



مدلسازی عددی تحریک مخازن نفت با روش شکاف هیدرولیکی

دکتر علی پاک

استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

pak@sharif.edu

چکیده:

ژئومکانیک مخازن نفت (Petroleum Geomechanics) یکی از شاخه های مهندسی ژئوتکنیک است که در دو دهه گذشته مورد توجه خاص قرار گرفته است. پایداری چاههای نفت حفاری شده، مچالگی لوله های جداری، ماسه سازی حین تولید نفت از مخازن ماسه سنگی، انتخاب آزمون مناسب برای حفاری چاههای مایل و افقی، فرونشست سطح زمین در اثر تخلیه مخازن نفت و گاز، و تحریک مخازن نفت و گاز با استفاده از روش شکاف هیدرولیکی (Fracturing Hydraulic) از جمله مواردی است که در ژئومکانیک مخازن نفت به آن پرداخته میشود.

استخراج نفت و گاز از مخازن زیرزمینی غیرمتعارف (Unconventional Reservoirs) به دلیل نفوذپذیری بسیار پائین این مخازن مشکل است. لذا برای بهره برداری اقتصادی از این چاهها لازم است تا این مخازن با روشهای خاصی تحریک شوند. یکی از روشهای معمول و کارآ در تحریک مخازن هیدروکربوری شکافزائی هیدرولیکی است. موفقیت این روش باعث شده است که حتی در چاههای در حال تولید نیز با هدف افزایش بهره وری، از شکافزائی هیدرولیکی استفاده شود. شکافزائی هیدرولیکی به عملیاتی گفته میشود که طی آن، یک سیال تحت فشار زیاد به عمق خاصی از چاه تزریق شده و باعث ایجاد ترک مصنوعی در سنگ مخزن میشود. ایجاد ترک در مخزن باعث افزایش نفوذپذیری و افزایش تولید نفت یا گاز از چاه میگردد. پیچیدگی عملیات شکاف هیدرولیکی باعث شده است که استفاده از روشهای تجربی برای طراحی این عملیات پاسخگوی نیاز صنعت نبوده و مدلسازی عددی تنها گزینه برای تعیین نرخ و فشار تزریق و پیش بینی هندسه شکاف ایجاد شده و الگوی گسترش ترک در مخزن باشد.

در مقاله حاضر ضمن تشریح عملیات شکاف هیدرولیکی و پیچیدگی های آن، روشهای مختلفی که تاکنون برای مدلسازی آن در مخازن نفت و گاز مورد استفاده محققین قرار گرفته است تشریح خواهد شد.



11th National Congress on Civil Engineering
30th April & 1st May, 2019
SHIRAZ UNIVERSITY, SHIRAZ, IRAN



سپس آخرین تحقیقات انجام شده در خصوص مدلسازی عددی این فرآیند با استفاده از روش بدون شبکه گالرکین (EFG) توضیح داده می شود.