

مدل سازی حذف آلاینده های سنگین در آبخوان ها با استفاده از تکنولوژی

پاکسازی ارتقا یافته سورفکتانت

سید محمد شبیری نژاد^{۱*}، سعید علیمحمدی^۲، رضا شمس^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی، esn1371@gmail.com

۲- دانشیار دانشگاه شهید بهشتی، saeed.alimohammadi@gmail.com

۳- دانشجوی دکتری دانشگاه شهید بهشتی

چکیده

هدف از ارائه این مقاله، مقدمه ای بر مدل سازی آلاینده های نامحلول سنگین یا DNAPL ها و بررسی اقتصادی آن می باشد. بررسی نرم افزارهایی که توانایی مدلسازی صحیح این آلاینده را داشته باشد صورت گرفت و نرم افزار UTCHEM بدین منظور انتخاب شد. پس از آن یک مدلسازی در این نرم افزار صورت گرفت و نتیجه ی مطلوب یعنی حذف کامل آلاینده در ایه های مختلف خاک حاصل شد. سپس اقدام به تحلیل هزینه های استفاده از تکنولوژی پاکسازی ارتقا یافته آبخوان با سورفکتانت در یک سایت واقعی شده است. با بررسی فعالیت های صورت گرفته در آن سایت و مقایسه آن با مجموعه فعالیت ها در مدل اولیه، هزینه ی طرح بابت اجرای عملی این مدل نیز ارائه گردید. این هزینه معادل برابر با \$2322700 می باشد که با مقایسه با یک مدل عملی اجرا شده در ایالات متحده آمریکا بدست آمده است.

واژه های کلیدی: UTCHEM, SEAR, DNAPL, SURFACTANT

مقدمه

یکی از عمده ترین چالش هایی که بشر امروزه با آن مواجه است حضور بسیار زیاد آلاینده ها در محیط زیست و پدیده های مربوط به انتقال آن هاست. طی چند سال اخیر توجه زیادی به فرآیندهای جریان های چند فازه و آلودگی منابع آب زیر زمینی بوسیله سیالات غیر آبی، شده است. بسیاری از آن ها آلاینده هایی سمی که در اعماق آب های زیر زمینی نفوذ کرده اند و به شکل سیالاتی با انحلال پذیری پایین، فرار و به طور کلی غیر قابل امتزاج با آب، می باشند و ^۱ NAPL نامیده می شوند. ورود NAPL ها به محیط به طور کلی موجب آلودگی آب، خاک و هوا می گردد. NAPL ها از عمده ترین آلاینده های آب های زیرزمینی در دنیا هستند. برخی از NAPL ها علاوه سمی بودن قابل اشتعال نیز هستند. NAPL ها می توانند حتی در غلظت های بسیار کم مانند یک قسمت در بیلیون (ppb) برای انسان مضر باشند. بخشی از NAPL ها که وارد آب زیر زمینی شده اند، علاوه بر آلوده کردن آب زیرزمینی می توانند تبخیر و به صورت گاز در محیط پراکنده گردند و موجب ابتلای افراد ساکن در منطقه به بیماری سرطان و سایر بیماری ها شوند. همچنین NAPL ها می توانند با نفوذ در خاک باعث تغییر در ویژگی ها و ناهمگونی آن گردند. برای یافتن میزان اثرگذاری NAPL ها در محیط باید به ویژگی های منطقه، نوع خاک، مقدار و نوع NAPL توجه کنیم.

به طور کلی NAPL ها به دو دسته ی سنگین (DNAPL (dense non-aqueous phase liquids) و سبک (LNAPL (light non-aqueous phase liquids) تقسیم می شوند. زایلن، تولوئن، بنزن، بنزین، نفت کوره، سوخت جت و دیزل و به طور کلی هیدروکربن های نفتی از جمله LNAPL ها هستند.

بررسی رفتار DNAPL ها

بعد از رها سازی بر روی سطح زمین LNAPL ها معمولاً از بخش غیر اشباع عبور کرده و به بالای بخش اشباع می رسند، در امتداد آن گسترش می یابند و می توانند به صورت آزاد تشکیل لنز دهند شکل ۱ نشان دهنده نحوه ی نفوذ و گسترش یک ماده LNAPL در آب زیرزمینی است. از طرف دیگر DNAPL ها تمایل دارند که در داخل بخش اشباع به دلیل نیروی

¹ Non-aqueous phase liquid