



## بررسی و تعیین اولویتهای نانوفناوری در حوزه حفاری

علیرضا حامد<sup>۱</sup>، محمد مجیدی<sup>۱</sup>

Engalirezahamed@yahoo.com

<sup>۱</sup> دانشجوی دوره کارشناسی رشته مهندسی نفت و دبیر انجمن علمی دانشجویی نفت دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروز آباد

### چکیده:

یکی از مهمترین اولویتهای تحقیقاتی کشور مادر چندسالگذشته برسیامکاناستفادهاز نانوفناوریدرز مینههایگوناگونبوده‌است. در اینمقالهباتوجهبهاینموضوعبررسیتحقیقاتانجامگرفتهدرزمینهاستفادهازفناورینانودربخش هایگوناگونصنایعحفاریدر دنیاپرداختهشد.

### کلیدواژهها:

حفاری، نانوتکنولوژی، نانوپوشش، نانوسیال، گلحفاری، متهحفاری



## مقدمه :

### مطالعات

سرما به‌گذاریدر بخش‌های بالادستی نفت و گاز، از مهمترین موضوعات صنعت نفت ایران و عمده‌کشورهای نفت‌خیز جهان به‌شمار می‌رود؛ به‌گونه‌ای که کشورهای یخچان بر سر جذب سرما به‌گذاریدر به‌منظور توسعه فناوری‌های یخ‌ساز و یخ‌سازهای دیگر قایتبیر داختهاند. ایران در میان کشورهای یخ‌ساز به‌منظور توسعه فناوری‌های یخ‌ساز و یخ‌سازهای دیگر قایتبیر داختهاند. ایران در میان کشورهای یخ‌ساز به‌منظور توسعه فناوری‌های یخ‌ساز و یخ‌سازهای دیگر قایتبیر داختهاند.

امروزه هشر کتبهایی بر گو معتبر بین المللی فعال در حوزه نفت و گاز به‌منظور ارتقا یوتوانوبر تر یبر قبا یخچانی خود، حضور در حوزه‌های یخچان را به‌عنوان راهبردی بلندمدت و موفق ندبا المیکند که حفار یخچان، به‌عنوان بخش مهمی از حوزه‌های بالادستی، نقش عمده‌ای در این زمینه ایفا می‌کند. فناوری‌های نوین می‌تواند توانایی بیشتری در زمینه‌های مختلف داشته باشد. فناوری‌های نوین می‌تواند توانایی بیشتری در زمینه‌های مختلف داشته باشد. فناوری‌های نوین می‌تواند توانایی بیشتری در زمینه‌های مختلف داشته باشد.

توانایی بیشتر فتهتر یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید. تاریخچه فناوری‌های نوین یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید. تاریخچه فناوری‌های نوین یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید.

سابقه‌ها یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید. سابقه‌ها یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید. سابقه‌ها یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید.

تغییر خصوصیات مواد در مقیاس نانو متریتحت تاثیر خصوصیات نانیکوانتومی، الکترون‌ها و برهمکنش‌ها یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید. تغییر خصوصیات مواد در مقیاس نانو متریتحت تاثیر خصوصیات نانیکوانتومی، الکترون‌ها و برهمکنش‌ها یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید.

بالیجاد ساختارهای نانو متریتحت تاثیر خصوصیات نانیکوانتومی، الکترون‌ها و برهمکنش‌ها یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید. بالیجاد ساختارهای نانو متریتحت تاثیر خصوصیات نانیکوانتومی، الکترون‌ها و برهمکنش‌ها یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید.

بدون تغییر تر کیبشیمیایی آنها امکان پذیر است. بدون تغییر تر کیبشیمیایی آنها امکان پذیر است. بدون تغییر تر کیبشیمیایی آنها امکان پذیر است.

این مساله می‌تواند منجر به استفاده نانو فناوری‌ها در زمینه‌های مختلف همچون صنایع الکترونیک، پزشکی، داروسازی، مواد، صنایع شیمیایی و نفت و گاز گردد. این مساله می‌تواند منجر به استفاده نانو فناوری‌ها در زمینه‌های مختلف همچون صنایع الکترونیک، پزشکی، داروسازی، مواد، صنایع شیمیایی و نفت و گاز گردد.

نانو تکنولوژی در حوزه‌های مختلف، چشم‌انداز آینده صنعت نفت را تحت تاثیر قرار می‌دهد، بطوریکه یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید. نانو تکنولوژی در حوزه‌های مختلف، چشم‌انداز آینده صنعت نفت را تحت تاثیر قرار می‌دهد، بطوریکه یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید.

اوپوشش می‌دهد. چندین سال است که محققین در سراسر دنیا گام‌های مهمی در راستای استفاده از فناوری‌های نوین در گستره صنایع بالادستی و بالاصدر بخش حفار یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید. اوپوشش می‌دهد. چندین سال است که محققین در سراسر دنیا گام‌های مهمی در راستای استفاده از فناوری‌های نوین در گستره صنایع بالادستی و بالاصدر بخش حفار یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید.

شتهاند که یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید. شتهاند که یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید. شتهاند که یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید.

بطور مثال از فناوری‌های نوین می‌تواند بهره‌مند شود در حفار یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید. بطور مثال از فناوری‌های نوین می‌تواند بهره‌مند شود در حفار یخچان و یخ‌سازها بردها یگوناگون است و می‌تواند جهان‌آینده را متحول نماید.





بهدلی ساختار ویژه شیبی به گرافیت، این نانو پوشش‌ها می‌توانند به عنوان روان کننده جامد در تجهیز اتحفار یمور استفاده قرار گیرند.

سولفید مولیبدنیوم / مولیبدنیوم

سولفید تنگستن / تنگستن

سولفید تالیوم / تالیوم

استفاده از نانو پوشش‌ها یکنیترید تیتانیوم :

(الف) نانو پوشش  $TiAlN$ : نانو پوشش  $TiAlN$  دارای مقاومت در برابر سایش و نفوذ حرارتی می‌باشد. مقاومت در مقابل نفوذ حرارتی با افزایش مقاومت ساختار داخلی در برابر تغییر اتمی خواهد شد. در نتیجه از آنجا که سوراخ‌ها می‌توانند آنیلین گنگ که منجر به تغییر ساختار و نرم شدن نهشته‌ها خلی می‌شود، جلوگیری به عمل می‌آید.

(ب) نانو پوشش  $TiAlN/VN$

(پ) نانو پوشش  $TiAlCrYN$ : نانو پوشش  $TiAlCrYN$  و  $TiAlN/VN$  رسوب داده شده بر روی فولاد نیترو بد شده توسط پلاسمای از مواد دیاستکهدر پژوهش‌ها با ناشار شده‌هاست. ابعاد لایه‌ها در محدوده نانومتر می‌باشد.

(ت) پوشش چند لایه  $TiN/AlN$ : تحقیقات بر روی نانو پوشش‌ها چند لایه  $TiN/AlN$  نشان داده‌هاست که با کاهش ضخامت لایه به کمتر از  $3.6nm$ ، این پوشش‌ها از خود خواص ویژه‌ها نشان می‌دهند که این در مقایسه با پوشش‌ها معمولی تک لایه  $TiN$  مشهود است.

**بهبود سختی و پایداری یگر ما بیتمه حفار با استفاده از نانو کامپوزیتها یکنیترید بور :**

یکنیترید بور حاوی تکرر یستالپوسته بر گریستکها از کریستالها یکنانومتريکنیترید بور ساخته شده‌هاست. سختی این پوشش در حدود سختی الماس است. از این پوشش‌ها می‌تواند در تجهیز یور شکار یک‌ها الماس در آنها حالت دارد، استفاده کرد. نانو کامپوزیتها یکنیترید بور دارای سختی بالا (۸۵ گیگاپاسکال) و پایداری یگر ما بیبالا (۱۶۰۰ درجه کلوین) هستند.

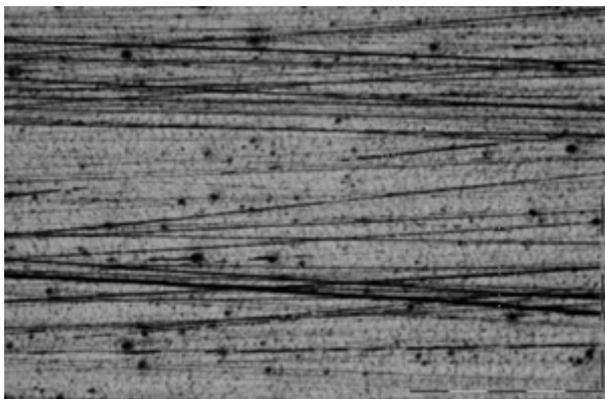
**کاربرد نانو تیوبها یگر بنیدر کاهش وزن، افزایش استحکام و اومتته حفاری :**

نانو تیوبها یگر بنی ساختارها ییاستوانه‌ها یشکلکیا چند لایه‌ها از کربن به طول چندین میلی‌متر و دیواره‌ها یباضخامت نانومتريمیباشند. خصوصیات قابل ملاحظه‌ها یکنانو تیوبها مو جبا فزایش تحقیق در زمینه کار بردها یممکن آنها شده‌هاست. به عنوان مثال آنها دارای مدول الاستیسیته پهن جبر ابر و استحکام هشتر ابر نسبت به فولاد با دانسیته بسیار کمتر هستند. با به کار بردن نانو تیوبها در ساخت تجهیز اتحفار می‌تواند تجهیز اتسبکتر، محکمتر و بادوامی شتر تولید کرد.

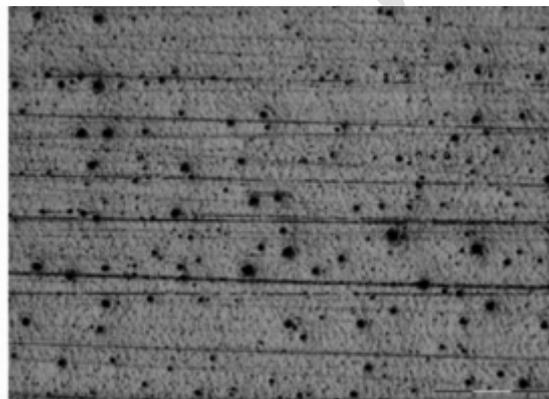
**پوشش به بود خواصها با استفاده از نانو افزودنی ها :**



- ترکیب نانوذرات با سطح عامل پلیمرها فعال (پایه پلیسیلوکسان)، نانوافزودنیها یجدید را که برای کاربردهای پوشش مناسبات ایجاد کرده است نانوذرات زیادهای استفاده در پوششها مورد توجه است
- اما امروزه بیشتر به نانوذرات سیلیکا و آلومینیمبرای بهبود مقاومت سایشی توجه شده است. تحقیقات اخیر نشان میدهند که بهتر کیبنا نانوذرات با افزودنیها سطح سیلیکون متداول (پلیسیلوکسانها یا اصلاح شده آلی) میتواند عملکرد پوشش را بهبود بخشد.
- علاوه بر این، پژوهشهای جدید در زمینه کاربرد نانوذرات اصلاح شده سیلیکون، که پلیسیلوکسانها سطح ذره پیوند شده است، انجام شده است. آزمایشات نشان دادند که مقاومت سایشی پوشش متوکسی پروپیل استات با به کار بردن این نانوذرات افزایش مییابد.



Control



2% 40 nm Alumina

شکافها بر روی سطح بدون (چپ) و نانوذرات (راست)

### کاربرد نانوفناوری در سیالات حفاری - گل حفاری:

- گل حفاری مخلوط کلوئیدی پیچیده از آب، خاکها و سیسنتونی، افزودنیهای شیمیایی و مقادیر بسیار کمی روغن از برشهای هیدروکربنی است
- سه گروه مهم از سیالات حفاری عبارتند از: سیالات با پایه روغن (OBF'S)، سیالات با پایه آب (SBF'S) و سیالات با پایه آب (WBF'S) اینگلدن حفاریها اینفتیاز سطح مینبسطر فیا پینر اند همیشه در عمل حفاری توسط مته، سردسازی و روانسازی و جلوگیری از حلالز حفاری ...
- رابرعهده دارد. اهداف اولیه که برای گل حفاری میتواند بر شمرده شود:

-انتقال محصولات تشکیل شده از سرتهدر ته سوراخ و حمل آنها به سطح مینبنا تنظیم رولوی سیستم گل

-روانکاری برای تقلیل استهلاک مته با مینوسردسازی مته حفاری

-ایجاد تعادل هیدرواستاتیکی و محافظت دیوار حفره و مانع از ریزش طبقات

-ایجاد تعادل بین مایعات طبقه ای و مایعات داخل حفره



-انتقال گاز و یافتن طبقات زیر زمینیهسطحودستگاههایانداز هگیر یمتلدستگاهشناسایی گازهاو یادستگاهتعیینکنندهونوعگاز

### خصوصیات دیگر کهدر حفار یها یجدید با اهمیتاست، بهشتر جزیر میباشد:

- حفظ محیط زیست
- پخش گلولو گیر بازواکنش پذیرهای
- توانایی برآب بندیشکافهاوسوراخهایتشکیلشده
- کاهش ساییدگی تجهیزات

### نانوسیالات:

نانوسیالاتسوسپانسیونهاییکلوئیدیازنانوذراتبهقطر 100 - ۱ نانومتر در فاز سیال میباشند. فاز سیال از آبیامایعاتآلیتشکیلشدهاست. بهدلیلاندازه بسیار کوچک، نانوذراتدارایسطحتماسی بسیاربالاییهستندوهمینامر موجبافزایشخواصمنحصر بهفرداینذراتمیشود. نانوذرات همچنینخواصبهتری رانسبتبهموادمرسومباسباختارهایدرشتدانهشانمیدهند. پخششدهدر مایعاتامروزهماز لحاظخواصاساسیونینیادیوهماز لحاظکاربردیموردتوجه قرار گرفتهاندنانوسیالاتعملکردجابهجاییگریما یبقابلملاحظهایدارند. مزیتنانوسیالاتنسبتبهسیالاتشاملذراتباندازههایمیکروومیلیمتراینستکه، نانوسیالات مشکلاتتعلیقذراتمیکروومیلیمتر، از قبیل سایشوتجمعسرعذرات، راندارند. بهطور کلی میتوانمزیتهای زیربراینانوسیالاتبرشمرد: هدایتگریما یبیشتر از پیشینیهاییانجامشده توسطمدلهایمیکروسکوپی، پایداریفوقالعاده، صدمهکمتر مربوطبهکاهشکمترافتشارو سایشکمتر دیوار کهدر اثر وجودتعلیقهایذراتمیکروومتریومیلیمتریوجودمیآید، سطح ویژهبیشترنسبتبهذراتمیکروومتریومیلیمتری. افزودنانوذراتبهسیالاتانتقالدهندهحرارت سببافزایشبازدهیآنها تا حدود ۱۵۰ درصد میشود. نانوسیالاتبطورمتداولازفازسیال (آب، مایعاتآلی، اتیلنگلیکول، روانکارها، وغنهاینفتی، پلیمرهاو...) و نانوذرات (فلز، اکسیدفلز، انواع فازهایکربنی، کربیدفلز، نیتريدها، نانوتیوبکربنیو...) تشکیلشدهاند.

### کاربرد نانومواد در گلفحاری:

گلفحاریبیایدخواصرنولوژیکیوچگالیوویسکوزیتهمناسبیجهتحمکنندههایحفاریبهبالاداشتهباشدوازقابلیتانتقالتهیدرولیکیکیمیهایر خوردار باشد. خواصیهمچونچگالیمناسببااستفادهازنانوافزودنیها قابل حصولاست. ویسکوزیتهمناسببسیار باضافهکردننانوافزودنیهاییکه خاصیتروغنکاریدارند بدستمیآید. تراکمپذیریاز مهمترینعواملیاستکهبهمنظر میرسد بااستفادهازنانوکامپوزیتهای، نانوتیوبهای کربنیوبرخیازنانوپودرهایسرامیکیسختبازونمخصوصمناسبظیرنانوپودرهایکاربید. اگر در شرایط عملیاتی حفار یقطعشده، گلباید بهحالتتزلزلتینیدرآمده ومانعازتهنشینشدههایحفاریشدهوازگیرکردنابزارحفاریدر ونچاهجلوگیر یکنند. همچنینگلولهتینیباید بهگونهباشد کهباعکسرتیننشازحالتتزلزلتینیمبهحالترواندرآیدومجدداً خاصیتتیکسوتروپیکگرااعادهکند.

سومین همایش ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی  
مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا



## کاربرد نانوذرات در گل حفاری:

دانشمندان در دانشگاه شاندونگ چین به هدنبار اهیبر ایبالا بر دنسر عت حفار یبا استفاده از نانوتکنولوژی بهستند .  
 آنها موفق به تولید یک محلول پیشرفت شده اند که با ذرات نانوسایز و پودرهای بسیار ریز مخلوط شده است .  
 این محلول به طور مشخص قادر به افزایش سرعته حفار می باشد . سیالات حفار یو یژ هباسر عتبالادر حفار یها یدمایا لانیز کار بردارند .  
 حفار یدر دما و فشار بالا ممکن است راه حل یبر ایاستخراجه تر از نفتیگر قابل باز یابیاز مخازن نیباشرا یطدشوار باشد . یکسیال  
 حفار یبا ییدار ایانتقال حرارت مناسب و یژ گیها یجر یانسیمال مطلوب باشد . از طرفی اسنادار ده یز یستم حیطینیز یبا یدر ساختا ندر نظر گرفت ه شود .  
 مواد افزودنی به گل حفار باعث افزایش دانسیته، کاهش خوردگی، پراکندگی یا تجمع ذرات، تغییر ویسکوزیته و جلوگیری از رشد باکتریها میشود .  
 بر ای حفار یها یعمیق، ممکن است دما و فشار آنقدر بالا باشد که مانع از انتقال حرارت تصحیح در سیال حفار یگر دد .  
 بر ای استفاده از یکسیال در شرایط فوق، یو یژ گیها یگر مایو انتقال حرارت تسیال یبا یدممقدار زیاد بهبود یابد .  
 یک یاز راهها ی بهبود یو یژ گیها یگر مایسیال حفاری، استفاده از سیالها یحا و ینانوذرات است .  
 میانسایز کار بردها ی ممکن، نانوتکنولوژی میتواند امکان یجاد کند که بهبود یدر یو یژ گیهای پدید هها یانتقال در سیال وجود آید .  
 این سیالات میتواند به وسیله ی افزودن نانوذرات در صد های حجمی کم هم سیال تولید شوند . نانوذرات خصوصیات تر یولوژیکی، مکانیکی، اپتیکی و حرارتی تسیال را بهبود میبخشند . استفاده از سوسپانسیون یاز نانوذرات میتواند موجب بهبود های زیر گردد:

- ذرات در انداز هها ینانو قادر به افزایش یبار یدر مقابل ته نشینی و سوبهستند ز یرانیروی سطح یدر آنها بهر احتیابنیرو یجاد بهبالا نسیمیشود

- خواص حرارتی، مکانیکی، اپتیکی، الکتریکی، ر یولوژیکی و مغناطیسی نانوذرات، که به انداز هوشکلاتها وابسته است، در طول مر ا حلتو لید میتوانند تنظیم شود و تغییر کند و معمولاً از خواص همان ماده به صورت تبالکبتر است .

از مایشا تاخیر نشان داده است که یانسیمالها ی پیشرفت هدار ایخواص جذا یبیر ایاستفاده در شرایط یکه انتقال حرارت، کاهش سایش، قابلیت اتصال و چسبندگی بر ایقوا  
 مناسبه، تولید ذرات، تغییر قابلیت تر شوند گیو کنتر لخور دگی مور دنظر است، میباشند .  
 نشان داده شد هاست که حضور این نانوذرات رسانا ییگر مایبایستایک محلول یبا یبر ایانداز ه ۱۶۰ درصد با افزایش نانوتیو بکر بنیافزایش میدهد .  
 خواص سایشی و غنی یروانکنند هرا نیز میتوان با افزودن پراکنده ساز ینانوذرات یبا یبکر بنیایا یهفلز یبهمحلول بهبود داد . به طور خاص در حدود ۲۵ درصد  
 کاهش در ضریب اصطکاک و انساز با افزودن نانوذرات یبا یه نیکل یها مشاهده شد هاست

در دانشگاه ویر جینیایر بیتوسطیرو فسور گو پتا و همکاران، پروژ هتولید سیال حاو ینانوذرات با خواص بهبود یافت هبر ایاستفاده در حفار یمخازن نفتو گاز در جریان است .  
 و تولید یکسیال حفار یبا اجز اء انتخاب شده، بر ایمقابل هباشرا یطسخت دما و فشار بالا ی موجود در در ای نپروژ ه با استفاده از نانوذرات امکان زلشدن سیال حفار یبهمگامتوق فعلیاتفر ا هم شده  
 همچینا ز نانوذرات پلیمر یبهمعنوانافزودنیها یبیر ایگاهشکشی به منظور افزایش سرعت بر شیونفوذ ی حفاری، پاکساز ی، روانساز یوخنک کنند گیاستفاده شد هاست  
 حفار یافزایش می یابد و آسیب یه سنگها یمخزنو ابز ار به حد اقل خواه در سید .

## کاربرد نانوفناوری در انولولها یجداری:

مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا

سومین همایش ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی



- در حفار بیاید از سازنده با فشارهای متفاوت عبور کرد . بر ای این که بتواند حفار بر ادا مهاد، در صورت تغییر فشار سازنده باید از لوله جدار یا استفاده نمود .  
بدینتر تیکه لوله جدار بر او ارد چاه کرده، سپس سیمان همرا هچر خشگلوار دچاه میگرد . زمانیکه تمام پشتل لوله جدار پیر شد، مدت  
زمانی صبر کرد و سپس از خشک شدن سیمان حفار یادامه مییابد .

### مواد افزودنی به سیمان حفاری:

مواد افزودنی به سیمان مصرفی در عملیات سیمانکاری حفار یچاهها یبفتشاملا قلامزیر است:

- کندکننده زمان بندش سیمان ( دیر بند سیمان )
  - افزاینده چسبندگی و روانی سیمان
  - پخشکننده ذرات سیمان
  - شوینده شیمیایی
  - افزاینده چسبندگی ها ی موجود در دو غابسیمان
- این مواد جهت ساخت دو غابسیمان حفار یبر ایسیمانکاری لولهها ی جدار یچاهها یبفتشاملا قلامزیر است .  
تنوبهار زشتقریبی یک میلیون دلار میباشد .

250 مصرف سالانه مواد افزودنی سیمان حدود

### کاربرد فناوری در تکمیل چاه - مشبک سازی:

- بهدلایل نظیر تولیداز یک عمق خاص ( جلو گیری از تولید آبیاز اضافی )  
ونهاز تمام لایه هومچنین پایداری سازید هانچاه و جلو گیری از ارتباط لایهها با یکدیگر، مقابل لایه نفتی گاز یک لوله  
جدار یقرار داد همیشه و سپس مشبککاری جهت مرتب ساختن چاه لایه مر بوطه و در یک عمق خاص، انجام میگرد  
بامشبککاری، لوله جدار یبه همرا هسیمانپشتانوبخشیا ز لایه مر بوطه سوراخ میشوند  
سپس نفتیاز گاز از طریق سوراخها یجاد شده به درونچاهرا هپیدامیکند . در این بخش فناوری در موارد زیر میتواندمورد استفاده قرار گیرد .

### استفاده از نانوپوششها یکار بیدیر ایفازش استحکام، دوام، مقاومت سایشی، و خوردگی لولهانفجار:

- پژوهشهای زیادی در مورد بهکار بردن پوششها یکار بیدیر تجهیز ات صنعتی گزار شده هاست .  
دلایل خواص ویژه این پوششها، نظیر، مقاومت در برابر خوردگی، سایش، استحکام و طول عمر بالا، و خاصیت روانکنندگی ( روانکننده جامد )  
پژوهشها یبر ایبهکار بردن این پوششها در حفار یچاه نفت در قسمت تکمیل چاه لولهها یانفجار انجام شده هاست . علاوه بر این پوششها یکار بیدیر ای سختیبالا  
( ۶۰-۴۰ گیگاپاسکال ) و ضریب اصطکاک پایین ( ۰.۳-۰.۴ ) هستند .

سومین همایش ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا



## کاربرد نانو فناوری در جلوگیری از آسب سازند:

### مهاجر تدراتی و هجوم ذرات جامد و سیال حفاری:

برای جلوگیری از نفوذ ذرات جامد و سیال حفاری، وزن و ویسکوزیته گل حفاری باید در محدوده مشخصی باشد تا نیروها با آن نشود. ایجاد تعادل هیدروستاتیک مانع از ورود سیالات به سازند می گردد. با اضافه کردن ذرات جامد آن سیته ها را می توان ضمن تنظیم ویسکوزیته، از ورود ذرات نگلیه جداره ها جلوگیری کرد.

### تقابل سنگ سیال:

واکنش میان سنگ سیال منجر به تغییر خصوصیات گرانول که باعث ایجاد مشکلات مکانیکی افزودنی دارنده ها می شود. واکنش سنگ سیال منجر به تغییر خصوصیات گرانول که باعث ایجاد مشکلات مکانیکی استفاده از نانو ذرات به عنوان بازدارنده، می تواند اثر بیشتر در جلوگیری از انجام واکنش همچنین پراکنندگی بهتر و یکنواختی بیشتر موجب کارایی بالاتر آن خواهد بود. نانو ذرات می توانند به نانو ذرات پلیمری، نمکوترکیب تکلیسیمو پتاسیم اشماره کرد.

### خلاصه نتایج گیری:

نانو فناوری دارای کار بردهای موثر و بسیار در حفاری باشد که از جمله آن می توان به استفاده نانو فناوری در مته حفاری، سیالات حفاری، سیمان لوله ها حفاری، تکمیل چاه و مشبک سازی برایش. بر این خصوصیات که منجر به عدم خوردگی یا خوردگی کم، خاصیت روانکاری، انتقال حرارت مناسب، جلوگیری از رسوب، تراکم پذیری مناسب، سمین بودن و بالاخص خاصیت تیکسوتروپ (ژلاتینی) سیالات حفاری از نانو افزودنی ها استفاده می شود. در مته ها و نیز سایر موارد دیگر به استحکام و ضد سایش بودن سطح نیاز باشد، نانو پوششها دارای کار بردهای موثر و مفید هستند.

### منابع:

- www.spintek.com
- http://rip.trb.org/browse/dproject.asp?n=14335
- http://commerce.metapress.com/content/3002421626081256/fulltext.pdf
- http://folk.uio.no/maloy
- K. Sobolev, M. Ferrada-Gutiérrez, "How Nanotechnology Can Change the Concrete World: Part 2", American Ceramic Society Bulletin, No. 11, 2005, pp. 16-19
- United States Patent 5133576