



مدل سازی هیدرودینامیک سیالات چند فازي در محیط متخلخل

محمد رضا قاضی مرادی^۱، محمد جواد خانجانی^۲

۱- کارشناس ارشد گرایش سازه های هیدرولیکی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استاد بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

m.ghazimoradi@gmail.com
khangani@yahoo.com

خلاصه

تزریق گاز به داخل مخزن می تواند باعث افزایش بازده نفت شود. بنابراین ویسکوزیته و تفاوت بین چگالی ماده تزریق شده و سیالات جابجا شده می تواند، تاثیر کمتری بر آن داشته باشد. برای غلبه به مشکلات مربوط به کنترل حرکت و افزایش قوای ظاهری و بهبود رانندگی مخزن می توان گاز را به داخل مخزن تزریق کرد [۲]. این مطالعه، بر روی جریان های گذرا گاز و نفت در محیط های متخلخل همگن متمرکز شده است. دستگاه طراحی شده برای این مطالعه، شامل یک محیط متخلخل ترکیب نشده که با نفت خام اشباع شده است و نیتروژن که با فشار جریان ثابت و در فشارهای مختلف در آن تزریق می شود می باشد. افت فشار در طول هسته قابل مشاهده است در حالی که اندازه گیری اشباع در حالت دویعدی با استفاده از آزمایش ساده درجه اشباع انجام شده. آزمایش از نظر زمان دستیابی به موقیعت، افزایش بازده مایع، کاهش فشار در طول هسته و پروفیل های گاز اشباع، تجزیه و تحلیل شده است. در ابتدا تاثیر فشار گاز تزریقی بر روی نمونه ها را مورد مطالعه قرار گرفته است. سپس به بررسی تاثیر افزایش سرعت گاز پرداخته. تفسیر آزمایش با استفاده از مقایسه نتایج حاصل از روش آزمایشگاهی و مدل عددی در محیط متخلخل انجام گرفته.

کلمات کلیدی: محیط متخلخل، سیالات چند فازي، تزریق گاز، مدل سازی مخازن.

۱. مقدمه

تزریق گاز به داخل مخازن برای افزایش بازده نفت انجام می گیرد (تزریق گاز هیدروکربن، نیتروژن، دی اکسید کربن و بخار آب و...) ویسکوزیته پایین گاز تزریق شده در مقابل چگالی بالای آن باعث جابجایی سیال شده، در بسیاری از شرایط عملی، جابجایی ناپایدار و نادیده گرفتن گرانث علت بهره برداری پایین می باشد، همچنین ناهمگنی طبیعی مخازن ممکن است این عوارض را تشدید کند. برای اولین بار *Fried, Holbrook (1958)*، *Bond* مطالعاتی در این مورد که گاز می تواند به منظور افزایش ویسکوزیته ظاهری به داخل فوم تزریق شود انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که از این طریق می توان بهترین کنترل را در فرآیند جابجایی داشت. جاب های گازی که توسط لایه های نازک مایع از هم جدایی شوند، *Lamellae* می باشد، به عنوان مثال فاز مایع پیوسته است در حالی که فاز گاز به صورت پیوسته نمی باشد [۲]. فوم در محیط متخلخل متمایز از فوم های عموماً رایج می باشد به این معنا که هنگامی که گاز وارد ساختار محیط متخلخل می شود جاب های تقریباً برابر با طول مشخصه منافذ اجسام تشکیل می دهد. در کل جابجایی سیال در محیط متخلخل به صورت گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است. چندین محقق توجه خود را برای تعیین حالت پایدار منحنی نفوذپذیری نسبی، متمرکز کرده اند نتیجه گیری اصلی این است که نفوذ پذیری نسبی آب تقریباً مستقل از حضور نفت خام می باشد [۶]. با این حال نفوذپذیری نسبی گاز در حضور نفت خام به صورت قابل توجهی کاهش می یابد، این نکته در آزمایشهای انجام گرفته نیز به صورت واضح قابل رویت است. مطالعات، به تزریق گاز در داخل محیط های متخلخل ناهمگن که با نفت اشباع شده است می پردازد، در این مقاله سعی بر آن شده تا گامی در جهت افزایش بازده چاههای نفت با روشی غیر از تزریق گاز طبیعی که از لحاظ اقتصادی بسیار نامناسب است برداشته شود [۲].