

XXIII Konferencja Naukowa „Pojazdy Szynowe 2018”

23th Scientific Conference „Rail Vehicles 2018”

22-25 maja 2018 roku
Katowice-Chorzów-Szczyrk



Politechnika Śląska,
Wydział Transportu
Katedra Transportu Kolejowego

Współorganizator - partner przemysłowy:

ALSTOM



Komitet naukowy:

Bogusław Łazarz – przewodniczący Komitetu Naukowego

Roman Bogacz	Jan Matej
Włodzimierz Choromański	Marian Medwid
Andrzej Chudzikiewicz	Jerzy Merkisz
Włodzimierz Czyczula	Jerzy Mikulski
Janusz Ćwiek	Jakub Młyńczak
Juri Diomin	Marek Młyńczak
Zbigniew Durzyński	Sergej Myamlin
Janusz Dyduch	Mirosław Nader
Piotr Folęga	Tomasz Nowakowski
Kazimierz Furmanik	Jerzy Nowicki
Kurt Frischmuth	Georg-Peter Ostermeyer
Włodzimierz Gąsowski	Marek Pawełczyk
Juraj Gerlici	Paweł Piec
Ignacy Góra	Jerzy Piotrowski
Iwona Grabarek	Dariusz Pyza
Jan Gronowicz	Tadeusz Ryś
Wiesław Grzesikiewicz	Mirosław Siergiejczyk
Andrzej Grzyb	Marek Sitarz
Jerzy Hajduk	Jacek Skorupski
Marek Idzior	Bogdan Sowiński
Marianna Jacyna	Włodzimierz Stawecki
Antoni Jankowski	Anna Stelmach
Ewa Kardas-Cinal	Andrzej Surowiecki
Jarosław Korzeb	Adam Szeląg
Władysław Koc	Elżbieta Szychta
Jerzy Kwaśnikowski	Franciszek Tomaszewski
Tomasz Krzyżyński	Tadeusz Uhl
Tomáš Lack	Adam Weintrit
Zbigniew Lozia	Wojciech Wawrzyński
Mirosław Luft	Wiesław Zabłocki
Zbigniew Łukasik	Grzegorz Zając
Jerzy Madej	Krzysztof Zboiński
Jerzy Manerowski	István Zobory
Adam Mańka	Andrzej Żurkowski
Józef Marciniak	

Komitet organizacyjny:

Przewodniczący:

Jarosław Konieczny

Członkowie komitetu:

Krzysztof Krawiec, Krzysztof Labisz, Joanna Michalska-Ćwiek, Szymon Surma, Łukasz Wierzbicki, Justyna Winter

Redaktor naczelny:

Krzysztof Krawiec

**Badania doświadczalne i symulacyjne powstawania gorących obszarów
w parach ciernych hamulca kolejowego pociągów dużych prędkości**

Robert Konowrocki¹, Witold Groll²,
Jacek Kukulski², Sławomir Walczak²

¹ Instytut Podstawowych Problemów Techniki, PAN, ² Instytut Kolejnictwa
e-mail: rkonow@ippt.pan.pl, wgroll@ikolej.pl, jkukulski@ikolej.pl, swalczak@ikolej.pl

Streszczenie

Pracę poświęcono eksperymentalnym i numerycznym badaniom dotyczącym występowania gorących punktów w elementach hamulców tarczowych stosowanego w pojazdach szynowych dużej prędkości. W pracy zaprezentowano wyniki eksperymentalnych badań przeprowadzone na rzeczywistym układzie hamulcowym dedykowanym do takich pojazdów. W badaniach eksperymentalnych wykorzystano technikę termografii w podczerwieni, która pozwoliła scharakteryzować omawiane zjawiska cieplne. Uzyskane wyniki badań doświadczalnych potwierdzono analizami numerycznymi, przy wykorzystaniu z walidowanego modelu układu hamulcowego. Wykorzystano w tym celu metodę elementów skończonych. Otrzymane wyniki numeryczne ilustrują zjawisko powstawania gorących obszarów na powierzchni tarczy hamulcowej wywołane przez termoelastyczne zaburzenia występujące na jej powierzchni.

1. Wprowadzenie

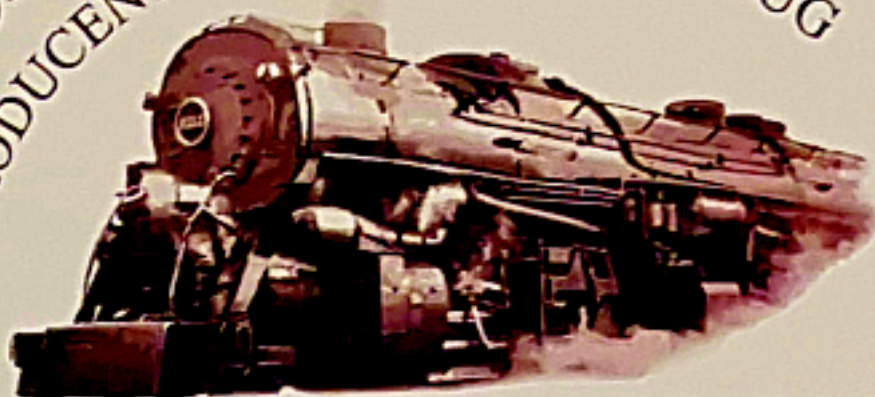
W układach hamulcowych dokonuje się przemiany energii mechanicznej na energię cieplną w wyniku oddziaływania ciernego wstawki z powierzchnią tarczy hamulcowej [1]. Jednym z negatywnych zjawisk towarzyszącym tej przemianie jest powstawanie obszarów przegrzania termicznego materiałów elementów ciernych, nazywanych gorącymi obszarami lub punktami [2]. Generowanie takich obszarów jest uważane za jeden z głównych mechanizmów degradacji tarcz hamulcowych oraz destabilizującym proces hamowania. Takie gorące obszary/punkty inicjują niepożądane drgania o niskiej częstotliwości, które powstają w wyniku niejednorodnej powierzchni kontaktu między wstawką a tarczą hamulcową. W związku z tym może na powierzchni tarczy wystąpić termiczne zmęczenie niskocykliczne lub występowanie powierzchniowych pęknięć [3]. Takie wysokie lokalne wzrosty temperatury mogą również prowadzić do niedopuszczalnego ograniczenia osiągnięć hamowania, takich jak osłabienie hamulców i niepożądane wibracje. W badaniach eksperymentalnych wykorzystano technikę termografii w podczerwieni (IR). Taka nieniszcząca metoda pomiarowa pozwoliła scharakteryzować zjawiska cieplne w elementach hamulcowych pojazdów szynowych oraz ich wpływ na zmiany własności elementów [4,5]. Badania eksperymentalne są obecnie ważnym instrumentem do wykrywania i zrozumienia efektów fizycznych towarzyszących ww. zjawiskom. Wyniki uzyskane z takich badań potwierdzono analizami numerycznymi, które w dalszym etapie zostaną wykorzystane do poznania i zrozumienia zależności złożonych interakcji i efektów cieplnych, mechanicznych i tribologicznych w układach hamulcowych pojazdów dużej prędkości podczas hamowania.

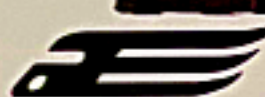
2. Bibliografia

1. Konowrocki R., Kukulski J., Walczak S., Groll W., *Dystrybucja energii cieplnej w elementach układu hamulcowego pojazdów dużych prędkości*, Pojazdy Szynowe, ISSN: 0138-0370, Vol.2, Supplement na płycie CD, 2014, pp.1-14.
2. Panier S, Dufrenoy P, Weichert D., *An experimental investigation of hot spots in railway disc brakes*. Wear 256 (7–8) 2004 pp. 764–773.
3. A.E. Anderson, R.A. Knapp, *Hot spotting in automotive frictionsystems*, Wear 135,1990, 319–337.
4. Konowrocki R., Groll W., Kukulski J., Walczak S., *Temperature field analysis of brake discs for high speed train using infrared technology*, Advanced Rail Technologies - 5th International Conference, Warsaw, 2016, pp. 1-2.
5. Kim J.G., Kwon S.T., Yoon S.Ch., *Analysis of Hot Spots Evolution on Brake Disc Using High-Speed Infrared Camera*, Key Engineering Materials., 15 (5-6), 2010, pp. 317-320.
6. Jüngst, M., Sawczuk, W. Problematyka gorących obszarów na powierzchni ciernej tarcz hamulcowych, *Autobusy: technika, eksploatacja*, 2017, R. 18, nr 6, pp.769-774,
7. Eriksson M., Jacobson S., *Tribological surfaces of organic brake pads*, Tribology International, Volume 33, Issue 12, 2000, pp.817-827,

izbakolei.pl

POLSKA IZBA
PRODUCENTÓW URZĄDZEŃ I USŁUG



 **NA RZECZ KOLEI**



ISBN 978-83-950229-0-6



9 788395 022906

Wspólnie osiągamy więcej