مقاله پژوهشی

مطالعه و ارائه روش هایی جهت به حداقل رساندن تولید آب در مخازن آسماری یکی از میادین جنوبی ایران با استفاده از شبیه سازی یکی از چاه های منفرد موجود در منطقه عملیاتی

علی رمضانی
دانشجوی کارشناسی ارشد گروه شیمی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران

واژه‌های کلیدی:
تزریق آب، شبیه سازی، ازدیاد برداشت نفت، مدل سازی مخازن

چکیده: از آنجایی که پس از گذشت زمان تولید،چاه‌ها آبده می‌شوند، باید برای آن تمهیداتی اندیشیده شود.شناخت علت اصلی نفوذ آب به درون چاه مهم است.از مهم‌ترین پدیده‌هایی که باعث نفوذ آب به درون چاه می‌شود، مخروطی شدن و کانالیزه شدن است. یکی از مهم‌ترین راه‌های شناخت به هنگام علت اصلی تولید آب، استفاده از نمودارهای تشخیص علت آبدهی است.میدان مورد مطالعه در جنوب غربی ایران واقع شده و شامل تزریق آب و تزریق گاز، می‌باشد. برخی از چاه های این میدان، با مشکل آبدهی مواجه شده‌اند. هدف از انجام این پروژه بررسی روش صیانت از چاه‌ها و مخازن ، تجدید نظر در مورد اطلاعات ورودی شبیه‌سازی و مدل‌سازی مخزن و ارائه اطلاعات جدید به زمین‌شناس، مد نظر بوده است. در این پروژه سعی شده است که از اطلاعات در دسترس تولید نفت و آب که مرتباً و از طریق آزمایش چاه‌ها به دست می‌آید ،استفاده شود. دانستن برخی اطلاعات پارامترهای مخزنی از جمله تخلخل،تراوایی و ... کمک شایانی به این طرح خواهد کرد. در این تکنیک علاوه بر نمودارهای تولید و Water Cut(WCT) ، نمودارهایWOR و WOR' بر حسب زمان در مقیاس لگاریتمی–لگاریتمی رسم شده و با نمودارهای حاصل از پروژه‌های مشابه، مقایسه شده است. با توجه به مطالعات و بررسی‌های انجام شده، علت اصلی آبدهی چاهها، کانالیزه شدن آب از طریق شکاف و یا لایه با نفوذپذیری بالا می‌باشد.از جمله راهکارهای کاربردی پیشنهاد شده جهت رفع این معضل، تزریق ژل به مخزن است که در این مورد مطالعات بیشتر در زمینه امکان‌سنجی چاهها و مخزن و بررسی شرایط موجود، کارسازتر خواهد بود.

مقدمه

برای شناخت به هنگام علت اصلی تولید آب، از نمودارهای تشخیص علت آبدهی استفاده می‌شود. با داشتن اطلاعات مربوط به تولید نفت و آب که بطور مرتب در آزمایشگاه انجام می‌شود و رسم نمودارهای WOR و GOR بر حسب زمان در مقیاس لگاریتمی- لگاریتمی و مقایسه این نمودارها با نمودارهای موجود که در پروژه‌های مشابه به دست آمده است، می‌توان به علت اصلی این مسأله پی برد.

تمامی اطلاعات از جمله GOR و WOR از طریق آزمایشگاه (که به صورت ماهانه در مورد چاه‌های مختلف میدان انجام شده است) به دست می آید [1-5].

نفوذ آب و گاز به درون چاههای تولید نفت یک امر ناخواسته تلقی می‌شود؛ از آن جمله چاه‌های میدان مورد مطالعه هستند که برخی ازآنها با مشکل آبدهی مواجه شده‌اند. طبیعی است که برای ارائه راهکار مناسب، شناخت علت و عوامل بسیار حائز اهمیت خواهد بود. از آنجائیکه اطلاعات تولید مهمترین اطلاعاتی هستند که بطور مرتب از طریق

* نویسنده مسئول: علی رمضانی
نشانی: دانشجوی کارشناسی ارشد گروه شیمی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران
تلفن: 989179173113+
پست الکترونیکی: aliramezani202223@gmail.com

آزمایش چاهها به دست می‌آیند، بنابر این سعی شده است که با تکیه بر این اطلاعات و به منظور اتخاذ راهکار مناسب و به هنگام از آنها استفاده شود.

در گام نخست در گزارشات، مقالات و کتاب های مربوطه جستجوهایی انجام شد که ایده اصلی شناخت مکانیسم آبدهی و گازدهی چاه با استفاده از اطلاعات تولید در یکی از مقالات انجمن مهندسی نفت یافت شد. در مقاله شماره 30775 انجمن بین‌المللی مهندسین نفت(SPE) که در کنفرانس سالانه این انجمن که در سال 1995 در دالاس امریکا ارائه شده است،نحوه شناخت مکانیسم آبدهی و گازدهی با استفاده از نمودارهای تولید نسبت آب به نفت و گاز به نفت به تفصیل شرح داده شده است [9].

این ایده بارها مورد توجه و آزمون قرار گرفته است. از آن جمله مقالات مختلفی در دسترس می باشند که از این ایده برای بررسی آبدهی مخازن استفاده کرده‌اند [6]، [7] ،[8] ، [10-12] ، [13] و [14].

موضوع این کنفرانس‌ها و جلسات پی بردن به علت تولید آب در چاه های تولید نفت در میادین مختلف نفتی در سراسر جهان بوده که با استفاده از اطلاعات مربوط به تولید نفت و آب و گاز در یک یا چند دوره زمانی از عمر چاه و مخزن مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته است.

بر اساس یک سری مطالعات منظم شبیه سازی عددی با استفاده از شبیه ساز BlackOil ، که بر روی کنترل تولید آب انجام شده یک سری از نمودارهای تشخیص ایجاد شده است. این شبیه ساز سه بعدی و سه فازی توانائی مدل سازی کارائی جریان در یک مخزن را تحت مکانیزم های مختلف رانش و سیلاب زنی را دارا بوده است.

به نظر می رسد که نمودارهای لگاریتمیWORبر حسب زمان، برای شناسائی روند تغییرات تولید و مسائل و مشکلات مربوط به آن بسیار مؤثر است. همچنین مشخص شده است که مشتقات WOR برحسب زمان، می‌تواند برای متمایز نمودن مسائل مربوط به تولید آب مازاد که خواه به دلیل پدیده مخروطی شدن آب در چاه دیده می‌شود و یا در اثر پدیده کانالیزه شدن استفاده شود[9]. نحوه استفاده از WOR و WOR’ در شناخت مکانیزم تولید آب، توسط Chan[1] شرح داده شده است. روش پیشنهادی وی می‌تواند در شناخت دلیل تولید آب به ما کمک نماید. روش ارایه شده توسط Chan، بر اساس اطلاعات تولیدی در دسترس بر مبنای یک یا چند دوره زمانی است. وی با استفاده از شبیه‌سازی عددی، حساسیت نمودارهای نسبت آب به نفت را بر حسب زمان تولید، بر روی عوامل تولید و مخزن بررسی نمود. وی نشان داد که نمودارهای لگاریتمی WOR بر حسب زمان می‌تواند برای شناسایی منبع تولید آب و به خصوص این که این منبع مربوط به ناهمگنی مخزن یعنی پدیده کانالیزه شدن و یا مربوط به پدیده مخروطی شدن است، به کار رود. Chan مبنای کار خویش را استفاده از اطلاعات میدانی و محاسبات دقیق شبیه‌سازی‌های عددی بنا نهاده است.

براساس این تحقیقات ثابت شده است که رفتار چاه و مخزن مستقیماً به میزان و نحوه تولید از آن بستگی داشته و هر اتفاقی که در مخزن یا چاه تولیدی بیافتد، به گونه‌ای تأثیر خود را در تولید نفت از چاه می‌گذارد به نحوی که به عنوان مثال، تمامی نمودارهای تولید نفت و گاز و آب حاصل از اثر پدیده کاناله شدن ویا مخروطی شدن، شباهت نزدیکی به هم دارند.

مطابق با این نظریه،می‌توان با استفاده از نمودارهای تولید با پیش‌بینی مناسب اتفاقی را که در مخزن افتاده یا درحال رخ دادن است، حدس زد.

از مزایای این روش این است که با استفاده از آن می‌توان از پیشرفت برخی موارد زیان بار(پدیده‌های کانالیزه شدن، مخروطی شدن و ...) در جریان تولید نفت جلوگیری کرد. همچنین چنانچه در بررسی های اولیه زمین‌شناسی، شبیه سازی مخزن و... موضوعی مد نظر قرار نگرفته، اصلاحات لازم را اعمال نمود.

میدان مورد مطالعه، واقع در جنوب غربی ایران با توجه به این که با میزان تولید روزانه 140 هزار بشکه از پایانه های مهم صادراتی کشور می باشد، از حساسیت خاصی برخوردار است. بخشی از این میدان ، شامل 10 حلقه چاه تولیدیمی‌باشد. تولید از این چاه ها از اردیبهشت سال 1384 آغاز شده است، هم اکنون با گذشتحدود 5 سال، برخی مسدود و مابقی با کاهش نرخ تولید مواجه شدهاند.کاهش نرخ تولید پس از گذشت مدت زمانی از عمر چاه و مخزن تا حدودی طبیعی است ولی طبق بررسی‌های انجام شده این مورد چندان طبیعی به نظر نمی‌رسد.

با افزایش میزان Water Cut[2](WCT)در نمونه‌های آزمایشگاهی که از چاه‌های نفتی صورت گرفته است، برآن شدیم که این موضوع را به عنوان یک پروژه تحقیقی مورد بررسی و مطالعه قرار دهیم.

مواد و روش‌ها

روش استفاده شده در این مطالعه، برای چاه‌های تولیدی در میادین مختلف از جمله: تگزاس، کالیفرنیا، خلیج جنوبی مکزیکو و آلاسکا به کار رفته است. نمودارهایی که از مقادیر واقعی تولید به دست آمده، مشکلات روشهای تولید را نشان می‌دهد. به کارگیری این روشبا استفاده از آزمایش چاه و نمودارگیری، بهینه سازی تولید و افزایش میزان برگشت سرمایه، به دنبال داشته است. [9]

به علاوه در ایران نیز از جمله شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب این روش را برای چاه‌های آسماری به کار برده است. [3]

در این تحقیق برای به دست آوردن مقادیر آزمایشگاهی با توجه به این که اطلاعات به صورت فایلی منسجم و واحد موجود نبود، نیاز به نوشتن برنامه‌ای بود که بتوان اطلاعات مختلف مربوط به چاه‌های میدان مورد نظر را به صورت یکپارچه در جدولی در اختیار داشت. این برنامه در نرم افزار اکسل و به صورت ماکرو نوشته شد؛این برنامه قادر است، اطلاعات مختلف مورد نیاز برای رسم نمودارها از جمله مقادیر تولید نفت، گاز و آب، Water Cut و ... را در آزمایشاتی که در سنوات قبل انجام شده و در فایل اکسل ذخیره سازی شده، به صورت جدولی پویا برگرداند. ضمناً این برنامه توانایی به روز شدن را داراست؛ با توجه به این ویژگی، می‌توان آزمایشاتی را که در آینده برای چاه‌ها انجام خواهد شد، در این جدول مخصوص، ذخیره کرده و از اطلاعات آن استفاده نمود.
این روش چندین بار در مقالات و کنفرانس های مختلف ارایه و مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.
از جمله مقاله Trinidad SPE Presentation که در ژوئن 2008 ارایه شده است. [14-17]
در این مقالات با استفاده از اطلاعات تولید که در یک یا چند دوره زمانی ثبت شده، همچنین نمودارهای لگاریتمی WOR و مشتق آن برای چاههای تولیدی، می‌توان به بررسی عملکرد مخزن و چاه پرداخت.
این روش دارای مزایای متعددی از جمله موارد زیر است:

1. به طور اساسی از تاریخچه اطلاعات تولیدی در دسترس استفاده می‌کند.
2. می‌تواند تعداد زیادی از چاه‌ها را به سرعت نمایش و نشان دهد.
3. بهترین اصول و روش‌های مهندسی مخزن را شامل می‌شود.
4. می‌تواند با استفاده از نتایج، برای تشکیل و بررسی اصول رفتاری مکانیزم تولید، مقایسه مکانیزم چاه‌های مجاور، چاه‌های تولیدی خوب در مقابل چاه‌های دارای مشکل، و با منطقه و یا الگوی چاه به کار رود.
5. با استفاده از WOR برحسب نمودار انباشت تولید نفت، و نمودارهای کاهش نرخ تولید، می‌تواند به عنوان روش بسیار مؤثری برای انتخاب نماینده‌ای برای چاه‌ها، جهت درمان و کنترل تولید آب استفاده شود.

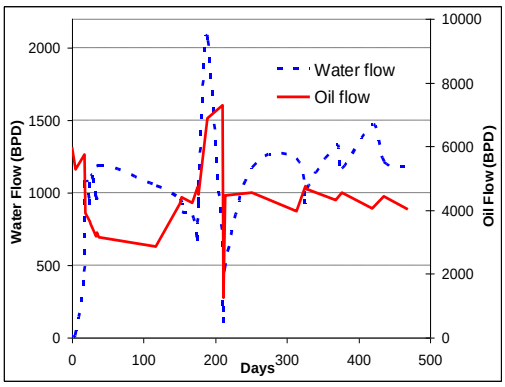
نتایج و بحث:

در جدول شماره 1- الف (پیوست شماره-1)، اطلاعات آزمایشگاهی چاه تولیدیشماره-1، ازجمله تولید نفت، گاز و آب به همراه GOR ،GOR’ ،WOR ،WOR’وWaterCut آمده است. مرحله اول تولید از منطقه مشبک کاری شده در لایه منیفا[1] صورت گرفته است.

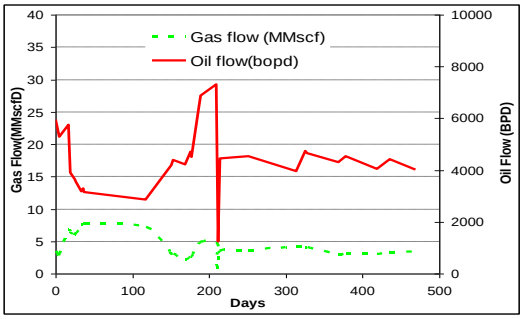
طبق جدول شماره 1- الف تولید نفت، گاز و آب بر حسب زمان در نمودارهای1- الف و ب رسم شده است. با توجه به این نمودارها، افزایش تولید آب و در مقابل کاهش تولید نفت (به ترتیب در نمودارهای1-الف)، نشان دهنده رخ دادن اتفاقی در مخزن است. این موضوع با دیدن نمودار 1-ج که نشان دهنده WaterCut بر حسب زمان است، قابل بررسی است. طبق روش ارایه شده در فصل گذشته، نمودارهایWOR و WOR’ را در مقیاس لگاریتمی-لگاریتمی برای این چاه رسم نمودهایم(نمودار1-د). با بررسی این نمودارها، با توجه به اینکه افزایش WORدر همان روزهای اولیه تولید بوده است، بنابراین مشکلات تکمیل چاه می‌تواند پاسخ روند افزایشی نسبت آب به نفت در چاه مورد نظر باشد. با مقایسه با نمودارهای مبنا، و شیب تند اولیه برای هر دو نمودار WOR و WOR’ می‌توان این موضوع را بررسی و تأیید نمود.

جدول شماره1- الف : اطلاعات آزمایشگاهی چاه تولیدی شماره 1- الف

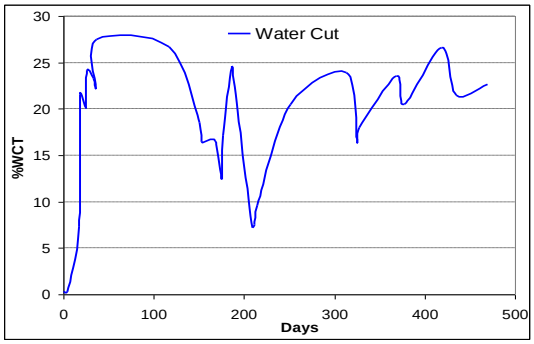
Test		Date	Time	Oil flow	Water flow	Gas flow	Water Cut	WOR	WOR'	GOR	GOR'
No		end of test	days	bbl/day	bbl/day	MMscf/D	%			scf/bbl	
1		22-Aug-05	0	5968	15.0	3.43	0.25	0.0025	0	575	75
2		26-Aug-05	5	5283	13.2	2.79	0.25	0.0025	0.0	528	-40
3		7-Sep-05	17	5748	452.7	6.78	7.30	0.0787	0.1	1179	996
4		8-Sep-05	19	3907	1076.5	6.38	21.60	0.2755	0.5	1632	1155
5		13-Sep-05	25	3653	916.9	6.06	20.07	0.2510	0.0	1658	52
6		14-Sep-05	26	3547	1127.6	6.02	24.12	0.3179	0.2	1696	141
7		20-Sep-05	33	3185	966.3	7.53	23.28	0.3034	-0.1	2364	2546
8		21-Sep-05	35	3299	947.4	7.50	22.31	0.2872	-0.1	2273	-458
9		22-Sep-05	37	3136	1186.7	7.68	27.45	0.3784	0.9	2449	1812
10		11-Dec-05	117	2868	1043.4	7.17	26.68	0.3638	-0.4	2501	1475
11		13-Jan-06	150	4204	955.3	2.99	18.52	0.2272	-2.0	712	-26822
12		15-Jan-06	153	4392	866.4	3.04	16.48	0.1973	-0.2	691	-152
13		29-Jan-06	168	4224	838.9	2.22	16.57	0.1986	0.0	526	-1301
14		4-Feb-06	175	4709	664.6	2.69	12.37	0.1411	-0.6	571	427
15		5-Feb-06	177	4504	931.4	2.70	17.14	0.2068	1.0	599	445
16		14-Feb-06	187	6418	2091.0	4.56	24.57	0.3258	1.6	710	1524
17		15-Feb-06	189	6873	2055.2	4.90	23.02	0.2990	-0.3	712	25
18		7-Mar-06	210	7299	565.8	4.88	7.19	0.0775	-2.8	668	-561
19		8-Mar-06	211	1247	101.3	0.85	7.52	0.0813	0.1	685	473
20		11-Mar-06	215	4455	475.0	3.45	9.64	0.1066	0.9	773	3141



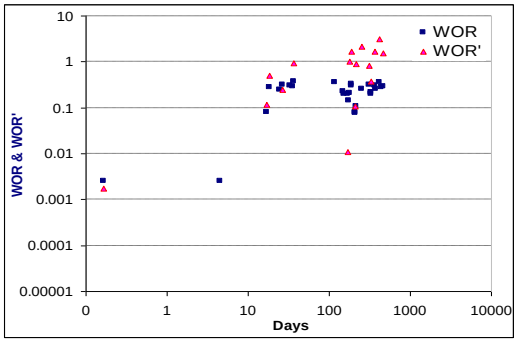
شکل 1- الف: نمودار تولید نفت و آب چاه شماره-1- الف



شکل 1- ب: نمودار تولید نفت و گاز چاه شماره-1- الف



شکل 1- ج: نمودار WCTچاه شماره-1- الف



شکل 1- د: نمودار WOR و 'WOR چاه شماره-1- الف

نتیجه‌گیری

1. یکی از راه های مؤثر و قابل اطمینان برای پایش و سپس تشخیص منبع تولید آب ناخواسته، انجام آزمایشات سرچاهی مانند نمونه‌گیری از آب تولیدی، کنترل میزان آب تولیدی و نسبت آن با دبی تولیدی، چاه آزمایی و انجام عملیات نمودارگیری است.
2. با استفاده از نمودارهای تشخیص(نمودار لگاریتمی WOR و 'WOR بر حسب زمان) می‌توان پدیده کانالـه شدن راعلت اصلی تولید آب در برخی چاهها بیان نمود.
3. میدان مورد مطالعه به عنوان یک مخزن کربناته شکافدار در اطراف چاههای خود دارای شبکه‌ای از شکافهاست که دارای تراوایی بالا بوده و آب را از چاههای تزریق کننده به سمت چاههای تولیدی هدایت می‌کند. بنابراین به نظر می-رسد علت تولید آب در این مخازن که در مورد برخیاز چاهها اتفاق افتاده است، وجود لایه‌ها با تراوایی بالا و یا شکاف در اطراف چاههای تولیدی است.
4. بررسی نمودارهای تشخیص در مورد چاه شماره-1 که در ابتدا در مخزن منیفا شروع به تولید نموده است، علت آبدهی را مشکلات مربوط به تکمیل چاه، بیان می‌کند. بررسی‌های نمودارگیری و حفاری این مورد را تصدیق می‌کند.
5. مشکل تولید آب چاه شماره-1 در مرحله بعدی که از لایه بالاتر (یاماما) برداشت صورت گرفته است، برطرف شده است. لایه منیفا لایه‌ای با عبوردهی بالاتر از لایه یاماما است که در پایین این لایه قرار دارد.
6. بررسی ناحیه جنوبی با توجه به اینکه تزریق همزمان گاز و آب در آن صورت می‌گیرد، نشان می‌دهد پدیده تولید آب اضافی در آن رخ نداده است. در مقابل کانالـه شدن خفیفی برایچاه شماره-2 پیش‌بینی می‌شود.
7. چاههایناواحی شمال غربی و شمال شرقی (به جز چاههای دارایGORبالا)، عموماً دچار پدیده کانالـه شدن آب، شده‌اند.
8. تزریق همزمان آب و گاز تنها در یکی از نواحی (ناحیه جنوبی) صورت می‌گیرد که با وجود یکسان بودن تقریبی مخازن از لحاظ ساختمانی، تولید آب در این چاه‌ها رخ نداده است و دارایWCT پایینی هستند. به نظر می‌رسد تزریق گاز در این چاهها پدیده تولید آب را تحت تأثیر قرار داده است.
9. با بررسی نمودارهای تشخیص مربوط به چاه شماره-3، می‌توان پدیده کانالـه شدن گاز را برای این چاه یادآوری نمود.

مشارکت نویسندگان

طراحی و ایده پردازی، روش شناسی و تحلیل داده ها: و نگارش نهایی:
علی رمضانی

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در مطالعه حاضر، فرم‌های رضایت نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی‌ها تکمیل شد.

تشکر و قدردانی

نویسنده از معاونت پژوهشی دانشگاه مرودشت به خاطر حمایت در انجام کار تحقیقاتی حاضر تشکر و قدردانی می کند.

References

[1] Inikori, S. O.,"Numerical Study of Water Coning Control with downhole water Sink (DWS) Well Completions in Vertical and Horizontal Wells", B. Engineering, University of Nigeria, Nsukka-Nigeria, 1988 M. Engineering, University of Benin, Benin City-Nigeria, 1993 August 2002, pages 1-20.

[2] Reynolds, R. R. with a contribution from Kiker, D. R.,"Produced Water and Associated Issues", A manual for the independent operator, Oklahama Geological Survey, Open-File Report, 2003.

[3] Saxon, A., Chariag, B. and AbdelRahman, M. R.,"An effective Matrix Diversion Technique for Carbonate Formations", SPE 37734, 1997, Pages 46-49.

[4] Chan,K.S.,"Water Control Diagnostic Plots",paper SPE 30775,presented at the SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Dallas, Oct. 22-25, 1995, pages 755-763.

[5] Aminian, K.,"Water Production Problems and Solutions-Part 1", Petroleum & Natural Gas Engineering Department, West Virginia Department, 2005.

[6] Bailey, B., Crabtree, M., Tyrie, J. Aberdeen, Elphick, J., Kuchuk, F., Romano, C. andRoodhart, L.,"Water Control Oilfield Review",spring 2000,pages 31-40.

[7] Seright, R. S., Lane, R. H., and Sydansk, R.D., "A Strategy for Attacking Excess Water Production", SPE Production and Facilities, August 2003, 158-169.

[8] Al-Ghanim, J. A. and Al-Nufaili, S. A., "Middle East Field Water Production Mechanisms", SPE Oil and Gas India Conference and Exhibition, 20-22 January 2010, Paper Number 127934-MS DOI.

[9] Fondyga, T.,Schelemberger Data & Consulting Services,"Diagnostic Technique for Water Control", Trinidad SPE Presentation June 25, 2008.

[10] Al-Dhafeeri,A.M. and Al-Harith, A.M.,"Evaluation of Rigless Water Shutoff Treatments To Be Used in Arab-C Carbonate Reservoir in Saudi Arabia",CIPC/SPE Gas Technology Symposium 2008 Joint Conference, Calgary, Alberta, Canada Copyright 2008, SPE Paper Number 114331-MS DOI, 16-19 June 2008.

[11] Cubitt, J., "Well Test Analysis: The Useof Advanced Interpretation,Handbook of Petroleum Exploration and Production 3", Dominaque Bourdet Consultant, Paris, France, 2002 Elsevier pages 36-37.

[12] Yang, Z. and Ershaghi, I., "A Method for Pattern Recognition of WOR Plots in Waterflood Management", SPE Western Regional Meeting, Mar 30 - Apr 01, 2005, Irvine, California, Paper Number 93870-MS.

[13] Perez, D., Fragachan, F.E.,Barrera, A. R.andFeraud, J.P., "Applications of Polymer Gel for Establishing Zonal

Isolations and Water Shutoff in Carbonate Formations", SPE Drilling & Completion, Volume 16, Number 3, September 2001, Paper Number73196-PA, Pages 182-189.

[14] Burrafato,G. and Pitoni, E., Perez,D. and Cantini, S., "Water Control in Fissured Reservoirs Diagnosis and Implementation of Solutions: Cases from North Italy", Offshore Europe, 6-9 September 2005, Aberdeen, United Kingdom, Paper Number 96569-MS.

[15] Lullo, G. D., and Rae,P., "New Insights into Water Control - A Review of the State of the Art", SPE Asia Pacific Oil and Gas Conference and Exhibition, 8-10 October 2002, Melbourne, Australia, Paper Number77963-MS.

[16] Vafaie, S.M.,Dadvand K. A. and Hasheminasab, R., "Polyacrylamide Gel Polymer as Water Shut-off System: Preparation and Investigation of Physical and Chemical Properties in One of the Iranian OilReservoirs Conditions",Oil, Gas and Thermodynamic Research Group, Tarbiat Modares University, Tehran, I.R. IRAN, Vol. 26, No.4, 2007. Page 99-108.

[17] Bai, B., Li,L., Liu,Y., Liu, H. Wang,Z. and You, Ch., "Preformed Particle Gel for Conformance Control: Factors Affecting Its Propertiesand Applications", August 2007, Reservoir Evaluation & Engineering, Paper Number SPE 89389,pages 415-416.

Studying and presenting methods to minimize water production in Asmari reservoirs, one of the southern fields of Iran, using the simulation of one of the individual wells in the operational area.

Ali Ramazani
Department of Chemical Engineering, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran