



مدلسازی عددی آزمایش سه محوری توخالی به منظور بررسی مکانیسم ناپایداری چاه های نفت در سازندهای رسی

هادی شهیر^۱، بهزاد روح بخش^۲

۱- استادیار- دانشگاه خوارزمی تهران

۲- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد - دانشگاه خوارزمی تهران

b.rouhbakhsh@yahoo.com

خلاصه

نفت به عنوان یکی از مواد خام مهم و اساسی از شروع قرن بیستم به حساب می آید. نیاز روزافزون به انرژی ارزان تر و کاهش هزینه های تولید، مساله پایداری چاه های نفتی را به یکی از چالش های کلیدی در صنعت نفت تبدیل نموده است. مخازن نفتی کم عمق، به چاه های با عمق کمتر از ۱۰۰۰ متر اطلاق می گردد که عمدتاً از سازندهای رسی تشکیل شده اند. به منظور درک بهتر مکانیسم ناپایداری در این چاه ها به مدلسازی عددی آزمایش های سه محوری توخالی انجام شده توسط Abdulhadi et al. [1-2] پرداخته شده است. در این مدلسازی با استفاده از مدل کم کلی به بررسی پارامترهای کلیدی اثرگذار در آزمایش پرداخته شده است. مدلسازی دو بعدی آزمایش سه محوری توخالی حاکی از آن است که نتایج از تطابق خوبی با نتایج آزمایشگاهی برخوردار بوده و مدل کم کلی در پیش بینی تغییر شکل مخازن استوانه ای توخالی تحت تنش های تحکیمی بالا عملکرد مناسبی دارد.

کلمات کلیدی: مدلسازی عددی، پایداری چاه ها، آزمایش سه محوری توخالی، مدل کم کلی، سازندهای رسی

۱. مقدمه

تلاش روزافزون به منظور گسترش منابع نفتی و کشف منابع جدید برای تولید انرژی پایدار در طول دهه های اخیر سبب گردیده تا توجه بیشتری به مساله تولید نفت در مخازن کم عمق صورت پذیرد. مخازن نفتی کم عمق، به چاه هایی اطلاق می گردد که در اعماق کمتر از ۱۰۰۰ متر قرار داشته و عمدتاً از سازندهای سنگی ضعیف یا خاک های متراکم (رس های خیلی سخت و مصالح شنی با سیمانته بالا) تشکیل شده اند. چاه هایی که در چنین سازندهایی قرار دارند بسیار ضعیف تر و نسبت به مخازن عمیق تر (بیش از ۳۰۰۰ متر) دارای تغییر شکل بیشتری هستند. در چنین شرایطی کنترل عملیات حفاری، نیازمند شناخت کامل مکانیسم ناپایداری چاه های نفتی می باشد. عمده مطالعات صورت پذیرفته اعم از آزمایشگاهی و تحلیلی به بررسی مکانیسم ناپایداری چاه های عمیق پرداخته شده است و مطالعات محدودی در خصوص مقایسه و ارزیابی پایداری گمانه های کم عمق در سازندهای رسی انجام گرفته است. Abdulhadi et al. [1-2] در مطالعه ای به بررسی آزمایشگاهی مکانیسم ناپایداری چاه های نفتی در سازندهای رسی اشباع پرداختند. از انجایی که شناخت مناسب رفتارهای پیچیده این سازندها و پیش بینی مناسب تغییر شکل و پایداری گمانه ها با استفاده از مدلهای رفتاری پیشرفته که قادر به پیش بینی تنش - کرنش و مشخصات مقاومتی سازندهای رسی مانند شیل ها باشد، ضروری بنظر می رسد، لذا در این پژوهش به مدلسازی عددی آزمایش های سه محوری توخالی انجام شده توسط Abdulhadi et al. [1-2] پرداخته شده است. در این مدلسازی با استفاده از مدل کم کلی به بررسی پارامترهای کلیدی اثرگذار در آزمایش از جمله شرایط بارگذاری، نرخ کرنش ها، تنش های تحکیمی و نحوه بارگذاری مورد بررسی قرار گرفته است.

^۱ استادیار دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه خوارزمی تهران

^۲ فارغ التحصیل کارشناسی ارشد دانشگاه خوارزمی تهران