



دانشگاه فنی و مهندسی
دانشگاه شهید باهنر کرمان

NICICO

مجمع مس سرچشمه



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر
Kashgar Mineral Processing Research Center



در دنیا چه خبر؟

کاربرد گلوله های سرامیکی در آسیاهای تانویه

مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر

www.kmpc.ir

Info@kmpc.ir

انواع واسطه خردایش



- گلوله

- میله

- خود ماده معدنی

- قلوه سنگ

- سرامیک



چالش های استفاده از گلوله به عنوان واسطه خردایش



- ایجاد مشکل در فلو تاسیون و دیگر روشهای جدایش به دلیل ورود یون های آهن به فرآیند
- افزایش تعمیرات و نگهداری به دلیل وارد کردن ضربات به آسیا
- سایش نسبتا سریع و نیاز به دوباره شار شدن

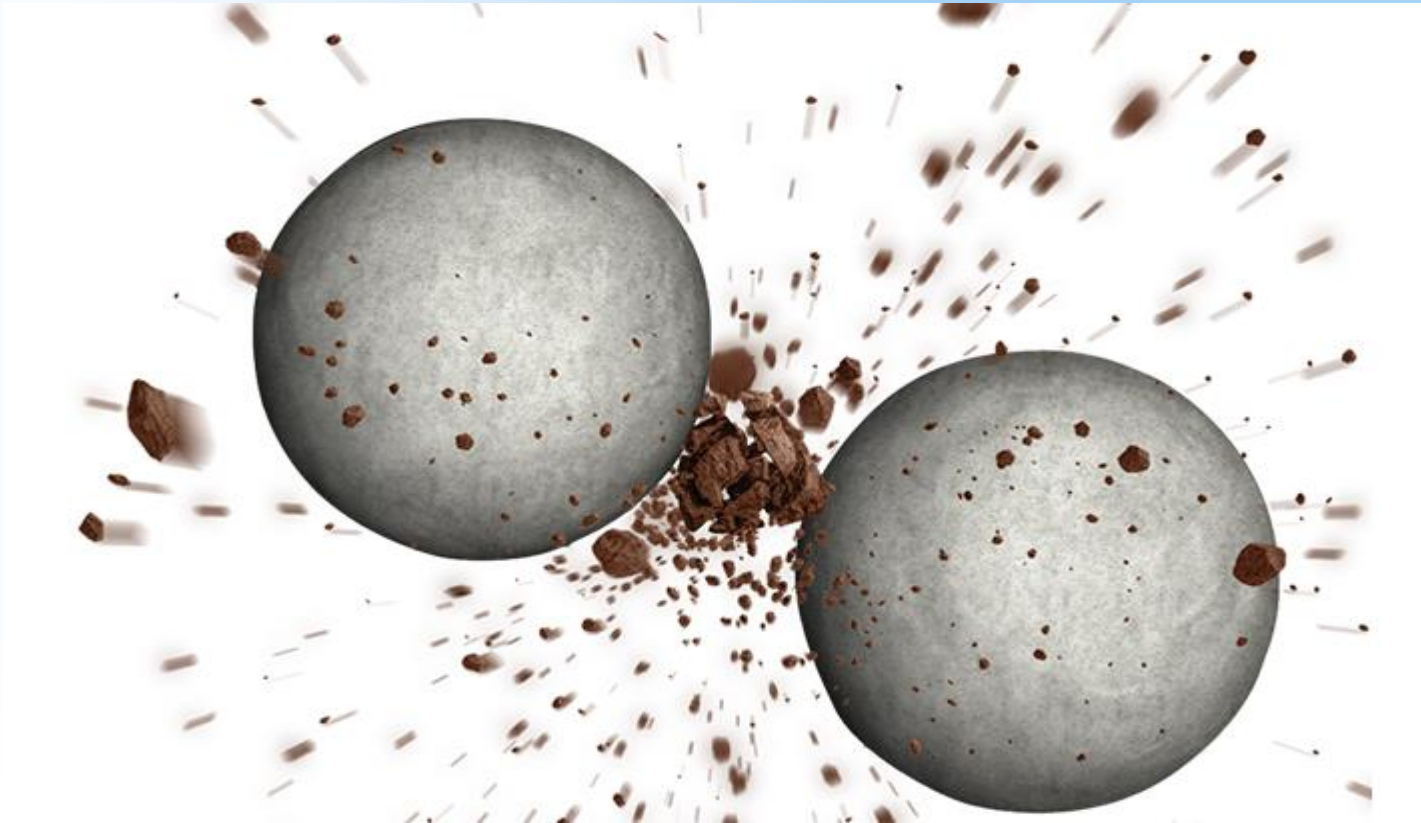
چالش های استفاده از گلوله به عنوان واسطه خردایش

- مشکل خارج کردن و کنار گذاشتن گلوله های کوچک و تغییر شکل داده شده



دلیل روی آوردن صنایع به گلوله های سرامیکی برای خردایش ریز

- سایش بسیار کمتر
- آلوده نکردن پالپ با مواد خارجی
- مصرف بسیار کمتر نسبت به فلز به ازای تن ماده خرد شده



دلیل روی آوردن صنایع به گلوله های سرامیکی برای خردایش ریز

- سایش یکنواخت و حفظ شکل کروی
- تنظیم دانسیته با توجه به کاربرد (تا ۶ تن بر متر مکعب)
- سختی بسیار بالا

Sizes range from 0.8 mm to 60 mm, with a specific gravity range of 2.6 to 6.0 g/cm³



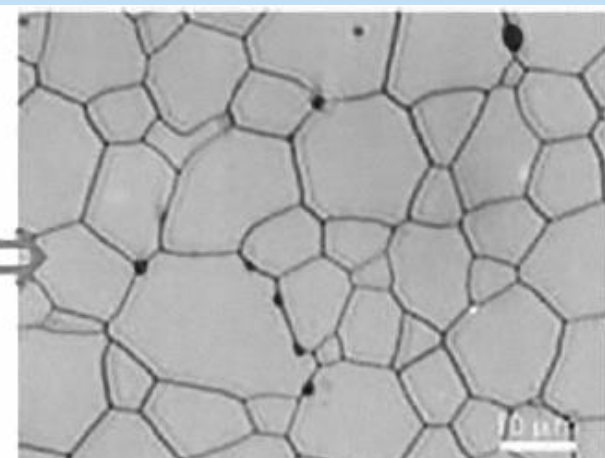
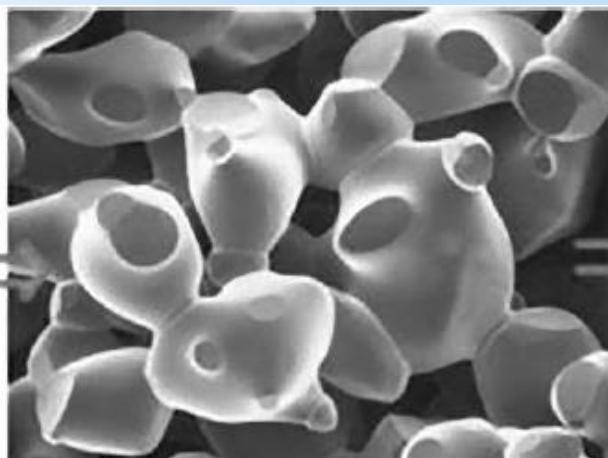
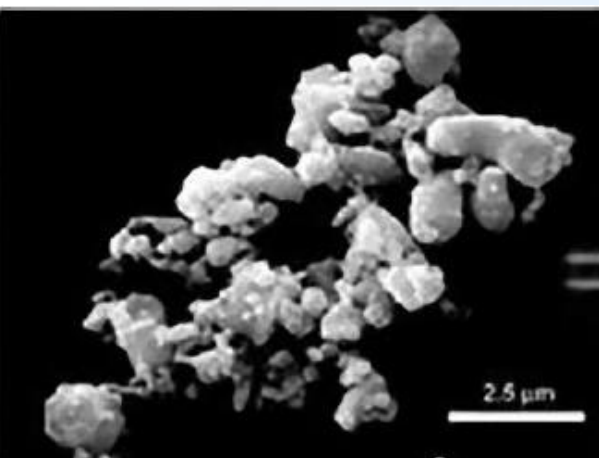
خصوصیات گلوله های سرامیکی

Typical additional properties	370	400	500	600
Apparent density (g/cm ³)	≥ 3.75	≥ 4.0	≥ 5.0	≥ 6.0
Vickers hardness* (0.5 kg)	1200	1050	1050	1200
Mohs hardness	(9+)	(7+)	(7+)	(9+)

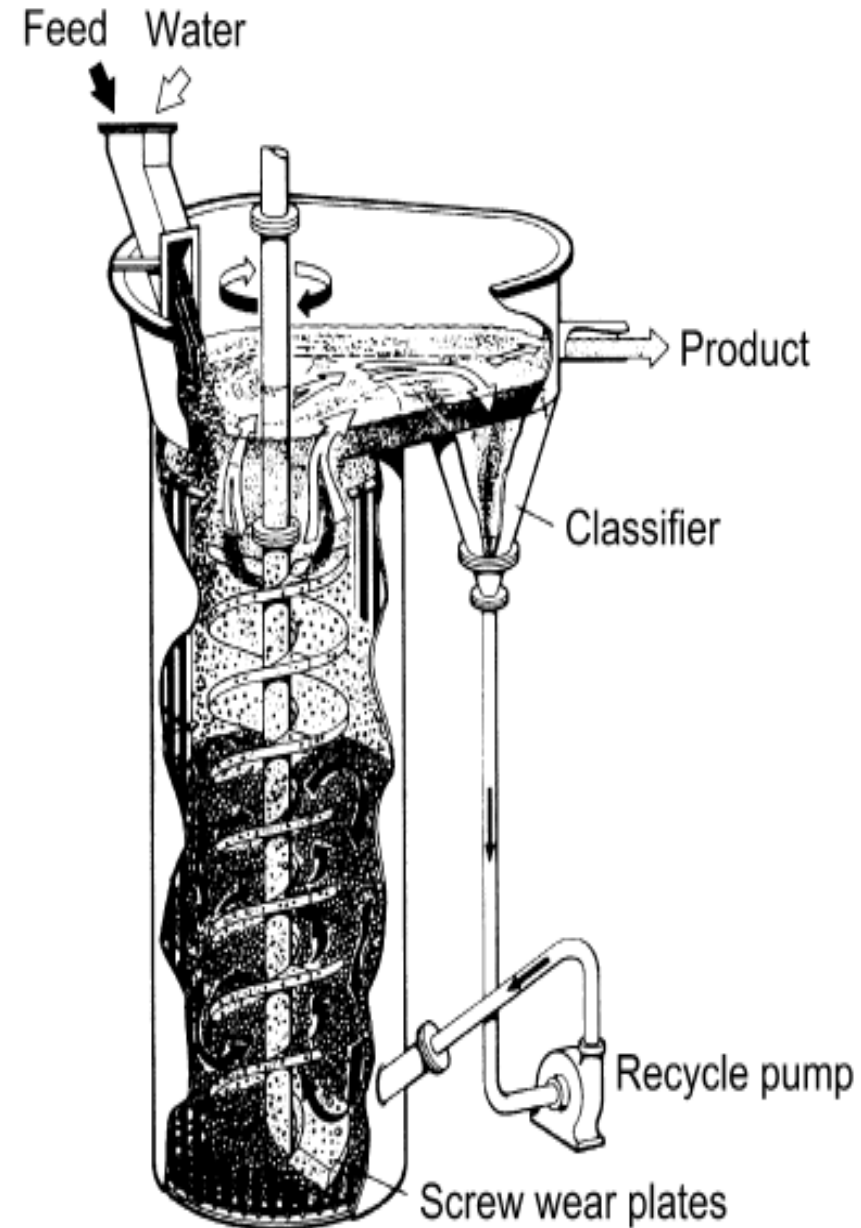


ترکیبات و نحوه تولید گلوله های سرامیکی

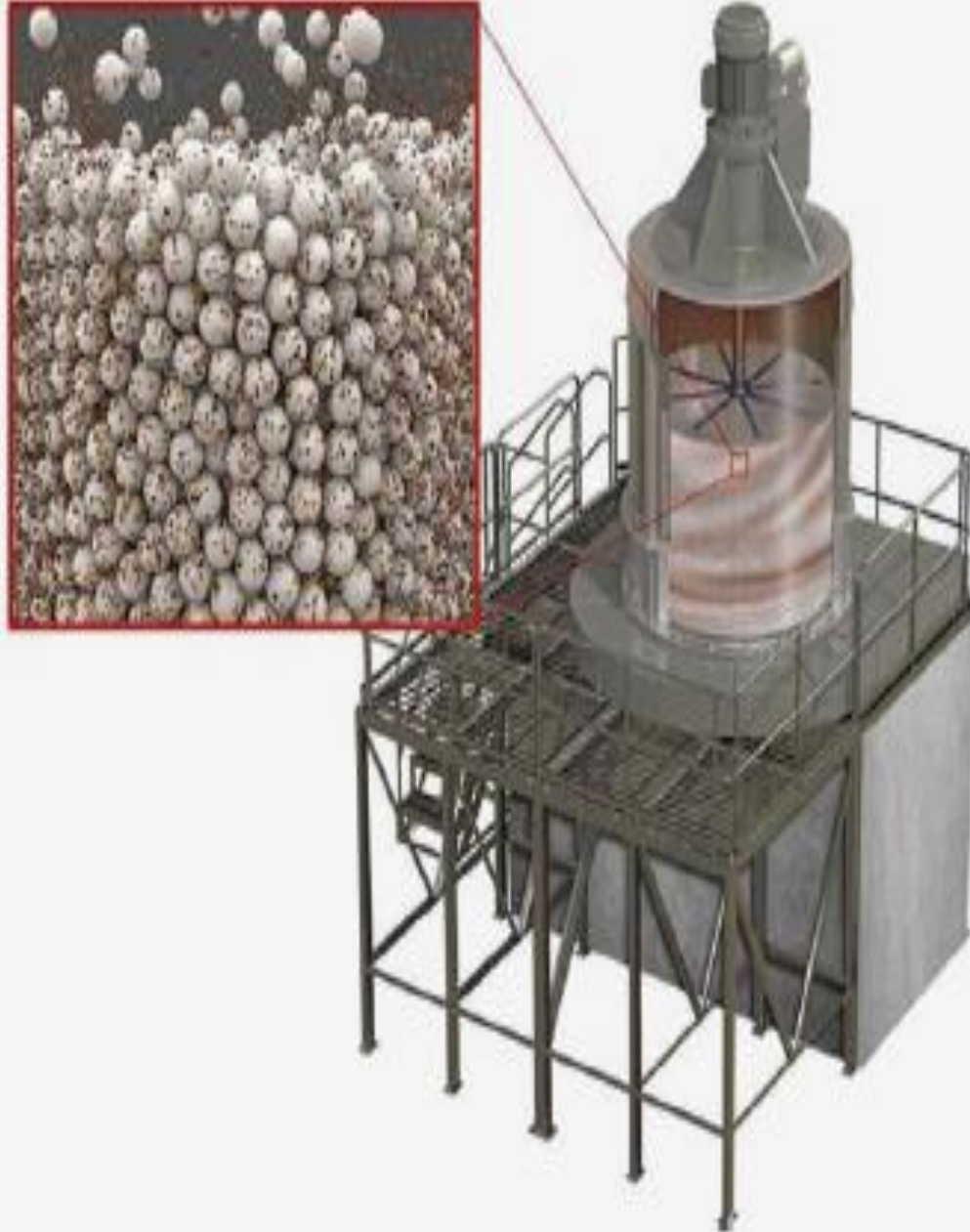
Media Type	Chemistry		Density (g/cm ³)	HV (GPa)
	ZrO ₂ %	Al ₂ O ₃ %		
Ceramic A	14	79	3.8	12.0
Ceramic B	70	30	5.3	12.7
Ceramic C	85	–	6.2	11.5



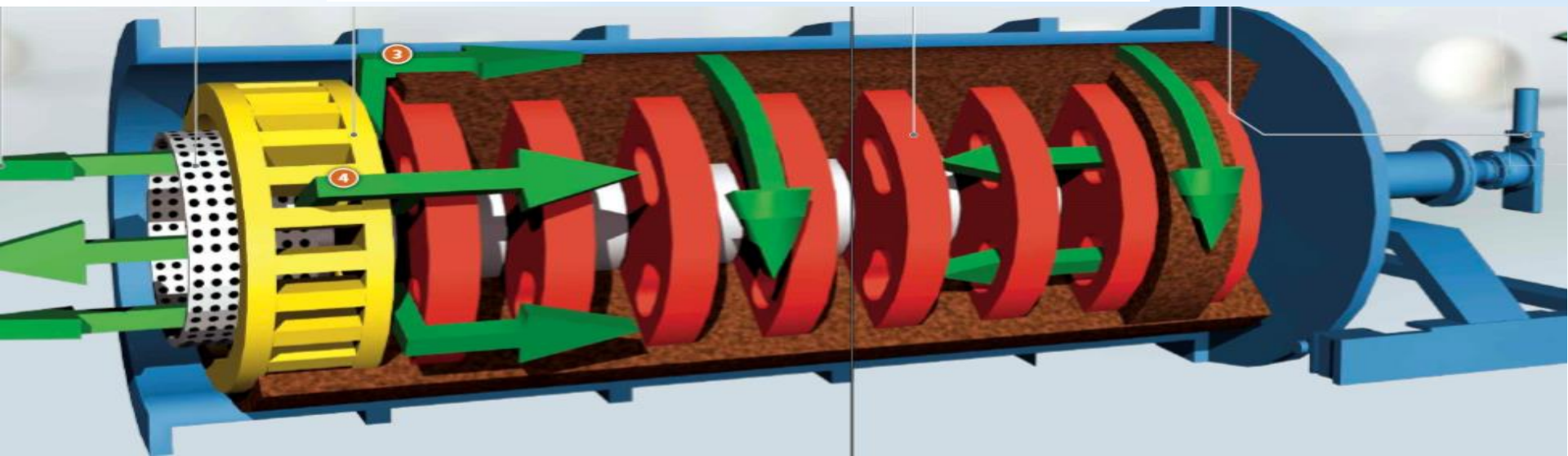
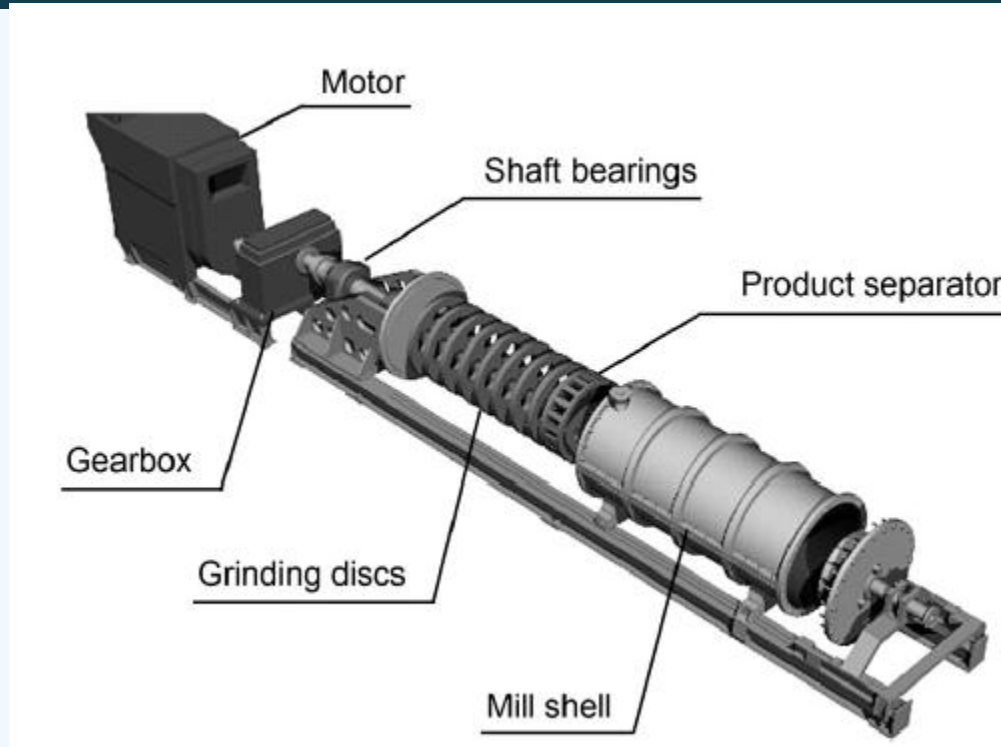
کاربرد گلوله های سرامیکی در آسیاهای ثانویه (Tower mill آسیای برجی Tower mill)



کاربرد گلوله های سرامیکی در آسیاهای ثانویه (آسیای عمودی)



کاربرد گلوله های سرامیکی در آسیاهای ثانویه (افقی – IsaMill)



چالش اصلی استفاده از گلوله های سرامیکی در صنعت

**قیمت بالا: ۱۸ دلار برای هر کیلو گرم
برای گلوله های ۲ سانتی متری**

