انواع چرخ های قطار: چرخ های باندازی ومنو بلاک، فرایند ساخت چرخ های قطار و استانداردها و تست ها

چکیده

در تهیه و تأمین چرخ های منوبلوک در اغلب مشخصات فنی به مقررات UIC از جمله فیش ۳-۸۱۲ UIC اشاره شده است. اتحادیه بین المللی راه آهن ها، این فیش را منسوخ و استاندارد EN 13262 را جایگزین آن کرده است. بیشتر بند های مشخصات فنی چرخ ها در فیش ۳-۸۱۲ UIC با استاندارد EN ۱۳۲٦۲ تفاوت هایی دارد که در این مقاله به آنها پرداخته مـی شود. چون این الزامات در طراحی و تولید چرخ ها باید مدنظر قرار گیرد، در فرایند جایگزینی چرخ ها در واگن های مسافری که با کمبود چرخ مواجه هستند نیز روش مناسب و مطمئنی را ارائه می دهد. این دو استاندارد ریلی کلیه چرخ های منوبلوک در واگن های مسافری و باری بـا گریدهای گوناگون را پوشش می دهند.

واژه های کلیدی چرخ راه آهن، منوبلوک، استاندارد EN ۱۳۲٦۲ ،فیش ۳-۸۱۲ UIC

مقدمه

ازجمله عوامل کنترل روند خرابی و آسیب دیدگی چرخ های راه آهن رعایت الزامات تولید است. چـون شرکت های بهره بردار ریلی، از جمله شرکت قطارهای مسافری رجا، طی فرایند تأمین اقـلام مورد نیـاز خـود، از جمله چرخ، از تامین کنندگان داخلی و خـارجی استفاده می کنند، لازم است مروری بر الزامات طراحی داشته باشند. در تأئیدیه فنی به پیشنهادات ارائه شده معیارهایی وجود دارد که عدم توجه به آنها منجر به خرید نامناسب تحمیل هزینه های گزاف به شـرکت های بهره بردار خواهد شد، تا جاییکه بهره برداران به فکر جایگزینی چرخ های خریداری شده به جای چرخ های دیگر می شوند که کمبود آنها در ناوگان مسافری احساس می گردد و همین امر منجر به تراش پروفیل چرخ نو و دورریز مقادیر زیادی از فولاد چرخ می شود. چرخ های منوبلوک مسافری در ایران همگی از نـوع R7 می باشند (جدول۱) . این چرخ ها از نوع فولاد غیر آلیاژی نورد شده اند. به غیر از خواص شیمیایی و برخی پارامتر های مکانیکی (تفاوت ها در جداول مشخصات فنی قید شده اند) باقی شرایط برای چرخ مسافری و باری مشابه می باشند.

تفاوت کلیات دو استاندارد

نوع عملیات حرارتی: در فیش ۳-۸۱۲ UIC به سه نوع عملیات حرارتی نرمالیزه، ریم چیلد و کوئنچ تمپر اشاره شده است (چرخ های مسافری ایران همگی از نوع ریم چیلد هستند). در حالیکه در استاندارد EN 13262 تنها به ریم چیلد اشاره شده است. لذا کلیه چرخ ها طبق این استاندارد به روش ریم چیلد تولید می شوند.

دسته بندی براساس سرعت واگن: فیش ۳-۸۱۲ UIC دسته بندی برای سرعت سیر واگن ها انجام نداده است در حالیکه در استاندارد EN ۱۳۲٦۲ دو نوع گروه بندی تحت عنـوان ۱ و ۲ انجام شده است. گروه ۱ برای قطارهای با سرعت بیش از ۲۰۰ کیلومتر بر ساعت و گروه ۲ برای سرعت کوچکتر یا مساوی ۲۰۰ کیلومتر بر ساعت است. در هر مورد از بندهای مشخصات فنی در صورت لزوم به نوع گروه بندی مربوطه اشاره خواهد شد.

مشخصات تولید محصول

مشخصه شیمیایی: مقایسه آنالیز شیمیایی (حداکثر درصد اجزاء تشکیل دهنده ماده) در خصوص چرخ های منوبلوک در دو استاندارد در جداول ۲ و ۳ ارائه شده اند. با مقایسه جداول ۲ و ۳ مشخص می شود که در استاندارد EN ۱۳۲٦۲ مقادیر عنصر فسـفر و گـوگرد ٤۲ درصد کاهش (از ۰/۳۵۰ به ۰/۰۲) و وانـادیوم ۲۰ درصد افزایش داشته است. عناصر فسفر و گوگرد جزء عناصر مضر موجود در چرخ هستند که هرچه درصد آنها کمتر باشد، کیفیت فولاد چرخ بالاتر خواهد بود (اثر این دو و به عبارتی عمر خستگی چرخ آلیاژ در تمیزی فولاد نمود می یابد). وانادیوم جزء عناصر آلیاژی مطلوب است که باعث افزایش استحکام فولاد چرخ می شود.

مشخصه های مکانیکی: شـامل مشخصه های حد استحکام کشش (نهایی)، تنش تسلیم، درصد افزایش طول (A) ،انرژی ضربه، مشخصه خستگی و مشخصه چقرمگی می باشند.

با مقایسه مقادیر استحکام نهایی فـولاد R7 در هر دو جدول، براساس استاندارد EN ۱۳۲٦۲ درصد افزایش طول در جان چرخ بایستی بالاتر از ۱٦ درصد باشد، در حالیکه در فیش ۳-۸۱۲ UIC به ۱٤ درصد اشاره شده است. درصد افزایش طول بالاتر باعث افزایش چقرمگی ماده و انرژی ضربه بیشتر می شود.

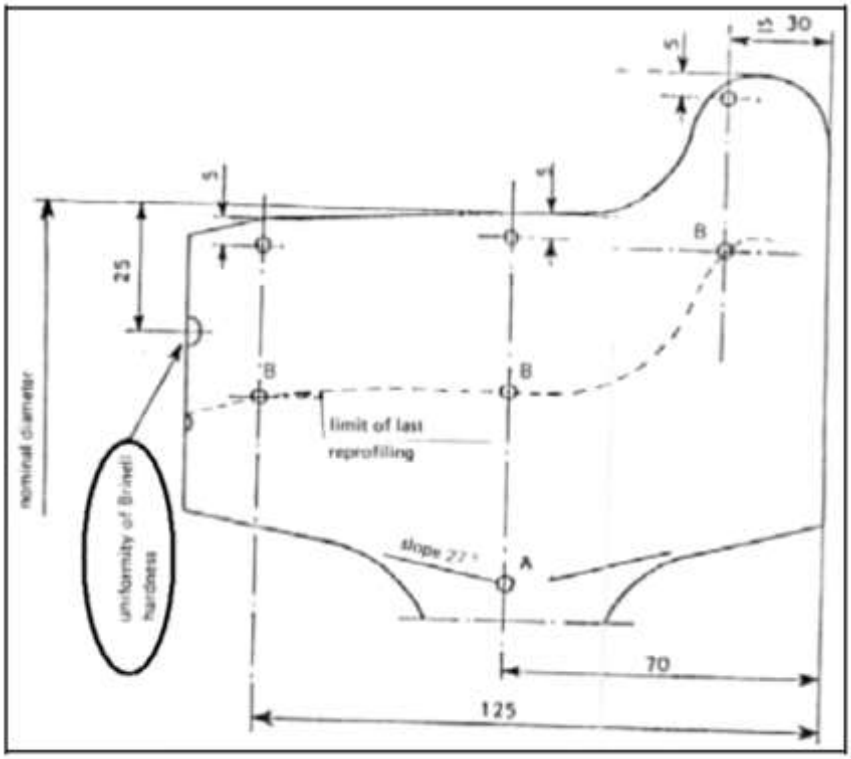
مقادیر انرژی ضربه

حداقل انرژی ضربه فـولاد R7 طبق جدول ٤ فیش ۳-۸۱۲ UIC ۱۵ژول می باشد، در حالیکه دمای تست ارائه نشده است ولیکن میانگین انرژی ضربه در استاندارد EN ۱۳۲٦۲ در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد، ۱۷ ژول است (جدول٦). انرژی ضربه بالاتر نشان دهنده مقاومت بیشتر در برابر ضربه است.

آزمون سختی سنجی

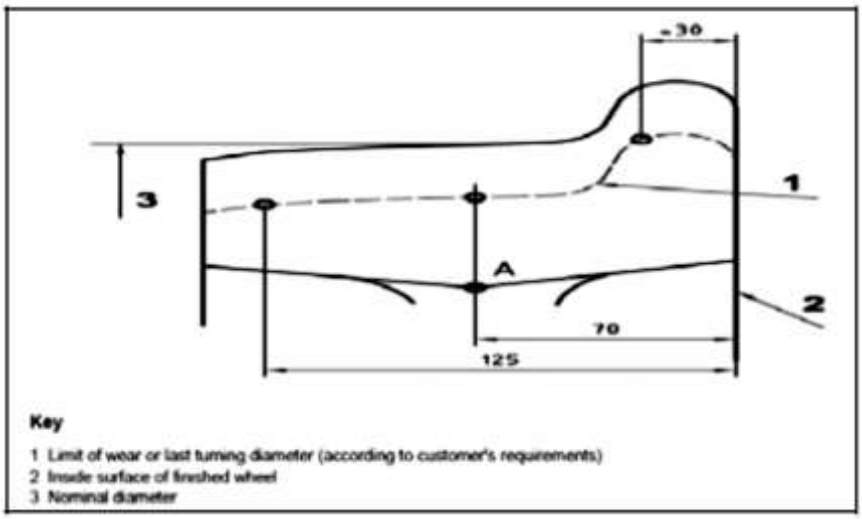
در فیش ۳-۸۱۲ UIC محل اندازه گیری سختی را موقعیت B در شکل ۱ تعیین نموده، ولیکن اشاره دقیقی به مقدار سختی نشده است (بنـد ۷-۸-۸ فیش). قطر ساچمه سختی سنجی ۵ میلیمتر می باشند. سختی سنجی جهت تعیین همگنی در یک دسته ۲۵ میلیمتر پایین تر از نقطه غلتش چرخ (علامت گذاری طبق شکل ۱) به روش برینل انجام می شود و اختلاف سختی ها در یک دسته نباید از ۳۰ برینل تجاوز کند.

در استاندارد EN ۱۳۲٦۲ حداقل مقادیر سختی برای طوقه چرخ با گرید R7 برحسب برینل (HB) طبق جدول ۷ ارائه شده است. این مقادیر بایسـتی در عمـق حداکثر ۳۵ میلیمتر زیر نقطه غلتش سطح به دست آید. حتی اگر عمق مجاز سایش(محدوده سایش) بیش از ۳۵ میلیمتر باشد (شکل ۲)، قطر ساچمه سختی سنجی ۵ میلیمتر می باشند.

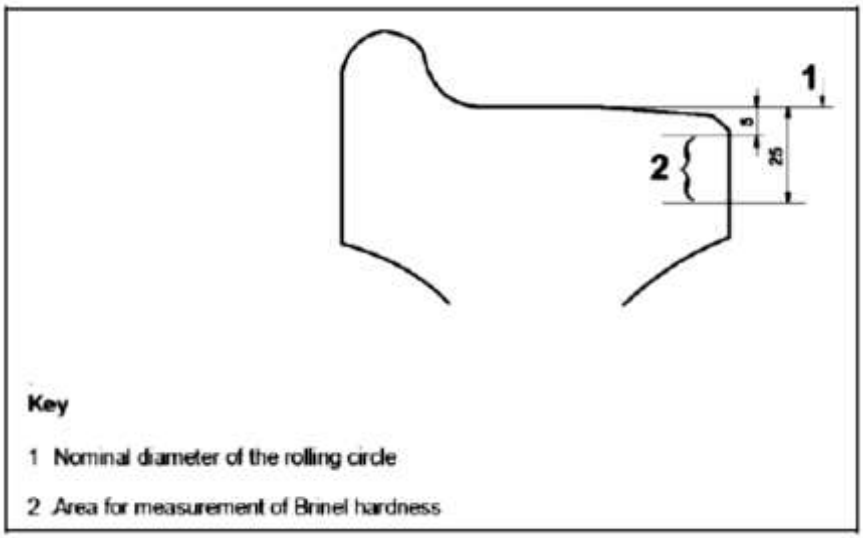


شکل ۱. موقعیت های اندازه گیری سختی برینل (ابعاد برحسب میلیمتر) (فیش ۳-۸۱۲ UIC)

سختی سنجی جهت تعیین همگنی در یک دسته در فاصله ۲۵ میلیمتر پایینتر از نقطه غلتش چرخ (طبق شکل ۳) به روش برینل انجام می شود و اختلاف سختی ها در یک دسته نباید از ۳۰ برینل تجاوز کند. در این مورد هر دو استاندارد مشابه اند. تنها تفاوت در قطر ساچمه سختی سنجی است. طبق استاندارد EN ۱۳۲۶۲ قطر ساچمه سختی سنجی ۱۰ میلیمتر است، در حالیکه در فیش UIC ۸۱۲-۳ به مقدار قطر ساچمه سختی سنجی اشاره ای نشده است. نکته دیگر آن است که در استاندارد EN ۱۳۲۶۲ علاوه بر همگنی سختی در طوقه چرخ در یک دسته، همگنی سختی در هر چرخ هم برای گروه ۱ (سرعت سیر بالاتر از ۲۰۰ کیلومتر بر ساعت) معین شده است و نباید از ۳۰ برینل تجاوز نماید، در حالیکه در فیش UIC ۸۱۲-۳ اشاره ای به این مورد نشده است.



شکل ۲. موقعیت های اندازه گیری سختی برینل (ابعاد بر حسب میلیمتر) (استاندارد EN ۱۳۲۶۲)



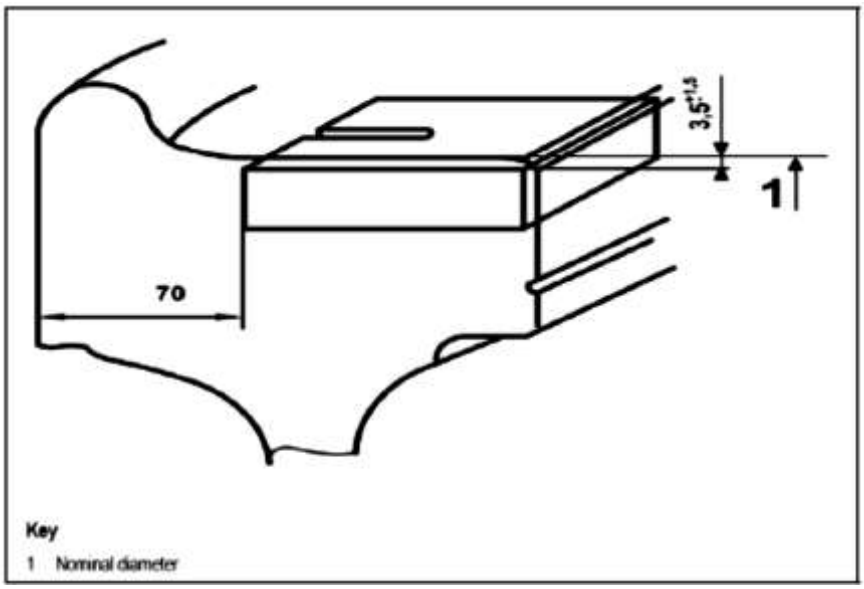
شکل۳. محل اندازه گیری سختی سنجی جهت تعیین همگنی در یک دسته (استاندارد EN ۱۳۲۶۲)

تست خستگی

در فیش ۳-۸۱۲ UIC به انجام و مقادیر مجاز تنشها تحت تست های خستگی اشاره ای نشده است. طبق استاندارد ۱۳۲۶۲ EN ، مستقل از نوع گرید فولاد، جان چرخ بایستی بتواند دامنه تنش طبق جدول ۸ را در طول $۱۰^{۷}$ سیکل بارگذاری بدون هیچگونه ترک اولیه ای با احتمال ۹۹/۷ درصد تحمل نماید. هدف از این تست، اطمینان از محصول تولیدشده و تعیین تنش های مجاز جهت طراحی خستگی جان چرخ است.

مقادیر چقرمگی

در فیش ۳-۸۱۲ UIC و استاندارد ۱۳۲۶۲ EN اشاره شده است که مشخصه چقرمگی برای تمامی چرخ های مجهز به ترمز کفشکی بایستی بررسی شود. در چرخ های R7 مقدار میانگین به دست آمده از شش قطعه تست بایستی بزرگتر یا مساوی $۸۰\ N/mm^2\sqrt{m}$ باشد. همچنین مقدار هیچ کدام از نمونه ها از $۷۰\ N/mm^2\sqrt{m}$ کمتر نشود. نمونه باید طبق استاندارد ASTM-E399 تهیه شود. نمونه های تست کشش با ضخامت ۳۰ میلی متر (CT30) از نوع شیار V شکل می باشند. رشد ترک در راستای شیار مصنوعی ایجاد شده می باشند.



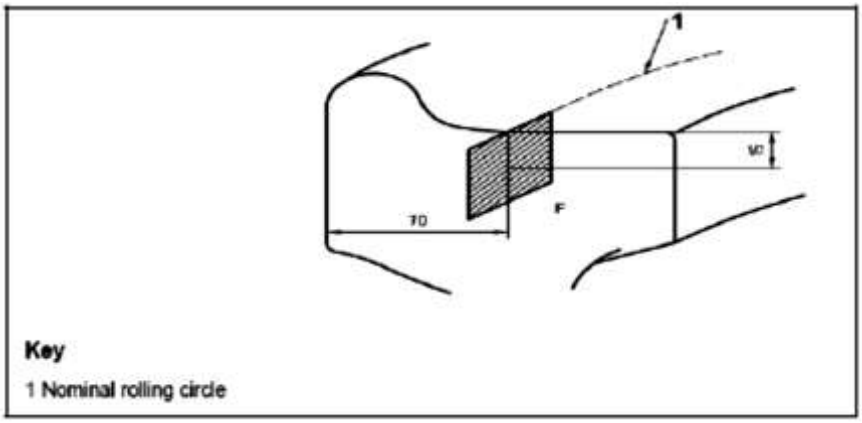
شکل ٤. موقعیت نمونه برداری جهت تعیین چقرمگی در هر دو استاندارد

تمیزی ماده – آزمون میکروگرافی

در فیش ۳-۸۱۲ UIC اطلاعاتی در این مورد داده نشده است. در استاندارد ۱۳۲۶۲ EN حداکثر حدود مجاز نا خالصی ها (از جمله سولفور، سیلیکات و ...) در آزمون میکروگرافی در دو گروه ۱ و ۲ طبقه بندی شده که در جدول ۹ آمده است ناخالصی های موجود در چرخ یکی از پارامترهای مهم در بروز پدیده خستگی در چرخ ها است.

محل نمونه برداری از قطعه جهت متالوگرافی

نمونه برداری از چرخ مطابق قسمت هاشورخورده در شکل ۵ در موقعیت ۱۵ میلیمتر زیر سطح غلتش چرخ انجام می شود.



شکل ۵. محل نمونه برداری آزمون میکروگرافی براساس استاندارد EN 13262

عیوب داخلی

عیوب داخلی با استفاده از آزمـون های اولتراسونیک قابل تشخیص است. عیوب داخلی قسمت جان و توپی چرخ در UIC توضیح داده نشده است. در حالیکه در استانداردEN 13262 ۱۳۲۶۲ برای عیوب داخلی در طوقه، جان و توپی چرخ محدوده هایی تعریف شده است. با توجه به گستردگی بحث آزمون اولتراسونیک در استاندارد ۱۳۲۶۲ EN ، در اینجا از آن صرفنظر شده، به طور خلاصه توان بیان می کرد که این استاندارد در مقایسه با ۳-۸۱۲ UIC با جزئیات بیشتری به تست غیرمخرب پرداخته است و برای سرعت های بالا، EN 13262 سختگیرانه تر است. معیارهای پـذیرش عیوب داخلی در دو استاندارد با هم تفاوت دارد.

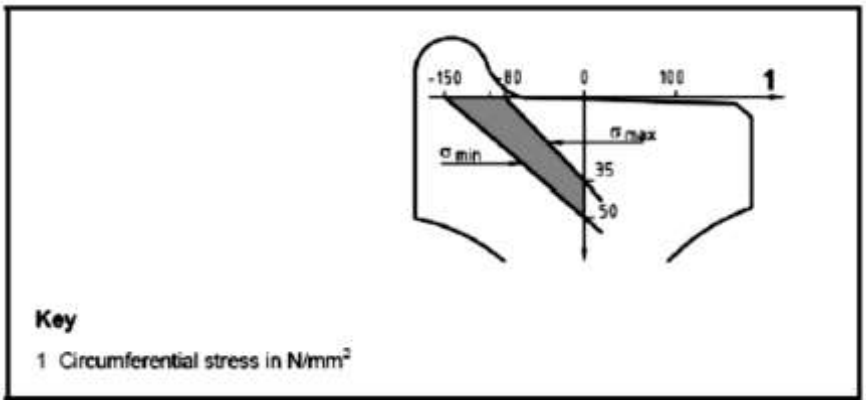
عیوب سطحی

برای عیوب سطحی در ۳-۸۱۲ UIC معیار پذیرش داده نشده است. ولیکن در استاندارد ۱۳۲۶۲ EN ، عیوب سطحی مجاز حداکثر ۲ میلیمتر برای سطوح ماشینکاری شده و ٦ میلیمتر برای سطوح غیرماشینکاری

مانند آهنگری یا نورد قیـد شده است. ضمن آنکه جهـت تعیین عیوب سطحی از آزمـون ذرات مغناطیسی استفاده می شود.

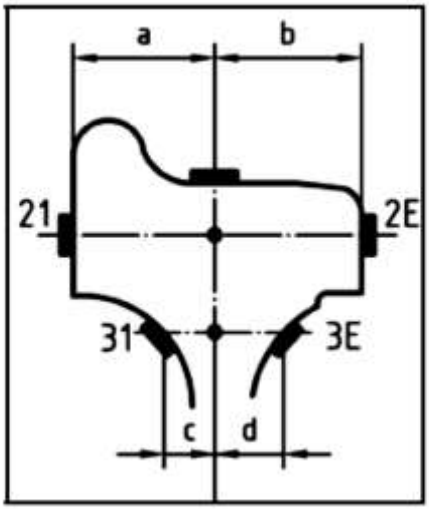
تنش های پسماند

عملیات حرارتی در چرخ مـیتوانـد منجـر به ایجـاد تنش های پسماند محیطی در طوقه چرخ شـود. مقادیر مـــجاز تنش های پسمـاند محـیطـی در فیش UIC 3-812 قیـد نشده انـد. ولیکن در استاندارد EN 13262 اشاره شده است که انـدازه مقادیر تنش های محیطی فشاری نزدیک سـطح غلـتش چرخ بایـد در محدوده ۸۰ تا ۱۵۰ مگاپاسکال باشد. تنش های پسماند در عمق بین ۳۵ و ۵۰ میلیمتـر از نقطـه غلـتش چرخ بایستی صفر باشند (شکل ٦).



شکل ٦. دامنه تغییرات مقادیر تنش پسماند محیطی (استاندارد EN 13262)

اندازه گیری مقادیر تنش بایستی پس از انجام عملیـات حرارتی در چرخ صورت گیرد؛ زیرا تنش های پسـماند پس از عملیات حرارتی در چرخ ایجاد می شود. این آزمون هم به صورت مخـرب و هـم غیرمخـرب انجام می شود. یکـی از روش های اندازه گیری استفاده از کرنش سنج در مکان های خاصی از چرخ است. شکل ۷ نمونه محل نصب کرنش سنج ها را نمایش می دهد.



شکل ۷. محل نصب کرنش سنج برای تعیین تنش های پسماند در سطح غلتش چرخ

مشخصه های سطح ماده- مقادیر زبری سطح

از مشخصه های سطحی چرخ آن است کـه چرخ ها بایستی یا کاملاً ماشینکاری یا نیمه ماشینکاری شـوند. آن بخش از چرخ ها که به صورت آهنگری و یا نـورد باقی میمانند بایستی ساچمه زنی شـوند. در فیش ۳- UIC ۸۱۲ به زبری سطح اشاره نشده است، ولیکن در فیش ۲-۸۱۲ UIC مقادیر زبری طبق جدول ۱۰ می باشند. طبق استاندارد EN ۱۳۲٦۲ میانگین زبری سطح چرخ ها نیز بایستی بر اساس جدول ۱۰ . باشند.

تلرانس های هندسی

در فیش ۳-۸۱۲ UIC به تلرانس های هندسـی اشاره نشده است، ولیکن تلرانس های هندسـی اشاره شده در فیش ۲-۸۱۲ UIC بـا استاندارد EN13262 در برخـی پارامترها تفـاوت دارد. از جمله مقادیر تلرانس های قطر داخلی طوقه در هر دو سمت چرخ، قطر خارجی در هردو قسمت توپی، طول نشیمن چرخ روی محور، بیرون زدگی توپی چرخ نسبت به محور، لنگی محوری در طوقه و لنگی در قطر سوراخ توپی که در استاندارد EN ۱۳۲٦۲ محدود تر شده اند.

عدم بالانسینگ استاتیکی

حداکثر مقادیر نابالانسی استاتیکی برای سرعت های گوناگون در هر دو استاندارد یکسان است، به غیـر از سرعت بالای ۲۵۰ کیلومتر بر ساعت که در استاندارد EN ۱۳۲٦۲ محدودتر است (حداکثر ۲۵ گرم متر) در

حالی که در فیش ۳-۸۱۲ UIC به ازاء سرعت واگن بالای ۲۰۰ کیلومتر بر ساعت حداکثر نابالانسی ۵۰ گرم متر تعریف شده است.

جدول ۱. مقایسه دامنه گریدهای فولاد در فیش ۳-۸۱۲ UIC با استاندارد EN ۱۳۲۶۲

استاندارد / مقررات	UIC 812-3	EN 13262
گرید فولاد	R1,R2,R3,R6,R7,R8,R9	ER6,ER7,ER8,ER9

علامت E که در ابتدای گرید فولادهای استاندارد EN 13262 آمده است، نشان‌دهندهٔ حرف اول کلمهٔ Europe می‌باشد.

جدول ۲. آنالیز شیمیایی فولاد چرخ R7 طبق فیش ۳-۸۱۲UIC

نوع فولاد (عملیات حرارتی)	C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu	Mo	Ni	V	Cr+Mo+Ni
R7 (T,E)	0.52	0.40	0.80	0.035	0.035	0.30	0.30	0.08	0.30	0.05	0. 5

جدول ۳. آنالیز شیمیایی فولاد چرخ R7 طبق استاندارد EN۱۳۲۶۲

نوع فولاد	C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu	Mo	Ni	V	Cr+Mo+Ni
ER7	0.52	0.40	0.80	0.020	0.020	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0. 5

جدول ٤. برخی از مشخصه های مکانیکی فیش ۳-۸۱۲UIC

نوع فولاد	R_m (N/mm²)	A_{min} (%)	KU_{min} (J)
R7	820-940	14	15

جدول ۵. برخی از مشخصه های مکانیکی استاندارد E۱۳۲۶۲

نوع فولاد	Rim			Web	
	R_y (N/mm²)	R_m (N/mm²)	A_{min} (N/mm²)	R_m (N/mm²)	A_{min} (N/mm²)
ER7	≥ 520	820-940	14	≥110	16

جدول ٦. انرژی ضربه در استاندارد EN۱۳۲۶۲

نوع فولاد	KU(J) در دمای ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد		KV(J) در دمای ۲۰- درجهٔ سانتی‌گراد	
	میانگین مقادیر	حداقل مقادیر	میانگین مقادیر	حداقل مقادیر
ER7	≥17	≥12	≥10	≥7

منظور از KU شیار U شکل و KV شیار V شکل است

جدول ۷. حداقل مقدار سختی برای چرخ منوبلوک برای دو گروه ۱ و ۲ طبق استاندارد EN۱۳۲۶۲

نوع فولاد	حداقل مقدار سختی(برینل)	
	گروه ۱	گروه ۲
ER7	245	235

گروه ۱ برای سرعت سیر بالای ۲۰۰ کیلومتر بر ساعت و گروه ۲ برای سرعت سیر کمتر یا مساوی با ۲۰۰ کیلومتر بر ساعت است.

جدول ۸. مقادیر مشخصه های خستگی برای جان چرخ طبق استاندارد EN۱۳۲۶۲

State of delivery of the web	$\Delta\sigma(N/mm^2)$
Machined	450
As rolled	315

$\Delta\sigma$ تفاوت حداکثر و حداقل تنش است.

جدول ۹. حدود مجاز در آزمون میکروگرافی براساس استاندارد EN ۱۳۲۶۲

Type of inclusions	Category 1		Category 2	
	Thick series (maximum)	Thin series (maximum)	Thick series (maximum)	Thin series (maximum)
A (Sulfur)	1,5	1,5	1,5	2
B (Aluminate)	1	1,5	1,5	2
C (Silicate)	1	1,5	1,5	2
D (Globular oxide)	1	1,5	1,5	2
B + C + D	2	3	3	4

جدول ۱۰. مقادیر زبری سطح چرخ ها در زمان تحویل (فیش UIC 812-2و استاندارد EN 13262)

Area of the wheel	State of delivery[a]	Roughness Ra (µm)	
		Category 1	Category 2
Bore	Finished	≤ 12,5	
	Ready for assembly[b]	0,8 to 3,2	
Web and hub	Finished[c]	≤ 3,2	≤ 12,5
Rim tread	Finished	≤ 6,3	≤ 12,5[d]
Rim faces	Finished	≤ 6,3	≤ 12,5[d]

جدول ۱۱. تفاوتها و برخی شباهتها در مشخصات فنی فیش UIC ۸۱۲-۳ و استاندارد EN۱۳۲۶۲

ردیف	پارامترها و مشخصات فنی	تفاوت ها	
		UIC 812-3	EN 13262
۱	پارامترهای عمومی		
۱-۱	عملیات حرارتی	۳ نوع (برای چرخ R7 که در ایران استفاده میشود نوع ریم-چیلد است)	۱ نوع (برای تمامی چرخ ها از جمله چرخ R7 تنها نوع ریم- چیلد وجود دارد)

۲-۱	طبقه بندی براساس سرعت واگن	طبقه بندی انجام نشده	طبقه بندی انجام شده
۲	مشخصه های تولید		
۲-۱	آنالیز شیمیایی	در برخی عناصر آلیاژی تفاوت وجود دارد	
۲-۲	خواص مکانیکی		
۲-۲-۱	استحکام کشش (حد نهایی)	یکسانند	
۲-۲-۲	درصد افزایش طول	یکسان نیستند	
۲-۲-۳	محل نمونه برداری جهت انجام آزمونهای مکانیکی	یکسانند	
۲-۲-٤	مقادیر انرژی ضربه	یکسان نیستند	
۲-۲-٥	محل آزمون سختی سنجی و مقدار سختی در چرخ	یکسان نیستند	
۲-۲-٦	در همگنی تعیین جهت یسنجی سخت محل و دسته یک مقدار	یکسانند	
۲-۲-۷	همگنی سختی در یک چرخ	اطلاعات وجود ندارد	اطلاعات وجود دارد
۲-۲-۸	آزمون خستگی و مقادیر مجاز دامنهٔ تنش	اطلاعات وجود ندارد	اطلاعات وجود دارد
۲-۲-۹	مقادیر چقرمگی	یکسانند	
۲-۳	تمیزی ماده -آزمون میکروگرافی	اطلاعات وجود ندارد	اطلاعات وجود دارد
۲-۳-۱	محل نمونه برداری از قطعه در آزمون میکروگرافی	اطلاعات وجود ندارد	اطلاعات وجود دارد
۲-۳-۲	عیوب داخلی	برای جان و توپی چرخ اطلاعاتی داده نشده است. فقط برای طوقه وجود دارد	برای هر سه بخش جان، توپی و طوقه چرخ اطلاعات وجود دارد
۲-۳-۳	عیوب سطحی	اطلاعات وجود ندارد	اطلاعات وجود دارد
۲-٤	تنش های پسماند	اطلاعات وجود ندارد	اطلاعات وجود دارد
۲-٥	مشخصه های سطح ماده - زبری سطح	در ۳-۸۱۲ UIC اطلاعات وجود ندارد، اما مقادیر موجود در UIC 812-2 با استاندارد EN 13262 مشابه است	
۲-٦	تلرانس های هندسی	در ۳-۸۱۲ UIC اطلاعات وجود ندارد مقادیر تلرانسهای هندسی در ۲-۸۱۲ UIC ارائه شده که همهٔ مقادیر تلرانس هندسی با استاندارد EN ۱۳۲٦۲ یکسان نیستند	
۲-۷	حدود مجاز نابالانسی استاتیکی	یکسانند ولی استاندارد EN ۱۳۲٦۲ کاملتر است	

۸-۲	حداکثر درصد گاز هیدروژن موجود در چرخ	اطلاعات وجود ندارد	اطلاعات وجود دارد

حداکثر درصد گاز هیدروژن موجود در چرخ در ۱۸ مرحله ذوب به درصد گاز هیدروژن در هیچ یک از مقررات UIC اشاره ای نشده است، حال آنکه یکی از پارامترهای مهم در عمر خستگی چرخ است. تنها استانداردی که حدود مجاز برای آن تعیین نموده، استاندارد EN ۱۳۲۶۲ است. روش اندازه گیری و آنالیز در پیوست این استاندارد اشاره شده است. حداکثر مقادیر درصد گاز هیدروژن، برای گروه ۱ (سرعت بالای ۲۰۰ کیلومتر بر ساعت) ۲ppm و برای گروه ۲ ۲/۵ ppm می باشند. لذا خریدار بایستی درصد گاز هیدروژن موجود در چرخ را از شرکت سازنده اخذ کند. حاصل بررسی مشخصه های فنی چرخ های منوبلوک شامل تفاوت ها و برخی شباهت های فیش UIC ۸۱۲-۳ و استاندارد EN 13262 به اجمال در جدول ۱۱ قید شده است.

نتیجه گیری

اتحادیه بین المللی راه آهن ها، برخی فیش های UIC را منسوخ و استانداردهای EN را جایگزین آنها کرده است. لذا بایستی در تدوین مشخصات فنی و سفارش تأمین قطعات، در اشاره به فیشهای UIC تعمق بیشتری نمود. یکی از این موارد، مشخصات فنی چرخ های منوبلوک است که قبلاً در تدوین مشخصات فنی و سفارش تولید به فیش UIC ۸۱۲-۳ اشاره میشد و همینک استاندارد EN ۱۳۲۶۲ جایگزین آن شده است.

مواردی از بندهای این دو استاندارد از جمله مشخصه های مکانیکی، آنالیز شیمیایی، انرژی ضربه، تلرانس های ابعادی و ... تفاوت دارند، اما در مجموع خواص پارامترها در استاندارد EN ۱۳۲۶۲ بهبود یافته اند. برخی پارامترها از جمله درصد گاز هیدروژن در هیچ یک از مقررات UIC و حتی استانداردهای اروپایی مطرح نشده است در حالیکه یکی از پارامترهای مهم در عمر خستگی چرخ می باشند. تنها استانداردی که حدود مجاز برای آن تعیین کرده است، استاندارد EN ۱۳۲۶۲ می باشند. لذا درصد گاز هیدروژن موجود در چرخ بایستی توسط تامین کننده چرخ به خریدار ارائه و ارزیابی شود. پارامترهای دیگر از جمله معیارهای تست خستگی، حد سختی سطحی طوقه، مقادیر مجاز تنش های پسماند، حدود مجاز ناخالصی ها در ماده، طبقه بندی براساس سرعت سیر واگن به جز در مورد نابالانسی استاتیکی در فیش UIC اشاره نشده است.

در پایان میتوان اذعان داشت استاندارد EN جایگزین مناسبی برای فیش UIC (حداقل درمورد مشخصات فنی چرخ های منوبلوک) است.

منابع

1- European Standard EN 13262, Railway applications-Wheel sets and bogies-WheelsProduct requirement, March 2004.
2- International Union of Railways, UIC 812-3, Technical Specification for the supply of solid (monobloc) wheels in rolled non-alloy steel for tractive and trailing stock, 5th edition, 1.1.84.
3- International Union of Railways, UIC 812-2, Solid wheels for tractive and trailing stockTolerances, 2th edition, December 2002.
4- ASTM E399 Standard, Plane Strain fracture toughness of metallic materials, 17 April 1992.
5- European Standard EN 13979-1, Railway applications-Wheel sets and bogies-Monobloc