

مدلسازی آزمایشگاهی شکست هیدرولیکی به کمک سلول سه محوری هوک تغییر یافته

مهدی حسینی^۱، عباس اکرمی^۲

1- استادیار گروه مهندسی معدن، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

2- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی معدن، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

meh_hosseini18@yahoo.com

خلاصه

در صنعت نفت به منظور افزایش شاخص تولید و بازیافت از چاه‌هایی که به علت برداشت طولانی مدت، بازده آن‌ها کاهش یافته است یا سنگ - های اطراف چاه میزان نفوذپذیری کمی دارند از شکست هیدرولیکی استفاده می‌کنند. در این تحقیق بر روی سلول هوک تغییراتی داده شد و قطعاتی ساخته و به آن اضافه گردید و دستگاه آزمایش برای مدلسازی آماده شد. برای بررسی کارایی دستگاه آزمایش، آزمایشهایی روی نمونه های استوانه های تو خالی جدار ضخیم برای شبیه سازی محیط چاه نفت انجام شد. برای این منظور نمونه هایی به قطر خارجی 53/4 میلی متر، قطر داخلی 12 میلی متر و ارتفاع 110 میلی متر از ماسه سنگ سازند لوشان آماده سازی گردید. پس از آن نمونه تحت تنش سه محوری قرار می گیرد و سپس میزان فشار لازم برای شکست گمانه اندازه گیری می شود. نتایج آزمایش نشان دهنده عملکرد مناسب دستگاه آزمایش برای مدلسازی شکست هیدرولیکی است. به کمک این سلول می توان قبل از انجام آزمایش شکست هیدرولیکی در سایت با مدلسازی آن در آزمایشگاه پمپ مناسب را انتخاب کرد. در تمام آزمایشها شکستگی های ایجاد شده در راستای قائم یا نزدیک به قائم است و با افزایش نسبت تنش افقی به قائم (نسبت تنش جانبی به محوری) فشار شکست گمانه افزایش می یابد.

کلمات کلیدی: سلول هوک، شکست هیدرولیکی، مدلسازی آزمایشگاهی، آزمایش سه محوری.

1. مقدمه

شکست هیدرولیکی یکی از مهمترین روشهای تحریک مخازن نفت و گاز است که اخیراً به عنوان روشی برای افزایش کارآیی مخازن ژئوترمال نیز مورد استفاده قرار گرفته است. بسیاری از مخازن نفت و گاز با نفوذپذیری بالا در نقاط مختلف جهان از جمله در ایران، در حال تمام شدن می باشد از این رو تامین مواد خام اولیه مورد نیاز برای مصارف گوناگون صنعتی از مخازن با نفوذپذیری پایین صورت می گیرد. برای بهره برداری بهینه از این مخازن، لازم است که عملیات اضافی روی این مخازن صورت گیرد. روش های گوناگونی برای افزایش بازده چاه نفت و گاز با نفوذپذیری پایین وجود دارد که یکی از این روش ها شکست هیدرولیکی می باشد. همچنین این تکنیک به عنوان یکی از روشهای تعیین حالت تنش برجا کاربرد گستردهای در مهندسی معدن، عمران و بویژه در مطالعه ساختگاه سدها دارد. این تکنیک در سال 1949 به وسیله کلارک (Clark) ابداع شد. سپس توسط هوبرت و ویلیس (Hubbert & Willis) و همسن و فیرهارست (Haimson & Fairhurst) توسعه یافت [1 و 2]. با استفاده از آزمایش شکست هیدرولیکی می توان مقدار و جهت تنشهای اصلی بزرگتر و کوچکتر را در صفحه ای عمود بر امتداد گمانه تعیین نمود. برای انجام آزمون شکست هیدرولیکی در سایت، ابتدا بخشی از گمانه انتخاب می شود (شکل 1). محل مورد نظر به وسیله پکرهای متورم شونده، آب بندی شده و جریانی از سیال با دبی ثابت به داخل آن تزریق میگردد. با تزریق سیال، فشار

¹ استادیار گروه مهندسی معدن، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

² دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی معدن، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)