

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی

کارگاه آنلاین
بررسی مقابله ای متون (مقدماتی)

کارگاه آنلاین
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو

بررسی تأثیر دوز فلوکولانت بر سرعت ته‌نشینی سوسپانسیون تیکر باطله کارخانه کنسانتره فولاد زرند ایرانیان

محمدرضا رحمانی^۱، سید مرتضی موسوی‌راد^۲، محمود اسکندری‌نسب^۳

کرمان - زرند شرکت مهندسی معیارسنعت خاورمیانه (نظارت کارخانه فولاد زرند ایرانیان)

Mr_rahmani63@yahoo.com

چکیده:

ذرات ریز بدلیل وزن کم‌شان سرعت ته‌نشینی بسیار پایینی دارند بنابراین لازم است سرعت ته‌نشینی ذرات جامد افزایش یابد که این کار فقط از طریق افزایش ابعاد ذرات به وسیله کواگولاسیون و لخته‌سازی امکان پذیر است. در تحقیق حاضر تأثیر غلظت منعقدکننده A26 بر سرعت ته‌نشینی ذرات جامد مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. بدین منظور در کارخانه کنسانتره فولاد زرند، ابتدا سوسپانسیونی با غلظت ۸٪ وزنی سنگ آهن تهیه و با اضافه کردن فلوکولانت به استوانه مدرج، تغییرات ارتفاع سطح تماس مایع زلال و سوسپانسیون (خط گل) در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری و با رسم نمودار تغییرات ارتفاع خط گل سرعت ته‌نشینی ذرات محاسبه شد. بررسی نتایج نشان داد که افزایش نرخ فلوکولانت تا ۲۲ گرم بر تن موجب افزایش سرعت ته‌نشینی خواهد شد. در نرخ مصرف فلوکولانت بیش از این مقدار افزایش نرخ مصرف فلوکولانت موجب افزایش نرخ سرعت ته‌نشینی نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی: سرعت ته‌نشینی، فلوکولانت، تیکر باطله، لخته‌سازی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد فرآوری مواد معدنی، دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات سیرجان

۲- دانشگاه شهید باهنر کرمان، مجتمع آموزش عالی زرند، بخش معدن

۳- دانشگاه شهید باهنر کرمان، مجتمع آموزش عالی زرند، بخش معدن

Assessment of flocculent dosage effect on the suspension settling rate of waste thickener of Iranian Zarand steel concentrate plant

Mohamadreza Rahmani , Seyed Morteza Moosavirad, Mahmood Eskandarinasab

Kerman-zarand, Middle East Mayar Sanat Engineering Company

Mr_rahmani63@yahoo.com

Abstract:

Fine particles due to their low weight have very low settling rate. Therefore, its necessary to increase of settling rate of solid particles that only it is possible with increasing the particle size by coagulation and flocculation. In this research, the effect of A26 coagulant concentration has been studied on the settling rate of solid particles. For this purpose, firstly the concentration plant of Zarand steel, the suspension with a concentration of weight 8 % of iron ore and then with adding flocculent to the graduated cylinder, height variations of liquid crystal surface and suspension (mud line) measured at different times and by drawing the chart of height variation height of the mud line of particle settling rate. Results showed that flocculant rate to increase up to 22g/t will increase the settling rate. Whatever, increasing flocculant consumption rate is not caused to increasing the settling rate.

Keyword: settling rate, Flocculant, Waste Thickener, Coagulate

۱- مقدمه

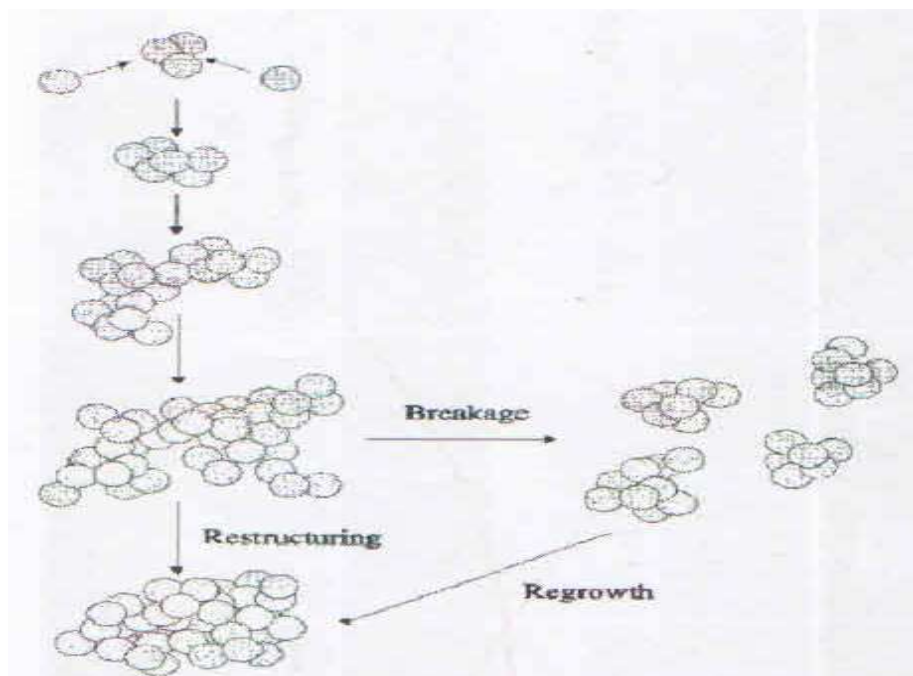
اغلب روش‌هایی که در تغلیظ مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند، بصورت‌تر می‌باشند، به عبارتی دیگر ۹۰-۸۰ درصد از کانی‌ها با استفاده از آب فرآوری می‌شوند. استفاده از آب، کارایی بیشتر، بازیابی بالاتر و هزینه کمتر به ازای هر واحد از محصول بارزش را در بر دارد و مانع از پراکنده شدن گرد و غبار در هوا می‌شود. به طور معمول برای فرآوری یک تن ماده معدنی ۲ تا ۳ تن آب مصرف می‌شود. بنابراین کنسانتره مواد معدنی و باطله آن نیز حاوی مقدار زیادی آب خواهد بود. در مورد کنسانتره، مقدار آب محتوی آن را باید تا حدی کاهش داد که حمل آن تسهیل شود و برای فرآیند بعدی آماده گردد. در مورد باطله مواد معدنی از آنجا که باطله‌ها در محلی انباشته می‌شوند، در صورت آبدار بودن آنها اولاً مقدار زیادی آب از دست رفته که جبران آن هزینه‌های عملیاتی فرآیند را بالا می‌برد و دوم اینکه وجود آب در این مرحله باعث ایجاد خسارات زیست محیطی می‌شود. بخش عمده بازیابی این آب با تیکنرها انجام می‌شود. تیکنرها واحدهای پیوسته یا ناپیوسته‌ای با مخازن نسبتاً کم عمق هستند که در آنها تحت نیروی ثقل، مایع شفاف به سمت بالا برده شده و محصول غلیظ شده در پایین جمع می‌شود. تیکنرهای معمولی، ظرفیت بالا، دانسیته بالا، مخروطی عمیق، چند بخشی و لاملا نمونه‌های از این تیکنرها می‌باشند [۱].

در سال‌های اخیر تحقیقات گسترده‌ای پیرامون به کارگیری فرآیند انعقاد در عملیات جداسازی جامد - مایع از قبیل صنایع کاغذسازی، صنایع معدنی، تصفیه آب در فرآیندهای صنعتی و تصفیه صورت گرفته است [۲ و ۳]. در فرآیند انعقاد بایستی ذرات ریز موجود در محلول سوسپانسیون با هم مجتمع شده و از نظر اندازه بزرگ شوند که برای این کار از مواد شیمیایی تحت عنوان منعقدکننده استفاده می‌شود. این مواد نیروهایی را که موجب پایداری و معلق ماندن ذرات ریز می‌شوند را خنثی می‌کند. به فرآیند ناپایدارسازی ذرات معلق انعقاد گفته می‌شود. سپس به ذرات ناپایدار شده در حالی که به آرامی به هم زده می‌شود زمان داده می‌شود تا لخته‌ها ایجاد شوند. سرانجام آب از حوضچه ته‌نشینی رد می‌شود و مواد جامد لخته شده به وسیله ته‌نشینی حذف می‌شوند [۴]. سرعت ته‌نشینی ذرات مجتمع شده در تیکنر به پارامترهای شیمی فیزیکی نظیر اندازه و توزیع ذرات جامد، غلظت ذرات جامد، pH، قدرت یونی محلول، جرم مولکولی، غلظت و قدرت جذب منعقدکننده بستگی دارد [۵]. یانگ [۶]، آوندن و همکاران [۷]، تأثیر نوع منعقدکننده بر سرعت ته‌نشینی را مورد مطالعه قرار دادند. بسرا و همکاران [۸]، اثر قدرت جذب منعقدکننده را بر سرعت ته‌نشینی در سوسپانسیون‌های آبی کائولن بررسی کرده‌اند. نوع و مقدار منعقدکننده جزء پارامترهای مهم و تأثیرگذار بر سرعت ته‌نشینی ذرات لخته شده است که پژوهش‌های زیادی درباره پارامترهای مذکور انجام شده است امروزه استفاده از پلیمرهای سنتزی محلول در آب از قبیل پلی اکریل آمید، پلی اتیلن اکساید، پلی وینیل الکل و پلی اتیلن ایمین به عنوان منعقدکننده برای افزایش سرعت ته‌نشینی ذرات جامد معلق مورد توجه قرار گرفته است [۹ و ۱۰]. در این میان پلی اکریل آمیدهای نوع آنیونی و کاتیونی با محدوده جرم مولکولی $10^6 \times 7-15$ g/mol به طور گسترده‌ای برای ته‌نشینی ذرات معدنی در تیکنرها مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱۱]. در پژوهش انجام شده تأثیر غلظت‌های مختلف منعقدکننده پلی اکریل آمید بر سرعت ته‌نشینی پالپ مورد مطالعه و آزمایش قرار گرفته است و با ثابت ماندن سایر پارامترها، غلظت بهینه‌ی منعقدکننده به دست آمده است که می‌تواند به عنوان مبنایی برای طراحی تیکنرهای صنعتی مورد استفاده قرار گیرد. در فلوکولاسیون از پلیمرهای آلی دارای زنجیره بلند برای ایجاد پل بین ذرات استفاده می‌شود. امروزه فلوکولانت به پلیمرهای قابل حل در آب با وزن مولکولی بالا از نوع پلی اکریل آمید اطلاق می‌شود [۱۲].

فلوکولاسیون اغلب یک مرحله لازم در آبگیری، بخصوص برای پالپ‌های حاوی ذرات بسیار ریز (مثلاً کمتر از ۵ میکرون) است. برای اغلب سیستم‌ها کارایی مرحله فلوکولاسیون، ظرفیت و کارایی سیستم آبگیری را تعیین می‌کند کارایی فلوکولاسیون فقط به استفاده از مواد شیمیایی مناسب مانند فلوکولانت و کواگولانت محدود نمی‌شود بلکه به چگونگی استفاده این مواد نیز بستگی دارد. در کل این فرآیند شامل سه مرحله اصلی است:

- ۱- ناپایدارسازی ذرات ریز معلق: حذف هر نوع دافعه بین ذره‌ای بعلت بارهای الکتریکی
- ۲- تشکیل لخته‌ها و رشد آنها: توسعه لخته‌ها توسط برخورد ذره به ذره، ذره به لخته و لخته به لخته
- ۳- تخریب لخته‌ها: شکست مکانیکی لخته‌ها به علت برش و اختلاط در پالپ

تمام این سه مرحله در هر فرآیند عملی فلوکولاسیون اتفاق می‌افتند. در حالی که به نظر می‌رسد که مرحله سوم یعنی تخریب برای فرآیند مضر است، این مرحله می‌تواند نقش مثبتی را در توزیع مجدد ذرات و مواد شیمیایی هنگامی که لخته‌ها توسعه و رشد می‌یابند بازی کند [۱۳]. این مراحل در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱: شکلی از تکامل لخته در حین فلوکولاسیون [۱۴].

اغلب موارد ذرات معلق در دوغاب‌ها به دلیل وجود بارالکتریکی سطحی در مقابل تجمع و ایجاد لخته مقاومت می‌کنند. بارالکتریکی می‌تواند توسط گونه‌های تجزیه شده یا حضور غشاهای فعال جذب شده روی سطوح ذرات افزایش یابد. ناپایداری و بی‌ثباتی این ذرات را می‌توان توسط حذف بار و یا پوشاندن بار حاصل شود. برای این منظور می‌توان از یون‌های چند ظرفیتی و مواد شیمیایی مانند آهک و زاج سفید استفاده کرد.

مواد پلیمری بخصوص پلی‌الکترولیت‌ها برای ناپایدار کردن ذرات ریز دوغاب‌ها بسیار مؤثر هستند. پلیمرها با وزن مولکولی بالا (وزن مولکولی بیشتر از 10^6) معمولاً برای ناپایداری مناسب نیستند اما نقش بسیار مهمی در رشد لخته بازی می‌کنند، بنابراین معمولاً به عنوان فلوکولانت مورد استفاده قرار می‌گیرند. لخته‌های توسعه یافته اندازه بزرگتری دارند اما عموماً ضعیف و بسیار حساس هستند و در حضور برش یا اختلاط می‌شکنند. برای کاربردهای آگیری توسط ته‌نشینی یا فیلتراسیون، لخته‌های بزرگتر و قوی‌تر ترجیح داده می‌شوند و روش‌هایی به منظور افزایش رشد لخته‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۵]. خلاصه‌ای از خصوصیات مطلوب لخته‌ها برای کاربردهای خاص در جدول (۱) ارائه شده است [۱۶].

جدول ۱: خصوصیت لخته برای کاربردهای مختلف

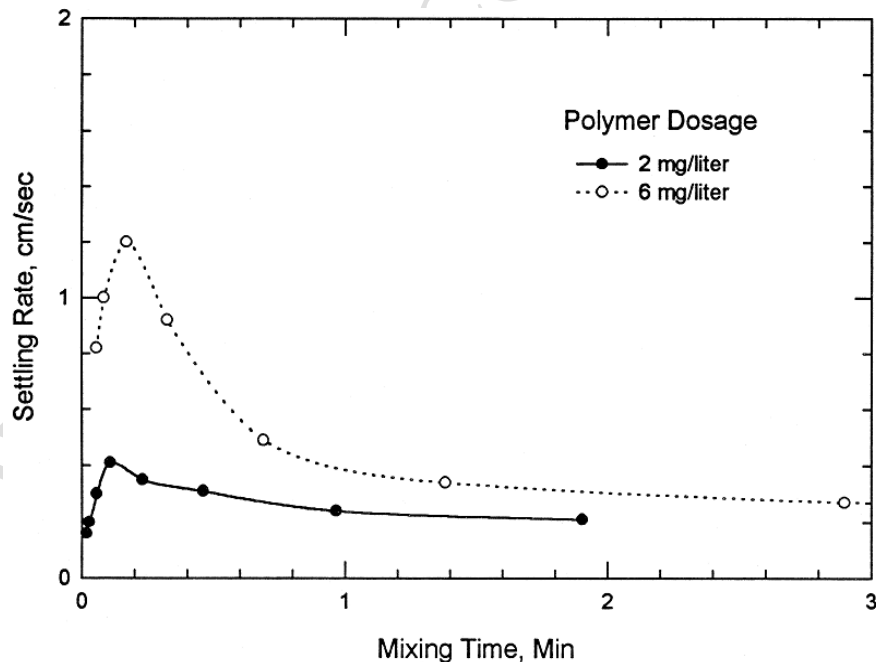
کاربرد	خصوصیت لخته مورد نظر
فیلتراسیون	محکم، متخلخل، نفوذپذیر
ته‌نشینی	محکم، دانسیته بالا، بزرگ، با شکل منظم (معمولاً کروی)
سانتریفوژ	قوی، دانسیته بالا، بزرگ
فلوتاسیون	دانسیته کم، محکم، توزیع ابعادی محدود

عوامل مختلفی مانند سرعت هم‌زدن، سرعت ته‌نشینی، حجم مواد ته‌نشین شده، نرخ فیلتراسیون، توزیع ابعاد لخته‌ها برای ارزیابی کارایی لخته‌شدگی (سرعت و درجه) و میزان بهینه فلوکولانت مورد نیاز برای دستیابی به سطح مشخصی از لخته‌شدگی مورد استفاده قرار می‌گیرند. هر یک از این عوامل، خصوصیات متفاوتی از لخته را اندازه‌گیری می‌کنند [۱۳].

بطور کلی عوامل مؤثر بر خصوصیت لخته را می‌توان به چهار دسته تقسیم کرد که عبارتند از:

۱. ماهیت مواد جامد (شیمی سطح، ابعاد، توزیع ابعاد، شکل، دانسیته و...)
۲. ماهیت سیال (ویسکوزیته، ثابت دی‌الکتریک و...)
۳. ماهیت دوغاب (بار سطحی مواد جامد، PH، مقاومت یونی، دما و ...)
۴. ماهیت فلوکولانت (ماهیت شیمیایی بخش اصلی فلوکولانت و زنجیره‌های جانبی آن، وزن مولکولی، توزیع وزن مولکولی، بار سطحی، دانسیته بار و...)

حتی زمانی که بتوان همه عوامل اصلی را کنترل کرد، همیشه ممکن نیست که لخته‌هایی با کیفیت مطلوب تولید شوند. در شرایط واقعی که تعدادی از این عوامل به طور مستقل از هم تغییر می‌کنند، فرآیند پیچیده‌تر می‌شود [۱۳]. طبق تحقیقات مشخص شده است که هم‌زدن طولانی مدت بدون اینکه پس از هم‌زدن پلیمر اضافه شود معمولاً برای فلوکولاسیون مضر است، چون باعث می‌شود لخته‌ها به صورت برگشت‌ناپذیر دچار برش و شکست شوند. در نتیجه اندازه لخته‌ها در یک غلظت ثابت پلیمر، با افزایش زمان هم‌زدن پس از یک بیشینه کاهش می‌یابد. همچنین زمان هم‌زدن بیش از حد کوتاه نیز موجب کاهش اندازه لخته‌ها می‌شود زیرا در این صورت برخوردهای ناشی از برش کاهش یافته بنابراین نرخ جذب پلیمر را کم می‌کند و شکنندگی لخته‌ها را افزایش می‌دهد. تأثیر زمان هم‌زدن بر فلوکولاسیون در شکل (۲) نشان داده شده است [۱۶].



شکل ۲: اثر زمان هم‌زدن (با اضافه کردن پیوسته فلوکولانت) بر فلوکولاسیون رس [۱۳].

در پژوهش انجام شده تأثیر غلظت‌های مختلف منعقدکننده پلی اکریل آمید بر سرعت ته‌نشینی پالپ سنگ آهن مورد مطالعه و آزمایش قرار گرفته است و با ثابت ماندن سایر پارامترها، غلظت بهینه‌ی منعقدکننده به دست آمده است که می‌تواند به عنوان مبنایی برای طراحی تیکنرهای صنعتی مورد استفاده قرار گیرد.

۲- روش تحقیق

برای انجام دادن آزمایش‌های ته‌نشینی، ابتدا بایستی پالپی با درصد جامد ۸٪ آماده نمود بدین منظور از تیکنر باطله نمونه برداری انجام شد. نمونه‌برداری‌ها در چندین مرحله انجام و در هر نمونه‌برداری درصد جامد ته‌ریز تیکنر اندازه‌گیری شد. برای انجام نمونه‌برداری ابتدا از جریان باطله نهایی کارخانه (به مدت یک ساعت با فواصل زمانی ۱۵ دقیقه) نمونه برداشته شد. آنگاه نمونه موردنظر برای اندازه‌گیری درصد جامد و دانسیته جامد به آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه ابتدا به کمک ترازوی دیجیتال وزن نمونه اندازه‌گیری شده تا بدین ترتیب دانسیته پالپ بدست آید. پس از اندازه‌گیری دانسیته پالپ، نمونه مورد نظر فیلترشده و به کمک خشک‌کن، خشک می‌شود تا وزن جامد آن بدست آید. با توجه به اینکه دانسیته پالپ و وزن جامد موجود در پالپ موجود است، می‌توان درصد جامد پالپ را محاسبه نمود. نمونه‌هایی که در چندین روز به این شکل جمع‌آوری شده با هم مخلوط نموده و یک نمونه همگن از آنها برای انجام آزمایش‌های ته‌نشینی انتخاب می‌کنیم.

آزمایشات ته‌نشینی در استوانه مدرج 1000mlit به قطر 610mm و ارتفاع 3390mm انجام شد. مقدار مشخصی نمونه جامد در استوانه مدرج ریخته و با اضافه کردن آب، حجم آن به 1000mlit رسانیده شد. برای انجام آزمایش ته‌نشینی محلول فلوکولانت با غلظت ۱ گرم بر لیتر به مدت یک ساعت آماده‌سازی می‌شود. شایان ذکر است طبق استاندارد (ISO 10.86) فلوکولانت ساخته شده فقط در طی ۲۴ ساعت استفاده گردید و پس از گذشت ۲۴ ساعت مجدداً فلوکولانت جدید ساخته شده و استفاده گردید [۱۲]. قبل از اینکه فلوکولانت به استوانه مدرج اضافه شود، محتویات استوانه مدرج به نحوی مخلوط می‌شود که پالپ درون آن کاملاً همگن باشد. مولکول‌های فلوکولانت در محلول سرعت انتشار پایینی دارند، بنابراین به مخلوط‌سازی نیاز است تا آنها را در تماس سریع با ذرات جامد قرار دهد. میزان مخلوط‌سازی بسیار اهمیت دارد زیرا مخلوط‌سازی ناکافی اثر نامطلوبی خواهد داشت و مخلوط‌سازی بیش از حد مورد نیاز هم موجب شکسته شدن مولکول‌های طویل فلوکولانت خواهد شد [۱۳ و ۱۹]. مخلوط‌سازی در آزمایش‌های ته‌نشینی عموماً با معکوس کردن استوانه آزمایش پس از افزودن محلول فلوکولانت انجام می‌شود. این روش رضایت بخش است اما تعداد دفعات برگرداندن استوانه باید به طور صحیح باشد. یکبار برگرداندن استوانه، بزرگترین ابعاد لخته‌ها را تشکیل می‌دهد و بالاترین سرعت‌های ته‌نشینی اولیه را تولید می‌کند، اما به دلیل مخلوط‌سازی ناکافی مایع شفافی در بخش بالایی استوانه بدست نخواهد آمد. از طرف دیگر، برگرداندن بیش از حد، ساختار لخته را از بین برده و اثرات معکوسی هم بر سرعت‌های ته‌نشینی و هم بر شفافیت مایع خواهد داشت. بنا بر اعتقاد اکثر محققین، پنج بار برگرداندن استوانه بهترین نتایج را در بر خواهد داشت [۱۹]. هم‌زدن باعث می‌شود که:

۱- زنجیره‌های فلوکولانت بشکنند که این زنجیره‌ها ذرات را از هم جدا نگه می‌دارد. ۲- به ذرات ریز اجازه می‌دهد تا درون فضاهای خالی موجود در بین ذرات درشت حرکت کنند.

۳- موجب سهولت خروج مایع از درون لایه در حال ته‌نشینی می‌شود [۱۹].

بنابراین همگن‌سازی پالپ با پنج بار واژگون کردن استوانه مدرج انجام می‌شود. آنگاه محلول فلوکولانت به پالپ اضافه شده و دوباره استوانه مدرج پنج بار به آرامی واژگون می‌شود تا مخلوط‌شدگی پالپ و محلول فلوکولانت بطور کامل صورت گیرد. سپس استوانه مدرج به آرامی روی سطح میز قرار داده می‌شود تا فرآیند ته‌نشینی انجام شود. در صورتی که منحنی ارتفاع فصل مشترک پالپ و آب شفاف درون استوانه بر حسب زمان ترسیم شود. منحنی مذکور را منحنی ته‌نشینی گویند.

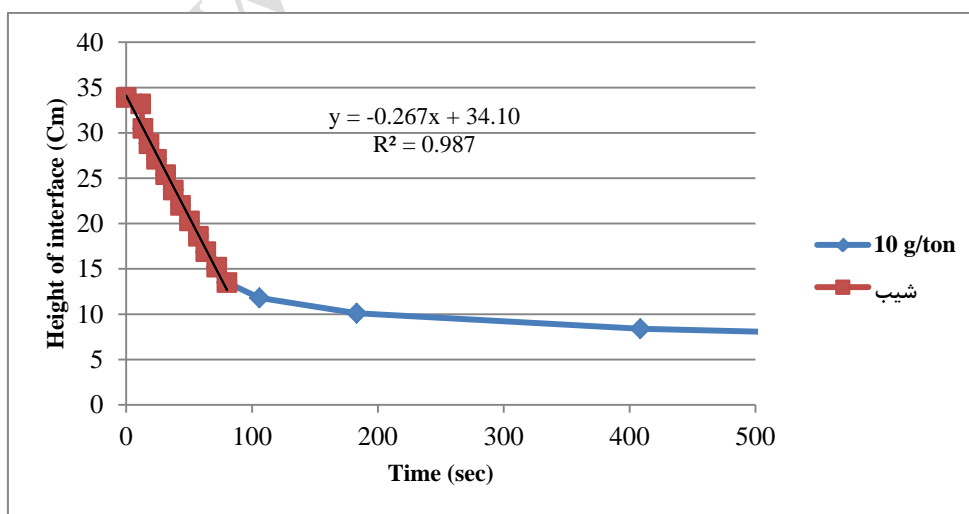
۳- نتایج و بحث

با توجه به اینکه در آزمایشگاه کارخانه مذکور دستگاه همزن وجود نداشت بنابراین فلوکولانت را به صورت دستی آماده سازی کردیم. ابتدا یک گرم فلوکولانت را در ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب ریخته و به مدت یک ساعت آهسته تکان می‌دهیم تا فلوکولانت به حالت ایده‌آل خود برسد. برای انجام آزمایش ته‌نشینی پالپی با درصد جامد ۸ درصد، با ترازو مقدار ۸۴/۳۹ گرم از نمونه را برداشته و در یک استوانه مدرج ۱۰۰۰ میلی‌لیتری ریخته و بر روی آن تا خط نشانه ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب می‌ریزم استوانه مدرج را واژگون کرده تا پالپی کاملاً همگن آماده شود و سپس مقدار فلوکولانت مشخص به نمونه‌ها اضافه شده و به آرامی ۵ مرتبه واژگون کرده تا کاملاً با پالپ مخلوط شود و بعد استوانه را بر روی سطح صاف قرار می‌دهیم و وقت می‌گیریم و با توجه به پایین رفتن ارتفاع فصل مشترک پالپ و آب شفاف (خط گل) (به ازای هر ۵۰ سی‌سی که خط گل پایین می‌رود) زمان ثبت شد. و نهایتاً نمودار ته‌نشینی آن رسم شد. مشخصه اصلی تمام این منحنی‌ها این است که هر کدام از آنها با یک خط مستقیم شروع شده، سپس به یک منحنی تبدیل می‌شود و در نهایت به موازات محور زمان قرار می‌گیرد. مماس رسم شده در هر نقطه بر روی این منحنی‌ها، سرعت ته‌نشینی مواد جامد در نزدیکی سطح مشترک جامد - مایع مربوط به آن نقطه را بدست می‌دهد. بنابراین سرعت‌های ته‌نشینی در ابتدا بالا و یکنواخت هستند اما بعداً بطور متناوب کم و کمتر می‌شوند. کاهش در سرعت‌های ته‌نشینی بدلیل تغییر در وضعیت ته‌نشینی است که در طول زمان اتفاق می‌افتد [۱۹].

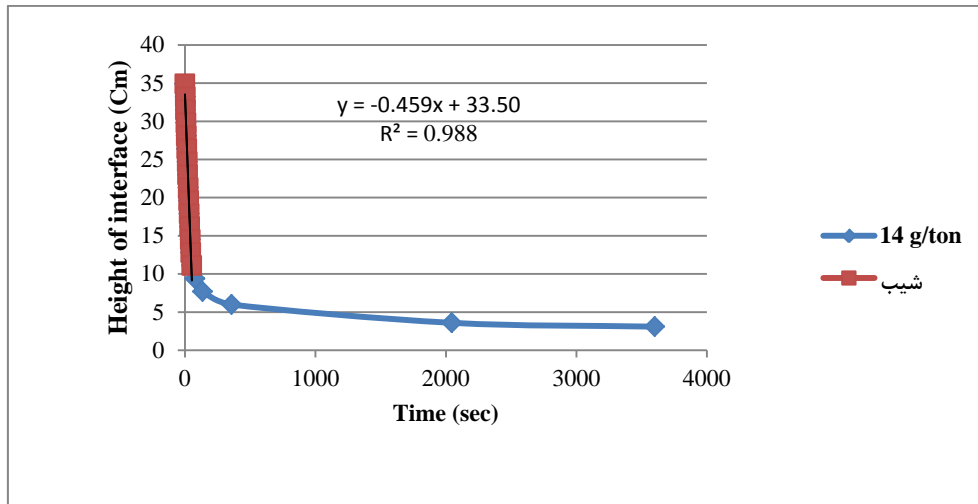
در این آزمایش‌ها انتقال از رژیم ته‌نشینی انفرادی به رژیم ناحیه‌ای در نقطه‌ای اتفاق می‌افتد که غلظت پالپ تهریز به حدود ۵۰ درصد غلظت نهایی برسد. همچنین این نقطه تغییر از خط مستقیم به حالت منحنی در هر منحنی ته‌نشینی را نشان می‌دهد که در تعیین سرعت ته‌نشینی آزاد که از شیب مماس بر بخش خطی این منحنی بدست می‌آید، کمک خواهد کرد. با توجه به اینکه تریزیک فلوکولانت به میزان ۱۸ گرم بر تن، براساس داده‌های طرح اولیه بوده است، بنابراین با تغییر در مقدار k80 ذرات، انتظار می‌رود که بتوان با افزایش و یا کاهش مقدار فلوکولانت، سرعت ته‌نشینی ذرات را افزایش داد.

آلگومراسیون ذرات جامد با استفاده از فلوکولانت، با چسبیدن ذرات جامد به مولکولهای فلوکولانت با زنجیره‌های طولانی اتفاق می‌افتد. فلوکولانت به عنوان پل بین ذرات جامد عمل می‌کند. درجه آلگومراسیون با افزایش دادن مقدار فلوکولانت در پالپ افزایش می‌یابد، اما افزودن بیش از حد فلوکولانت ممکن است موجب شکسته شدن مولکولهای طویل شده و اثر معکوس داشته باشد [۱۹].

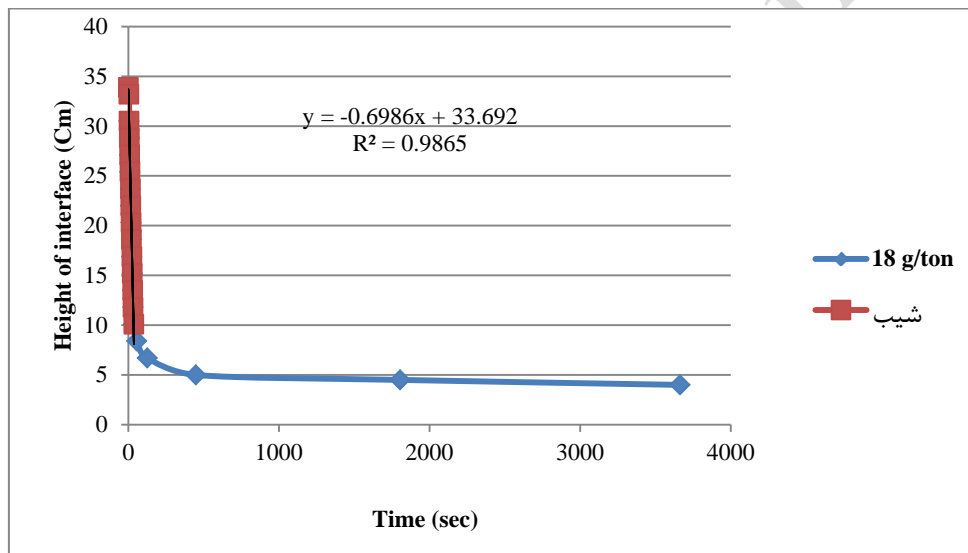
برای بدست آوردن بهترین مقدار فلوکولانت از نوع A26، از ۱۰ گرم بر تن شروع کرده و در هر مرحله آزمایش مقدار آن را افزایش می‌دهیم تا وقتی که با اضافه کردن فلوکولانت از سرعت ته‌نشینی کاسته شود. نتایج تأثیر غلظت منعقد کننده پلی اکریل امید A26 بر سرعت ته‌نشینی ذرات جامد در شکل‌های ۳ تا ۷ آمده است.



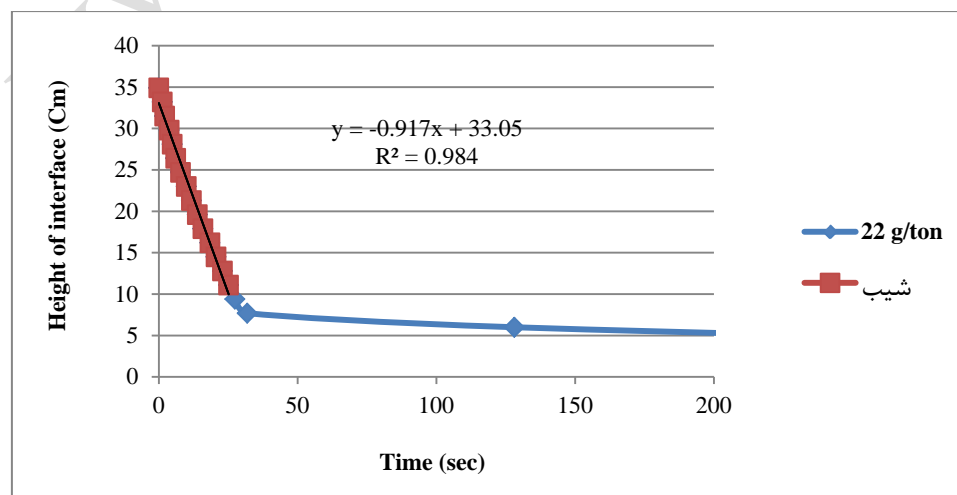
شکل ۳: نمودار تغییرات ارتفاع خط گل و سرعت ته‌نشینی با مقدار فلوکولانت ۱۰ گرم بر تن



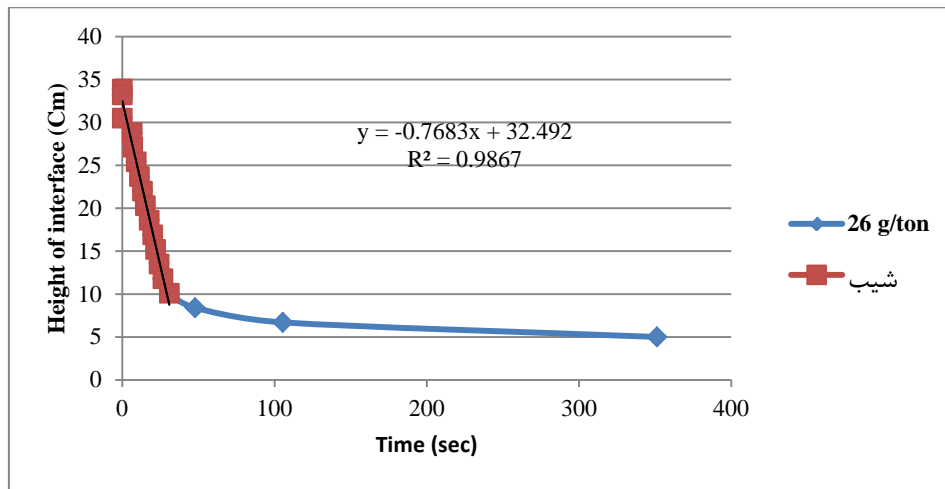
شکل ۴: نمودار تغییرات ارتفاع خط گل و سرعت ته‌نشینی با مقدار فلوکولانت ۱۴ گرم بر تن



شکل ۵: نمودار تغییرات ارتفاع خط گل و سرعت ته‌نشینی با مقدار فلوکولانت ۱۸ گرم بر تن

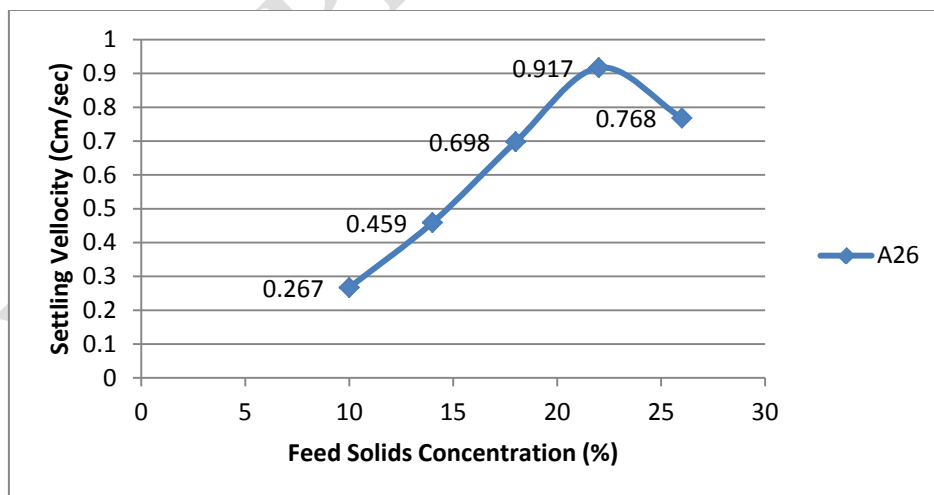


شکل ۶: نمودار تغییرات ارتفاع خط گل و سرعت ته‌نشینی با مقدار فلوکولانت ۲۲ گرم بر تن



شکل ۷: نمودار تغییرات ارتفاع خط گل و سرعت ته‌نشینی با مقدار فلوکولانت ۲۶ گرم بر تن

همان‌طور که در نمودارهای فوق و شکل ۸ نیز مشخص است بهترین مقدار فلوکولانت ۲۲ گرم بر تن بوده که کمتر و بیشتر از این مقدار، سرعت ته‌نشینی را کاهش می‌دهد. اما افزودن بیشتر از مقدار بهینه، نه تنها موجب بهبود در سرعت ته‌نشینی نخواهد شد بلکه لخته‌های سست‌تری تولید خواهد کرد که موجب می‌شود تا قابلیت تراکم مواد جامد در طی دوره فشار کاهش یافته و وزن مخصوص نهایی ته‌ریز کم می‌شود. وقتی از فلوکولانت در پالپ رقیق استفاده می‌شود در مقایسه با استفاده از فلوکولانت در پالپ‌های غلیظ، لخته‌های بزرگ‌تری تولید خواهند شد. در پالپ‌های با دانسیته پایین، رسوبگذاری لخته‌های مجزا مشاهده می‌شود و سرعت ته‌نشینی هم بالاتر است. اما در دانسیته‌های بالاتر پالپ، لخته‌ها ممکن است یک ساختار شبکه‌ای را تشکیل دهند که به موجب آن سرعت ته‌نشینی کم می‌شود [۱۳].



شکل ۸: تأثیر مقدار فلوکولانت A26 (۲۲ گرم بر تن) بر سرعت ته‌نشینی

ضمناً غلظت فلوکولانت بر میزان شفافیت آب سرریز نیز تأثیر دارد. شفافیت آب در نمونه‌ای که با دوز بیشتری فلوکولانت آماده شده کمتر است. به نظر می‌رسد دلیل آن تشکیل لخته‌های بزرگ‌تر و در نتیجه سرعت ته‌نشینی بالای این لخته‌ها می‌باشد که زمان کافی برای جذب ذرات ریز معلق در بخش شفاف را نمی‌دهد. اما در نمونه‌ای که دوز کمتری استفاده شد، چون

لخته‌های تشکیل شده سرعت ته‌نشینی کمی دارند در نتیجه زمان کافی برای جمع‌آوری ذرات ریز معلق دارند و آب شفاف‌تری بدست می‌آید.

۴- نتیجه‌گیری

در این پژوهش براساس نرخ مصرف فلوکولانت، نتایج ذیل حاصل شد:

- بررسی نتایج نشان می‌دهد که افزایش نرخ فلوکولانت تا ۲۲ گرم بر تن موجب افزایش سرعت ته‌نشینی می‌شود.
- افزودن بیشتر از مقدار بهینه، نه تنها موجب بهبود در سرعت ته‌نشینی نخواهد شد بلکه لخته‌های سست‌تری تولید خواهد کرد که موجب می‌شود تا قابلیت تراکم مواد جامد در طی دوره فشار کاهش یافته و وزن مخصوص نهایی ته‌ریز کم می‌شود.
- غلظت فلوکولانت بر میزان شفافیت آب سرریز نیز تأثیر دارد. شفافیت آب در نمونه‌ای که با دوز بیشتری فلوکولانت آماده شده کمتر است. به نظر می‌رسد دلیل آن تشکیل لخته‌های بزرگتر و در نتیجه سرعت ته‌نشینی بالای این لخته‌ها می‌باشد که زمان کافی برای جذب ذرات ریز معلق در بخش شفاف را نمی‌دهد. اما در نمونه‌ای که دوز کمتری استفاده شد، چون لخته‌های تشکیل شده سرعت ته‌نشینی کمی دارند در نتیجه زمان کافی برای جمع‌آوری ذرات ریز معلق دارند و آب شفاف‌تری بدست می‌آید.

مراجع:

- 1- Wills, B.A, Nupier-Nunn, T.J, "Mineral Processing Technology", Elsevier, Edition, 2006.
- 2- L. Besra a, D.K. Sengupta a, S.K. Roy b, P.Ayc, J.Separation and Purification Technology, 2003, 30, 251.
- 3- L. Besra, D.K. Sengupta, S.K. Roy, P.Ay, Int.J.Miner. Process, 2002, 66, 1.
- 4- N.J.D. Graha, Water Research, 1986, 54, 715.
- 5- Yu, X.Somasundaran, P.Journal of Colloid and Interface Science. 1996, 178, 770.
- 6-W.Y Yang, J.W. Qian, and Z.Q. Shen, Journal of Colloid and Interface Science. 2004, 273, 400.
- 7- C. Ovenden, H.N. Xiao, Colloids Surf. 2002, 197, 225.
- 8- L. Besra, D.K. Sengupta, S.K. Roy, Int. J.Miner. Process, 2006, 78, 101.
- 9- C. A. M. Baltar, J. F. Oliviera, Minerals Engineering, 1998, 5, 463.
- 10- R. I. S. Gill and T.M Herrington, Colloids and Surfaces, 1986, 22, 51.
- 11- M. I. Aguilar, J. Saez, M. Lorens, Chemosphere, 2005, 58, 47.
- ۱۲- حسینی‌نسب، مرضیه "بررسی نقش درصد جامد پالپ ورودی در تعیین اندازه تیکنرهای صنعتی" پروژه تخصصی کارشناسی ارشد دانشگاه شهید باهنر کرمان، خرداد ۱۳۸۷.
- 13- Moudgil, B.M., and Bharat, D.Shah, "Selection of Flocculants for Solid-Liquid Separation Processes", Advances in Solid-Liquid Separation, Edited by Muralidihara, H.S.,Ohio, pp. 191-202, 1986.
- 14- Patrick, T., Wolfgang, K., and Sotiris, E., "The Effect of Impeller Type on Floc Size and Structure during Shear-Induced Flocculation", Journal of Colloid and Interface Science 184, pp. 112-122, 1996.
- ۱۵- سیدین، امیراسلان، "بررسی عملکرد و ساختار تیکنرها"، پروژه تخصصی دوره کارشناسی معدن، دانشگاه شهید باهنر کرمان، آذر ۱۳۸۱
- 16- Hogg, R., "Flocculation and Dewatering", International Journal of Mineral Processing, 58, pp. 223-236, 2000
- ۱۷- گرمسیری، محمدرضا، "بررسی کارایی تیکنرهای باطله مجتمع مس میدوک و امکان‌سنجی بهبود کارایی آن"، پروژه تخصصی دوره کارشناسی ارشد فراوری، دانشگاه شهید باهنر کرمان، شهریور ۱۳۸۷.
- 18- Tarleton, E.S., and Wakeman, R.J., "Solid/Liquid Separation-Equipment Selection and Process Design", Elsevier, 2007.
- 19- Yalcin, T., "Sedimentation Characteristics of Cu-Ni Mill Tailings and Thickener Size Estimation", Mineral processing, CIM Bulletin, Vol. 81, No.910, pp.69-75, February, 1988.

20- Talmage, W.P., and Fitch, E.B., "Determining Thickener Unit Areas", Industrial Engineering Chemistry, Vol. 47, pp.38-41, 1955.

www.Processconf.ir

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



توجه: ترمینال

بررسی مقاله ای متون (مقدماتی)

کارگاه آنلاین
بررسی مقابله ای متون (مقدماتی)



PROPOSAL
پروپوزال

توجه: ترمینال

پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی



توجه: ترمینال

آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو