



دانشکده فنی و مهندسی
دانشگاه شهید باهنر کرمان

NICICO

مجتمع مس سرچشمه



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر
Kashigar Mineral Processing Research Center



در دنیا چه خبر

رفع گلوگاه های مدار آسیاکنی خودشکن کارخانه
Olympic Dam در استرالیا

مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر

www.kmpc.ir

Info@kmpc.ir

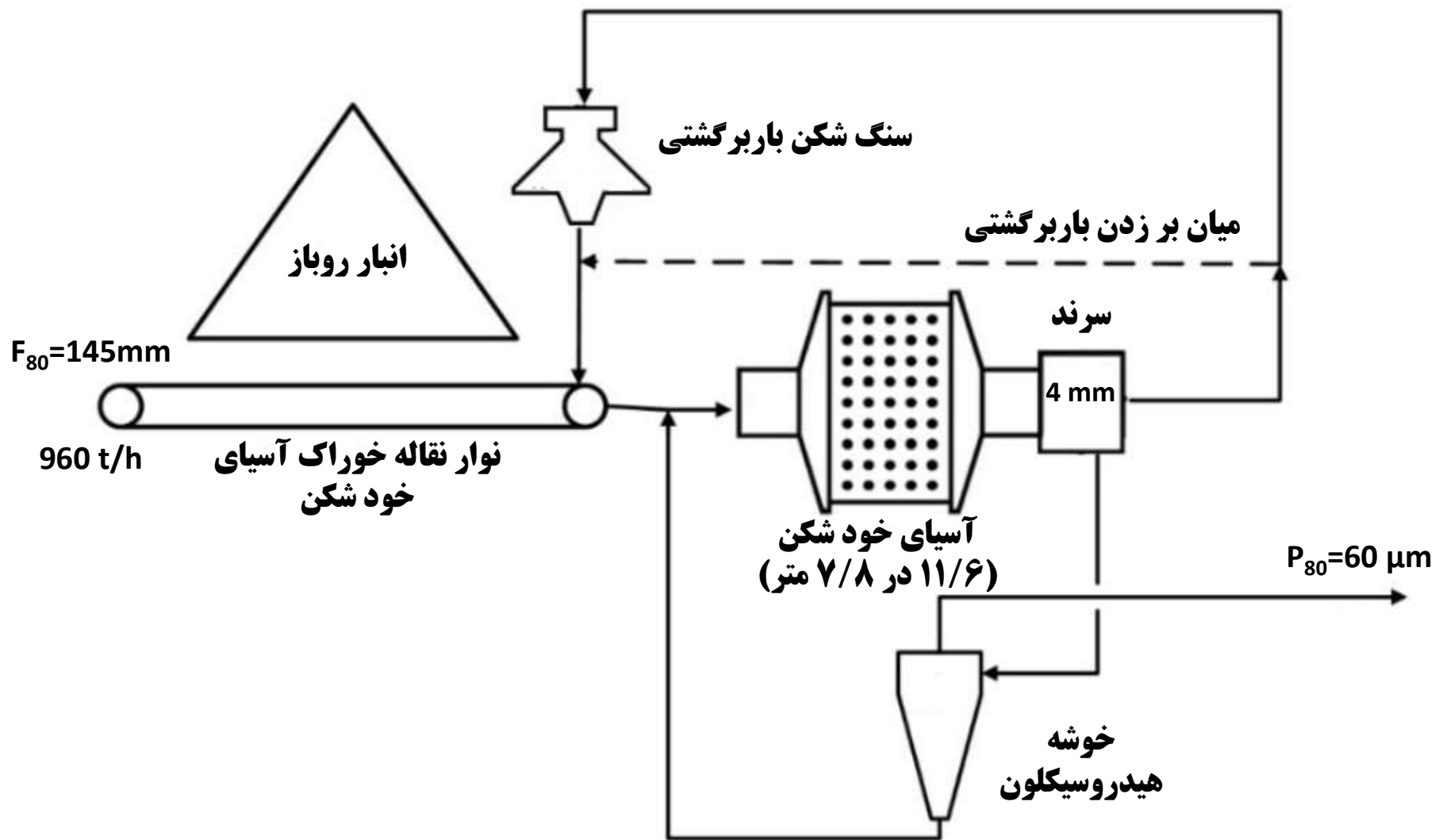
معدن و کارخانه فرآوری مس و طلای Olympic Dam (استرالیا)



- معدن زیرزمینی
- تناژ: ۹۶۰ تن بر ساعت
- عیار مس: ۰/۸۸ درصد



مدار آسیاکنی خودشکن کارخانه Olympic Dam



مشخصات طراحی و سال اول مدار آسیاکنی خودشکن

عامل	واحد	طرح اولیه	شرایط پایه (۲۰۱۹-۲۰۲۰)
نرخ خوراک	t/h	823	805
سرعت آسیا	rpm	10.1	9.2
سرعت آسیا	% سرعت بحرانی	80%	73%
قلوه برگشتی	t/h , % خوراک	84%, 691 t/h	44%, 354 t/h
ته ریز سیکلون	%, t/h	360%, 2963 t/h	400%, 3220 t/h
بار برگشتی کل	%	444%, 3654 t/h	444%, 3574 t/h
درصد جامد	%	70-75	80
اندازه محصول مدار	% عبوری از ۷۵μm	80	85



هیدروسیکلون ها در خوشه های ۱۷ تایی



- فشار: ۱۰/۶ psi
- هیدروسیکلون اولیه: $P_{80} = 75\mu\text{m}$



مشکلات مدار آسیاکنی خودشکن

➤ ساعت پایین کارکرد سنگ شکنی برگشتی به دلیل قدیمی بودن تجهیز (۶۰ سال)

➤ نرخ کم خوراک بعد از تعویض آستر به دلیل محدودیت نقطه مطلوب بار

➤ بیش از حد نرم شدن به دلیل پایین بودن حد

جدایش سیکلون و بالا رفتن میزان باردرگردش

➤ تشکیل استخر پالپ، کاهش توان کشی و کاهش

شکست در اثر ضربه به دلیل خروج کم پالپ از

آسیا



چهار مقدار بیشینه برای کنترل مدار آسیاکنی

➤ بیشینه دبی ورودی (t/h)

➤ بیشینه بار آسیا (t)

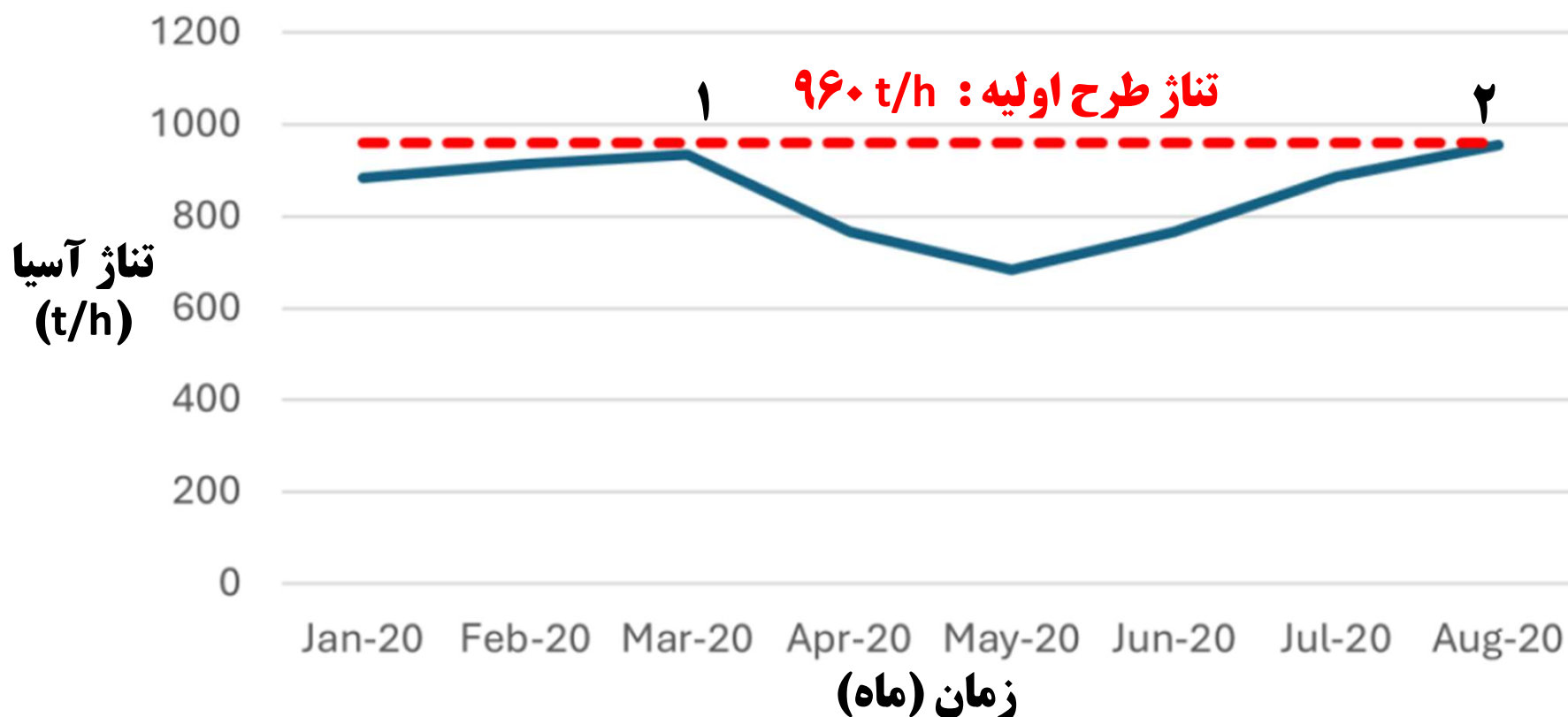
➤ بیشینه توان کشی (kW)

➤ بیشینه سرعت آسیا (RPM)



تناژ آسیا در طی چند ماه بعد از راه اندازی

➤ هدف کلی: افزایش تناژ بدون صرف هزینه سرمایه ای و توقف تولید

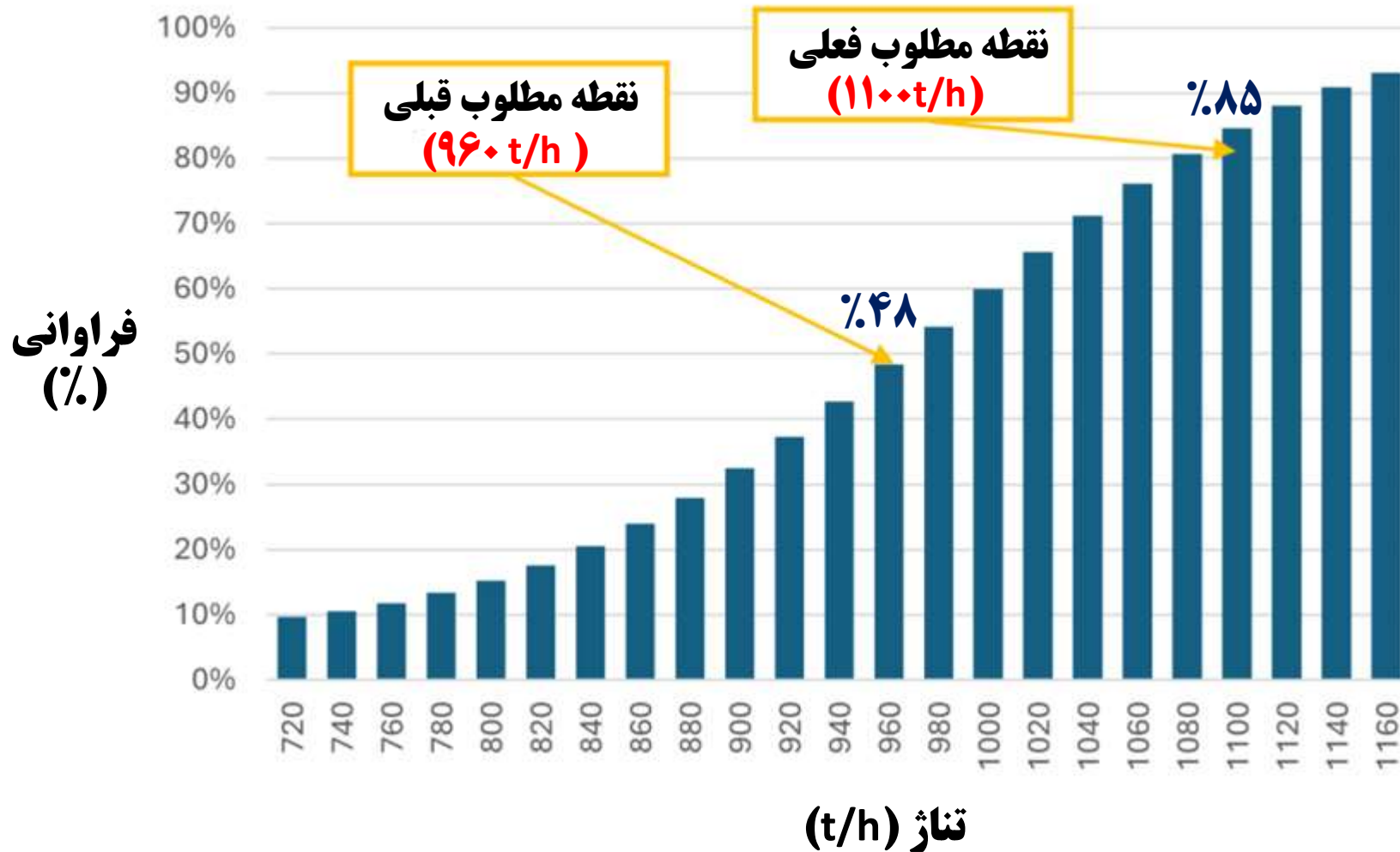


➤ در نقاط ۱ و ۲ مشاهده شد که بار و توان کشی کمتر از مقدار پیشینه می باشند.

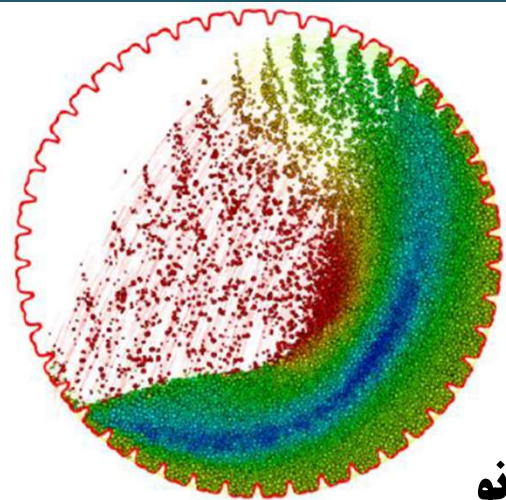
➤ افزایش نقطه مطلوب تناژ به ۱۰۴۰ و ۱۱۰۰ تن بر ساعت در دو مرحله



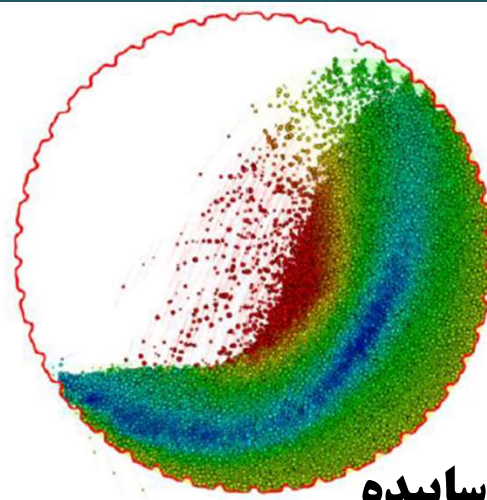
فراوانی تناژها در شرایط تناژ نقطه مطلوب قبلی و فعلی



پرشدگی متفاوت در میزان وزن یکسان در اثر سایش آستر

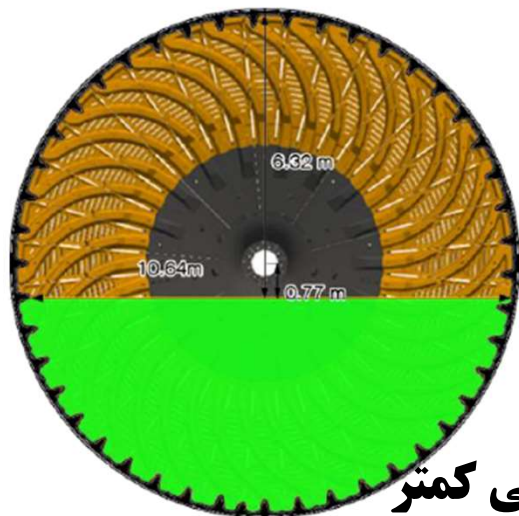


آستر نو

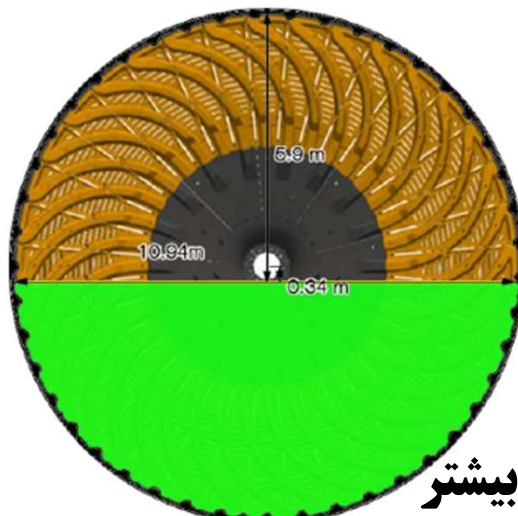


آستر ساییده

- افزایش ۳ درصدی نقطه مطلوب سلول بار در ابتدای کار آستر نو
- ۳۵ تن بر ساعت افزایش تناژ ورودی



پرشدگی کمتر

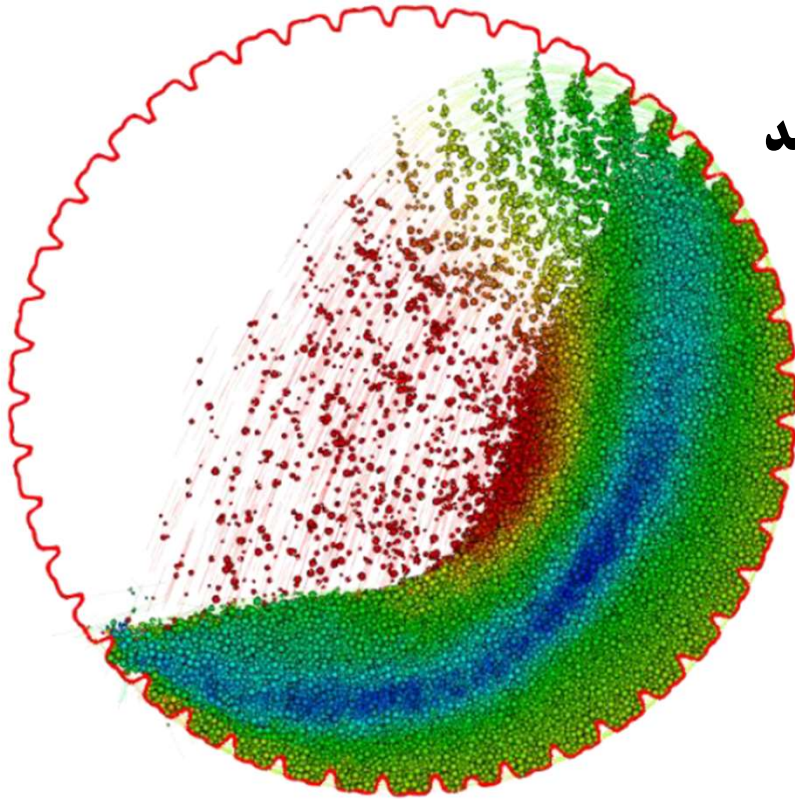


پرشدگی بیشتر



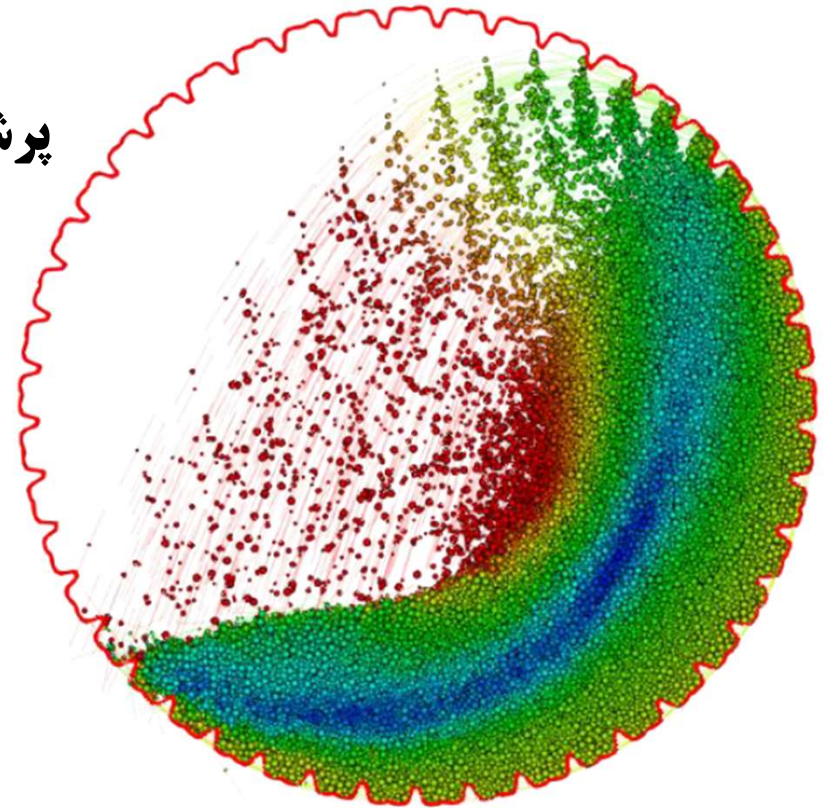
تأثیر سرعت آسیا بر مسیر حرکت بار و تناژ

سرعت آسیا: ۹/۲ دور بر دقیقه
(۷۳ درصد سرعت بحرانی)



پرشدهگی: ۴۱ درصد

سرعت آسیا: ۹/۷ دور بر دقیقه
(۷۷ درصد سرعت بحرانی)



- افزایش ۵۳ تن بر ساعت تناژ
- افزایش ۹۳/۰ مگاوات توان



سوال

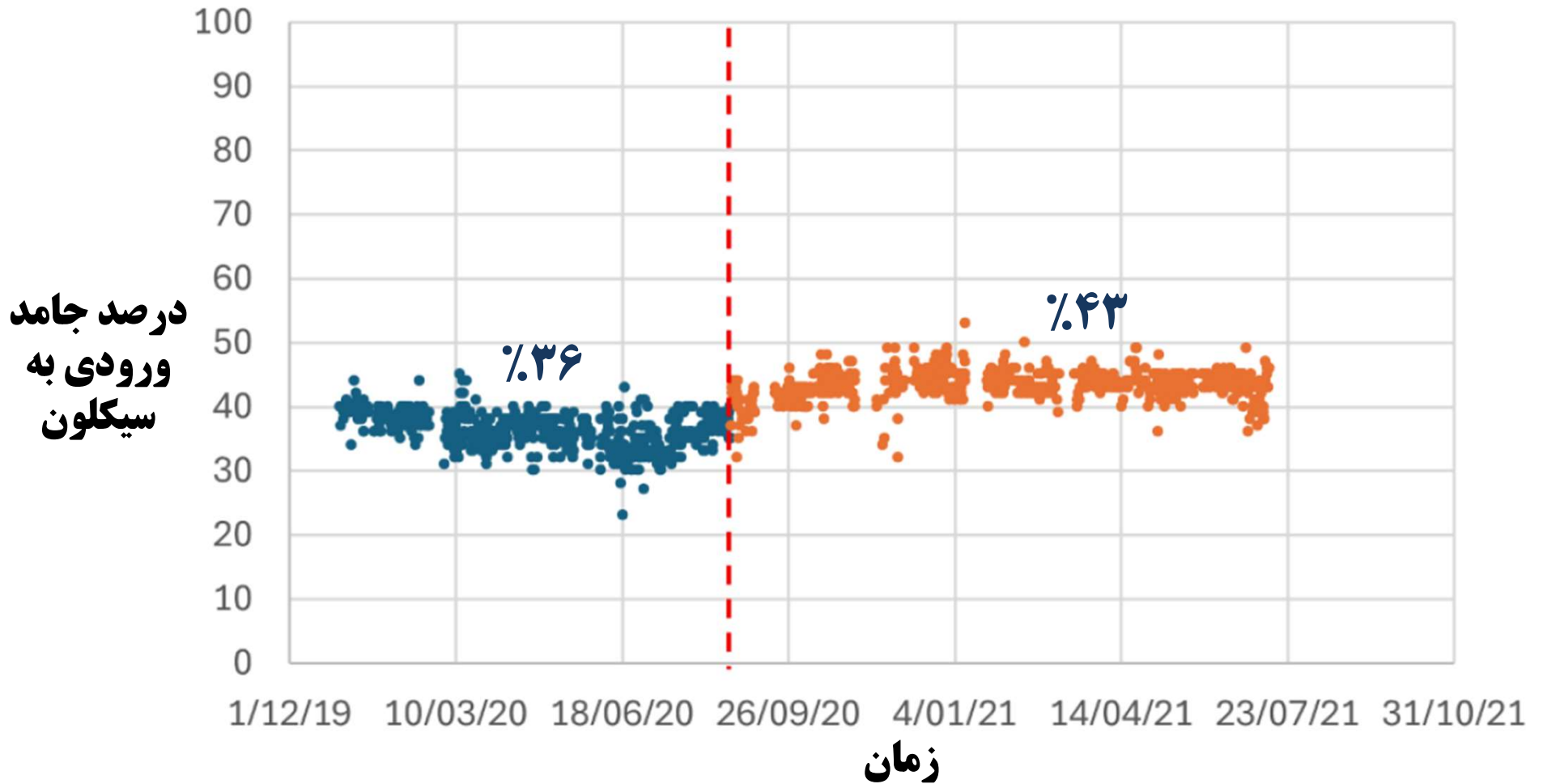
چند مورد از عبارت زیر صحیح است؟

- تاثیر دانه بندی خوراک در آسیاهای خود شکن نسبت به آسیاهای نیمه خودشکن کمتر است.
- سهم سایش در آسیاهای خودشکن نسبت به نیمه خودشکن بیشتر است.
- حساسیت آسیای نیمه خودشکن نسبت به آسیاهای خودشکن به ترکیب شیمیایی، ابعاد ذرات و محکمی خوراک بیشتر است.
- وجود ترک در سنگ های بزرگ در خوراک آسیاهای خودشکن، باعث افزایش تجمع ذرات با ابعاد بحرانی می شود.



افزایش درصد جامد خوراک ورودی به هیدروسیکلون

➤ اندازه محصول مدار (طرح): $P_{80} = 75\mu\text{m}$ ➤ اندازه محصول مدار: $P_{80} = 65\mu\text{m}$



تغییر شرایط مدار آسیاکنی با افزایش درصد جامد سرریز هیدروسیکلون

عامل	واحد	قبل از افزایش	بعد از افزایش	تفاوت
نرخ خوراک	t/h	942	961	+ 19
توان کشی	kW	17 097	16 226	- 871
انرژی ویژه	kWh/t	18.15	16.87	- 1.28
بار آسیا	t	1092	1003	- 89
اندازه سرریز سیکلون	% -75 μ m	85	83	- 2
درصد جامد سرریز سیکلون	%	36	43	7
درصد جامد خروجی آسیا	%	82	78	- 4



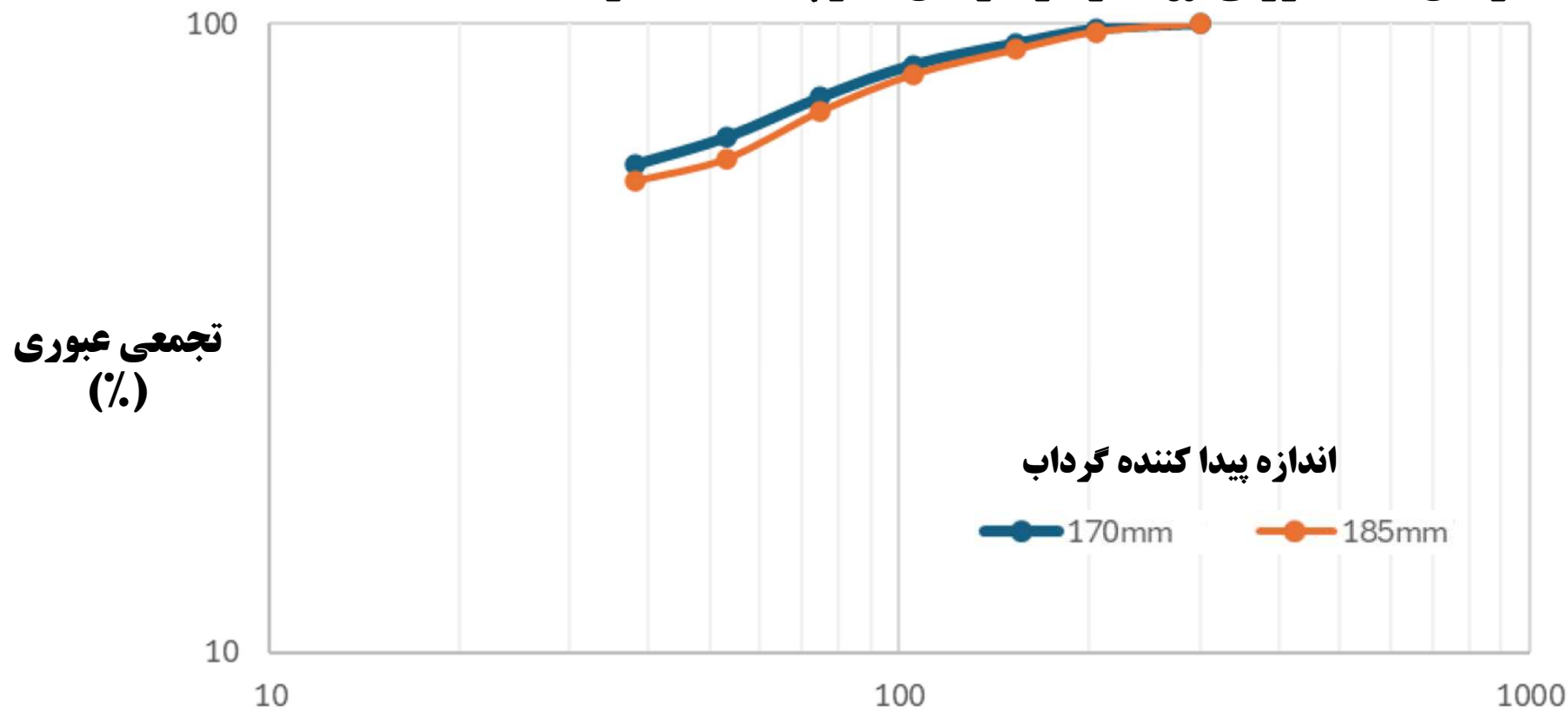
خوشه ۱۷ سیکلونی با قطر پیدا کننده گرداب ۱۷۰ میلی متر



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشیگر
Kashigar Mineral Processing Research Center

تأثیر افزایش قطر پیدا کننده گرداب از ۱۷۰ به ۱۸۵ میلی متر

➤ افزایش ۱۲ میکرونی P_{80} در اثر افزایش قطر پیدا کننده گرداب

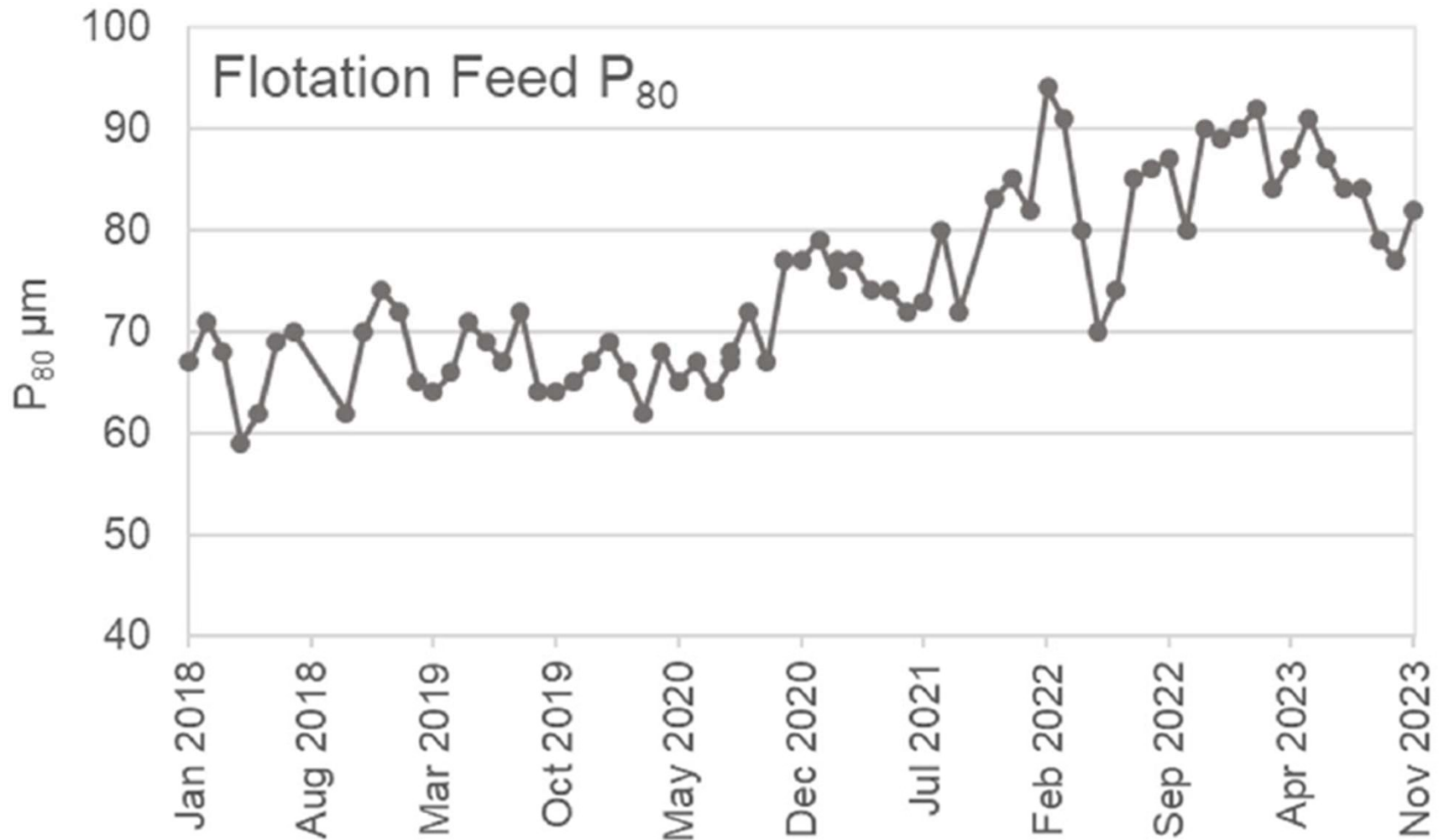


اندازه ذره (میکرون)

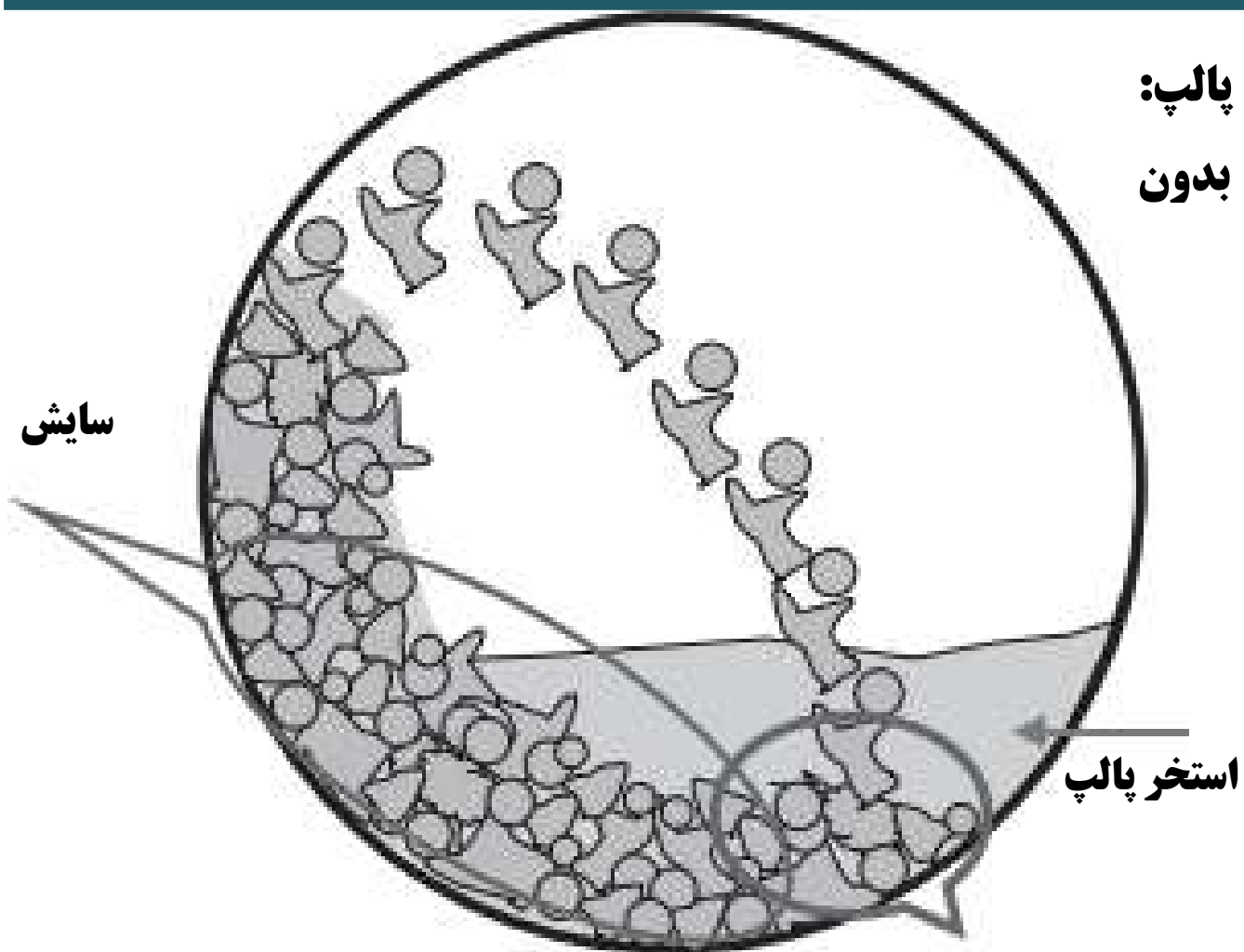
➤ کاهش بار در گردش و بار آسیا و عدم افزایش توان کشی



تغییر اندازه خوراک ورودی به فلوتاسیون در طی ۵ سال



تشکیل استخر پالپ در اثر عدم خروج مواد خرد شده از آسیا



➤ نشانه اصلی تشکیل استخر پالپ:

کاهش توان کشی سریع بدون

کاهش وزن آسیا

➤ افزایش میزان بار برگشتی

ضربات کم اثر شده



خصوصیات آسترهای مختلف آسیا

➤ طراحی آسترها با توجه به توقفات تعمیرات دوره ای کارخانه



نوع آستر	ترکیب	زمان تعویض (ماه)
آسترهای سر ورودی و جداره	چدن سفید	۱۲
شبکه شعاعی و گذرگاه قلوه سنگی	کروم-مولیبدن	۶
بالابرهاهای شعاعی	کروم-مولیبدن	۲۴



تغییر تناژ بعد از تعویض آستر



- متوسط تناژ بعد از تعویض: ۷۵۰t/h
- متوسط تناژ سه ماه مانده به آخر عمر آستر: ۹۰۰t/h



افزایش میزان سطح باز شبکه به میزان ۳/۵ درصد

- وضعیت قبلی: تعداد شبکه ۲۶ و تعداد گذرگاه قلوه سنگی ۱۰
- وضعیت جدید: تعداد شبکه ۱۹ و تعداد گذرگاه قلوه سنگی ۱۷

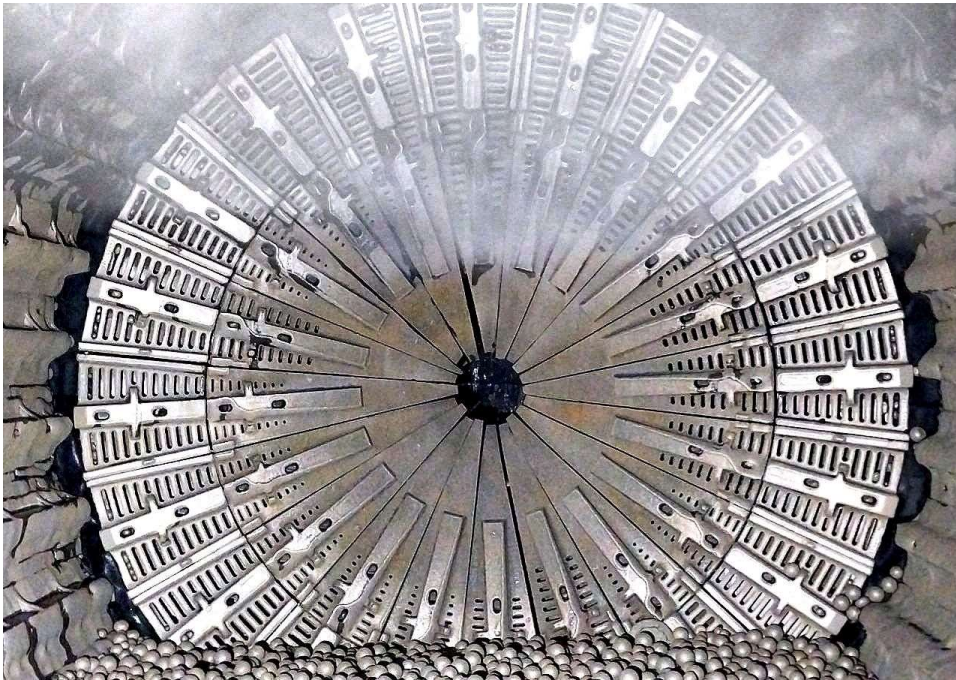


- افزایش ۲۵ درصدی بار برگشتی به مقدار ۵۱۴ t/h
- افزایش ۲۶ t/h تناژ
- افزایش نوسان توان کشی افزایش برگشت بار و استخر پالپ

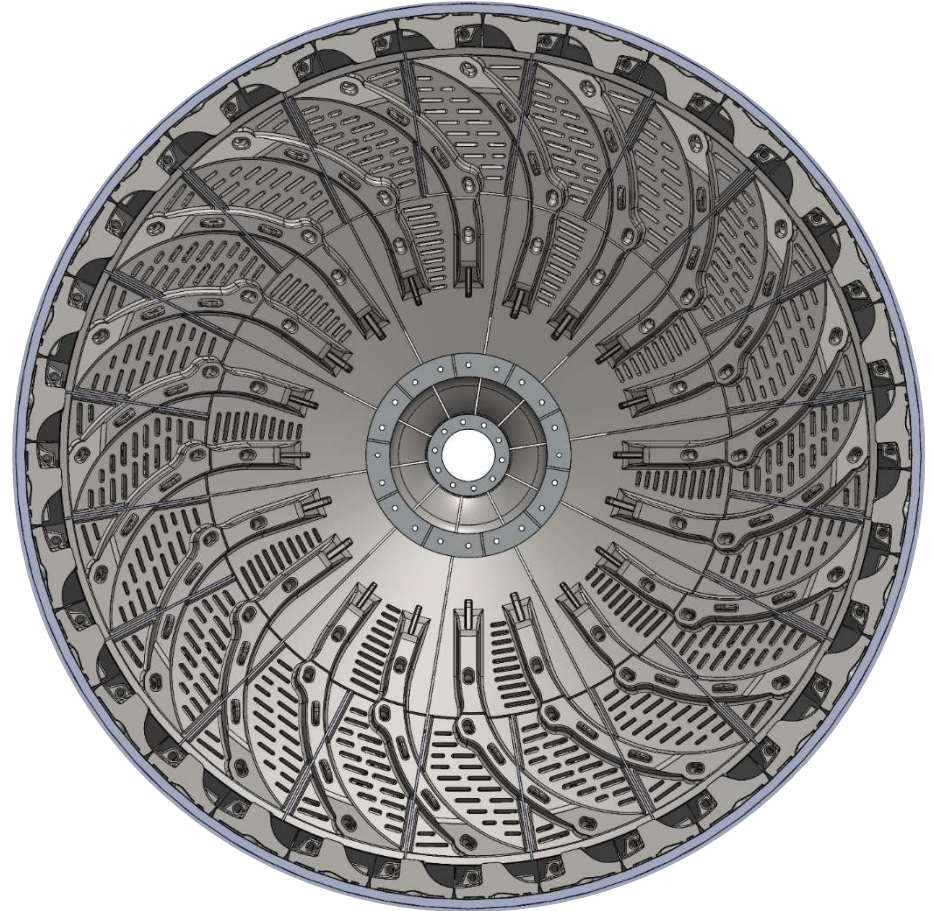


تغییر شبکه شعاعی به انحناء دار (کارخانه سرباره)

شبکه شعاعی



شبکه انحناء دار

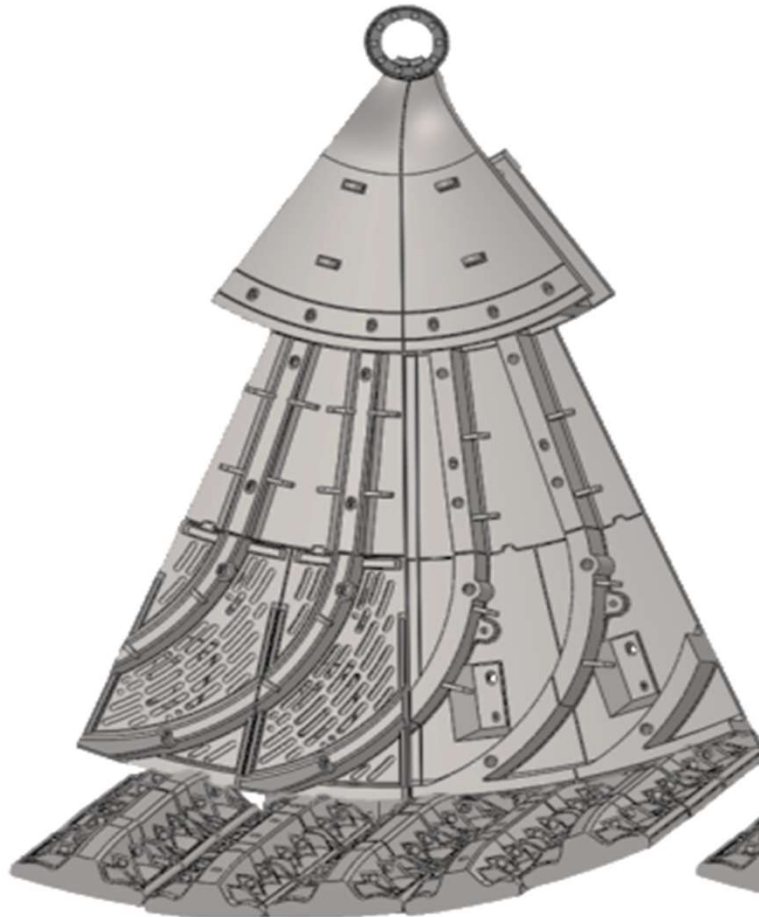


شبکه و بالابر پالپ انحناء دار (کارخانه سرباره، ۱۴۰۵)

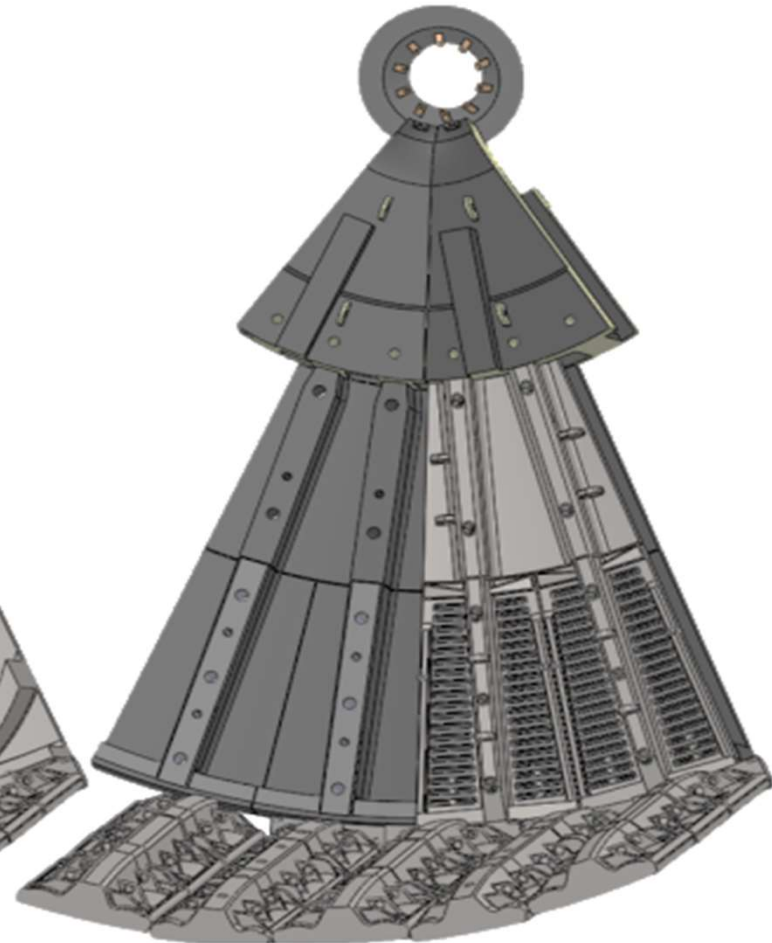


طرح پیشنهادی شبکه انحناء دار به جای شبکه شعاعی (کارخانه سنگ معدن سرچشمه، ۱۳۹۸)

شبکه انحناء دار



شبکه شعاعی



تغییر شبکه شعاعی به انحناء دار

شبکه شعاعی



شبکه انحناء دار



تغییر شبکه شعاعی به انحناء دار

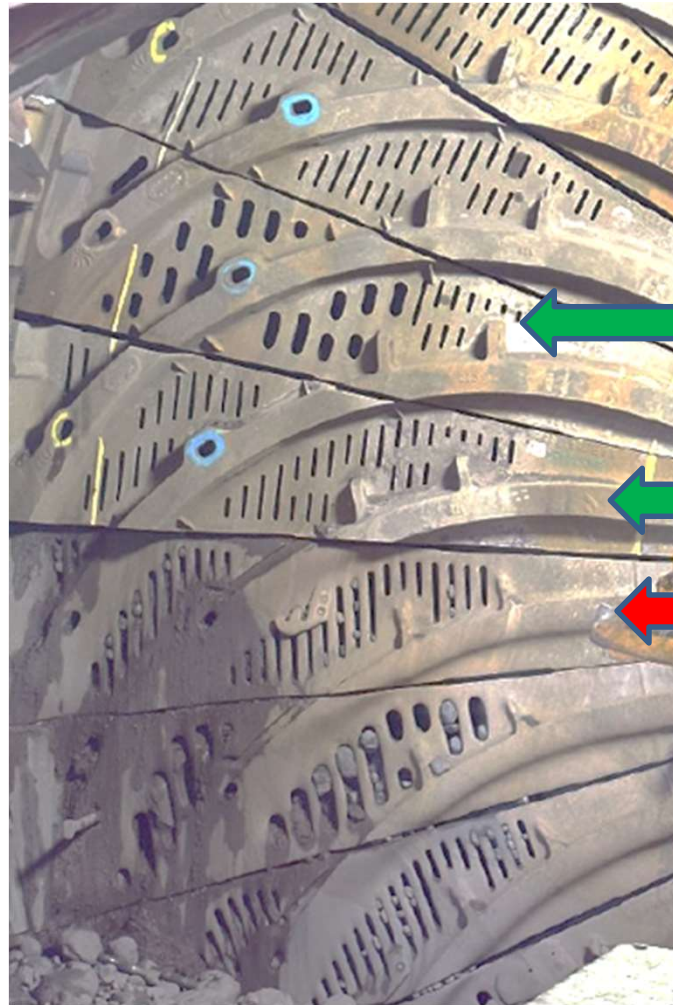


➤ کاهش تعداد گذرگاه
قلوه سنگی به ۸ عدد
برای کاهش میزان بار
برگشتی

➤ افزایش تناژ، کاهش
استخر پالپ و
پایداری توان کشی



افزایش ضخامت بخش هایی با سایش بالا برای ایجاد سازگاری زمانی با دوره توقف کارخانه



افزایش ضخامت بخش های با سایش بالا برای ایجاد سازگاری زمانی با دوره توقف کارخانه

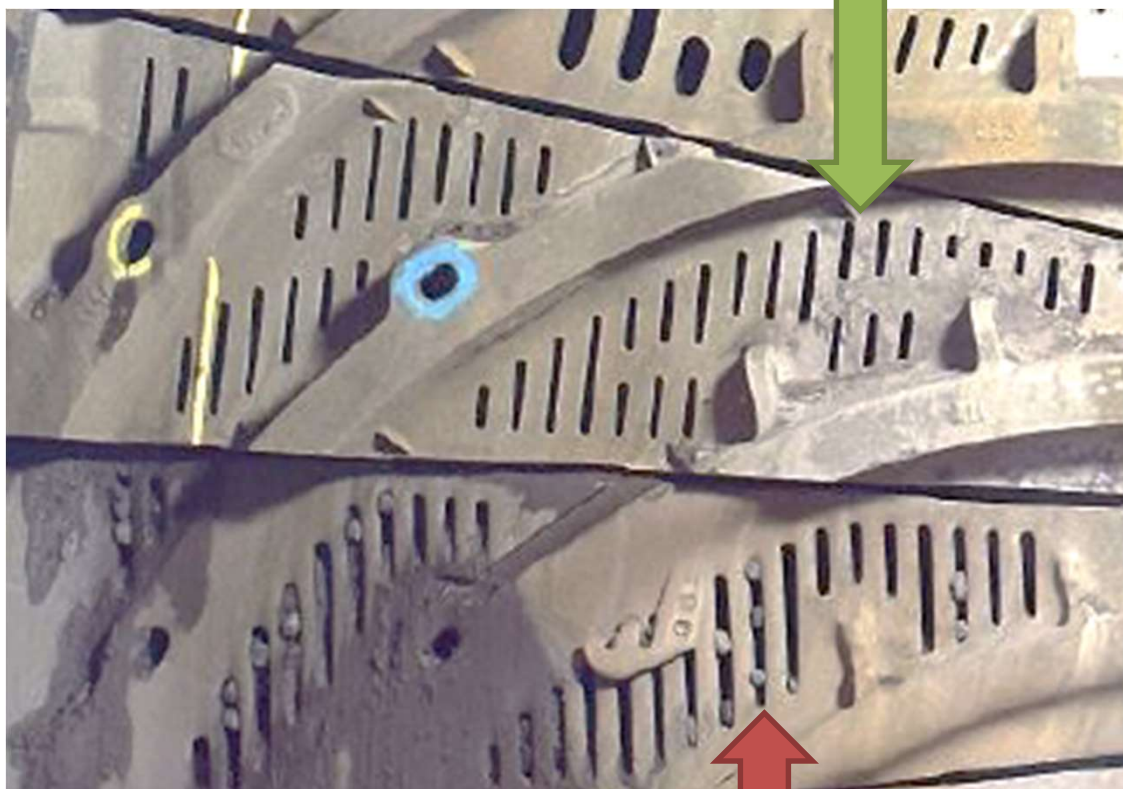
افزایش ضخامت

ضخامت معمول



تغییر میزان سطح باز با تغییر آرایش و طول شکاف ها

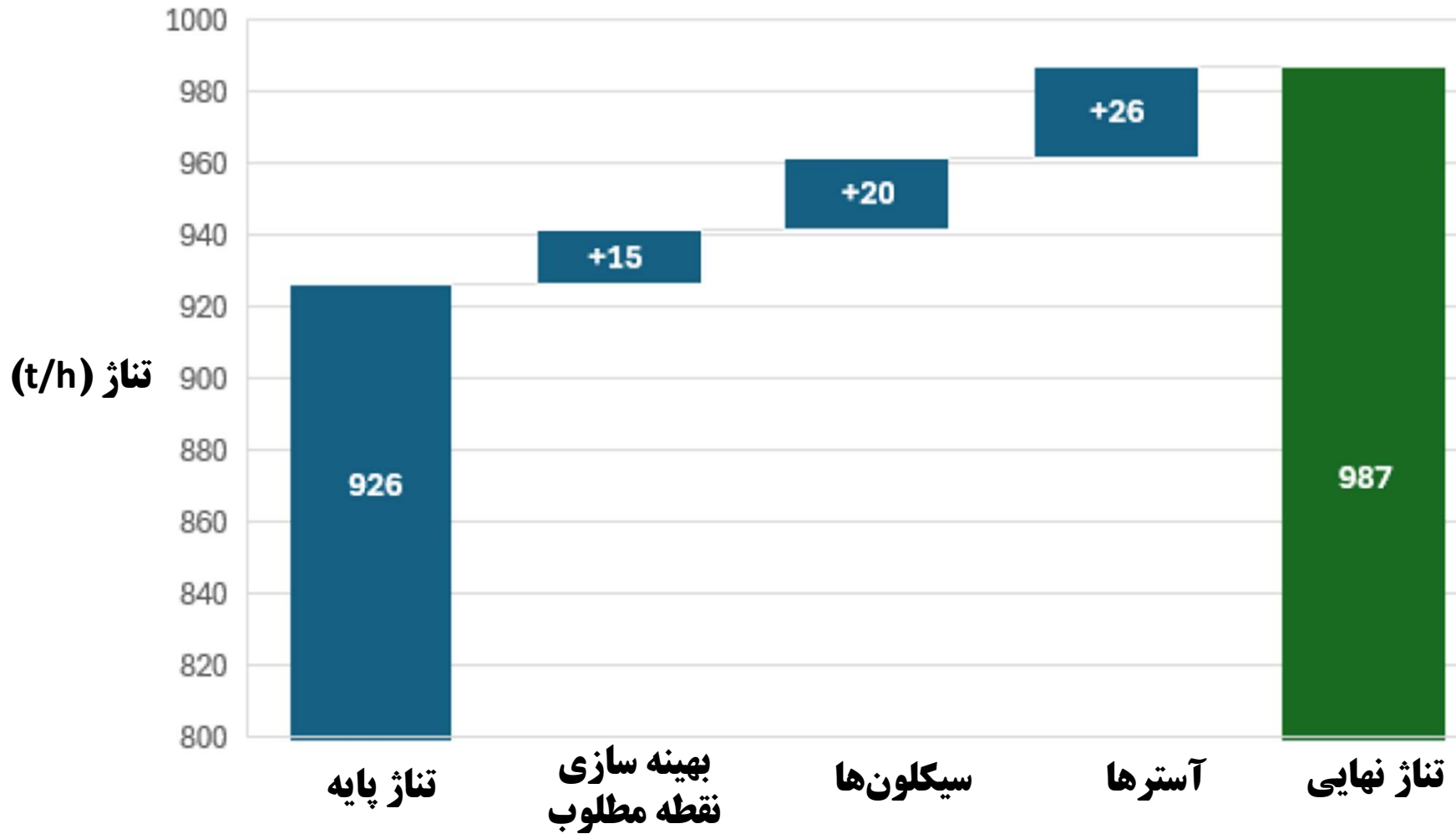
شکاف دو ردیفی



شکاف تک ردیفی



تأثیر اصلاحات انجام شده بر ظرفیت مدار



سوال

چند مورد از عبارت زیر صحیح است؟

- نقطه مطلوب تناژ در زمانی که دانه‌بندی ریز شده و یا زمانی میزان سیلیس خوراک کم شده افزایش داده می‌شود.
- در آسیاهای خودشکن بر خلاف آسیاهای نیمه خودشکن افزایش سرعت از وضعیت معمول باعث افزایش کارایی می‌شود.
- کاهش توان‌کشی سریع بدون کاهش وزن آسیا نشانه تشکیل استخر پالپ در آسیاست.
- با انحنادار کردن آسترهای شبکه، میزان سایش شبکه نسبت به شعاعی افزایش پیدا می‌کند.

