



NICICO
مجتمع مس سرچشمه



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر
Kashgar Mineral Processing Research Center



در دنیا چه خبر؟

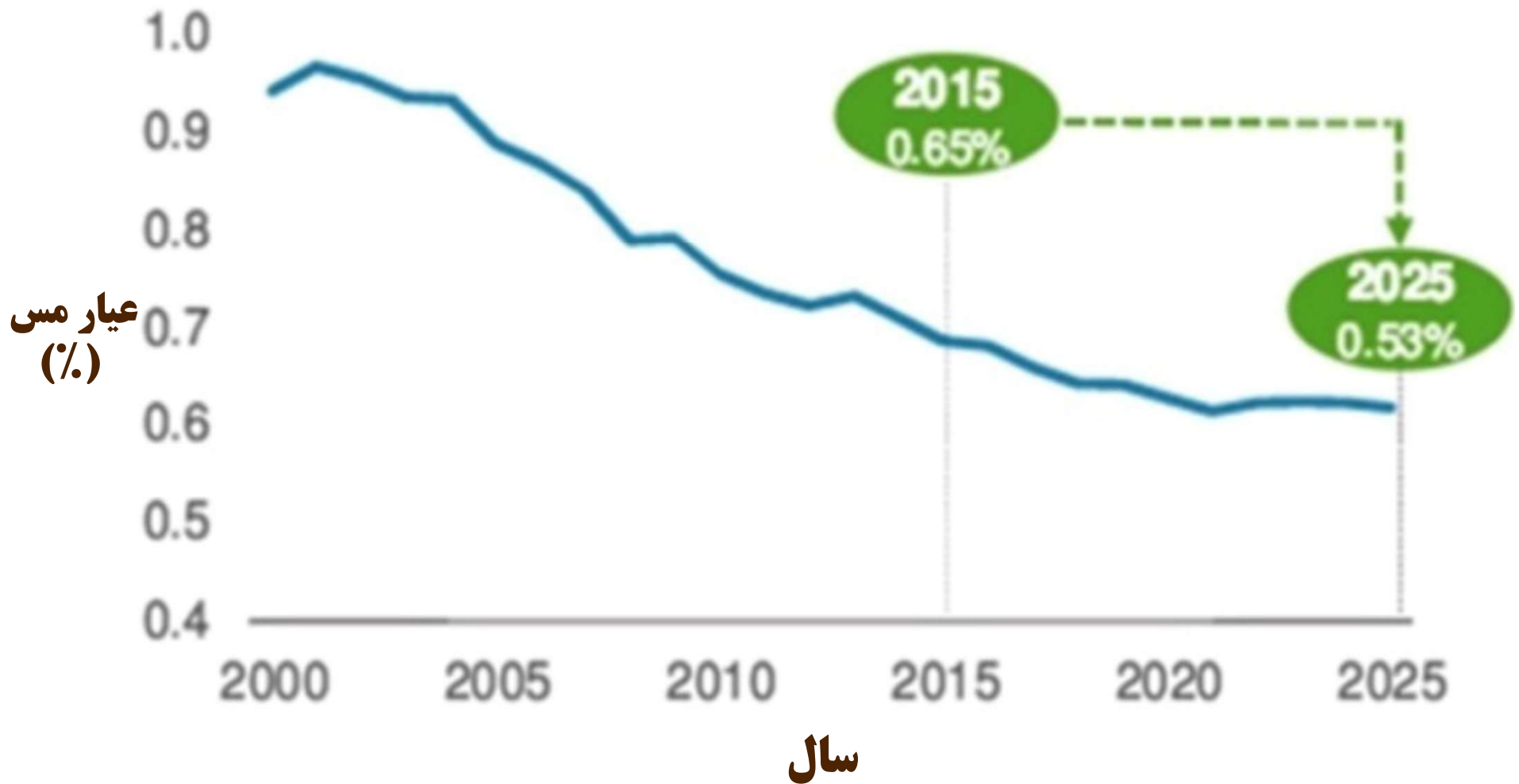
چرا استفاده از آسترهای ترکیبی (فلزی و لاستیکی) در
آسیاهای نیمه خودشکن بزرگ رو به افزایش است؟

مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر

www.kmpc.ir

Info@kmpc.ir

رشد کاهش عیار مس ورودی کارخانه های فرآوری



بزرگ ترین آسیای نیمه خودشکن نصب شده با قطر ۱۲/۸ متر (پرو-۲۰۱۰)



مقایسه میزان در دسترس بودن آسیاهای بزرگ در سال ۲۰۲۵ با سال ۲۰۰۰



در سال ۲۰۲۵، متوسط زمان
دسترسی به آسیاهای بزرگ
($m < 9/7$) ۹۲٪ است که
۲-۳٪ کمتر از سال ۲۰۰۰
است!



دلایل کاهش زمان دسترسی به آسیاهای نیمه خود شکن بزرگ

➤ ضربات شدید به آسترها با افزایش قطر آسیاها و

افزایش شکست زود هنگام آسترها

➤ استفاده از گلوله های بزرگ تر (۱۵۲mm)

➤ افزایش زمان نصب به دلیل افزایش قطر آسیاها

➤ سایش شدیدتر آسترها به دلیل غیر یکنواختی

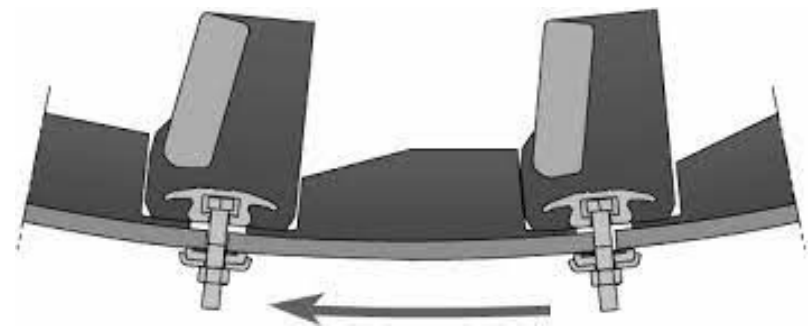
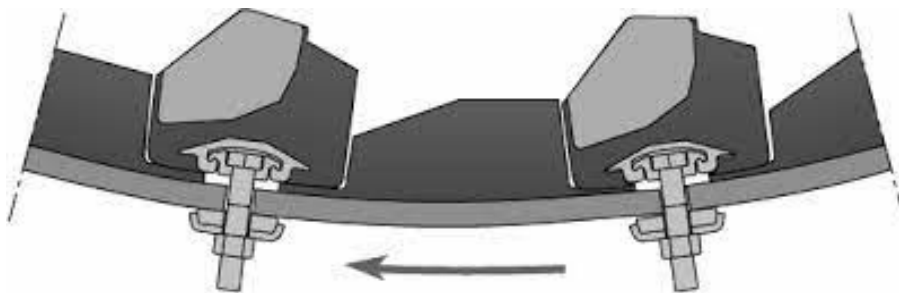
ساختار میکروسکوپی آستر به واسطه سرد شدن

متفاوت بخش های مختلف



نسل اول آسترهای آسیا: آسترهای ریلی

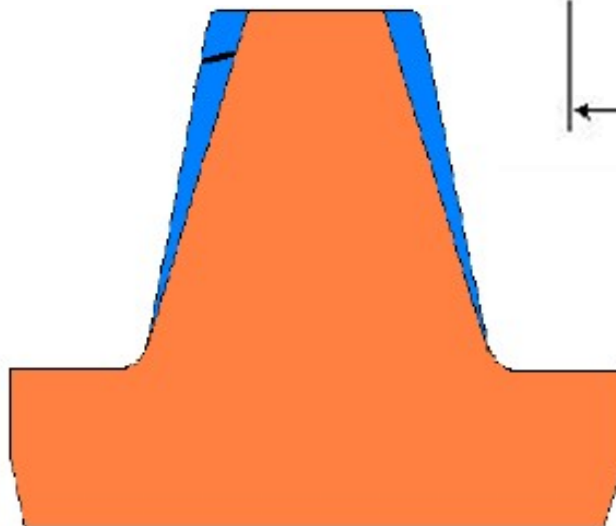
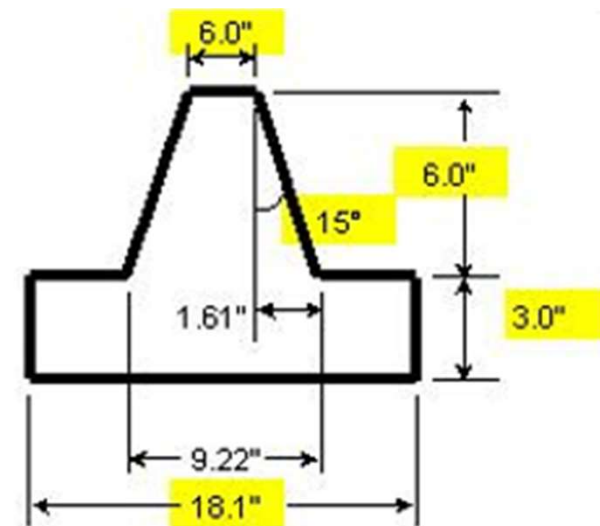
➤ عدم مقاومت بالا در مقابل ضربات قوی



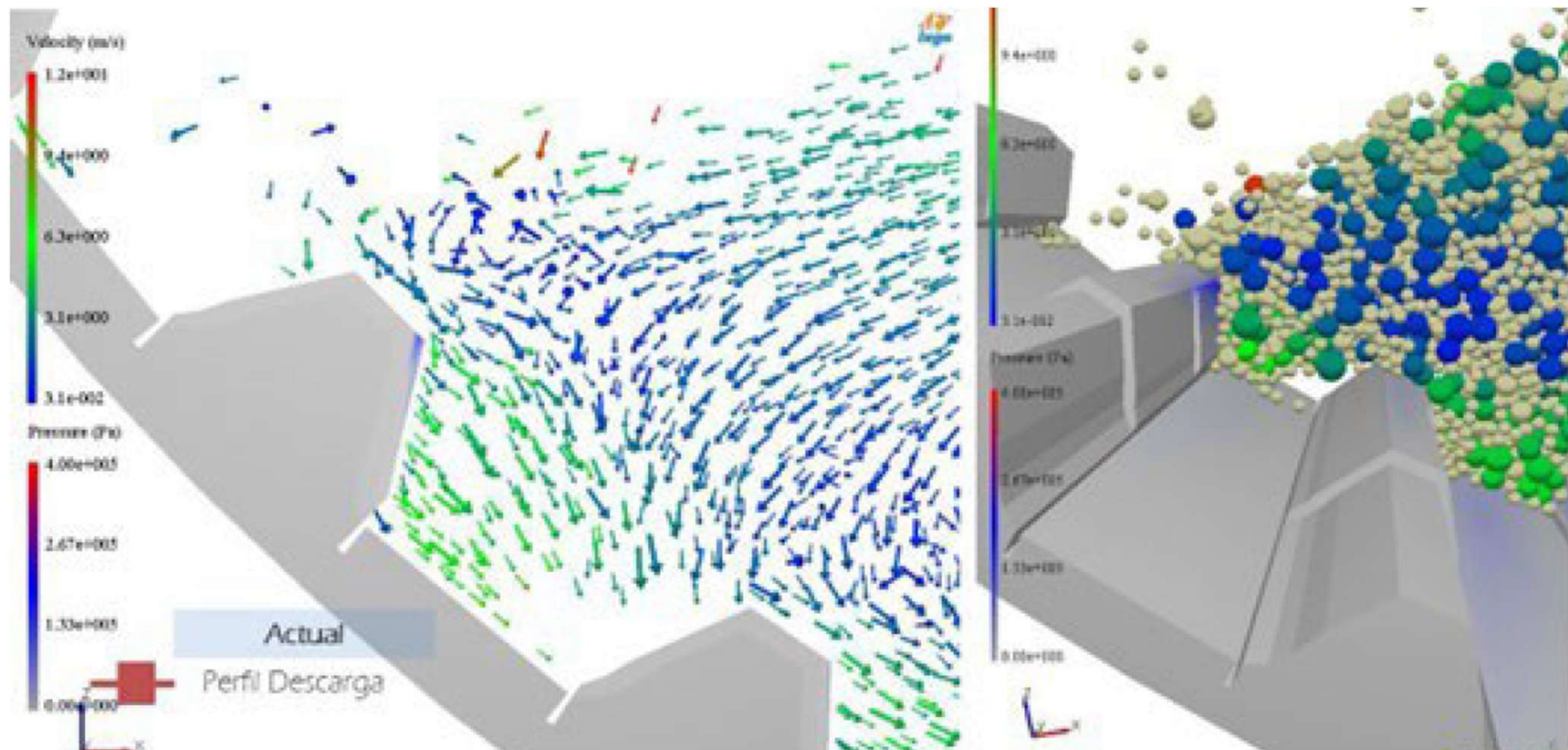
آسترهای نسل بعد: آسترهای معروف به کلاهی شکل



➤ مقاومت بالا در مقابل ضربات قوی

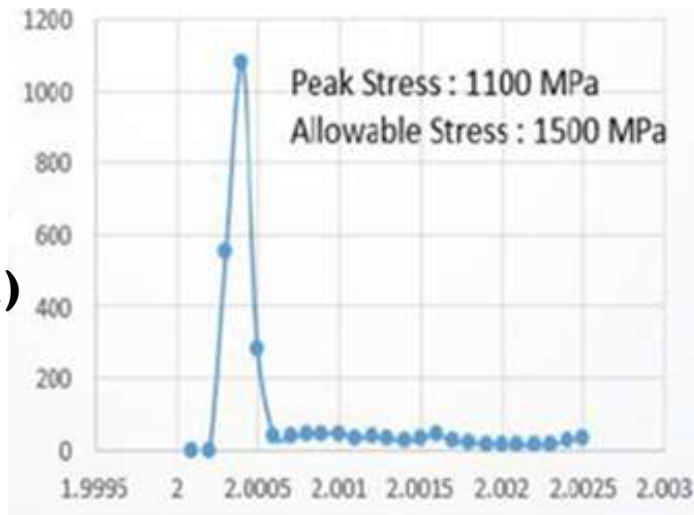


استفاده از روش اجزاء گسسته (راگ) برای تعیین توزیع انرژی برخورد

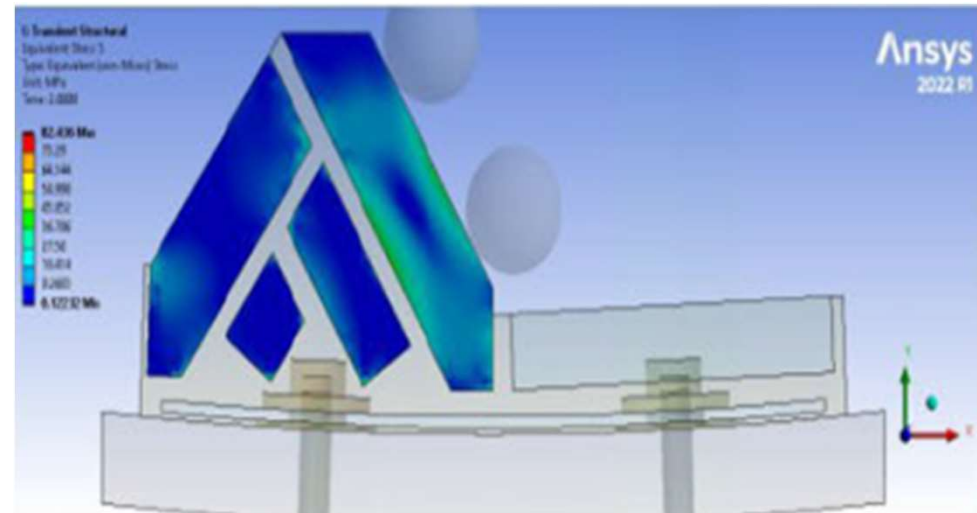


نحوه توزیع تنش در آستر ترکیبی و آستر فلزی در مقابل ضربات یکسان

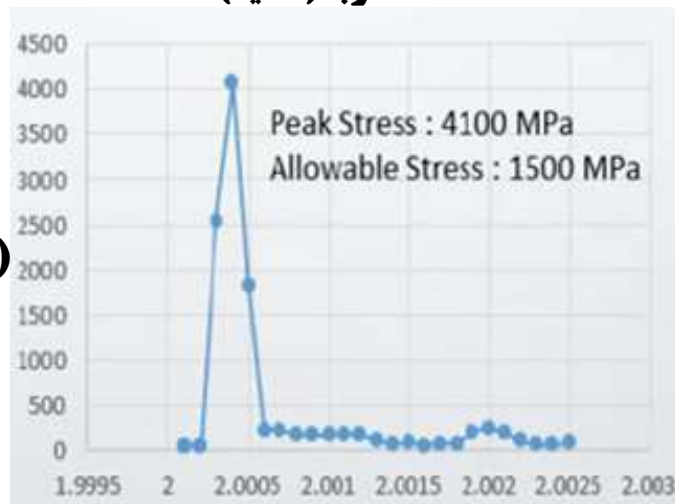
تنش
(MPa)



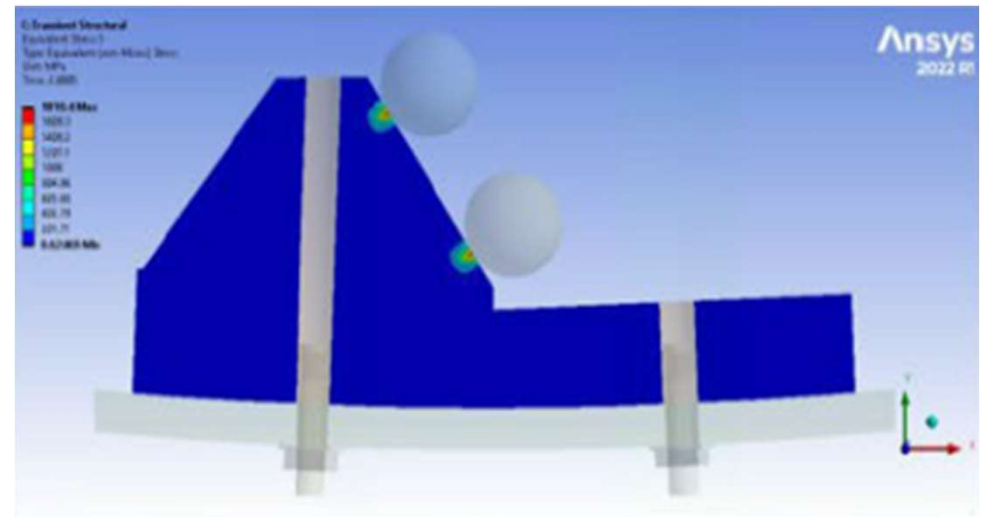
مدت ضربه (ثانیه)



تنش
(MPa)



مدت ضربه (ثانیه)

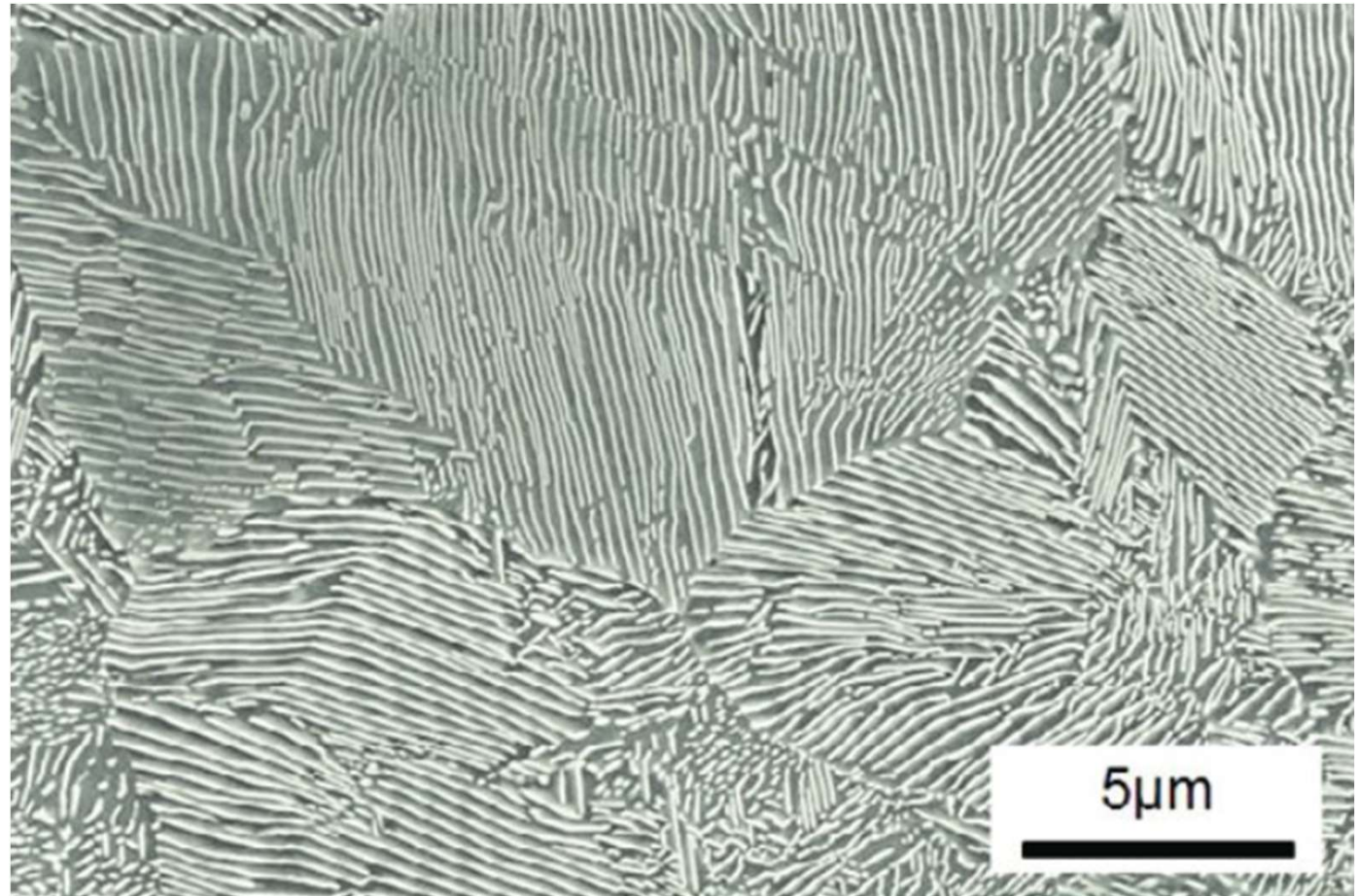
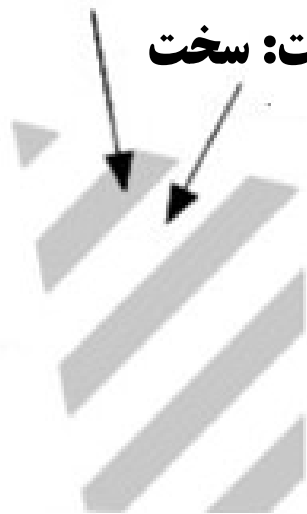


ساختار میکروسکوپی آلیاژ کروم-مولیبدن آستر (پرلیت با ریز ساختار نازک)

ساختار لایه-لایه پرلیت
(فریت + سمنتیت)

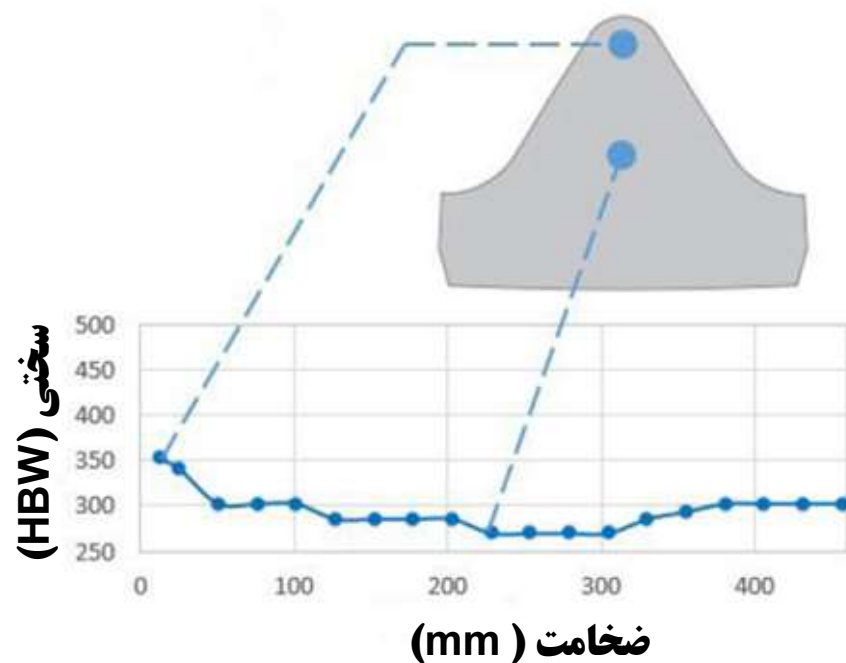
فریت: نرم

سمنتیت: سخت

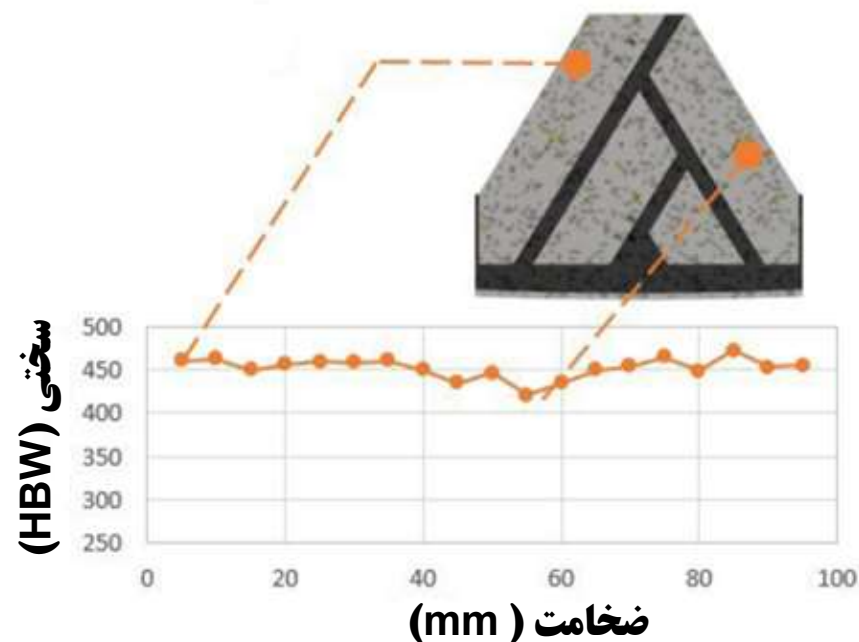


تغییر سختی در آسترهای فلزی و آستر ترکیبی

آستر فلزی



آستر ترکیبی



سوال

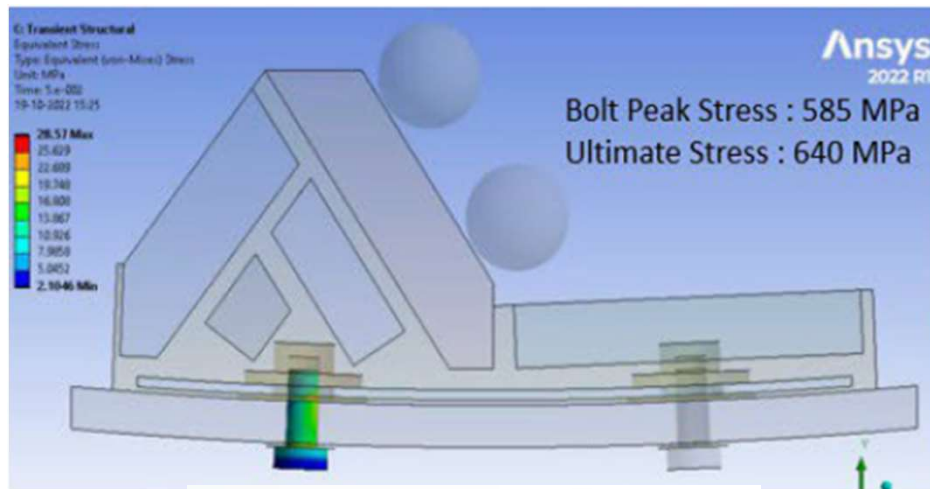
چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- کاهش عیار خوراک یکی از عوامل اصلی استفاده از آسترهای ترکیبی است.
- افزایش اندازه گلوله‌های مورد استفاده در آسیاهای نیمه خودشکن، تاثیری بر استفاده از آسترهای ترکیبی نداشته است.
- با افزایش ۲۲ درصدی اندازه گلوله، جرم گلوله ۸۰ درصد افزایش پیدا می کند.
- با بزرگ‌تر شدن اندازه آسیاهای نیمه خودشکن، میزان شکست آسترها کاهش می یابد.
- نیاز به جا به جا کننده‌های آستر جدید با بزرگ‌تر شدن اندازه آسترهای فلزی، یکی از عوامل روی آوردن کارخانه ها به آسترهای ترکیبی است.

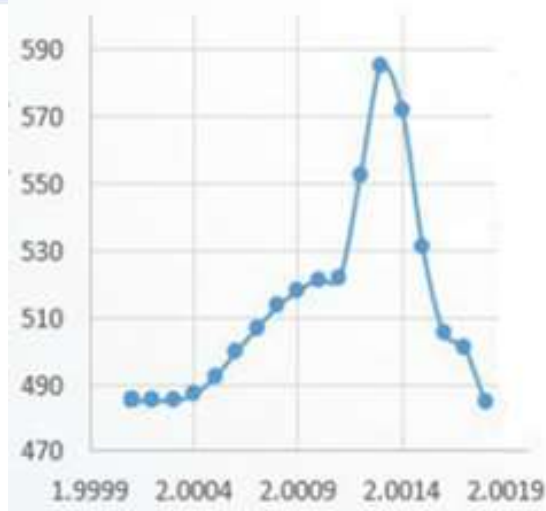


میزان تنش روی پیچ خاص آستر ترکیبی و پیچ معمول آسترهای فلزی

پیچ خاص: از بیرون

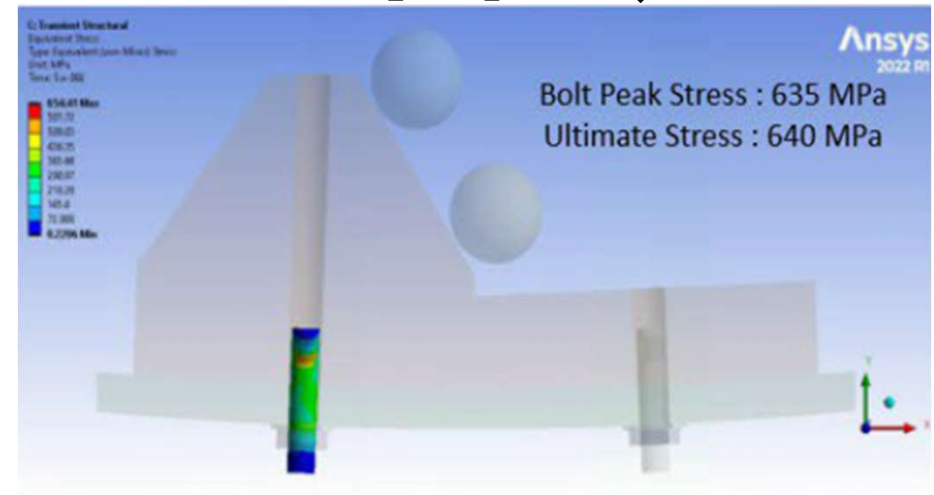


تنش
روی پیچ
(MPa)

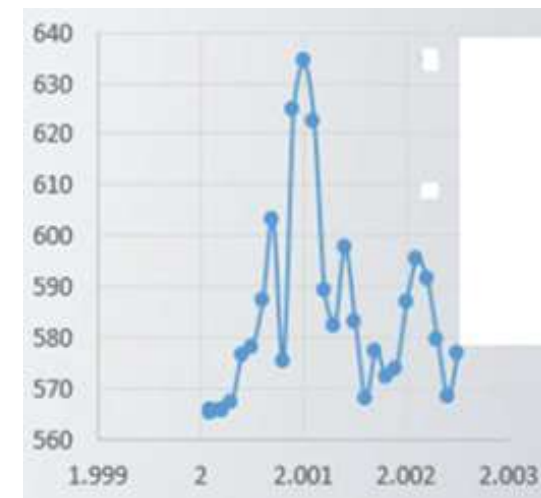


مدت ضربه (ثانیه)

پیچ معمول: از داخل



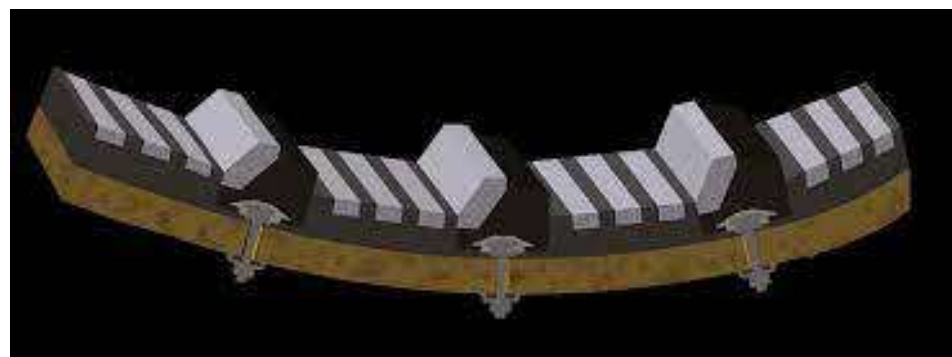
تنش
روی پیچ
(MPa)



مدت ضربه (ثانیه)



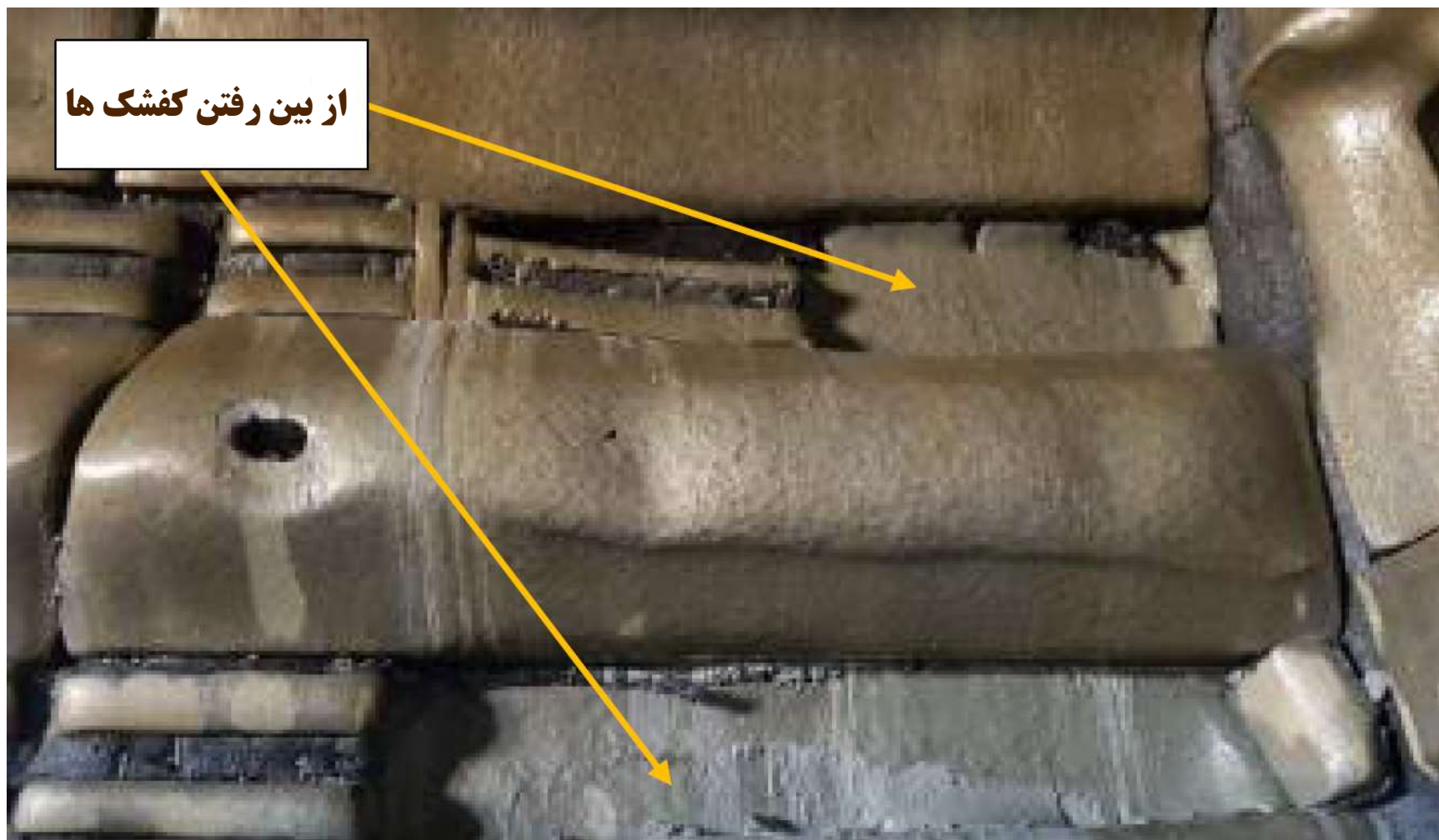
انواع آسترهای ترکیبی (لاستیکی و فلزی) شرکت Tega در استرالیا



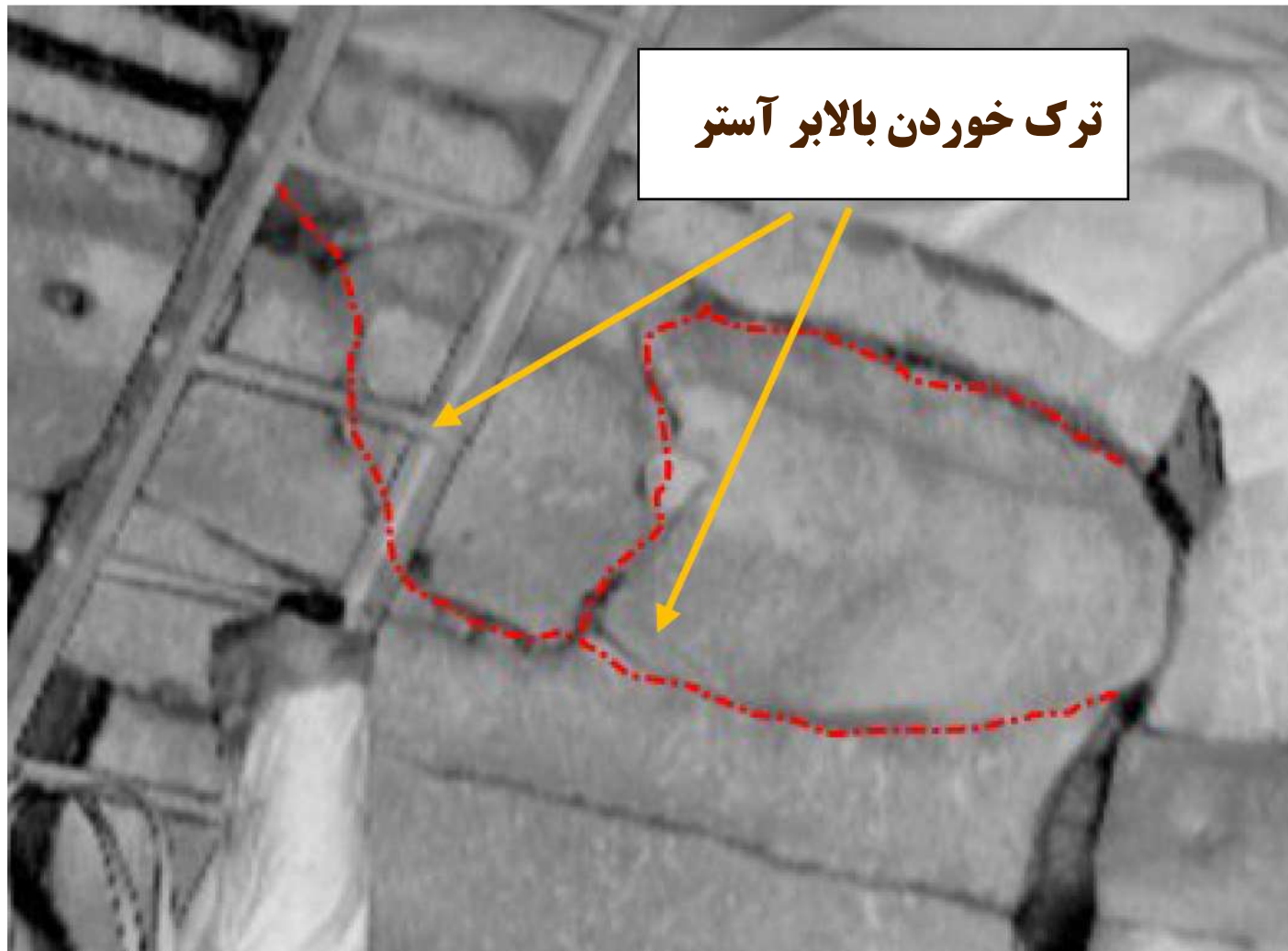
از بیرون بستن پیچ های در آستر های ترکیبی



مشکلات آسترهای ترکیبی اولیه نصب شده در آسیایی با قطر mm ۱۲/۲ متر و تناژ ۴۳۰۰t/h



مشکلات آسترهای ترکیبی اولیه نصب شده در آسیایی با قطر ۱۲/۲ mm مترو تناژ ۴۳۰۰t/h



ارزیابی دو آستر ترکیبی در مدت زمان ۱۸۰ روز

شرکت دیگر



شرکت Tega



ارزیابی دو آستر ترکیبی در مدت زمان ۱۸۰ روز

شرکت دیگر



شرکت Tega

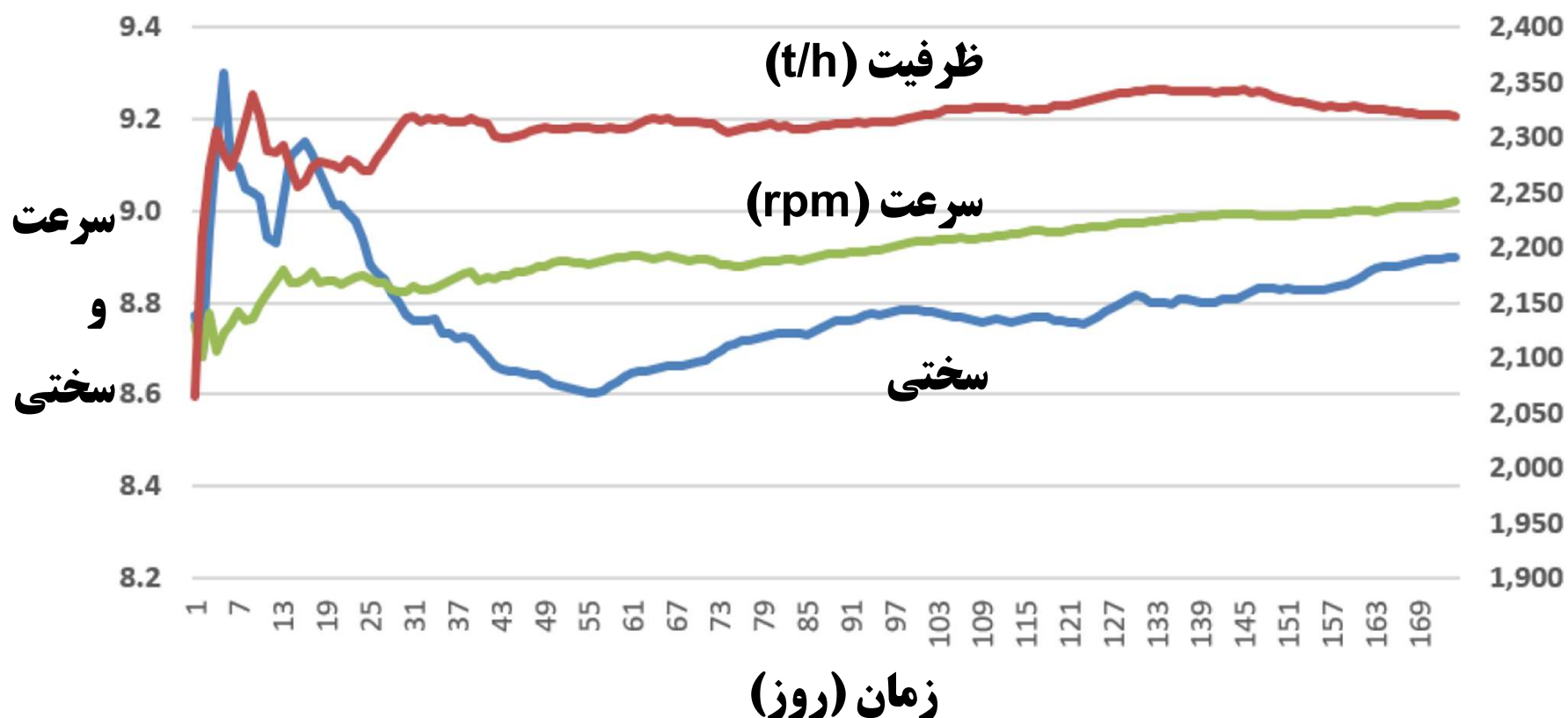


نتایج بدست آمده از نصب سه سری آستر ترکیبی در آسیای ۱۲/۲ متری

Liner Set	SAG kW	tph	kWh/t	% Critical	Pebble %	Axb	Life months
Last	22 218	4 252	5.3	75.8	16.0	30	5
Last -1	21 371	4 882	4.4	74.2	11.9	34	6
Last -2	21 078	4 808	4.4	74.3	11.9	34	6



شرایط عملیاتی آسیایی با قطر ۱۱ متر با آسترهای ترکیبی (۲۰۲۳)

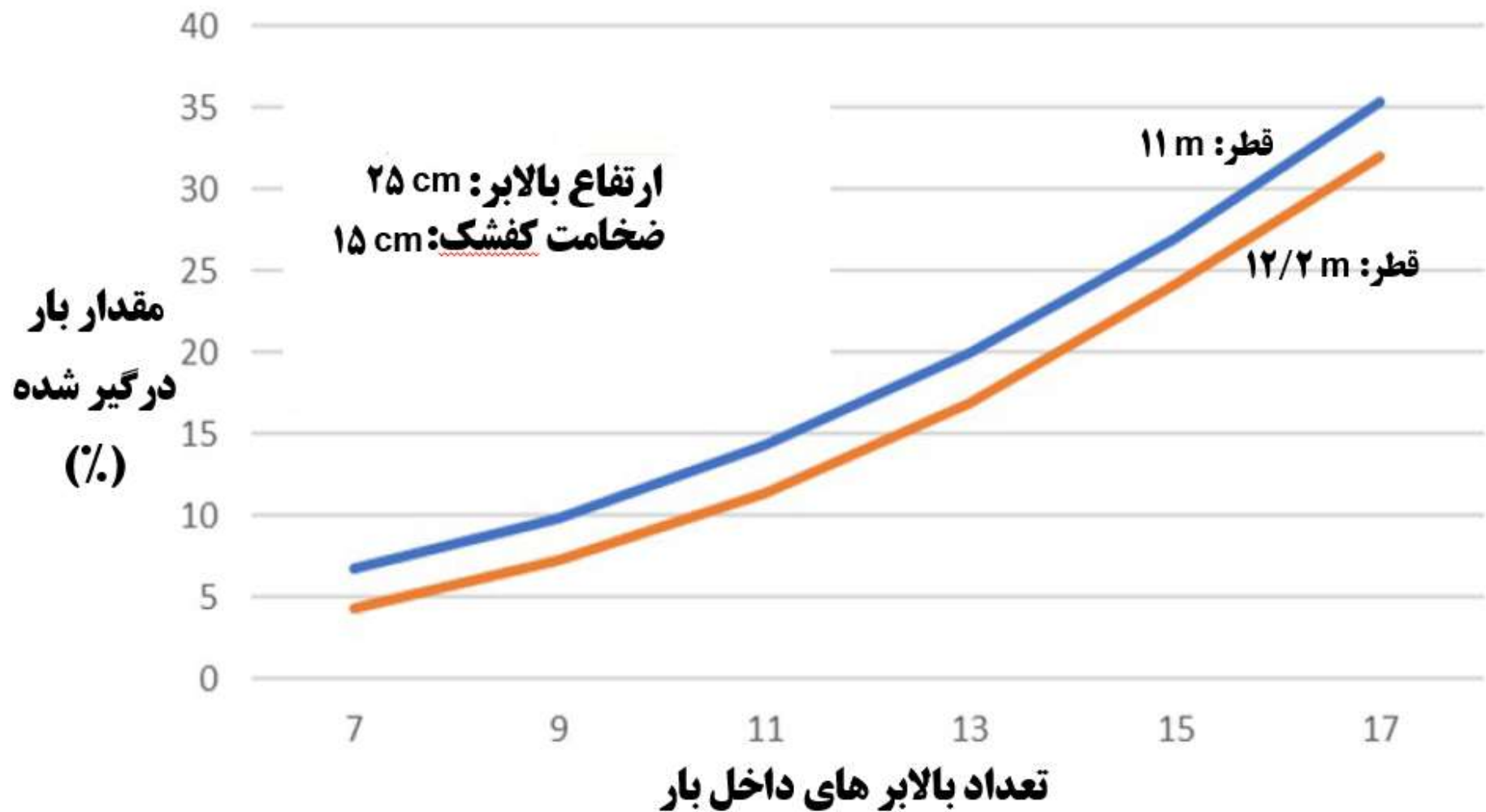


مقایسه کارآیی دو آسیای موازی با قطر ۸/۲۲ متری با آسترهای فلزی و ترکیبی

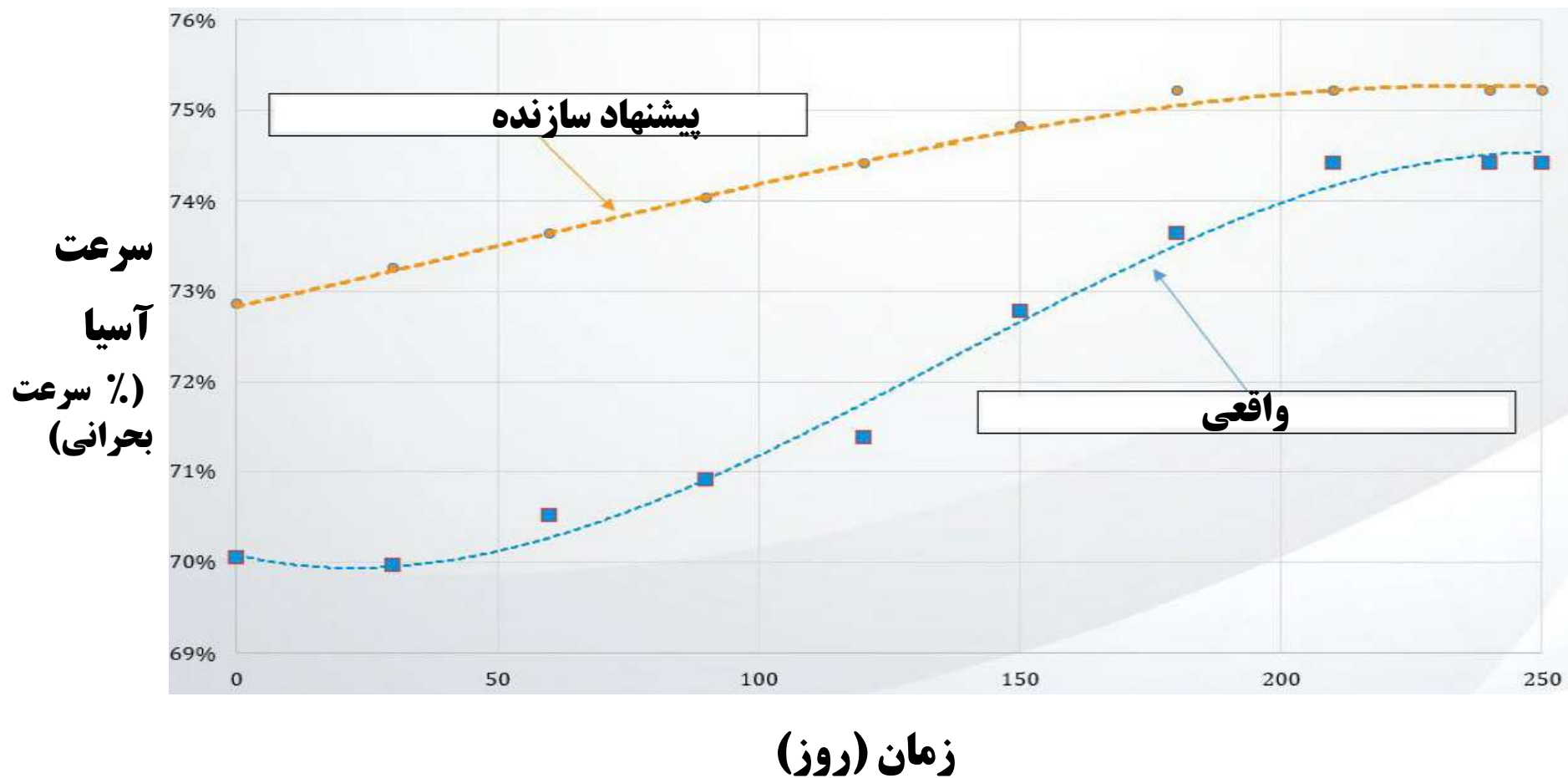
	آستر ترکیبی	آستر فلزی	
+ 65#	11.13	11.69	
%	100	101.4	
tph	2392	2333	
%	100	97.5	
MW	20.52	20.02	
%	100	97.5	
kWh/t	8.58	8.58	
%	100	100.0	



مقایسه میزان بار درگیر شده در بالابر ها برای دو آسیای نیمه خود شکن



روند افزایش سرعت آسیا در زمان استفاده از آسترهای ترکیبی



سوال

چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

➤ افزایش عمر آستر از طریق بیشتر کردن ضخامت، تعداد شکستگی آنها را کاهش می دهد.

➤ در سال ۲۰۲۵، میزان دسترسی به آسیاهایی با قطر بیش از ۱۰/۴ متر به مقدار ۳۰ سال پیش که ۹۴ درصد بود، نرسیده است.

➤ روند جدید پرشدگی گلوله در آسیاهای نیمه خودشکن ۲۰-۱۸ درصد و پرشدگی مواد معدنی ۸-۴ درصد استفاده از آسترهای ترکیبی را ضروری کرده است.

➤ معمولاً بعد از نصب آسترهای فلزی، آسیا با سرعت معمول راه اندازی می شود.

➤ انتخاب مدول سفتی و ضریب میرایی مناسب، اتصال قوی بین لاستیک و فلز، تعادل بین

تردی و چکش خواری آلیاژ فلزی از چالش های اصلی ساخت آسترهای ترکیبی است.

