

مهندسے پل در
خطوط پر سرعت
راہ آهن

حمید حبشی





کلیه حقوق مادی این اثر به انتشارات گاه مهر تعلق دارد.

انتشارات گلاره مهر

تهران : کوی نصر (گیشا)

انتهای خیابان فروزانفر

خیابان جواد فاضل . شماره ۱۰۲

تلفن : ۸۸۲۴۱۰۲۰

گردآورنده : حمید حبشی

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۳۸-۰۷-۸

تیراژ : ۱۵۰۰ جلد

نوبت چاپ : اول - زمستان ۱۳۹۸

قیمت : ۱۶۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق مادی این اثر به انتشارات گاه مهر تعلق دارد.

سرشناسه : حبشی ، حمید

عنوان و نام پدیدآور :

مهندسی پل در خطوط پرسرعت راه آهن / حمید حبشی

تهران : گلاره مهر ۱۳۹۸ / ۱۲۰ صفحه /

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۳۸-۰۷-۸

ISBN: 978-600-7738-07-8

وضعیت فهرست نویسی : فیا

موضوع :

پل سازی - پل ها - پی و پایه - طرح و ساختمان - پل های راه آهن

رده بندی کنگره : TG۳۳۵ رده بندی دیویی : ۶۲۴/۲۹

شماره کتابشناسی ملی : ۵۸۸۲۵۲۷

صفحه	عنوان
۷	مقدمه کتاب
۹	فصل اول : مفاهیم اساسی در اندرکنش ریل و پل
۱۰	
۱۰	سوس ریس سوس سوس
۱۳	۱-۲ اثرات اضافی پل
۱۶	۱-۱ اندرکنش ریل - پل، تحلیل اجزای محدود (F.E.M)
۲۳	۱-۴ مفهوم کلی
۲۷	۱-۵ نتایج
۲۷	۱-۶ مراجع
۲۹	فصل دوم: تحولات در معیارهای طراحی پل های راه آهن پرسرعت
۳۰	مقدمه
۳۰	۲-۱ ویژگی های اصلی پروژه های راه آهن پرسرعت
۳۱	۲-۲ تحولات ناشی از محاسبات تنش های پل
۳۳	۲-۳ نتایج اصلی
۳۳	۲-۴ مثال هایی از محاسبات تنش های ریل
۳۸	۲-۵ نتایج
۳۹	فصل سوم : چالش های پدیده اندرکنش پل و راه طراحی پل
۴۰	مقدمه
۴۰	۳-۱ چالش های اندکنش ریل - عرشه
۴۷	۳-۲ پل راه آهن واقع بر روخانه گوادالاته در اسپانیا
۵۶	۳-۳ نتایج
۵۶	۳-۴ مراجع
۵۷	فصل چهارم: تجربه پروژه خط راه آهن پرسرعت در تایوان
۵۸	مقدمه
۵۸	۴-۱ پیش زمینه
۶۰	۴-۲ شرح پروژه
۶۱	۴-۳ تحلیل پروژه
۶۶	۴-۴ بارگذاری دینامیکی

۶۸	۴-۵ نتایج
۶۹	۴-۶ مراجع
۷۱	فصل پنجم: ضوابط طراحی بر اساس آئین‌نامه‌های جدید اروپا
۷۲	مقدمه
۷۲	۵-۱ ضوابط طراحی جدید برای پل‌های راه آهن پرسرعت
۷۴	۵-۲ ملاحظات اثرات دینامیکی در طراحی پل‌های راه آهن
۸۲	۵-۳ اندرکنش پل-ریل در آئین‌نامه‌های (2007) IAPFb (2003) EN1991-2
۸۶	۵-۴ ضوابط طراحی
۸۸	۵-۵ نتایج
۹۹	۵-۶ مراجع
۹۳	فصل ششم: روش‌های عددی تحلیل اندک‌نخ ریل و پل
۹۴	مقدمه
۹۴	۶-۱ ملاحظات اولیه
۹۵	۶-۲ مدل محاسباتی
۹۸	۶-۳ نیروهای که باید در نظر گرفته شود
۱۰۰	۶-۴ ترکیب نیروها
۱۰۶	۶-۵ بررسی و صحت نتایج
۱۰۸	۶-۶ مثال محاسباتی
۱۱۴	۶-۷ خلاصه نتایج
۱۱۵	۶-۸ مراجع

www.ketaboo.com

مقدمه کتاب

امروزه نیروهای وارد بر خطوط راه آهن به دلیل افزایش بار یا سرعت قطارها در حال افزایش است. به منظور حفظ سلامت خطوط راه آهن، به عنوان شریان های حیاتی حمل و نقل، نیاز است که این خطوط در برابر بارهای بزرگ ناشی از افزایش ظرفیت قطارهای مسافربری یا باربری و همچنین افزایش سرعت آنها، رفتار سازه ای مناسبی داشته باشند. امروزه ریل های طویل جوش شده به عنوان یکی از اجزاء جداناپذیر خطوط راه آهن شناخته می شوند. زیرا این ریل ها موجب افزایش سرعت قطارها، امنیت بیشتر خطوط، نگهداری راحت تر و راحتی مسافری (به دلیل لرزش و صدای کمتر) می شوند. با اینکه استفاده از این نوع ریل در ریل های راه آهن دارای مزایای زیادی است، ولی از طرف دیگر استفاده از آنها چالش های جدیدی از دیدگاه اندرکنش ریل و عرشه ایجاد می نماید.

خطوط راه آهن به از روی بارهای عبور می نمایند، بصورت مستقیم یا عموماً از طریق بالاست به عرشه ریل متصل هستند. این اتصال باعث ایجاد اثرات متقابل بین ریل و پل شده که اندرکنش بین ریل و پل را بدست می دهد. نیروهای وارده به خطوط مانند وزن قطار، کاهش یا افزایش سرعت قطار و تغییرات دما به حرارت باعث ایجاد نیروی محوری قابل ملاحظه ای در ریل می شود. همچنین در محل هایی که تجمع نیروی محوری فشاری در ریل وجود دارد امکان کمانش ریل و از دست رفتن مسیر راه آهن وجود دارد. کمانش ریل و به مخاطره افتادن پایداری آن، به این ابعاد افزایش و تغییر شکل نسبی بین خط راه آهن و بستر بالاست می باشد که تحت نیروهای وارده اتفاق می افتد.

ایجاد درز انبساط در خط راه آهن برای حل مشکل پایداری خط، راه حل مناسبی نمی باشد. زیرا وجود درزهای انبساط باعث تغییر موضعی سختی نام ریل شده و هندسه مسیر را تغییر می دهد و ایمنی مسیر را کاهش خواهد داد. از طرفی وجهه این درزها باعث کاهش سرعت قطارها و ایجاد صدا شده و همچنین نیازمند به یک برنامه بازرسی مستمر برای نگهداری از آنها می باشد.

با توجه به مطالب فوق، نتیجه گیری می شود که جهت حفظ پایداری و کاربری خطوط دارای ریل های طویل جوش شده، باید تنش ها در این ریل ها در محل هایی که از روی پل ها عبور می کنند محاسبه شده و با مقادیر مجاز پیشنهاد شده توسط آئین نامه مقایسه شوند. در صورتی که این تنش ها بیشتر از مقادیر مجاز شوند، تمهیدات ویژه ای

جهت کاهش تنش ها و تغییرمکان های ریل به گونه ای اتخاذ می شوند تا پایداری خطوط تضمین گردد.

اثرین نامه های UIC774-3R و Eurocode1991-2:2003 روش های اولیه جهت مدل سازی و تحلیل اندرکنش ریل و عرشه را به همراه مقادیر مجاز تنش و تغییرمکان در ریل ارائه می دهند. مدل سازی اندرکنش ریل و پل به دلیل رفتار غیرخطی بالاست تحت بارهای وارده، کار پیچیده ای می باشد.

یکی از سیستم هایی که در عرصه حمل و نقل، از اهمیت بالایی برخوردار است و در تمام کشورهای دیگر همیشه بر آن تأکید شده، سیستم حمل و نقل ریلی یا خطوط راه آهن است. یکی از تمایزهای عمده کارشناسان اقتصادی بسیار ارزان و دارای حجم انتقالات مبادلات بالا بوده و در مدت زمان کمی، می تواند بسیاری از مشکلات حمل و نقل مسافر و کالا را حل کند.

از طرفی اخیراً بحث احداث قطار پرسرعت بین شهرهای مختلف کشور مطرح شده و بزودی اجرایی خواهد شد. با افزایش سرعت حمل و نقل ریلی و با ورود این تکنولوژی های نوین مربوطه به کشور، چالش های بسیاری نیز در مباحث مطالعاتی و فنی و مهندسی مربوط به آنها مطرح خواهد شد. یکی از این چالش ها، بحث رفتار متقابل ریل و پل های راه آهن بوده که اگر تحلیل دقیق و مطالعه تفصیلی در خصوص آن انجام نگیرد، باعث افزایش احتمال خسارت و از بین رفتن مسیر راه آهن و بروز حوادث جبران ناپذیری خواهد شد. بررسی ها نشان می دهند که با وجود اهمیت زیاد موضوع، هنوز مجموعه مدون و مشخصی در این خصوص در کشور به زبان فارسی، کتاب نشده است. از اینرو نگارنده بر این شد که در کتاب حاضر مباحث ویژه ای در خصوص ریل ها در خطوط پرسرعت راه آهن را به نگارش درآورد.