

Управление заводнением в ТНК-ВР: эффективность превыше всего

Waterflood Management at TNK-BP: Focus on Efficiency

К первостепенным целям заводнения относятся поддержание энергии пласта (пластового давления) и вытеснение нефти к добывающим скважинам, при этом принципиальное значение имеют количество закачиваемой воды и места закачки. Повышение эффективности заводнения зависит от систематического анализа этих двух факторов. Поскольку 95% добычи нефти ТНК-ВР обеспечивают месторождения, разрабатываемые при помощи заводнения, задачу повышения эффективности этого процесса сложно переоценить.



Марат Басыров (MABasyrov@tnk-bp.com),
директор Департамента по улучшению
процессов разработки месторождений,
Управление разработки месторождений и
запасов, БН «Разведка и Добыча»

Marat Basyrov (MABasyrov@tnk-bp.com),
Director, Reservoir Management Functional
Excellence Dept., Reservoir Management and
Reserves Division, Upstream

С момента создания ТНК-ВР одной из главных задач Компании является увеличение объемов добычи нефти. Это требует повышения эффективности разработки месторождений, что, в свою очередь, неразрывно связано с повышением эффективности заводнения. Мероприятия по интенсификации добычи и вовлечению в разработку новых запасов требуют адекватного поддержания энергетического состояния коллекторов.

Особенно очевидно это стало в 2005-2006 годах после достижения значительных темпов роста добычи за счет проведения геолого-технических мероприятий (ГТМ) на добывающих скважинах и ввода

The main goal of water flooding is to maintain reservoir energy (reservoir pressure) and the displacement of oil to production wells. The amount of injected water and the location of the injection site are very important. Improvement of water-flooding efficiency critically depends on these two factors. TNK-BP produces 95% of its oil in fields developed with water flooding, and the importance of water-flooding efficiency improvement is hard to overestimate.

Since its inception, TNK-BP has been increasing its' oil production, which requires the improvement of field development and waterflood efficiency. Oil production enhancement and development of new reserves require that the reservoirs energy is maintained. The need for efficient reservoir pressure maintenance solutions became even more urgent after the significant production: increase of 2005–2006 caused by well interventions in production wells and the development of new fields, such as Ust-Vakh and the Kasparovsky dome in Samotlor. The initial flow rates were high but the subsequent oil production declined in new and worked over wells was so significant that the Company had to focus its attention to waterflood efficiency.

в эксплуатацию новых участков месторождений, таких как Усть-Вахская площадь и Каспаровский купол Самотлорского месторождения. Интенсивный рост добычи характеризовался высокими начальными дебитами и последующим сверхплановым падением добычи по новым скважинам и скважинам после ГТМ, что и привлекло внимание Компании к эффективности заводнения.

В 2007 году БН «Разведка и Добыча» и БН «Технологии» создали Управляющий совет по заводнению, в который вошли представители целевых дочерних обществ (ЦДО), Тюменского нефтяного научного центра (ТННЦ) и Корпоративного центра (КЦ). Главной задачей Совета стала системная работа по повышению эффективности заводнения. В результате его деятельности темпы падения базовой добычи снизились, и эти показатели имеют тенденцию к дальнейшему улучшению.

От экстенсивного развития к инновационному

Однако время легких побед в заводнении, которые были возможны за счет массового перевода скважин под закачку, подходит к концу. Дальнейшая оптимизация и рост эффективности требуют совершенствования в области анализа и реализации мероприятий. Сейчас на повестке дня стоят вопросы

развития компетенций персонала, повышения эффективности процессов управления заводнением и внедрения новых технологий. По сути, речь идет об инновационном развитии управления заводнением в Компании.

Последовательность элементов этого развития – «компетенции, процессы и технологии» – является ключевой и классической с точки зрения внедрения инноваций. Любая компания может купить современную технологию, но только квалифицированные специалисты способны идентифицировать ее, определить область и условия применения, правильно внедрить с соблюдением необходимых процессов и эффективно ее использовать. Ценность представляется не технология сама по себе, а умение ее применить – «ноу-хай».

Компетенции сотрудников, занимающихся управлением заводнением на рутинной основе, таким образом, расцениваются как базис повышения эффективности заводнения. Ближайшей целью Компании в этой сфере является создание на уровне

In 2007, Upstream and Technology established the Waterflooding Governance Board consisting of representatives from subsidiaries, the Tyumen Petroleum Research Center (TNC), and the Corporate Center. The main goal of this council was to improve of waterflood efficiency. As a result, the base production decline rate has slowed down and may improve even further.

From Extensive to Innovative Development

However, the period of easy progress in waterflood efficiency improvement attained by large-scale conversion of wells to injection is coming to an end. Further optimization and improvement require better analysis and better solutions. The current challenges are to develop personnel competencies, improve waterflood management efficiency and integrate new technologies. The ultimate goal is to ensure an innovative development of waterflood management in the company.

This development relies on the sequence of Competencies Processes Technology, which is key for the integration of innovations. For example, any company can buy any technology, but only the right people can identify

its strong suites and application, properly integrate it with due regard to all necessary processes, and eventually make an efficient use of the technology.

In other words,

the know-how

of using the technology is much more important than the technology itself.

Water-flood efficiency improvement is based on the competencies of the employees engaged. One of the main goals of the Company in this direction is to create of a pool of experts in subsidiaries with worldclass competencies. For this reason, the Company is implementing a program of personnel development based on master classes and advanced courses in waterflooding.

Process Improvement

Waterflood efficiency improvement processes may be divided into organizational and technological (workflow) processes. Organizational processes are related to elaboration of roles and responsibilities of all parties involved (oil and gas production shops, subsidiaries, TNC and the Corporate Center) and their motivation. The latter condition is essential to continuously integrate improvements and establish commitment to the use of improved practices. Another aspect of motivation is maintenance of the right balance between short-term production results, which may cause premature introduction of a waterflood system,

фото: Александр данилюшин / photo: Alexander Daniilyushin



На повестке дня стоят вопросы развития компетенций персонала, повышения эффективности процессов управления заводнением и внедрения новых технологий.

The current objectives are to develop personnel competencies, improve the efficiency of waterflood management processes, and integrate new technologies.

ЦДО пула экспертов, обладающих компетенциями по заводнению на уровне лучших мировых стандартов. Для этого начата системная реализация программы развития, включающей проведение мастер-классов и углубленных курсов по заводнению.

Совершенствуем процессы

Процессы повышения эффективности заводнения можно разделить на организационные и технологические. Первые относятся к области проработки ролей и ответственности участников процесса управления заводнением (цехов добычи, аппарата ЦДО, ТННЦ и КЦ), а также их мотивации. Мотивация важна для стимулирования последовательного внедрения улучшений, т.е. для формирования приверженности к улучшениям. Другим аспектом мотивации является поддержание баланса между краткосрочным результатом по добыче, который может быть достигнут в ущерб своевременности формирования системы заводнения, и долгосрочным эффектом от реализации мероприятий по поддержанию пластового давления (ППД). Процесс анализа систем заводнения реализуется комплексно – на основе гидродинамического моделирования и инженерно-аналитических подходов.

В части гидродинамического моделирования на месторождениях ТНК-ВР широко внедряются

and long-term effects of reservoir pressure maintenance program. Waterflood system analysis is a comprehensive process that relies on reservoir model analysis and the use of analytical engineering methods.

“Линии токов” позволяют не только визуализировать систему заводнения, но и рассчитать распределение закачанной воды между добывающими скважинами

Stream lines help visualize waterflood systems and determine injected water distribution across production wells **”**

Reservoir modeling methods based on stream lines are being integrated throughout the Company to visualize waterflood systems, determine injected water distribution across the production wells, and select of the most efficient patterns. Proper use of the models requires high competencies from those who make decisions on the reservoir pressure maintenance system on a daily basis. Therefore, the Company is implementing the concept of “Engineering Access to Models.” Models are created and monitored by specialists of modeling sections and used by engineers in the production / wellwork section, who utilize



РОССИЙСКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА SPE ПО РАЗВЕДКЕ И ДОБЫЧЕ 2012

16 - 18 ОКТЯБРЯ 2012

ВВЦ, ПАВИЛЬОН 75, МОСКВА, РОССИЯ

www.russianoilgas.com

Бронируйте лучшие стенды на Выставке - присоединяйтесь к ведущим компаниям отрасли! Подробности на www.russianoilgas.com

- Добавьте спонсорство мероприятия к портфелю своих маркетинговых инструментов и получите максимальное визуальное присутствие на Выставке
- Для молодых инновационных компаний разработан новый формат участия в Выставке «Инкубатор технологий» (подробности у менеджеров проекта)

Сопредседателями Исполнительного комитета конференции являются Гани Гилаев, вице-президент компании «Роснефть», и Гарри Брекельманс, исполнительный вице-президент Shell в России и Каспийском регионе

УСПЕХИ RO&G 2010 ГОДА

Краткая статистика

- Свыше 3300 участников более чем из 57 стран
- 1000 делегатов конференции
- Количество посетителей Выставки возросло на 28% по сравнению с 2008 г.

КОНТАКТЫ:

Сергей Жук,
менеджер проекта
т.: +7(495) 937 68 61*127
e: sergey.zhuk@reedexpo.ru

Наталья Яценко,
менеджер проекта
т.: +44(0) 208 910 7194
e: nataliya.yatsenko@reedexpo.co.uk

СПОНСОРЫ И ОРГАНИЗАЦИИ, ОКАЗАВШИЕ ПОДДЕРЖКУ В 2010 ГОДУ



Организаторы

Society of Petroleum Engineers

ООО «Рид Эспишионс»

методы, основанные на использовании «линий токов». Они позволяют не только визуализировать систему заводнения, но и рассчитать распределение закачанной воды между добывающими скважинами, найти наиболее эффективные варианты системы. Однако работа с моделями требует определенной квалификации, которой не всегда обладают специалисты, ежедневно принимающие решения по работе с системой ППД. Поэтому в Компании реализуется концепция «инженерного доступа к моделям». Создание и мониторинг моделей осуществляют специалисты отделов моделирования, а используют их инженеры в функциональных отделах с помощью специального программного обеспечения с упрощенным русскоязычным интерфейсом. В результате использования данной концепции инженеры-разработчики из ЦДО и цехов добычи получают интерактивный доступ к гидродинамической модели месторождения с возможностью оперативного прогнозирования (на три-пять лет) эффективности широкого спектра ГТМ, бурения, зарезок боковых стволов (ЗБС), мероприятий по системе ППД (Рис. 1).

Развитие инженерно-аналитических подходов ТНК-ВР реализуется поэтапно. Первоначально большое внимание уделялось анализу на уровне блоков, что было вызвано и удобством анализа большого фонда скважин, и традиционной блочно-замкнутой системой разработки основных пластов зрелых месторождений Западной Сибири. Сейчас формируется практика анализа на основе элементов разработки или ячеек заводнения (Рис. 2). Там, где целесообразно проводить анализ на основе иного разделения пласта, реализуется анализ на основе как технологически, так и геологически обусловленных блоков.

Погружение в новую культуру

Анализ по ячейкам заводнения проводится на основе практических наработок, форматов анализа, которые демонстрируют коллеги из компании ВР при проведении в ЦДО сессий DeepDive, или так называемых «глубоких погружений», по заводнению. Сессии DeepDive проводятся в ТНК-ВР с начала 2011 года как один из ответов

dedicated software with a simplified Russian interface. As a result, engineers and production specialists in subsidiaries and oil and gas production shops get interactive access to the reservoir model of a field and can thus forecast the efficiency of different well interventions, sidetracking operations, and reservoir pressure maintenance operations for the next three to five years (Fig. 1).

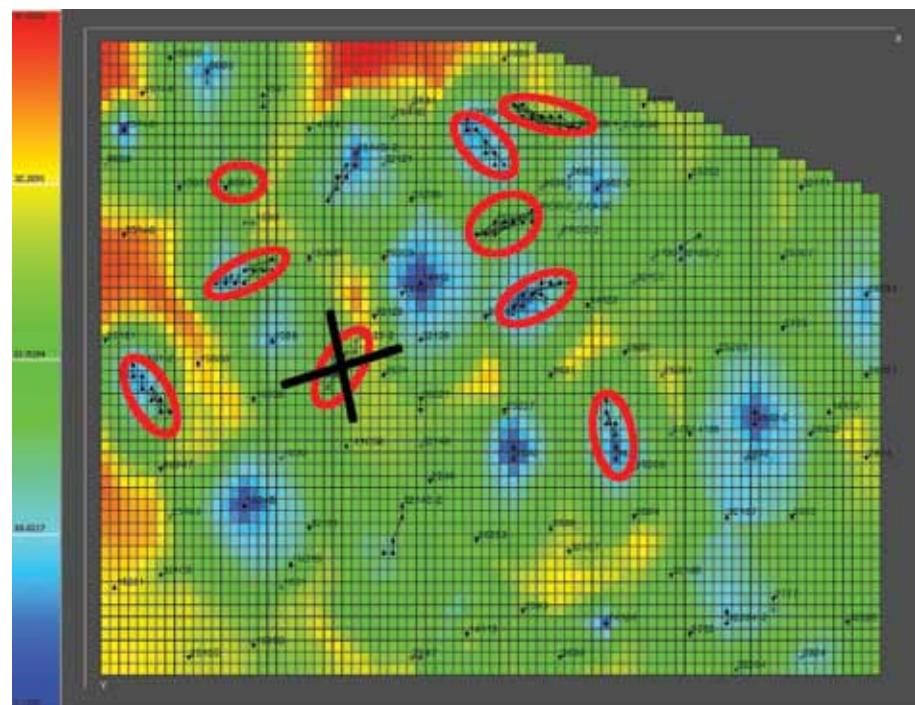


Рис. 1 Планирование ГТМ на основе «инженерного доступа к моделям»
Fig. 1 Wellwork Planning Based on “Engineering Access to Models”

Analytical engineering approaches are being developed in TNK-BP in stages. In the beginning, much attention was paid to the analysis of blocks, since it is the easiest and the most convenient approach for the analysis of an extensive well stock, and it also corresponds well to the conventional closed-block development pattern used in Brownfield reservoirs in West Siberia. Today TNK-BP is shifting to the analysis of development cells or waterflood patterns (Fig. 2).

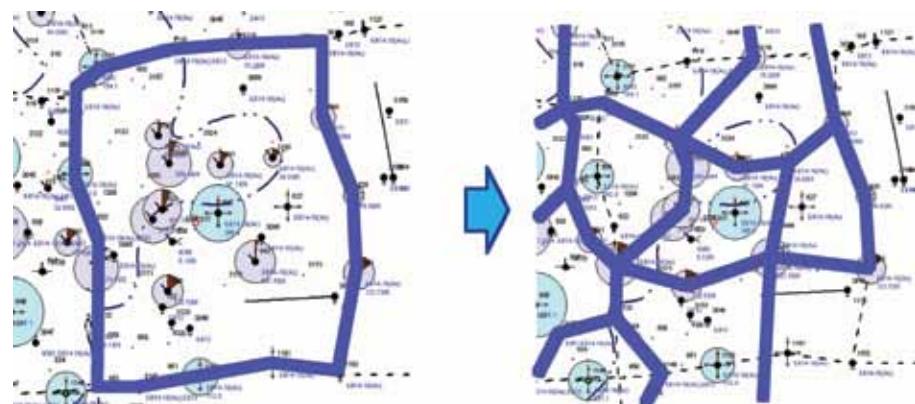


Рис. 2 Переход от анализа блоков к анализу ячеек заводнения
Fig. 2 Analysis Evolution: Blocks to Waterflood Patterns

на стоящую перед Компанией задачу повышения эффективности разработки месторождений Западной Сибири. Практика «глубоких погружений» уже доказала свою эффективность для развития навыков по управлению заводнением, что предопределило решение о ее распространении на активы Юго-Восточного дивизиона. В настоящее время серии DeepDive проводятся по месторождениям ООО «ТНК-Уват» и ЦДО Оренбургского региона.

К главным ценностям «глубоких погружений» относятся формирование последовательности анализа, выделение информации, требующей особого внимания, а также

изучение способов визуализации и комплексирования данных. При этом используемые подходы отнюдь не являются принципиально новыми. Преимущество заключается в формировании «культуры» проведения анализа с точки зрения необходимых данных, действий, баланса времени и внимания, затрачиваемых на анализ,

Both technologically and geologically separated blocks are analyzed in cases requiring a different approach to reservoir separation.

DeepDive into a New Culture

Waterflood patterns are analyzed based on practical analytical solutions and formats demonstrated by our colleagues from BP in subsidiaries during the DeepDive sessions.

The Company launched the DeepDive program as one of the ways to improve the efficiency of field development in West Siberia. The DeepDives proved to be efficient for the development of waterflood

management skills, and it was decided to roll out this practice in all assets of the South-East Area. A series of DeepDives is being carried out in the fields of TNK-Uvat and Orenburg Region.

The main advantages of the DeepDives include consistency

“

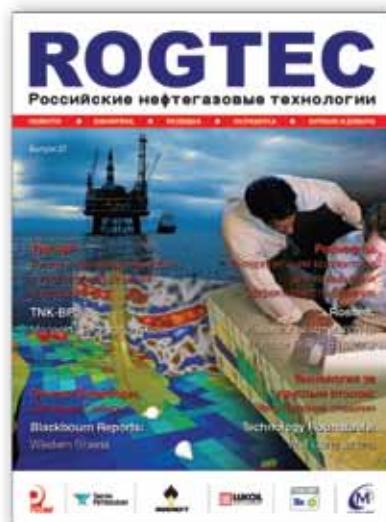
Важной составляющей повышения эффективности управления заводнением является автоматизация процессов анализа, направленная на снижение трудозатрат

Analysis automation aimed to reduce labor cost is one of the key elements of waterflood efficiency improvement

”

THINKING RUSSIA? THINK ROGTEC!

RUSSIAN OIL & GAS TECHNOLOGIES - A PUBLICATION BY THE MOBIUS GROUP



ROGTEC, Russian Oil & Gas Technologies, the regions leading media vehicle for existing and new client promotion in Russia and the Caspian. Covering the latest technology developments, company news, mergers, investments and case studies, ROGTEC provides the market with cutting edge editorial and insightful reporting that will help shape technology policy. Get in contact NOW for special advertising rates.

REMEMBER, IF YOU'RE THINKING RUSSIA, THINK ROGTEC!

The Mobiust Group, Tel: +350 2162 4000 Fax: +350 2162 4001 Email: sales@rogtecmagazine.com Web: www.rogtecmagazine.com



Рис. 3 Адресная закачка в пласт AB1(1-2) «Рябчик» через горизонтальные скважины ППД

Fig. 3 Horizontal Injectors to Ensure targeted Injection into AB1(1-2) Ryabchik

состава участников работы. В результате получается глубокое комплексное рассмотрение участка с выдачей рекомендаций не только по закачке, но и по ГТМ, и по необходимым исследованиям.

Еще одной важной составляющей повышения эффективности управления заводнением является автоматизация процессов анализа, направленная, главным образом, на снижение трудозатрат. Особую актуальность этой задаче придает значительное количество скважин, которые необходимо проанализировать, а также рутинность процесса анализа. В ТНК-ВР основным программным обеспечением, используемым промысловыми геологами и разработчиками, является «БАСПРО». В настоящее время совместно с коллегами из Западно-Сибирского дивизиона подготовлено техническое задание на разработку модуля по управлению заводнением и проводится его реализация в «БАСПРО» с перспективой внедрения в ЦДО Компании.

Ориентируясь на лучшие стандарты

Безусловно, развития только организационных процессов не достаточно для повышения эффективности управления заводнением, особенно при разработке пластов со сложной геологией или с высокой обводненностью – здесь для повышения нефтеотдачи пластов и роста эффективности заводнения требуется внедрение новых технологий. К успешным примерам таких инноваций можно отнести закачку воды в горизонтальные скважины пласта AB1(1-2) «Рябчик» Самотлорского месторождения (Рис. 3). Технология была опробована в 2010 году, а уже в этом году ЦДО перешли к ее тиражированию. Еще один пример – технология закачки полимера BrightWater, используемая компанией BP. В 2011 году проведена

of analysis, identification of vital information and the visualization and the combination of data. An analysis culture is being formed even though it is based on methods and approaches that are not new. The analysis culture implies optimization of the data, actions, time, and involvement of specialists participants and will ensure deep and comprehensive analysis of an area and provide recommendations for injection, well work over and further subsurface studies.

Another aspect of waterflood efficiency improvement is the automation of analysis processes. Analysis automation reduces labour costs, which is especially important when large numbers of wells are to be analyzed routinely. BASPRO is the main software package used by field geologists and reservoir engineers in TNK-BP. Terms of reference have been developed, in cooperation with the West Siberia Area, for developing of a waterflood management module in BASPRO and its subsequent integration in subsidiaries across the Company.

Aiming at World-Class Performance

Organizational improvement is of course not sufficient for an improvement in the efficiency of waterflooding, especially in reservoirs with complex geological structures or reservoirs with high oil watercuts. New technologies are to be implemented to increase the efficiency of waterflood and enhance oil recovery. One example of new waterflood technologies is the injection into horizontal wells of AB1(1-2) reservoir in Samotlor (Fig. 3), which has been tested in 2010-2011 and is now being rolled out in subsidiaries. Another example is injection BrightWater polymer, which is used in BP fields. The pilot injection of this polymer was carried out in TNK-BP in 2011. If this technology proves efficient, it may have a great potential in the Company.

Improvement of water-flooding efficiency requires continuous development of personnel competencies, use of best waterflood analysis methods, and integration of new technologies. Owing to the well-coordinated activities of the subsidiaries, TNC, and the Corporate Center, the Company is developing and integrating new world-class waterflood practices.

пробная закачка на месторождениях Компании, в случае успеха технология будет иметь большой потенциал.

Эффективность заводнения может существенно вырасти только в результате системной постоянной работы по развитию компетенций персонала, использованию лучших процессов анализа заводнения и адресному внедрению новых технологий. В настоящее время благодаря коллективной работе ЦДО, ТНЦ и КЦ Компания уверенно движется в направлении формирования практик управления заводнением на уровне лучших мировых стандартов.