

مطالعه پدیده‌های مختلف در فرآیند مدیریت آب و تزریق مجدد آب تولیدی به منظور «بهبود ضریب بازیافت چاه‌ها»

◀ محمدزاهدزاده، سمانه آشوری^۲

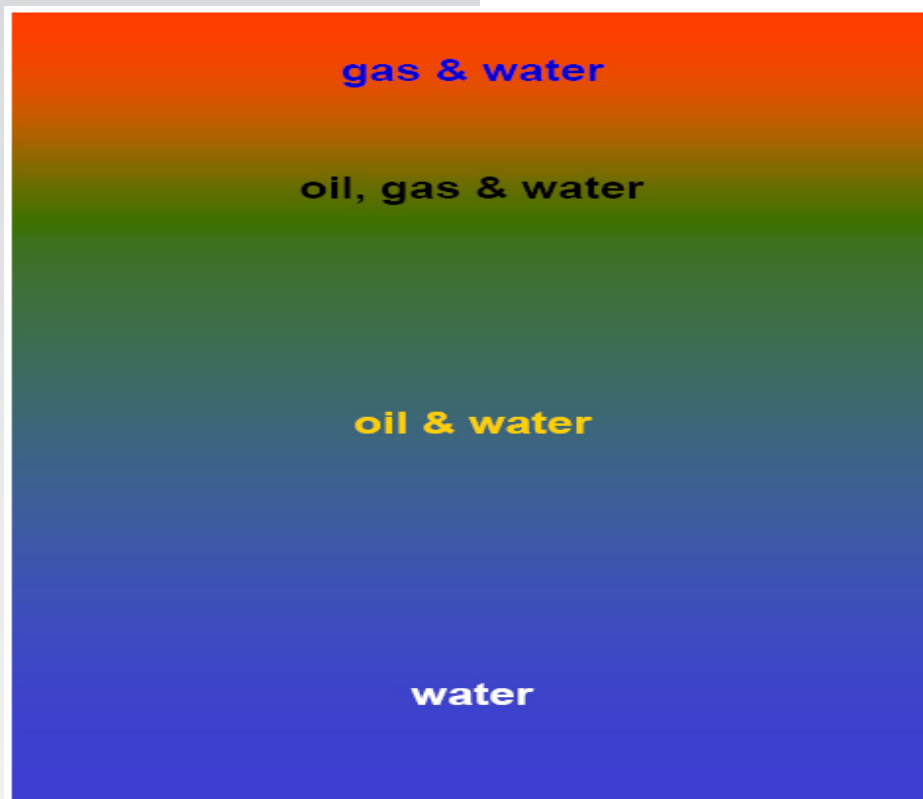
چکیده :

در شماره قبل به معرفی پژوهشکده ازدیاد برداشت از مخازن نفت و گاز پرداخته شد، جهت آشنایی بیشتر از این شماره به بعد تلاش می‌گردد تا در هر شماره برخی از فعالیت‌ها و پروژه‌های این پژوهشکده معرفی گردد.

متخصصان تأکید دارند مدیریت آب تولیدی مسئله شماره یک میدان‌های بالغ خواهد بود. به منظور حفظ سقف تولید نفت کنونی و توسعه آتی میدان نفتی، به کارگیری تکنولوژی در رفع این مشکل ضروری است. تفکیک آب از نفت تولیدی و تزریق مجدد آن به مخزن به گونه‌ای که خود عاملی جهت افزایش فشار مخزن گردد، می‌تواند یکی از راهکارهای مدنظر باشد که تاکنون در برخی از کشورهای تولیدکننده تجربه شده است. با توجه به موارد ذکر شده و اهمیت تأثیر آن بر روند تولید مخازن، طرح پژوهشی «مطالعه جامع پدیده‌های مختلف در فرآیند تزریق مجدد آب تولیدی به منظور بهبود ضریب بازیافت و نگهداری فشار مخزن» در صنعت نفت مطرح و با جدیت پیگیری شد. در این زمینه، پژوهشکده ازدیاد برداشت از مخازن

یکی از طرح‌های جاری پژوهشکده ازدیاد برداشت از مخازن نفت و گاز- مدیریت پژوهش و فن‌آوری شرکت ملی نفت ایران، «مدیریت آب و تزریق مجدد آب تولیدی در مخازن ایران» می‌باشد. مدیریت آب در میدان نفتی از مسائل چالش برانگیز در صنعت نفت و گاز به شمار می‌رود، به طوری که امروزه اصلی‌ترین مشکل میدان بالغ را می‌توان بالا رفتن آب تولیدی و مشکلات برآمده از آن دانست. متخصصان مخازن معتقدند به منظور افزایش بازیافت و کاهش هزینه تولید در یک چاه، لازم است مدیریت آب تولیدی از ابتدای دوره تولید، در مطالعات مدیریت مخزن گنجانده شود. در حال حاضر به دلیل شرایطی که در برخی از میدان‌های نفت دریایی ایران وجود دارد، در این مناطق مشکلات مربوط به آب مشاهده می‌شود. در حالی که پیش‌بینی می‌شود در آینده نزدیک، برای بسیاری از میدان‌های نفتی کشور این مشکل به وجود آید،

^۱ و ^۲ پژوهشکده ازدیاد برداشت از مخازن نفت و گاز



«سیری» که تحت مدیریت و کارفرمایی شرکت نفت فلات قاره ایران صورت پذیرفت، از اولین پروژه‌های انجام شده بود که شامل چندین مرحله می‌باشد:

- انجام آزمایشات مربوط به تجانس آب‌های کاندید شده در محیط معمولی و سنگ مخزن؛
- انجام آزمایشات بررسی اثر ذرات ریز جامد موجود در آب تزریقی در محیط معمولی و سنگ مخزن
- آزمایشات مربوط به نقش مواد میکروبی و آلی.

در این زمینه می‌توان به طراحی و انتخاب بازدارنده‌های مناسب به منظور جلوگیری از تشکیل رسوب در محیط معمولی و سنگ مخزن نیز اشاره کرد که در جریان آزمایشات مورد بررسی قرار گرفت.

اما به جهت نوین بودن این مسیر، پژوهشگران نیازمند به کارگیری فنون ویژه بودند. استفاده از شبیه‌سازهای Eclipse و CMG ابتکاری بود که برای شبیه‌سازی تشکیل رسوبات معدنی و پیش‌بینی رفتار مخزن مورد نظر، استفاده شد.

مطالعات جامع میدانی و بررسی سابقه میدان و پروژه‌های انجام شده قبلی آخرین بخش تکمیل کننده این پروژه بود که مدنظر محققان قرار گرفت. در این روند پژوهشکده ازدیاد برداشت ناگزیر بود به منظور انجام پروژه‌های مرتبط، در راستای تأمین تجهیزات مشخصی تلاش کند. این تجهیزات که قابل تفکیک به تجهیزات آزمایشگاهی و نرم افزارهای مهندسی نفت است، بخشی از زیربنایی ترین عوامل در مسیر توسعه این دانش فنی در صنعت نفت ایران محسوب می‌شود.

نفت و گاز، مطالعه جامع تزریق مجدد آب تولیدی میدان سیری به مخزن سیری C را تعریف کرده و در سال ۱۳۸۵ آن را با موفقیت به اتمام رساند. به دنبال آن، طرح کلی مدیریت آب و تزریق مجدد آب تولیدی در مخازن ایران مدنظر قرار گرفت که در حال حاضر نیز با همکاری شرکت نفت فلات قاره ایران و دانشگاه «هریوت وات» انگلستان در حال اجرا می‌باشد.

پژوهشگران مجری این طرح معتقدند حجم قابل توجه آب تولیدی در مخازن کشور، آن را به عنوان سیال تزریقی مطرح ساخته که نیازمند مدیریت و تزریق مجدد به چاه است.

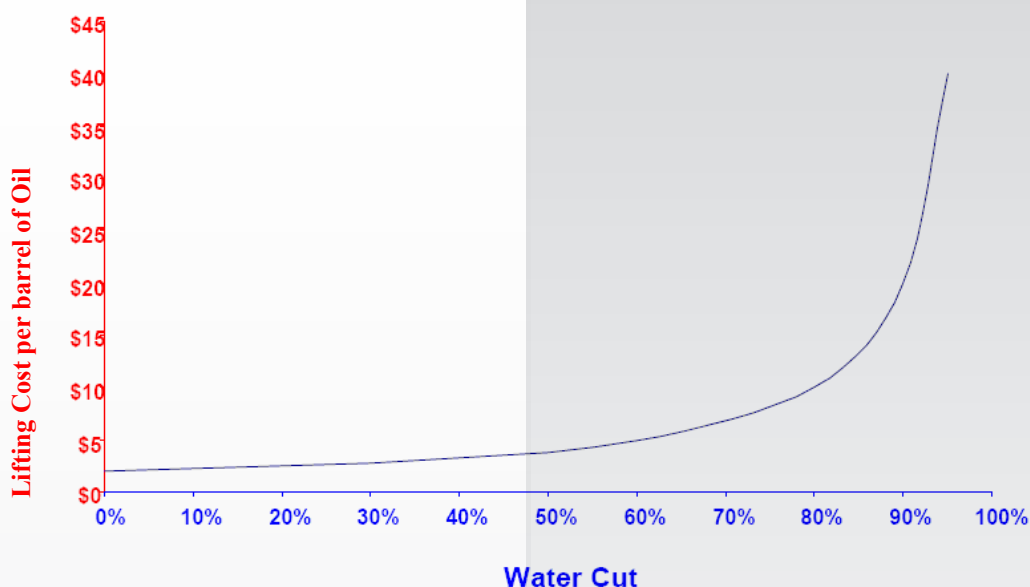
همچنان که فاکتورهایی چون در دسترس بودن و ارزان بودن این سیال، ارزش اقتصادی آن را به اثبات رسانده است، در کنار این نکات باید مطلوبیت زیست محیطی و عدم آلودگی را نیز اضافه نمود که این طرح را به یک فاکتور قابل دفاع در سطح بین‌المللی مبدل ساخته است.

اما با توجه به دلیل و اهمیت پیگیری این طرح ناگزیریم شرایط مخازن دریایی و خشکی کشور را نیز مدنظر داشته باشیم. مخازنی که با مسائلی همچون آسیب دیدگی سازند و مشکلات زیست محیطی مواجه هستند، پیش‌بینی می‌شود در آینده با افزایش حجم آب تولیدی از آنها، مشکلات فوق افزایش یابد؛ از این رو بحث مدیریت آب یکی از اهداف اولیه مهندسیین فعال در این حوزه‌ها خواهد بود.

از این رو در قدم‌های نخست، متخصصین ترجیح دادند با انجام پروژه‌های شبیه‌سازی بر روی برخی مخازن، به تست میدانی اقدام کنند و بر اساس نتایج حاصله، درباره سایر مخازن تصمیمات مقتضی اتخاذ شود.

بررسی آزمایشگاهی تزریق مجدد آب تولیدی به مخزن

شکل ۲- هزینه فراآوری بر حسب برش آب



- مطالعه علمی، فنی و آزمایشگاهی مباحث آسیب دیدگی سازند طی تولید و تزریق آب مخزن؛
- مطالعه علمی و فنی مواد بازدارنده و افزودنی و اثرات متقابل آنها بر یکدیگر؛
- مطالعه علمی و فنی موضوع حفظ و استمرار جریان سیال درون چاه (Flow Assurance)؛
- تهیه و استفاده از نرم افزارهای تجاری جهت شبیه سازی آسیب دیدگی سازند؛
- پیش بینی رفتار آینده عملکرد مخازن و
- بررسی مسئله نگهداری چاه های تولیدی و تزریقی (Well Integrity) و اطراف آن.

از جمله مهمترین نرم افزارهای موجود می توان به First-RS, CMG, EPS Package, Petrel vs.2007, Geoquest vs.2007 و FRACA⁺⁺ اشاره کرد که با کاربرد آنها، اکنون پژوهشگر به یکی از کلیدی ترین مراکز بررسی شرایط حاکم بر مخازن نفتی مبدل شده است. همچنین برای انجام موفق این پروژه، تفاهم نامه های چندی میان شرکت نفت فلات قاره ایران و پژوهشگر منعقد شد که همکاری های علمی و فنی را دربر می گیرد.

از جمله توافقات صورت گرفته می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- همکاری مشترک علمی و فنی با مؤسسات داخلی و بین المللی جهت بهره گیری مناسب از نتایج تجربی و تحقیقات قبلی در ارتباط با مدیریت و تزریق مجدد آب تولیدی؛

شکل ۳- بخش اصلی مورد توجه جهت مدیریت آب تولیدی

