



OMACO

Civil, Bioremediation & Oil Services

(دانش بنیان)

پسماندها و آلودگی های نفتی

از آنجایی که فرآیند های اکتشاف، استخراج و بهره برداری از منابع نفتی منجر به آلودگی محیط زیست می شوند؛ توجه به مباحث مربوط به مدیریت پسماندهای نفتی، پیشگیری و رفع آلودگی های زیست محیطی صنعت نفت ضرورتی مهم به شمار می آید. مراحل مختلف اکتشافات، استخراج، فرآوری نفت و صنایع پایین دست آن، فعالیت پالایشگاه ها و بهره برداری از پتروشیمی ها و لجن های نفتی تولید شده و لوله های انتقال نفت و زیر مجموعه های آنها هر کدام اثرات و آلودگی های متعددی بر محیط زیست بر جای می گذراند. با توجه به محدودیت منابع و لزوم پاک نگاه داشتن محیط زیست، رفع آلودگی ها، باروش ها و تکنولوژی های جدید ضرورتی اساسی به شمار می رود. یکی از روش های مؤثر در پاک سازی هیدروکربن های نفتی "زیست پالایی" می باشد. این روش و تکنیک؛ تنها روش هماهنگ، قابل اجرا و مطابق با ماده ۶ آیین نامه رفع آلودگی های زیست محیطی فعالیت های نفتی (تصویب نامه شماره ۱۳۳۹۵۲/ت ۴۰۸۲۲ مورخ ۱۳۸۹/۰۶/۲۱ هیئت وزیران^۱) می باشد.

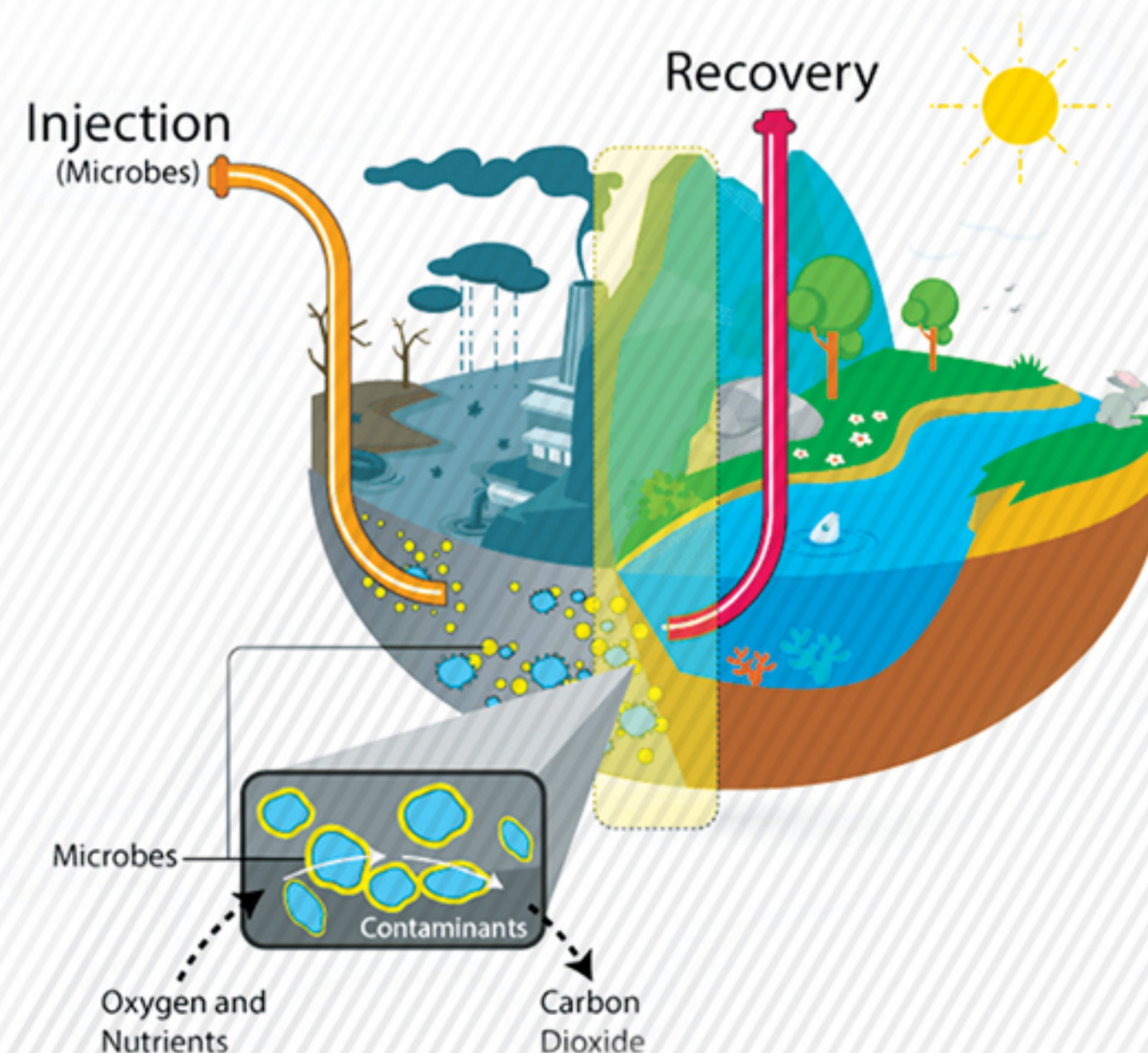


ماده ۶ بند ۱: گل های حفاری پایه نفتی و همچنین گل های حفاری آغشته به مواد نفتی در حوضچه های انباشت را به طریق بیولوژیکی و یا سایر روش های مناسب با رعایت ضوابط زیست محیطی به وضعیت اولیه برگرداند.

زیست پالایی Bioremediation

زیست پالایی یا پاکسازی زیستی

به فرآیندهایی گفته می‌شود که در راستای پاکسازی و پالایش زیست‌بوم و برگرداندن آن به شرایط نخستین، از ریزاندامگان، قارچ‌ها یا باکتری‌ها استفاده می‌شود. در واقع؛ زیست پالایی یک تکنیک مدیریت پسماند است و به استفاده از میکرو ارگانیسم‌هایی که ویژگی‌های خاص دارند جهت حذف یا خنثی کردن آلاینده‌ها اشاره می‌نماید. بر طبق تعریف آژانس حفاظت محیط‌زیست ایالات متحده آمریکا، زیست پالایی «فرآیندی است که به‌طور طبیعی از موجودات زنده برای تجزیه مواد خطرناک به مواد کمتر سمی یا غیر سمی استفاده می‌کند.» اگر چه ترکیبات هیدروکربنی چند حلقه‌ای، در مدت زمان بسیار طولانی تحت‌تأثیر جذب سطحی، تبخیر، نورکافت و انهدام شیمیایی تخریب می‌شوند، انهدام میکروبی فرآیند اصلی حذف این آلاینده‌ها می‌باشد. بر اثر فرآیند زیست پالایی، این ترکیبات به مواد متابولیکی با پیچیدگی کمتر، مواد معدنی، آب و دی‌اکسیدکربن تبدیل می‌شوند.



لذا طراحی روش پالایش پسماندهای نفتی به صورت بیولوژیک و سازگار با محیط‌زیست، که علاوه بر کم هزینه بودن، بتواند در مدت زمانی نسبتاً کوتاه، به نتیجه برسد، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

پاکسازی میکروبی

میکروارگانیسم ها به دلیل توانایی خود در تجزیه طیف وسیعی از ترکیبات آلی و جذب مواد معدنی به خوبی شناخته شده اند. در حال حاضر، میکروب ها برای پاکسازی تصفیه آلودگی در فرآیند زیست پالایی استفاده می شوند. سیستم های میکروبی مختلف مانند باکتری ها، قارچ ها، مخمرها و اکتینومیسیت ها را می توان برای حذف آلودگی های سمی و سایر آلاینده ها از محیط استفاده کرد.

میکروارگانیسم ها به راحتی در دسترس هستند، به سرعت مشخص می شوند، بسیار متنوع هستند، همه جا حاضر هستند و می توانند از بسیاری از عناصر مضر به عنوان منبع غذایی خود استفاده کنند که آنها را می توان در هر دو شرایط درجا و خارج از محل به کار برد. علاوه بر این، بسیاری از شرایط محیطی سخت را می توان توسط چنین میکروارگانیسم هایی پاکسازی کرد. اگرچه بسیاری از میکروارگانیسم ها قادر به تجزیه نفت خام موجود در خاک هستند، استفاده از باکتری های با قدرت تجزیه کنندگی و توان بالا در ترشح آنزیم های موثر کارآمد تر می باشد.

برای حذف آلاینده های هیدروکربنی نفتی از خاک می توان از باکتری های مختلف استفاده کرد. مزیت این دسته از باکتری ها این است که علاوه بر تجزیه زیستی آلاینده های نفتی، محصولی تولید می نمایند که مانع از نفوذ آلاینده ها در لایه های زیرین خاک و آلوده نمودن منابع آبی می گردد.



Friendly bacteria in spillway products eat oil and hydrocarbon waste



The microbes digest and metabolise this waste, turning it into water and harmless gases



Finally the microbes release the water and gases back into nature

فناوری شرکت عمران آسایش جنوب (عماکو)

شرکت عماکو پس از انجام فعالیت‌های تحقیقاتی و توسعه‌ای در زمینه تصفیه پسماندهای حفاری، به فناوری مدیریت پسماند و پاکسازی آلودگی‌های نفتی به روش بیولوژیک از طریق شناسایی و جداسازی سویه‌های باکتری‌های مولد بیودمولیسفایر دست‌یافته است. در این راستا این شرکت موفق به خالص‌سازی ۸ سویه باکتری و ثبت آن‌ها در بانک ژن (GENBANK) گردیده است. سپس بهینه‌ترین شرایط، جهت کشت این سویه‌ها برای تلقیح در فیلد-میدانی با انجام تحقیق و آزمایش مورد بررسی قرار گرفته است که نهایتاً دو جدایه ی برتر (سودوموناس زادوجنزیس و باسیلوس سیرکولانس) از این باکتری‌ها تحت‌عنوان برترین سویه‌های تجزیه‌کننده هیدروکربن‌های نفتی و تولید تعلیق شکن‌های زیستی به صورت صنعتی کشت و تکثیر گردیده‌اند. شایان‌ذکر می‌باشد این سویه‌های باکتریایی مصرف‌کننده هیدروکربن‌های نفتی می‌باشند، که کلیه آنها بومی منطقه بوده و برای اولین بار جداسازی شده‌اند (جدید)، این سویه‌ها هیچ‌گونه نمونه خارجی نداشته و قابل کپی‌برداری نمی‌باشند و تمامی آنها براساس بررسی داده‌های سایت مرکز کنترل و پیشگیری بیماری‌های ایلات متحده آمریکا (CDC) غیر بیماری‌زا برای انسان و دام طبقه‌بندی می‌شوند.




BIÖ

باکتری‌های تجزیه‌کننده هیدروکربن‌های نفتی
OMACOY- strains
Petroleum hydrocarbon-degrading bacteria
برای مصارف مدیریت پسماند آلوده به مواد نفتی
(قبل استفاده در موارد خاک و آب‌های آلوده به مواد نفتی)
تجزیه ضیانت شده

نوع میکروارگانیسم	CFU/ml	حدیث الکتریکی (EC) در ۱:۱۰	اسیدیته (pH) در ۱:۱۰
سودوموناس زادوجنزیز	۱۰ ^۸	-/۵۴	۷/۴
باسیلوس سیرکولانس	۱۰ ^۸	-/۵۴	۷/۴

ترکیبات سازنده: *Bacillus circulans* و *Pseudomonas zhaodongensis*

جایگزین سالم و سبز برای تصفیه زبستی آب و خاک آلوده به پسماند‌های نفتی شامل دو گونه ی باکتری بی خطر برای انسان و حیوان‌ها جزو میکروارگانیسم‌های مفید خاک بسیار مقاومت به شوری و محیط قلیایی جهت عملکرد بهتر به همراه کود دامی کمپوست گیاهی استفاده گردد



N	Most similar species	Bacterial name	Submission
1	<i>Bacillus circulans</i>	<i>Bacillus circulans</i> strain OMACO-01	SU87894496.OM-01
2	<i>Kocuria rhizophila</i>	<i>Kocuria rhizophila</i> strain OMACO-02	SU87894496.OM-02
3	<i>Bacillus sralis</i>	<i>Bacillus sralis</i> strain OMACO-03	SU87894496.OM-03
4	<i>Achromobacter</i> sp.	<i>Achromobacter</i> sp. strain OMACO-04	SU87894496.OM-04
5	<i>Pseudomonas zhaodongensis</i>	<i>Pseudomonas zhaodongensis</i> strain OMACO-05	SU87894496.OM-05
6	<i>Bacillus sonorensis</i>	<i>Bacillus sonorensis</i> strain OMACO-06	SU87894496.OM-06
7	<i>Pseudomonas songnenensis</i>	<i>Pseudomonas songnenensis</i> strain OMACO-07	SU87894496.OM-07
8	<i>Bacillus marisflavi</i>	<i>Bacillus marisflavi</i> strain OMACO-08	SU87894496.OM-08

سویه های باکتری ثبت شده در بانک ژن (GEN BANK)

BIÖ

پیچیدگی تحقیق و توسعه در فرآیند استخراج (Extraction)، مصرف و Biotransformation

این طرح ترکیبی از سه روش زیست پالایی شامل کمپوست کردن (composting)، تحریک زیستی (biostimulation) و تشدید زیستی (bioaugmentation) می باشد.

بخش نوآوری این طرح به شرح زیر می باشد:

- غربالگری و جداسازی باکتری های بومی مولد بیودمولسفاير و مصرف کننده هیدروکربن های نفتی
- تعیین جدایه های برتر
- شناسایی فنوتیپی، بیوشیمیایی و ملکولی جدایه ها
- بهینه سازی شرایط و تکثیر جدایه های برتر
- تلقیح باکتری های برتر در نسبت های متفاوت به پسماندهای حفاری
- قابلیت پایش و پیگیری آسان این دو جنس در پسماندها

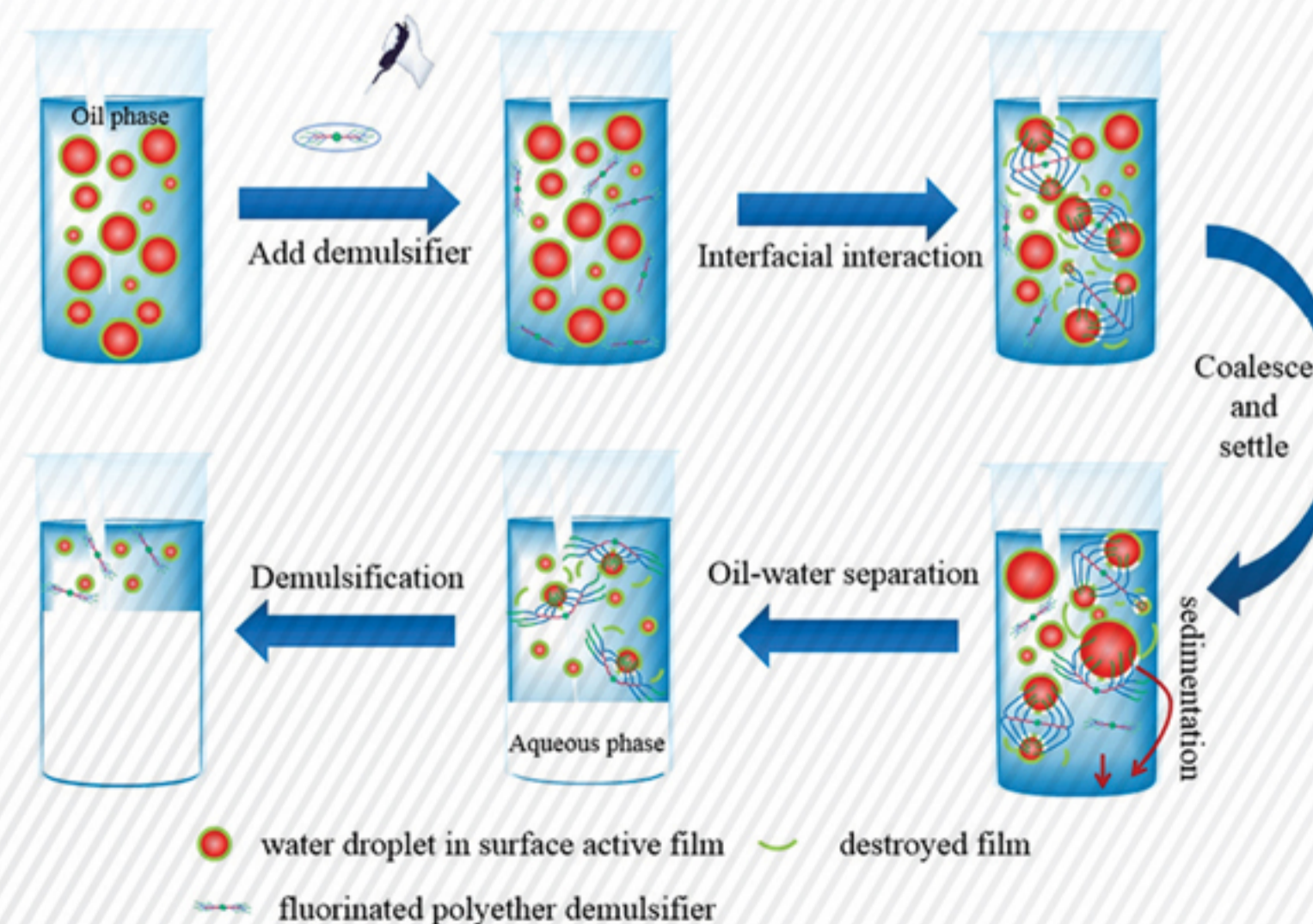
در این روش، کارکرد جدیدی تعریف و از باکتری ها جهت تصفیه بیولوژیک پسماند حفاری استفاده شد. طی این روش به صورت هدفمند باکتری های نفت خوار، از محیط جدا شده؛ در حجم زیاد تکثیر و به پسماند اضافه گردیده و به صورت مستمر هوادهی و کود دهی؛ و میزان تکثیر آن ها بررسی می گردد. در این طرح دو سویه برتر شامل جنس های سودوموناس و باسیلوس (جدول ذیل) به تولید صنعتی رسیده است. این سویه ها به صورت پودر باکتریایی زنده بر روی بستر مناسب تولید گردیده است. این ساشه های باکتریایی پس از اختلاط با آب در محل پسماندهای نفتی، قابلیت مصرف برای پاکسازی زیستی را دارند. لازم به ذکر است این سویه ها قابل بهره برداری در کشور و همچنین صادرات می باشند.

گونه باکتری	امولسیون زدایی مایع رویی %	اتصال به کربن %
Bacillus circulans	70	68.62
Pseudomonas zhaodongensis	65	84.4

امولسیون زدایی (Demulsification) جدایه ها

در پسماندهای حفاری امولسیون های آب در نفت و یا نفت در آب تشکیل می شود که باعث کاهش راندمان جداسازی آب از پسماندها و باقی ماندن هیدروکربن های نفتی در آب می شود. همین امر موجب افزایش آلاینده های آب و عدم امکان رهاسازی آن در محیط و افزایش نیاز به آب در فرآیند حفاری می گردد. در صورتی که بتوان امولسیون تشکیل شده را ناپایدار کرد زمینه جداسازی آب از نفت فراهم می گردد و حجم قابل توجهی از آب موجود در پسماندهای حفاری قابل جداسازی و بازیافت و بازچرخانی آن در فرآیند حفاری می گردد. باکتری های امولسیون زدا با تولید بیومولسیفایرها قادرند به میزان قابل توجهی آب موجود در امولسیون های نفتی را جداسازی کنند.

این فرآیند برخلاف دمولسیفایرهای شیمیایی، هیچگونه اثر سوئی برای محیط زیست ندارد و دمولسیفایر تولیدی توسط باکتری ها قابل تجزیه و تبدیل زیستی است. این باکتری ها معمولا به عنوان ساکنین طبیعی زیستگاه هایی که امولسیون در آنها تشکیل می شود حضور دارند ولی برای اینکه بتوانند عملکرد موثری داشته باشند و به فرآیند جداسازی آب از نفت کمک کنند لازم است جمعیت آنها در آن زیستگاه افزایش یابد و جمعیت غالب باکتری های آن محل را تشکیل دهند. باکتری هایی مولد بیومولسیفایر برای تصفیه بیولوژیک پسماندها و پساب های ناشی از حفاری مورد استفاده قرار گرفته است که این بیومولسیفایرها یا جزئی از ساختار میکروارگانیسم ها یا به صورت یک متابولیت به خارج از سلول ترشح می شوند. بنابراین نوع فرآیند استخراج داخل سلولی و برون سلولی می باشد. این باکتری ها علاوه بر تولید بیومولسیفایرها و تفکیک آب از نفت، از هیدروکربن های موجود در پسماند حفاری به عنوان منبع کربن و انرژی استفاده می کنند و با تجزیه زیستی آنها به ترکیبات ساده تر یا گازها موجب کاهش آلاینده های هیدروکربنی پسماند حفاری می گردند.



مراحل زیست پالایی

آلودگی های نفتی و پسماند حفاری:

پسماند حفاری موادی هستند که در هنگام حفاری به همراه سیالات حفاری به سطح آورده می شوند. گل و کنده های حفاری محصولات جانبی اجتناب ناپذیر در حفاری هستند. این ترکیبات بسته به موقعیت چاه، عمق چاه و نوع گل حفاری مورد استفاده، تغییر می کند. همچنین دیگر آلودگی های نفتی شامل لجن نفتی، نشت نفت و ... می باشند.

باگاس نیشکری:

باگاس ماده ای فیبری است که پس از استخراج شکر از نیشکر به صورت قطعات خورد شده و به رنگ زرد کاهی به دست می آید. میزان تولید باگاس در ایران حدود ۲ میلیون تن در سال می باشد. ساختار باگاس متشکل از سلولز، همی سلولز، لیگنین و دارای نسبت کربن به ازت حدود ۱۵۰ می باشد.

میکروارگانسیم ها:

افزودن میکروارگانسیم های موثر سرعت فرایند زیست پالایی را افزایش می دهد. شرکت عماکو دوسویه باکتری رادرمقیاس صنعتی و وسیع به تولید انبوه رسانده و این باکتری ها پس از افزوده شدن به آلودگی های نفتی و اختلاط با باگاس نیشکری، علاوه بر تولید بیودمولسیفایرها و تفکیک آب از نفت، از هیدروکربن های موجود به عنوان منبع کربن و انرژی استفاده می کنند و با تجزیه زیستی آنها به ترکیبات ساده تر یا گازها موجب کاهش آلاینده های هیدروکربنی پسماند حفاری می گردند.



روند اجرایی زیست پالایی شرکت عماکو



تصویر استخر حاوی پسماند گل روغنی پس از پایان زیست پالایی



تصویر استخر حاوی پسماند گل روغنی در روز صفر

مزایا و جنبه های نوآوری طرح

- تنها روش اجرائی منطبق با ماده ۶ آئین نامه رفع آلودگی های زیست محیطی فعالیت های نفتی
- ثبت اختراع به شماره گواهی نامه ۰۰۹۲۸۴ الف / ۸۹
- جداسازی و استفاده از باکتری های بومی تجزیه کننده ی آلودگی های نفتی
- ثبت باکتری های جداسازی شده در بانک ژن (GEN BANK)
- تنها روش مدیریت پسماند منجر به حذف کامل آلودگی (در روش های پیشین آلودگی تثبیت شده و حذف نمی گردید)
- عدم حساسیت سویه های جداسازی شده و مورد استفاده، به شوری و دمای بالای استان خوزستان و شرایط موجود
- مقاومت سویه ها به pH بیش از ۱۰
- تنها روش موفق به اخذ تاییدیه های زیست محیطی از سازمان محیط زیست و آزمایشگاه های معتمد (در قالب طرح خوداظهاری)
- تصفیه و بازچرخانی کلیه پساب حاصله، و عدم وجود پساب در پایان عملیات حفاری
- حذف کامل آلاینده ها و تبدیل دو پسماند آلوده (باگاس نیشکر و گل حفاری)، به خاک قابل کشت و رهاسازی در محیط
- حذف کامل هزینه های سنگین لند فیل از جمله تحصیل، آماده سازی، انتقال و نگهداشت آلاینده ها در آن
- امکان به کار گیری این سیستم در همراهی دکل و بدون حضور دکل
- امکان استفاده در کلیه موقعیت ها و خصوصا موقعیت هایی که امکان طراحی و ساخت موارد مورد نیاز مدیریت پسماند را ندارند
- کاهش هزینه های ساخت لوکیشن های حفاری خصوصا در مناطق کوهستانی و صعب العبور
- استفاده از دمولسیفایر تولید شده توسط باکتری ها جهت تعلیق شکنی امولسیون های نفت در آب یا آب در نفت
- دارای قدرت بالا در مصرف هیدروکربن های نفتی (اتصال به کربن بالای ۸۵ درصد)
- استفاده از پسماند ارزان قیمت و در دسترس نیشکر (باگاس) به عنوان بستری برای رشد و تکثیر باکتری ها
- رشد و بازدهی بسیار بالا در شرایط فقر غذایی که در نتیجه ی آن هزینه های مصرفی بسیار اندک خواهد بود





وماکو

(دانش بنیان)



Central Office: Unit27, 7th Floor, Arad
Complex, next to Zavyeh St, Pasdaran
Blvd, Zeitoun-e Karmandi, Ahwaz, Iran
Zip Code: 6 1 6 3 9 4 3 5 4 4

دفتر مرکزی: اهواز، زیتون کارمندی
بلوار پاسداران، نبش خیابان توحید
(زاویه)، مجتمع آراد، طبقه ۷، واحد ۲۷
کد پستی: ۶۱۶۳۹۴۳۵۴۴

www.omaco.ir

☎ 06134 44 22 44
☎ 06134 49 22 49 – 50
☎ 0916 514 0963

☎ ۰۶۱ ۳۴ ۴۴ ۲۲ ۴۴
☎ ۰۶۱ ۳۴ ۴۹ ۲۲ ۴۹ – ۵۰
☎ ۰۹۱۶ ۵۱۴ ۰۹۶۳