





دانشگاه تهران

دانشکده فنی

تعیین شبه توابع تراوایی نسبی و فشار موئینه در مخازن ترکدار
با استفاده از شبیه‌سازهای مخازن نفتی

نگارش:

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی شیمی - مخازن هیدروکربوری

چکیده

اهمیت ذخائر طبیعی نفت و گاز در دنیای امروز و غیر قابل تجدید بودن این ذخائر، بکارگیری روشهای بهینه درحداکثر بازیابی از این مخازن را، امری ضروری و اجتنابناپذیر ساخته است. تراوایی نسبی و فشار موئینگی خواص ماکروسکوپی هستند که عموماً جهت بسط قانون داری برای جریانهای چند فازی در محیط متخلخل بکار میروند. مقادیر این داده‌ها از مهمترین اطلاعات ورودی به مدل‌های شبیه‌ساز جهت پیش‌بینی عملکرد و ارائه روشهای بهینه در بازیافت مخازن نفتی بشمار می‌آیند. با توجه به اختلاف حداقل ابعاد بلوکها در مدل‌های شبیه‌ساز و ابعاد مغزه‌های مورد آزمایش، بکارگیری مستقیم آنها در مدل‌های شبیه‌ساز مخازن باعث حذف اثرات مهم ناهمگونی لایه‌های رسوبی و عدم پیش‌بینی موثر و صحیح جریان سیالات در مخازن می‌شود. بکارگیری شبه توابع دینامیک تراوایی نسبی و فشار موئینه یکی از مؤثرترین روشهای درشت‌نمایی در شبیه‌سازی مخازن میباشد که علاوه بر وارد نمودن اثرات ناهمگونی، کاهش پراکندگی روشهای عددی را سبب می‌شوند.

با توجه به اینکه اغلب مخازن ایران از نوع کربناته بوده و ترکدار میباشند، بنابراین مدیریت این مخازن نیازمند مدل‌هایی براساس سیستم ماتریس و ترک. تعریف صحیح روابط تراوایی نسبی و فشار موئینه در ابعاد مورد نیاز شبیه‌سازی میباشد. در این پروژه با استفاده از مدل تخلخل دوگانه عملکرد شبه توابع دینامیک *FWP, KYTE & BERRY, JACKS et al.* و *PIW* در درشت‌نمایی بخشهایی از یک

مخزن کربناته واقع در جنوب غربی ایران مورد ارزیابی قرار گرفته است. مقایسه نتایج میانگین فشار، رخداد زمانی برش آب در لایه‌های مختلف و تولید انباشتی آب در مدل‌های ریز و درشت شبکه بر اساس شبه توابع مختلف، بیانگر عملکرد مناسب شبه توابع دینامیک *Kyte & Berry* نسبت به سایر روش در پیش‌بینی رفتار مدل ریز شبکه می‌باشد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
vi	چکیده
xi	فهرست جداول
xii	فهرست اشکال
فصل اول: مقدمه	
۲	مقدمه
فصل دوم: تئوری و مفاهیم شبه توابع	
۵	۱-۲ تراوایی مطلق - مؤثر - نسبی
۷	۲-۲ فشار موئینگی
۷	۱-۲-۲ مفهوم فشار موئینگی
۸	۲-۲-۲ انواع مکانیسم‌های فشار موئینگی
۹	۳-۲ مفاهیم و تئوری شبه توابع
۱۱	۱-۳-۲ تعادل عمودی
۱۳	۱-۱-۳-۲ تعادل ثقلی - موئینه
۱۵	۲-۱-۳-۲ تعادل جدایش ثقلی
۱۸	۳-۱-۳-۲ تعادل عمودی موئینه
۱۸	۲-۳-۲ جریانهای دینامیکی
۱۹	۱-۲-۳-۲ روش <i>Hearn (1971)</i>
۲۰	۲-۲-۳-۲ شبه توابع بر مبنای شبیه سازی عددی
۲۲	- روش <i>Jacks et al.</i>
۲۳	- روش <i>Kyte & Berry</i>
۲۴	- روش <i>FWP</i>
۲۵	- روش <i>PVW</i>
۲۵	- روش <i>TW</i>
۲۶	- روش <i>Stone's</i>

	فصل سوم: مخازن ترکدار در شبیه‌سازی
۲۹	۱-۳- روشهای شبیه سازی در مخازن شکافدار
۲۹	۱-۱-۳- مدل تخلخل دوگانه
۳۱	۲-۱-۳- مدل تراوایی دوگانه
۳۲	۳-۱-۳- روش اثرمتقابل چندگانه پیوسته (MINC)
۳۵	۲-۳- ناحیه‌های مخزن شکافدار در حالت ایستا
۳۶	۳-۳- مکانیزم‌های تولید در مخازن شکافدار
۳۷	۱-۳-۳- جابجایی نفت بوسیله آب از یک بلوک ماتریس مجرد
۳۸	۲-۳-۳- جابجایی نفت بوسیله گاز از یک بلوک ماتریس مجرد
۳۹	۳-۳-۳- فرایند آشام مجدد (فرایند بلوک به بلوک)
۴۱	۴-۳-۳- پیوستگی موئینگی
۴۲	۵-۳-۳- نفوذ
۴۳	۶-۳-۳- همرفت یا جابجایی

فصل چهارم: اطلاعات میدان و تعریف مدل‌های شبیه‌ساز

۴۶	۱-۴: مشخصات نرم‌افزار IMEX
۴۸	۲-۴: مشخصات میدان مورد مطالعه
۵۲	۳-۴: توصیف مدل‌های ریز و درشت شبکه
۵۲	۱-۳-۴- توضیح مخزن (Reservoir Description)
۵۴	۲-۳-۴- خواص سیالات مخزن (Fluid Properties)
۵۸	۳-۳-۴- اطلاعات سنگ و سیال (Rock Type)
۵۹	۴-۳-۴- شرایط اولیه (Initial Condition)
۵۹	۵-۳-۴- روشهای کنترل عددی (Numerical Control)
۵۹	۶-۳-۴- اطلاعات چاه (Well and Recurent Data)

فصل پنجم: نتایج و تجزیه و تحلیل

۶۳	۱-۵: نتایج مدل ریز شبکه
۶۳	۲-۵: نتایج مدل‌های درشت شبکه متفاوت بر اساس نتایج آزمایشگاهی
۶۴	۳-۵: دلایل انتخاب روشهای شبه توابع در درشت نمایی
۷۰	۴-۵: عملکرد روشهای شبه توابع

۷۰	.....	Jacks et al. شبه توابع ۱-۴-۵
۷۱	.....	Kyte & Berry شبه توابع ۲-۴-۵
۷۳	.....	FWP شبه توابع ۳-۴-۵
۷۴	.....	PVW شبه توابع ۴-۴-۵
۷۵	.....	۵-۵: بررسی نهایی

فصل ششم: نتایج و پیشنهادات

۸۶	.....	۱-۶: نتایج
۸۷	.....	۲-۶: پیشنهادات

ضمائم

۸۹	.....	ضمیمه الف) فرایند بکارگیری شبه توابع
۹۰	.....	ضمیمه ب) تفسیر Guzman et al. بر روش Stone's

۹۳	منابع
----	-------	-------