



دانشگاه فنی و مهندسی  
دانشگاه شهید باهنر کرمان

NICICO

مجتمع مس سرچشمه



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشه گر  
Kashgar Mineral Processing Research Center



در دنیا چه خبر؟

واکاوی یک موفقیت ملی در طراحی و تولید  
یک محصول بین المللی

[www.kmpc.ir](http://www.kmpc.ir)

[Info@kmpc.ir](mailto:Info@kmpc.ir)



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر  
Kashigar Mineral Processing Research Center



رساله دکتری

خصوصیت سنجی عملکرد آسترهای دیواره ورودی و  
خروجی در آسیاهای نیمه خود شکن خشک-اصلاح طراحی  
و نتایج صنعتی حاصله در شرکت معدنی و صنعتی گل گهر

محقق: علیرضا حسنخویی

استاد راهنما: دکتر صمد بنیسی

بهمن ماه ۹۸

[www.kmpc.ir](http://www.kmpc.ir)

[Info@kmpc.ir](mailto:Info@kmpc.ir)

# آسیای نیمه خودشکن خشک کارخانه تغلیظ شرکت معدنی و صنعتی گل گهر



اندازه: ۲/۰۵ × ۹ متر

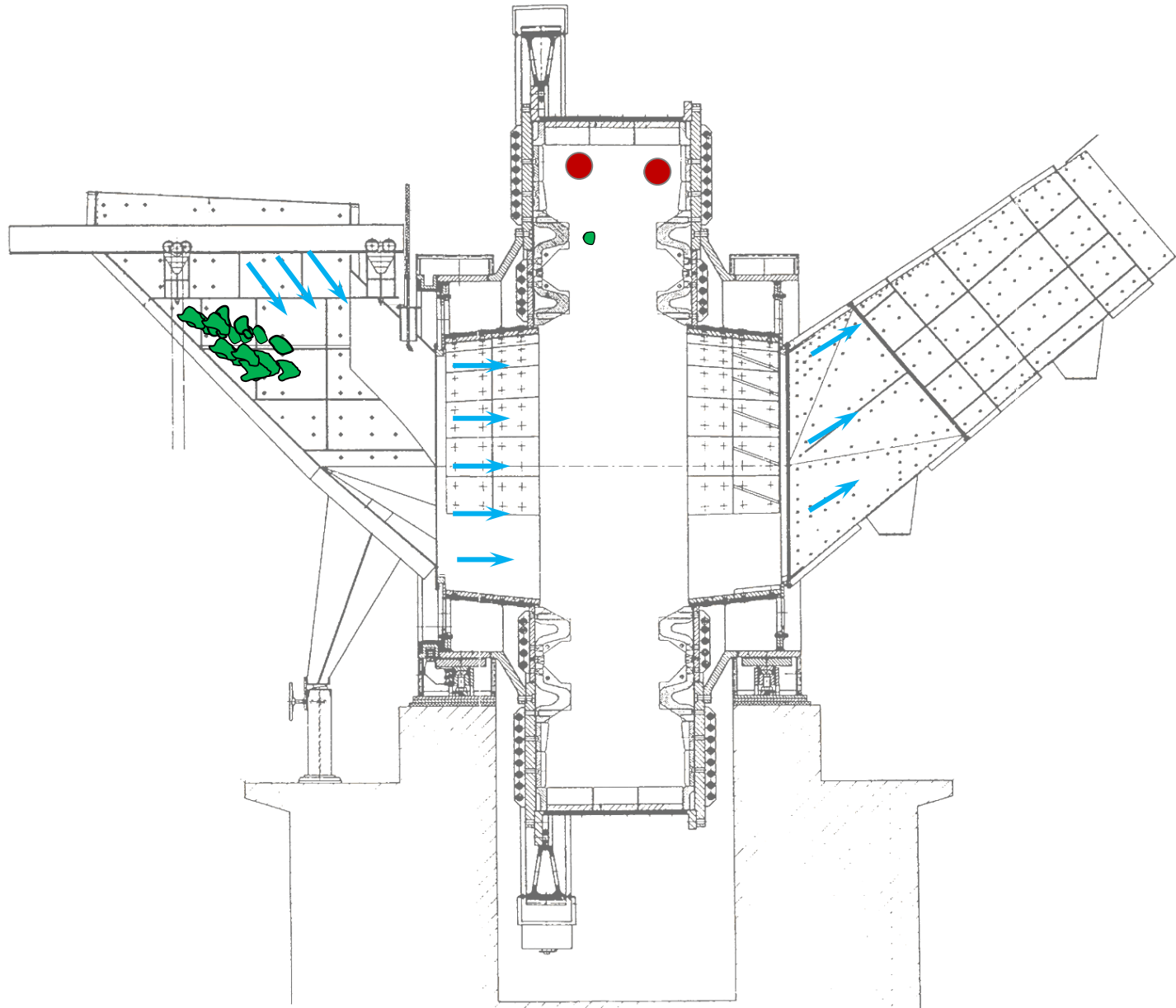
پرشدهی گلوله: ۱۳ درصد

اندازه محصول: ۴۵۰  $\mu\text{m}$

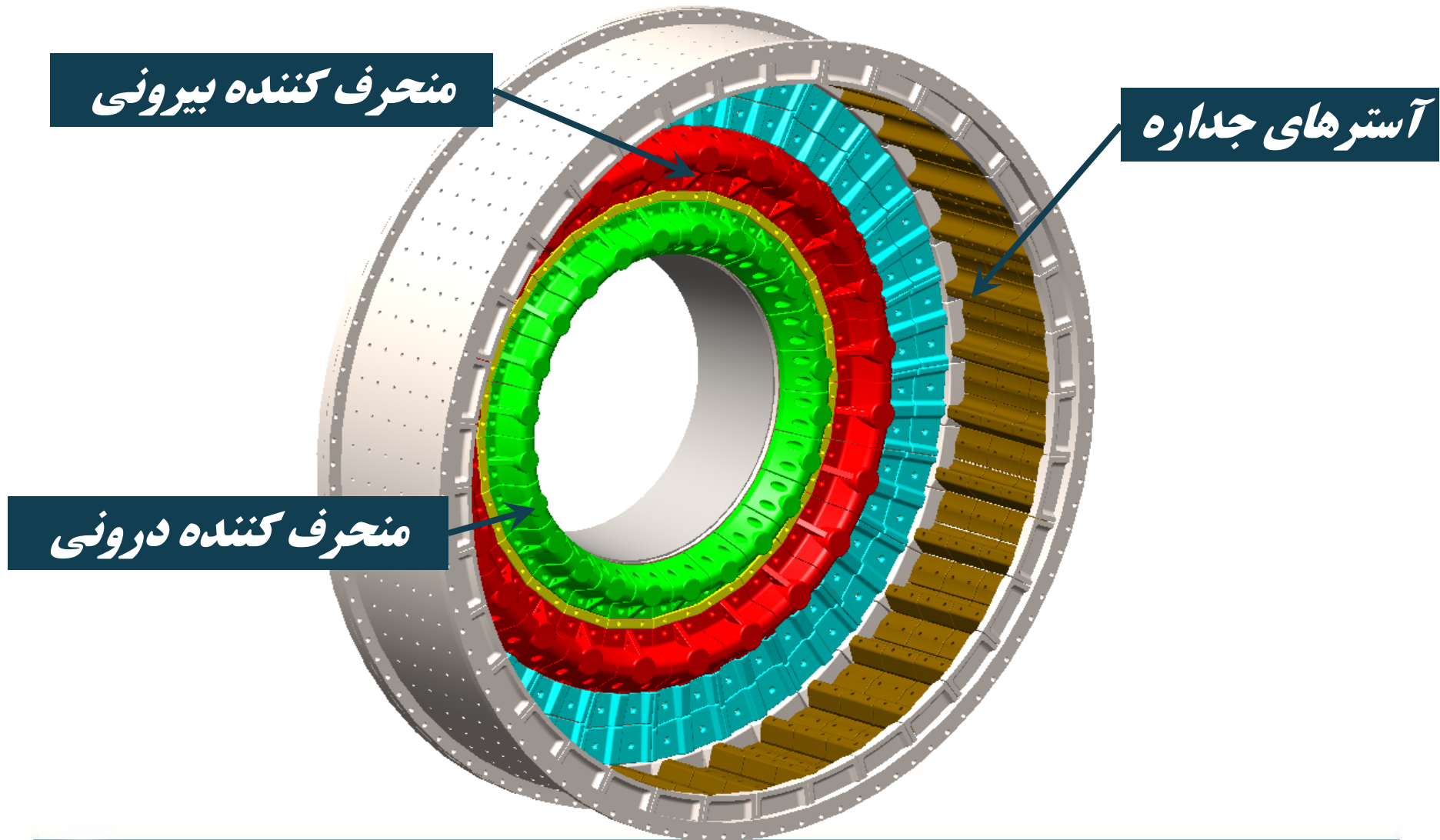
تناژ ورودی: ۴۰۰-۸۰۰ t/h

سرعت آسیا: با سرعت ثابت  
(۸۵ درصد سرعت بحرانی)

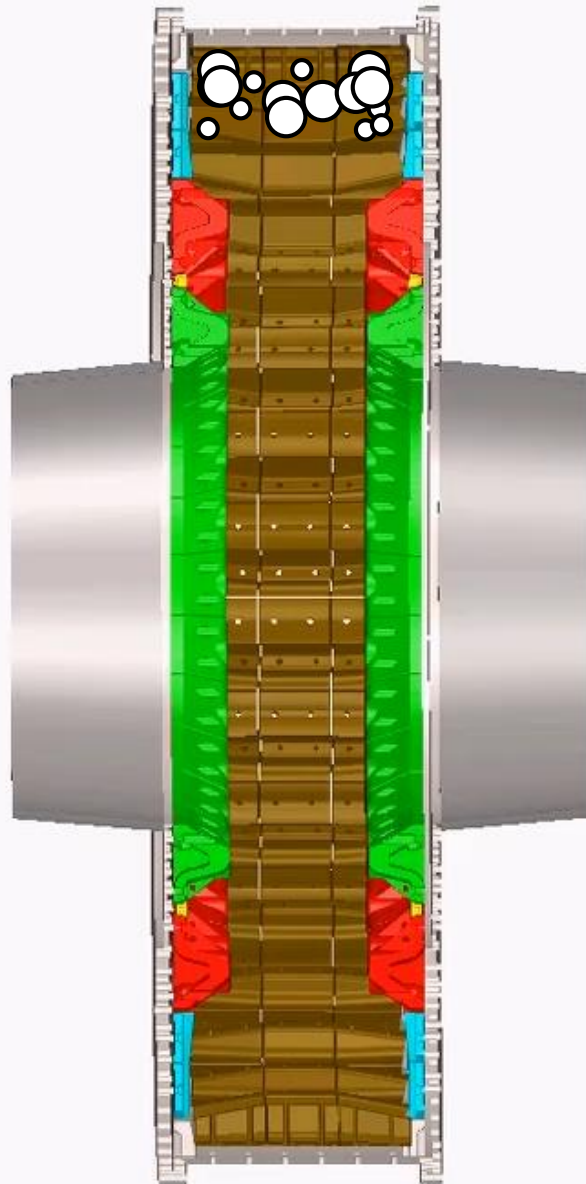
# فرآیند خردایش در آسیاهای نیمه خودشکن خشک



# ترکیب آسترهای آسیای نیمه خود شکن کارخانه تغلیظ گل گهر



# آیا ضربات گلوله‌ها در این آسیا همگی مفید هستند؟



# مشکلات مربوط به ضربات مستقیم گلوله‌ها به آسیا

❖ سایش بسیار بالای آسترهای منحرف کننده

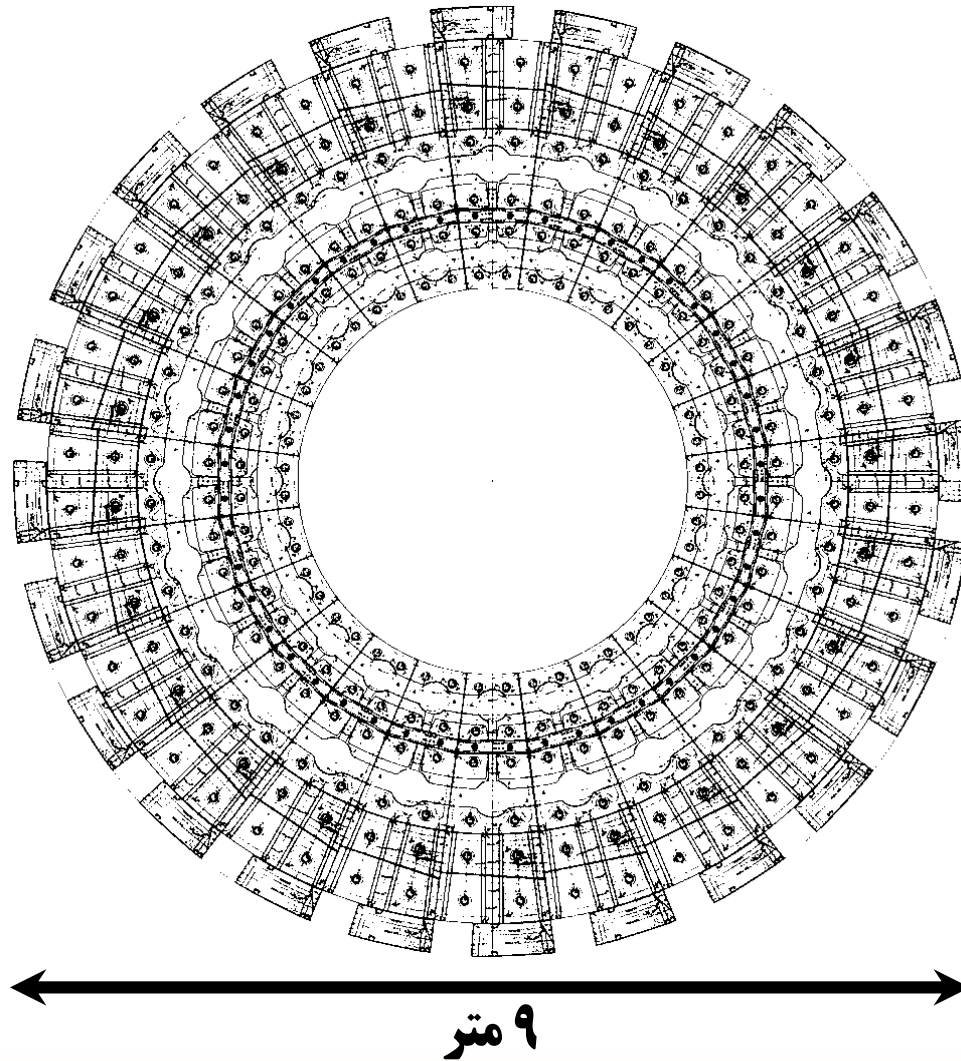
❖ تناژ تولیدی پایین در آسیا



# مدل سازی فیزیکی فرآیند خردایش در آسیا



# ساخت آستر کوچک مقیاس طرح اصلی



# خصوصیت سنجی آسترهای با طرح اصلی

آسیا با آسترهای کوچک مقیاس طرح اصلی

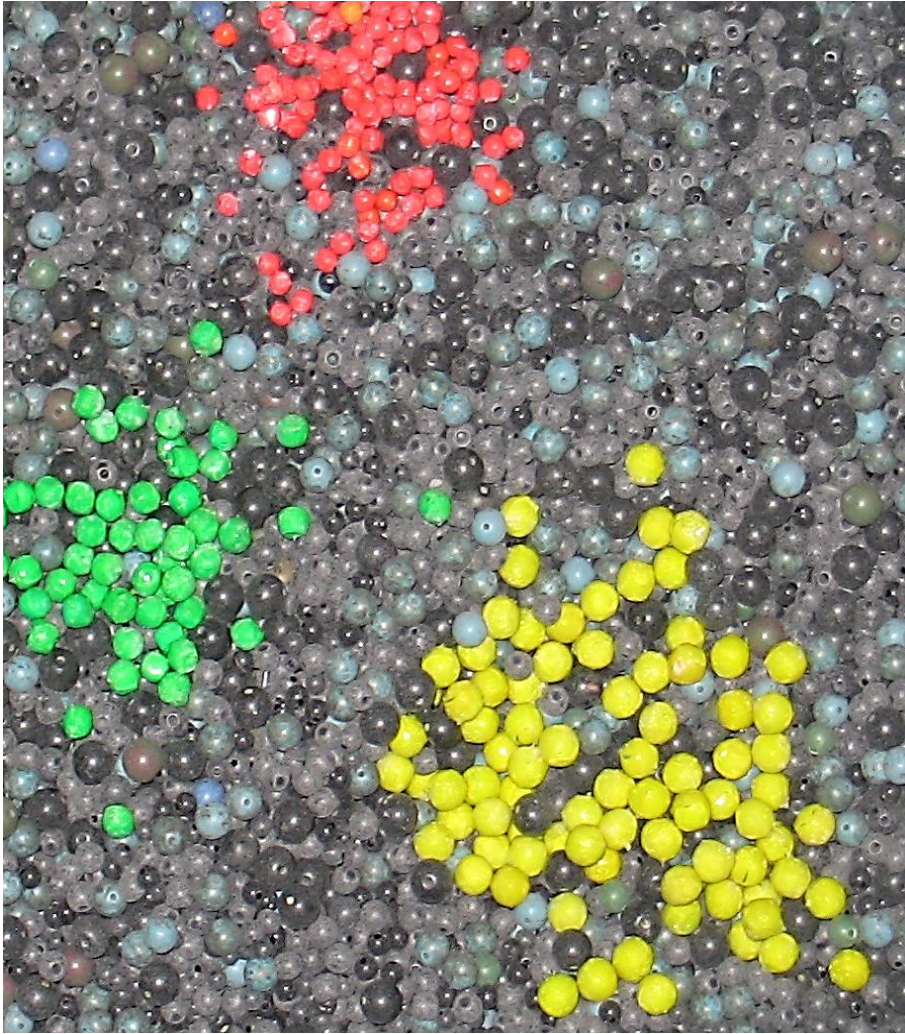


100 cm

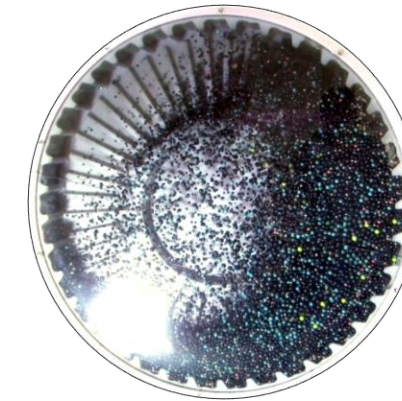
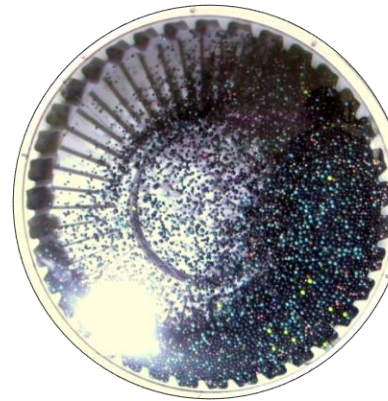
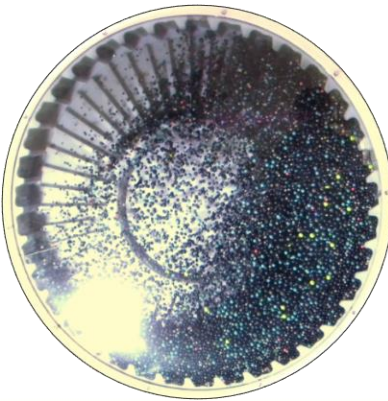
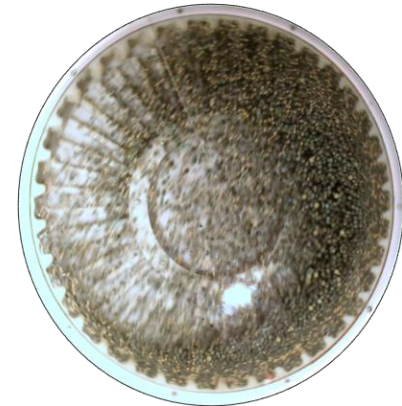
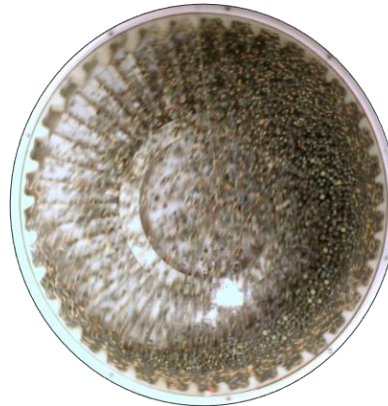
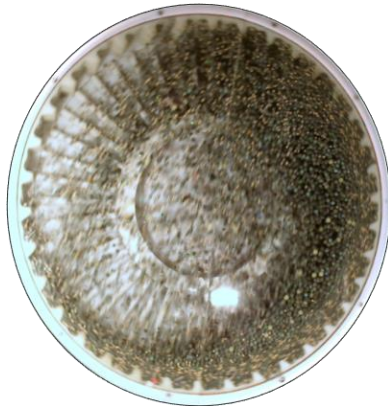


مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشه گر  
Kashgar Mineral Processing Research Center

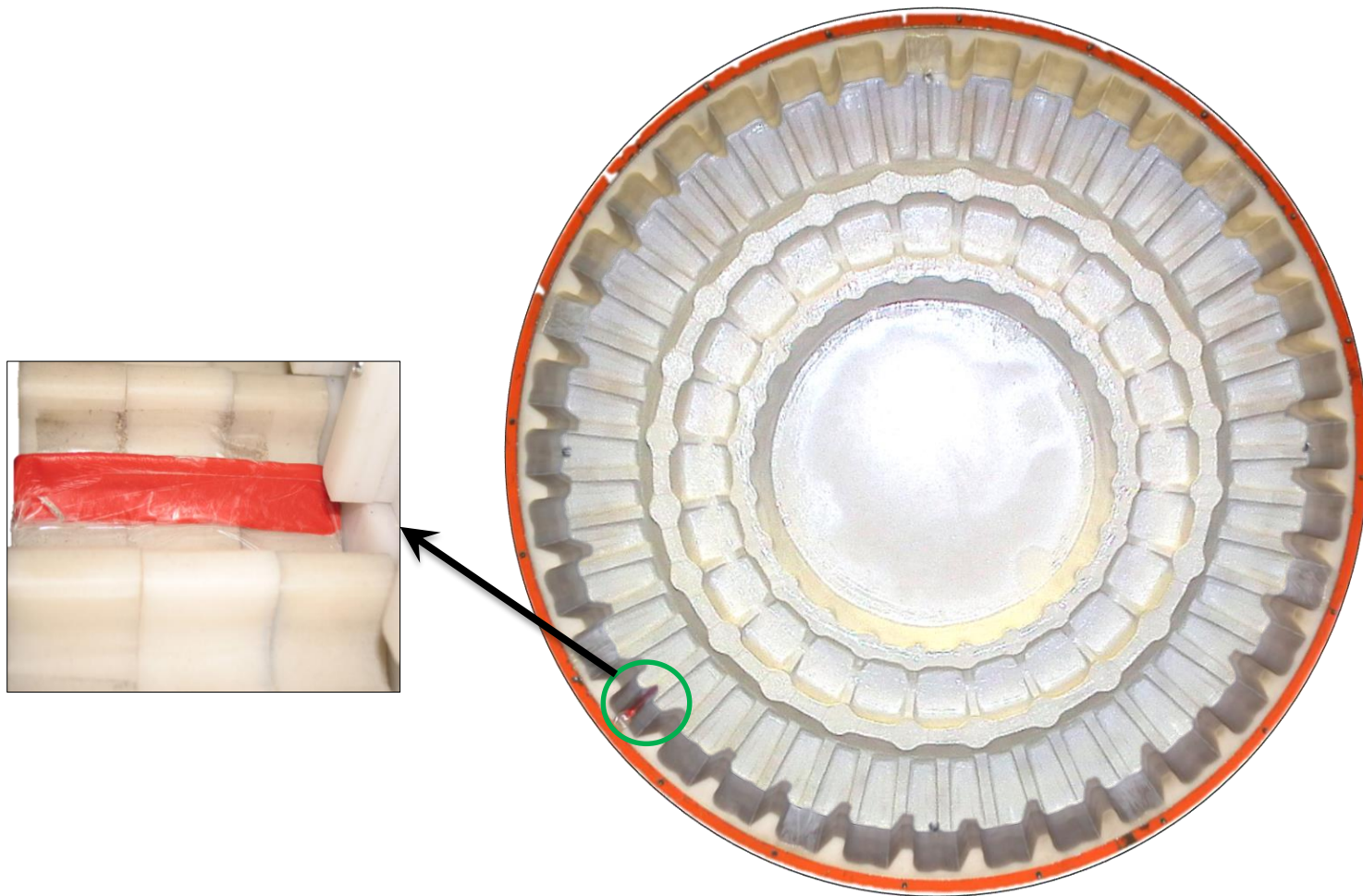
# استفاده از گلوله‌های فلورسنت تحت نور فرابنفش به منظور رهگیری ذرات



# استفاده از فلاشر به منظور مشاهده و درک بهتر رفتار بار در آسیا



# بررسی محل برخورد ضربات گلوله ها در طول آسیا



# نحوه توزیع ضربات در طول آسیا

بدون ضربه گلوله

دیواره ورودی



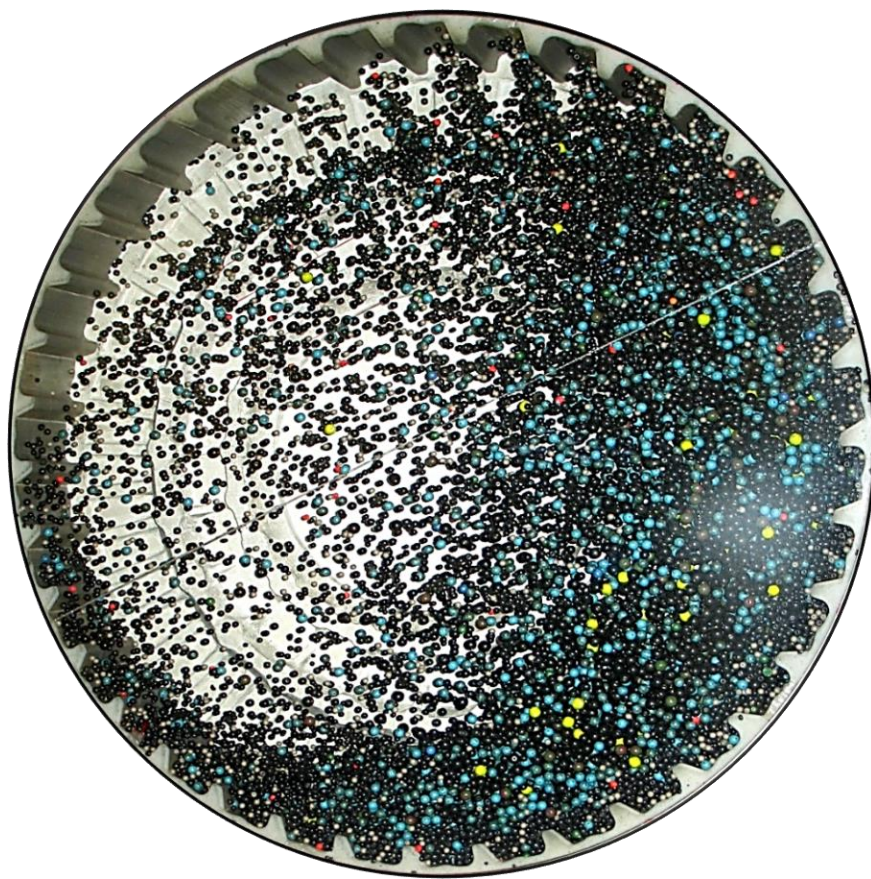
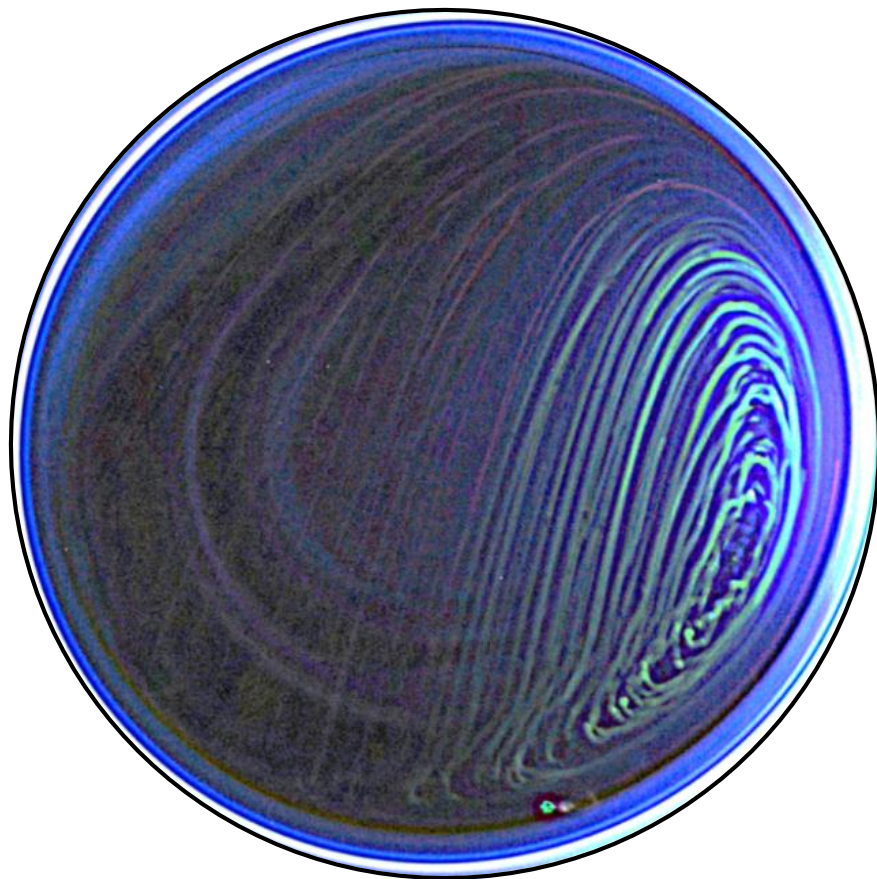
بعد از در معرض ضربات قرار گرفتن  
طول موثر آسیا



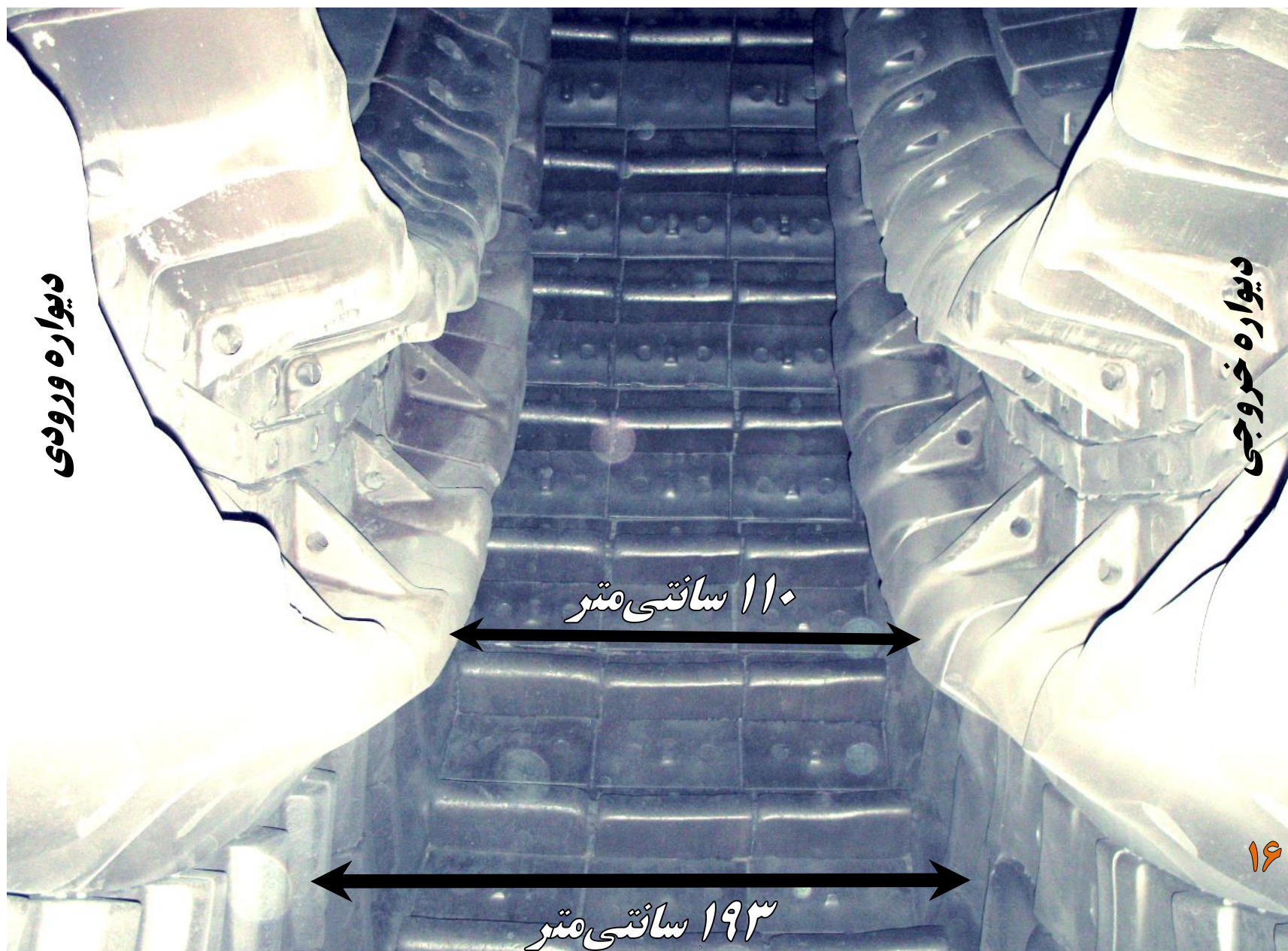
ذرات درشت = مسیرهای سبز رنگ

ذرات ریز = مسیرهای قرمز رنگ

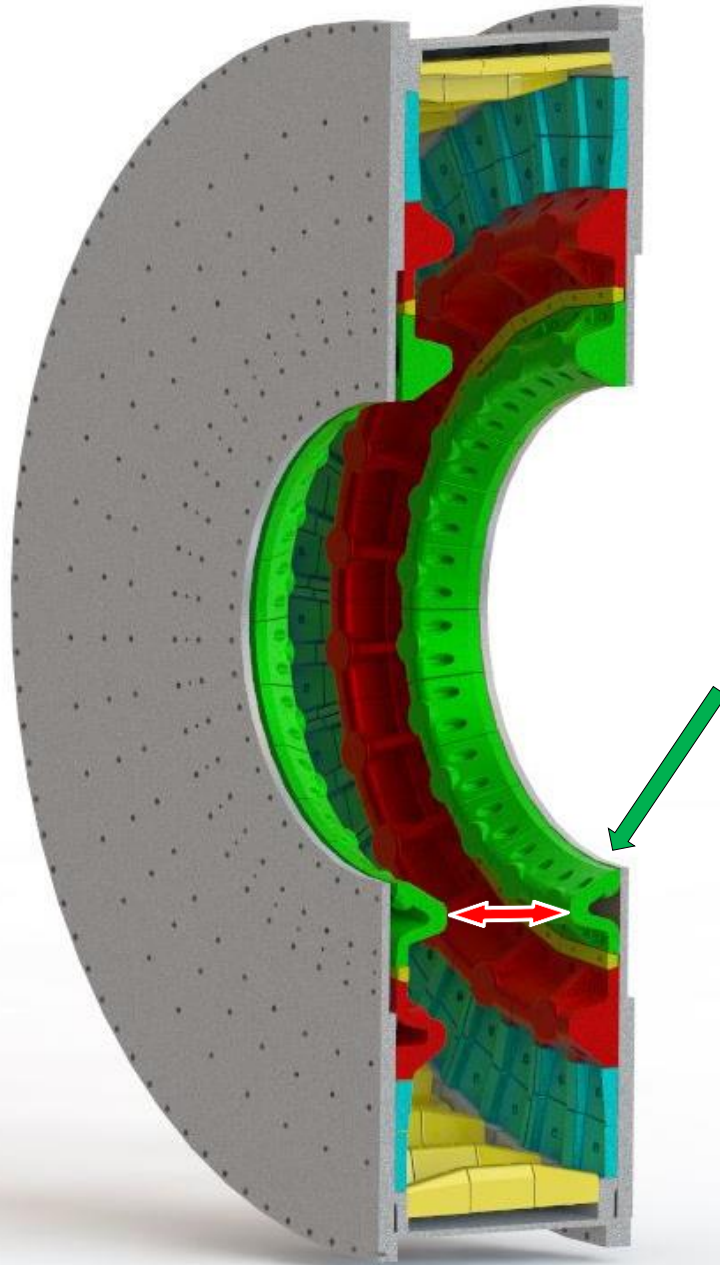
# مقایسه مسیر حرکت ذرات درشت و ریز



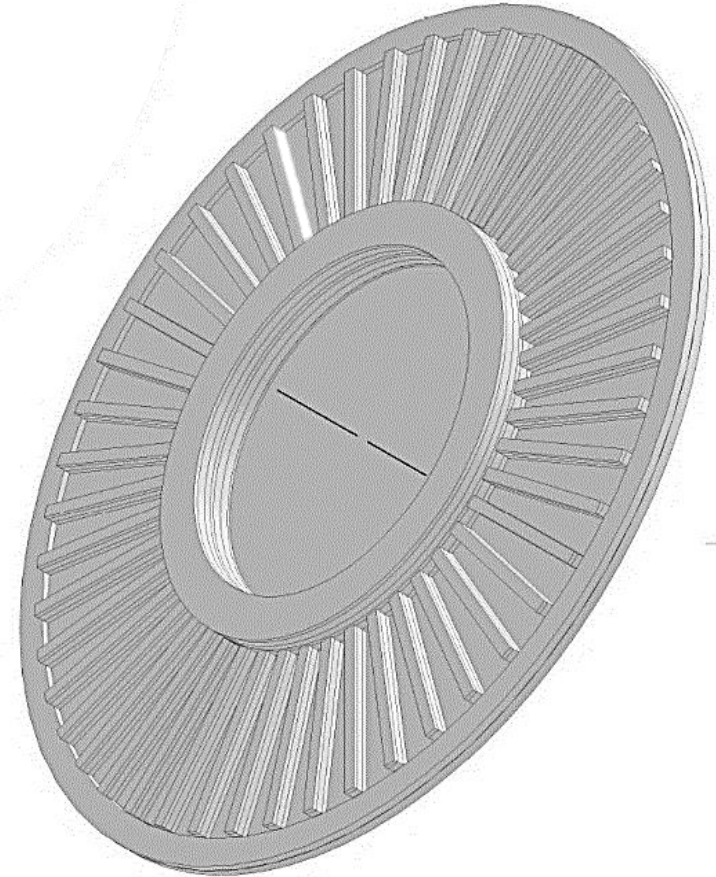
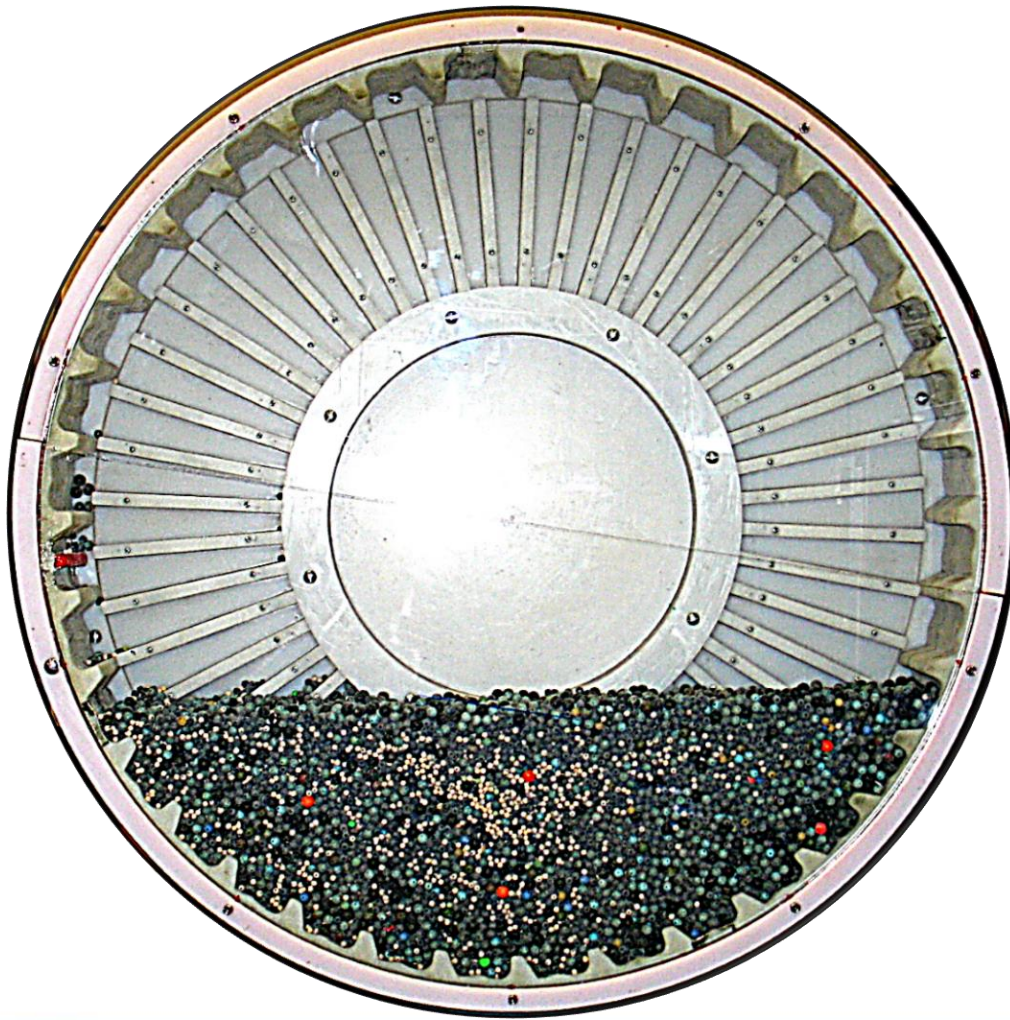
# آسترهای طرح اصلی آسیای نیمه خود شکن



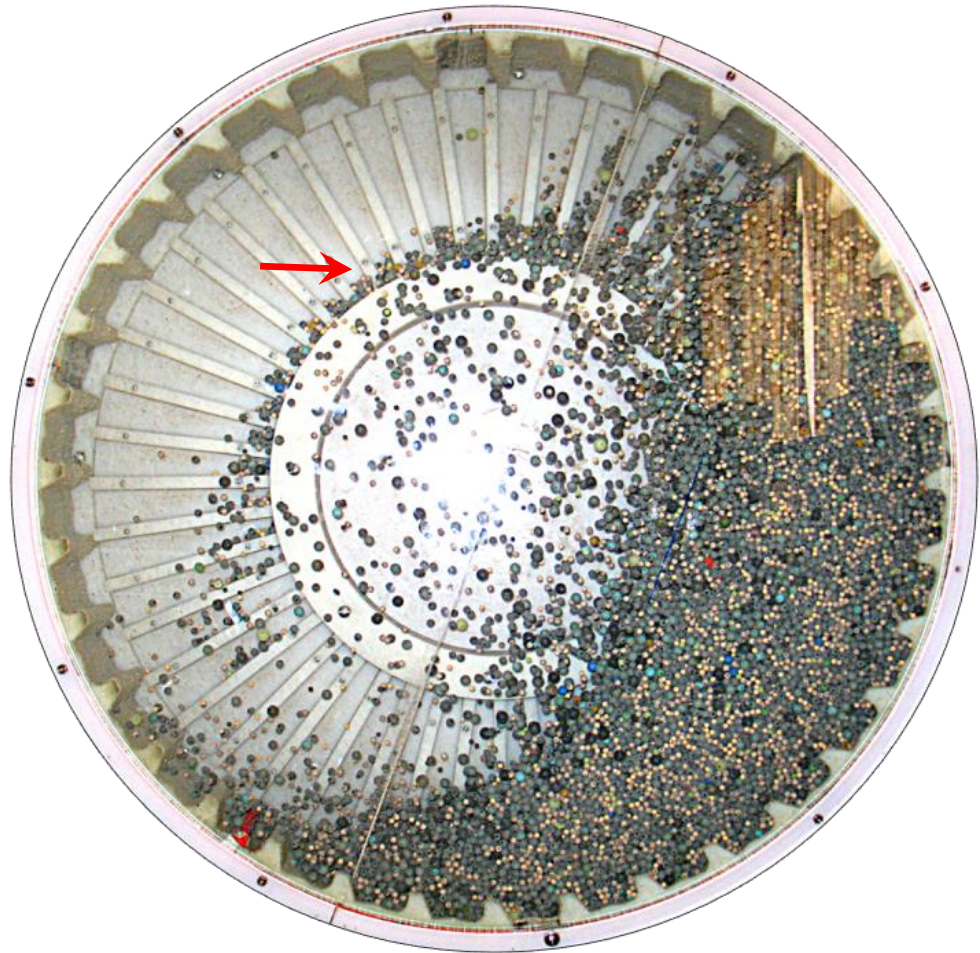
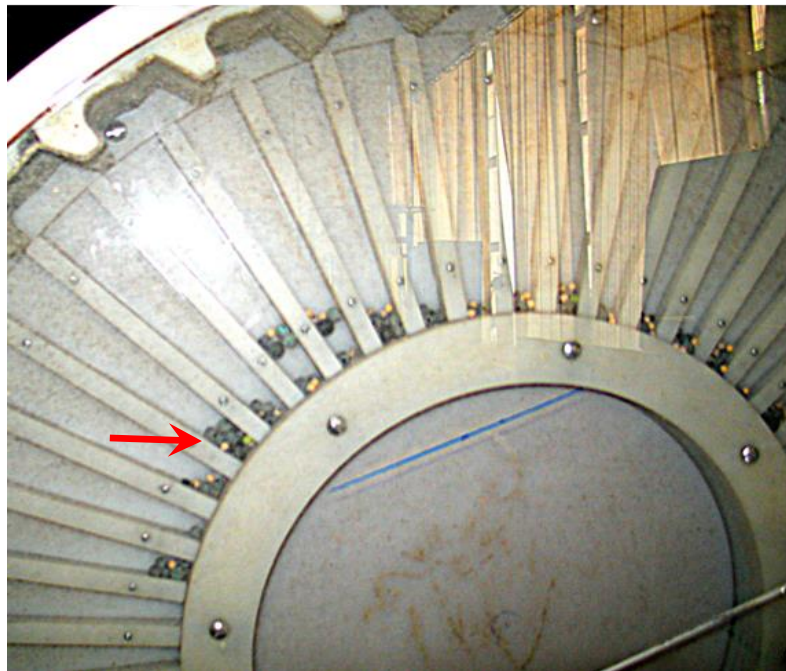
# کاهش ارتفاع آسترهای منحرف کننده درونی



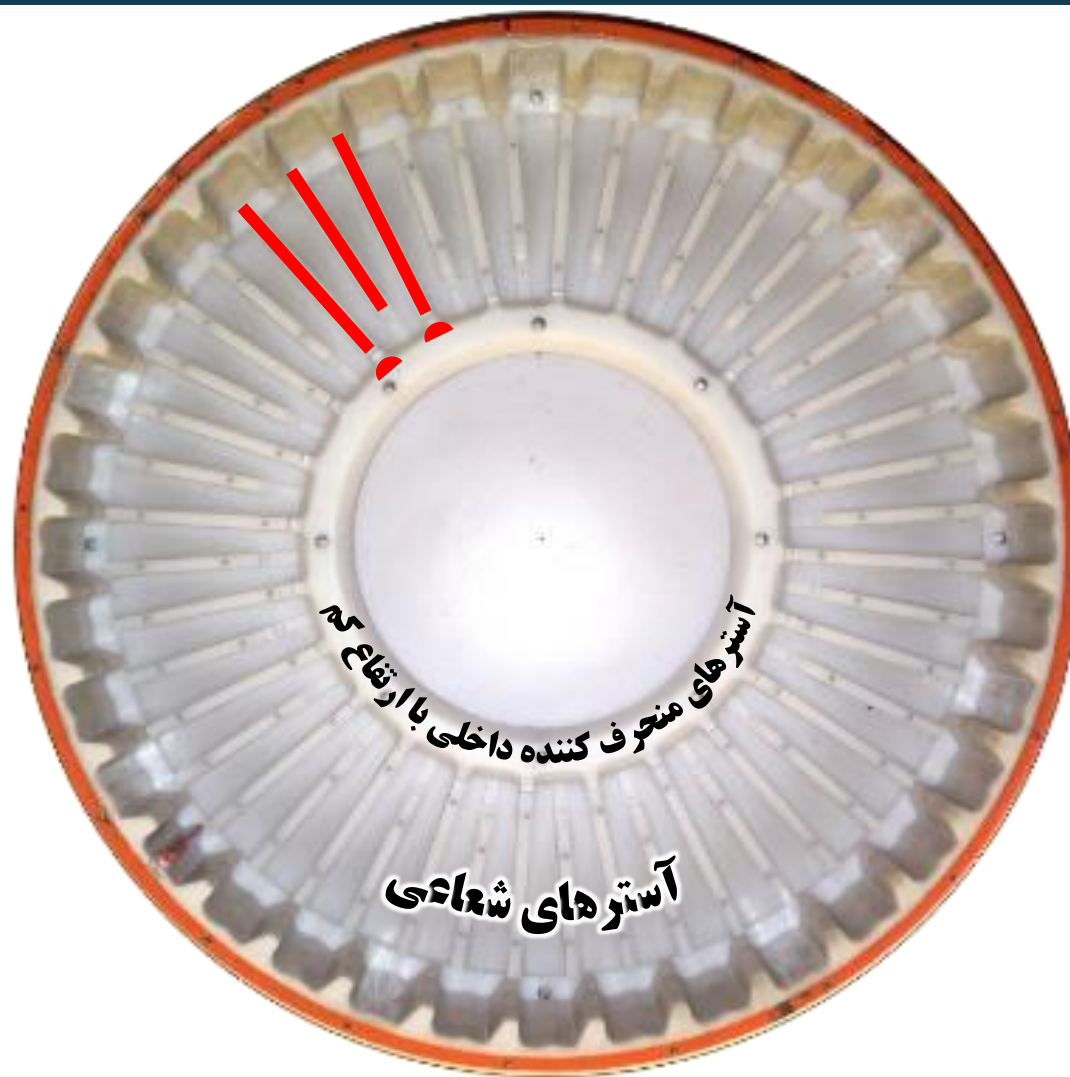
# ساخت آستر جدید دیواره آسیای نیمه خودشکن شرکت معدنی و صنعتی گل گهر (کوچک مقیاس شده)



# فشرده‌گی مواد در بین آسترهای طرح جدید



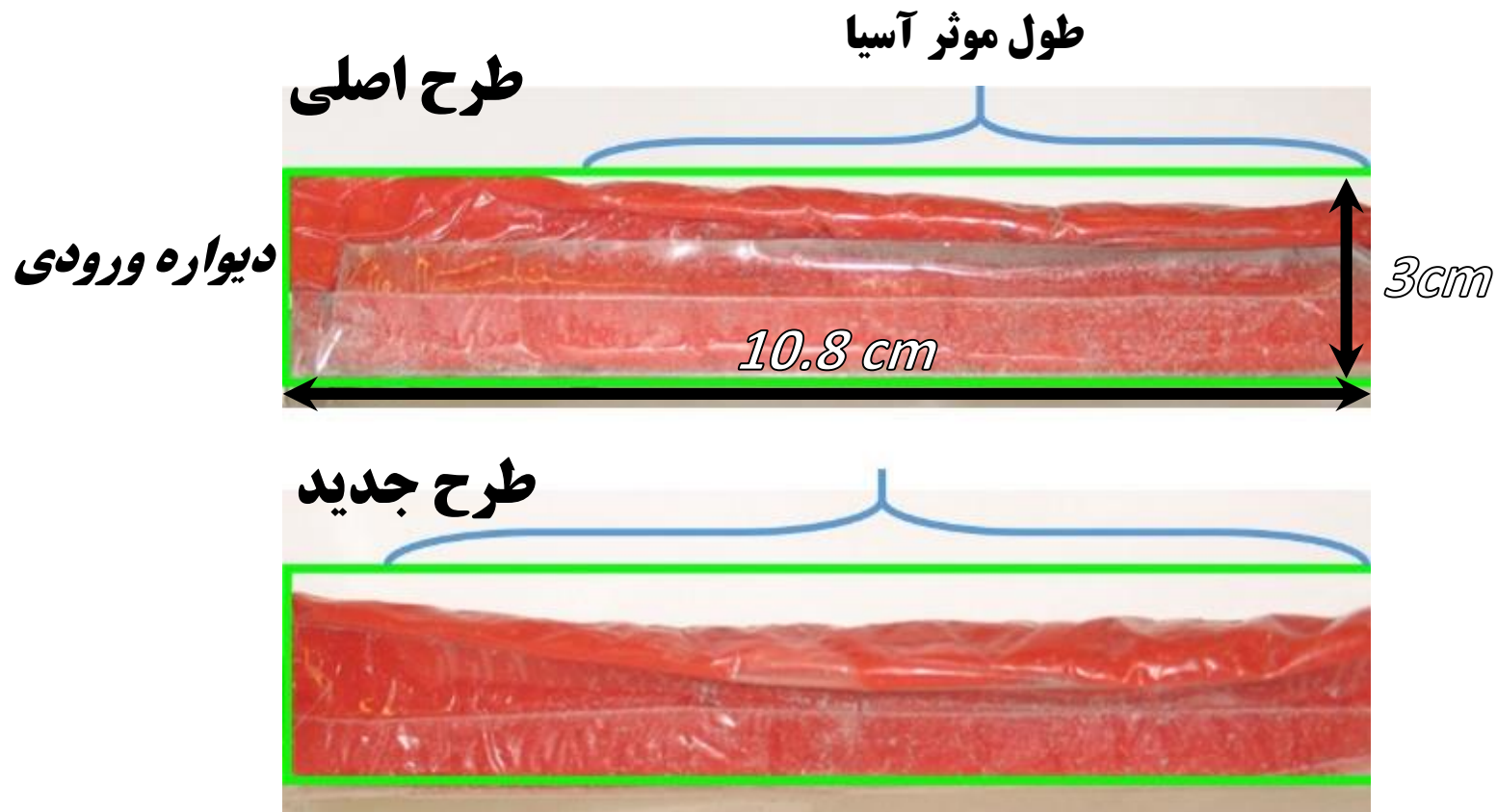
# آسترهای طرح جدید دیواره ورودی و خروجی



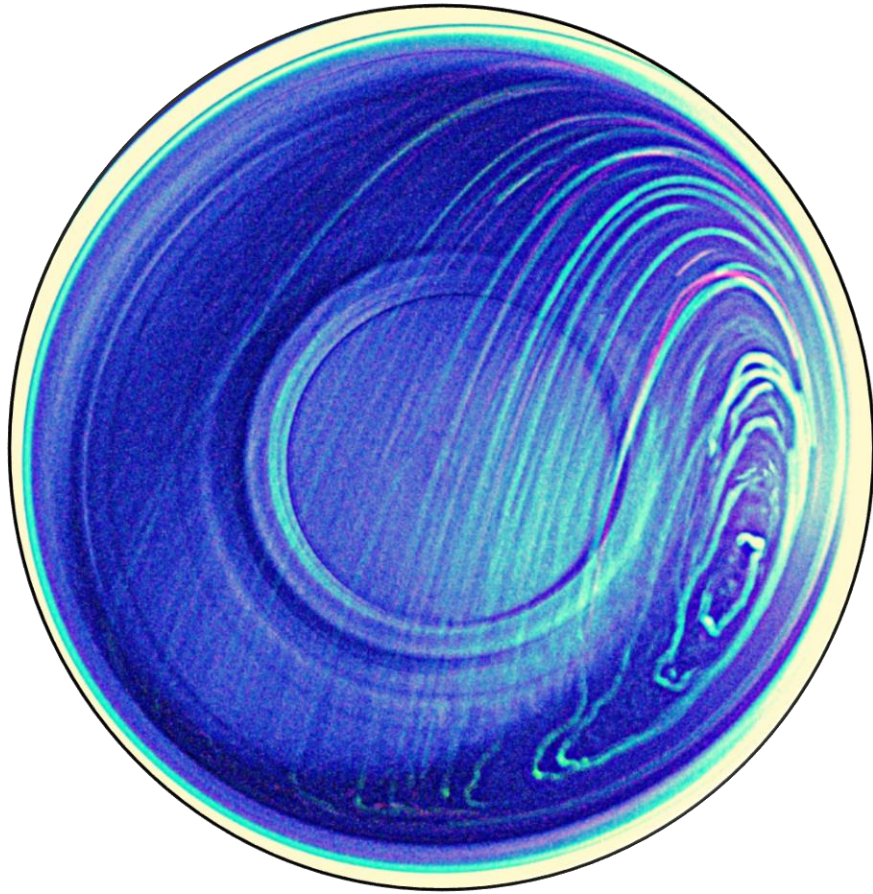
# رفع مشکل فشردگی مواد



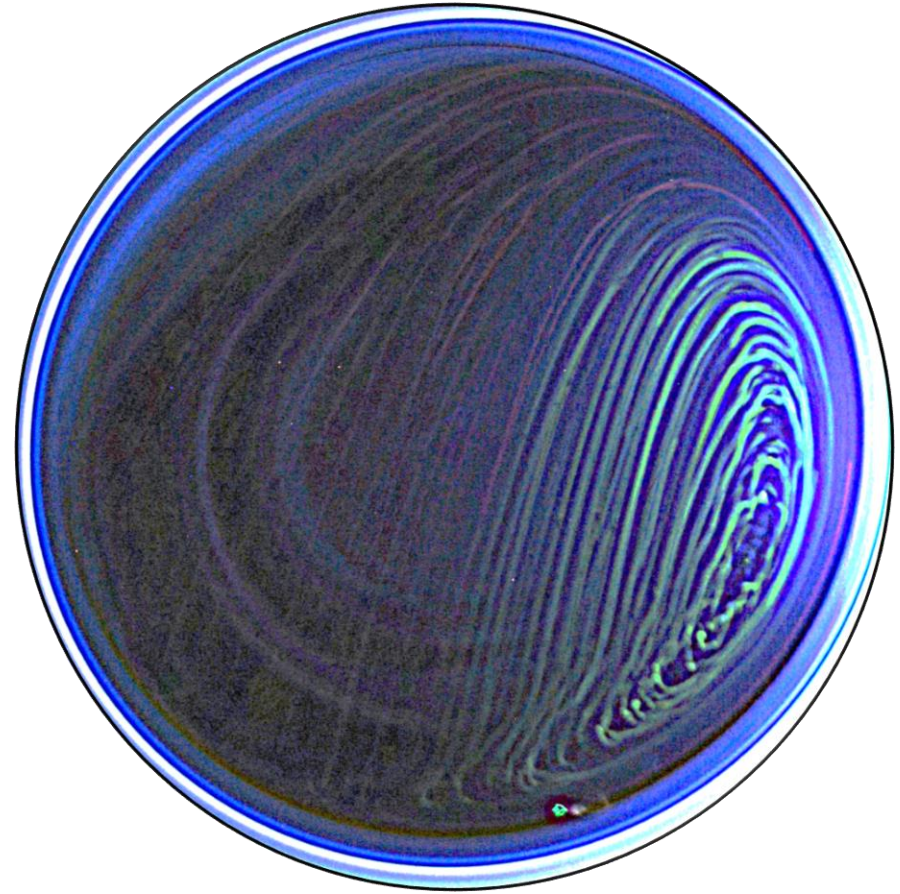
# نحوه توزیع ضربات در طول آسیا



# مسیر حرکت ذرات درشت و ریز در آسیا



طرح جدید

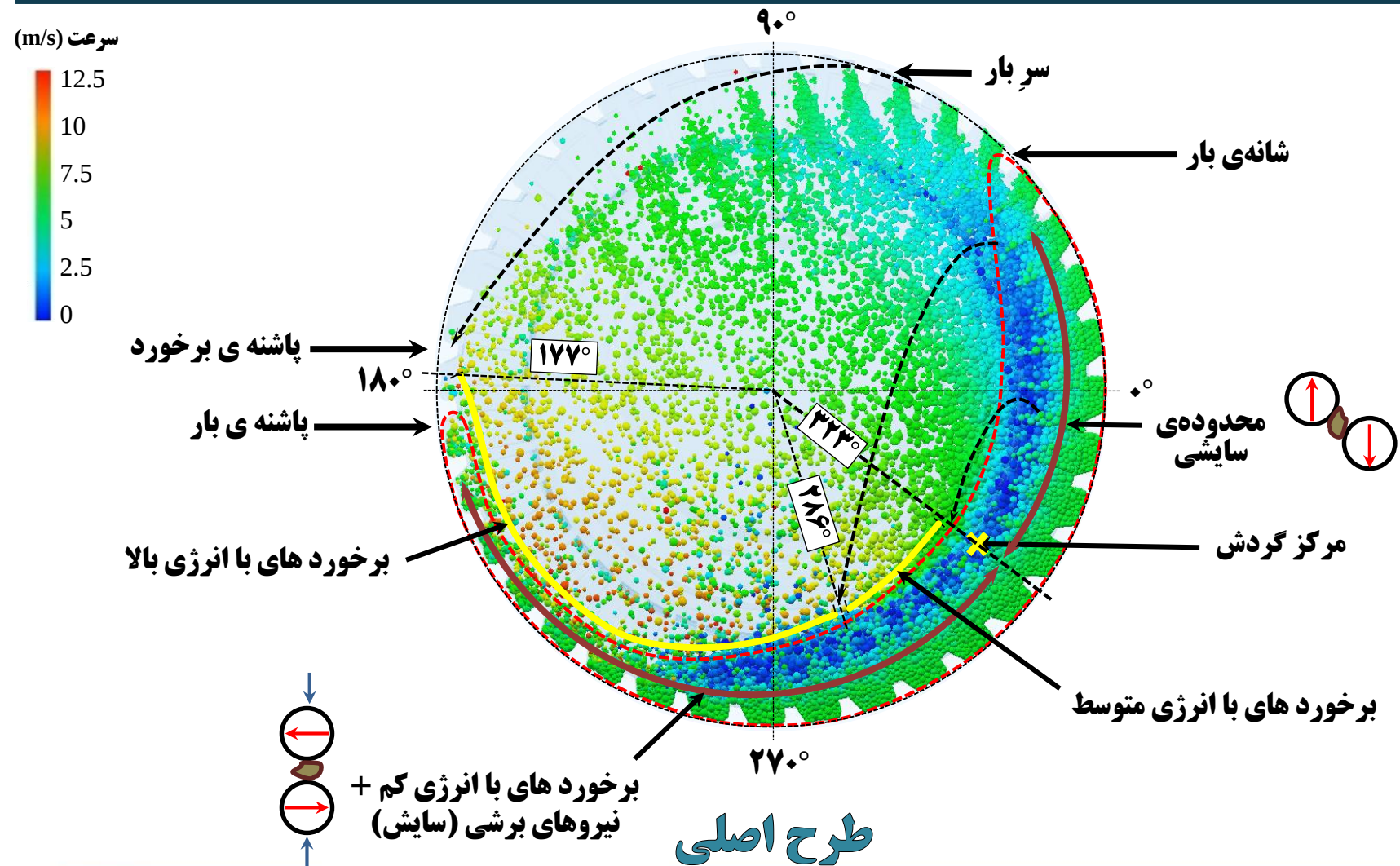


طرح اصلی

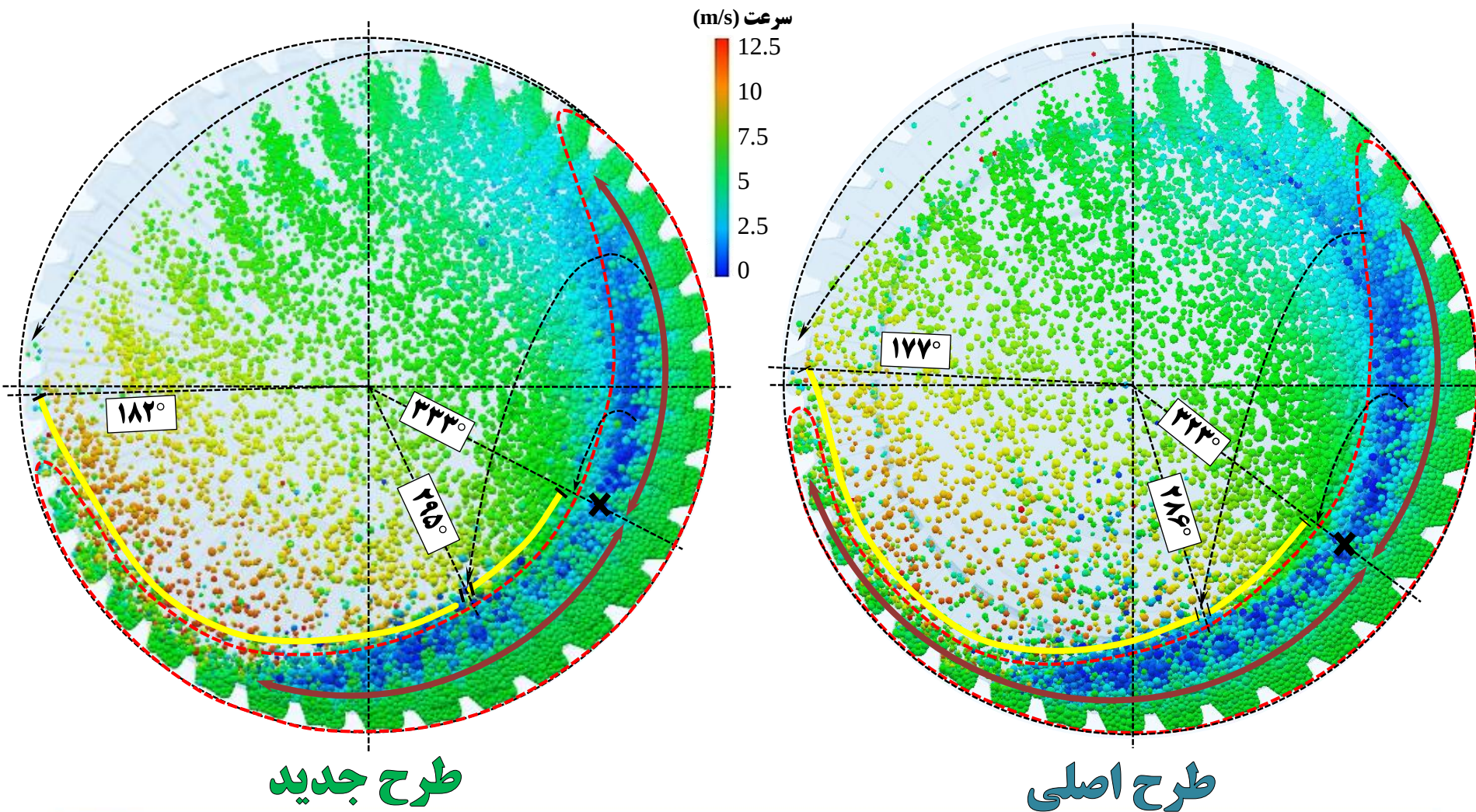
ذرات بزرگ : سبز  
ذرات کوچک : قرمز



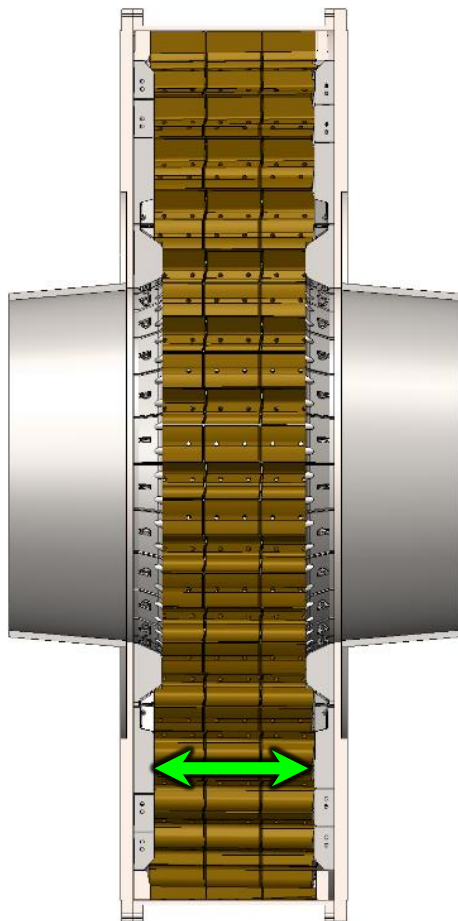
# شبیه سازی حرکت ذرات با نرم افزار KMPC<sub>DEM</sub>®



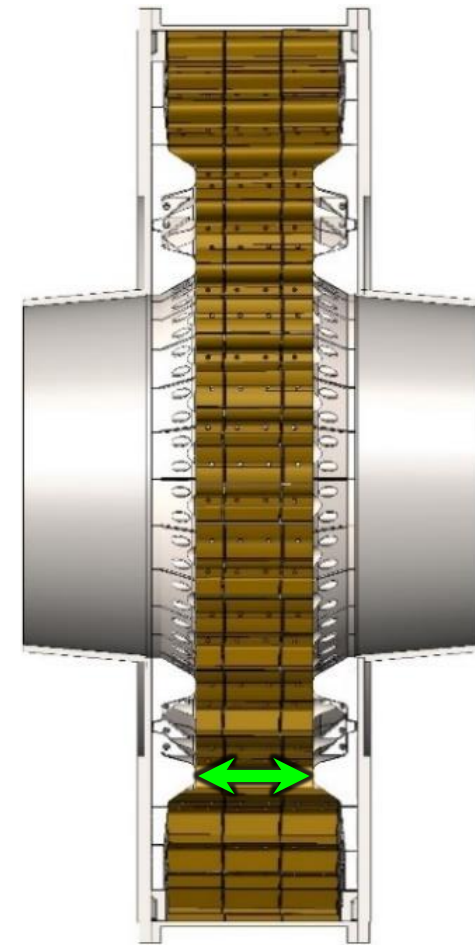
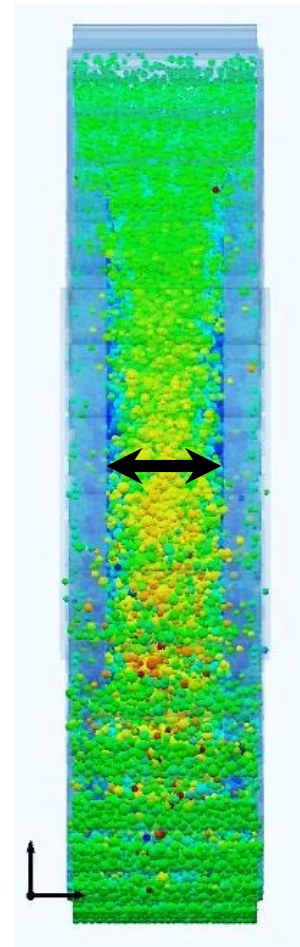
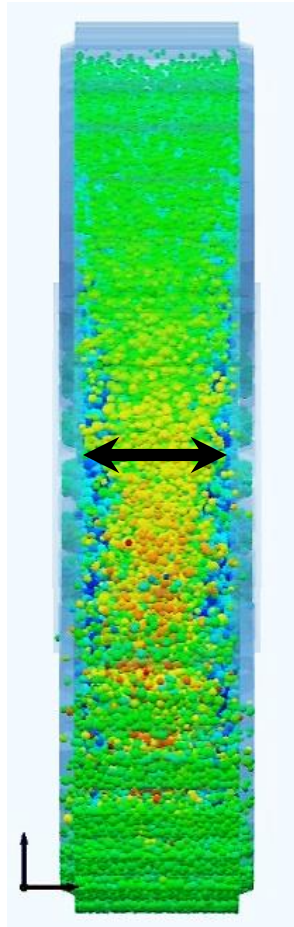
# شبیه سازی حرکت ذرات با نرم افزار KMPC<sub>DEM</sub>®



# شبیه سازی حرکت ذرات با نرم افزار KMPC<sub>DEM</sub>®

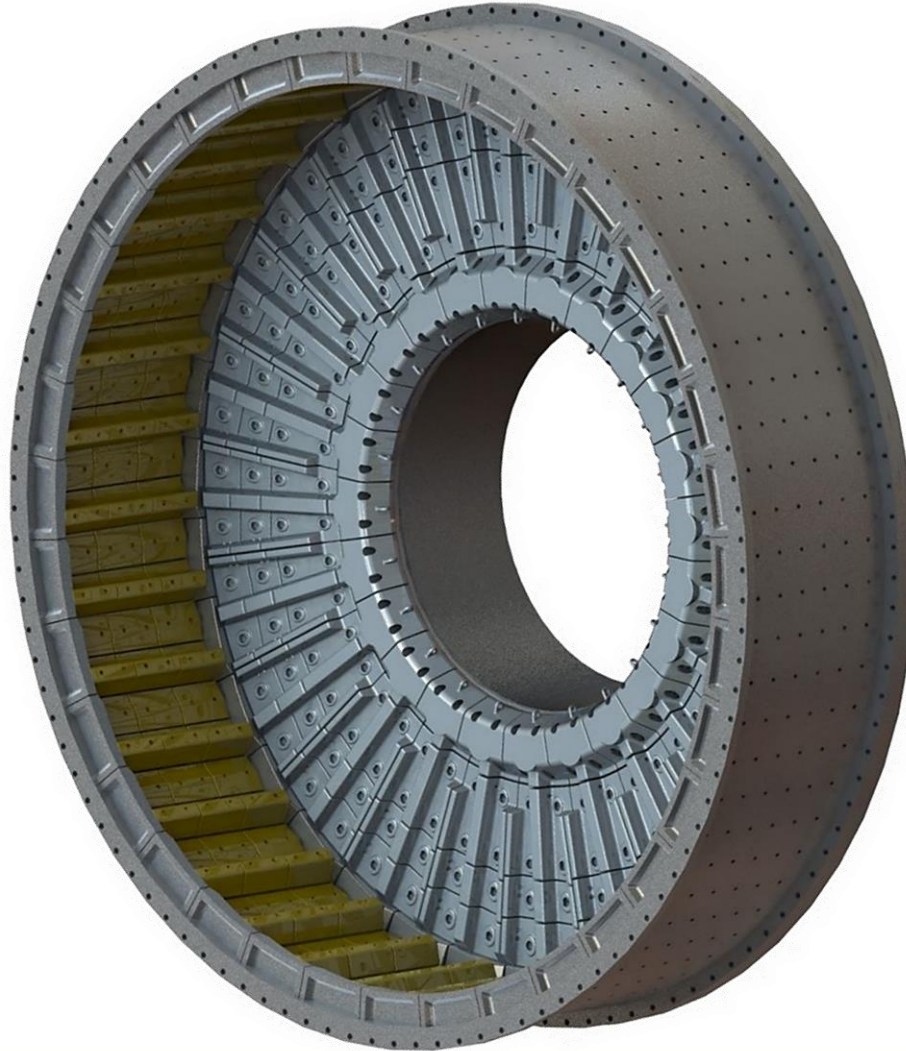


طرح جدید

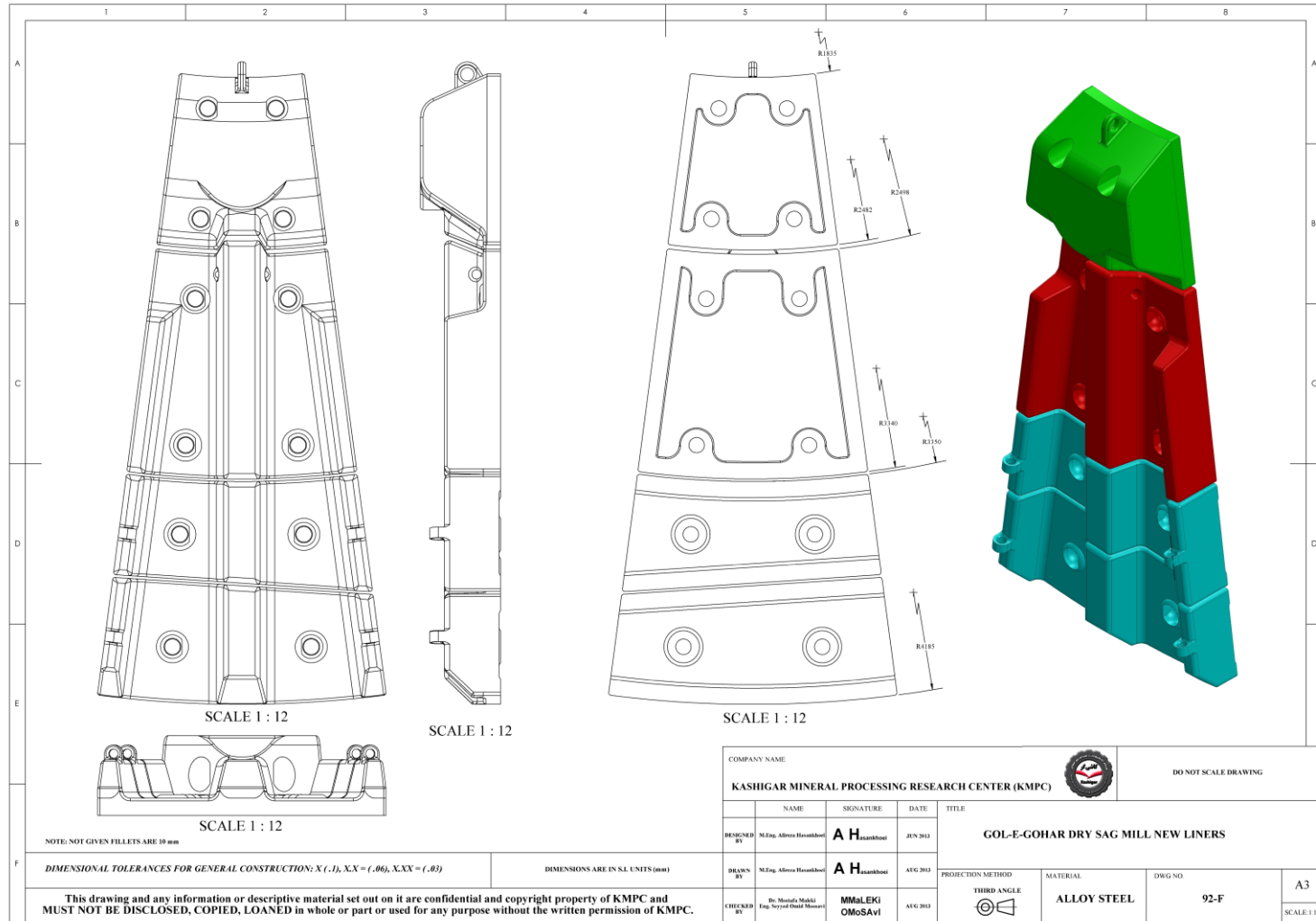


طرح اصلی

# نمای سه بعدی از آسیا با آسترهای دیواره طرح جدید



# نقشه فنی آسترهای طرح جدید



# نصب آسترهای طرح جدید در آسیای نیمه خودشکن شماره ۱



# طرح جدید آسترهای دیواره ورودی و خروجی



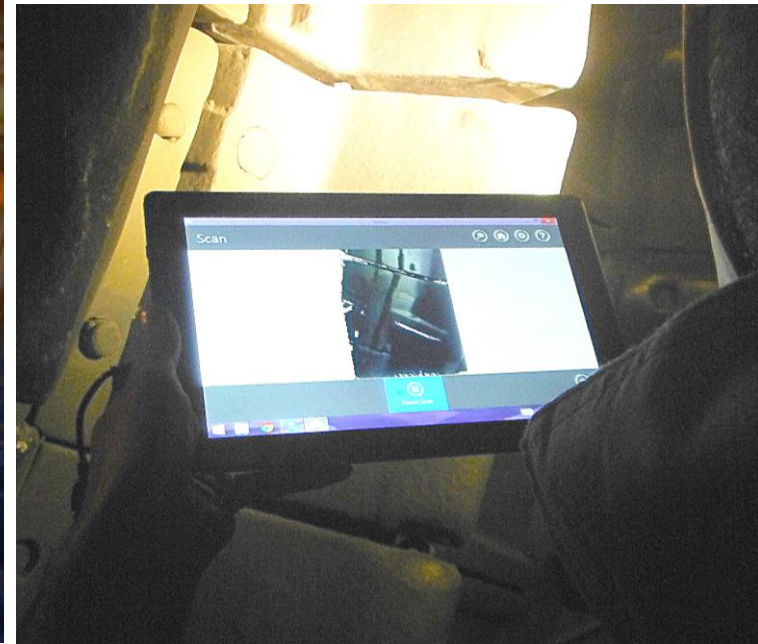
طرح جدید



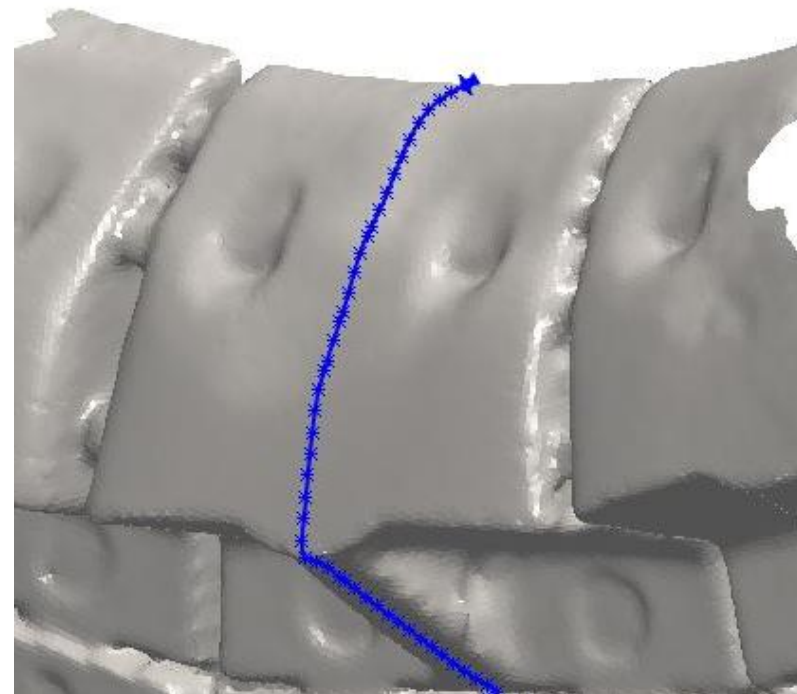
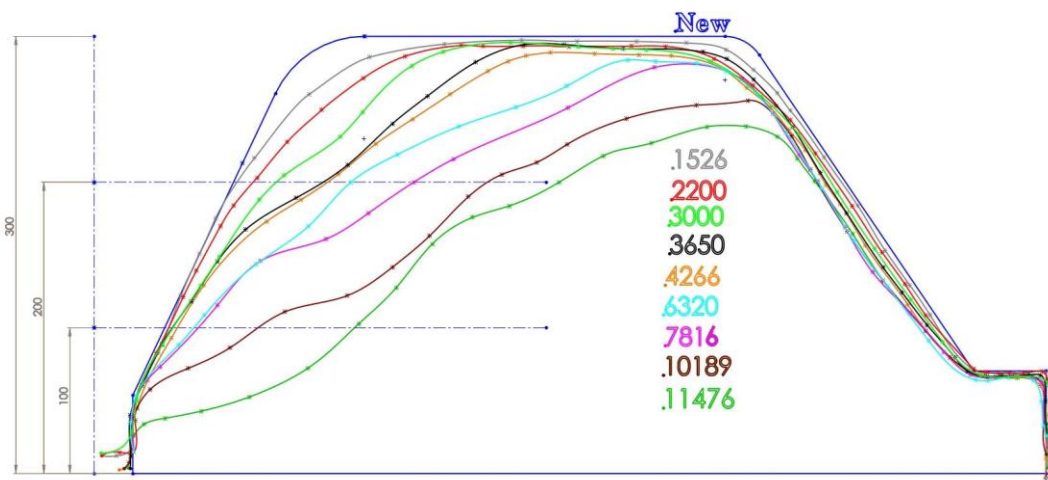
طرح اصلی



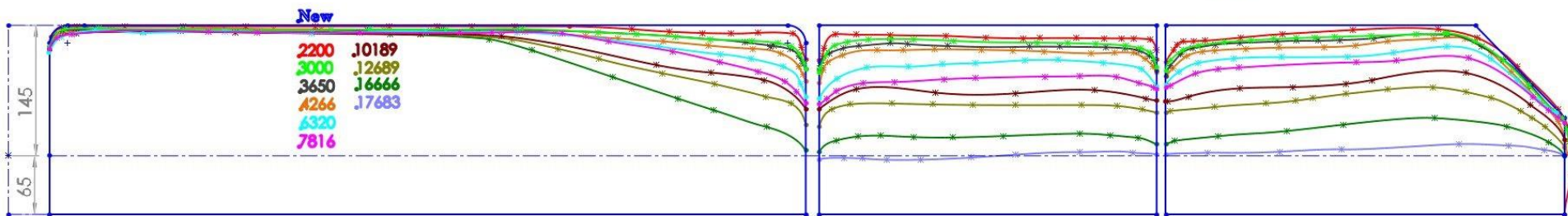
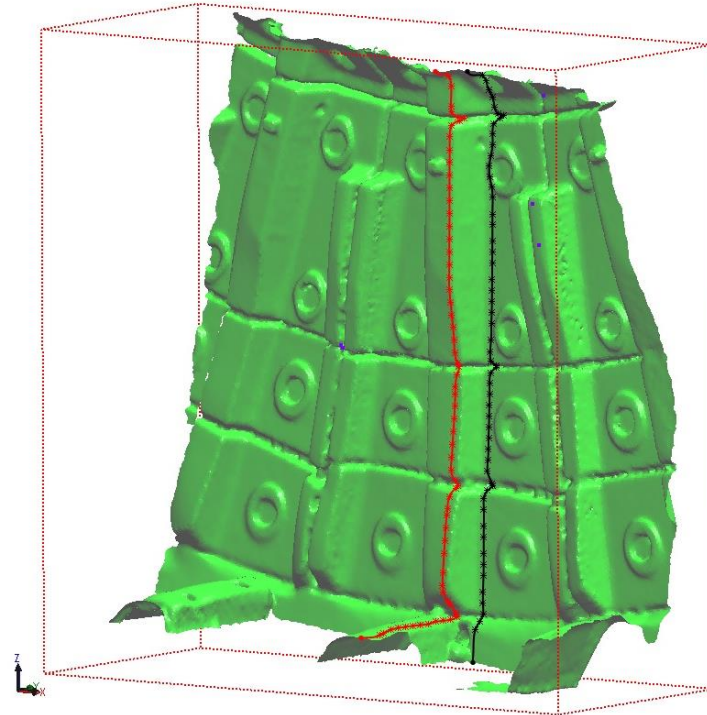
# اسکن سه بعدی آسترها در طول عمر آن ها



# الگوی سایش سه بعدی آسترهای طرح جدید



# الگوی سایش سه بعدی آسترهای طرح جدید



# میزان افزایش عمر آسترهای دیواره طرح جدید



۱۰۰%

۱۸۷%

۱۷۵%

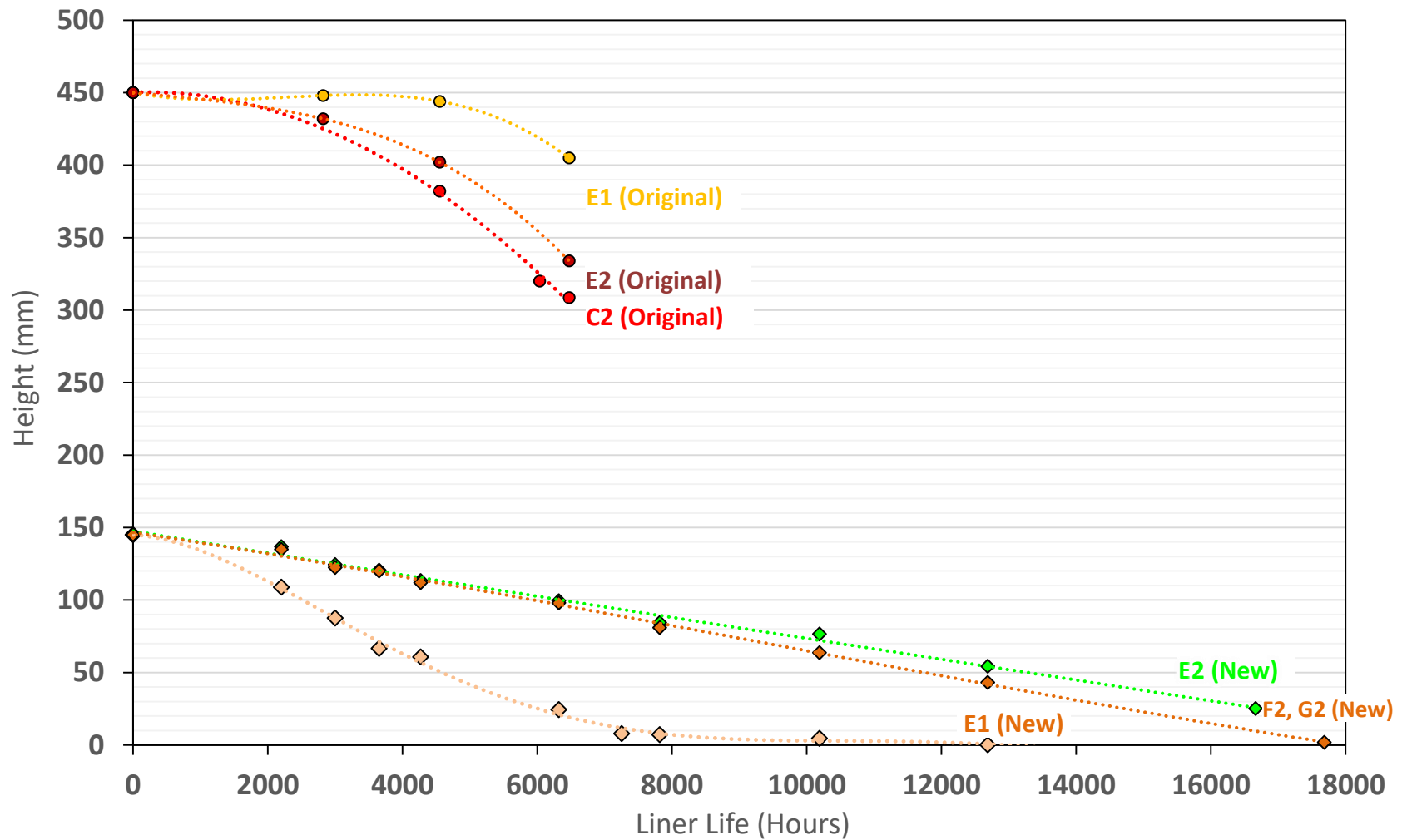
۱۰۰%

۵۰%

۱۰۰%

۵۰%

# الگوی سایش سه بعدی آسترهای دیواره طرح جدید



## خلاصه و نتیجه گیری

- ✓ برای بهبود کارآیی خردایش آسیا و کاهش نرخ سایش آسترهای منحرف کننده، ارتفاع آنها کاهش یافت.
- ✓ آسترهای دیواره طرح جدید که از یک آستر منحرف کننده درونی با ارتفاع کم و آسترهای شعاعی تشکیل شده است، در یکی از آسیاها نصب گردید.
- ✓ عمر آسترها در طرح جدید بین ۵۰ تا ۲۰۰ درصد افزایش یافت.
- ✓ تناژ ورودی آسیا به میزان ۲۴ تن در ساعت افزایش و اندازه ذرات خروجی آسیا به مقدار ۴۰ میکرون کاهش یافت.
- ✓ آسترهای طرح جدید در هر سه آسیای نیمه خودشکن در کارخانه‌ی تغلیظ شرکت معدنی و صنعتی گل گهر نصب شدند.



# تقدیر و تشکر

- شرکت معدنی و صنعتی گل گهر
- پژوهشکده سنگ آهن و فولاد گل گهر
- شرکت گهر روش سیرجان
- دانشگاه شهید باهنر کرمان
- دانشگاه ولی عصر رفسنجان

