



دانشکده فنی و مهندسی  
دانشگاه شهید باهنر کرمان

NICICO

مجمع مس سرچشمه



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر  
Kashigar Mineral Processing Research Center



در دنیا چه خبر؟

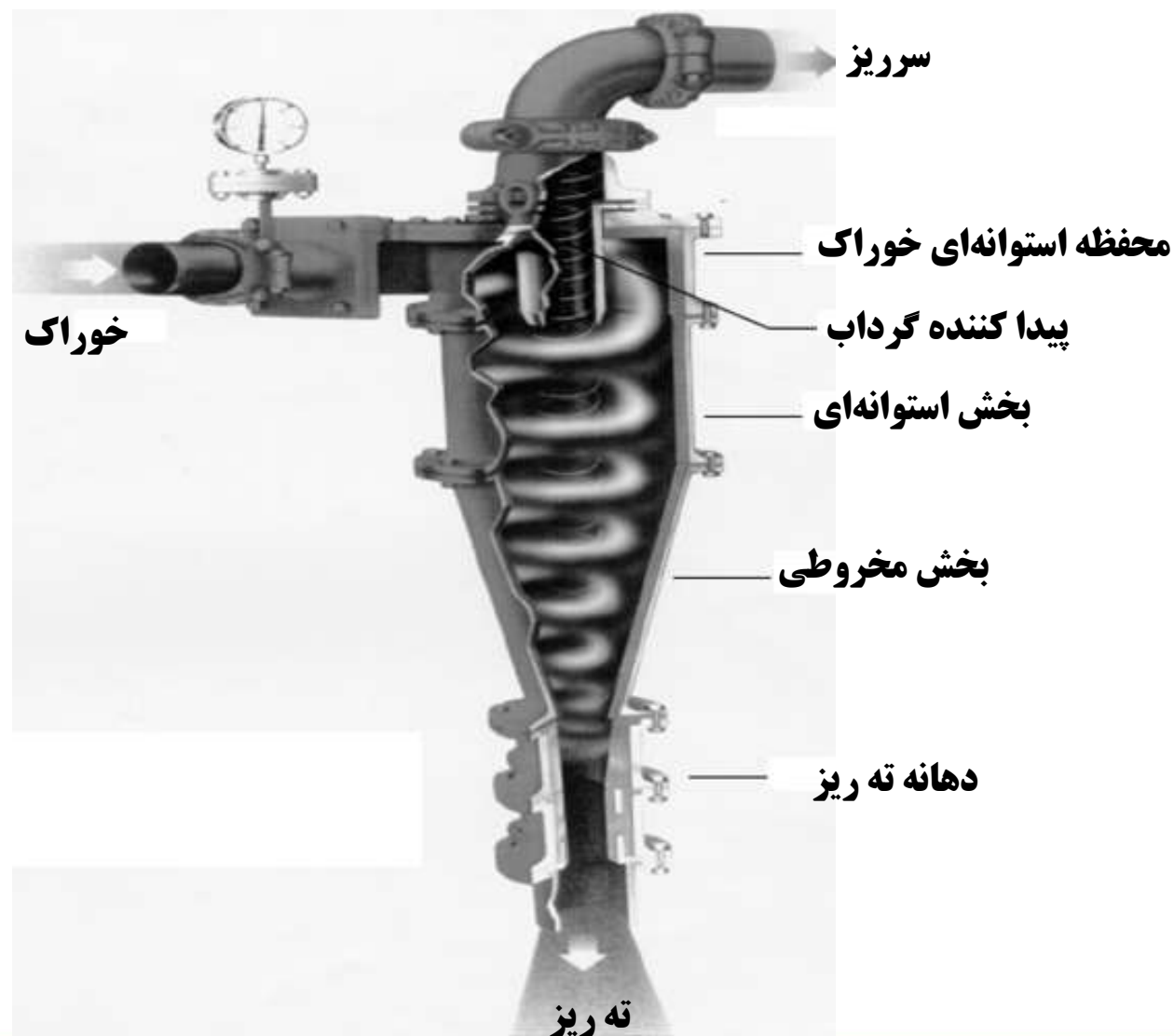
هیدروسیکون های هوشمند؛ مراقبت کاران هوشیار

مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر

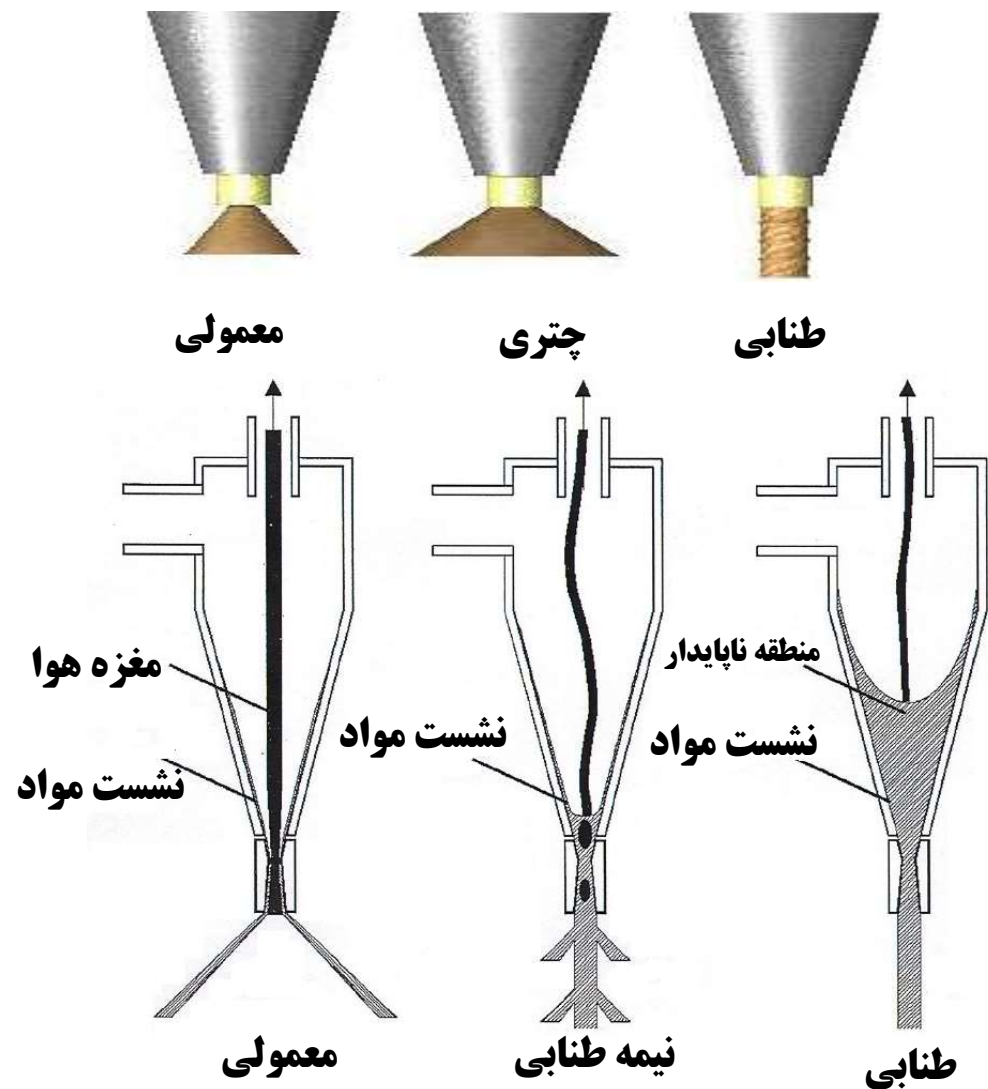
[www.kmpc.ir](http://www.kmpc.ir)

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

# در چه شرایطی هیدروسیکلون‌ها به صورت مطلوب کار می کنند؟



# وضعیت معمول و طناب شدگی در ته ریز هیدروسیکلون ها



## طناب شدگی ته ریز هیدروسیکلون



# محل نصب حسگر و تشخیص طناب شدگی ریز هیدروسیکلون



SmartCyclone™ roping signal  
as displayed on FLSmidth digital  
ECS/ProcessExpert® software

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| ⌂ |  |  |  |
|   |  |  |  |
|   |  |  |  |
|   |  |  |  |
|   |  |  |  |



## هیدروسیکلون های هوشمند: پایش پارامترهای موثر و گزارش زود هنگام مشکلات



➤ حسگر تشخیص طناب شدگی

➤ حسگر سایش دهانه ته ریز

➤ کنترل کننده بی سیم

➤ نرم افزار کنترل فرآیند



## محل نصب حسگر وضعیت سایش دهانه ته ریز هیدروسیکلون



# نمای کلی از کنترل کننده و حسگر تشخیص طناب شدگی



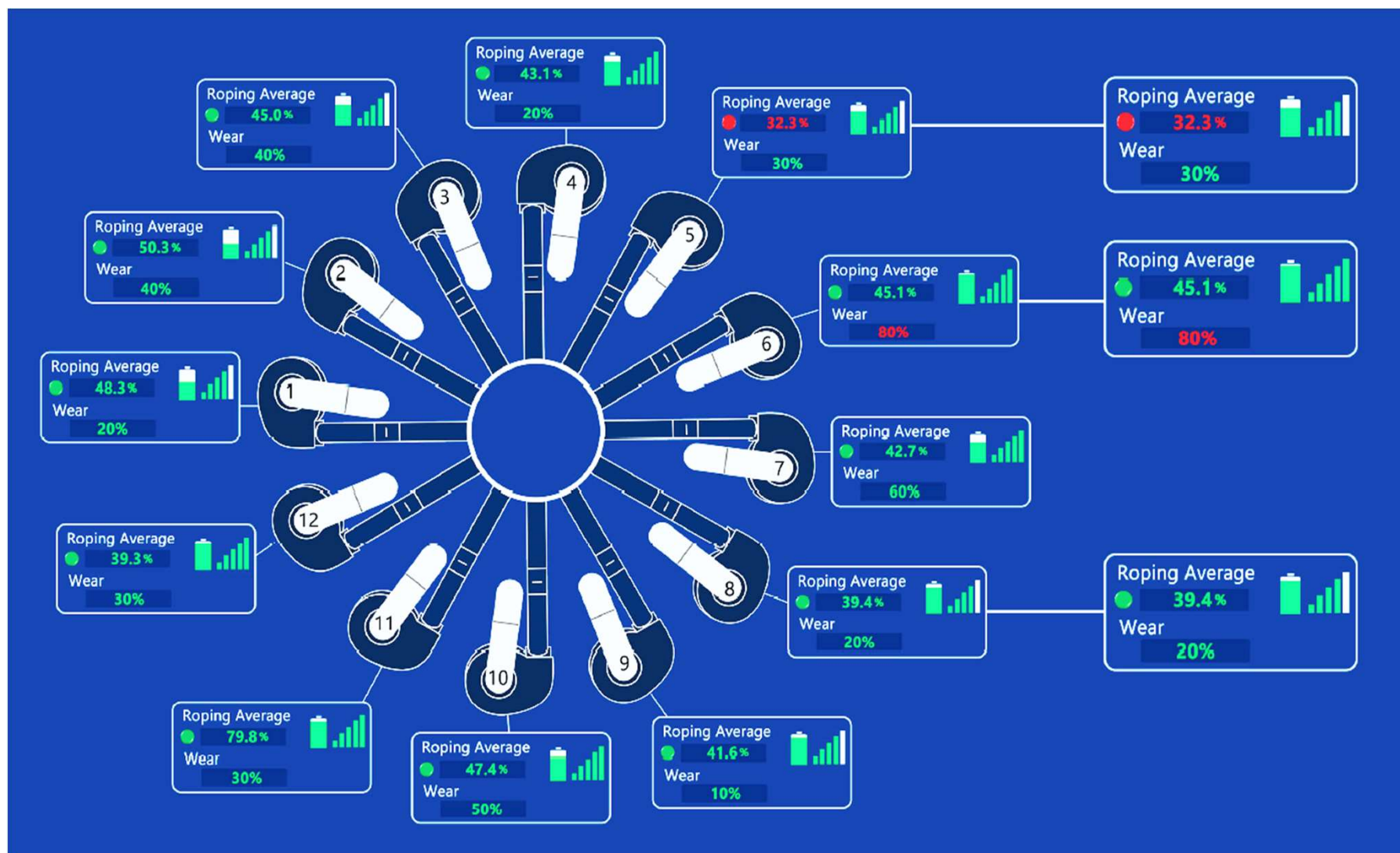
# سیستم کنترل بی سیم هیدروسیکلون ها



- کنترل ۱۶ سیکلون با یک سیستم
- انتقال اطلاعات از سیستم کنترل
- از طریق سیم به اتاق کنترل
- فعال کردن هر حسگر با بردن
- سیستم دستی به نزدیک سیکلون
- راحتی تعویض و کار روی
- سیکلون ها به دلیل نبود سیم



# وضعیت بر خط هیدروسیکلون ها در سیستم هوشمند



# سوال

مهندس فرایندی در کارخانه چند مورد از موارد زیر را ببیند و عکس العمل نشان ندهد، مهندس فرایند به حساب نمی آید؟

- نمایش عدد ثابت و بدون تغییر فشار هیدروسیکلون حتی در زمانی که در خط نیست
- نوسان بالای سرعت پمپ هیدروسیکلون
- کار نکردن ۵ شیر از ۱۵ شیر خوراک هیدروسیکلون
- افزایش قطر دهانه ته ریز هیدروسیکلون ها از ۶ سانتی متر اولیه به ۱۱ سانتی متر



# حسگر تشخیص سایش دهانه ته ریز هیدروسیکلون

➤ فراهم کردن برنامه ریزی خرید و تعمیرات

➤ عیب یابی از اتاق کنترل

➤ حسگر سایش دهانه ته ریز



# تجهيزات لازم جهت بکارگیری هیدروسیکلون های هوشمند

➤ اندازه گیر بر خط توزیع دانه بندی سرریز

➤ دانسیته سنج در خوراک ورودی

➤ دبی سنج

➤ فشارسنج



# متغیرهای قابل دستکاری در کنترل هوشمند هیدروسیکلون



- درصد جامد خوراک ورودی
- سرعت پمپ
- تعداد سیکلون های در حال کار

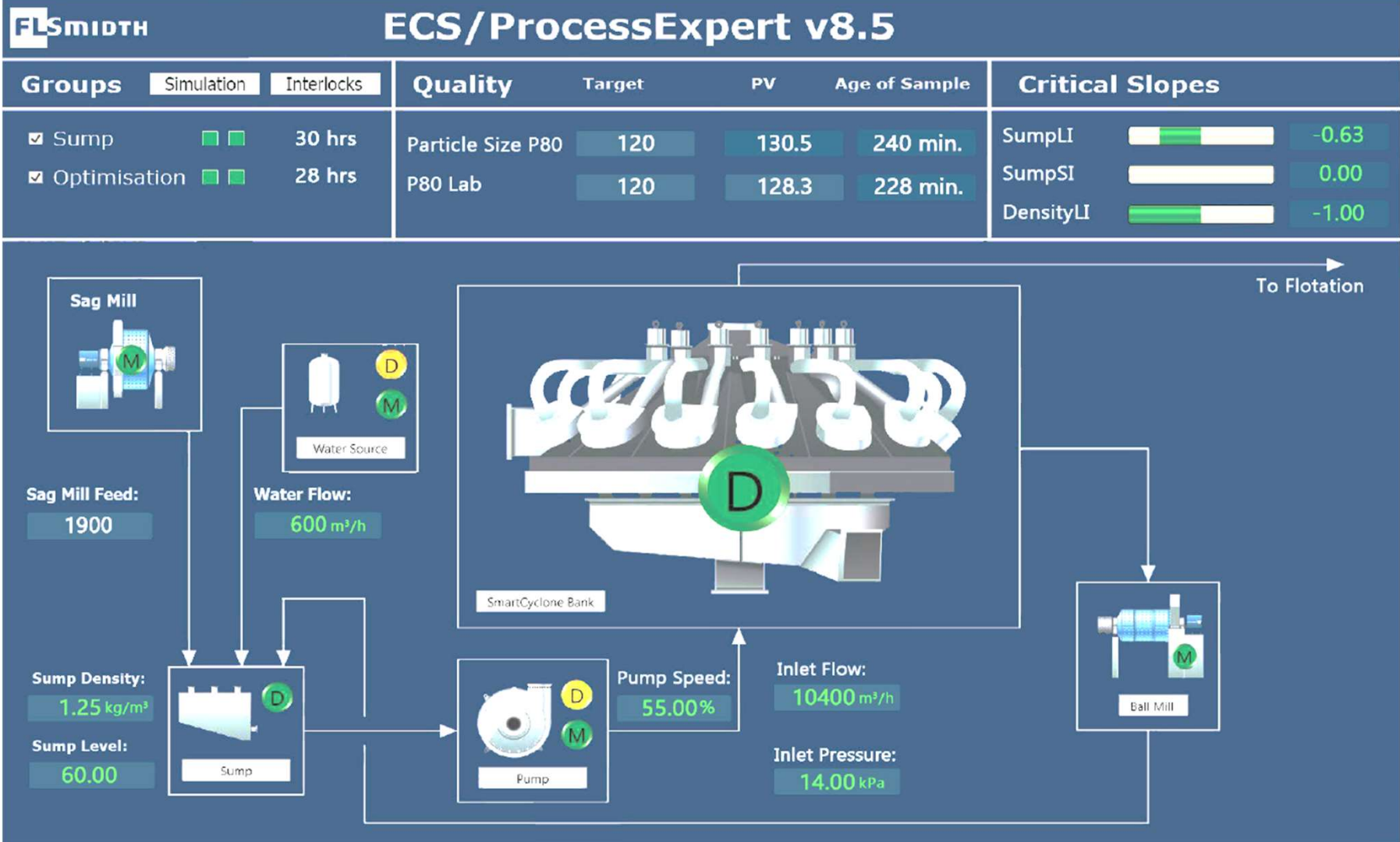


# ویژگی های هیدرسیکلون هوشمند نسخه پایه و خبره

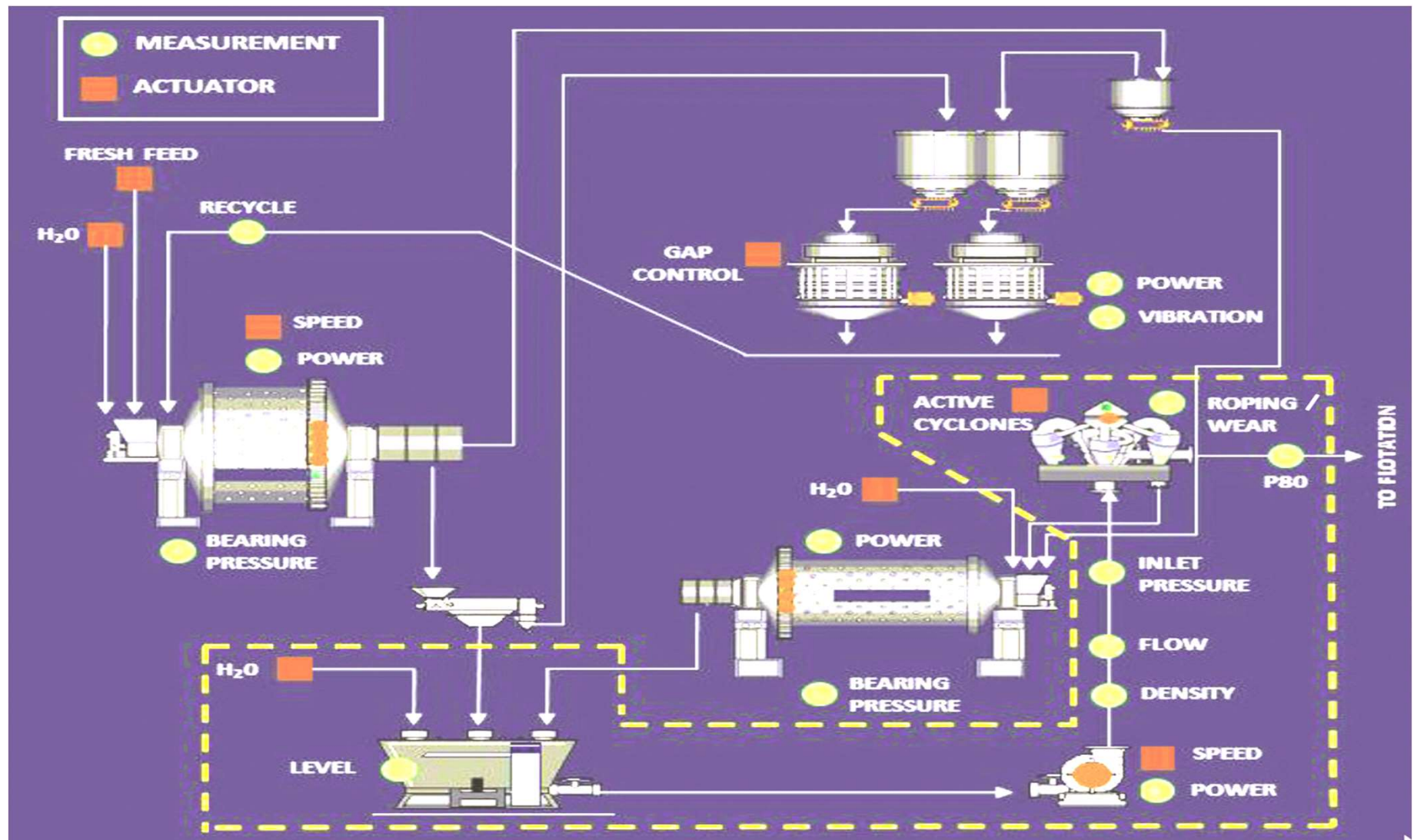
| نسخه پایه | نسخه خبره |                                             |
|-----------|-----------|---------------------------------------------|
| ✓         | ✓         | طنابی شدن                                   |
| ✓         | ✓         | سایش                                        |
| ✓         | ✓         | هشدار سایش و طنابی شدن                      |
| ✓         | ×         | عملیات مبتنی بر پایش شرایط                  |
| ✓         | ×         | کنترل سطح مخزن                              |
| ✓         | ×         | بهینه سازی پمپ                              |
| ✓         | ×         | تخمین ابعاد سرریز سیکلون                    |
| ✓         | ×         | بهینه سازی فشار ورودی سیکلون                |
| ✓         | ×         | بهینه سازی دانسیته / درصد جامد ورودی سیکلون |
| ✓         | ×         | بهینه سازی سرریز سیکلون                     |
| ✓         | ×         | بیشینه کردن محصول مدار                      |
| ✓         | ×         | موازنه سیکلون بر اساس سایش و زمان عملیاتی   |



# نمای کلی کنترل مدار آسیاکنی و هیدروسیکلون های هوشمند



# نمای کلی از مدار آسیاکنی با نمایش حسگرها و فعال کننده ها



## سوال

اگر در کارخانه مشاهده کردید که ته ریز هیدروسیکلون طنابی شده است، چند تا از گزینه های زیر را ممکن است برای رفع مشکل بکار گیرد.

➤ اضافه کردن تعداد هیدروسیکلون های در حال کار

➤ اضافه کردن آب به حوضچه پمپ

➤ کاهش سرعت پمپ خوراک ورودی

➤ کاهش تناژ ورودی آسیا



## سوال

با کدامیک از رویکرد های زیر در ارتباط با هیدروسیکون های هوشمند موافق هستید؟

- راه اندازی تجهیزات از کار افتاده اندازه گیری و کنترلی
- خرید هیدروسیکون های هوشمند جهت بهبود پیوسته فرایند
- آموزش کاربردی کارکنان در خصوص راهبری استاندارد هیدروسیکون ها با نظارت بر

اجرا

- بکارگیری سیستم های هوشمند بعد از دوره موفق بکارگیری تجهیزات اندازه گیری و
- کنترلی موجود

