



## تأثیر استفاده از عامل چنگال دار در فرآیند اسیدکاری در چاه های با دمای بالا

حمیدرضا اسعدیان<sup>۱\*</sup>، علیرضا طاهرپور<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعت نفت، دانشکده نفت اهواز - [hamidreza.asaadian@hotmail.com](mailto:hamidreza.asaadian@hotmail.com)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعت نفت، دانشکده نفت اهواز - [alireza.taherpour@afp.put.ac.ir](mailto:alireza.taherpour@afp.put.ac.ir)

### خلاصه

در میادین متداول کربناته نفتی معادل با پانصد و بیست هزار بشکه تولید می شود. این مخازن از لحاظ فشار، دما و نوع شکاف در دامنه های مختلفی قرار دارند. حداکثر دمای ممکن تا ۳۵۰ درجه فارنهایت به ثبت رسیده است. دمای بالا فرآیند انگیزش در مخزن را با چالش های جدی مواجه می کند که خوردگی بالا و تشکیل کنترل نشده ی سوراخ های در سنگ مخزن ناشی از انگیزش از این قبیل مشکلات هستند.

استفاده از عامل چنگال دار به عنوان سیال انگیزشی، روش اسیدکاری در این گونه از مخازن را میتواند بهبود ببخشد. انجام این روش در انگیزش دو چاه نمونه نشان میدهد نتیج تولیدی از چاه کاملاً بهتر شده اند و در طول گذر زمان شیب افت تولید چاه ها به صورت محسوسی آرامتر شده است. آبن مدل از اسیدکاری می تواند راه کاری برای انگیزش چاه هایی در مخازن با شرایط دمایی استثنایی و بالا باشد و نهایتاً کارایی انگیزش با اسید را با افزایش دامنه ی کاندیدای مناسب انگیزش بالا خواهد برد.

چاه ۱ با ۱۵ متر مکعب سیال پایه ی دارای عامل چنگال دار مورد انگیزش قرار گرفته است. قبل و بعد از عملیات انگیزش سیال پیش ران و پس ران در درون چاه رانده شده بودند. قبل از این عملیات دو عملیات متفاوت دیگر با سیال انگیزشی متداول ( اسید های معمول در فرآیند اسیدکاری چاه) روی این چاه انجام گرفته است. با اینکه مقدار تولید در چاه افزای پیدا کرده بود ولی پس از گذشت زمان چند روزه شیب افت تولید به سرعت نزولی شده است و تولید آن کاهش تا دوباره به مقدار اولیه باز گذشته است. درحالیکه با انگیزش چاه با سیال انگیزشی جدید تولید چاه ۲۵۴ بشکه در روز افزایش یافته است و اکتی در تولید آن در گذر زمان مشاهده نشده است. (این دوره مشاهده ۳ ماه انجام شده است). این نتیجه نشان داده است سیالات جدید می توانند نتایج نهایی انگیزش با اسید در چاه را بهبود ببخشند.

در چاه ۲، ۲۰ متر مکعب سیال پایه دارای عامل چنگال دار بعد سه مرتبه تزریق سیال متداول که نتایج مایوس کننده ای داشته اند استفاده شده است. تولید در این چاه ۷۲۶ بشکه در روز افزایش داشته است. این عملیات مانند عملیات در چاه ۱ موفقیت آمیز بوده است.

\* Corresponding author: حمیدرضا اسعدیان دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعت نفت

Email: [Hamidreza.asaadian@hotmail.com](mailto:Hamidreza.asaadian@hotmail.com)



نتایج در چاه ۱ و چاه ۲ با تولید مازاد مجموعاً ۱,۷ کیلو بشکه در روز و شیب تولید نزولی بسیار کند تنها با استفاده از مقادیر کم سیال دارای پایه چنگال دار درخشان است. دلیل این نتایج این است که این عامل چنگال دار در عملیات باعث کند شدن سرعت فرآیند، بیشتر کردن زاویه تماس و بیشتر شدن سوراخ های ایجاد شده در سنگ مخزن می شود.

**کلمات کلیدی:** فرآیند اسیدکاری، عامل چنگال دار، عملیات انگیزش چاه

## ۱. مقدمه

در بقیه مناطق دنیا روش های آسان برای تولید نفت از مخازن کربناته ارائه شده است. نوسان قیمت نفت و افزایش آن باعث شده است تا سرمایه گذاران به سمت تولید و اکتشاف نفت در مخازن با هزینه های بالاتر سوق پیدا کرده باشند. از جمله ی این مخازن می توان به مخازن بسیار عمیق، مخازن با دمای بالا و مخازن حساس زیست محیطی و یا مناطقی که برای تولید نفت نیاز به تکنولوژی خاصی دارند اشاره کرد. میزان نسبت کمتر اکتشافات موفق به تمامی اکتشافات باعث کاهش دکل های حفاری و بالا رفتن قیمت فولاد و در مجموع هزینه ی ابزارآلات پیچیده ی حفاری شده است.

به خصوص در مخازن با دمای بالا که نفت و گاز تولیدی از سنگ های مخزن کربناته استخراج می شود. این مدل از سنگ های مخزن ترکیبی از کانی های کلسیم کرینات و دلمایت هستند. ولی با این حال تولید نفت از سنگ های کربناته بسته به مقدار تراوایی، آب دوستی، وجود و یا عدم وجود شکاف میتواند بسیار دشوار و سخت باشد. مخصوصاً فشار و دما متغییر های بسیار موثر در شرایط استخراج هستند. [1]

گرچه سیالات پایه دارای عامل چنگال دار تکنولوژی جدیدی در صنعت نیستند ولی با این حال استفاده از آنها و بهره مندی از خواص آنها یکی از گزینه های مورد استفاده در فرآیند های اسیدکاری چاه می تواند باشد. توانایی آن ها در استفاده در دماهای بالا محققین را به فکر و داشته است که از آنان در فرآیند های مختلف سیلاب زنی، انگیزش و تزریقی استفاده کنند. خواص آن ها در تمامی این فرآیند ها حفظ شده و موثر واقع شده اند. خصوصیات آنها در چاه های با دمای بالا و بهتر بودن نتایج اسیدکاری آن ها در مقایسه با اسیدکاری با سیالات معمول مانند اسید HCl و اسید های اورگانیک این نتیجه را منطقی می کند که استفاده از این گونه سیالات مفیدتر و موثرتر خواهد بود. این مقاله نشان خواهد داد که چگونه خواص فرآیند انگیزشی به سیال اسیدی با عامل چنگال دار به عنوان سیال اصلی فرآیند نه تنها باعث افزایش تولید چاه خواهد شد بلکه باعث شیب تولیدی چاه تا زمان طولانی صابت بماند و دچار شیب نزولی ناگهانی نمی شود. این مدل از فرآیند های انگیزشی به عنوان فرآیند های جایگزین انگیزش متداول چاه ارائه شده اند تا باعث افزایش تولید روزانه نفت و بالابردن منابع با قابلیت تولید شوند. این راه حل جایگزین باید توجیه اقتصادی به همراه داشته باشد و مجموع هزینه های این فرآیند در مقایسه با فرآیند های قبلی کمتر باشد. [1,2]

عامل چنگال دار به صورت گسترده در صنعت نفت و گاز شناخته می شوند و به عنوان جز اصلی از بین برنده ی ذرات مغلق و سیستم پیشگیری کننده تشکیل این ذرات مورد استفاده واقع می شوند. با این حال در حالت استفاده از این نوع سیالات در فرآیندهای انگیزشی یکی از خواص این عامل های چنگال دار توانایی مقابله در ایجاد رسوب ذرات جامد است. این ذرات جامد ممکن است در حین شروع و انجام فرآیند خوردگی کانی های سنگ مخزن در حضور اسید تشکیل شوند و در گلوگاه های تخلخل سنگ مخزن تجمع پیدا کنند. مهمترین نوع از عامل چنگال دار مورد استفاده در فرآیند اسیدکاری اتیلن دیامین تترایک اسید (EDTA) است که نه تنها به عنوان از بین برنده ی رسوب ذرات جامد استفاده می شود بلکه به عنوان عامل کنترل کننده کانی های آهن دار در حین فرآیند اسیدکاری ایفای نقش می کند. [3]