

## توصیف ناهمگنی مخزن با استفاده از مدل ظرفیت-مقاومت در پروژه های سیلاب زنی

سید احسان اشراقی<sup>۱</sup>، محمدرضا رسایی\*<sup>۲</sup>، پیمان پورافشاری<sup>۳</sup>، امیرسالار معصومی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، انیستستو مهندسی نفت، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

<sup>۲</sup> استادیار، انیستستو مهندسی نفت، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

<sup>۳</sup> استادیار، گروه مهندسی نفت و شیمی، دانشگاه سلطان قابوس، مسقط، عمان

<sup>۴</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، انیستستو مهندسی نفت، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ ارسال: ۱۰ خرداد ۱۳۹۴، تاریخ اصلاح: ۲۱ مرداد ۱۳۹۴، تاریخ پذیرش: ۰۴ آبان ۱۳۹۴

### چکیده

ایجاد یک سناریو تولید کارآمد و یا یک برنامه توسعه میدانی مناسب به محاسبات و شبیه سازی های طاقت فرسا نیاز دارد. مدل ظرفیت-مقاومت قابلیت ابزاری مناسبی در شبیه سازی سریع مخزن را فقط با استفاده از داده های میدانی موجود از دبی های تولیدی و تزریقی را دارا است. این روش با استفاده از تاریخچه تولید و تزریق چاه، پارامترهای ثابت زمانی و ضریب وزنی را تعیین می کند. در این مطالعه، با در نظر گرفتن چهار مخزن با میزان تخلخل و تراوایی متفاوت، اثر پارامترهای سنگ مخزن در پاسخ مدل ظرفیت-مقاومت به این تغییرات بررسی گردیده است. علاوه بر این، رفتار مدل ظرفیت-مقاومت با ایجاد یک ناپیوستگی در داده های تولید بررسی گردید. همچنین یک روش تنظیم و هموارسازی برای این گونه داده های ورودی در نظر گرفته شد تا قابلیت مدل در برابر تغییرات تولید بررسی گردد. در نهایت معلوم شد که تغییر تخلخل تاثیر بسیار بیشتری را بر روی عملکرد مدل ظرفیت-مقاومت دارد. بروز ناپیوستگی در داده های ورودی، خطای بسیار زیادی در نتایج محاسبات بوجود می آورد که با اعمال روش هموارسازی پیشنهادی به میزان قابل توجهی از خطای بوجود آمده در مدل ظرفیت-مقاومت کاسته می گردد. علاوه بر این، یک پارامتر جدید به نام نسبت خطا به تولید متوسط معرفی شد تا بتوان تمام مطالعات شبیه سازی را به کمک مدل ظرفیت-مقاومت و توسط یک ابزار جامع نگر بررسی کرد. به کمک این پارامتر که با میزان تغییرات تخلخل، تراوایی و یا ترکیبی از این دو، رفتار خطی از خود نشان می دهد، می توان عملکرد مدل ظرفیت-مقاومت را به صورت همه جانبه تحلیل نمود.

**کلمات کلیدی:** مدل ظرفیت-مقاومت، سیلاب زنی، تطبیق تاریخچه، ناهمگنی مخزن، ارتباط بین چاهی

\* Corresponding Author:

Email: mrasaei@ut.ac.ir

## مطالعه آزمایشگاهی اثر افزودنی های شیمیایی پلیمر، آلکالین و نانوذرات بر جابجایی غیرامتزاجی و تراوایی نسبی فازها

الهام مرتضوی<sup>۱</sup>، محسن مسیحی<sup>۲\*</sup>، محمد حسین غضنفری<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

<sup>۲</sup>استاد، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

<sup>۳</sup>استادیار، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

تاریخ ارسال: ۲۴ تیر ۱۳۹۳، تاریخ اصلاح: ۲۲ مهر ۱۳۹۳، تاریخ پذیرش: ۲۴ اردیبهشت ۱۳۹۴

### چکیده

در این پژوهش اثر ترکیبات مختلف پلیمر، آلکالین و نانوذرات سیلیکا به عنوان افزودنی های شیمیایی بر بازیافت نفت و نیز منحنی های تراوایی نسبی بررسی گردیده است. اثر نوع و غلظت پلیمر در محلول پلیمری، نوع و غلظت آلکالین در محلول آلکالین پلیمری، غلظت نانوذرات سیلیکا در دوغاب نانوذرات سیلیکا در دوغاب نانوذرات در محلول آلکالین و پلیمر، با انجام آزمایشات ناپایدار و با استفاده از روش JBN نیز برای تحلیل منحنی های تراوایی نسبی بررسی شده است. هم چنین اثر این مواد بر گرادیان فشار نمونه های مغزه نیز مطالعه گردیده است. نتایج آزمایشات نشان می دهند که استفاده از ترکیبات شیمیایی می تواند با افزایش تراوایی نسبی نفت و کاهش تراوایی نسبی آب موجب بهبود فازها و در نتیجه افزایش بازیافت نفت گردد. بنابراین استفاده از این نوع مواد شیمیایی می تواند باعث بهبود سیلاب زنی شیمیایی در مخازن نفت سنگین شود.

**کلمات کلیدی:** سیلاب زنی پلیمری؛ سیلاب زنی آلکالین- پلیمر؛ سیلاب زنی نانو- پلیمر؛ سیلاب زنی آلکالین-نانوپلیمر؛ آزمایشات جابجایی ناپایدار

\* Corresponding Author:  
Email: masihi@sharif.edu

## تجزیه و تحلیل انفجار مخازن کروی حاوی گازمایع (LPG)

هادی زارعی<sup>۱</sup>، محمد رضا خسروی نیکو<sup>۲\*</sup>، احمد شریعتی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی گاز، دانشگاه صنعت نفت، اهواز، ایران

<sup>۲</sup> استادیار، گروه مهندسی گاز، دانشگاه صنعت نفت، اهواز، ایران

<sup>۳</sup> دانشیار، گروه مهندسی گاز، دانشگاه صنعت نفت، اهواز، ایران

تاریخ ارسال: ۲۶ اردیبهشت ۱۳۹۳، تاریخ اصلاح: ۲۱ دی ۱۳۹۳، تاریخ پذیرش: ۲۰ بهمن ۱۳۹۳

### چکیده

در این مطالعه نتیجه تجزیه و تحلیل خطرات و خسارات بالقوه ناشی از حوادث انفجار در یکی از پالایشگاه‌های گاز ایران ارائه گردیده است. به طور خاص، عواقب انفجار در مخازن کروی (LPG) با استفاده از نرم افزار PHAST و MATLAB مدل شده است. در این مقاله، از سه روش محاسبه نرم افزار PHAST، شامل TNT، چند انرژی و BST استفاده شده است. نتایج نشان داد که روش چند انرژی بهترین روش برای ارزیابی فشار بیش از حد است. این فشار با استفاده از نرم‌افزارهای PHAST و MATLAB در مسافت ۱۰۰۰ متر به ترتیب برابر ۱۵۰ بار و ۱۵۹ بار بوده است. این فشار می تواند به دیواری به ضخامت ۳۰ سانتی متر آسیب برساند. همچنین اثر آن بر انسان (۰/۱) با پاره شدن پرده گوش همراه است. در نهایت، مشخص شد که اثر این انفجار، در یک دقیقه در فاصله ۲۸۵/۵ متر و ۳۷/۵ کیلووات بر مترمربع موجب ۱۰۰٪ مرگ می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** مدل سازی پیامد، فشار بیش از حد، گاز مایع، انفجار

\* Corresponding Author:

Email: mr.khosravi@put.ac.ir

## ارزیابی ترموآکونومیک فرآیند تولید همزمان LNG و NGL بر پایه‌ی فرآیند تبرید MFC

حجت انصاری<sup>۱</sup>، محمود افشار<sup>۲\*</sup> و مهدی مهریویا<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی سیستم‌های انرژی، دانشکده علوم دریایی محمودآباد، دانشگاه صنعت نفت، ایران

<sup>۲</sup> استادیار، گروه مهندسی سیستم‌های انرژی، دانشکده علوم دریایی محمودآباد، دانشگاه صنعت نفت، ایران

<sup>۳</sup> استادیار، گروه انرژی‌های نو و محیط زیست، دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ ارسال: ۰۲ خرداد ۱۳۹۴، تاریخ اصلاح: ۲۰ تیر ۱۳۹۴، تاریخ پذیرش: ۲۷ مهر ۱۳۹۴

### چکیده

در این مقاله، تحلیل‌های انرژی و اگزروآکونومیک بر روی فرآیندی که اخیراً برای تولید همزمان LNG و NGL بر پایه‌ی فرآیند تبرید (MFC) بعنوان یکی از مهمترین و متداولترین فرآیندهای مایع‌سازی گاز طبیعی پیشنهاد شده، انجام شده است. به منظور انجام این تحلیل، در ابتدا فرآیند پیشنهادی شبیه‌سازی شده و آنگاه تحلیل انرژی برای تجهیزات آن صورت پذیرفته و در انتها برای تحلیل اگزروآکونومیک، یک مدل اقتصادی بکارگرفته شده است. نتایج بدست‌آمده دربرگیرنده پارامترهای هزینه تخریب انرژی، ضریب اگزروآکونومیک، تخریب انرژی و بازده انرژی می‌باشد. نتایج تحلیل انرژی نشان می‌دهد که در نرخ‌های تولیدی LNG و NGL به ترتیب برابر  $68/99 \text{ kg/s}$  و  $27/41 \text{ kg/s}$ ، بازده انرژی فرآیند تحلیل شده  $53/83\%$  و نرخ تخریب انرژی کل فرآیند  $42617/5 \text{ kW}$  است. نتایج تحلیل اگزروآکونومیک نشان می‌دهد که بیشترین ضریب اگزروآکونومیک که مربوط به دومین کمپرسور در چرخه مایع‌سازی است برابر  $69/53\%$  و کمترین ضریب اگزروآکونومیک که مربوط به چهارمین مبدل حرارتی در چرخه مایع‌سازی است برابر  $0/66\%$  می‌باشد. در این فرآیند، برج متان‌زدایی (T-101) واجد بیشترین اختلاف هزینه نسبی ( $100/78$ ) است و اولین کولر هوایی در سیکل مایع‌سازی دارای کمترین اختلاف هزینه نسبی ( $1/09$ ) می‌باشد. یکی از مهمترین پارامترهای تحلیل اگزروآکونومیک، نرخ هزینه تخریب انرژی است. دومین مبدل حرارتی دارای بیشترین هزینه تخریب انرژی ( $768/91 \text{ \$/Gj}$ ) و اولین کولر هوایی در چرخه مایع‌سازی دارای کمترین هزینه تخریب انرژی ( $19/36 \text{ \$/Gj}$ ) می‌باشد. در مبدل‌های گرمایی به دلیل نرخ هزینه سوخت بالا، هزینه تخریب انرژی این اجزاء بیشتر از سایر اجزاء است.

**کلمات کلیدی:** گاز طبیعی، LNG، NGL، انرژی، اگزروآکونومیک

\*Corresponding Author:

Email: Mafshar@put.ac.ir

## ارزیابی جذب سطحی آسفالتن بر نانو ذرات اکسید فلزی

فاطمه امین<sup>۱</sup>، علیرضا سلیمانی نظر<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی شیمی دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران  
<sup>۲</sup>دانشیار، گروه مهندسی شیمی دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ ارسال: ۰۷ تیر ۱۳۹۴، تاریخ اصلاح: ۱۵ مرداد ۱۳۹۵، تاریخ پذیرش: ۰۴ آبان ۱۳۹۴

### چکیده

در این مطالعه روش طراحی آزمایش‌های تاگوچی برای ارزیابی اثر عوامل مؤثر نظیر نوع و نسبت وزنی نانو ذرات به محلول مدل، ساختار آسفالتن و دما بر جذب سطحی تعادلی آسفالتن بکار گرفته شده است. محلول مدل شامل تولوئن و آسفالتن است. از سه نوع نانو ذره تجاری  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  برای مطالعات جذب استفاده شده است. ویژگیهای آسفالتن با آنالیز XRD بررسی گردید. نتایج نشان داد که نوع نانو ذره و ساختار آسفالتن با ۴۸/۵٪ و ۳/۱۱٪ تأثیرگذاری، به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را بر مقدار آسفالتن جذب شده در سطوح انتخاب شده دارند. نانو ذرات آلومینیوم اکسید و سیلیکون اکسید به ترتیب بیشترین و کمترین جذب را داشته‌اند. در این تحقیق دما اهمیت آماری ندارد و آسفالتن‌های با آروماتیسیتته بیشتر تمایل بیشتری برای جذب سطحی بر نانو ذرات دارند.

**کلمات کلیدی:** آسفالتن، جذب سطحی، نانو ذرات، طراحی تاگوچی

---

\*Corresponding Author:  
Email: asolaimany@eng.ui.ac.ir.

## تأثیر مشارکت همزمان نانوذرات PTFE و نانولوله‌های کربنی بر رفتار تریبولوژیکی پوشش Ni-P

حمید رحمتی<sup>۱</sup>، فرزاد محبوبی<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

<sup>۲</sup> دانشیار، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

تاریخ ارسال: ۱۹ خرداد ۱۳۹۴، تاریخ اصلاح: ۱۳ تیر ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: ۱۴ تیر ۱۳۹۴

### چکیده

در برخی از کاربردهای مهندسی، مقاومت سایشی و ضریب اصطکاک پایین به طور هم زمان مورد نیاز است. در این پژوهش، پوشش هیبریدی Ni-P-PTFE-CNT با استفاده از نهشته نمودن هم زمان نانوذرات PTFE و نانولوله‌های کربنی درون شبکه فلزی پوشش Ni-P، جهت به دست آوردن مقاومت سایشی و ضریب اصطکاک پایین، بکار گرفته شده است. سپس رفتار تریبولوژیکی نهشته مورد مطالعه با استفاده از آزمون سایش به روش پین روی دیسک ارزیابی گردیده است. مورفولوژی پوشش و سطح سایش با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که افزودن نانوذرات PTFE به پوشش الکترولس نیکل، اگرچه به دلیل خاصیت خودروانکاری این نانوذرات باعث کاهش ضریب اصطکاک تا کمتر از ۰/۲ و بهبود خواص سایشی پوشش می‌شود ولی به دلیل نرم بودن و ماهیت پلیمری این نانوذرات، استحکام پوشش را نیز کاهش می‌دهد. مشارکت هم‌زمان نانوذرات خودروانکار PTFE و نانولوله‌های کربنی می‌تواند خواص هر دو مولکول را در پوشش فراهم آورد و نه تنها موجب ضریب اصطکاک پایین به‌همراه استحکام پوشش گردد بلکه باعث کاهش فرسایش و تخریب سطح در طی فرایند سایش شود.

**کلمات کلیدی:** پوشش، الکترولس نیکل، پلی تترا فلئور اتیلن، نانولوله کربنی، سایش

\* Corresponding Author:  
Email: mahboubi@aut.ac.ir