دانشکده فنی و مهندسی
دانشگاه شهید باهنر کرمان

NICICO
مجتمع مس سرچشمه

مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر
Kashigar Mineral Processing Research Center

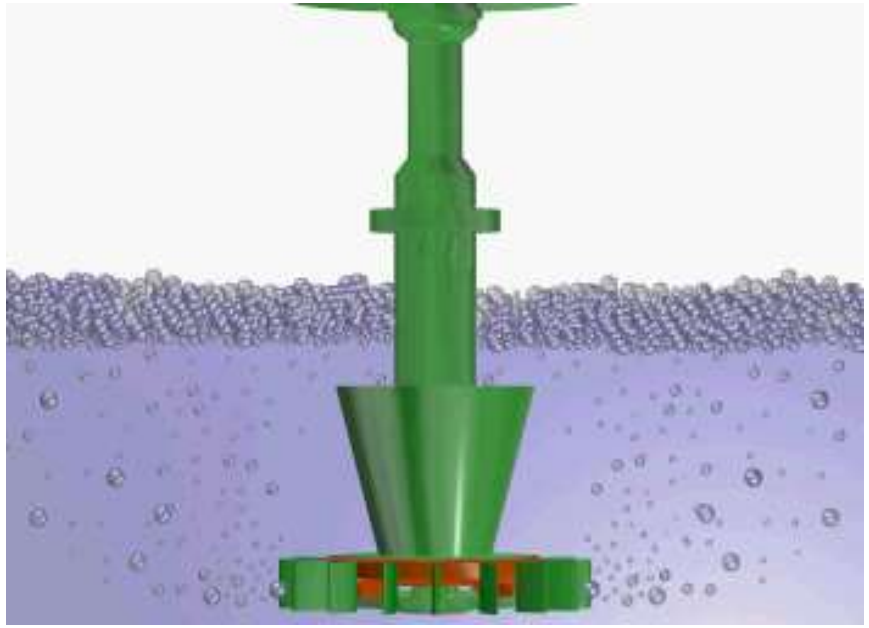
در دنیا چه خبر؟

حباب سازهای سلول های فلوتاسیون ستونی؛ کلید افزایش بازیابی

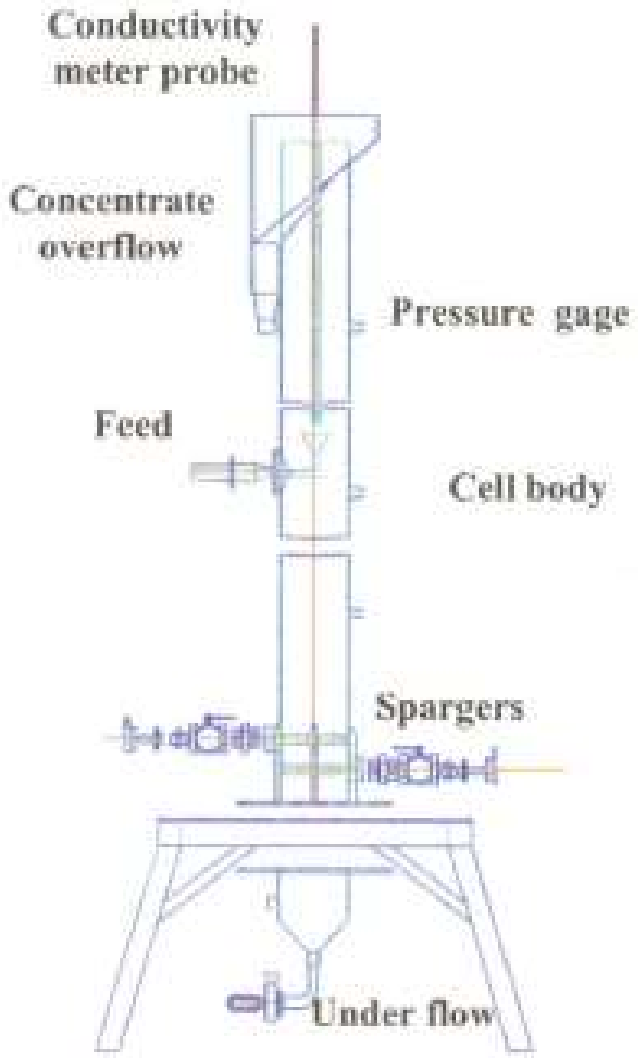
مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر

www.kmpc.ir Info@kmpc.ir

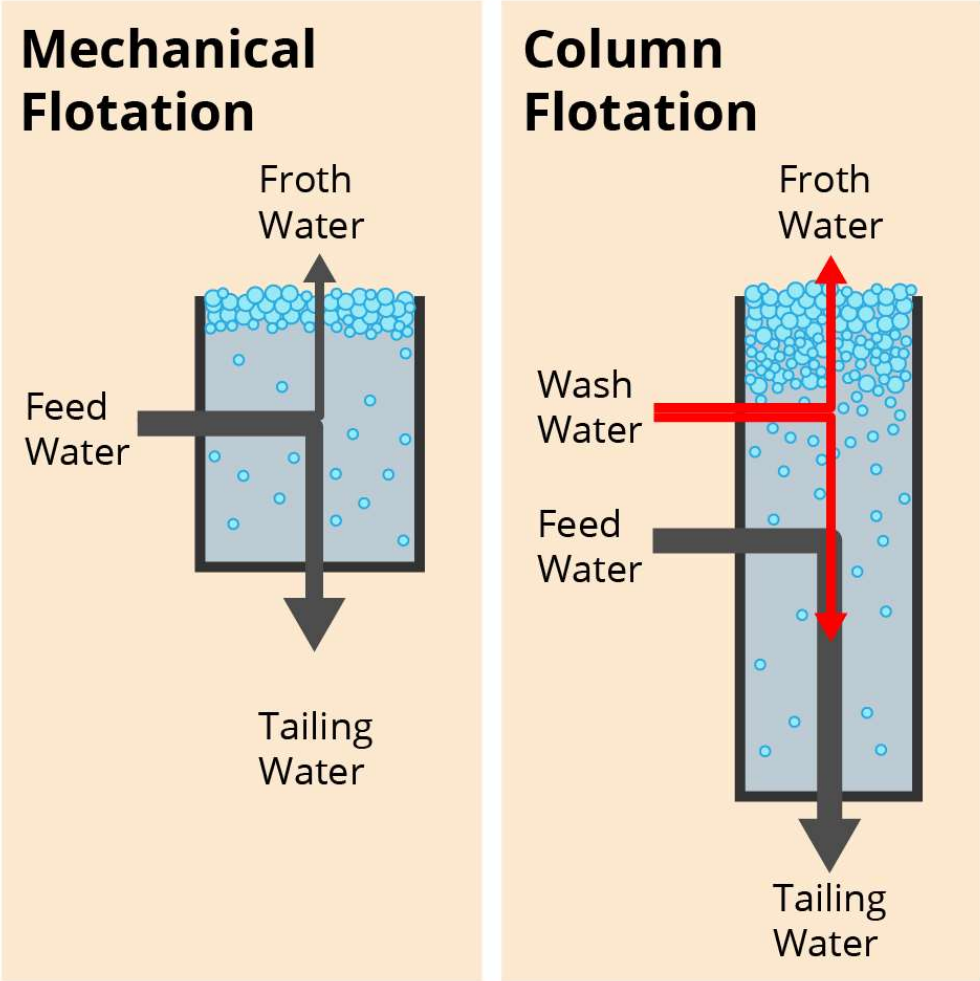
سلول های فلوتاسیون مکانیکی و ستونی



ساخت سلول ستونی نیمه صنعتی ایرانی در سال ۱۳۷۵



دلایل جایگزینی سلول های فلوتاسیون مکانیکی با ستونی

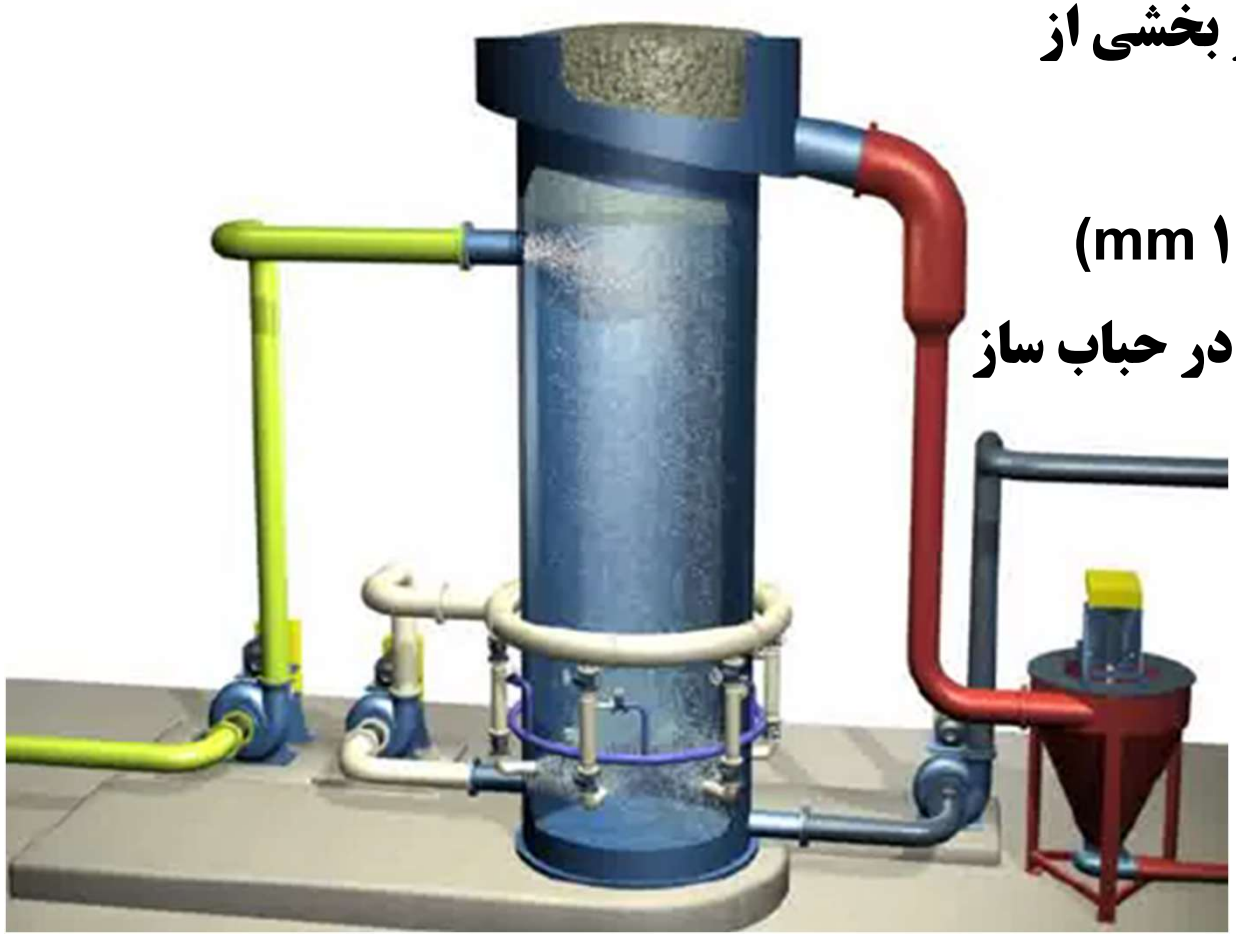


- نداشتن همزن
- عیار کنسانتره بالاتر

کنگره جهانی فرآوری مواد معدنی، شیلی (۱۳۹۳)

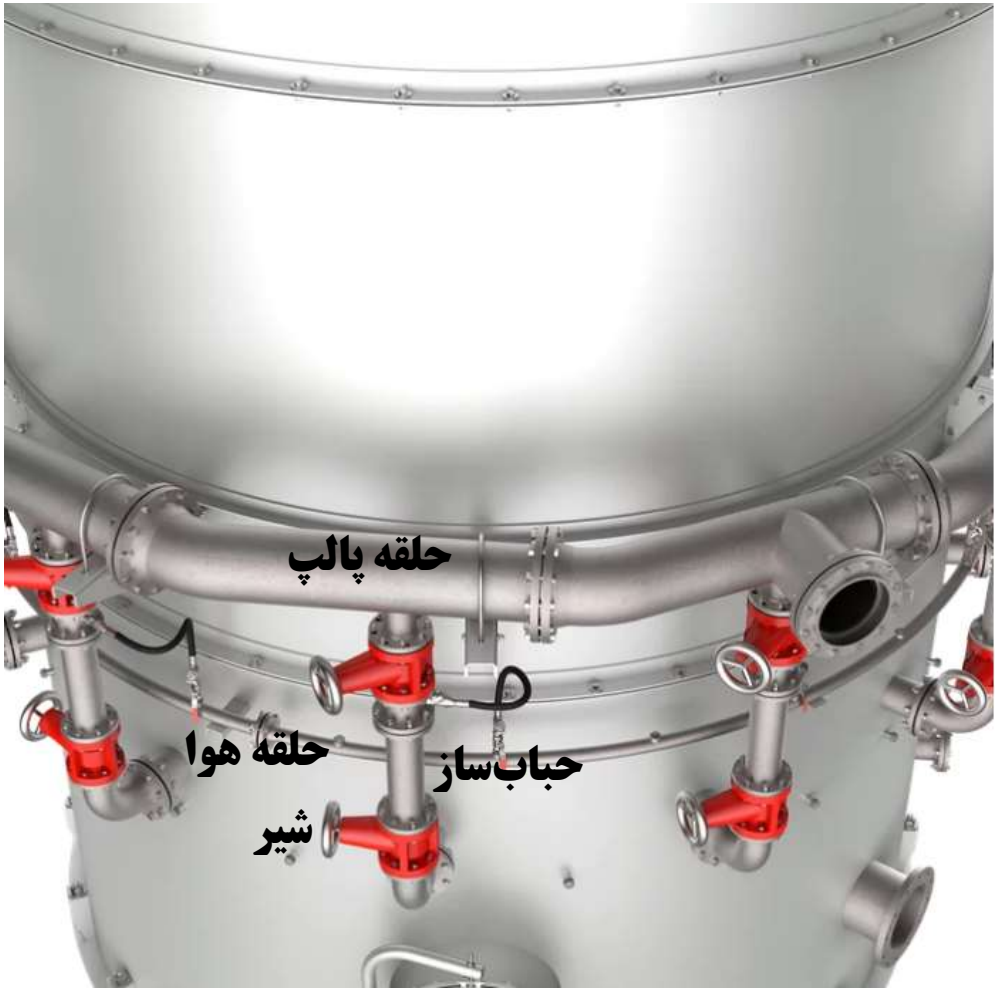
(از سمت چپ: آقایان یون، فواسترنو، هیچکس، مالکی و حاجی زاده)

افزایش بازیابی سلول های ستونی با معرفی ستون Microcel

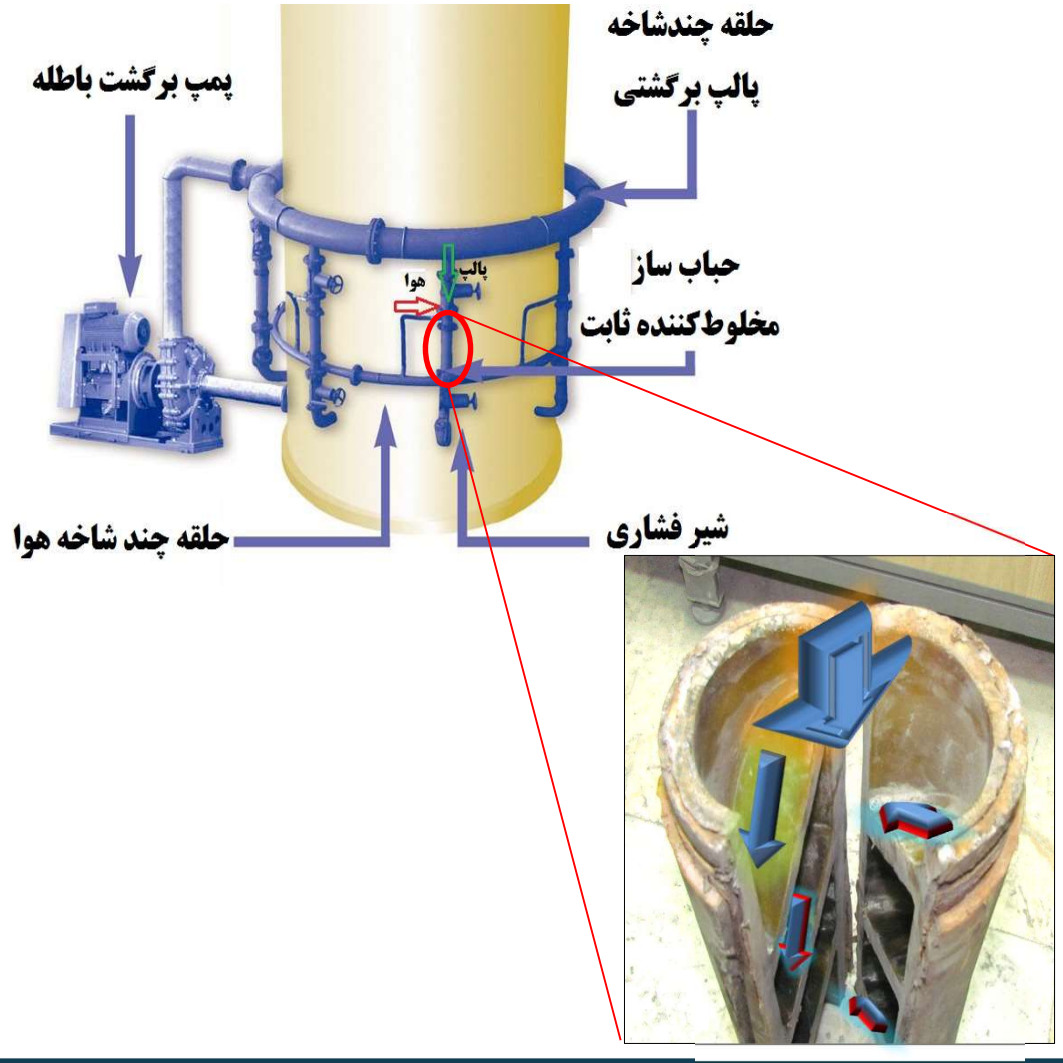


- تولید حباب با استفاده از بخشی از باطله
- تولید حباب های ریزتر (۱ mm)
- اتصال ذرات به حباب ها در حباب ساز

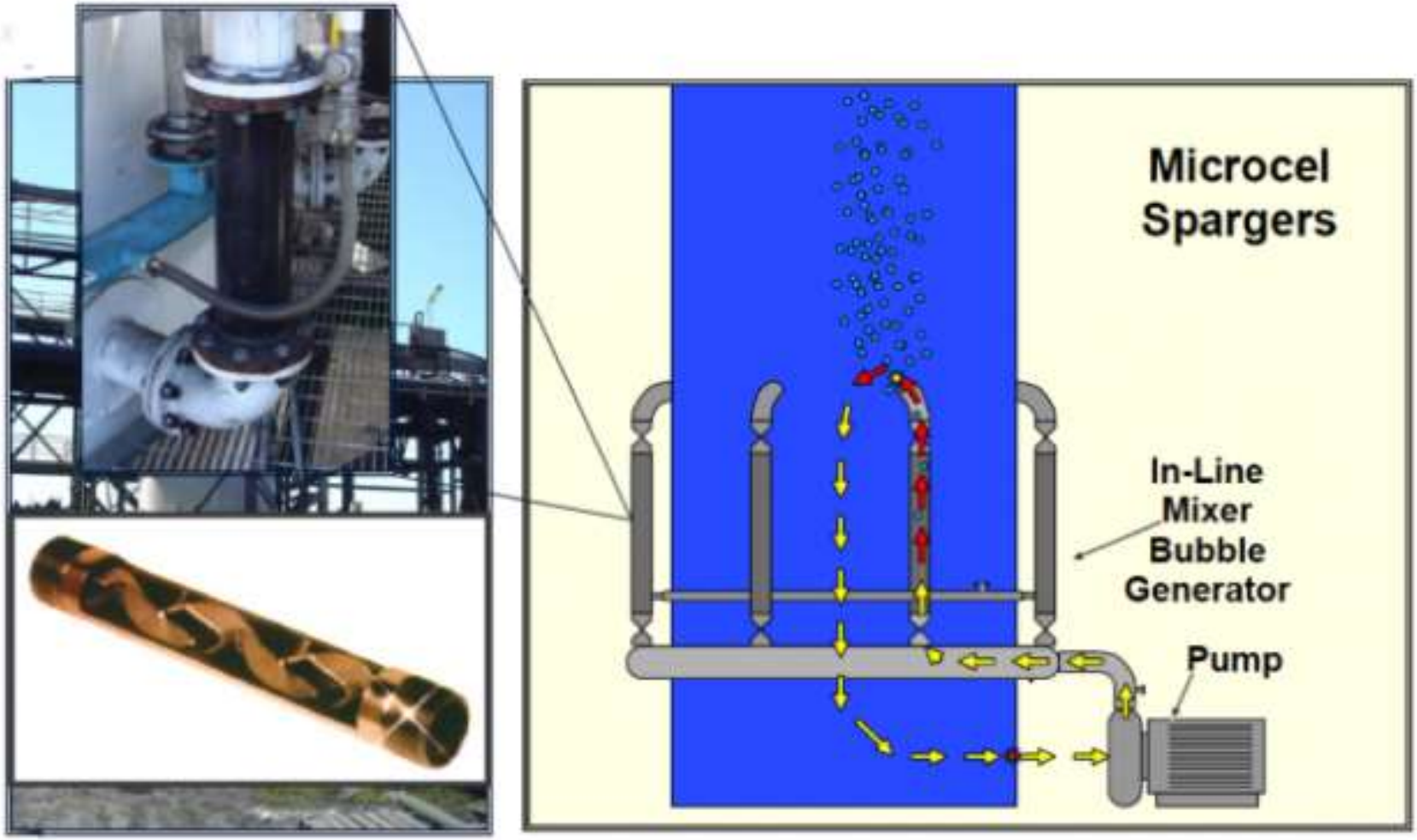
نمایی از محل حلقه های پالپ، هوا و شیرهای جداکننده



نحوه تولید حباب در سلول ستونی Microcel



رمق گیری از باطله عامل افزایش بازیابی

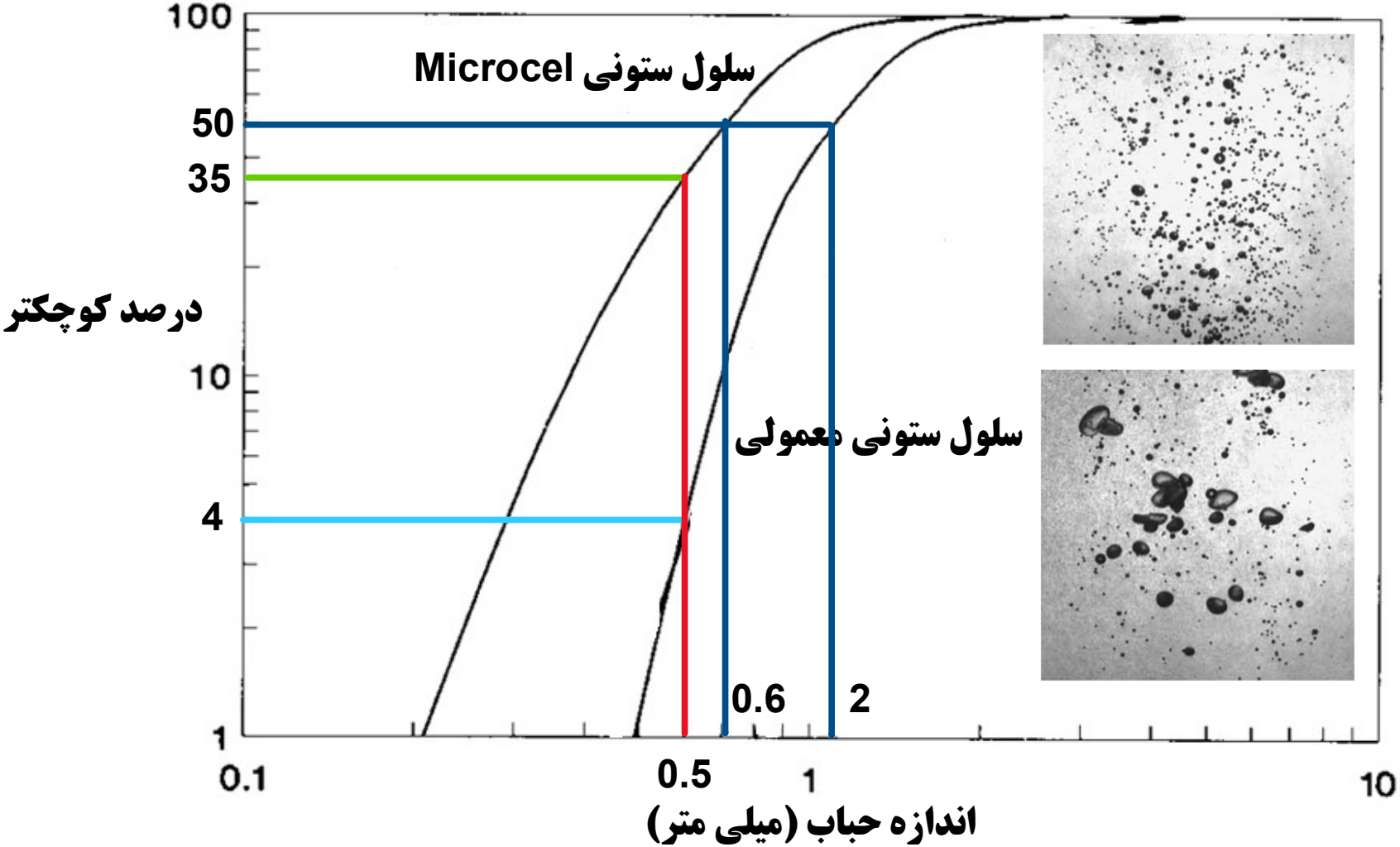


سوال

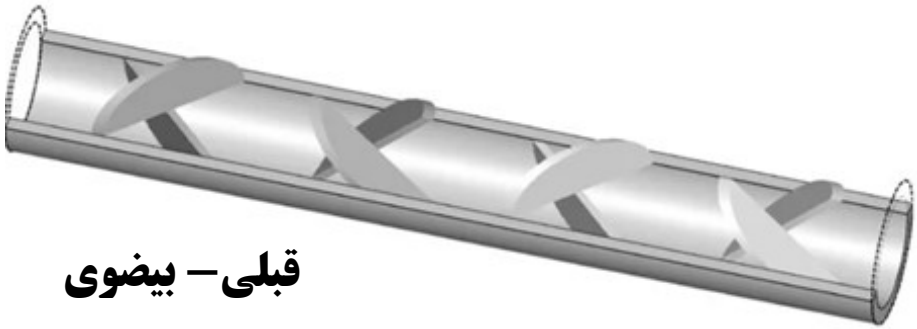
چند مورد از موارد زیر صحیح است.

- ورود سلول‌های فلوتاسیون ستونی به صنعت به دلیل بازیابی بالاتر از سلول‌های مکانیکی در صنعت بود.
- یکی از مزایای سلول‌های ستونی امکان تعویض بر خط و بدون توقف تولید است.
- افزایش عیار کنسانتره به دلیل وجود ضخامت کف بالا در سلول‌های ستونی مهم ترین عامل استفاده اولیه آنها در صنعت بود.
- شستشوی کف باعث عدم راهیابی سیلیس به کنسانتره می شود.

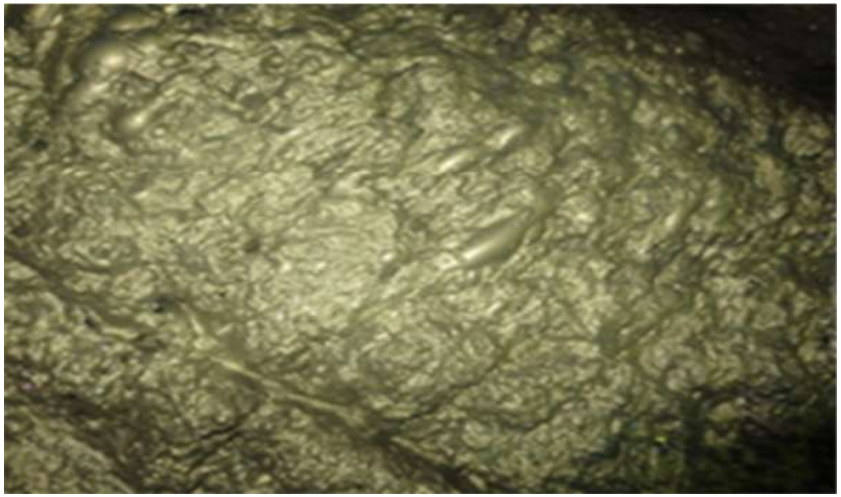
تولید حباب های ریزتر نسبت به حباب سازهای معمول

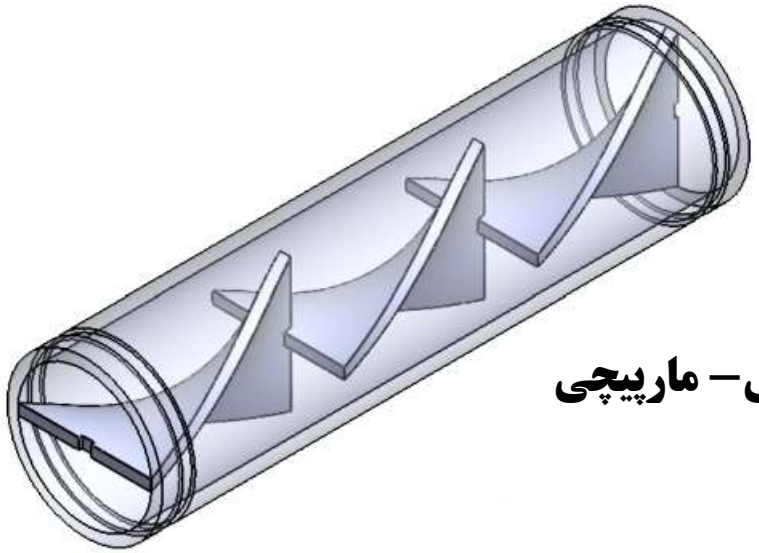


تغییر طرح حباب سازها بر اساس تجربه موفق در سونگون



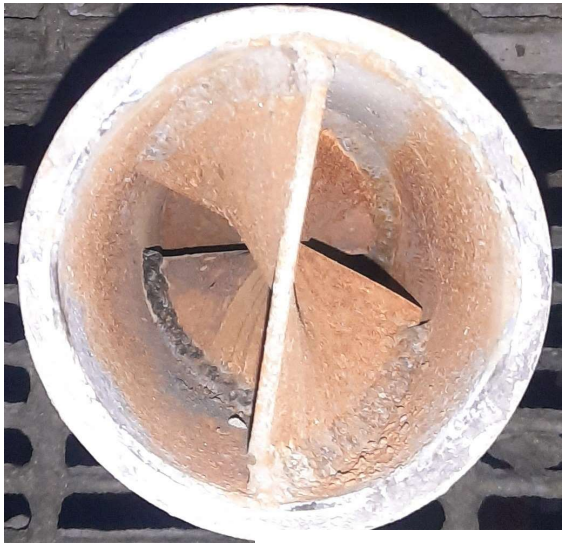
قبلی– بیضوی





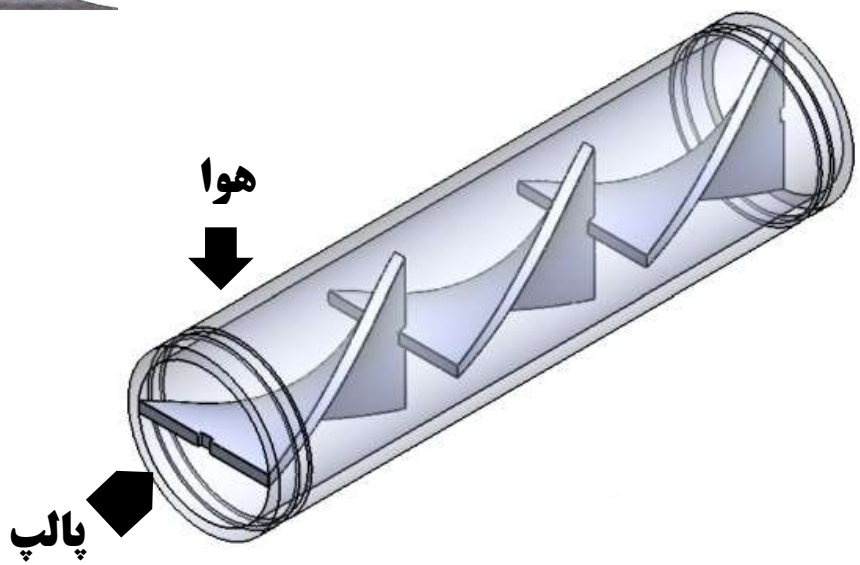
فعلی– مارپیچی

عوامل موثر بر اندازه حباب های تولید شده در حباب ساز مخلوط ثابت



$$D_b = K \frac{\sigma}{\Delta P \times \rho \times (V_P + V_g)^2}$$

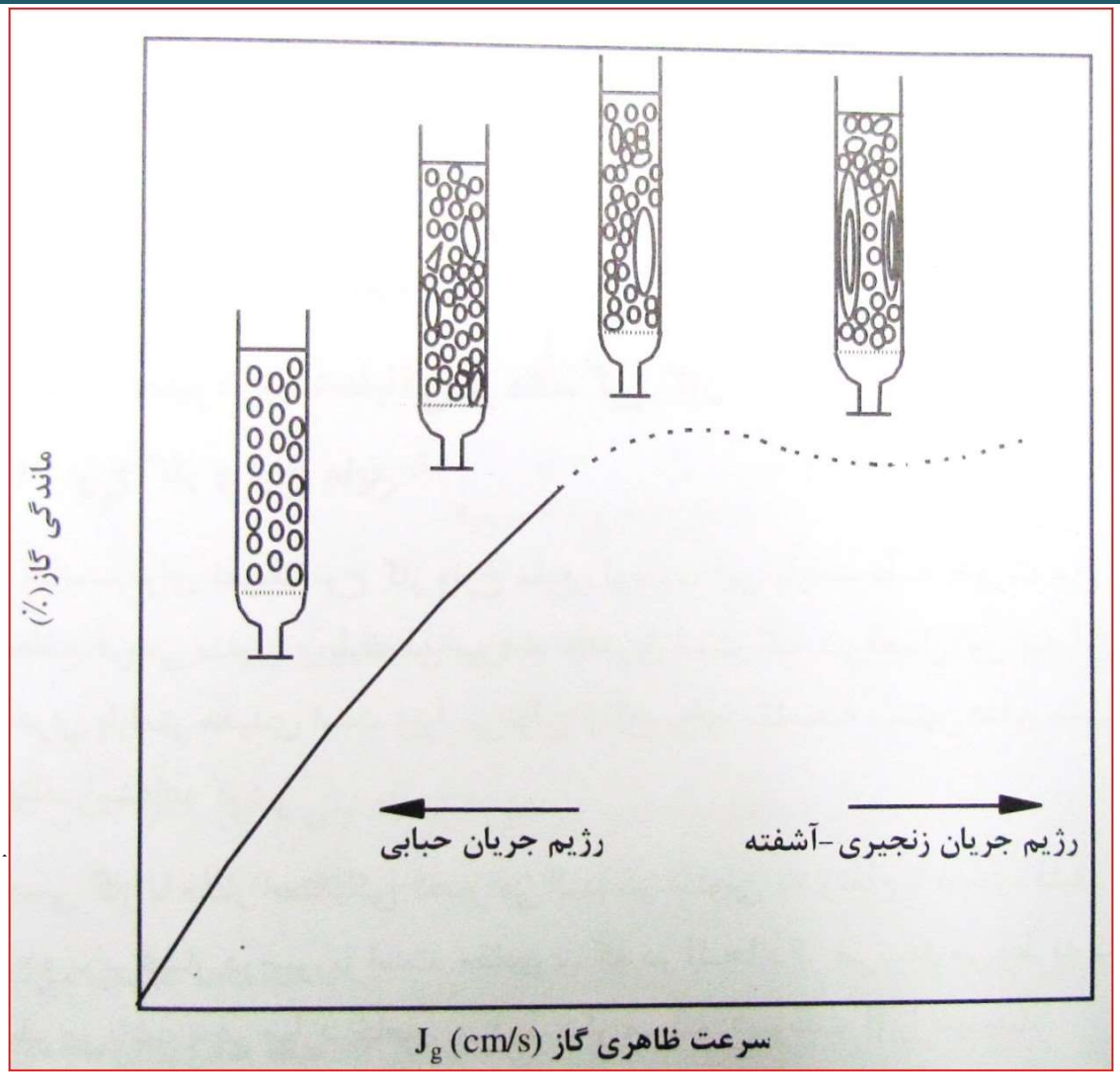
- D_b: اندازه حباب
- K: عدد ثابت (طول و قطر حباب ساز)
- σ: کشش سطحی پالپ
- ΔP: افت فشار قبل و بعد از حباب ساز
- ρ: دانسیته پالپ
- V_P ,V_g : سرعت ظاهری پالپ و گاز



شرایط اصلی عملکرد مطلوب حباب ساز مخلوط کننده ثابت

- فشار هوای و پالپ بالای ۲/۵ بار
- کارکرد مناسب شیر یک طرفه هوا

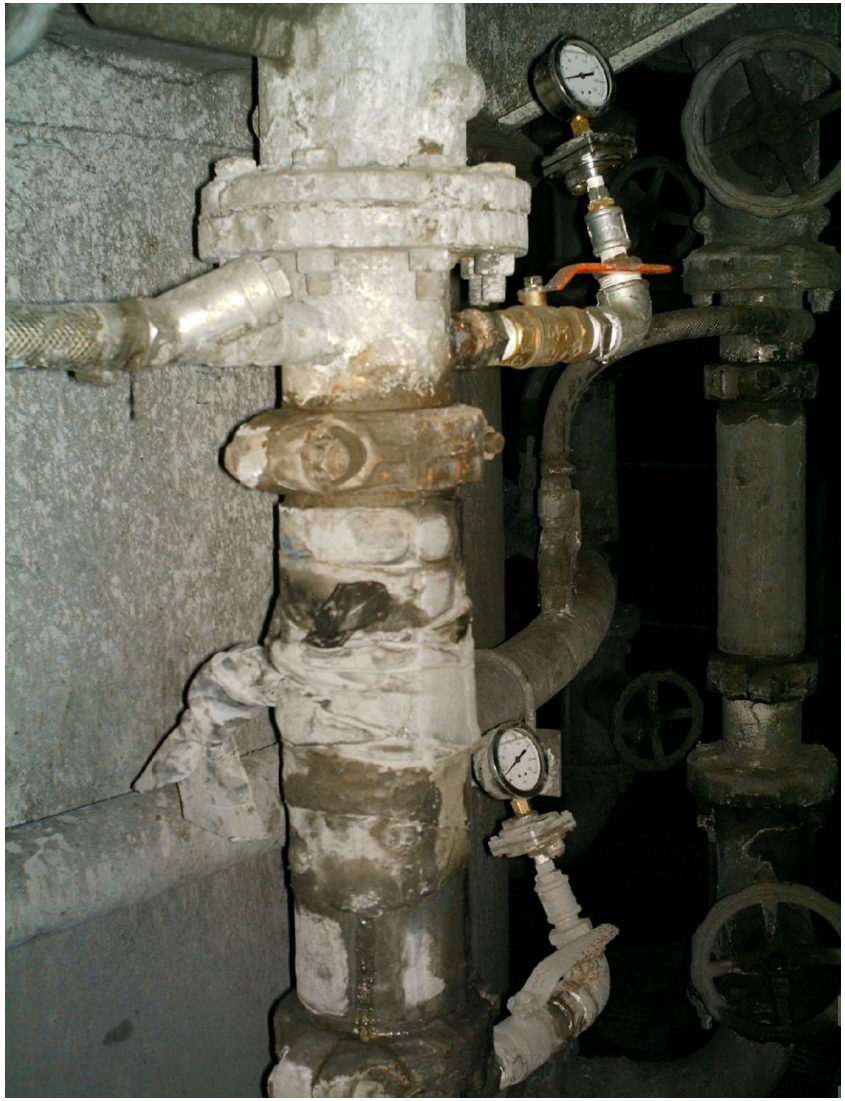
نقش میزان هوای ورودی بر آشفتگی در سلول



روش تعیین سالم و مناسب بودن حباب سازها (سرچشمه سال ۱۳۸۶)

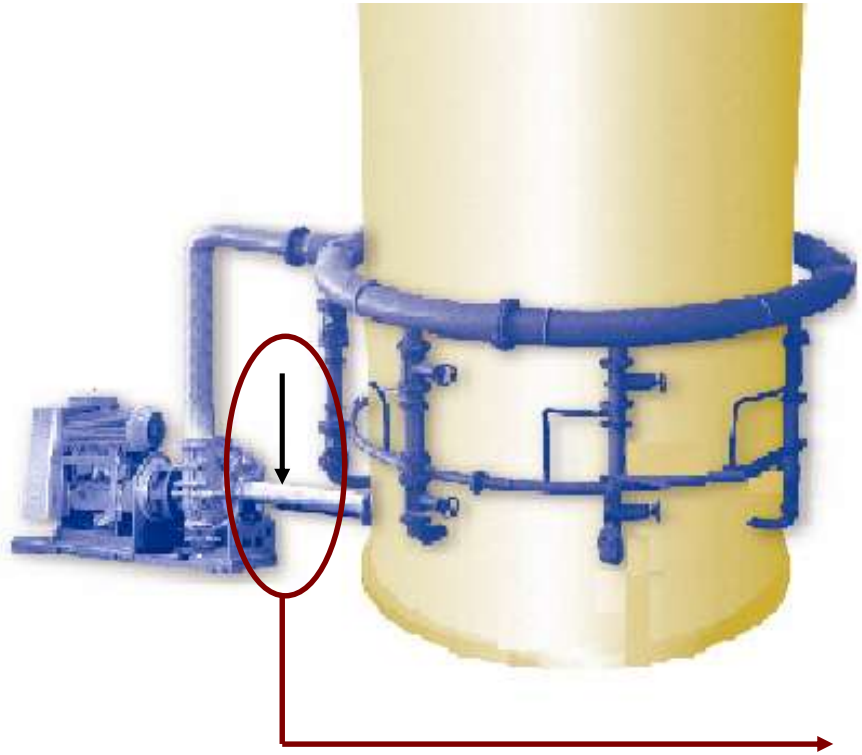
- فشار سنج بالایی ۱/۶۲ بار
- فشار سنج پایینی ۰/۸۱بار
- در نتیجه افت فشار برابر ۰/۸۱ بار می باشد که این مقدار در محدوده تعیین شده (۰/۷ تا ۱بار) برای حباب ساز سالم قرار دارد.

میزان افت فشار در حباب سازهای کارکرده و معیوب



- فشار سنج بالایی : ۱/۶۲ بار
- فشار سنج پایینی: ۱/۱۶بار
- نتیجه افت فشار برابر۰/۴۸ بار (کمتر از محدوده پیشنهادی ۰/۷ تا ۱بار)

محل اضافه کردن کف ساز در لوله مکش پمپ



سوال

چند مورد از موارد زیر صحیح است.

- تولید حباب هایی با اندازه نصف حالت معمول باعث افزایش ۸ برابری ثابت سینتیک اتصال ذره به حباب می شود.
- برای رسیدن به حباب های ریز فشار پالپ و هوا باید بیش از ۲/۵ بار باشد.
- چالش اصلی در تولید حباب های ریز گرفتگی لوله هوا با پالپ است.
- دلیل افزایش بازیابی در صورت ریزتر شدن اندازه حباب ها وجود سطح جانبی بیشتر برای حمل ذرات باارزش است.
- در صورتی که افت فشار قبل و بعد از حباب‌ساز نزدیک ۱ بار باشد نشان از مطلوب بودن وضعیت حباب ساز و فشار اعمالی است.