

Seminaria naukowe w Instytucie Kolejnictwa w pierwszym półroczu 2018

Informację opracowała Iwona WRÓBEL¹

Streszczenie

Instytut Kolejnictwa od wielu lat prowadzi seminaria naukowe, których zakres tematyczny obejmuje kluczowe zagadnienia z dziedziny transportu kolejowego. Cykl spotkań służy poszerzeniu wiedzy w zakresie innowacyjnych rozwiązań i możliwości ich praktycznego zastosowania oraz wymianie doświadczeń w rozwoju nowych technologii. W informacji opisano problematykę przedstawioną na czterech seminariach, które odbyły się od marca do czerwca 2018 roku. Wygłoszone referaty dotyczyły w szczególności: badań naprężeń własnych występujących w ramie wózka, zużywania się zestawów kołowych w wagonach towarowych oraz tematyki związanej z hamulcami pojazdów trakcyjnych.

Słowa kluczowe: seminarium naukowe, pojazd szynowy, rama wózka, zestaw kołowy, hamulec, elektryczny zespół trakcyjny

Tegoroczny cykl spotkań seminaryjnych został zainaugurowany 6 marca 2018 roku. Temat: „Wpływ naprężeń własnych na wytrzymałość ramy wózka” zreferował mgr inż. Andrzej Kulka, specjalista Pracowni Materiałów Metalowych z Laboratorium Materiałów i Elementów Konstrukcji Instytutu Kolejnictwa. Autor przedstawił okoliczności i warunki powstawania naprężeń własnych oraz ich wpływ na wytrzymałość zmęczeniową i zużycie materiału, następnie omówił dostępne metody pomiaru naprężeń własnych, z uwzględnieniem zastosowań tensometrów.

Dalsza część prezentacji dotyczyła procesu badań ramy wózka kołowego, przyjętych założeń oraz poszczególnych faz badań i osiągniętych wyników. Prelegent scharakteryzował normę PN-EN 13749:2011, zawierającą wymagania dotyczące odpowiednich konstrukcji ram wózków, metody oceny i warunki kontroli jakości produktów oraz kartę UIC 615-4, która zawiera wymagania normatywne dotyczące badań wytrzymałościowych konstrukcji ram wózków pojazdów trakcyjnych. Uzyskane wyniki pomiarów oraz ich analiza, umożliwiły sformułowanie następujących wniosków:

1. Wielkość naprężeń własnych w ramach wózków jest porównywalna z naprężeniami od obciążeń, co ma ogromny wpływ na wytrzymałość konstrukcji.
2. Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że ryzyko pęknięć występuje w miejscach sumowania się naprężeń od obciążeń i naprężeń własnych oraz od wpływu karbu.
3. Należy kontynuować pracę dotyczącą wyznaczania naprężeń własnych w konstrukcjach, porównując wyniki badań laboratoryjnych z obliczeniami metodą elemen-

tów skończonych. Efektem końcowym takich badań byłaby przestrzenna mapa konstrukcji podzielonej na elementy z przypisanymi do nich wielkościami naprężeń własnych.

Na zakończenie prelekcji, autor przedstawił kolejne kroki procedury badawczej, służącej do opracowania zasad konstruowania ramy wózków nowej generacji, z wykorzystaniem naprężeń własnych do poprawy wytrzymałości.

Podczas drugiego seminarium zorganizowanego 10 kwietnia 2018 r. pt. „Przyczyny nierównomiernego zużywania się zestawów kołowych w wagonach towarowych”, referat wygłosił mgr inż. Andrzej Zbieć, pracownik Laboratorium Badań Taboru Instytutu Kolejnictwa. Autor rozpoczął prezentację od statystycznego przedstawienia łożysk i średniego wieku wagonów towarowych, będących w dyspozycji polskich przewoźników kolejowych. Postawił tezę, iż tabor przeszło 20-letni z reguły powoduje problemy eksploatacyjne, związane z nierównomiernym zużywaniem się kół. Wymienił możliwe przyczyny tego negatywnego zjawiska i stwierdził, że niejednokrotnie różne czynniki występują łącznie, co w efekcie może powodować albo nasilenie się zużycia zestawów kołowych albo nawet częściowe jego neutralizowanie. Prelegent szczegółowo omówił najważniejsze czynniki wpływające na zużywanie kół, zaliczając do nich:

- rodzaj i typ układu biegowego, w tym różne warunki pracy oraz oddziaływania dla wagonów dwuosioowych i wózkowych (2-, 3- i 4-osioowych), a także sposób prowadzenia: bezluzowy i z luzem,

¹ Mgr inż.; Instytut Kolejnictwa, Zakład Dróg Kolejowych i Przewozów; e-mail: iwrobel@ikolej.pl.

- twardość kół – wyższa od minimalnych wartości określonych w normie PN-EN 13:262, powoduje mniejsze zużycie,
- układ geometryczny wagonu, z uwzględnieniem położenia czopów skrętu wagonu i położenia gniazd skrętu wózka względem osi podłużnych i poprzecznych, a także parametrów geometrycznych ramy wózka,
- niewłaściwą regulację sprężynowania, wpływającą na rozkład nacisków kół na szyny,
- nieprawidłowości w połączeniu wózek – pudło i wynikający stąd zbyt duży moment obrotowy wózka względem nadwozia,
- inne – wynikające z błędów utrzymaniowych, jak niejednolite maźnice, pęknięte lub nieprawidłowo osadzone resory i sprężyny lub nieprawidłowe długości zderzaków.

W podsumowaniu autor stwierdził, że najistotniejszą z wymienionych przyczyną zużywania się zestawów kołowych jest ich nierównoległe ustawienie w wózku. Dbałość o prawidłowy stan techniczny taboru i minimalizacja czynników ryzyka związanych z przedwczesnym zużyciem kół, poza elementem generowania kosztów reprofilacji, wpływa na zmniejszenie ryzyka wykolejeń i poprawę bezpieczeństwa.

Następne spotkanie seminaryjne odbyło się 8 maja 2018 roku. Tematem seminarium były „Problemy związane z oceną skuteczności hamulca zespołów trakcyjnych w badaniach i w eksploatacji”. Referat wygłosił dr inż. Paweł Urbańczyk z Pracowni Hamulców w Krakowie, będącej w strukturze Laboratorium Badań Taboru Instytutu Kolejnictwa. Autor odniósł się do specyfiki transportu kolejowego, umożliwiającej konfigurację pociągu z różnych pojazdów, która powoduje konieczność oszacowania skuteczności hamulca takiego pociągu i ocenę spełniania wymagań w zakresie bezpieczeństwa. Następnie scharakteryzował podstawowe parametry wpływające na proces hamowania, jak: długość drogi hamowania, opóźnienie, masa hamująca i procent masy hamującej. Uwzględniając parametry masy hamującej taboru szynowego i wymaganego procentu masy hamującej, przedstawił stosowane metody (klasyczną i współczesną) szacowania oceny skuteczności hamulca oraz formy oznaczeń stosowane na pojazdach kolejowych.

Dalsza część prezentacji dotyczyła procesu wykonywania badań hamulców na przykładzie różnych typów pojazdów szynowych. Omówiono wyniki badań, a także zwrócono uwagę na wady stosowanych metod w przypadku elektrycznych zespołów trakcyjnych. Jak wykazał prelegent, metoda klasyczna uniemożliwia dokładne obliczenie procentu masy hamującej ezt, będącego w stanie obciążenia innym niż próżny. Powoduje to konieczność stosowania metod zastępczych, uwzględniających, np. obciążenia zryczałtowane.

Na zakończenie autor zaprezentował propozycję Pracowni Hamulców, dotyczącą uzupełnień opisu hamulca o wartość minimalnego gwarantowanego procentu masy hamującej. Rozwiązanie to, zdaniem prelegenta, ma zastosowanie dla każdego stanu obciążenia ezt oraz różnych nastawień hamowania (P, R, R+Mg²). Dodatkowo obliczony procent masy hamującej odpowiada rzeczywistości, co pozwala uniknąć niedoszacowania skuteczności hamulca.

Tematem ostatniego, przedwakacyjnego seminarium były „Wymagania funkcjonalne i techniczne dla hamulców współczesnych elektrycznych zespołów trakcyjnych”. Zagadnienie to przedstawił 8 czerwca 2018 roku dr inż. Zbigniew Cichocki, pracownik Zakładu Pojazdów Szynowych Instytutu Kolejnictwa (rys. 1).



Rys. 1. Seminarium naukowe Instytutu Kolejnictwa w dn. 08.06.2018 r.
[zasoby własne IK]

Na wstępie prelegent poinformował, że podjęta przez niego tematyka dotyczy wymagań dla układów hamulcowych nowych i modernizowanych ezt, przeznaczonych do kursowania z prędkościami do 200 km/h. Wymienił zadania układu hamulcowego i zasadnicze wymagania dotyczące działania hamulca głównego i postojowego pojazdu, a także parametry i stosowane obliczenia uwzględniane w projektowaniu elementów układu, spełniające warunek niezbędnej ilości energii hamującej i pojemności cieplnej części ciernych. System hamulcowy ezt musi umożliwić wdrożenie trzech sposobów hamowania: nagłe, służbowe i postojowe. Prelegent omówił procesy sterowania wspomnianych poszczególnych sposobów hamowania.

W dalszej części referatu przedstawiono wymagania dotyczące skuteczności hamowania oraz systemu zabezpieczenia przed poślizgiem kół, stosowanego w celu zapewnienia pełnego wykorzystania dostępnej przyczepności przez sterowanie wartością parametru siły hamowania. Umożliwia to uniknięcie blokowania i niekontrolowanego poślizgu zestawów kołowych, ograniczając możliwość wy-

² P – nastawienie „osobowy” (hamulec szybkodziałający) dla taboru do 120 km/h, R – nastawienie „pospieszny” (hamulec dużej mocy) dla taboru do 140 km/h, R+Mg – nastawienie „pospieszny i magnetyczny” (hamulec dużej mocy z hamulcem elektromagnetycznym i włączonym przyspieszaczem nagłego hamowania) dla taboru do 200 km/h.

dłużenia drogi hamowania i ryzyko uszkodzeń kół. Autor referatu podał przykłady hamulców szynowych – magnetycznego i wiropądowego, stanowiących uzupełniający rodzaj hamowania, niezależny od przyczepności koło – szyna oraz wymienił zasadnicze wymagania dotyczące informowania personelu pociągu o stanie hamulca i sygnalizowania stwierdzonych awarii układu hamulcowego. Funkcje te są istotne dla bezpieczeństwa, w przypadku mniejszej niż wymagana skuteczności hamowania. Na zakończenie

wystąpienia przedstawił funkcje sygnału „alarm”, dostępnego dla pasażerów, w tym interfejsy informacyjne usytuowane w kabinie maszynisty, a także warunki uruchamiania hamulca przez włączenie sygnału „alarm”.

Prezentacje z już przeprowadzonych spotkań oraz program następnych seminariów naukowych, określający szczegółowo terminy, tematykę i nazwiska autorów referatów są dostępne na stronie internetowej Instytutu Kolejnictwa pod adresem: www.ikolej.pl.