementów karoserii samochodowej. Podczas realizacji pracy napotkano między innymi problemy konstrukcyjne w postaci długości zakładki, mechaniczne związane z kolizjami oraz technologiczne dotyczące kroków zawijania obrzeży. Wszystkie wady zostały wyeliminowane poprzez dobranie odpowiedniego kąta zawijania w poszczególnych przejazdach oraz zmianę siły docisku. Na podstawie badań można stwierdzić, że obwodowe zawijanie robotem przemysłowym na chwile obecną jest najlepszą formą dokonywania tego typu procesu na elementach posiadających skomplikowaną geometrię oraz zdolność do pęknięcia.

Elektroprzędzenie nanokompozytowych mat PEO/HA-NSPs

W. Smok^a, W. Matysiak^b, Tomasz Tański^b

^a Studenckie Koło Naukowe Nanotech, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W niniejszej pracy opisano proces wytwarzania kompozytowych nanowłókien PEO/HA-NSPs metodą elektroprzędzenia z roztworu. Do przygotowania roztworu przedzalniczego wykorzystano poli(tlenek etylenu) (PEO) i wielkocząsteczkowy kwas hialuronowy (HA) w stosunku PEO:HA 3:1, nanocząstki srebra w formie koloidalnej oraz 60% roztwór kwasu octowego jako rozpuszczalnik. Manipulując odległością dyszy od kolektora (5 i 10 cm) oraz przy zachowaniu stałych pozostałych parametrów wytworzono dwie próbki nanokompozytowych mat. W celu określenia wpływu odległości dyszy od kolektora na morfologię włóknistych mat kompozytowych, zbadano je za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM). Na podstawie zdjęć SEM wyznaczono średnice włókien. Analiza składu chemicznego EDS potwierdziła obecność nanocząstek srebra w postaci skupisk wewnątrz włókien. Otrzymane nanowłókna były ukierunkowane, jednorodne i nie posiadały defektów w postaci koralików. Dzięki zastosowaniu nanocząstek srebra maty te charakteryzują się wysoką aktywnością antybakteryjną i przeciwgrzybiczą, co predysponuje je do zastosowania w medycynie.

Wykorzystanie dyfrakcji elektronów wstecznie rozproszonych w badaniach materiałów inżynierskich

M. Stein^a, K. Gołombek^b, K. Brysz^a

^a Studenckie Koło Naukowe Azotki, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Badanie struktury materiałów jest jednym z podstawowych założeń interdyscyplinarnej dziedziny nauki jaką jest inżynieria materiałowa. Dynamika rozwoju rynku materiałów oraz rosnące zainteresowanie nanomateriałami i nanotechnologią spowodowało znaczny rozwój metod badań struktury materiałów. Zarówno struktura granic kryształów, jak i rodzaj oraz morfologia faz występujących w materiale decydują w znacznym stopniu na własności eksploatacyjne produktu. Istotny jest zatem właściwy dobór metody badawczej, która spełnia wszystkie powyższe wymagania. Wartą poświęcenia większej uwagi jest bez wątpienia technika EBSD (ang. *Electron Backscattered Diffraction*). Należy ona do grupy metod dyfrakcyjnych, dostarczających nam informacji o budowie wewnętrznej materii wykorzystując zjawiska fizyczne dyfrakcji i interferencji. W pracy przedstawiono potencjał badawczy metody dyfrakcji elektronów wstecznie rozproszonych (EBSD/SEM) w odniesieniu do oceny struktury materiałów inżynierskich. W tym celu zbadano różne materiały inżynierskie, w tym m.in. polikrystaliczne materiały jednofazowe oraz wielofazowe. Przy pomocy dedykowanego oprogramowania OIM Data Collection (EDAX) wygenerowano serię wyników opartych na analizie linii Kikuchiego, spośród których wyróżniono mapy orientacji krystalograficznej, mapy granic ziarn, mapy fazowe, rozkłady wielkości ziarn, jak również wykresy kątów dezorientacji.

Optymalizacja parametrów spawania laserowego LSS

J. Świątek^a, B. Sobol^a, R. Wijata^a, D. Wiera^a, S. Kańczuga^a, R. Tatarczuk^a, R. Skrzypczyk^a, M. Szymczyk^a, S. Zych^a, R. Szuster^a, B. Fizia^a, P. Riemel^a, F. Wróbel^a, Ł. Wyroba^a, M. Zielonka^a, Ł. Januszko^a, D. Sternisko^a, B. Szczepaniak^a, D. Czub^a, T. Szymoszek^a, B. Sobel^b, A. Woźniak^b, M. Adamiak^b

^a Studenckie Koło Naukowe Metaloznawców, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W przedmiotowej pracy przedstawiono wpływ parametrów spawania laserowego (laser seam stepper) na jakość wytworzonych spoin. Poprawne połączenie spawanych elementów z minimalną ilością uszkodzeń powłoki cynkowej stanowią przedmiot studenckich badań metalograficznych. Metoda LSS stosowana jest w wielu zakładach przemysłowych zastępując tym samym klasyczne zgrzewanie oporowe. Cechą charakteryzującą tę metodę jest wygląd spoiny, która ma kształt sinusoidalny, a także docisk, który może osiągnąć wartość nawet do 3kN. W praktyce dzięki temu jedno złącze zastępuje kilka zgrzein, tym samym szybkość procesu zwiększa się dwukrotnie. Wykorzystanie zaawansowanego systemu bezpieczeństwa, który przy zachowaniu ustalonych warunków pozwala zaklasyfikować urządzenie do klasy pierwszej, przez co można używać go na liniach produkcyjnych bez potrzeby używania dodatkowych zabezpieczeń. Dzięki współpracy z firmą IPG, wytworzone zostały próbki o odpowiednich parametrach, a następnie poddane analizie i badaniom metalograficznym. Materiałem wykorzystanym podczas badań była stal miękka niestopowa DC04 + ZE75/75 obustronnie pokryta elektrolitycznie powłoką cynkową.

Zastosowanie nanowarstw ZnO osadzonych metodą ALD w mikroelektronice i fotowoltaice

J. Szczypara^a, D. Paczuła^a, P. Boryło^b

^a Studenckie Koło Naukowe LabTech, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Tlenek cynku (ZnO) zaliczany jest do grupy transparentnych tlenków przewodzących (z ang. Transparent Conducting Oxide – TCO). Charakteryzuje się szeroką przerwą energetyczną wynoszącą 3.37 eV oraz wysoką transparentnością. Warstwy ZnO znajdują zastosowanie między innymi w urządzeniach mikroelektronicznych, optoelektronicznych oraz fotowoltaicznych. Istotny wpływ na ich parametry ma metoda wytwarzania. Jedną z interesujących i obiecujących metod jest osadzanie warstw atomowych (z ang. Atomic Layer Deposition – ALD). Głównymi zaletami tej metody jest samoograniczony i sekwencyjny mechanizm wzrostu, umożliwiający kontrolę grubości i jakości wytwarzanych warstw. Przeprowadzone badania wykazały znaczący wpływ temperatury procesu ALD na jakość wytworzonych warstw. Użycie niższej temperatury procesu skutkowało bardziej jednolitą strukturą badanych powłok, bez żadnych widocznych rozwarstwień, w porównaniu do cienkich warstw osadzonych w wyższych temperaturach. Transparentność oraz rezystancja powierzchniowa jest silnie powiązana z grubością cienkich warstw ZnO, która była kontrolowana przez liczbę cykli ALD użytych podczas przygotowywania procesu.

Badanie materiałów polimerowych z wykorzystaniem spektrofotometrii w podczerwieni

E. Waniek ^a, M. Szindler ^b

^a Studenckie Koło Naukowe LabTech, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W artykule opisano zasadę działania i możliwości badawcze spektrofotometru na podczerwień z transformacją Fouriera. Spektroskopia w podczerwieni to narzędzie badawcze pozwalające zidentyfikować rodzaj i strukturę badanej substancji. W pracy omówiono typy drgań atomów w cząsteczkach, które ujawniają się w widmach optycznych o częstościach w zakresie IR. Opisano techniki pomiarów substancji stałych, ciekłych i gazowych. Omówiono grupy funkcyjne związków organicznych charakteryzujące się ściśle określonym zakresem absorpcji promieniowania podczerwonego. Na podstawie badań własnych, analizując zarejestrowane widma FTIR różnych substancji, zidentyfikowano drgania charakterystyczne badanych materiałów polimerowych.

Własności dielektryczne nanocząstek magnetytu wytworzonych metodą współstrącania

T. Warski ^a, D. Łukowiec ^b, R. Babilas ^b

^a Studenckie Koło Naukowe Materiałów Magnetycznych i Kompozytowych, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Artykuł przedstawia charakterystykę własności dielektrycznych niesferycznych nanocząstek magnetytu Fe_3O_4 wytworzonych chemiczną metodą współstrącania sprasowanych pod różnymi ciśnieniami. Wykonano m.in. badanie przewodnictwa elektrycznego, urojonej oraz rzeczywistej części przenikalności elektrycznej, tangensa strat dielektrycznych oraz części urojonej modułu elektrycznego. Określono także mechanizm przewodnictwa elektrycznego nanokrystalitów Fe_3O_4 . Materiał zsyntezowano przy użyciu chlorku żelaza(III) i uwodnionego siarczanu żelaza(II) oraz wodorotlenku potasu. Badania strukturalne przeprowadzono przy użyciu dyfrakcji rentgenowskiej oraz transmisyjnego mikroskopu elektronowego. Celem pracy było zbadanie oraz porównanie najważniejszych własności dielektrycznych w zależności od ciśnienia prasowania nanocząstek.

Wpływ parametrów procesu SLM na własności tytanu technicznego GRADE II

A. Woźniak^a, M. Adamiak^b

^a Studenckie Koło Naukowe Metaloznawców, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W pracy analizie poddano wpływ parametru procesu druku 3D w technologii SLM na własności tytanu technicznego Grade II. Próbkę do badań zróżnicowaną była w zależności od parametrów procesu, gdzie jako zmienne procesowe wytypowano: moc lasera P [W], szybkość wiązki lasera SP [mm/s], odległość między punktami skanowania PD [mm]. Jako parametry stałe przyjęto grubość warstwy t [mm] oraz gęstość energii lasera E [J/mm³], która stanowiła parametr wyjściowy procesu druku wyliczany z zależności $E=P/SP \times PD \times t$ i przyjęty na poziomie 75J/mm³. Próbkę poddano wstępnej obróbce mechanicznej na którą składały się procesy szlifowania i polerowania. Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że zespołem optymalnych własności cechowały się próbki grupy IV wytworzone przy parametrach procesowych: $P=150$ W, $SP=1333$ mm/s. W oparciu o obserwację mikroskopową oraz analizę SEM/EDS zaobserwowano dla tych próbek jednorodną strukturę, pozbawioną defektów oraz stwierdzono zgodność składu chemicznego w mikroobszarach z kartą materiałową (RENISHAW) i zaleceniami normatywnymi (ISO 5832). Dla pozostałych grup badanych próbek zostały zaobserwowane liczne nieciągłości powierzchni oraz obszary nieprzetopione całkowicie, a nawet brak przetopu w całej objętości próbki. Próbkę grupy IV charakteryzowały się dodatkowo gęstością $\rho = 4,31$ g/cm³ najbardziej zbliżoną do pożądaną ($\rho = 4,51$ g/cm³), najwyższymi wartościami kąta zwilżania $\Theta = 79^\circ$ oraz największą odpornością na korozję wżerową w grupie badanych próbek. W wyniku przeprowadzonych obserwacji i badań, stwierdzono istotny wpływ parametrów druku na własności próbek. Stwierdzono, że nieprawidłowy dobór zmiennych procesowych sprzyja powstawaniu defektów w postaci nieprzetopionego materiału proszkowego oraz licznych porów i zagłębień, co wpływa na pogorszenie własności fizykochemicznych i elektrochemicznych próbek, wykluczając tym samym ich użycie w aplikacjach medycznych.

Nanometryczne włókna kompozytowe. Czy to jeszcze abstrakcja, czy już powszechność?

M. Zaborowska^a, W. Matysiak^b, T. Tański^b

^a Studenckie Koło Naukowe Nanotech, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

Obecnie w laboratoriach na całym świecie, wykorzystując metody takie, jak technika zol-żel, fizyczne i chemiczne osadzanie z fazy gazowej, elektroprzędzenie z roztworów, osadzanie warstw atomowych, napyłanie magnetronowe, spin coating czy dip coating można tworzyć materiały w skali nanometrycznej o pożądanym właściwościach pod konkretne zastosowania, tym samym zastępując powszechnie stosowane materiały w przemyśle. Jedną z metod wytwarzania nanomateriałów jest elektroprzędzenie. Proces ten pozwala na wytwarzanie włókien o nanometrycznych wartościach średnic, w polu elektrostatycznym. Najczęściej stosowanym roztworem w procesie jest mieszanina polimeru i rozpuszczalnika, do której przyłożone jest wysokie napięcie, a następnie po przekroczeniu granicy napięcia powierzchniowego tworzony jest strumień roztworu, który jest wydłużany i przyspieszany przez pole elektryczne utworzone pomiędzy dyszą urządzenia a kolektorem, na którym osadzana jest włóknista mata. Zmiana parametrów procesu – prędkości podawania roztworu, odległości dyszy od kolektora czy napięcia między elektrodami – wpływa na morfologię oraz własności wytwarzanych nanowłókien. Główną zaletą powyższego procesu top-down wytwarzania materiałów w skali nano jest jego relatywnie tani koszt oraz brak dodatkowego oczyszczania czy funkcjonalizacji otrzymanych nanowłókien. Nieograniczone stosowanie mieszanin roztworów polimerowych z różnymi fazami wzmacniającymi, w postaci między innymi nanocząstek sprawia, że produkowane nanowłókna kompozytowe mogą być stosowane w medycynie, w inżynierii tkankowej, czy materiałach opatrunkowych, w mikro- i nanoelektronice, do produkcji nanogeneratorów, a także do ekranów pochłaniających promieniowanie elektromagnetyczne.

Zastosowanie azotu w procesie lakierowania. Badanie wpływu gazu na sprawność aplikacji oraz jakość powłoki lakierniczej

D. Zając ^a, K. Czarnecka ^b, J. Mazurkiewicz ^c

^a Studenckie Koło Naukowe Mikroskopii Światłnej i Elektronowej, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

^b Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Oddział Farb i Tworzyw.

^c Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska.

W niniejszym artykule wykonano analizę porównawczą wpływu technologii malowania tradycyjnego z wykorzystaniem sprężonego powietrza oraz alternatywnej technologii wykorzystania zjonizowanego azotu na wybrane aspekty jakościowe powłok malarskich. Materiałem do badań były próbki uzyskane w czasie testów technologicznych we współpracy z dystrybutorem na Polskę opatentowanej technologii Nitrotherm-Sprey (NS). Próbki wykorzystane do badań nie były identyczne jakościowo w porównaniu z tymi realizowanymi w procesie produkcyjnym, m.in. ze względów technicznych i ochrony tajemnicy technologicznej. Celem niniejszej pracy jest określenie wpływu na jakość powłoki lakierniczej zastąpienia sprężonego powietrza zjonizowanym azotem. Wykonano pomiary grubości suchej powłoki metodą magnetyczną oraz pomiary grubości powłoki z wykorzystaniem mikroskopu światłnego dla obu technologii lakierowania natryskowego. Przeprowadzono również pomiary przyczepności powłok do podłoża metodą siatki nacięć oraz metodą pull-off. Wykonano również przyspieszone badania starzeniowe w celu określenia zmiany barwy, połysku oraz rozlewności. Zrealizowane badania nie wykazały istotnych zmian jakości powłok lakierniczych wykonanych obiema technologiami.

