همایش ملی پژوهش های محیط زیست ایران

همدان:دانشکده شهید مفتح (۹ آبان ۱۳۹۲)

صنعت نفت
Oilindustry.ir
CLICK HERE
ارزیابان محیط زیست هگمتانه

مدیریت پسماند های حفاری با روش Bioremediation در چاه های اکتشافی نفت و گاز- مطالعه موردی چاه آب تیمور

کاظم مقصودی[۱*]، حافظ گلستانی فر[۲]، سپیده اسماعیلی[۳] ، علی بهشتی[۴]

۱- رئیس اداره HSE مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران
(ali_beheshti83@yahoo.com و همراه :)

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط- اداره HSE مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران
(hafezg143@gmail.com)

۳-دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی شیمی استخراج – اداره HSE مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران
(sepideh_esmaeeli@yahoo.com)

۴- دانش آموخته کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه ای- اداره HSE مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران
(ali_beheshti83@yahoo.com)

چکیده :

فرآیند های حفاری چاه های اکتشافی نفت و گاز، تولید کننده گونه های مختلفی از انواع پس ماندها که به‌طور متداول شامل ترکیبات ناخواسته‌ای مانند فلزات سنگین، نمک‌ها و هیدروکربن‌ها و افزودنی ها می‌باشد. یکی از مهم ترین عوامل در کاهش اثرات منفی زیست محیطی پس ماندها مدیریت صحیح آنها می باشد. تکنیک مورد استفاده برای دفع پسماند روش بایورمدیشن در محل بوسیله میکروارگانیسم‌های بومی می باشد،این فرآیند در چاه آب تیمور صورت پذیرفت. تمام آزمایشات مطابق روش استاندارد متدد صورت پذیرفت.نتایج آزمایش از پساب خروجی چاه آب تیمور نشان داد ، مقدار آمونیوم mg/l ۲/۰۱، نیترات ۰، نیتریت ۰، فسفات ۷ ، دما از ۱۴ تا ۴۱ درجه سانتیگراد، Ph ۶ تا ۸ بود. نتایج نشان داد در مجموع ۹۳۲/۵ مترمکعب پساب تصفیه گردیدکه جمعا حاوی ۷۱/۶۹ متر مکعب روغن سیاه سرگردان سمی بوده است، که روزانه به طور میانگین حدود ۱/۳۷ متر مکعب روغن سیاه سرگردان سمی در هر مخزن تصفیه گردید و پس از مطابقت آن با استانداردهای بین المللی به دریا تخلیه گردید.

کلید واژه : پسماند حفاری، بایورمدیشن، تصفیه بیولوژیکی، چاه آب تیمور

مقدمه:

یکی از بزرگترین مشکلاتی که صنایع مرتبط با نفت با آن مواجه هستند دفع مناسب پس‌ماندهای ناشی از عملیات مختلف نفتی از جمله حفاری می‌باشد. دفع نامناسب پس‌ماندهای نفتی منجر به آلودگی‌های زیست‌محیطی و بویژه آلودگی خاک می‌گردد که خود تهدیدی جدی برای آب‌های سطحی و زیرزمینی به حساب می‌آید. بسیاری از اجزای پس‌ماندهای نفتی بالقوه ترکیباتی سرطانزا و سمی هستند. آلودگی‌های هیدروکربنی ناشی از پسابهای صنایع نفتی، فعالیتهای حفاری و اکتشاف، تصادفات تانکرهای نفتکش و غیره زنگ خطری برای محیط زیست جهانی محسوب می‌شود. با وجود اینکه در اغلب نقاط دنیا پیش‌بینی‌ها و اقدامات مؤثری به منظور جلوگیری از ورود مواد نفتی در آبها به عمل آمده است، متاسفانه آلودگی اتفاقی ناشی از این مواد قابل پرهیز نیست که سبب ضایعات بسیار، از جمله از بین رفتن ماهیها و پرندگان و سایر موجودات آبزی و ایجاد مشکل در امر سیستم گردش مواد غذایی دریا می‌شود. پاکسازی محیط (آب، خاک و لجن) آلوده به پسابهای هیدروکربنی از بیشترین توجه و اهمیت برخوردار است، چرا که بیش از ۷۰٪ آلودگیهای محیطی هیدرو کربنها هستند. هر ساله مقادیر معتنابهی نفت و ترکیبات نفتی از راههای مختلف وارد محیط دریا می‌شود, که این مقدار تقریبا ۳۲۰ میلیون تن تخمین زده می‌شود(ابوالحسنی۱۳۸۱،Nauke1998). مناطق نفت خیز جهان بطور یکنواخت بر روی کره زمین پراکنده نشده‌اند بلکه به نواحی ویژه ای نظیر منطقه خلیج فارس محدود شده است بنابراین توجه ویژه به مسائل زیست‌محیطی این نواحی نیز بسیار الزامی به نظر می‌رسد. حفاری در سواحل و دریاها نیز هم اکنون به منظور اکتشاف منابع و مخازن جدید نفت و گاز, رایج است و این, عامل دیگری را برای آلودگی نفتی تشکیل می‌دهد. علاوه بر موارد ذکر شده، نشت لوله‌های نفتی، صنایع مرتبط با نفت خام، و انتشار مستقیم نفت از سفره‌های زیر زمینی را نیز می‌توان از دیگر عوامل آلوده کننده محیط دریاها به حساب آورد. آلودگیهای نفتی تحت تأثیر عوامل طبیعی مختلف قرار می‌گیرند, این عوامل عبارتند از: تبخیر شدن, پراکنده شدن, رسوب کردن, تجزیه زیستی, و فتواکسیداسیون (Wolfe1994). بخش محلول در آب نفت خام، بطور قابل توجهی تحت تأثیر فتواکسیداسیون افزایش می یابد (Fauzi 1995). و به دلیل سمیت بالایی که بر روی آبزیان دارد, توجه زیادی به تأثیرات اکولوژیکی این بخش محلول در آب حاصل از فرآیندهای فتوشیمیایی, معطوف گشته است(Poston 1998). امروزه روشهای مختلفی برای تصفیه پسماندهای حفاری وجو دارد یکی از این فرآیندها که در حال گسترش می باشد فرآیند بیورمدیشن می باشد این فرآیند یک سیستم تصفیه بیولوژیکی است که با افزودن میکرو ارگانیسم ها قادر به حذف آلاینده ها از پساب می باشد.هدف از این مطالعه بررسی کارایی فرایند بیورمدیشن در حذف آلاینده های از پساب حفاری می باشد.

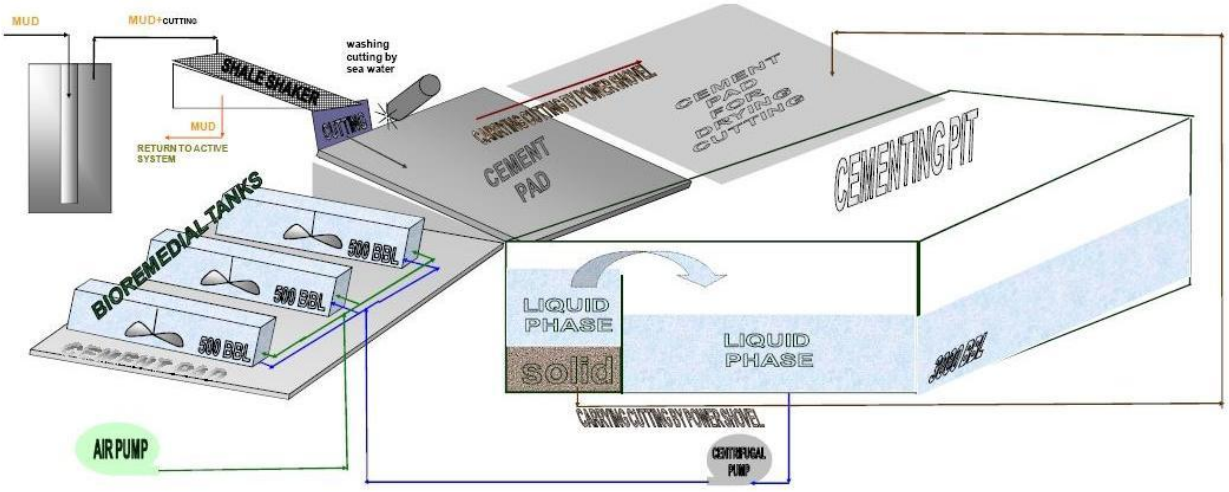
۲- مواد و روش‌ها :

۲-۱- فرآیند بایورمدیشن :

فرآیندیست بیولوژیکی که با استفاده از میکروارگانیسم ها (باکتری ها و قارچ)قادر به تجزیه بیولوژیکی هیدروکربن و آلاینده ها از پساب می باشد. هدف از این فرآیند تسریع تجزیه طبیعی فرآیند بوسیله کنترل اکسیژن،دما،رطوبت و پارامترهای مغذی می باشد.از مزایا این فرآیند اثرات زیست محیطی کمتر،تبدیل پسماند به محصولاتی با سمیت کمترمی باشد. ترکیبات زاید با این روش در مقایسه با روش‌های دیگر بسیار مؤثر و کم‌هزینه تر می‌باشد که پایه و اساس آن بر توانایی میکروارگانیسم‌ها در تجزیه پسابهای هیدروکربنی، پلیمرهای نشاسته، CMC و غیره به محصولات غیرسمی مثل بیوماس، CO2 و H2O می‌باشد به نحوی که هیچ خطری برای انسان و اکوسیستم ایجاد نشود (Zorba1999,Fritscher 1998).

۲-۲ -روش کار:

سیستم تصفیه در این پروژه شامل ۳ بخش می‌باشد: تصفیه پساب گل حفاری و تصفیه کنده‌ها، تصفیه پس‌ماند شستشوی دکل و تصفیه پس‌ماندهای روغنی می باشد.سیستم تصفیه بیولوژیکی در این پروژه از ۴ مخزن بیورمدیال با سیستم هوادهی و همزن به ترتیب به حجم های ۷۰، ۴۰، ۴۰ و ۴۰ متر مکعب ، یک مخزن فیلتراسیون (به حجم ۷۰ متر مکعب) و دو حوضچه بتونی به ترتیب به حجم های ۱۰۰ و ۲۰۰ متر مکعب واقع در پیت شماره یک ، تشکیل شده است. همچنین به منظور آبگیری کنده ها یک پد سیمانی در نظر گرفته شد که آب حاصله از طریق گلدانی وارد حوضچه شماره یک می گردید. جهت خشک شدن کامل و دفع کنده ها و رسوبات حاصله، سه پیت شماره ۲، ۳ و ۴ پیش بینی شدند . برهمین اساس حفاری درچاه آب تیمور به منظور اکتشاف نفت و گاز صورت گرفت .



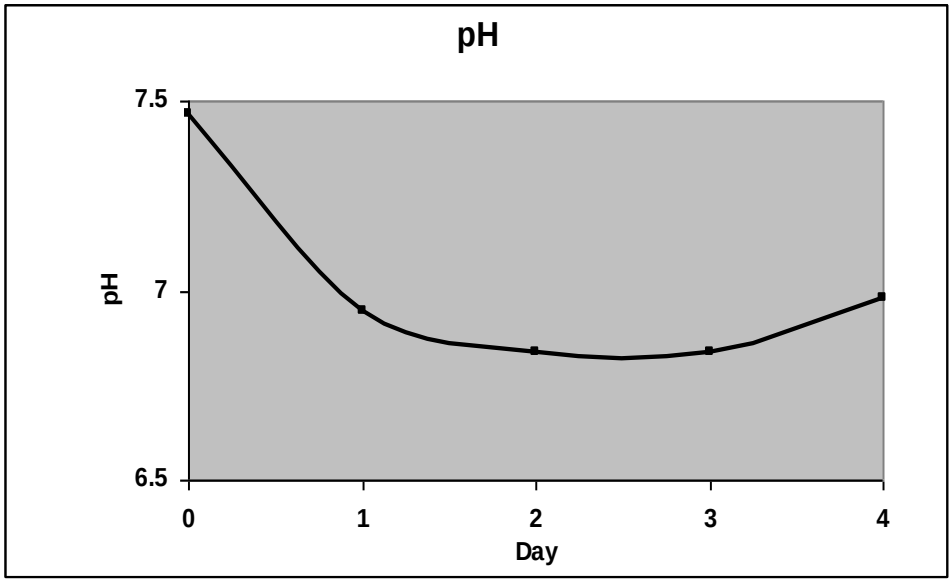
شکل ۱-شماتیکی از فرآیند بایورمدیشن در چاه

۲-۳- روشهای آزمایشگاهی و پارامتهای آزمایش شده :

مقدار آمونیوم، نیترات، نیتریت، فسفات، سولفات، سولفیت، سولفید و کدورت به روش اسپکتروفتومتری طبق متد استاندارد اتحادیه اروپا اندازه گیری شد. مقدار باریم، نشاسته و CMC نیز به روش اسپکتروفتومتری تعیین شد. اندازه گیری BOD_5 با دستگاه BOD سنج، شوری با رفرکتومتر، pH با pH متر و دما با دماسنج نیز طبق متد استاندارد اتحادیه اروپا صورت گرفت. سویه‌های باکتریایی ویژه تجزیه کننده ترکیبات آلی موجود در پساب (حاوی نشاسته، CMC، گازوئیل، Pipe lax و مقداری مواد روغنی) در آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشگاه شهید بهشتی قبلا تهیه و ایزوله گردیده بودند وجهت استفاده صنعتی در آزمایشگاههای چاه آب تیمور (واقع در محل دکل حفاری) تکثیر گردیدند، پس از تکثیر بامکمل های غذایی ویژه رشد آنها به مخازن بیورمدیال جهت حذف آلاینده های ذکر شده تلقیح گردیدند و جهت اطمینان از تعداد و زنده بودن سویه ها، در فواصل مشخص مورد نیاز، از آنها مشاهده میکروسکوپی به عمل آمد.

۳-نتایج و بحث :

نمودارهای تغییرات میانگینpH ، دما در شکل ۲ نشان داده شده است. مشخصات پساب تصفیه شده خروجی از مخازن در جدول ۱ نشان داده شده است.



شکل ۲ - تغییرات میانگین pH بر اساس زمان بایورمدیشن در طی پروژه

جدول ۱- مشخصات پساب تصفیه شده خروجی از مخازن

آلاینده	میانگین	حداکثر
شوری(درصد)	۲/۸	۳
آمونیوم	/۸۴۴	۱/۲۵
نیترات	۰	۰
نیتریت	۰	۰
فسفات	۲/۲۰	۷
نفت باقیمانده	/۱۸۰	۷
دما	۷	۷

۴- نتیجه گیری :

مطابق نتایج در مجموع ۹۳۲/۵ مترمکعب پساب تصفیه گردیدکه جمعا حاوی ۷۱/۶۹ متر مکعب روغن سیاه سرگردان سمی بوده است، که روزانه به طور میانگین حدود ۱/۳۷ متر مکعب روغن سیاه سرگردان سمی در هر مخزن تصفیه گردید و پس از مطابقت آن با استانداردهای بین المللی به دریا تخلیه گردیدکه نتایج تستهای پساب خروجی وتخلیه شده به صورت زیر میباشد:

مقدار آمونیوم mg/l /۸۴ ، نیترات ۰ ، نیتریت ۰ ، فسفات ۷ ، دما از ۱۴ تا ۴۱ درجه سانتیگراد، Ph ۶ تا ۸ ، نفت باقیمانده /۱۸ متر مکعب، شوری ۲/۸ درصد بود. همچنین شکل ۲ نمودارهای میانگین pH را بر اساس زمان بایورمدییشن نشان می دهد. همانطور که مشاهده می‌شود pH پساب بدلیل فعالیت میکروارگانیسم ها در ابتدا کاهش می‌یافت و پس از مدتی به مقدار جزئی افزایش می یافت، که این به دلیل مسیر متابولیکی مواد آلی توسط میکروارگانیسمها است. همچنین زمان فرآیند بایورمدیشن در این مرحله به طور متوسط حدود ۱۰ روز به طول انجامید و روزانه روزانه به طور میانگین حدود ۱/۳۷ متر مکعب روغن سیاه سرگردان سمی در هر مخزن تصفیه گردیدکه در مجموع ۷۱/۶۹ متر مکعب روغن سیاه تصفیه شد.

صنعت نفت
Oilindustry.ir
CLICK HERE
ارزیابان محیط زیست هگمتانه

منابع :

[۱]- ابوالحسنی، علی. ایزوله کردن و بهینه سازی باکتری های هالوفیل تجزیه کننده نفت خام از خلیج فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زیستی ، دانشگاه شهید بهشتی،۱۳۸۱.

[2]-Nauke M., Campbell J., Grey C., Koefoed J., Meyer T., Reddy S. Proceeding of the 21th arctic and marine oil spill program technical seminar. Environment, Canada, Edmonton, Alberta., (1998) pp. 903-910.Etkin,D. S., Wells P.,

[3]-Wolfe, D. A., Hameedi, M. J., Galt, J. A., Watabayashi, G., Short, J., O'Claire, C., Rice, S., Michel, J., Payne, J. R., Braddock, J., Hanna, S., Sale, D. The fate of oil spilled from Exxon Valdz. Environ. Sci. Technol., (1994): 28, 560-A-568A.

[٤]- Fauzi, Ali, L. N., R. F., Mantoura, C., Rowland, S.J. (1995): The dissolution and photo-degradation of Kuwaiti crude oil in seawater, part 1: quantitative dissolution an analysis of the seawater-soluble fraction. Mar. Environ. Res. 40,1-17

[٥]-Poston, T. M., Bean, R. M., Kalkwarf, D. R., Thomas, B. L., Clark, M. L., Killand, B. W. (1988): Photooxidation products of smoke generator fuel (SGF) no. 2 fog oil and toxicity to *Hyallela azteca*. Environ. Sci. Technol. 7, 753-762

[٦]-Fritscher,W.(1998) Umwelt-mikrobiologie. Gustav Fischer-Jena, Stattgart, Lubeck, Ulm.

[٧]-Zorba, M. and Ova, G. (1999): An improved method for the quantitative determination of carboxymethylcellulose in food products. 13:73-76..