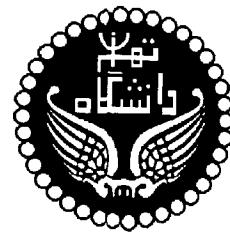
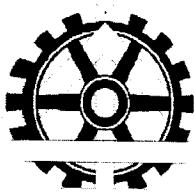


بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ



دانشگاه تهران

دانشکده فنی

تعیین شبه توابع تراوایی نسبی و فشار مؤئینه 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 در حداکثر بازیابی از این مخازن را، امری ضروری و اجتنابناپذیر ساخته است.

تراوایی نسبی و فشار موئینگی خواص ماکروسکوپی هستند که عموماً جهت بسط قانون دارسی برای

جريانهای چند فازی در محیط متخلخل بکار میروند. مقادیر این داده‌ها از مهمترین اطلاعات

وروودی به مدل‌های شبیه‌ساز جهت پیش‌بینی عملکرد و ارائه روش‌های بهینه در بازیافت مخازن

نفتی بشمار می‌آیند. با توجه به اختلاف حداقل ابعاد بلوكها 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 شبیه‌توابع دینامیک تراوایی نسبی و فشار موئینه یکی از مؤثرترین روش‌های درشت نمایی

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 پژوهه با استفاده از مدل تخیل دوگانه عملکرد

شبیه‌توابع دینامیک *FWP, Kyte & Berry, Jacks et al.* 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

*Kyte & Berry* شبکه بر اساس شبه توابع دینامیک مناسب شبه توابع 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 مؤینگی
۷	۱-۲-۲ مفهوم فشار مؤینگی
۸	۲-۲-۲ انواع مکانیسم‌های فشار مؤینگی
۹	۳-۲ مفاهیم و تئوری شبه توابع
۱۱	۱-۳-۲ تعادل عمودی
۱۳	۱-۱-۳-۲ تعادل ثقلی - مؤینه
۱۵	۲-۱-۳-۲ تعادل جدایش ثقلی
۱۸	۳-۱-۳-۲ تعادل عمودی مؤینه
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 &amp; 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	.....	۱-۱-۱- مدل تخلخل دوگانه
۳۱	.....	۱-۱-۲- مدل تراوایی دوگانه
۳۲	.....	۳-۱-۳- روش اثرباره‌ای 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 مؤینگی
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 Recurrent 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 شبیه توابع در درشت نمایی
۷۰	.....	۴-۵: عملکرد روش‌های شبیه توابع

٧٠	.....	١-٤-٥ شبه توابع <i>Jacks et al.</i>
٧١	.....	٢-٤-٥ شبه توابع <i>Kyte &amp; Berry</i>
٧٣	.....	٣-٤-٥ شبه توابع <i>FWP</i>
٧٤	.....	٤-٤-٥ شبه توابع <i>PVW</i>
٧٥	.....	٥-٥: بررسی نهایی

### فصل ششم: نتایج و پیشنهادات

٨٦	.....	٦-١: نتایج
٨٧	.....	٦-٢: پیشنهادات

### ضمائمه

٨٩	.....	ضمیمه الف) فرایند بکارگیری شبه توابع
٩٠	.....	ضمیمه ب) تفسیر <i>Stone's</i> بر روی <i>Guzaman et al.</i>

٩٣	.....	منابع
----	-------	-------