



شرکت پژوهشی صنعتی آبریزان

گزارش شماره ۷

# بررسی نتایج آزمایش کنترل میزان رسوب گذاری انجام شده در پژوهشگاه صنعت نفت

به کوشش

**صبا صفائی**

(کارشناس ارشد مهندسی شیمی - دانشگاه شیراز)

**سید حجت مساوات**

(کارشناس ارشد خوردگی - دانشگاه شیراز)

اسفندماه ۱۳۹۰

به منظور جلوگیری از تشکیل رسوب‌های ناخواسته در آبهای خنک‌کن، تنظیم شیمیایی آب از اهمیت زیادی برخوردار است. به طور کلی بالا رفتن غلظت مواد و جامدات حل شده و معلق در آب خنک‌کن، سبب افزایش پتانسیل رسوب‌دهی آب می‌شود. استفاده از بازدارنده‌های کنترل رسوب، کمک موثری در این کنترل می‌تواند داشته باشد. باید عنوان کرد که نمک‌های کلسیم و منیزیم مهمترین نمک‌های تولید کننده رسوب در آب می‌باشد و این نمک‌ها غالباً سبب تشکیل رسوبات متراکم و چسبنده در روی لوله‌ها می‌شوند. از متداول ترین این نمک‌ها می‌توان کربنات کلسیم و سولفات کلسیم را نام برد.

کربنات کلسیم متداولترین رسوب شناخته شده در سیستم‌های آب خنک‌کن می‌باشد و این ترکیبات یک رسوب فوق العاده سخت و چسبنده ایجاد می‌کند. در غالب آبهای خنک‌کن، بی کربنات و همچنین قلیائیت کلسیم وجود دارد. افزایش حرارت و یا بالا رفتن pH سبب تجزیه بی کربنات کلسیم به دی اکسید کربن و کربنات کلسیم می‌شود.



از آنجا که حلالیت کربنات کلسیم در تمام درجه حرارت‌ها فوق العاده کم است، بنابراین به راحتی رسوب می‌کند و مشکل رسوب زائی ایجاد می‌نماید. علاوه بر کربنات کلسیم، سولفات کلسیم نیز یک عامل ایجاد رسوب می‌باشد. سولفات کلسیم می‌تواند به اشکال مختلف در آب خنک‌کن وجود داشته باشد، معمولی‌ترین آنها، گچ با فرمول  $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  می‌باشد. حلالیت این نمک‌های تابع دما است ولی به طور کلی از حلالیت پائینی برخوردار هستند.

آزمایشات کنترل میزان رسوب‌گذاری توسط پژوهشگاه صنعت نفت صورت گرفته است. این آزمایشات بر اساس استاندارد NACE TM 0374، در دمای کاری ۷۱ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۲۴ ساعت انجام شده است. سیال مورد آزمایش در این تحقیق، ساکن نگه داشته شده است. روش استاندارد NACE TM 0374، جهت تعیین توانایی ضد رسوب‌ها برای جلوگیری از ته‌نشینی سولفات کلسیم و کربنات کلسیم در محلول برای سیستم‌های تولید کننده نفت و گاز می‌باشد.

همان طور که می‌دانیم، این آزمایشات در راستای تعیین کارایی محلول میتره صنعتی به عنوان ضد رسوب انجام گرفته و پژوهشگاه صنعت نفت نتایج ارزیابی در محیط‌های حاوی سولفات کلسیم و کربنات کلسیم را در قالب جداول ۱ و ۲ ارائه کرده است.

جدول ۱- نتایج حاصل از ارزیابی نمونه ارسالی، در محیط حاوی سولفات کلسیم

غلظت بازدارنده (%)	میزان سختی کلسیم اولیه (ppm)	میزان سختی کلسیم نهائی (ppm)	درصد جلوگیری (%)
0	4100	2620	-
0.1	4100	3770	77.7
0.5	4100	3670	70.9
1	4100	3580	64.9

جدول ۲- نتایج حاصل از ارزیابی نمونه ارسالی، در محیط حاوی کربنات کلسیم

غلظت بازدارنده (%)	میزان سختی کلسیم اولیه (ppm)	میزان سختی کلسیم نهائی (ppm)	درصد جلوگیری (%)
0	3930	2260	-
0.1	3930	3480	73.1
0.5	3930	2820	33.5
1	3930	2260	0.0

با توجه به داده‌های جدول ۱، وقتی ۰/۱ درصد از میتره صنعتی را به سیستم اضافه کنیم، تفاوت میزان سختی کلسیم اولیه و نهایی کمتر شده و تا ۷۷/۷ درصد نسبت به زمانی که میتره صنعتی در محیط نباشد، از ته‌نشینی رسوبات سولفات کلسیم جلوگیری می‌گردد. با افزایش میزان میتره صنعتی از ۰/۱ به ۰/۵ و ۱/۰ درصد، از کارایی آن به عنوان ضد رسوب کاسته می‌شود. نتایج جدول ۲ نیز نشان دهنده کاهش کارایی میتره صنعتی در ازای افزایش مقدار آن از ۰/۱ به ۰/۵ و ۱/۰ درصد در سیستم می‌باشد. این جدول حاکی از بازدارندگی ۷۳/۱ درصدی از ایجاد رسوبات کربنات کلسیم در محلول حاوی ۰/۱ درصدی میتره صنعتی است.

با مقایسه جداول ۱ و ۲ مشاهده می‌شود که محلول میتره صنعتی در غلظت ۰/۱ درصد از کل محلول یا به عبارتی ۱۰۰۰ ppm، توانایی بالایی جهت جلوگیری از ته‌نشینی رسوبات سولفات کلسیم و کربنات کلسیم دارد. بازدهی محلول میتره صنعتی در محیط‌های حاوی سولفات کلسیم نسبت به محیط‌های حاوی کربنات کلسیم بیشتر است. همچنین برای بهبود کارایی در سیستم‌ها، باید طبق دستورالعمل ارائه شده از آن استفاده کرد. شایان ذکر است که میزان مصرف میتره صنعتی پایین بوده و از این منظر نیز منحصر به فرد می‌باشد. به طور کلی می‌توان محلول میتره صنعتی را به عنوان یک ضد رسوب توانا جهت استفاده در صنایع معرفی نمود.