



NICICO
مجمع مس سرچشمه



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر
Kashigar Mineral Processing Research Center



در دنیا چه خبر؟

آنچه که یک مهندس فرایند باید از هیدروسیکلون بداند
(قسمت سوم)

مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر

www.kmpc.ir

Info@kmpc.ir

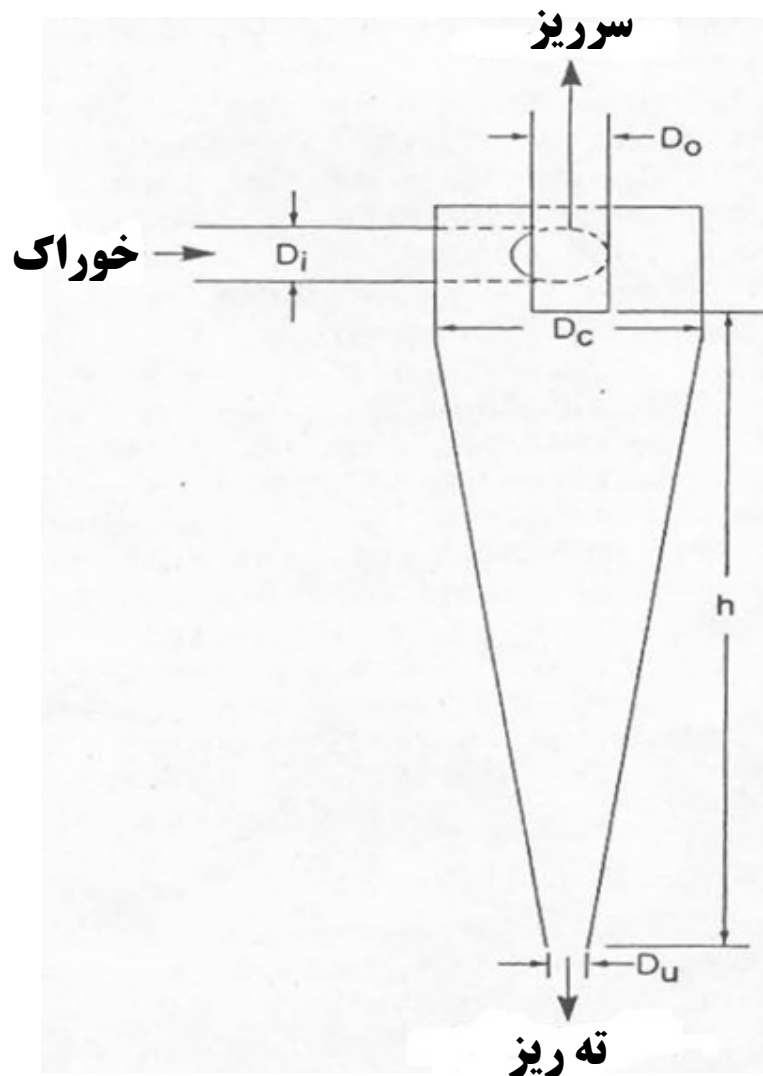
عوامل موثر در طبقه بندی ذرات در هیدروسیکلون

شکل هیدروسیکلون:

➤ قطرهای سیکلون (D_c)، پیدا کننده گرداب (D_o)، دهانه ته ریز (D_u)، ورودی (D_i) و ارتفاع آزاد پیدا کننده گرداب (h)

شرایط عملیاتی:

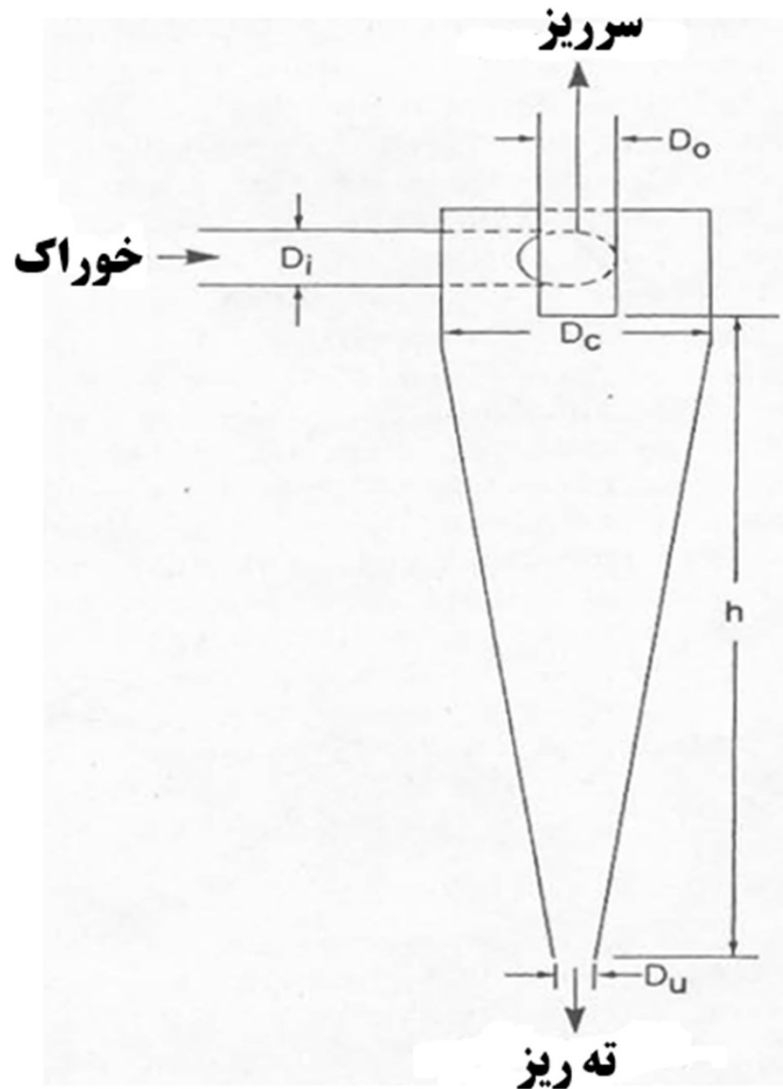
➤ فشار (P) و درصد جامد (θ) خوراک ورودی



تأثیر قطر هیدروسیکلون بر حد جدایش

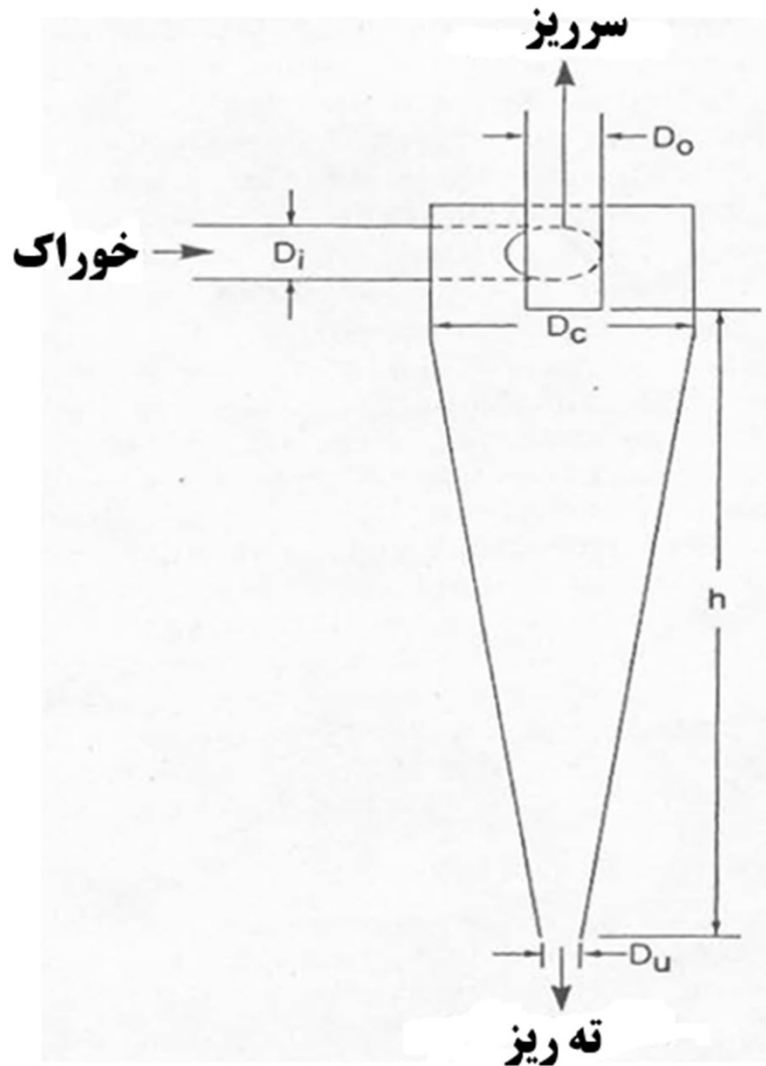
➤ قطر سیکلون (D_c) بزرگتر

حد جدایش بزرگتر (سرریز درشت تر)

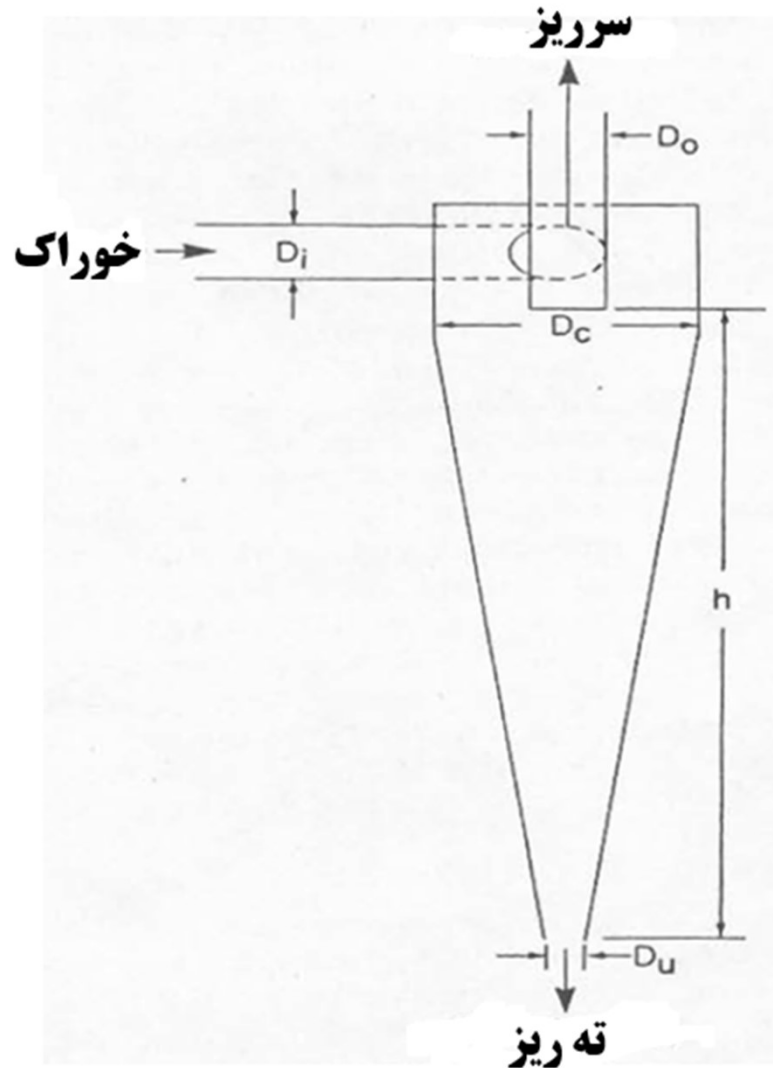


تأثیر قطر پیداکننده گرداب هیدروسیکلون بر حد جدایش

➤ قطر پیداکننده گرداب (D_o) بزرگ‌تر
حد جدایش بزرگ‌تر (سرریز درشت‌تر)



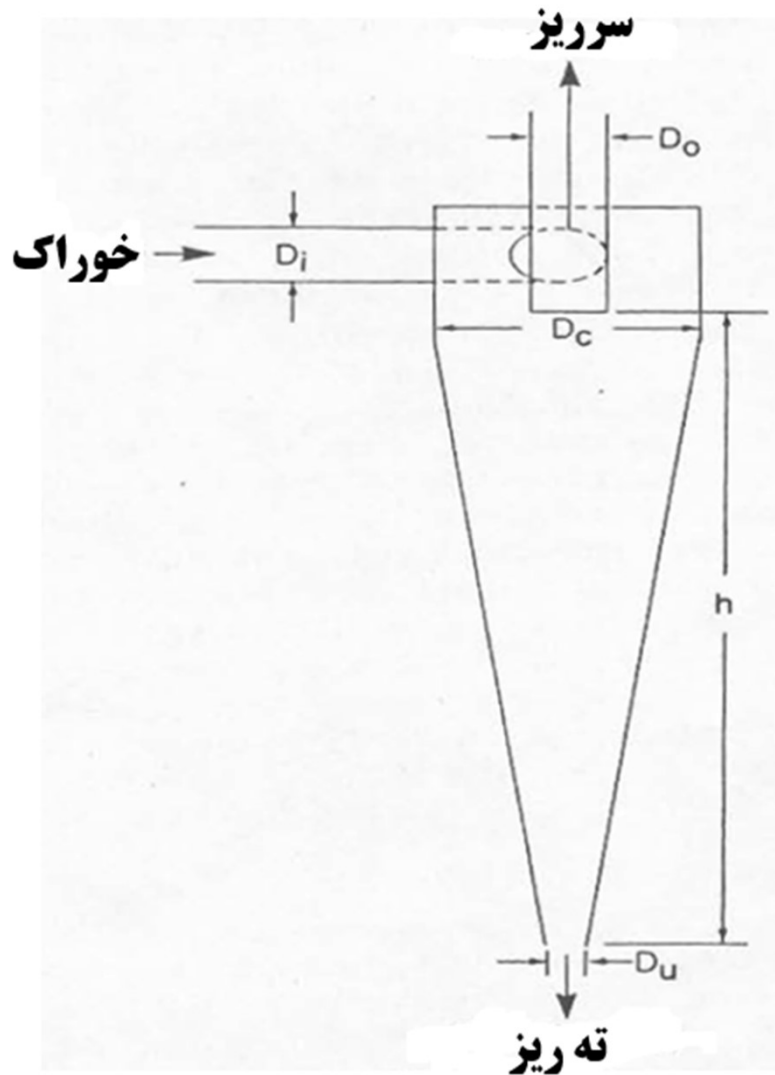
تأثیر قطر دهانه ته ریز بر حد جدایش



➤ دهانه ته ریز (D_u) بزرگتر
حد جدایش ریزتر (سرریز ریزتر)



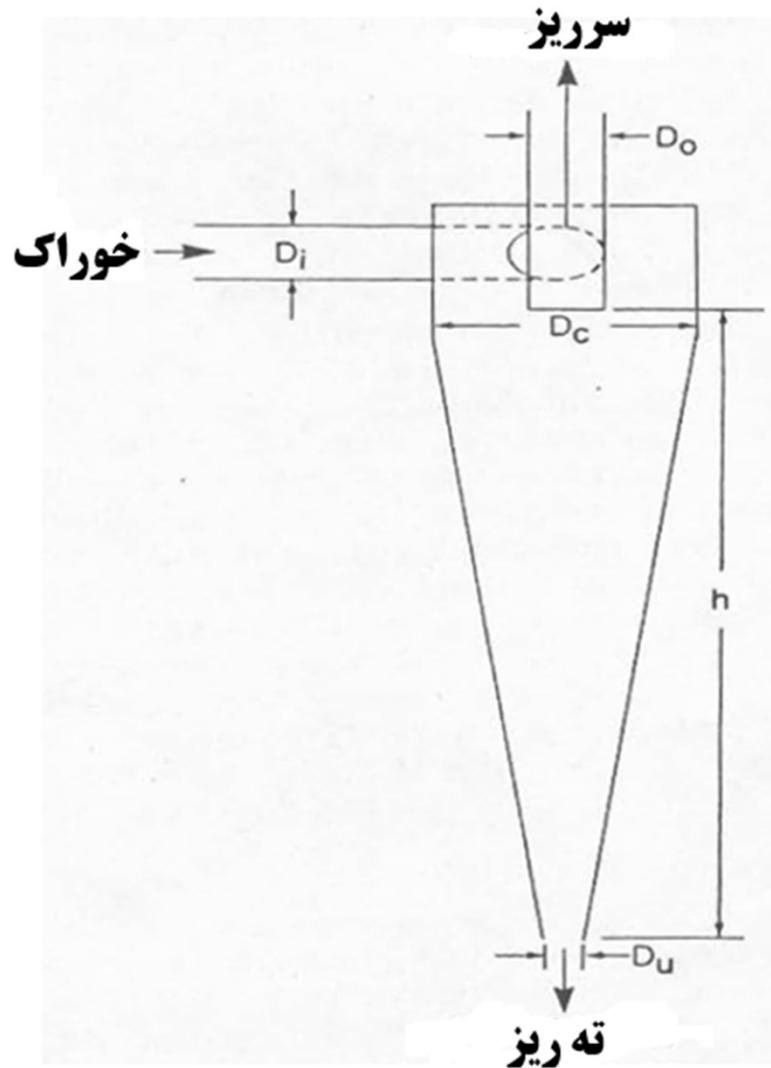
تأثیر قطر ورودی بر حد جدایش



➤ ورودی (D_i) بزرگتر
حد جدایش درشت تر (سرریز درشت تر)



تأثیر ارتفاع آزاد پیدا کننده گرداب بر حد جدایش

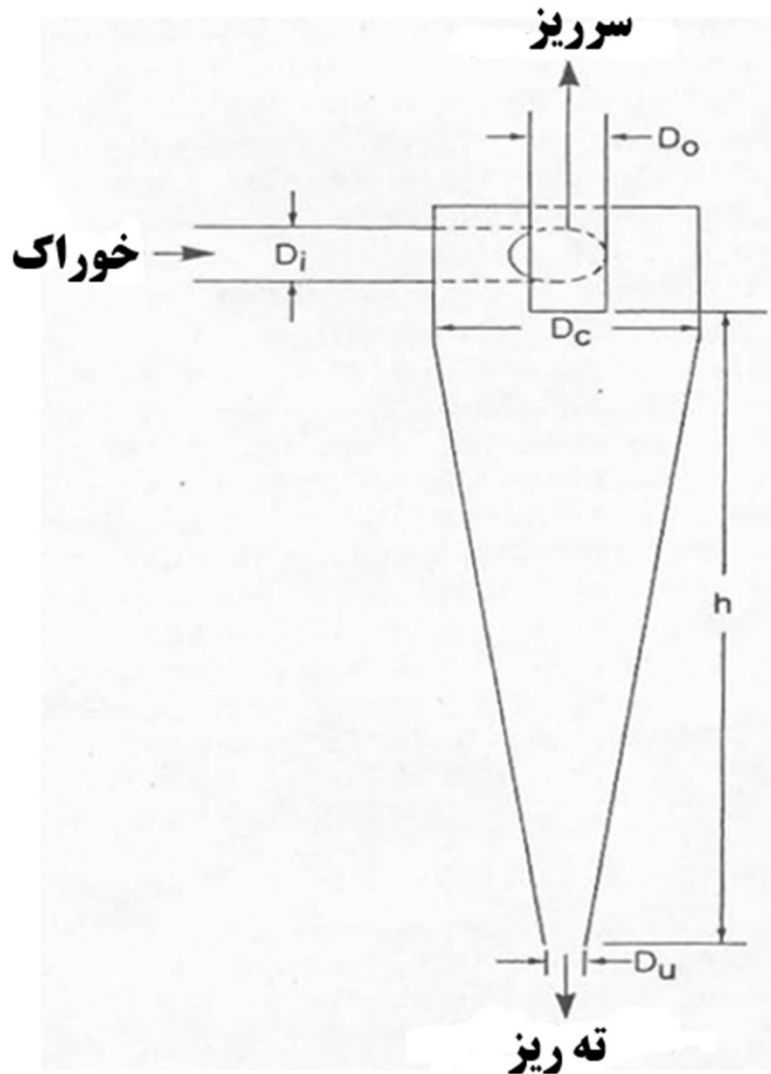


➤ ارتفاع آزاد پیدا کننده گرداب (h) بزرگتر
حد جدایش کوچک تر (سرریز ریزتر)

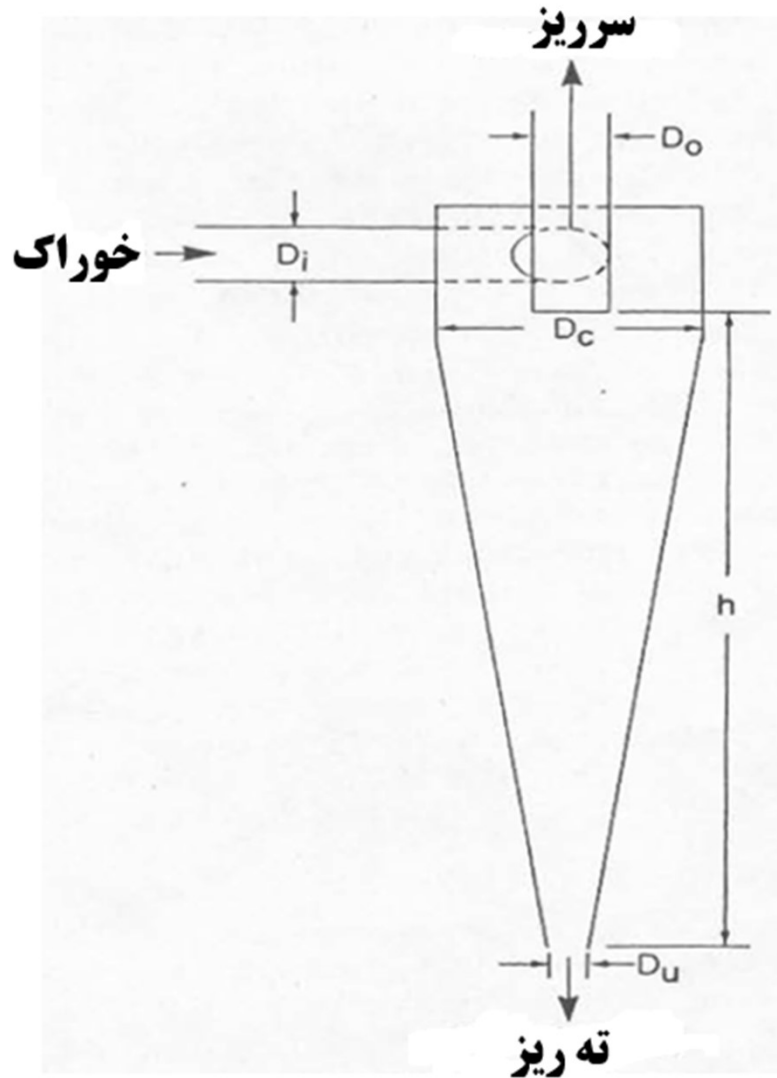


تأثیر فشار خوراک بر حد جدایش

➤ فشار خوراک ورودی (P) بیشتر
حد جدایش کوچک تر (سرریز ریزتر)



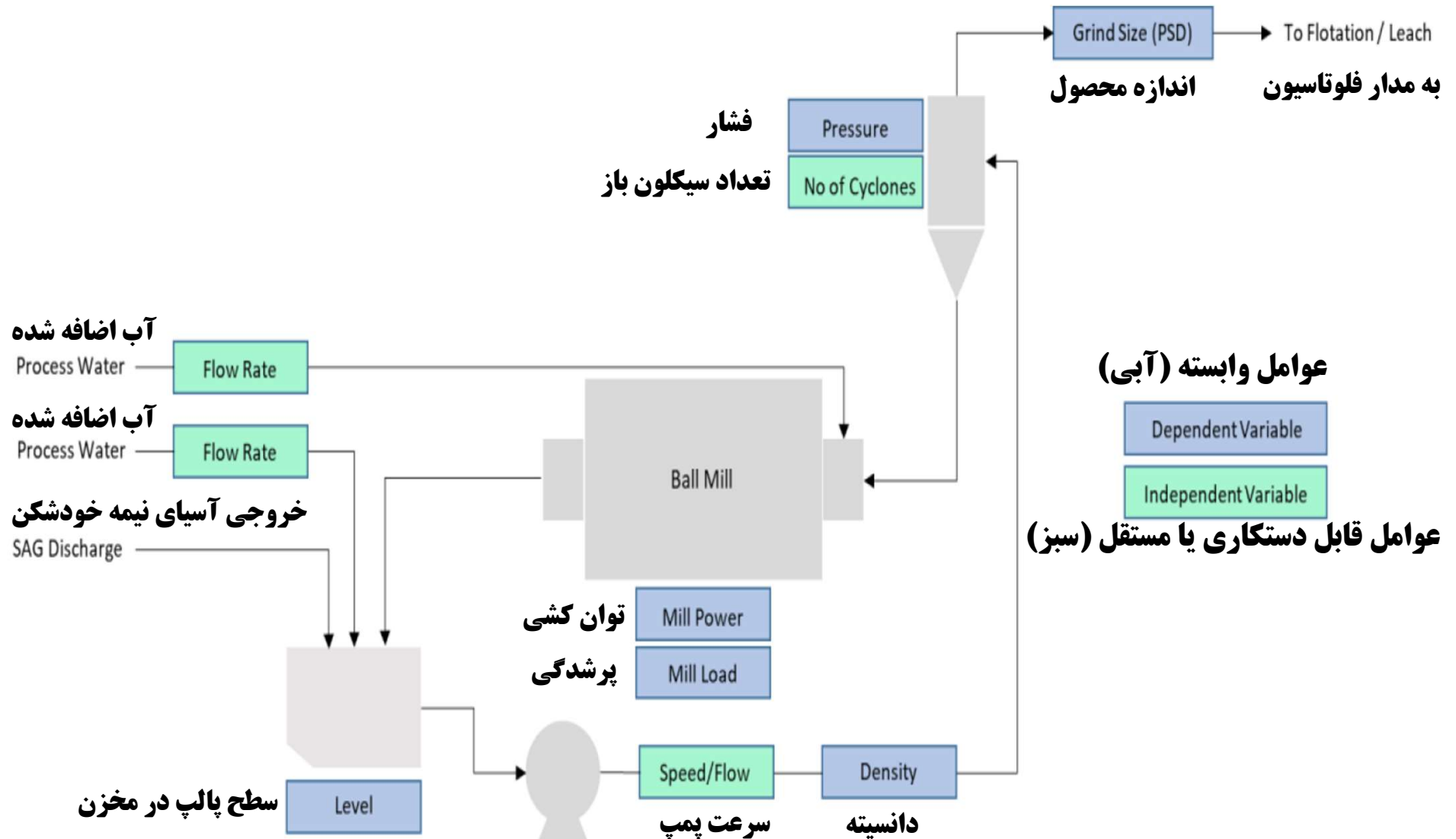
تأثیر درصد جامد خوراک بر حد جدایش



➤ درصد جامد (θ) خوراک ورودی بیشتر
حد جدایش بزرگ تر (سرریز درشت تر)



کنترل هیدروسیکلون: چالش جهانی مدارهای آسیاکنی



رابطه بین دبی و فشار پمپ



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشغری
Kashgar Mineral Processing Research Center

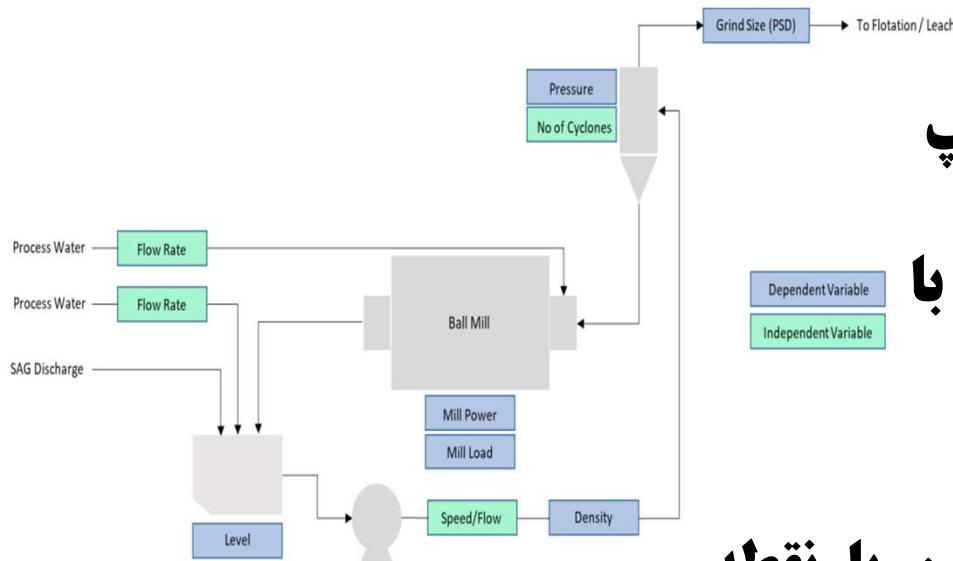
سوال

چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

- رابطه حد جدایش هیدروسیکلون با درصد جامد خوراک، مثبت و خطی است.
- با گذشت زمان عملیات، بار درگردش کم می شود و میزان ذرات ریز سرریز هیدروسیکلون افزایش پیدا می کند.
- با ثابت ماندن درصد جامد خوراک هیدروسیکلون، علیرغم افزایش سهم ذرات خیلی ریز در آن، حد جدایش تغییری نمی کند.
- اضافه شدن طول بخش استوانه ای هیدروسیکلون باعث کاهش حد جدایش می شود.



راهبرد های اصلی کنترل هیدروسیکلون: ۱- افزایش ظرفیت با حفظ اندازه محصول کمتر از یک مقدار معین



کنترل اولیه:

➤ کنترل فشار هیدروسیکلون با سرعت پمپ

➤ کنترل دانسیته خوراک هیدروسیکلون با آب اضافه شده

کنترل ترجیحی:

➤ جفت کردن نقطه مطلوب سطح مخزن با نقطه مطلوب دانسیته خوراک و تعداد هیدروسیکلون باز

شرایط بکارگیری:

➤ وجود مخزن با حجم بالا

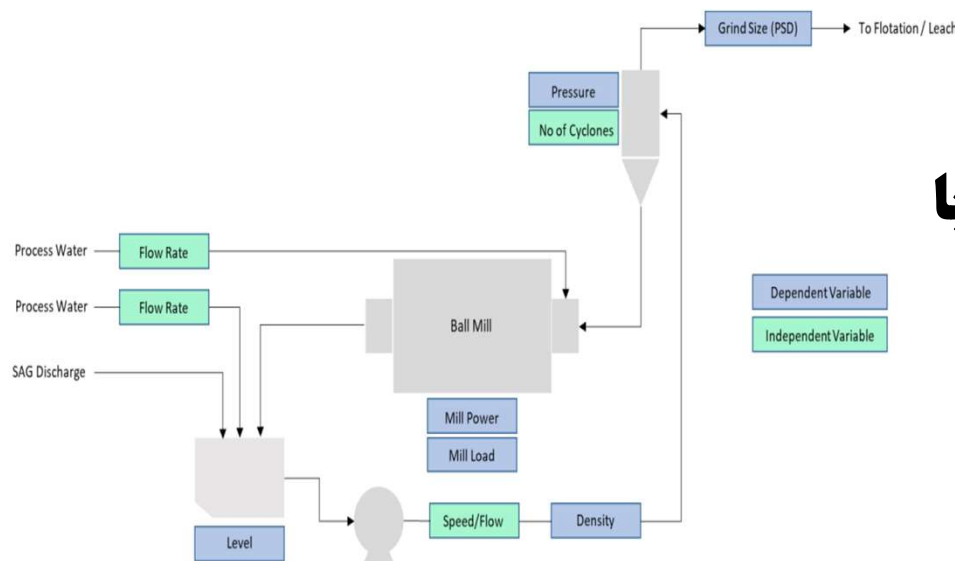


راهبرد های اصلی کنترل هیدروسیکلون: ۲- غلبه بر محدودیت اندازه مخزن پمپ

کنترل اولیه:

➤ کنترل سطح مخزن با سرعت پمپ

➤ کنترل دانسیته خوراک هیدروسیکلون با آب اضافه شده



کنترل ترجیحی:

➤ جفت کردن فشار هیدروسیکلون با تعداد هیدروسیکلون های باز

شرایط بکارگیری:

➤ عدم وجود مخزن با حجم بالا



دلیل کاهش و یا افزایش فشار (P) در مقسم با افزایش و یا کاهش تعداد هیدروسیکلون های باز

➤ رابطه میزان عبور جریان (I یا Q) با مقاومت سیستم (R یا $R_{eq.}$)

$$I = \frac{V}{R} \quad Q = \frac{P}{R_{eq.}}$$

➤ مقاومت معادل ($R_{eq.}$) N هیدروسیکلون موازی

$$\frac{1}{R_{eq.}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N} = \frac{N}{R}$$

➤ چون سیکلون ها یکسان هستند: $R = R_1 = R_2 = R_N$

$$R_{eq.} = \frac{R}{N}$$

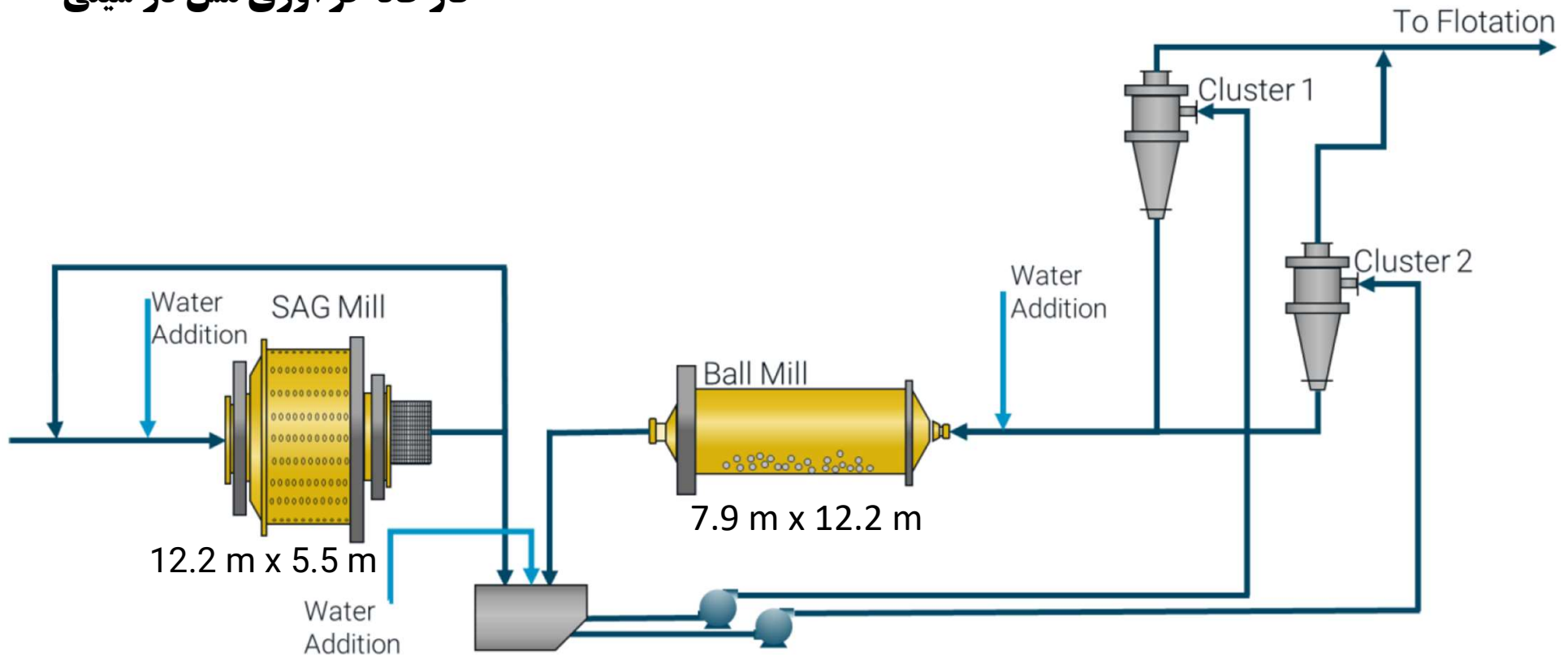


➤ با افزایش تعداد هیدروسیکلون مقاومت معادل سیستم کمتر شده و در نتیجه دبی افزایش پیدا می کند.

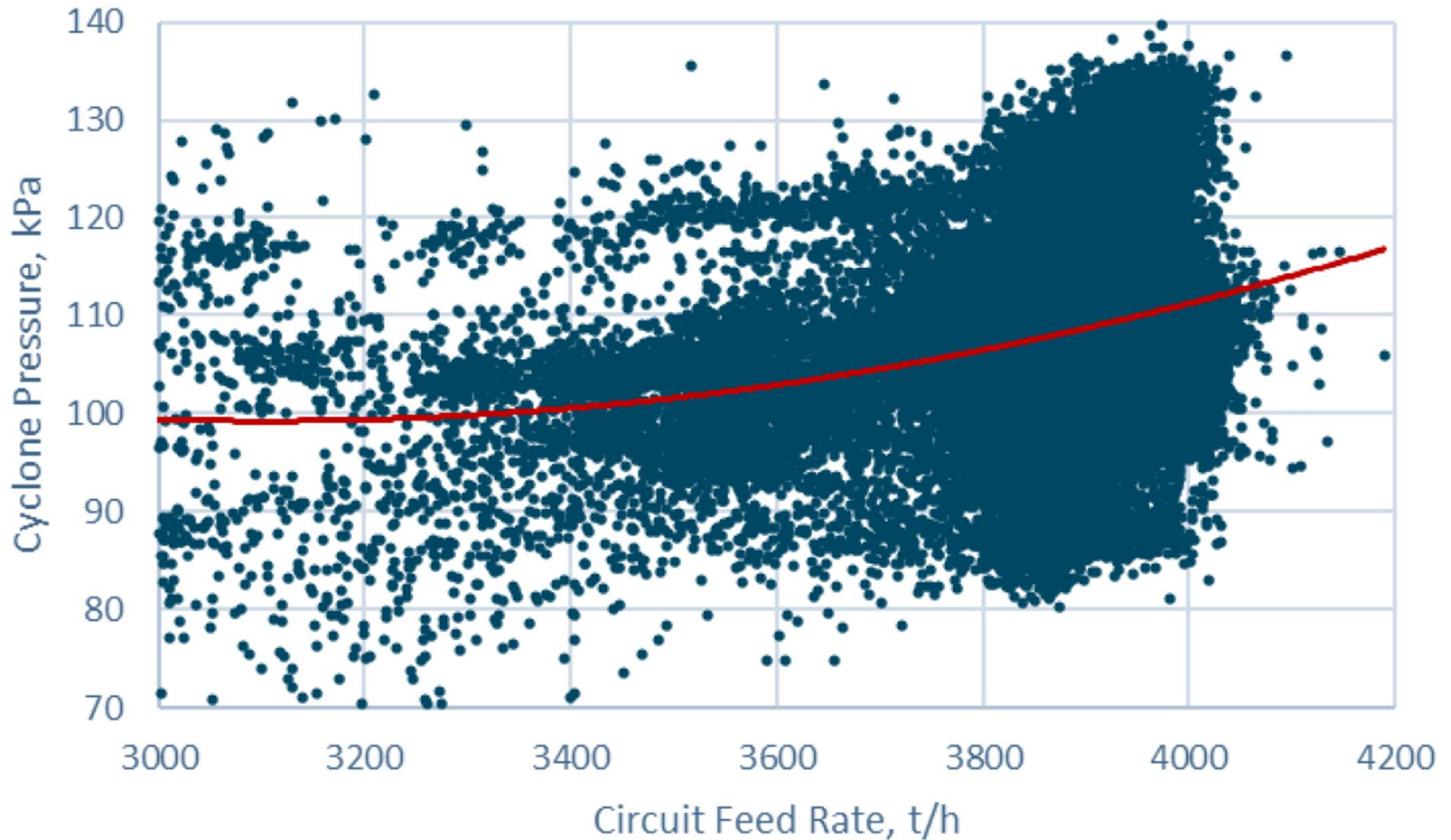


کنترل سطح مخزن با سرعت پمپ و دانسیته با آب (کنترل ترجیحی: فشار با تعداد هیدروسیکلون باز)

کارخانه فرآوری مس در شیلی

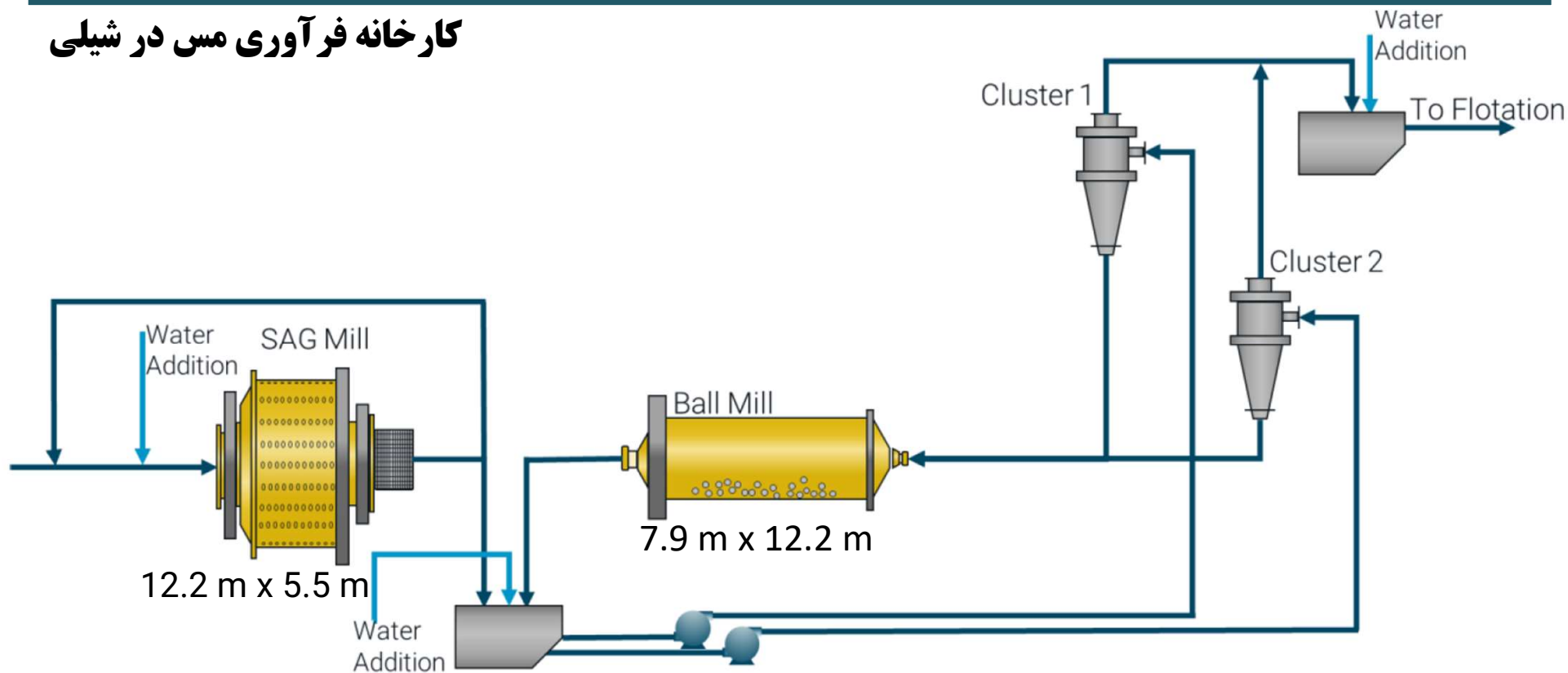


عدم کنترل مطلوب فشار خوراک هیدروسیکلون به دلیل کنترل دستی تعداد هیدروسیکلون ها و سرعت پمپ

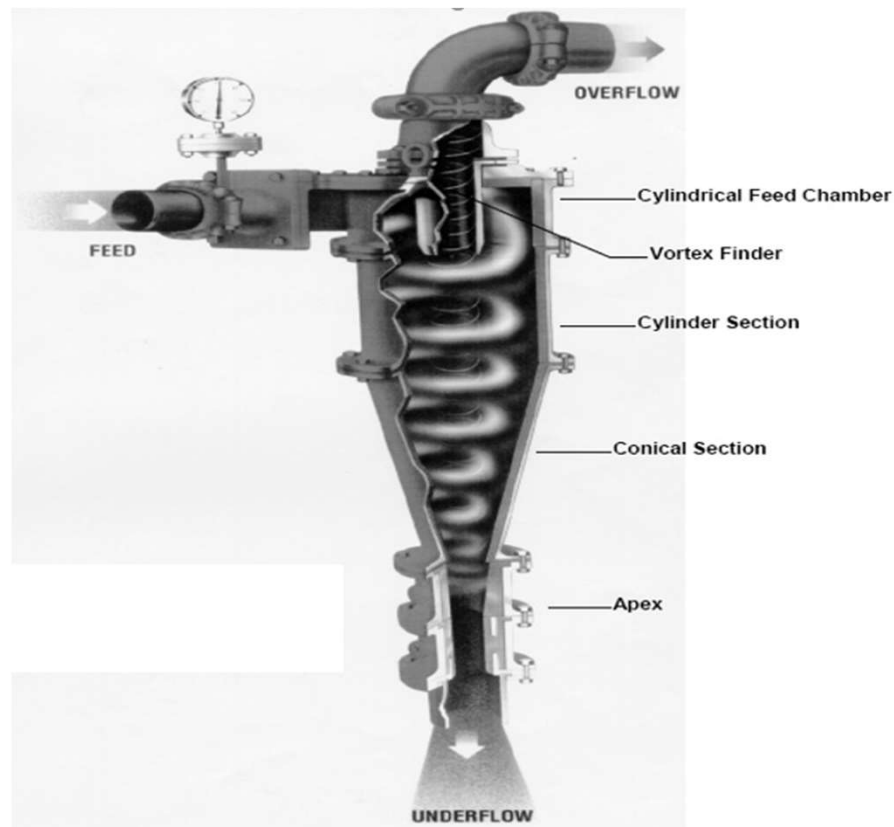


تغییر شمای عملیات: اضافه کردن آب به سرریز هیدروسیکلون برای حفظ پایداری مدار فلو تاسیون

کارخانه فرآوری مس در شیلی



نسبت عمر معمول قسمت های مختلف هیدروسیکلون



نسبت عمر	نام قسمت
۱۸	جعبه سرریز
۱۲	جعبه خوراک دهی
۱۲	پیدا کننده گرداب
۱۵	بخش استوانه ای
۹	بخش مخروطی
۴	ته ریز
۶	دامن ته ریز



سوال

چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

- کنترل فشار و درصد جامد خوراک هیدروسیکلون، اصلی ترین عوامل عملیاتی موثر در دانه بندی سرریز هیدروسیکلون است.
- مناسب ترین شرایط عملیاتی برای هیدروسیکلون با شاخص شکل ته ریز، زمانی است که آن در منطقه انتقالی بین طنابی و چتری باشد.
- مزیت ته ریز طنابی، عدم راهیابی ذرات ریز به ته ریز و مزیت ته ریز چتری افزایش مواد راه یافته به ته ریز است.
- بدون حلقه کنترل تعداد هیدروسیکلون با فشار و حلقه کنترل درصد جامد با آب اضافه شده، رسیدن به بازیابی مطلوب در فلوتاسیون رویایی بیش نیست.

