

عنوان مقاله:

بررسی عددی فیلتراسیون استاتیک و دینامیک سیال حفاری با در نظر گرفتن تراکم پذیری کیک گل: مقایسه شرایط جریان داری و غیرداری

محل انتشار:

مجله پژوهش نفت، دوره 29، شماره 4 (سال: 1398)

تعداد صفحات اصل مقاله: 17

نویسندگان:

محمد مشیرپناهی - دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

محمد حسین غضنفری - دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

خلاصه مقاله:

یکی از دلایل اصلی آسیب سازند تهاجم سیال حفاری به داخل سازند طی عملیات حفاری می باشد. از این جهت، مدل سازی و حل عددی این فرآیند در مهندسی نفت از اهمیت بالایی برخوردار است. این در حالی است که توجه کمتری به نقش رژیم جریان در چگونگی تهاجم صافاب سیال حفاری به داخل سازند شده است خصوصاً موقعی که کیک گل تراکم پذیر فرض شود. در این مطالعه، نفوذ استاتیک و دینامیک صافاب سیال حفاری پایه آبی در سیستم خطی در شرایط جریان داری و غیرداری از طریق مدل سازی عددی بررسی شده است. در مدل سازی، کیک گل تراکم پذیر، نفوذ ذرات جامد سیال حفاری به درون سازند و همچنین، سایش ذرات کیک به دلیل تنش برشی ناشی از جریان سیال حفاری در نظر گرفته شده است. برای لحاظ کردن کیک گل تراکم پذیر در مدل سازی از معادله تحلیلی جدیدی استفاده شده است. توزیع اشباع صافاب سیال حفاری نفوذ کرده در نمونه سنگ با استفاده از حل هم زمان معادله نفوذ- جابه جایی با معادله ممننوم در کنار موازنه جرم در سیستم به دست می آید. ضخامت کیک گل از حل معادله دیفرانسیل مرتبه اول با روش عددی رانگ- کوتا- فلهبرگ و توزیع اشباع صافاب در ناحیه تهاجم یافته از حل معادله دیفرانسیل جزئی با روش عددی زمان عقب گرد فضا میانی به دست آمد. نتایج حاصل از مدل سازی نشان می دهد که در نظر گرفتن تراکم پذیری کیک باعث می شود عمق تهاجم صافاب گل در سنگ بیشتر شود و همچنین، ضخامت کیک از $0.15/0$ mm به حدود $0.13/0$ mm کاهش یابد. در فیلتراسیون استاتیک جریان داری صافاب به درون نمونه سنگ برای سناریو کیک گل تراکم پذیر در حالتی که نفوذ ذرات جامد به درون مغزه در نظر گرفته می شود، عمق نفوذ صافاب حدود $4/4$ cm است. از طرف دیگر، عمق نفوذ صافاب در حالتی که نفوذ ذرات جامد در نظر گرفته نشود، به حدود $8/3$ cm کاهش می یابد. عمق نفوذ صافاب برای جریان داری در فیلتراسیون دینامیک به میزان $27/1$ cm بیشتر از فیلتراسیون استاتیک است. در جریان غیر داری در مدت زمان 30 min فیلتراسیون دینامیک، کل طول نمونه سنگ مورد تهاجم صافاب گل قرار می گیرد. نتایج حاصل از این مطالعه می تواند به درک بهتر نفوذ سیال حفاری و رشد کیک در شرایط جریان غیرداری که سایش کیک موثر از تنش برشی سیال حفاری وجود دارد، کمک کند.

کلمات کلیدی:

حل عددی، معادله نفوذ- جابه جایی، نفوذ صافاب گل، جریان غیرداری، تراکم پذیری کیک

لینک ثابت مقاله در پایگاه سیویلیکا:

<https://civilica.com/doc/1868455>

