

اثرات زیست محیطی سیالات حفاری

محمد فرخچه¹، محسن هاشم زاده²

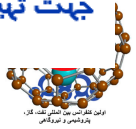
1- دانشجوی کارشناسی نفت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد امیدیه

2- دانشجوی کارشناسی نفت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد امیدیه

چکیده

در طی سالیان اخیر با افزایش رشد حفر چاه های نفت و گاز توسط شرکت های حفاری در ایران افزایش بی رویه آلودگی محیط زیست را به همراه داشته است. در طی یک عملیات حفاری از ابتدا تا پایان آن چند نوع آلودگی درگودال های آتش و گل (جهت دفع پسماندها، مواد زائد و کنده های حفاری)، نفوذ سیال حفاری به درون سازند و موارد دیگر می توانند به محیط زیست آسیب جدی وارد کنند. در صنعت تلاش می شود که بیشترین بازده، کمترین آلودگی و کاهش هزینه های اقتصادی را در بر می گیرد. با فشرده سازی و ایزوله نمودن کنده ها، تصفیه گل ها، استفاده مجدد از آنها و از همه مهمتر استفاده کردن در مصارف دیگر می توان به کاهش آلودگی های زیست محیطی و همچنین کاهش هزینه های حفاری کمک نمود. از این رو انجام مطالعات کاربردی و توسعه ای در زمینه شناخت، طبقه بندی، تعیین امکان استفاده مجدد، بازیافت، کاهش، تصفیه و کنترل و در نهایت ارائه روش های جامع مدیریت پسماندها در این مناطق از اهمیت خاصی برخوردار است. در این مقاله سعی شده است که راه کارهای اساسی برای این مشکلات ارائه شود، چند راه حل برای مشکل آلودگی خرده ها و سیالات حفاری پیشنهاد شده است.

واژه های کلیدی: گونه های گیاهی-کنده حفاری-محیط زیست



hashemzadeh_mohsen@yahoo.com -2

1- مقدمه

هر اثر و دخالت مستقیم و غیر مستقیم انسان ها روی محیط زیست به عنوان آلودگی شناخته می شود. در صنعت نفت نیز این آلودگی ها اثرات زیان آوری روی محیط های انسانی، گونه های نادر جانوری و گیاهی و به طور کلی محیط زیست می

عبارتند از:

1. حفاری با گل های پایه نفتی
2. حفاری با گل های پایه آبی
3. حفاری با هوا یا گاز

وجود لایه های مختلف زمین شناسی از لحاظ جنس لایه ها باعث تغییر نوع خرده های حفاری می شود، که در بعضی از لایه ها وجود گاز های سمی امکان پذیر است. این گاز ها باعث آلودگی و خطرات جانی در اطراف دکل های حفاری می شود. [3]، [4]

2- انواع گل حفاری

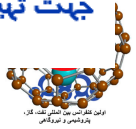
2-1 گل پایه نفتی (روغنی) :

منظور از گل های پایه نفتی، گل هایی هستند که پایه و اساس آنها از ترکیبات نفت با سیالات مرتبط با آن تشکیل می شوند که دارای انواع مختلفی هستند. گل های پایه نفتی عمدتاً گران قیمت می باشند و به عنوان گل های حفاری برای اهداف خاص و ویژه مورد استفاده قرار می گیرد.

این نوع از گل حفاری به طور کلی تشکیل شده است از نفت خام به عنوان فاز پخش کننده و آسفالت اکسیده، اسیدهای آلی، عوامل مختلف پایدار کننده گل و 2٪ تا 5٪ آب است. از کاربردهای این نوع از گل ها می توان برای ممانعت از خوردگی، عملیات ترمیمی روی چاه های تولیدی و آزاد کردن لوله چسبیده اشاره کرد.

برای تشکیل و ساخت این گل ها باید از افزودنی های مختلف استفاده کرد که هر کدام از این افزودنی ها باعث یک سری آلودگی در محیط زیست می شوند. مواد تشکیل دهنده گل پایه نفتی عبارتند از:

- ✓ گازوئیل
- ✓ آهک



- ✓ آب نمک اشباع شده (یا محلول آب و کلسیم کلراید)
- ✓ مواد وزن افزا (باریت)
- ✓ امولسی فایر اولیه
- ✓ امولسی فایر ثانویه
- ✓ کنترل کننده صافاب
- ✓ غلظت دهنده

2-2 گل پایه آبی

به طور خلاصه پایه و اساس این نوع از گل ها آب می باشد. در ساختار آن ها استفاده از پلیمرهای سازگار و قابل حل در آب از کارایی بیشتری برخوردار است. ساختار گل های پایه آبی از چهار قسمت زیر تشکیل یافته است:

- ✓ فاز مایع (آب) برای ایجاد ویسکوزیته اولیه
- ✓ افزاینده های شیمیایی برای کنترل خواص گل
- ✓ جزء فعال جهت تنظیم ویسکوزیته و نقطه تسلیم
- ✓ جزء خنثی به منظور تنظیم وزن و دانسیته گل

اثرات زیست محیطی این گل ها با توجه به مواد افزودنی به آن نسبت به گل های پایه نفتی کمتر می باشد. در حفاری های دریایی مقدار آلودگی های گل های پایه آبی به مراتب کمتر از گل های پایه نفتی می باشد، که از لحاظ اقتصادی نیز مرقون به صرفه تر است.

استفاده از گل های پایه نفتی در سازند های شیلی نسبت به گل های پایه آبی برتری دارد. این ضعف های گل پایه آبی با افزایش افزاینده های مختلفی که آسیبی به محیط زیست نمی رسانند برطرف می شوند که در این صورت باز هم گل های پایه آبی نسبت به گل های پایه نفتی هم از لحاظ محیطی و هم از لحاظ اقتصادی رجحان خواهند داشت.

2-3 حفاری با هوا یا گاز

شروع به کار گیری روش حفاری با هوا در ایران از سال 1970 و به وسیله شرکت های خارجی در منطقه کنگان بوده است. این بخش با استفاده از تجهیزات مناسب و کارشناسان مجرب و متخصص متولی حفاری در لایه های ضعیف و با شکستگی زیاد می باشد که امکان حفاری آنها به روش های معمولی وجود ندارد و ضرورت به کار گیری هوا به عنوان سیال حفاری وجود دارد.

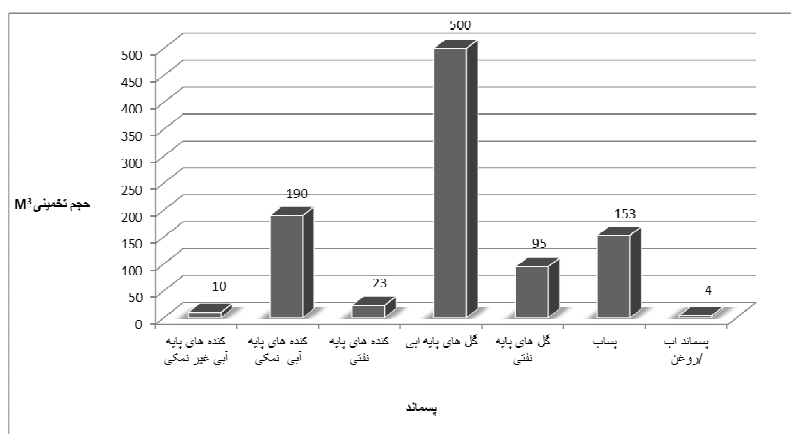
این نوع حفاری با استفاده از یک گاز خشک مناسب مانند هوا، نیتروژن و گاز طبیعی انجام می شود. کنده های حفاری شده بواسطه انتقال گاز پرسرعت فرسوده شده و توسط رشته حفاری خرد می شود تا اینکه به صورت غبار در سطح مشاهده

می شود. حفاری با گاز خشک بیشترین نرخ نفوذ را ایجاد می کند. این نوع از حفاری دارای مزایا و مشکلات زیادی می باشد، از جمله مشکلات آن می توان به انفجار و آتش سوزی اشاره کرد که باعث آلودگی شدید محیط زیست می شود. از مزیت ها این روش می توان به آلودگی های کمتر زیست محیطی توسط سیال حفاری اشاره کرد. [4]، [5]

3- چگونگی مدیریت آلودگی های زیست محیطی

گل های پایه نفتی نسبت به پایه آبی آلودگی بیشتری به محیط زیست وارد می کنند. آلودگی گل های حفاری در عملیات های خشکی و دریایی تاثیر بسیار زیادی روی اکوسیستم جانداران و گونه های گیاهی موجود دارد. یکی دیگر از این اثرات احتمال آتش سوزی بالای آن ها به دلیل وجود گازوئیل به عنوان فاز اصلی است. در پایان اقدامات حفاری مازاد گل ها به کارخانه و تاسیسات تصفیه گل منتقل می شوند تا دوباره مورد استفاده قرار گیرند. حجم کل گلی که در صورت عدم کنترل وارد محیط زیست می شود بیش از 950 متر مکعب است. (نمودار 1)

نمودار 1- میزان پسماند

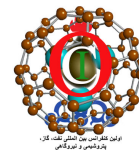


همانطور که گفته شد خرده های ناشی از حفاری با هوا به صورت گرد و غبار می باشند که اثرات زیست محیطی نسبتاً کمتری نسبت به گل های پایه آبی و پایه نفتی به وجود می آورد. به صورت کلی چند روش جهت تصفیه خرده ها وجود دارد که معمول ترین آنها در ایران استفاده از الکترون، تانک های گل و گازدا می باشد. با استفاده از الکترون و تانک های گل می توان تا حدودی از خرده های حفاری موجود در گل های پایه نفتی و پایه آبی را تصفیه و جدا کرد اما برای حفاری با هوا نمی توان از آنها استفاده نمود و باید از گازدا استفاده نمود. در روش حفاری با هوا می توان خرده ها را به صورت فشرده ایزوله کرد و در مراحل بعد به گل های دیگر به عنوان وزن افزا اضافه کرد. [6]، [7]، [8]

زمانی که خرده ها به روی سطح می آیند دفع آنها در محیط باعث تخریب و آلودگی آن می شود. جهت رفع این نوع از آلودگی ها چند راه کار پیشنهاد می شود:

1. آزمایش کردن آنها از نظر سمی و غیر سمی بودن و در نتیجه دفن کردن آنها در زمین
2. تصفیه و استفاده مجدد به عنوان گل حفاری

3. استفاده از جامدات موجود در آن برای زیر ساخت جاده ها
4. تثبیت و ایزوله نمودن کنده های ناشی از فرایندهای مختلف



5. ایجاد یک سکوی موقت و فلزی جهت خشک کردن خرده هاپ
6. به حداقل رساندن و کنترل سوراخ های تانک و لوله حفاری

5- نتیجه گیری

1. رشد روز افزون آلودگی محیط زیست سلامت انسان را به خطر انداخته است.
2. سیالات حفاری بیشترین نقش را در آلودگی محیط زیست دارند که با اعمال یک سیستم مدیریت پسماند صحیح می توان زیان های آن را به حد قابل قبولی کاهش داد.
3. مدیریت پسماند نه تنها از آلودگی های زیست محیطی می کاهد بلکه هزینه های عملیات حفاری را نیز کاهش می دهد.
4. اگر انجام عملیات تزریق پسماندهای حفاری به درستی مهندسی شود، تزریق مجدد کننده های حفاری یک گزینه مناسب در جهت کنترل آلودگی های زیست محیطی و جلوگیری از هزینه های اضافی خواهد بود.

مراجع

- [1] برزگر، عبدالرحمن، 1379، خاک های شور و سدیمی: شناخت و بهره وری، دانشگاه شهید چمران اهواز
- [2] ملکوتی، محمد جعفر، 1373، حاصلخیزی خاک های مناطق خشک، دانشگاه تربیت مدرس تهران
- [3] Environment Regulation, Technology, and Cost of Compliance for Oil & Gas Operation, SPE 134256, S. Rana, 2010
- [4] Environment Performance in the E&P industry : Data for 2007 and 2008 " SPE 126616, A.J. Findlay and W.M. Poor, international association of oil and gas producer, London , 2009
- [5] Drilling waste management: case history demonstrate that effective drilling waste management can reduce overall well-construction costs
- [6] C.K.Owens, Exxon production Research Co," Exploration and production Waste Management Guidelines from the E&P from" SPE27153,Januray 1994.
- [7] M.Kalhor Mohammadi, SPE,NIOC exploration , and K.Tahmasbi, SPE,petroleum University to technology" Drilling waste management plans dr Exploration and production operation in iran" SPE111941, April 2008.
- [8] آیین نامه ی روسازی آسفالتی راه های ایران، نشریه شماره 234، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، 1381