



تحلیل پایداری چاه افقی و یافتن فشار بهینه گل حفاری در میدان نفتی منصوری به روش عددی

سید عرفان صابر حسینی^۱، ایمان جعفری هرنیدی^۲، کاوه آهنگری^۳

۱. کارشناسی ارشد مهندسی حفاری و استخراج نفت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲. کارشناسی ارشد مهندسی حفاری و استخراج نفت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۳. استادیار دانشکده مهندسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران و عضو هیئت علمی

erfan_saber@yahoo.com

خلاصه

در این مطالعه، تحلیل پایداری چاه افقی با استفاده از مدلسازی عددی سه بعدی در یکی از چاه‌های میدان نفتی شهید منصوری ایران در یک محدوده عمقی با در نظر گرفتن حالت الاستیک منفذی با تنشهای افقی ایزوتروپ در محیط نرم افزار ABAQUS با معیار شکست موهر-کولمب آنالیز گردیده است. در فرآیند تحلیل مدل الاستیک منفذی همراه با فشار منفذی و تنشهای برجا، فشار گل در محدوده پنجره مجاز فشار از حد پایین تا حد بالا که شکستگی کششی می باشد، بررسی و تحلیل حساسیت گردیده و نمودارهای تنش بر دیواره چاه و جابجایی در مقطع چاه نسبت به فشار سیال حفاری رسم گردیده است. نتایج نشان میدهد که چاه با فشار حد پایین پایدار نشده و رفته رفته با رسیدن به حد بالای پنجره مجاز فشار گل هم ناپایداری در آن موجود است. اما با رسیدن فشار چاه به حد کمی بالاتر از فشار حداقل پنجره مجاز فشار گل (فشار منفذی) پایداری نسبت به حالات دیگر بهتر است.

کلمات کلیدی: تحلیل پایداری چاه، چاه افقی، مدل سازی عددی، میدان نفتی منصوری، نرم افزار ABAQUS

۱. مقدمه:

با گذشت زمان و افزایش نیاز به بهره برداری از ذخایر هیدروکربوری چاه‌ها از نقطه نظر پارامترهای مؤثر بر پایداری چاه پیچیده تر شده‌اند و عملیات حفاری در محیط‌هایی با شرایط سخت‌تر انجام می‌گیرد. علاوه بر چالش‌های تکنیکی در حفر این چاه‌ها که مستلزم صرف وقت و هزینه بیشتری است، وقوع هرگونه ناپایداری در دیواره چاه می‌تواند تا حد زیادی هزینه‌های چاه را افزایش دهد [1]. طبق تخمین‌های به عمل آمده بر اساس اطلاعات به دست آمده از حفاری در نقاط مختلف جهان، حداقل 10 درصد از بودجه تعریف شده چاه در مواجهه با عملیات پیش‌بینی نشده‌ای که در ارتباط با ناپایداری دیواره چاه هستند صرف می‌شود که رقمی در حدود یک میلیارد دلار را در سال شامل می‌گردد. واضح است که مشکلات پایداری چاه محصول مجموعه‌ای از اتفاقات هستند که منشأ آنها برهم کنش میان سنگ و سیال، شرایط تنش‌های اعمالی، رفتار غیر عادی سازند و انجام نامناسب عملیات حفاری است [2]. اگرچه افزایش کاربرد مطالعات مکانیک سنگی در طراحی چاه‌ها عملکرد حفاری را تا حد زیادی بهبود بخشیده، اما کماکان بخش عمده‌ای از قضاوت‌ها در این حوزه بر مبنای مشاهدات و تجربیات گذشته صورت می‌گیرد. علی‌رغم تمامی تلاش‌های انجام گرفته در سال‌های گذشته، کماکان مشکلات مربوط به عدم پایداری چاه توسط جوامع درگیر در این حوزه تجربه می‌شود. اثرات عملی این ناپایداری عموماً به ریزش دیواره چاه و تولید ماسه منجر میشود که اگر به نحو مناسب و موثری برطرف نگردد می‌تواند مشکلاتی چون گیرکردن سرمته، گشاد شدگی چاه، خوردگی ادوات درون‌چاهی، هرزروی گل، نیاز به بازیابی مته و نیاز به حفاری انحرافی را در پی داشته باشد [4,6].