

مقایسه تاثیر گوه‌های صلب یک‌تکه و دوتکه بر دینامیک بوژی‌های سه‌تکه Barber با بهره‌گیری از نرم‌افزار Universal Mechanism

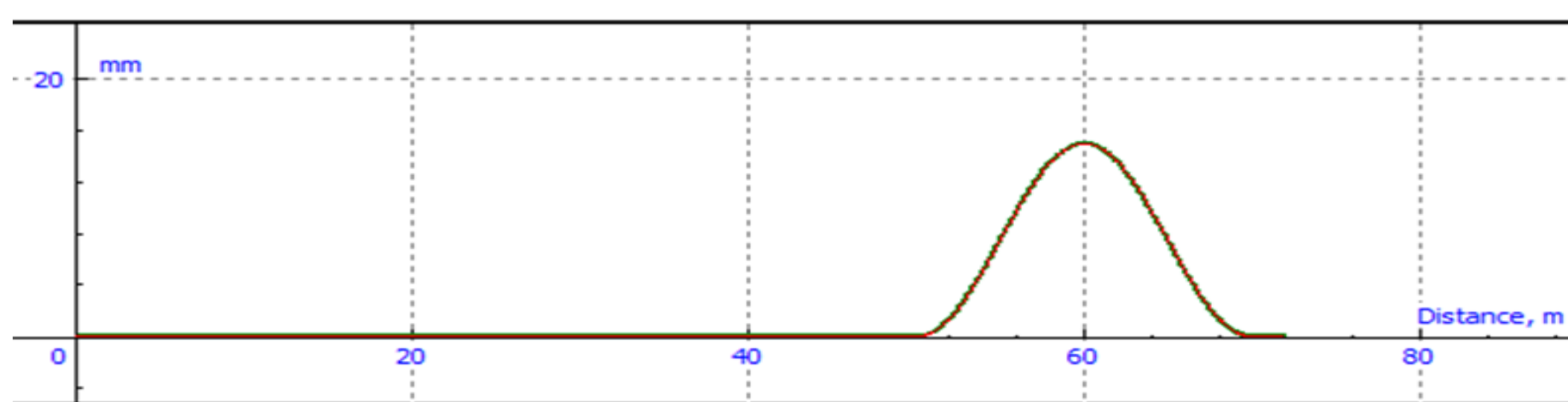
سید محمد رضا موسوی، میلاد عزیزنیا، امین اوحدی اصفهانی

دانش آموخته کارشناسی ماشین‌های ریلی دانشکده راه‌آهن دانشگاه علم و صنعت ایران، s_mousavi96@rail.iust.ac.ir

دانش آموخته کارشناسی ماشین‌های ریلی دانشکده راه‌آهن دانشگاه علم و صنعت ایران، m.aziznia@moein-ig.ir

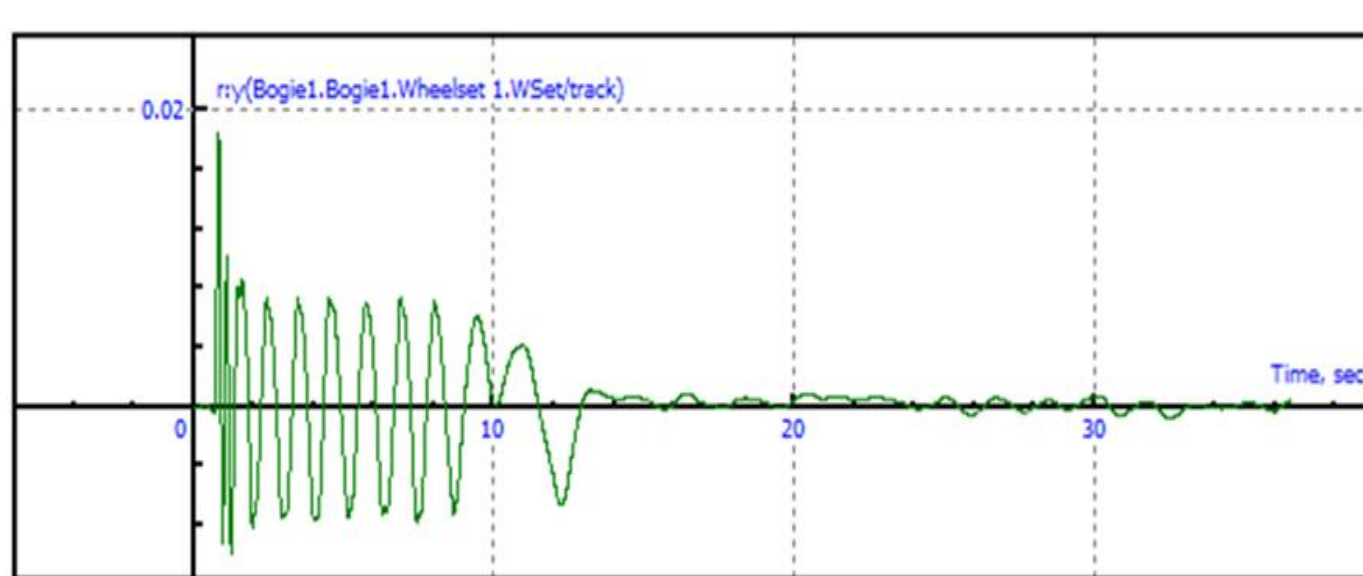
استادیار دانشکده راه‌آهن دانشگاه علم و صنعت ایران، aohadi@iust.ac.ir

براساس استاندارد UIC518 خروج از خط زمانی رخ می‌دهد که میانگین تمام مقادیر Y/Q در طول یک مسیر مشخص، بیش از یک مقدار معین (0.8) باشد که این مقدار در شرایط مختلف متفاوت است.



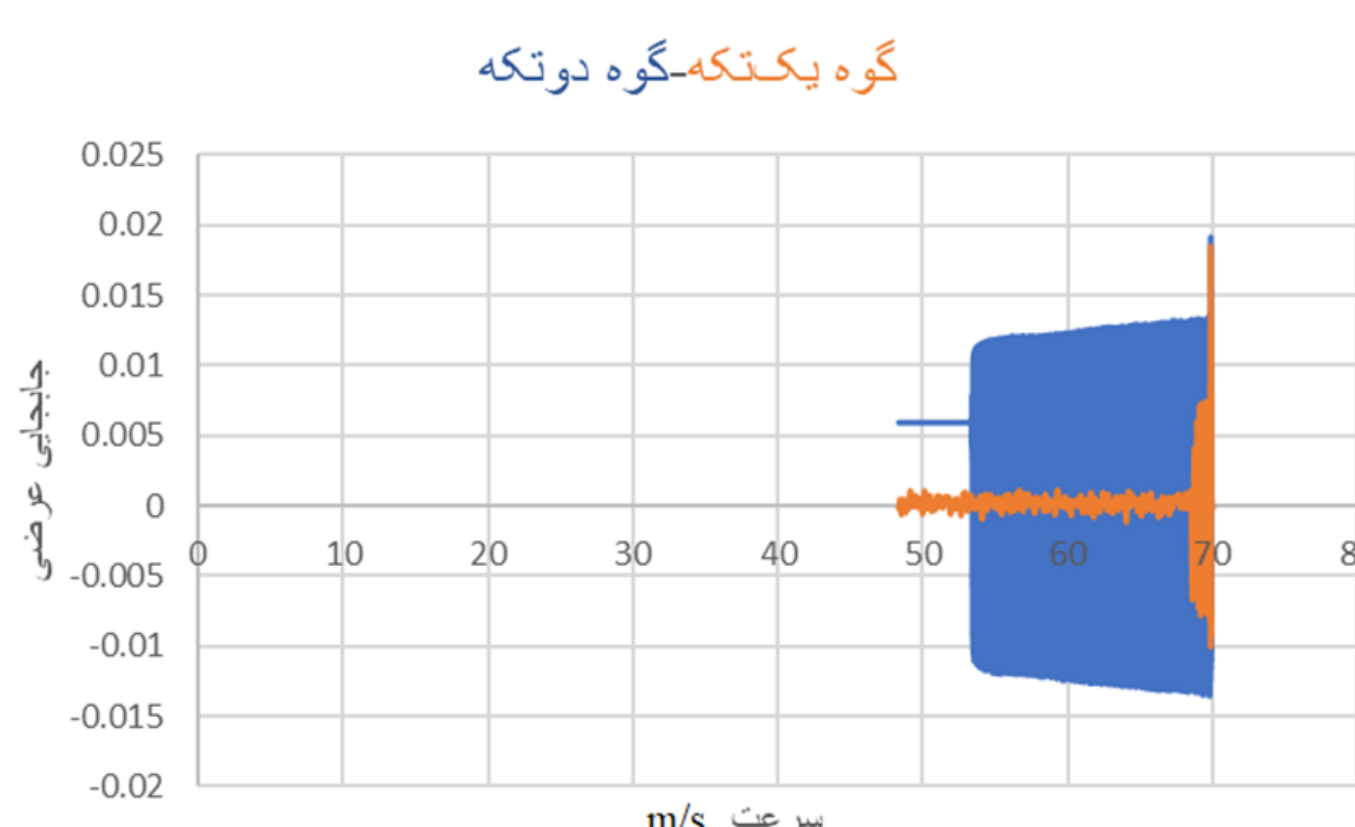
شکل (۳) بی‌نظمی مسیر در ۶۰ متری به اندازه ۱۵ میلیمتر.

تحلیل و تفسیر



طبق نمودار تغییرات عرضی می‌توان مشاهده نمود که ۱۲ ثانیه پس از نوسانات عرضی، سیستم یک‌تکه به سمت میرا شدن سوق می‌کند.

شکل (۴) نمودار تغییرات عرضی نسبت به خط.



دامنه نوسانات بوژی با گوه یک‌تکه به صفر همگرا می‌شود که این مسئله نشان می‌دهد واگن تعادل خود را در پایان حفظ می‌کند اما در مورد گوه دوتکه، واگن به یک سمت کج می‌شود.

شکل (۵) نمودار هانتینگ برای گوه دوتکه و یک‌تکه.

نتیجه‌گیری

۱- هندسه پیچیده همراه با فعل و انفعالات گوه‌ها با قاب‌های جانبی و گهواره باعث تغییرات عمده در خواص میرایی موثر تعلیق ثانویه، دینامیک جانبی و ویژگی‌های هانتینگ بوژی می‌شود. ۲- افزایش زاویه گوه و ضریب اصطکاک سطوح تماس می‌تواند افزایش قابل توجهی در سرعت بحرانی به همراه داشته باشد. با این حال، افزایش اصطکاک سطحی می‌تواند باعث ایجاد نوسانات و بی‌نظمی بیشتر در واکنش‌های دینامیکی جانبی سیستم در سرعت‌های بالاتر شود. ۳- در گوه دوتکه نسبت Y/Q در سرعت‌های بالا افزایش اما زاویه حمله کاهش می‌یابد همچنین زاویه حمله در سرعت‌های پایین در مدت زمان بیشتری حالت خود را حفظ می‌کند و امکان خروج از خط را نسبت به یک‌تکه افزایش می‌دهد به دلیل بالا بودن زاویه حمله اولیه آن و کاهش ناچیز آن به نسبت با گوه یک‌تکه. ۴- در مقایسه با میراگر نوع گوه دوتکه، میراگر نوع یک‌تکه می‌تواند ساختار گهواره را به طور قابل توجهی ساده کند و قابلیت اطمینان آن را بهبود بخشد.

مراجع

[1] Wu, Q., Cole, C., Spiryagin, M., & Sun, Y. Q. (2014). A review of dynamics modelling of friction wedge suspensions. *Vehicle System Dynamics*, 52(11), 1389-1415.

[2] Orlova A, Romen Y. Refining the wedge friction damper of three-piece freight bogies. *Veh Syst Dyn*. 2008;46(s):445-455.

[3] Hazrati Ashtiani, I., Rakheja, S., & Ahmed, A. K. W. (2017). Influence of friction wedge characteristics on lateral response and hunting of freight wagons with three-piece bogies. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit*, 231(8), 877-891.

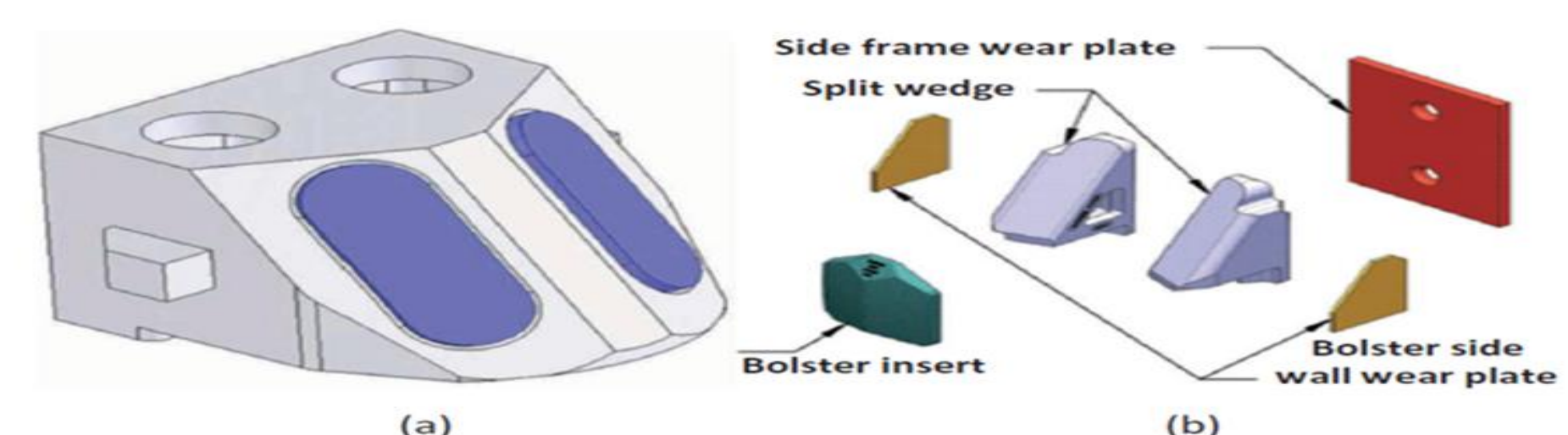
چکیده

امروزه بوژی‌های سه‌تکه به طور گسترده در حمل و نقل باری مورد استفاده قرار می‌گیرند و تحقیقات متنوعی در خصوص پایداری دینامیکی این بوژی‌ها انجام شده است. یکی از اجزای بسیار مهم بوژی‌های باری که نقش مهمی در پایداری دینامیکی آن دارد، گوه‌ها هستند. در این تحقیق با استفاده از دو نوع گوه پرکاربرد یعنی گوه‌های یک‌تکه و گوه‌های دو‌تکه در بوژی‌های سه‌تکه آمریکایی Barber، و با اندازه‌گیری پارامترهای تاثیرگذار نظیر نسبت Y/Q ، سرعت بحرانی و زاویه حمله چرخ و ریل با بهره‌گیری از نرم‌افزار Universal Mechanism به مدلسازی این بوژی پرداخته شده است. نتایج حاکی از آن است که گوه‌های یک‌تکه سرعت بحرانی بالاتری را ایجاد می‌کنند و باعث کاهش هانتینگ بوژی می‌شوند؛ در حالی که گوه‌های دو‌تکه به دلیل بالا بودن نسبت Y/Q و همچنین زاویه حمله گوه دوتکه نسبت به یک‌تکه امکان خروج از خط آن بسیار بالاتر است.

کلمات کلیدی: گوه؛ بوژی؛ Universal Mechanism

مقدمه

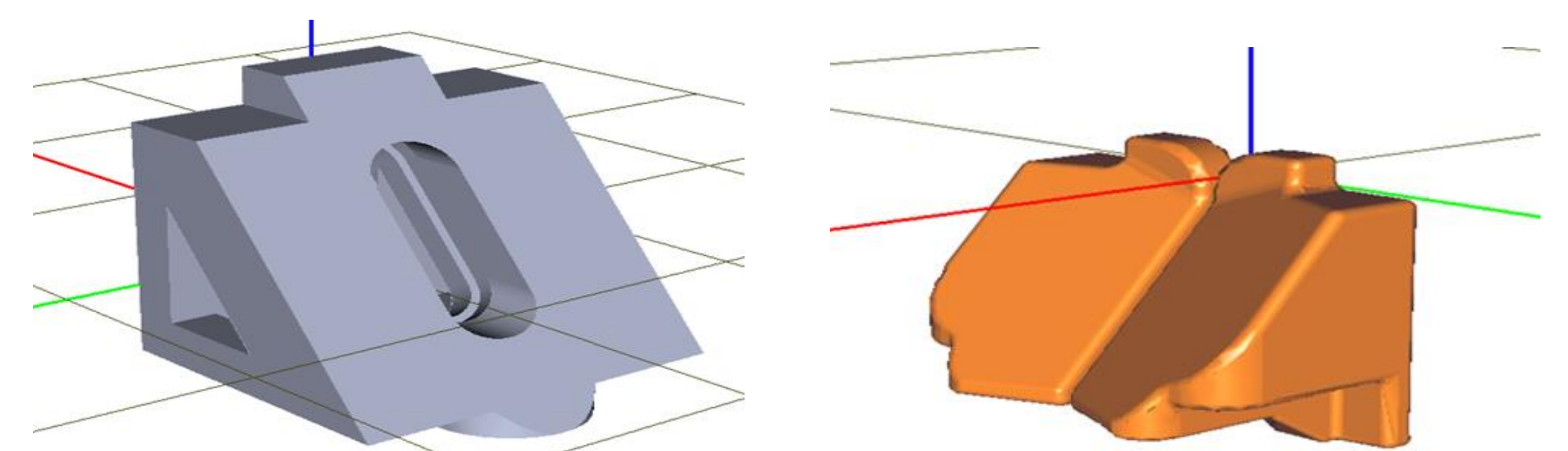
یکی از اجزا تاثیرگذار بر رفتار دینامیکی واگن، گوه‌ها هستند. گوه‌های اصطکاک در واقع میراگر اصطکاک هستند که در سیستم تعلیق قرار دارند. آنها اجزای مهمی هستند که حرکت گهواره را نسبت به قاب جانبی کاهش می‌دهند و نقش مهمی در کنترل دینامیک واگن دارند. گوه‌های اصطکاک معمولاً به شکل گوه مثلثی شکل هستند. گوه‌های اصطکاک در سیستم تعلیق ثانویه یک بوژی سه‌تکه ویژگی میرایی به شدت غیر خطی را نشان می‌دهند، که به تغییرات پیچیده در نیروهای تماس، هندسه سطوح تماس و ضریب اصطکاک نسبت داده می‌شود. علاوه بر این، طراحی گوه اصطکاک میرایی چند جهته‌ای برای سیستم تعلیق ثانویه برای افزایش محدودیت عملکرد، و همچنین شتاب عمودی، پایداری و خمیدگی در طیف وسیعی از شرایط بارگذاری به ارمغان می‌آورد.



شکل (۱) پیکربندهای مختلف از گوه اصطکاک که (a) توسط اورلوا و رومن ارائه شد و (b) گوه جدا یا دوتکه [2].

روش تحقیق

پارامترهای کنترلی برای بررسی رفتار دینامیکی بوژی به منظور مقایسه تاثیر گوه‌ها بر رفتار دینامیکی بوژی‌ها، به مقایسه نسبت Y/Q ، زاویه حمله و هانتینگ این دو گوه در بوژی برابر پرداخته شده است.



شکل (۲) گوه یک‌تکه و دوتکه طراحی شده در UM.