

## عنوان مقاله :

تکنولوژی جدید چندمنظوره تمپواسکرین-لوکس

(Temposcreen-Luxe)

## نویسنده :

دیوید کائوشانسکی

رییس آزمایشگاه بیوتکنولوژی و شبیه سازی رایانه ای نفت و گاز آکادمی علوم روسیه

موسسه تحقیقاتی نفت و گاز آکادمی علوم روسیه

## ترجمه:

خاطره امیریان

شرکت نفت خزر خرداد 1394

## تکنولوژی جدید چندمنظوره تمپواسکرین-لوکس (Temposcreen-Luxe)

### دیوید کائوشانسکی

رییس آزمایشگاه بیوتکنولوژی و شبیه سازی رایانه ای نفت و گاز آکادمی علوم روسیه

### چکیده

تکنولوژی جدید چندمنظوره تمپواسکرین-لوکس شیوه ای نوین جهت افزایش برداشت نفت در میدانهای تولیدی بالغ می باشد. این روش به گونه ای طراحی شده که در انجام فعالیتهای فیزیکی و شیمیایی از سیستم ژل-پلیمر تمپواسکرین (PGS) برای تولید نفت بیشتر و کاهش مقدار آب تولیدی (آبی که همراه نفت بیرون می آید) بهره می برد و در میدانهای ساختار پیچیده زمین شناسی که دارای مخازن شیلی-ماسه ای ناهمگون هستند با استفاده از روش جاری کردن آب در مرحله تولید بالغ با حداکثر درصد آب تولیدی بین 40 تا 98 درصد به کار می رود.

**کلمات کلیدی:** تمپواسکرین-لوکس، سیستم ژل-پلیمر، برداشت نفت، مخازن شیلی-ماسه ای

### مقدمه

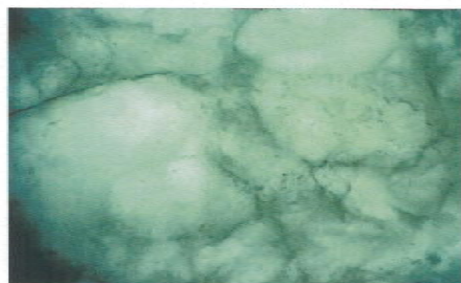
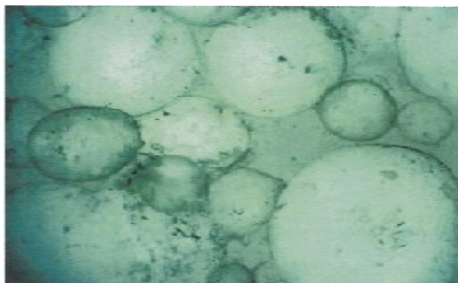
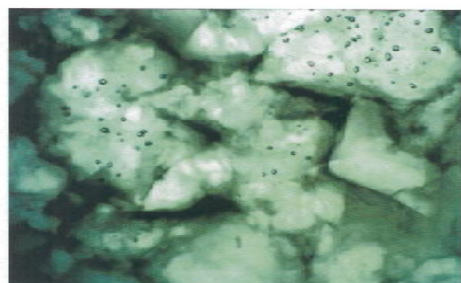
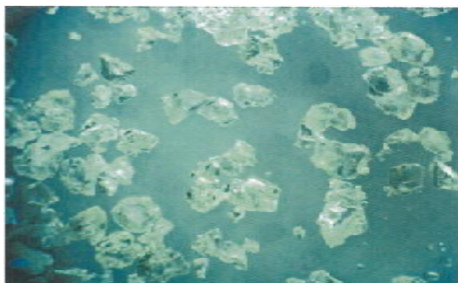
دیوید کائوشانسکی رییس آزمایشگاه بیوتکنولوژی و شبیه سازی رایانه ای نفت و گاز در آکادمی علوم روسیه (RAS) هدف شیوه ی نوین تمپواسکرین-لوکس را افزایش میزان برداشت نفت در آخرین مراحل میدانهای توسعه ای، کاهش هزینه تولید نفت، کاهش میزان آب تولیدی و حفاظت محیط زیست عنوان می کند. این تکنولوژی در شصت و سومین نمایشگاه بین المللی " ایده ها، اختراعات، تولیدات جدید" به نام IENA که در سال 2011 در نورنبرگ آلمان برگزار شد موفق به دریافت جایزه طلا نمایشگاه گردید و گواهی دستاورد برجسته و ممتاز را در مسابقات جهانی اختراعات سبز از آن خود کرد. تکنولوژی تمپواسکرین-لوکس در پنجمین نمایشگاه اختراعات خاورمیانه سال 2012 نیز جایزه طلا را بدست آورد و در سال 2014 در نمایشگاه بین المللی تکنولوژی های خلاقانه و جدید در کانادا بالاترین جایزه را به خود اختصاص داد.

## تکنولوژی جدید چندمنظوره تمپواسکرین-لوکس

این تکنولوژی جدید به استحصال نفت بیشتر در میدانهای تولیدی بالغ کمک می کند. به این صورت که آب بین منفذی لایه های بسیار متخلخل را تحت تاثیر قرار می دهد به گونه ای که تغییرات تراوایی آنها را به شدت کاهش می دهد، کنترل چاه و بهره برداری از لایه ها را فراهم می سازد، جریان تصفیه و پالایش را تغییر می دهد، پوشش جریان مخزن که منجر به کاهش آب تولیدی می گردد را افزایش می دهد و در نهایت تولید نفت را بالا می برد. این روش در تمام حوزه های نفتی با پارامترهای زیر قابل اجرا می باشد:

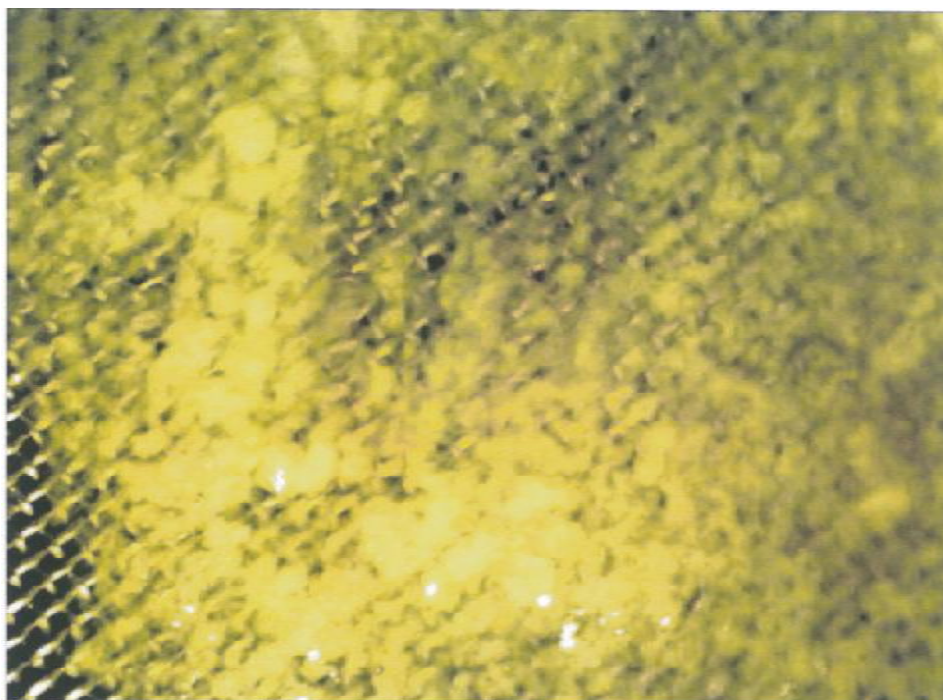
- ضخامت سازند (مخزن) از 3 تا 100 متر
- تغییرات تراوایی از 80 تا 5000 مینی دارسی (واحد تراوایی)
- تخلخل 16 تا 30 درصدی
- حرارت مخزن تا 95 درجه سانتیگراد
- آب تولیدی از 40 تا 98 درصد
- تعداد فواصل نفوذ از 1 تا 15
- فشار مخزن 250 بار در منطقه تزریق
- حداقل تزریق چاههای تزریقی 80 مترمکعب در روز
- حداکثر تزریق چاههای تزریقی 1500 مترمکعب در روز

اشکال مختلف ژل-پلیمر تمپواسکرین-لوکس (PGS)



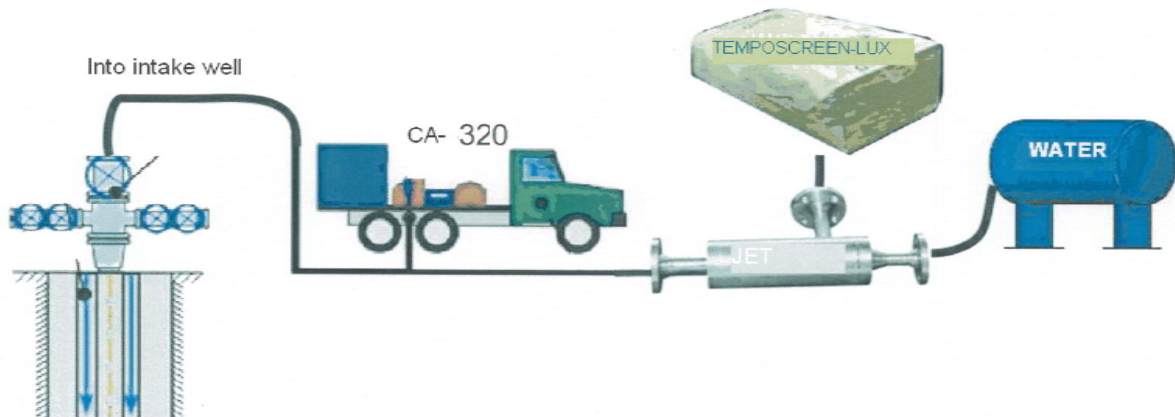
تصویر صدمیکرونی ژل-پلیمر تمپواسکرین-لوکس (PGS)

در حرارت 90 درجه طی 24 ساعت



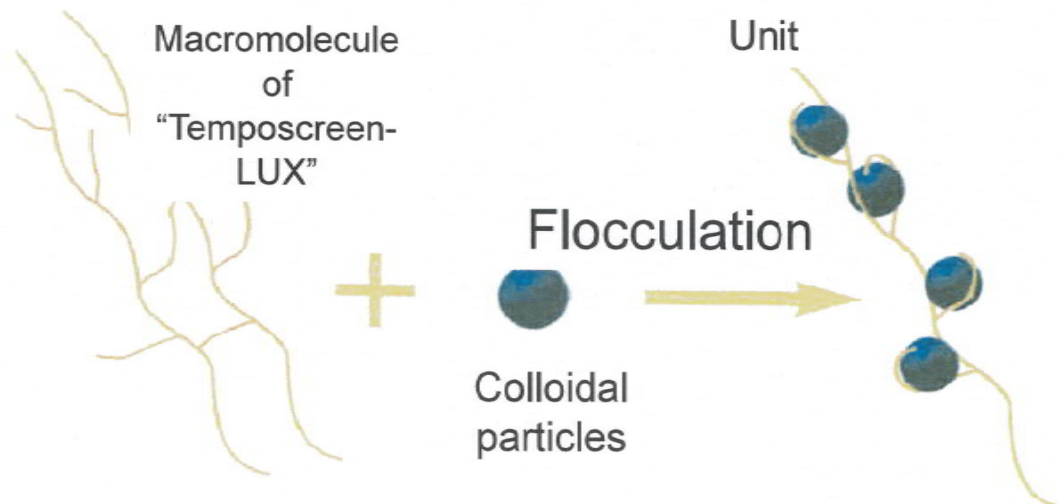
سیستم ژل-پلیمری تمپواسکرین-لوکس با ترکیب آب شیرین یا معدنی و یک ماده تک مولفه ای آماده می گردد و با واحد لوله گذاری متعارف تزریق می گردد. حدود 8/ تا 1/2 تن ماده شیمیایی پودری شکل به منظور پردازش چاه لازم است. ترکیب آماده شده طی 20 تا 30 ساعت به درون چاه تزریق می گردد و سپس تزریق آب در مخزن در شرایط معمولی ادامه می یابد.

## طرح آماده سازی و تزریق تجهیزات لوله گذاری سیستم ژل- پلیمری تمپواسکرین-لوکس



چاههای تولیدی 1/5 تا 2 ماه پس از تزریق PGS (ژل-پلیمری) به لایه شروع به واکنش می نماید. طول مدت اثر ژل-پلیمری تمپواسکرین-لوکس بین 10 تا 17 ماه است. یک تن تمپواسکرین-لوکس خشک جهت برداشت 2000 تا 5000 تن نفت بیشتر بسته به ساختار زمین شناسی لایه و حجم باقی مانده مخزن لازم است. جدید بودن این ژل در ترکیب دو روش تزریق ژل به درون لایه نهفته است

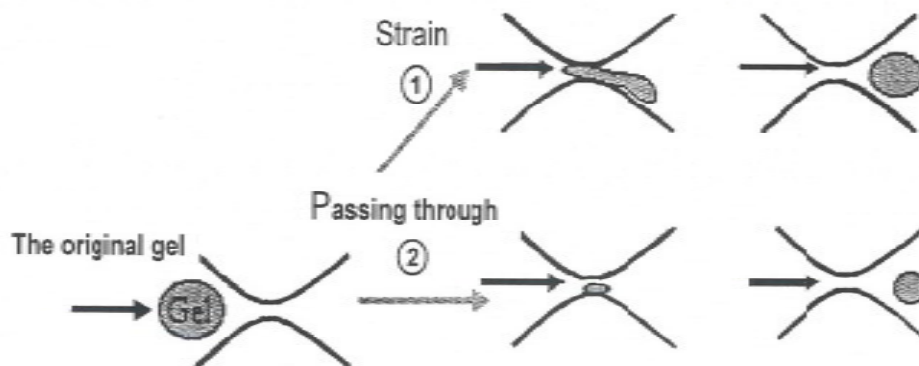
- روش سنتز ژل در لایه
- روش تزریق مستقیم ژل به لایه



به دلیل ساختار پراکنده ژل-پلیمری تمپواسکرین-لوکس که شامل اجزا کوچکتری از 2% تا 4 میلیمتر می باشد این ژل از تحرک بالا و توانایی نفوذ با توجه به ترک ها و خلل و فرج بزرگ برخوردار است. البته ژل در بخش های کم نفوذ و هیدروفوبیک لایه نفوذ نمی کند، اما اجزا ژل ویسکولاستیک و حالت لختگی بالایی دارند. توانایی جابجایی اسلاگها (slugs) از ژل پلیمری تمپواسکرین-لوکس تحت شرایط آزمایشگاهی بروی مدلی از لایه حدود 85 تا 90 درصد بالا رفت.

فرایند تزریق ژل-پلیمری تمپواسکرین-لوکس شامل دو مکانیسم انتقال ذرات ژل پلیمری به عمق لایه است:

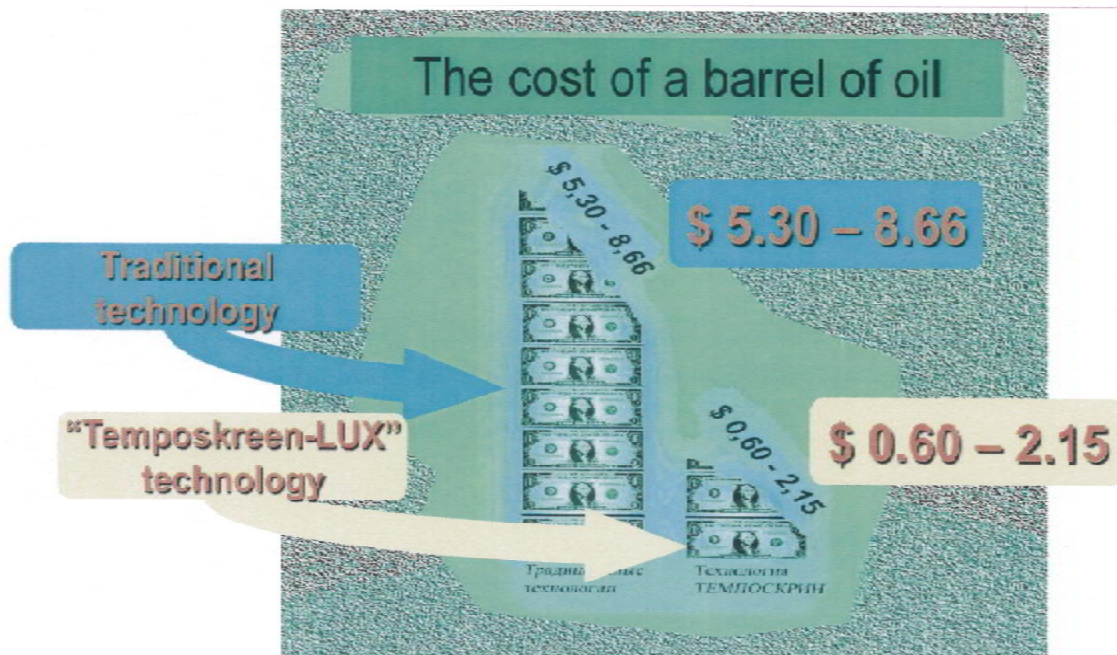
1. انتقال ذرات ژل با جریان سیال از طریق ترک ها و رگه هایی با نفوذپذیری بالا
  2. انتقال ذرات ژل با تکه تکه شدن همزمان آنها در سازند
- نسبت مکانیسم انتقال با شرایط خاص در میدان نفتی و ویژگی های ژل پلیمری تعیین می گردد.



استفاده از تکنولوژی تمپواسکرین-لوکس شرایط زیر را ممکن می سازد

- تنظیم نمایه تزریقی چاه و لایه (مخزن)
- درگیر کردن لایه ها و لایه بین دو لایه هایی که قبلا به کار گرفته نمی شدند
- افزایش راندمان روبش جریان آب
- تغییر جریان فیلتراسیون مایع
- افزایش ظرفیت جابجایی سیستم تزریقی
- ایجاد شرایط با استفاده از خواص لختگی (دلمگی) برای آب باقیمانده اضافی
- کاهش آب تولیدی چاه
- افزایش برداشت نفت از سازندهای بالغ با آب گرفتگی بالا در مرحله پایانی عملیات

ترکیب ژل-پلیمری تمپواسکرین-لوکس مواد افزودنی شیمیایی، املاح، فلزات سنگین و دیگر اجزا مضر ندارد و همین موضوع استفاده از آن را در محیط زیست ایمن می سازد. تمپواسکرین-لوکس نسبت به نمک حساس نیست، در برابر تغییرات شیمیایی درون لایه ای مقاوم است و تحمل حرارت لایه تا 95 درجه سانتیگراد را دارد. این تکنولوژی توسط پتنت آر اف (ثبت اختراع) در صنعت نفت و کمیته استانداردسازی ثبت شده است.



کاهش هزینه های عملیاتی با استفاده از این تکنولوژی

این تکنولوژی اجازه می دهد تا عملیات چاه به خوبی در هر دوره ای از سال انجام پذیرد و هزینه های عملیاتی نه تنها برای تزریق بلکه در کاهش آب تولیدی نیز موثر است. از این روش در 35 میدان نفتی در روسیه، قزاقستان و آذربایجان در دو شرکت تولیدی نفت تحت آزمایشات صنعتی قرار گرفته است که نتایج آن شامل بیش از 1250 دکل در حال کار و 1800000 هزار تن نفت بیشتر است.

نتایج پروژه پیلوت در میدان نفتی کومزوملسک دسامبر 2011

Formation	Jan. 12	Feb. 12	Mar. 12	Apr. 12	May 12	June 12	July 12	Aug. 12	Sep. 12	Oct. 12	Nov. 12	Dec. 12	Add. quantity from the beg. of 2012, ths. t	Add. quantity for 1 pumping. Well., t/well	Planning efficiency, t/well per year
PK-19	0,700	0,830	0,650	0,499	0,695	0,818	0,490	0,324	0,363	0,350	0,313	0,014	6,046	2015	800

کارایی ژل-پلیمری تمپواسکرین-لوکس در میدان نفتی کومزوملسک 2013

Oil field	Formation	Feb. 13	Mar. 13	Apr. 13	May 13	Jun. 13	Jul. 13	Aug. 13	Sen. 13	Oct. 13	Nov. 13	Dec. 13	Jan. 14	Add. quantity from the beg. of 2013, ths. t	Add. quantity for 1 pumping. Well., t/well
Komsomolskoe	PK18	Add. Production ths. t	1,921	1,740	2,807	3,224	3,091	2,239	2,204	1,694	1,167	1,024	0,760	21,871	1562
		Number of wells	14											14	
Komsomolskoe	PK19	Add. Production ths. t	0,277	0,538	1,411	0,788	0,492	0,496	0,487	0,795	0,496	0,602	0,683	7,065	2335
		Number of wells	3											3	
Komsomolskoe	2BP2	Add. Production ths. t	0,008	0,124	0,248	0,183	0,018	0,095	0,114	0,023	0,021	0,020	0,020	0,874	874
		Number of wells	1											1	
Barsukovskoe	PK19-20	Add. Production ths. t	0,145	0,026	0,034	0,199	0,304	0,236	0,083	0,038	0,031	0,060	0,044	1,201	1201
		Number of wells	1											1	



کارایی ژل- پلیمری تمپواسکرین-لوکس در میدان نفتی پریوسکوی 2013

№	Processing date	Effectiveness of well operations in 2013 - 2014													
		Additional oil							Reducing selection of produced water						
		plan			fact				plan			fact			
		per month	for 2013+2014	effect for the entire period after well ceperation	per month	+,- to plan per month	for 2013+2014	+,- to plan for 2013-2014	per month	for 2013	effect for the entire period after well operation	per month	+,- to plan per month	for 2013+2014	+,- to plan for 2013-2014
total		856	18234	18609	944	268	25105	6871	-421	-10034	-9995	-465	-44	-4711	5323
1	16.05.2013	0	827	827	0	0	1147	319	0	-414	-414	0	0	-429	-16
2	17.05.2013	55	829	837	93	38	852	33	-48	-819	-836	-54	-5	-663	-244
3	18.05.2013	52	811	819	93	40	1046	236	-39	-909	-915	-58	-18	-663	-44
4	24.05.2013	53	711	718	117	64	1343	625	-44	-576	-622	-70	-26	-890	-305
5	23.05.2013	55	746	756	98	42	672	-76	-49	-654	-640	-51	-33	-435	191
6	20.05.2013	43	807	614	87	41	780	173	-33	-450	-435	-41	-3	-132	291
7	22.05.2013	45	640	646	82	36	1079	436	-55	-448	-453	-41	-5	-224	224
8	08.05.2013	79	602	664	79	0	838	231	-57	-359	-437	-36	23	114	513
9	08.05.2013	77	579	630	80	3	791	213	-62	-428	-469	-44	19	42	470
10	12.05.2013	99	727	782	136	7	852	135	21	-300	-37	-16	-36	398	668
11	14.05.2013	95	780	843	111	17	746	-34	-75	-522	-572	-27	48	504	1026
12	17.05.2013	0	524	804	0	0	1369	535	0	-354	-694	0	0	546	-252
13	20.05.2013	0	579	579	0	0	1430	567	0	-211	-211	0	0	280	-89
14	22.05.2013	0	585	683	0	0	1184	501	0	-217	-217	0	0	317	-100
15	29.05.2013	0	582	682	0	0	1082	400	0	-424	-424	0	0	827	-503
16	06.07.2013	0	526	626	0	0	767	161	0	-235	-236	0	0	-102	132
17	09.07.2013	0	535	833	0	0	752	-81	0	-162	-162	0	0	75	237
18	12.07.2013	0	566	666	0	0	1331	773	0	-309	-306	0	0	-47	252
19	14.07.2013	0	537	637	0	0	1204	667	0	-251	-251	0	0	-120	131
20	16.07.2013	0	563	663	0	0	1048	395	0	-99	-99	0	0	-107	-7
21	19.07.2013	0	716	716	0	0	829	214	0	-246	-246	0	0	136	352
22	20.07.2013	0	903	903	0	0	907	4	0	-470	-470	0	0	-52	418
23	23.07.2013	0	971	971	0	0	846	-322	0	-300	-300	0	0	54	354
24	24.07.2013	0	998	998	0	0	954	-3	0	-442	-442	0	0	253	726
25	24.07.2013	0	362	933	0	0	1313	360	0	-695	-695	0	0	120	814

کارایی پروژه پیلوت میدان سردوگوستکو 2014

Number of well-operations	Period of effect, months	Quantity of additional oil, tons	Specific volume of add. oil, tons/well-op.
4	8	4276	1069

## تفاوت تکنولوژی تمپواسکرین-لوکس با تمپواسکرین:

- سنتز ژل بیشتر در محل به طور مستقیم که منجر به افزایش پوشش سازند (مخزن) می گردد
- ذرات ژل خاصیت ویسکوالاستیک بالاتری دارند
- توانایی جابجایی لبه و دیواره بالاتر است
- میزان حرارت 70 تا 95 درجه سانتیگراد افزایش می یابد
- استفاده از آب با شوری 200 گرم بر لیتر (در تمپواسکرین با آب معدنی 10 گرم بر لیتر است)
- تورم بیش از 200 میلی لیتر بر گرم است درحالیکه در تمپواسکرین بین 100 تا 130 میلی لیتر بر گرم است.

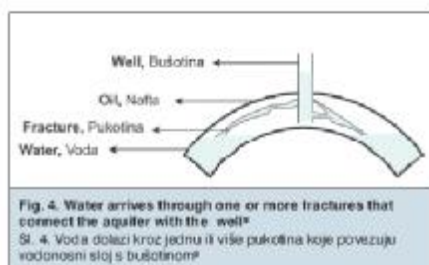
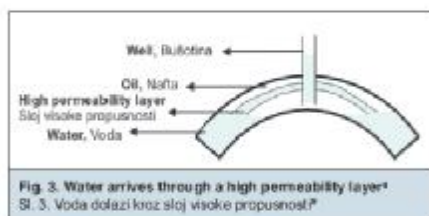
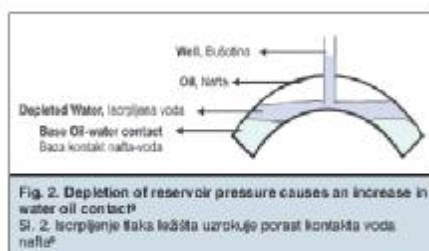
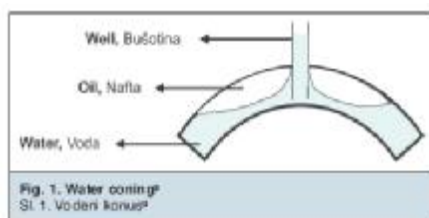
## نتیجه گیری :

این شیوه برای میدانهایی با ساختار پیچیده زمین شناسی بسیار کاربردی است و طول مدت اثر ژل-پلیمری تمپواسکرین-لوکس بین 10 تا 17 ماه می باشد. این روش سبب کاهش هزینه اولیه هر بشکه نفت می گردد و 2 تا 5 هزار تن نفت بیشتر در هر دکل در حال کار تولید می کند.

1 - احمد شیرزادی : رئیس اداره مهندسی مخازن - شرکت نفت خزر

مقدمه

با بررسی مقالات انتشار یافته در زمینه تزریق ژل در مخزن برای جلوگیری از جریان آب در فضای متخلخل و بالطبع کم نمودن میزان آب همراه هیدروکربن تولیدی میتوان گفت مطالعات و آزمایشات بسیاری در این زمینه انجام گرفته است و این روش به عنوان راه حلی متداول در میدانی که در دوره بالا رفتن آب همراه قرار دارند مورد بررسی قرار میگیرد.

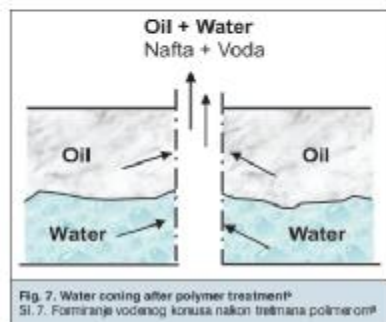
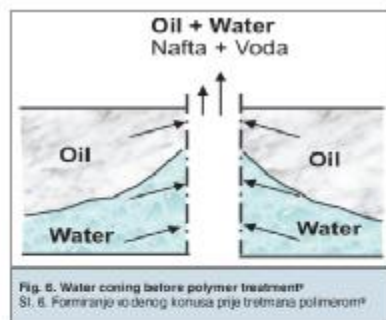


شکل ۱: راه های محتمل افزایش آب تولیدی از مخزن

در این مقاله آقای کائوشانسکی به بررسی یکی از این روش ها اشاره میکند و ژل خاصی تحت عنوان سیستم تمپواسکرین را مورد تحلیل آزمایشگاهی قرار میدهد البته توضیحات کاملی در این زمینه ارائه داده نشده و تنها به برخی نتایج بصورت کلی اشاره شده است.

تولید آب همراه با نفت یکی از مشکلات عمده برداشت از مخازن است که شامل دلایل متعددی میباشد. یکی از این دلایل وجود ریز درزه ها با تراوایی بالا است که موجب گذر حجم زیادی از آب میشود. در گذشته تحقیقات گسترده ایی برای جلوگیری از ورود آب به چاه انجام شده است که میتوان به تلاش برای سیمان کاری لایه مورد نظر و یا استفاده از پکر اشاره کرد که از بسیاری جنبه ها ناموفق بوده و راه حل مناسبی نبوده اند. برای مثال در سیمان کاری به دلیل تکمیل چندگانه چاه یا ضعیف بودن ساختار چاه و یا نبود اطلاعات کافی از سازند مورد نظر، امکان سیمان کاری بسیار کم بوده است.

در سال های اخیر روش های جدیدی برای قطع جریان تولید آب بکار گرفته شده است که به دو بخش مکانیکی و شیمیایی تقسیم بندی میشوند. روش های مکانیکی شامل حفاری افقی، حفر چاه های چندپهلوی و یا استفاده از ابزارهای جداسازی ته چاهی مانند هیدروسایکلون ها که در اغلب موارد هزینه ی گزافی برای بهره برداری در پی دارد. در روش های شیمیایی از مواد شیمیایی برای بستن یک ناحیه مورد نظر استفاده میشود که موفق بودن این روش به عوامل زیادی بستگی دارد مانند انتخاب ماده ی مناسب با شرایط مخزن، شناسایی مشخصات آب سازند و انتخاب سیستم مناسب شیمیایی.



شکل 2: افزایش تولید آب بر اثر مخروطی شدن و تزریق پلیمر برای اصلاح

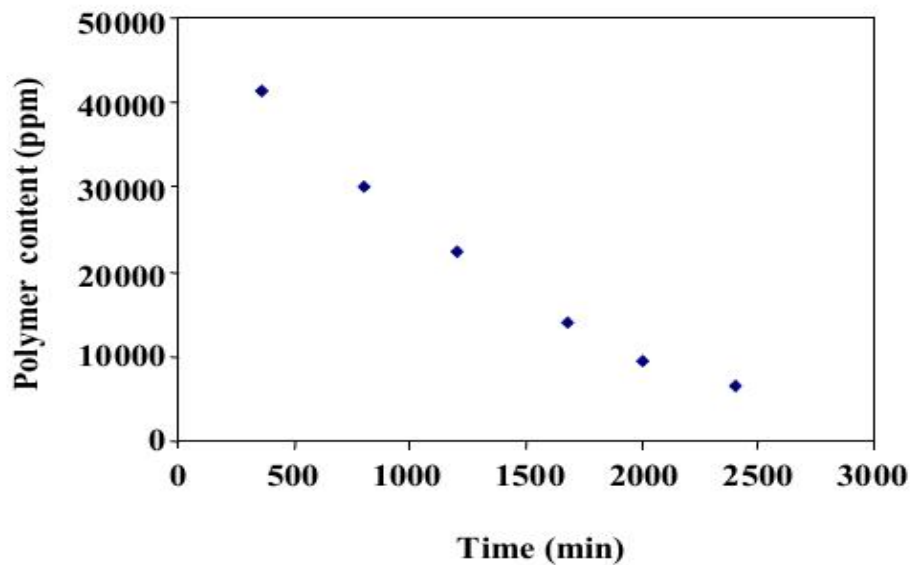
سیستم ژل-پلیمر یکی از روش های شیمیایی روز دنیا جهت کاهش تولید آب همراه است . در این سیستم، از ژل که شامل یک یا چند نوع پلیمر به همراه عامل ژل سازی میباشد جهت مسدود سازی لایه های با تراوایی بسیار زیاد مخزن استفاده میشود. این سیستم به دو صورت موجب افزایش تولید نفت میشود:

1- کاهش یا اصلاح تراوایی نسبی آب

2- بستن کامل جریان سیال بوسیله ژل قوی

### تاثیر غلظت پلیمر

یکی از عوامل حیاتی برای تشکیل ژل متناسب با شرایط، تعیین دقیق غلظت پلیمر میباشد. همچنین با تغییر آن میتوان زمان تشکیل ژل را نیز تغییر داد. هر سیستم ژلی برای تشکیل نیاز به حداقل غلظت پلیمر دارد که کمتر از آن ساخت ژل امکان پذیر نمیباشد. در سیستم تمپواسکرین اشاره به حداقل غلظت پلیمر نشده است.



نمونه ایی از تاثیر غلظت پلیمر بر زمان تشکیل ژل

## تأثیر شوری آب

یکی از عوامل کندی تشکیل ژل نمک موجود در آب سازند است که موجب ناپایداری ژل میگردد. وجود نمک موجب یونیزه شدن ژل و ازهم گسیختگی آن میشود. در سیستم تمپواسکرین فقط به کاربردی بودن این سیستم در آب با شوری 200 گرم بر لیتر اشاره شده است.



از سمت چپ به راست ،مقدار شوری آب کم شده است.

## دما

حداکثر دمای پایداری ژل با توجه به ساختار و اجزای تشکیل آن متفاوت است که به این نکته در استفاده از ژل در دماهای متفاوت باید توجه شود. سیستم ژل - پلیمر مورد بحث در مقاله آقای کائوشانسکی قابلیت مقاومت تا دمای 95 درجه سانتیگراد را دارد در حالی که در مقاله آقای مونتشری و همکاران با استفاده از پایدارکننده ی ارگانیکی این مقاومت تا دمای 140 درجه سلسیوس بالا میرود.

## سایر عوامل

از جمله سایر موارد در پایداری ژل میتوان به :

### - غلظت پایدارکننده

با افزایش آن پایداری ژل افزایش می یابد اما افزایش بیش از حد غلظت میتواند نتیجه کاملاً عکس دهد. البته در سیستم تمپواسکرین بحثی بر روی این موضوع نشده است.

## - غلظت یون هیدروژن در محیط

در مطالعات انجام شده حداکثر زمان تشکیل ژل در  $\text{PH}=7$  رخ میدهد. در سیستم تمپواسکرین اطلاع دقیقی از اثر  $\text{PH}$  موجود نیست.

## - فشار مخزن

تأثیر تغییرات فشار مخزن بر ویسکوزیته ی ژل تقریباً ناچیز و قابل گذشت میباشد. حداکثر فشار در سیستم تمپواسکرین برابر با 250 بار عنوان شده است.

مشخصات مخازن مناسب برای ژل تمپواسکرین بر اساس مقاله آقای کائوشانسکی عبارتند از :

- Reservoir thickness from 3 to 100 meters;
- Permeability of 80 to 5000 md;
- Porosity: 16-30 per cent;
- Reservoir temperature up to 95 °C;
- Water cut of 40 to 98 per cent;
- Dissection ratio: between 1-15;
- Reservoir pressure: up to 250 bar in the injection area;
- Minimum injectivity of injection wells: 80 m<sup>3</sup>/day;
- Maximum injectivity of injection wells: 1500 m<sup>3</sup>/day.

از میان تحقیقات گسترده ایی که در این مورد انجام شده است میتوان به مقالات زیر اشاره کرد :

- *Lyle, A., & Johnson, Jr. (2001, July). Production Well Water Shut-off Treatment in a Highly Fractured Sandstone Reservoir.*
- *Simjoo. Mohammad, & Vafaie Sefti. Mohsen, & Dadvand Koochi. Ahmad, Hasheminasab. Reza, & Sajadian. Valiahmad. (2007). Polyacrylamide Gel Polymer as Water Shut-off System: Preparation and Investigation of Physical and Chemical Properties in One of the Iranian Oil Reservoirs Conditions. Iran J. Chem. Chem Eng. 26 (No.4), 99 – 108.*

- Prabuddha Jain, & Vinod Sharma, & A.V. Raju, & S.K. Patra. (2000). *Polymer Gel Squeeze for Gas Shutoff, Water Shutoff and Injection Profile Improvement in Bombay High Pilot Wells. Presented at SPE Asia Pacific Oil and Gas Conference and Exhibition, 16-18 October 2000, Brisbane, Australia.*
- G.A. Al-Muntasheri, & H.A. Nasr-El-Din, & P.L.J. Zitha. (2008, September). *Gelation Kinetics and Performance Evaluation of an Organically Crosslinked Gel at High Temperature and Pressure. SPE Journal, 13 (No.3), 337-345.*
- Siti Rohaida Mohd Shafian, & Abdul Azim Hassan, & Suzylawati Ismail, & Ling Kong Teng, & Sonny Irawan. (2010). *Blocked Isocyanate Fluid System for Water Shut Off Application. Presented at IADC/SPE Asia Pacific Drilling Technology Conference and Exhibition, 1-3 November 2010, Ho Chi Minh City, Vietnam.*

## 2 - مسعود متین فرد: رئیس اداره نظارت بر آزمایش و تکمیل چاه - شرکت نفت خزر

از منظر عملیاتی و بررسی امکان پذیری استفاده از این ماده در فرایندهای صنعت نفت ایران موارد ذیل قابل طرح می باشد :

- 1- بهتر بود اطلاعاتی در خصوص تجهیزات مورد نیاز و ظرفیت آنها برای آماده سازی یک تن ماده شیمیایی پودری شکل ارایه می شد .
- 2- افزایش برداشت 2000 تا 5000 تن نفت بیشتر در مقیاس زمان و هزینه معنی دارد که در مقاله به آنها اشاره نشده است.
- 3- ارزیابی اقتصادی و به صرفه بودن استفاده از ژل منوط به در نظر گرفتن سرمایه گذاری اولیه جهت خرید ماشین آلات مورد نیاز و هزینه های تعمیرات و نگهداری و عملیات تزریق می باشد که به این موارد اشاره نشده است.
- 4- جهت انجام عملیات تزریق ژل به مخزن ؛ حضور دکل ضروری بوده و هزینه دکل باید در محاسبات اقتصادی آورده شود.
- 5- سازگاری ماده مذکور با نفت میادین مختلف نیاز به انجام آزمایشات میدانی دارد و مقاله باید بر اساس نتایج اخذ شده در یک میدان مشخص از نظر فنی و اقتصادی ارایه شود .



- 6- اطلاعات مندرج در برگه داده MSDS این ماده باید به تایید یک مرجع ذیصلاح از نظر خطرات انسانی و زیست محیطی رسیده باشد و اثرات زیست محیطی آن در صورت نشت یا ریزش بر روی کارکنان و محیط زیست مشخص باشد
- 7- با توجه به بالا بودن دمای مخازن نفتی ایران (بالای 210 درجه فارنهایت) این ماده قابلیت استفاده در اغلب میادین خشکی و دریایی ایران را ندارد.
- 8- هیچ سابقه ای از کارهای آزمایشگاهی و مطالعات پژوهشی در خصوص کارایی این ماده ارائه نشده است
- 9- مکانیسم و نحوه اثر این ماده بر مخزن و شرایط نفت تولیدی به خوبی روشن نیست لذا بسیاری از ویژگیهای ارائه شده برای این ماده قابل بحث و بررسی است.
- 10- در مقاله حاضر کمتر به جنبه های فنی و مکانیسم عمل این ژل پرداخته شده و بیشتر جنبه تجاری و تبلیغاتی آن مد نظر قرار گرفته که بررسی آن نیاز به اطلاعات دقیق تری دارد
- 11- ادعای کاهش هزینه تولید نفت به 12 درصد هزینه فعلی (از 5/3 به 0/6 دلار) نیاز به استدلال و توجیه فنی و اقتصادی قوی دارد .