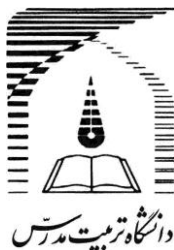


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عبدالله
MUTAGIR



دانشکده مهندسی شیمی
پایان نامه کارشناسی ارشد
مهندسی شیمی گرایش فرایند جداسازی

بررسی کاربرد ژل پلیمر پلی اکریل آمید-استات کروم (III) در کاهش تولید شن ماسه از چاههای
نفتی

نگارنده:
سمیرا زرگری مرندی

استاد راهنما:
دکتر محسن وفایی سفتی

استاد مشاور:
مهندس حسن نادری

اردیبهشت ۱۳۹۰



پسته سال

تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه

خانم سمیرا زرگری پایان نامه ۹ واحدی خود را با عنوان کاربرد ژل پلیمر در جلوگیری از تولید شن در چاههای تولیدی نفت فلات قاره در تاریخ ۱۳۹۰/۲/۴ ارائه کردند.
اعضای هیات داوران نسخه نهایی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوا تایید کرده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - مهندسی شیمی پیشنهاد می کنند.

عضو هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
استاد راهنما	دکتر محسن وفايي سفي	استاد	
استاد مشاور	مهندس حسن نادري	مربی	
استاد ناظر	دکتر علي حق طلب	استاد	
استاد ناظر	دکتر سيد نظام الدين اشرفي زاده	دانشیار	
مدیر گروه (با نمایندگی گروه تخصصی)	دکتر علي حق طلب	استاد	

دستورالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسان‌ها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی که با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان‌نامه‌ها / رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هرگونه بهره‌برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب دانشگاه باشد.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه / رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما مسئول مکاتبات مقاله باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه / رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان‌نامه / رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام می‌شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه / رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است و هرگونه تخلف از مفاد این دستورالعمل، از طریق مراجع قانونی قابل پیگیری می‌شود.

نام و نام خانوادگی: **سمیرا زرگری مرندی**

تاریخ و امضا:

۹۰/۲/۴

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:
«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته مهندسی شیمی است که در سال ۱۳۹۰ در دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر محسن وفایی سفتی، از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده رابه عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب سمیرا زرگری مرنندی دانشجوی رشته مهندسی شیمی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: **سمیرا زرگری مرنندی**

تاریخ و امضا:
۹۰/۲/۴

تقدیم به:

مهربان فرشتگانی که لحظات ناب باور بودن، لذت و غرور دانستن، جسارت
خواستن، عظمت رسیدن و تمام تجربه های یکتا و زیبای زندگی، مدیون
حضور سبز آنهاست.

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

تقدیر و تشکر

بر خود می‌دانم که بدینوسیله از زحمات بی‌دریغ، تلاش‌های بی‌وقفه و راهنمایی‌های ارزشمند استاد گرامی جناب آقای دکتر محسن وفایی سفتی در راستای انجام این پروژه تشکر و قدردانی نمایم.

در پایان لازم است از دوستانی که در تدوین این پایان نامه همکاری نمودند، خانم‌ها مهندس عاصفه موسوی مقدم، مهسا صالحی، هدیه غلامی و همچنین جناب آقای دکتر احمد دادوند قدردانی کنم.

چکیده

تحقیقات نشان داده است که حدود ۷۰ درصد تولید نفت جهان از مخزن هایی با سنگ مخزن سست می باشد. این امر باعث می شود در هنگام تولید، ذرات شن با سیال حرکت کرده و در مسیر تولید قرار گیرند. این پدیده سبب بروز مشکلاتی از قبیل آسیب به تاسیسات سر چاهی، کاهش نرخ تولید، از بین رفتن دیواره چاه، و در حالت های شدید و کنترل نشده از دست رفتن چاه می گردد. روش مورد استفاده برای جلوگیری از تولید شن در این تحقیق، یک روش شیمیایی می باشد که در آن با تزریق یک ماده شیمیایی به داخل چاه، استحکام سازند افزایش یافته و از حرکت آنها به همراه سیال جلوگیری می شود. به این منظور از ژل های پلیمری پلی اکریل آمید-استات کروم (III) به عنوان سیال استحکام دهنده استفاده شده است، ژل به سطح ذرات شن می چسبد و موجب افزایش مقاومت آنها در برابر جریان سیال و تنش های وارد بر آن می گردد. با توجه به اینکه برای داشتن یک عملیات موفق جهت کنترل تولید شن، پایداری بستر شنی در هنگام جریان سیال، حفظ تراوایی سازند و همچنین افزایش مقاومت فشاری از شاخص های مهم و اساسی به شمار می روند، در این پروژه عملکرد این نوع ژل ها بر روی شاخص های ذکر شده بررسی می شود. به این منظور، در ابتدا ژل مناسب با توجه به فاکتورهایی مانند استحکام ژل، زمان بندش ژل و یا زمان چروکیدگی ژل انتخاب شدند. این ژل ها که با غلظت های مختلف از پلیمر و عامل شبکه کننده ساخته شدند به بستر شنی ساخته شده تزریق گردیدند و تاثیر آنها بر روی افزایش مقاومت و کاهش تولید شن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده از آزمایش ها، نشان می دهد، مقاومت فشاری بستر شنی پس از تزریق ژل تا ۳۰ برابر افزایش یافته و منجر به کاهش ۹۰ درصدی تولید شن شده است. همچنین محاسبه تغییرات تراوایی قبل و بعد از تزریق ژل نشان می دهد که نسبت تغییرات تراوایی آب به نفت ۱۷/۵ برابر بوده است.

کلمات کلیدی: کنترل تولید شن، ژل پلیمر، مقاومت فشاری، تراوایی

عنوان	صفحه
فهرست علائم و نشانه ها.....	د.....
فهرست جداول	ه.....
فهرست نمودارها.....	و.....
فهرست اشکال	ز.....
فصل اول: مقدمه	

۱-۱ مقدمه..... ۲

فصل دوم: تولید ماسه، روش های کنترل و مروری بر کارهای محققین

۱-۲ مقدمه.....	۶
۲-۲ مکانیسم تولید ماسه.....	۶
۳-۲ انواع تولید ماسه.....	۸
۱-۳-۲ تولید ماسه گذرا.....	۸
۲-۳-۲ تولید ماسه پیوسته.....	۸
۳-۳-۲ تولید ماسه فاجعه آمیز.....	۹
۴-۲ علت تولید ماسه.....	۹
۵-۲ تاثیرات نامطلوب تولید ماسه.....	۱۲
۶-۲ روشهای جلوگیری از تولید ماسه.....	۱۳
۱-۶-۲ کاهش نیروی کششی.....	۱۳

- ۲-۶-۲- روش مکانیکی..... ۱۴
- ۲-۶-۳- روش شیمیایی..... ۱۵
- ۲-۶-۳-۱- شن پوشیده با رزین..... ۱۵
- ۲-۶-۳-۲- استحکام افزایشی درجا..... ۱۶
- ۲-۷-۷- مروری بر کارهای محققان در گذشته..... ۲۸

فصل سوم: شرح سیستم های آزمایشگاهی و نحوه انجام آزمایش ها

- ۳-۱-۱- مقدمه..... ۳۳
- ۳-۲-۲- مواد آزمایشگاهی مورد استفاده..... ۳۳
- ۳-۲-۱- مواد مورد استفاده برای تهیه ژل پلیمر..... ۳۳
- ۳-۲-۲- مواد مورد استفاده برای ساخت آب سازند..... ۳۴
- ۳-۲-۳- مواد مورد استفاده برای ساخت بستر شنی..... ۳۵
- ۳-۳-۳- معرفی دستگاه های به کار گرفته شده برای انجام آزمایش ها..... ۳۵
- ۳-۳-۱- دستگاه سیلاب زنی مغزه..... ۳۵
- ۳-۳-۲- دستگاه پرس..... ۳۹
- ۳-۳-۳- قالب استوانه ای..... ۳۹
- ۳-۴-۳- روش ها..... ۳۹
- ۳-۴-۱- روش تهیه ژل پلیمر..... ۳۹
- ۳-۴-۲- روش ساخت بستر شنی..... ۴۱
- ۳-۴-۳- روش انجام آزمایش سیلاب زنی مغزه..... ۴۳
- ۳-۴-۳-۱- روش انجام آزمایش تراوایی..... ۴۳

۳-۴-۲- روش انجام آزمایش مقاومت فشاری..... ۴۴

۳-۴-۳- روش انجام بررسی استحکام بستر شنی در برابر جریان سیال..... ۴۵

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱- مقدمه..... ۴۷

۴-۲- انتخاب ژل پلیمرهای بهینه..... ۴۷

۴-۳- بررسی نفوذ ژل پلیمر به داخل بستر شنی..... ۵۲

۴-۴- اثر غلظت پلیمر بر روی افزایش مقاومت فشاری..... ۵۵

۴-۵- اثر غلظت عامل شبکه کننده بر مقاومت فشاری..... ۵۶

۴-۶- بررسی میزان حجم تزریقی ژل پلیمر بر مقاومت فشاری..... ۵۷

۴-۷- بررسی استحکام بستر شنی تحت جریان سیال..... ۵۸

۴-۸- بررسی اثر جریان آب سازند بر روی مقاومت فشاری..... ۶۱

۴-۹- بررسی تغییرات تراوایی آب و نفت بعد از عملیات تزریق ژل..... ۶۲

۴-۹-۱- محاسبه تراوایی آب و نفت قبل از تزریق ژل پلیمر..... ۶۳

۴-۹-۲- محاسبه تراوایی آب و نفت بعد از تزریق ژل پلیمر..... ۶۳

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادها

۵-۱- نتیجه گیری..... ۶۶

۵-۲- پیشنهادها..... ۶۷

فهرست علائم و نشانه ها

$A \text{ (cm}^2\text{)}$	سطح مقطع
$L \text{ (cm)}$	طول
$\mu \text{ (Cp)}$	گرانروی
$\Delta P \text{ (atm)}$	اختلاف فشار
$k_{rw} \text{ (D)}$	تراوایی نسبی آب
$k_{ro} \text{ (D)}$	تراوایی نسبی نفت
$k_{eff} \text{ (D)}$	تراوایی مؤثر
$k_{effw} \text{ (D)}$	تراوایی مؤثر آب
$k_{effo} \text{ (D)}$	تراوایی مؤثر نفت
$k_{abs} \text{ (D)}$	تراوایی مطلق
$Q \text{ (mL/min)}$	دبی

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲: تاثیر سیال جا به جا کننده بر تراوایی و استحکام.....	۳۱
جدول ۱-۳: مشخصات مواد مورد استفاده جهت تهیه ژل پلیمر.....	۳۴
جدول ۲-۳: نوع و مقدار ترکیبات به کار رفته در ساخت آب سازند	۳۴
جدول ۳-۳: محدوده گرانیوی کدهای آزمایش بطری.....	۴۰
جدول ۱-۴: مشخصات ژل تهیه شده با غلظت کوپلیمر ppm ۵۵۰۰ (دمای ۹۰ درجه).....	۴۸
جدول ۲-۴: مشخصات ژل تهیه شده با غلظت کوپلیمر ppm ۷۵۰۰ (دمای ۹۰ درجه).....	۴۹
جدول ۳-۴: مشخصات ژل تهیه شده با غلظت کوپلیمر ppm ۹۵۰۰ (دمای ۹۰ درجه).....	۵۰
جدول ۴-۴: مشخصات ژل تهیه شده با غلظت کوپلیمر ppm ۱۱۰۰۰ (دمای ۹۰ درجه).....	۵۱
جدول ۵-۴: تاثیر جریان آب بر روی مقدار شن خروجی از بستر شنی.....	۵۹
جدول ۶-۴: تاثیر جریان آب بر روی مقدار شن خروجی از بستر شنی پس از تزریق ژل.....	۶۰
جدول ۷-۴: محاسبه تراوایی موثر آب و نفت قبل از تزریق ژل پلیمر در دمای $90^{\circ}C$	۶۳
جدول ۸-۴: محاسبه تراوایی موثر آب و نفت بعد از تزریق ژل پلیمر در دمای $90^{\circ}C$	۶۴
جدول ۹-۴: مقایسه تراوایی نسبی آب و نفت قبل و بعد از تزریق ژل.....	۶۴

فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
نمودار ۱-۳: توزیع دانه بندی شن.....	۴۱
نمودار ۱-۴: تغییرات مقاومت فشاری نسبت به غلظت پلیمر با تزریق ۰/۵ pv ژل پلیمر.....	۵۵
نمودار ۲-۴: تغییرات مقاومت فشاری بر حسب میزان عامل شبکه کننده.....	۵۷
نمودار ۳-۴: تغییرات مقاومت فشاری بر حسب حجم ژل پلیمر تزریقی.....	۵۸
نمودار ۴-۴: تولید شن تجمعی بر حسب حجم آب تزریقی.....	۶۱
نمودار ۵-۴: تغییرات مقاومت فشاری بر حسب آب سازند تزریقی.....	۶۲

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۷.....	شکل ۱-۲: مکانیسم تولید ماسه.....
۸.....	شکل ۲-۲: مکانیسم شکست کمان شنی.....
۲۰.....	شکل ۳-۲: واکنش اورگانوسیلان با آب و تشکیل پیوند کوالانسی با ذرات ماسه.....
۲۱.....	شکل ۴-۲: چگونگی تشکیل ساختار ژل از ترکیب آب، عامل شبکه ای کننده و پلیمر.....
۳۵.....	شکل ۱-۳: نگهدارنده مدل فیزیکی.....
۳۶.....	شکل ۲-۳: سیلندر فشار بالا.....
۳۷.....	شکل ۳-۳: نمایی از دو پمپ دستگاه.....
۳۷.....	شکل ۴-۳: فشار طبقاتی.....
۳۸.....	شکل ۵-۳: ژاکت حرارتی.....
۳۸.....	شکل ۶-۳: نمایی از دستگاه سیلاب زنی مغزه.....
۳۹.....	شکل ۷-۳: قالب استوانه ای.....
۴۲.....	شکل ۸-۳: بستر شنی.....
۵۲.....	شکل ۱-۴: ژل های ساخته شده مطلوب.....
۵۳.....	شکل ۲-۴: تصویر سی تی اسکن از فواصل مختلف بستر شنی قبل از تزریق ژل.....

شکل ۳-۴: تصویر سی تی اسکن از فواصل مختلف بستر شنی بعد از تزریق ژل پلیمر.....۵۴

فصل اول

مقدمه

۱-۱ مقدمه

در مخازن ماسه سنگی غیر مستحکم، جاری شدن سیال به همراه تولید ماسه می باشد. در بعضی از مخازن ماسه سنگی در اوایل دوره بهره برداری مشکل تولید ماسه وجود ندارد، اما با ادامه تولید از مخزن و کاهش فشار سیال مخزن، تاثیر وزن لایه های بالایی بر دانه های ماسه افزایش می یابد و تولید ماسه آغاز می شود. تولید ماسه در طول مدت تولید از مخزن باعث بروز مشکلاتی از قبیل آسیب به تاسیسات درون چاهی و برون چاهی، کاهش نرخ تولید، از بین رفتن دیواره چاه، و در حالت های شدید و کنترل نشده باعث از دست رفتن چاه می شود. تولید ماسه از دیواره چاه باعث خالی شدن پشت لوله جداری و فرسودگی شدید آن می شود. معلق بودن ماسه در سیال تولیدی باعث افزایش چگالی آن شده و برای تولید، اعمال اختلاف فشار مازادی نیاز می باشد. تجمع ماسه درون لوله مغزی باعث به وجود آمدن سدی از ماسه و قطع شدن جریان می شود. لذا در اکثر موارد تولید ماسه باعث کاهش تولید هیدروکربن و در نهایت کاهش ضریب بازیافت نفت از مخزن می شود. مبنای کنترل تولید ماسه بر در جا نگه داشتن دانه های ماسه می باشد. به طور کلی سه روش کنترل ماسه وجود دارد [۱-۲]: کاهش نیروی کششی، روش های مکانیکی، روش شیمیایی (افزایش استحکام سازند). کاهش نیروهای کششی وارده به دانه های ماسه راحت ترین روش کنترل می باشد. در این روش با کم نمودن نرخ تولید یا افزایش سطح مقطع جریان، اصطکاک حرکت سیال درون روزنه های سازند کاهش یافته و از تولید ماسه جلوگیری می شود. روش های مکانیکی به وسیله یک غشا متصل به دیواره چاه تولید ماسه را مهار می نمایند. این غشا همانند سدی در محلی که سرعت سیال به حداکثر مقدار خود رسیده (دهانه چاه) از تولید ماسه جلوگیری به عمل می آورد. تفاوت روش های

مکانیکی در نوع فیلتر این ابزار می باشد. روش های مکانیکی شامل استفاده از توری^۱، آستری شکاف دار^۲، گراول پک^۳، توری قابل انبساط^۴ و ... می باشند [۳].

در روش شیمیایی با تزریق موادی به سازند باعث تحکیم سازند در اطراف دهانه چاه می شوند. این مواد همانند چسب عمل کرده و از حرکت دانه های ماسه جلوگیری به عمل می آورند. اما پر نمودن قسمتی از فضای روزنه های سازند موجب کاهش تراوایی می گردد. به طور کلی روش شیمیایی را می توان به دو گروه تقسیم بندی کرد: ۱. شن پوشیده با رزین: شن پوشیده با رزین ممکن است به عنوان یک فیلتر ته چاهی بدون نصب یک توری استفاده شود. ۲. استحکام افزایی درجا: در این روش با تزریق یک سیال استحکام دهنده، ذرات ماسه در نزدیکی دیواره چاه به طور مصنوعی به یکدیگر پیوند می خورند. این سیال از طریق سوراخ کاری ها^۵ به داخل منافذ سازند پمپ می شوند، سیال موجود ذرات ماسه را می پوشاند و سپس سخت می گردد بنابراین ماسه در جا نگه داشته می شود. این روش باید قبل از این که تولید از حد معینی فراتر رود به کار برده شود [۴]. به طور کلی این روش به دو صورت انجام پذیر است: اکسیداسیون نفت خام و یا تزریق مواد پلیمری و غیر پلیمری به داخل سازند. تاکنون رزین ها بیشترین کاربرد را در زمینه کنترل تولید شن داشته اند، رزین ها پلیمرهایی هستند که به شکل مایع بوده اما قابلیت تبدیل شدن به جامد را دارند. با وجود استفاده فراوان از رزین ها به عنوان سیال استحکام دهنده در روش شیمیایی، عملیات با این مواد کاملاً مطلوب نمی باشد، رزین ها تمایل به کاهش تراوایی سازند به زیر سطح قابل قبول دارند. به علاوه رزین ها نسبتاً گران هستند و از نظر عملیاتی جا گذاری درست و مناسب آن ها به داخل سازند بسیار مشکل است. همچنین رزین ها اغلب شامل مواد سمی هستند که در بیشتر موارد از لحاظ محیطی نامطلوب می باشند [۵]. استفاده از سیستم های استحکامی رزینی به دلایل داشتن مراحل

¹Screen

²Slotted Liner

³Gravel Pack

⁴Expandable Sand Screen

⁵Perforation

چند گانه برای موثر بودن عملیات، ایمنی نامطلوب سیال نشات گرفته از اسید و حلال ها، و مشکلات همراه با تجهیزات سطحی و سیستم های پمپی کاربرد کمی دارند [۶]. فرایندهایی که در آنها از رزین استفاده می شود پیچیده و حساس هستند و ممکن است در حضور آلودگی های غیر قابل انتظار ناموثر باشند. عیب دیگر استفاده از رزین ها این است که گرانی ^۱ بالای از محلول آن ها به داخل سازند تزریق می شود که این موضوع باعث می شود این عملیات در سازندهایی با تراوایی کمتر از ۵۰ میلی داری قابل استفاده نباشد. با توجه به معایب ذکر شده برای رزین ها در این تحقیق از ژل های پلیمری پلی آکریل امید - استات کروم به عنوان ماده شیمیایی استحکام دهنده استفاده شده است. با توجه به منابع موجود تمامی ژل های پلیمری مورد استفاده در عملیات انسداد آب در کنترل تولید شن نیز کارایی خواهند داشت. زمانی که از ژل های پلیمری استفاده می شود کاهش تراوایی آب بسیار بیشتر از تراوایی نفت می باشد، بنابراین می توان ادعا کرد ژل پلیمر خاصیت دوگانه در کاهش تولید آب و تولید شن خواهد داشت.

در این پایان نامه در فصل دوم به بررسی تولید ماسه و روش های کنترل آن به خصوص روش مورد استفاده در این تحقیق پرداخته شده است و در ادامه سیستم های ژل پلیمری گوناگون معرفی شده و در نهایت مروری اجمالی بر فعالیت های محققین در گذشته می شود. در فصل سوم دستگاه های مورد استفاده در پروژه معرفی می شوند در این فصل همچنین روش تهیه ژل های پلیمری با غلظت های مختلف از پلیمر و عامل شبکه ساز، روش تهیه بستر شنی مناسب و روش انجام آزمایش های مربوط به کاربرد ژل در کاهش تولید شن بیان گردیده است. در فصل چهارم نتایج حاصل از آزمایش ها بیان شده و مورد بحث قرار می گیرند. در نهایت در فصل پنجم به ذکر نتایج کلی، پیشنهادهایی برای بهبود کار و ذکر مراجع استفاده شده پرداخته شده است.

^۱Viscosity