

جمع آوری آلودگیهای نفتی از روی سطح آب دریا به وسیله انواع اسکیمر، مطالعه موردی کاربرد اسکیمر

تفکیک نفت و آب بر پایه چگالی Density Base Oil Skimmer

مصطفی زارع دوست^۱ - مریم رسولی^۲ - امین موسی پور^۳

رئیس اداره حفاظت و ایمنی دریانوردی - اداره کل بنادر و دریانوردی استان خوزستان

کارشناس اداره کل ایمنی و حفاظت دریایی، سازمان بنادر و دریانوردی

رئیس اداره بازاریابی - اداره کل بنادر و دریانوردی استان خوزستان

چکیده

جمع آوری نفت از سطح آب، مرحله بعدی پس از محدود کردن آلودگی نفتی در عملیات پاکسازی لکه نفتی می باشد. معمولاً این مرحله از مهمترین مراحل در حذف آلودگیهای نفتی از سطح آب است. مسئله مهم در محدود کردن آلودگی نفتی بالا بردن غلظت، به منظور افزایش ضخامت لایه نفتی و سهولت در جمع آوری لکه های نفتی است. در عملیات پاکسازی، دو مرحله ای محدود کردن و جمع آوری آلودگیهای نفتی معمولاً در یک زمان انجام می شوند. پس از به کارگیری بومها در منطقه به منظور محدود کردن آلودگی نفتی و اثر بخش بودن روش باید به بلافاصله نیروی انسانی و تجهیزات به محل اعزام شوند.

در صورت پراکندگی زیاد آلودگی نفتی بر روی سطح آب، جمع آوری آن مشکل و در بعضی از موارد غیر ممکن خواهد بود. این مقاله به بررسی عملکرد و کارایی یک نوع اسکیمر با عنوان اسکیمر نفت و آب بر پایه چگالی (Density Base Oil Skimmer D.B.O.S) که در طبقه تجهیزات مقابله با آلودگیهای نفتی (دریایی و رودخانه ای) جای دارد، می پردازد.

در حال حاضر فقط از بومهای چوب پنبه ای و یا بادی جهت جلوگیری از حرکت مواد نفتی و هدایت آن به سمت پمپهای مکش استفاده میگردد تا بتوان آب آلوده به مواد نفتی را جمع آوری نمود. در این روش فشار بسیار زیادی توسط جریان آب به بومها وارد میگردد که گاهی باعث پاره شدن بومها و یا فرار بخشی از مواد نفتی از زیر بومها میگردد. دستگاه D.B.O.S بدلیل اینکه امکان عبور آب را از قسمت کف دستگاه میسر می سازد باعث رفع مشکل یاد شده گردیده و در مسیرهای رودخانه ای و آبهای که با شدت زیاد در جریان هستند کاربرد قابل توجهی دارد.

دستگاه D.B.O.S با استفاده از اختلاف چگالی آب و نفت در هر لحظه امکان جمع آوری حجم قابل ملاحظه ای مواد نفتی را فراهم نموده فلذا امکان استحصال مواد نفتی خالص بیشتری را در عملیات مقابله با آلودگی میسر میسازد.

در حال حاضر تقریباً تمامی تجهیزات مقابله با آلودگی مورد استفاده در کشور از خارج تامین میگردد و طبیعتاً بهای هنگفت این تجهیزات همه ساله خروج میزان قابل توجهی ارز از کشور را بدنبال دارد، این دستگاه بواسطه سهولت در بهره برداری، قیمت بسیار مناسب و امکان تولید انبوه و سریع در داخل کشور میتواند بخشی از معضل یاد شده را مرتفع نماید.

دستگاه D.B.O.S در تاریخ ۱۳۸۸/۰۴/۲۰ در اداره کل مالکیت صنعتی - سازمان ثبت اسناد و املاک کشور ثبت گردیده است

کلمات کلیدی: اسکیمر - جمع آوری نفت از روی سطح آب - آلودگی نفتی - اسکیمر تفکیک نفت و آب بر پایه چگالی (Density Base Oil Skimmer D.B.O.S)

مقدمه

اسکیمرها، وسایل مکانیکی هستند که به منظور جمع آوری آلودگیهای نفتی از روی آب طراحی شده اند با توجه به اندازه بزرگ و ظرفیت بالای آنها، این وسایل از راندمان بالایی برخوردار هستند. اسکیمرها با توجه به منطقه ای که مورد استفاده قرار می گیرند به عنوان مثال در نزدیکی و یا دور از ساحل و در آبهای کم عمق و دریاچه ها کاملاً متفاوت خواهند بود. همچنین با توجه به ویسکوزیته نفتهای مختلف میزان بازدهی آنها متفاوت خواهند بود.

اسکیمرها از بخشهای مستقلی تشکیل شده اند که می توان آنها را در داخل کشتی قرار داد. استفاده از وسایل محدود کننده آلودگی نفتی به همراه اسکیمرها در حالت ساکن و یا متحرک نیز امکانپذیر می باشد. بعضی از اسکیمرها شامل مخزنی برای جمع آوری نفت هستند و بعضی دیگر دارای تجهیزات تصفیه کننده نفت به منظور تصفیه نفت جمع آوری شده هستند.

کارایی اسکیمرها بر اساس میزان نفت جمع آوری شده به علاوه میزان آبی است که توسط نفت جمع آوری می شود. جداسازی آب از نفت جمع آوری شده توسط اسکیمر به سختی جمع آوری نفت اولیه خواهد بود. کارایی روش بستگی به نوع نفت ریزش شده، ویسکوزیته، ضخامت لایه نفتی، شرایط دریا، سرعت باد، آب و هوای محیط، وجود یخ در آب و دیگر ذرات موجود در آب دارد. بهترین کارایی اسکیمر بر روی لایه های ضخیم نفتی می باشد و استفاده از آنها معمولاً بر روی لایه های نازک نفتی بازده قابل قبولی نخواهد داشت. اسکیمر معمولاً در جلوی بوم قرار می گیرد و یا در نقطه ای که بیشترین غلظت نفتی وجود دارد. با استفاده از آن روش، بیشترین مقدار نفت قابل بازیافت خواهد بود. جهت قرار گیری اسکیمرها در جهت وزش باد و راستای بومها خواهد بود، بنابراین وزش باد باعث هدایت آلودگیهای نفتی در جهت اسکیمرها خواهد شد.

گاهی اوقات اسکیمرهای کوچک مهار می شوند و توانایی در بر گرفتن لکه های نفتی را دارا هستند. شرایط آب و هوایی در مناطقی که در آن آلودگی نفتی اتفاق افتاده است بر میزان کارایی اسکیمر اثر خواهد گذاشت. تمام اسکیمرها در آبهای آرام از کارایی بالاتری برخوردار هستند. اکثر اسکیمرها در آبهایی که در آنها شاخه ها، علفهای هرز دریایی و مواد جامد شناور وجود دارد، قابلیت اجرای موثر نخواهد داشت. بعضی از اسکیمرها در اطراف خود دارای شبکه هایی برای جلوگیری از ورود مواد و قطعات یخ به داخل دستگاه می باشند.

نفتهای خیلی سنگین، تاربال ها^۱ و ذرات جامد نفتی باعث گرفتگی اسکیمرها خواهند شد و پمپاژ نفت به منظور جمع آوری نفت از سیستم را دچار اختلال خواهند کرد. اسکیمرها بر اساس نحوه عملکردشان تقسیم می شوند: اسکیمرهای با سطح اولئوفیلیک^۲، اسکیمرهای مانعی^۳، اسکیمر مکشی یا دستگاه خلاء^۴، اسکیمرهای بالا برنده^۵، اسکیمرهای غوطه ور در آب^۶، اسکیمرهای گردابی^۷ و گریز از مرکز^۸ که هر کدام از این اسکیمرها دارای محاسن و معایب مشخص هستند.

اسکیمرهای با سطح اولئوفیلیک

اسکیمرهای با سطح اولئوفیلیک که گاهی اوقات با نام اسکیمرهای جذب سطحی خوانده می شوند. سطوح این نوع از اسکیمرها دارای خاصیت چسبندگی برای جداسازی آلودگی های نفتی از سطح آب می باشند. این سطوح چسبیده به شکلهای صفحه ای، استوانه ای، نواری، برسی و یا طنبایی هستند که این سطوح بر روی سطح آب و بر روی آلودگیهای نفتی قرار می گیرند. غلطک فشار و تیغه های پاک کننده باعث جداسازی آلودگیهای نفتی و جمع آوری آنها در مخازن ذخیره سازی در داخل کشتی خواهند شد یا اینکه نفت به طور مستقیم به داخل مخازن مستقر در اسکله و یا ساحل پمپ خواهند شد. سطوح اولئوفیلیک می توانند از جنس فولاد، آلومینیم، منسوجات و یا پلاستیک مانند پلی پروپیلن یا پلی وینیل کلرید باشند. اسکیمرهایی که جنس سطح آنها اولئوفیلیک می باشد نسبت به اسکیمرهای دیگر میزان آب کمتری را جذب می کنند که این مسئله نشان دهنده میزان جذب بالای نفت نسبت به آب می باشد. در نتیجه این نوع از اسکیمرها قابلیت جذب لایه های نازک نفت را دارا هستند. اسکیمرها توانایی قرارگیری در معرض یخ و قطعات پراکنده در روی آب را نخواهند داشت. اسکیمرها در تمام اندازه ها وجود دارند و با توجه به نوع آلودگی نفتی نوع اسکیمر و لایه جذب کننده سطحی متفاوت هستند.

اسکیمرهای صفحه ای^۹ اشکال متعددی از اسکیمرهای با سطح اولئوفیلیک می باشند که این صفحه ها معمولاً از جنس پلی وینیل کلرید و فولاد هستند. این نوع از اسکیمرها قابلیت استفاده برای نفتهای سبک و در شرایط امواج دریا و در میان علف های دریایی و دیگر مواد جامد روی آب را دارا می باشند که معمولاً از لحاظ حجم کوچک و قابل حمل توسط یک یا دو نفر هستند. از جمله معایب این نوع از اسکیمرها می توانیم به سرعت جمع آوری پایین نفت اشاره کنیم که در مورد نفتهای سبک و سنگین این مقدار بسیار پایین می باشد.

اسکیمرهای استوانه ای^{۱۰} یکی دیگر از انواع اسکیمرهای با سطح اولئوفیلیک می باشند این صفحات استوانه ای از جنس خاصی از پلیمر و فولاد ساخته می شوند. اسکیمرهای استوانه ای به راحتی قابلیت برداشت نفتهای سبک را دارا هستند. از جمله معایب آنها می توانیم به عدم توانایی در برداشت نفت سنگین توسط آنها اشاره کنیم.

اندازه اسکیمرهای استوانه ای نیز همانند اسکیمرهای صفحه ای کوچک است.

اسکیمرهای نواری^{۱۱}

اسکیمرهای نواری بر اساس مواد اولئوفیلیک به وسیله تسمه نقاله به یکدیگر متصل شده اند. اسکیمرهای نواری با برداشت آلودگیهای نفتی از روی سطح آب، باعث تسهیل در جمع آوری آنها خواهند شد. حرکت اسکیمرهای نواری بر روی سطح آب باعث دور کردن آلودگیهای نفتی از روی آب خواهد شد، که این مشکل با اسپری کردن آب و یا هدایت دستی اسکیمرهای نواری به سمت آلودگی های نفتی قابل حل می باشد.

^۱ Tarballs

^۲ Oleophilic surface skimmer

^۳ Weir skimmer

^۴ Suction skimmer

^۵ Elevating skimmer

^۶ Submersion skimmers

^۷ Vortex

^۸ Centrifugal skimmers

^۹ Disk Skimmer

^{۱۰} Drum skimmer

^{۱۱} Belt Skimmer

از دیگر روشها، استفاده از نوارهای متخلخل برای جذب آلودگیهای نفتی است و یا اسکیمرهای نواری وارونه^{۱۲} است که باعث فرورفتن آلودگی نفتی در داخل آب خواهند شد در مرحله بعدی نفتهای جذب شده توسط اسکیمر بعد از برگشت نوار به موقعیت مشخص در پایین اسکیمرها جدا خواهند شد. تمام انواع اسکیمرهای نواری، نفتهای سنگین را به خوبی جذب می کنند و بعضی از آنها به منظور جمع آوری تاربال و نفتهای سنگین ساخته شده اند.

اسکیمر برسی^{۱۳} از رشته های پلاستیکی که به زنجیر یا استوانه متصل هستند، تشکیل شده اند. نفت از روی سطح اسکیمر برسی به وسیله دستگاههای جداکننده تیغه ای شکل جدا خواهد شد. اسکیمرهای برسی برای جمع آوری نفتهای سنگین بسیار مناسب هستند، اما از آنها برای جداسازی نفتهای سبک و سوخت نمی توان استفاده کرد. اسکیمرهای استوانه ای برای جمع آوری سوختهای سبک و اسکیمر برسی برای تمیز کردن نفتهای سنگین است. این اسکیمرها همچنین در نواحی با مقدار یخ محدود و مواد شناور بر روی آب قابل استفاده هستند. اسکیمرهای برسی در تمام اندازه ها از اندازه کوچک قابل حمل تا اندازه بزرگ مخصوص نصب بر روی کشتی موجود هستند.

اسکیمر طنابی^{۱۴} این نوع از اسکیمرها باعث جداسازی نفت از روی آب به وسیله طنابهای اولئوفیلیک از جنس پلی پروپیلن می شوند. بعضی از اسکیمرها از یک یا دو طناب تشکیل شده اند، این طنابها به وسیله قرقره^{۱۵} محکم شده اند. از دیگر موارد استفاده از اسکیمرهای طنابی می توانیم به چند ردیف از طنابهای کوچک که در داخل آب به وسیله اسکیمر معلق متصل هستند، اشاره کنیم اسکیمرهای طنابی در مورد نفتهای با میزان ویسکوزیته متوسط، کارایی خوبی از خود نشان می دهند. همچنین از این نوع اسکیمرها می توان برای جمع آوری نفت از آبهای انباشته با یخ و ذرات جامد استفاده کرد. اسکیمرهای طنابی در اندازه های مختلفی وجود دارند از اندازه کوچک قابل حمل تا بخشهای بزرگ که بر روی کشتی و شناورهای مخصوص قرار می گیرند.

اسکیمر های مانعی^{۱۶}

این نوع از اسکیمرها به منظور بالا آوردن سطح آب مورد استفاده قرار می گیرند. سپس نفت جمع آوری شده توسط پمپ به خارج هدایت می شود. این وسایل در ساده ترین شکل، شامل یک مانع یا سد، مخزن جمع آوری و وسیله ارتباط خارجی یا پمپ داخلی برای خارج کردن نفت هستند. اندازه و شکلهای مختلفی از انواع اسکیمرها وجود دارد. مشکل اصلی در اسکیمرهای مانعی، لغزش و خروج آنها از حالت تعادل در آبهای متلاطم است.

مکش هوای این اسکیمرها باعث افزایش آب ورودی و کاهش نفت جمع آوری شده خواهد شد. اسکیمرهای مانعی شامل دستگاه تنظیم کننده خودکار میزان عمق هستند. بنابراین در این دستگاهها سطح مشترک آب و نفت به خوبی تنظیم خواهد شد و باعث کاهش میزان آب جمع شده در دستگاه خواهد شد. اسکیمرهای مانعی در دریاهای یخ زده و آب و هوای بد کارایی نخواهند داشت. همچنین اسکیمرهای مانعی قادر به پاکسازی موثر نفتهای سنگین و تاربال ها نیستند. اسکیمرهای مانعی علاوه بر اندازه بزرگی که دارند به صرفه و اقتصادی هستند. بهترین شرایط استفاده از آنها در آبهای آرام و مناطق حفاظت شده می باشد. گاهی اوقات اسکیمرهای مانعی همراه با بومها مورد استفاده قرار می گیرند، این دسته از اسکیمرها برای جمع آوری نفتهای سبک کارایی بیشتری دارند.

اسکیمرهای مکشی یا خلاء^{۱۷}

این نوع از اسکیمر، شامل مکنده ای است که روی سطح نفت قرار می گیرد و به وسیله اختلاف فشار باعث جابجایی نفت از روی سطح آب خواهد شد. گاهی اوقات این نوع از اسکیمرها فقط یک جسم شناور کوچک هستند که سیستم خارجی مکش متصل می باشند. بخش اصلی اسکیمرها به وسیله یک شلنگ تخلیه به مخزن متصل می شود، در این نوع از اسکیمرها نفت توسط یک پمپ دیافراگمی به داخل محفظه ای کشیده می شود. اسکیمرهای خلاء شبیه به اسکیمرهای مانعی بر روی سطح آب قرار می گیرند و این دستگاههای معمولاً به یک پمپ خلاء خارجی متصل هستند و سیستم شناوری و سطح مشترک بین نفت و آب در این دستگاهها باید تنظیم شود. مشکلات مربوط به این نوع از اسکیمرها دقیقاً مشابه با اسکیمرهای مانعی می باشد، این اسکیمرها مستعد گرفتگی به وسیله ذرات معلق در آب هستند که این مسئله باعث قطع جریان نفت و صدمه به پمپ خواهد شد. با توجه به تجربیات به دست آمده در مورد استفاده از این نوع از اسکیمرها، ارتعاش این اسکیمرها در آبهای متلاطم باعث ورود مقادیر زیادی آب به همراه هوا در داخل این دستگاهها خواهد شد. استفاده از آنها محدود به استفاده در مورد نفتهای سبک می باشد، علیرغم معایب

^{۱۲} Inverted Belt Skimmer

^{۱۳} Brush Skimmer

^{۱۴} Rope Skimmer

^{۱۵} Pully

^{۱۶} Weir Skimmer

^{۱۷} Suction or Vacuum Skimmer

که گفته شد اسکیمرهای خلاء، اقتصادی ترین نوع اسکیمرها می باشند. با توجه به حجم کم استفاده از این نوع اسکیمرها در آبهای آرام همراه با لایه های ضخیم نفتی بدون وجود ذرات خارجی معلق در آب بهترین عملکرد را نشان می دهند.

اسکیمرهای بالابرنده^{۱۸}

اسکیمرهای بالابرنده به وسیله نقاله، نفت را از سطح آب جمع آوری و به منطقه جمع آوری نفت انتقال می دهند. این دستگاهها شامل تیغه های پاک کننده، چرخ تسمه نقاله هستند که بر روی سطح آب قرار می گیرند و نفت به وسیله صفحه و یا تسمه متحرک از سطح آب جمع آوری خواهد شد. عامل وزن باعث جداسازی نفت از تسمه نقاله خواهد شد. در این نوع اسکیمرها نگهداری تسمه نقاله بر روی خط آب مشکل خواهد بود. این نوع از اسکیمرها در آبهای متلاطم و طوفانی با قطعات بزرگ مواد بر روی آب کاربرد نخواهند داشت. این نوع از اسکیمرها برای جمع آوری نفتهای خیلی سبک و یا خیلی سنگین کاربرد ندارند. کاربرد اسکیمرها بالابرنده برای نفتهای متوسط تا نسبتاً سنگین در آبهای آرام می باشد. این نوع از اسکیمرها معمولاً بزرگ هستند و به کارگیری آنها مستلزم قرارگیری آنها در کشتی های مخصوص می باشد. اسکیمرهای غوطه ور در آب^{۱۹} شامل تسمه و یا صفحات شیب دار هستند که آبهای کم عمقی را به سطح می آورند این نوع از اسکیمرها می توانند منطقه وسیعی را پوشش دهند و این موضوع قابلیت استفاده از این وسایل را در آلودگیهای نفتی را نشان می دهد. این دستگاهها قابلیت بیشتری در مورد آلودگیهای نفتی سبک و نفتهای با میزان ویسکوزیته پایین در زمانی که لایه نفتی بسیار نازک است، از خود نشان می دهند. از جمله معایب این نوع اسکیمرها، عدم کارایی آنها در برابر ذرات پراکنده در آب در مقایسه با دیگر اسکیمرها است. این دسته اسکیمرها در آبهای کم عمق قابل استفاده نمی باشند. اسکیمرهای غوطه ور در آب از انواع دیگر اسکیمرها بزرگتر هستند و باید در داخل کشتی های پر قدرت مورد استفاده قرار بگیرند.

اسکیمرهای گردابی و گریز از مرکز^{۲۰}

اساس کار اسکیمرهای گردابی و گریز از مرکز بر اساس اختلاف دانسیته بین آب و نفت به منظور جداسازی انتخابی و جدا کردن نفت می باشد. جریان گردابی آب باعث جذب نفت از طریق جریان چرخشی سانتریفیوژ به داخل مخزن نگهداری خواهد شد، که این عمل به وسیله نیروی آب و یا منبع جریان خارجی صورت می گیرد.

نفت توسط جریان گردابی به مرکز رانده می شود و توسط پمپ به مخزن هدایت می شود.

این نوع از اسکیمرها به دلیل تاثیر پذیری اثر ذرات معلق در آب معمولاً مورد استفاده قرار نمی گیرند. از دیگر مشکلات این نوع از اسکیمرها جریان آبی است که همراه با نفت وارد این دستگاهها می شود و این مسئله باعث ایجاد اختلال در عملکرد سانتریفیوژ پمپ خواهد شد. سایر تجهیزات بسیار زیادی برای جمع آوری نفت از روی آب وجود دارد. همچنین می توان اسکیمرها را به طور ترکیبی با سایر دستگاهها مورد استفاده قرار داد. به عنوان مثال، یک اسکیمر می تواند به طور همزمان به عنوان اسکیمر با سطح اولئوفیلیک و همچنین به عنوان اسکیمر غوطه ور در آب مورد استفاده قرار بگیرد. اصلاح تورهای ماهیگیری با اضافه کردن خروجی نفت در آنها صورت می گیرد، زمانی که تور ترال پر از آب دریا می شود، حفظ تعادل دینامیکی بسیار مشکل است، در نتیجه باعث ورود نفت به داخل تور خواهد شد. تورهای ماهیگیری معمولی و قایقها برای جمع آوری تاربالهای بزرگ مورد استفاده قرار می گیرند، مواد نفتی باعث آلودگی تورها خواهند شد که این امر مستلزم از بین بردن تورهای ماهیگیری و یا پاکسازی آنها می باشد، که پاکسازی تورها هزینه زیادی را در بر خواهد داشت. جدول ۱، کارایی انواع اسکیمرها را نشان می دهد.

جدول ۱: میزان کارایی انواع اسکیمر

نوع اسکیمر	سرعت جمع آوری مواد نفتی (متر مکعب در ساعت) بر اساس نوع نفت			درصد نفت جمع آوری شده
	دیزل	نفت خام سبک	نفت خام سنگین	
اسکیمرهای با سطح اولئوفیلیک				
صفحه دیسک کوچک	۰,۴ تا ۱	۰,۲ تا ۲		۸۰ تا ۹۵ درصد
صفحه دیسک بزرگ	۱۰ تا ۲۰	۱۰ تا ۵۰		۸۰ تا ۹۵ درصد
برسی	۰,۲ تا ۰,۸	۰,۵ تا ۲	۰,۵ تا ۲	۸۰ تا ۹۵ درصد
استوانه ای بزرگ	۱۰ تا ۳۰			۸۰ تا ۹۵ درصد
استوانه ای کوچک	۰,۵ تا ۵			۸۰ تا ۹۵ درصد

^{۱۸} Elevating Skimmer
^{۱۹} Submersion Skimmer
^{۲۰} Vortex or Centrifugal Skimmer

کمربندی بزرگ	۱ تا ۵	۱ تا ۲۰	۳ تا ۲۰	۳ تا ۱۰	۷۵ تا ۹۵
نواری وارونه				۱۰ تا ۳۰	۸۵ تا ۹۵
طنابی			۲ تا ۱۰	۲ تا ۲۰	
اسکیمر مانعی					
کوچک	۰,۲ تا ۱۰	۰,۵ تا ۵	۲ تا ۲۰		۲۰ تا ۸۰
بزرگ		۳۰ تا ۱۰۰	۵ تا ۱۰	۳ تا ۵	۵۰ تا ۹۰
پیشرفته	۱ تا ۱۰	۵ تا ۳۰	۵ تا ۲۵		۳۰ تا ۷۰
اسکیمر بالا برنده					
اسکیمر بالا برنده به وسیله نقاله		۱ تا ۱۰	۱ تا ۲۰	۱ تا ۵	۱۰ تا ۴۰
اسکیمر غوطه وری					
بزرگ		۱ تا ۱۰	۱ تا ۲۰	۱ تا ۵	۱۰ تا ۴۰
مکشی یا خلاء					
کوچک	۰,۳ تا ۱	۰,۳ تا ۲			۳ تا ۱۰
بزرگ		۲ تا ۴۰			۲۰ تا ۹۰
بزرگ و خلاء		۳ تا ۲۰	۳ تا ۱۰		۱۰ تا ۸۰
گردابی و گریز از مرکز					
سانتریفیوژی	۰,۲ تا ۰,۸	۰,۲ تا ۱۰			۲ تا ۲۰

سرعت جمع آوری مواد نفتی بستگی به میزان ضخامت مواد نفتی، شرایط دریا و بسیاری از جنبه های دیگر دارد.

اسکیمر تفکیک نفت و آب بر پایه چگالی (Density Base Oil Skimmer D.B.O.S)



این دستگاه که در طبقه تجهیزات مقابله با آلودگی های نفتی (دریایی و رودخانه ای) جای دارد از ترکیبی شامل فایبر گلاس ، آلومینیوم، فوم صنعتی ، لاستیک و برخی اتصالات فولادی ساخته شده است.

دستگاه تفکیک نفت و آب بر پایه چگالی از سه بخش اصلی و عمده که براحتی قابلیت اتصال و جدا سازی از یکدیگر را دارند تشکیل گردیده است که عبارتند از:

- ۱- شناور سمت چپ که بصورت **ship shape** و تقریباً "بشکل مکعب مستطیل با ابعاد ۴۵*۵۰*۳۰۰ سانتیمتر ساخته شده است.
 - ۲- شناور سمت راست که بصورت **ship shape** و تقریباً "بشکل مکعب مستطیل با ابعاد ۴۵*۵۰*۳۰۰ سانتیمتر ساخته شده است.
- بخش تفکیک نفت و آب که بصورت یک شش ضلعی نا منظم ساخته شده و دارای طول کلی ۲۵۰ سانتیمتر و عرض کلی ۱۸۰ سانتیمتر و ارتفاع کلی ۶۰ سانتیمتر میباشد

با توجه به اینکه عموماً "آلودگی های نفتی در محلهای صعب العبور و عموماً غیر قابل تردد برای جرثقیلها حادث میگردد (رودخانه ها و خورهای دریایی) لذا این دستگاه به گونه ای طراحی گردیده که قطعات آن براحتی و با نیروی دست قابل جابجایی و مونتاژ باشد. دستگاه پس از انتقال به محل بروز آلودگی و مونتاژ سه قطعه اصلی (که حد اکثر در ده دقیقه صورت میپذیرد)، در قسمت میانی بومهای مورد استفاده در عملیتهای مقابله با آلودگی مستقر گردیده و هنگامی که آب آلوده به مواد نفتی توسط بومها بدون آن هدایت میگردد عمل تفکیک خود به خودی مواد نفتی و آب (بدلیل چگال بودن آب نسبت به نفت) صورت گرفته و مزایای ذیل را در انجام پاکسازی ایجاد خواهد نمود.

۱- در حال حاضر فقط از بومهای چوب پنبه ای و یا بادی جهت جلوگیری از حرکت مواد نفتی و هدایت آن به سمت پمپهای مکش استفاده میگردد تا بتوان آب آلوده به مواد نفتی را جمع آوری نمود. در این روش فشار بسیار زیادی توسط جریان آب به بومها وارد میگردد که گاه باعث پاره شدن بومها و یا فرار بخشی از مواد نفتی ز زیر بومها میگردد. دستگاه **D.B.O.S** بدلیل اینکه امکان عبور آب را از قسمت کف دستگاه میسر می سازد باعث رفع مشکل یاد شده گردیده و در مسیرهای رودخانه ای و آبهایی که با شدت زیاد در جریان هستند کاربرد قابل توجهی دارد.

۲- بدلیل ضخامت متغیر لکه های نفتی انباشته شده در پشت بومها و پراکندگی آنها در سطح وسیع، معمولاً برای جمع آوری یک متر مکعب مواد نفتی خالص حجم بسیار بالایی از آب آغشته به مواد نیز میبایست جمع آوری گردد که این خود یکی از معضلات جدی در عملیتهای مقابله با آلودگی است. البته روشهای سنتی مختلفی برای جداسازی آب از مواد نفتی پس از جمع آوری وجود دارد که بدلیل اتلاف زمانهای طولانی و نیز پر هزینه بودن آنها، بروز وقفه های جدی و تحمل هزینه های هنگفت در عملیات را اجتناب ناپذیر مینمایند

دستگاه **D.B.O.S** با استفاده از اختلاف چگالی آب و نفت در هر لحظه امکان جمع آوری حجم قابل ملاحظه ای مواد نفتی را فراهم نموده لذا امکان استحصال مواد نفتی خالص بیشتری را در عملیات مقابله با آلودگی میسر میسازد.

۳- در حال حاضر تقریباً تمامی تجهیزات مقابله با آلودگی مورد استفاده در کشور از خارج تامین میگردد و طبیعتاً بهای هنگفت این تجهیزات همه ساله خروج میزان قابل توجهی ارز از کشور را بدنبال دارد، این دستگاه بواسطه سهولت در بهره برداری، قیمت بسیار مناسب و امکان تولید انبوه و سریع در داخل کشور میتواند بخشی از معضل یاد شده را مرتفع نماید.

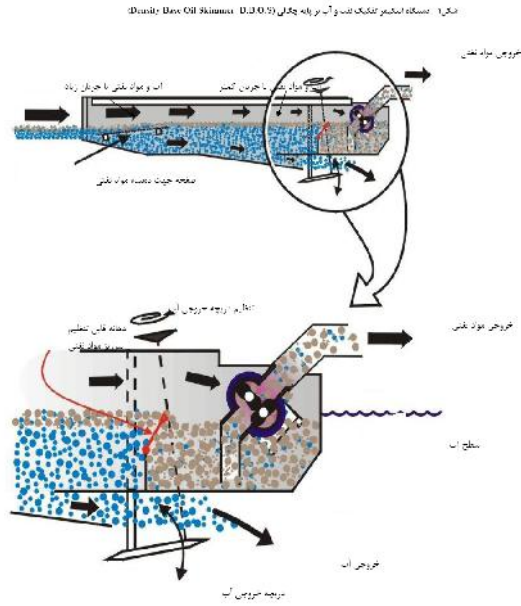
اجرای فرآیند تفکیک مبتنی بر اختلاف چگالی میان آب و نفت میباشد. هنگامی که آب آلوده به مواد نفتی توسط بومهای نگهدارنده مواد نفتی بدون دستگاه هدایت میشود در بدو ورود از صفحه ای مورب و دارای منافذ متعدد عبور مینماید. این صفحه با تعدادی فریم عمودی در اتصال بوده و علاوه بر آنکه آب آغشته به مواد نفتی را از تلاطم باز میدارد، حرکت آرام رو به جلویی را نیز در آن ایجاد نموده و به سمت چهار کانال مجزا هدایت مینماید. این کانالها به منظور جلوگیری از ایجاد جریان گردابی و چرخشی در آب تعبیه گردیده است. حرکت آرام آب آغشته به مواد نفتی در مسیر این کانالها امکان سطح نشین شدن حداکثری مواد نفتی را فراهم مینماید. پس از تفکیک آبی که در قسمت پایین قرار میگیرد از دریچه های قابل تنظیم تعبیه شده در کف دستگاه خارج میگردد و مواد نفتی سطح نشین شده نیز به مخزن انتهایی دستگاه هدایت میگردد. ارتفاع دیواره این مخزن که با توجه به غلظت

مواد قابل تنظیم میباشد امکان جمع آوری حداکثری مواد نفتی با خلوص بسیار بالا را فراهم می آورد. مواد نفتی سر ریز شده به مخزن موصوف نیز توسط پمپهای مربوطه به محل جمع آوری (در ساحل و یا مخازن شناور) پمپاژ میگردد.

دستگاه **D.B.O.S** (در صورت اتصال پمپ مکش با خروجی ۴ اینچ) قابلیت جمع آوری ۷۰ متر مکعب مواد نفتی در هر ساعت را دارا می باشد.

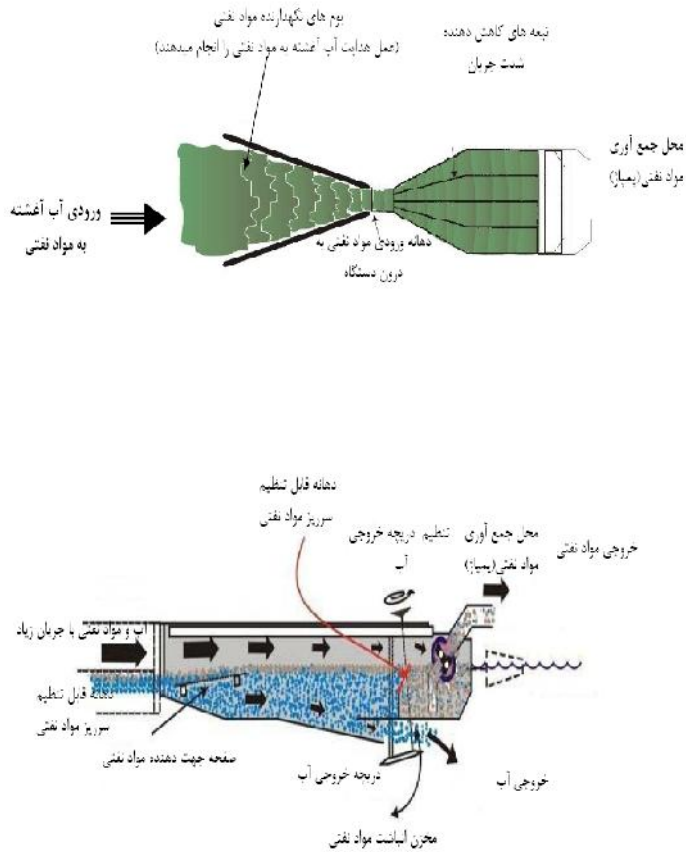
شایان ذکر است که دستگاه **D.B.O.S** در تاریخ ۱۳۸۸/۰۴/۲۰ در اداره کل مالکیت صنعتی - سازمان ثبت اسناد و املاک کشور ثبت گردیده است.

شکل ۱- دستگاه اسکیمر تفکیک نفت و آب بر پایه چگالی (Density Base Oil Skimmer D.B.O.S)



شکل ۲- نمایی از بالای دستگاه اسکیمر تفکیک نفت و آب بر پایه چگالی (Density Base Oil Skimmer D.B.O.S)

شکل ۲- نمایی از بالای دستگاه اسکیمر تفکیک نفت و آب بر پایه چگالی (Density Base Oil Skimmer D.B.O.S)



نتیجه گیری

عملکرد اسکیمرها به موارد مختلفی همچون ضخامت لایه نفتی، میزان هوازدهی، میزان امولسیون شدن نفت، وجود ذرات جامد در آب، شرایط آب و هوا و زمان جمع آوری مواد نفتی از روی آب بستگی دارد.

عملکرد اسکیمرها به میزان نفت جمع آوری شده بستگی دارد که این مقدار حجم بر اساس واحد زمان سنجیده می شود به عنوان مثال متر مکعب بر ساعت و این مقادیر معمولاً بر اساس یک گستره بیان می شوند. اگر اسکیمر میزان زیادی آب در داخل خود جمع کند، مقدار آب در میزان جمع آوری نفت اثر خواهد گذاشت. علاوه بر ویژگیهای ذکر شده یکی دیگر از مهمترین ویژگیهای مربوط به عملکرد اسکیمرها، توانایی آنها در ایجاد امولسیون می باشد. همچنین توانایی آنها در برخورد با ذرات، سهولت آماده سازی، مقاومت، قابلیت کاربرد در مناطق خاص و قابل اطمینان این وسایل از دیگر موارد است.

شناورهای ویژه ای به منظور مقابله با آلودگیهای نفتی ساخته می شوند که این نوع از شناورها با بدنه V شکل به مانند بومهای مهار کننده عمل می کنند، همچنین این شناورها شامل اسکیمرها هستند که در بدنه شناور قرار می گیرند و طراحی این شناورها شامل هزینه بالایی است. شناورها در شرایط سخت آب و هوایی مقاومت بسیار بالایی از خود نشان می دهند. شناورهای دیگری با محفظه هایی که اسکیمرها را در داخل این محفظه قرار می دهند، طراحی شده اند. این اسکیمرها دارای برسهایی هستند که باعث هدایت نفت به سمت اسکیمرها خواهند شد. شناورهای ویژه مقابله با آلودگیهای نفتی معمولاً دارای اسکیمر می باشند.

در حال حاضر فقط از بومهای چوب پنبه ای و یا بادی جهت جلوگیری از حرکت مواد نفتی و هدایت آن به سمت پمپهای مکش استفاده میگردد تا بتوان آب آلوده به مواد نفتی را جمع آوری نمود. در این روش فشار بسیار زیادی توسط جریان آب به بومها وارد میگردد که گاهی باعث پاره شدن بومها و یا فرار بخشی از مواد نفتی ز زیر بومها میگردد. دستگاه D.B.O.S بدلیل اینکه امکان عبور آب را از قسمت کف دستگاه میسر می سازد باعث رفع مشکل یاد شده گردیده و در مسیرهای رودخانه ای و آبهایی که با شدت زیاد در جریان هستند کاربرد قابل توجهی دارد. دستگاه D.B.O.S با استفاده از اختلاف چگالی آب و نفت در هر لحظه امکان جمع آوری حجم قابل ملاحظه ای مواد نفتی را فراهم نموده فلذا امکان استحصال مواد نفتی خالص بیشتری را در عملیات مقابله با آلودگی میسر میسازد.

در حال حاضر تقریباً تمامی تجهیزات مقابله با آلودگی مورد استفاده در کشور از خارج تامین میگردد و طبیعتاً بهای هنگفت این تجهیزات همه ساله خروج میزان قابل توجهی ارز از کشور را بدنبال دارد، این دستگاه بواسطه سهولت در بهره برداری، قیمت بسیار مناسب و امکان تولید انبوه و سریع در داخل کشور میتواند بخشی از معضل یاد شده را مرتفع نماید.

مراجع:

- [1] The basic of oil spill clean up, Mervin.F.fingas, Jennifer Charles, Book
- [2] www.vikoma.com
- [3] www.opec.co.uk
- [4] www.markleen.com
- [5] www.elastec.com