

Список литературы

1. Астраханский карбонатный массив: Строение и нефтегазоносность / под ред. Ю. А. Воложа, В. С. Парасыны. – Москва : Научный мир, 2008. – 221 с.
2. Косачук, Г. П. Нефтегазоносность Астраханского свода. Обзорная информация / Г. П. Косачук // Геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений. – Москва, 2004. – 95 с.
3. Федорова, Н. Ф. Цикличность осадконакопления и нефтегазоносность отложений осадочного чехла Астраханского свода. Обзорная информация / Н. Ф. Федорова, В. А. Григоров // Геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений. – Москва, 2004. – 63 с.
4. Федорова, Н. Ф. Типы разрезов девонских и нижнекаменноугольных отложений Астраханского свода как отражение условий осадконакопления / Н. Ф. Федорова // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2004, октябрь. – Вып. 40. – С. 45–51.

References

1. *Astrakhan carbonate massif: Structure and oil and gas content*. Ed. by Yu. A. Volozh, V. S. Parasyana. Moscow, Nauchnyy mir Publ., 2008, 221 p.
2. *Kosachuk, G. P. Oil and gas potential of the Astrakhan arch. Overview information. Geology and exploration of gas and gas condensate fields*. Moscow, 2004, 95 p.
3. *Fedorova, N. F., Grigorov, V. A. Cyclicity of sedimentation and oil and gas content of sedimentary cover deposits of the Astrakhan arch. Overview information. Geology and exploration of gas and gas condensate fields*. Moscow, 2004, 63 p.
4. *Fedorova, N. F. Types of sections of Devonian and lower Carboniferous deposits of the Astrakhan arch as a reflection of sedimentation conditions. The bowels of the Volga region and the Caspian sea*. 2004, October, vol. 40, pp. 45–51.

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Серебряков Андрей Олегович, старший преподаватель, магистр, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: Geologi2007@yandex.ru

Лямина Наталья Федоровна, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: nataliagty@mail.ru

Нурмакова Жанна Ибрагимовна, доцент, кандидат биологических наук, Астраханский государственный технический университет, Российская Федерация, 414056, ул. Татищева, 16, e-mail: nurmak@yandex.ru

Курсанов Даниил Викторович, студент, Астраханский государственный технический университет, Российская Федерация, 414056, ул. Татищева, 16, e-mail: danyakirsanoff@yandex.ru

В настоящее время большое внимание уделяется сокращению затрат на геологоразведочные работы (ГРП). Большинство месторождений находятся на последних стадиях разработки, где рентабельность работ очень низкая. На этих этапах необходимо не только сокращение затрат, но и разработка и применение эффективных технологий, которые позволят продолжить освоение сырья на приемлемой рентабельности и развивать геологоразведочную промышленность России. Целью данной работы является обоснование технологий снижения затрат при одновременно-раздельной разведке и освоении нескольких горизонтов с помощью пакерного оборудования высокого качества. Такие технологии ГРП позволяют сократить объёмы бурения за счёт использования ствола одной скважины, сократить объёмы строительства инфраструктуры месторождений, повысить экономическую рентабельность эксплуатации освоенных месторождений и др.

Ключевые слова: геологоразведочные работы, технологии, эффективность, сырьё, скважина, освоение

**MODERN ADVANCED TECHNOLOGIES FOR IMPROVING
THE EFFICIENCY OF GEOLOGICAL EXPLORATION**

Serebryakov Andrey O., Master, Senior Lecturer, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: Geologi2007@yandex.ru

Lyamina Natalia F., Associate Professor, Astrakhan State Technical University, 16 Tatishcheva St., 414056, Russian Federation, e-mail: nataliagty@mail.ru

Nurmakova Zhanna I., Associate Professor, Ph. D. in Biology, Astrakhan State Technical University, 16 Tatishcheva St., 414056, Russian Federation, e-mail: nurmak@yandex.ru

Kirsanov Daniil V., student, Astrakhan State Technical University, 16 Tatishcheva St., 414056, Russian Federation, e-mail: danyakirsanoff@yandex.ru

Currently, a lot of attention is paid to reducing the cost of exploration. Most of the fields are in the last stages of development, where the profitability of work is very low. At these stages, it is necessary not only to reduce costs, but also to develop and apply effective technologies that will allow us to continue developing raw materials at an acceptable profitability and develop the Russian exploration industry. The purpose of this work is to substantiate cost reduction technologies for simultaneous separate exploration and development of several horizons using high-quality packer equipment. Such exploration technologies can reduce drilling volumes by using the trunk of a single well, reduce the volume of construction of field infrastructure, increase the economic profitability of field development, etc.

Keywords: exploration, technologies, efficiency, raw materials, well, development

Одновременно-раздельное освоение геологических ресурсов позволяет уменьшить расходы на разбуривание, обустройство и эксплуатацию месторождений [1]. Технологические модели одновременно-раздельного освоения ресурсов классифицируются по количеству разведываемых пластов, одновременно-раздельной разведки скважинами по конструктивному оформлению, концентрических, параллельных и одноколонных колонн насосно-компрессорных труб (НКТ), а также контролю отбора продукции по каждому пласту, установке по добыче и по закачке. В зависимости от типа энергии пластов технологии подразделяются по добыче сырья фонтанным или газлифтным (внутрискважинный газлифт) способами и добычи сырья глубиннонасосным или фонтанным способами одновременно. Закачка флюидов осуществляется с корректировкой подачи на забое или на устье скважины. Добыча сырья из нескольких пластов фонтанным способом производится установками с параллельными и концентрическими рядами НКТ. Например, установка ЗУФК (трёхрядная установка фонтанная с концентрической подвеской НКТ) делает возможным разработку двух пластов, в которых имеются такие примеси, как песок и парафин. Она состоит из трех концентрических рядов НКТ (фонтанную арматуру дополняют двумя крестовинами). Добыча реализуется по центральному и наружному пространству между НКТ, оставшееся среднее пространство НКТ и разобщитель пластов необходимы для проведения операций по глушению, освоению скважины и др. Разработку нескольких пластов фонтанным способом производят установками с параллельными рядами НКТ. В установках УГП (установки газовые с параллельными рядами НКТ) в исполнении устойчивом к коррозии заложена возможность подачи ингибитора коррозии и гидратообразования в затрубное пространство, который закачивают в пространство НКТ через ингибиторный клапан. Также имеются циркуляционные клапаны, которые используют при разработке скважины и промыве пробки. Благодаря разъединителям колонн возможно независимое извлечение пакеров. Одновременно-раздельная эксплуатация скважины возможна и для газлифтной добычи нефти и газа, для чего необходима установка внутрискважинного газлифта.

Освоение месторождений глубиннонасосным способом с применением электроцентробежных или штанговых насосов производится установками с одним или несколькими параллельными рядами НКТ по модели с одним насосом, а также параллельно или последовательно соединёнными насосами (в различных условиях эксплуатации используются различные модификации установок).

Одновременно-раздельная работа скважин фонтанным и глубиннонасосным способами производится в соответствии с методом «фонтан – насос» (нижний пласт фонтанирует) и «насос – фонтан» (верхний пласт фонтанирует).

Многоствольные технологии разделяются по категориям: многозабойные и многоствольные скважины.

Многозабойная скважина (МЗС) – скважина, состоящая из основного ствола и одного или нескольких ответвлений, пробуренных в пределах одного продуктивного пласта / объекта. МЗС позволяет увеличить долю полезной протяжённости стволов и позволяет увеличить поверхность дренирования продуктивного пласта (интенсификация добычи). Данную технологию в иностранных источниках принято называть скважинами «максимального контакта с коллектором» (МКК) либо “maximum-reservoir contact” (MRC). Если скважина вертикальная или наклонно-направленная, то предстоит точечное вскрытие, горизонтальная – линейное, а разветвлённо-горизонтальные и многозабойные скважины – это уже переход на площадные (объёмные) методы разработки залежей нефти. МЗС целесообразно строить в сравнительно устойчивых продуктивных пластах, при отсутствии газовой шапки и аномально высоких пластовых давлений [2].

Многоствольные скважины (МСС) – скважины, имеющие один или несколько боковых стволов, которые могут вскрывать различные объекты или разные точки в сетке разбуривания. При этом основным отличием МСС от МЗС является наличие самостоятельных стволов, полноценно заменяющих по одной скважине каждая, а не ответвлений, целью которых является обеспечение максимальной поверхности дренирования. Конструкция МЗС / МСС варьируется от нескольких простых, необсаженных боковых стволов, до сложных разветвленных конструкций, а также систем резки боковых стволов с рассчитанными на перепад давления стыками. При этом основной ствол и ответвления могут быть горизонтальными, вертикальными или наклонными.

Повышение эффективности технологий можно добиться при помощи применения двухпакерной компоновки для селективной изоляции на 35 МПа с гидравлическим разъединением от НКТ, представленной на рисунке 1 [3]. Для улучшения технологий применяют якорную компоновку скважин установкой УЭЦН, показанной на рисунке 2 [3].

Технологии однопакерной компоновки скважин погружным электронасосом осуществляются одновременной изоляцией вышерасположенного интервала негерметичности и двухпакерной компоновки для изоляции верхнего водопритока с отводом свободного газа из подпакерного пространства.

В настоящее время задача повышения эффективности системы поддержания пластового давления с целью увеличения КИН по-прежнему остаётся приоритетной для всех нефтяных компаний. Для её решения в первую очередь необходимо обеспечить достижение проектных величин давления закачки и приёмистости в нагнетательных скважинах и разобщить основную часть обсадной колонны скважины от действия высокого давления закачиваемой воды. Решения для эксплуатации системы ППД и её оптимизации выполняют технологии однопакерной и двухпакерной компоновки, якорной, пакера механического двухстороннего действия и т. д.

В данной работе упомяты только два типа.

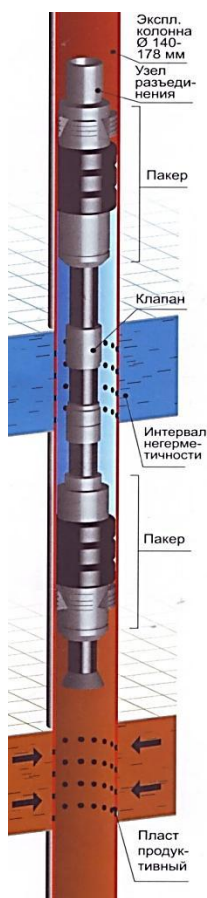


Рис. 1. Двухпакерная компоновка для селективной изоляции с гидравлическим разъединителем от НКТ



Рис. 2. Якорная компоновка для эксплуатации скважин установкой ЭЦН

Применение компоновок позволяет:

- применить разобщение интервалов ствола обсадной колонны скважины и её защиту от динамического воздействия закачиваемой или добываемой среды;
- получить прирост запасов сырья;
- снизить текущий процент обводнённости скважинной продукции до 10–30 %;
- повысить надёжность изоляции места негерметичности колонны;
- вывести скважины из резерва из-за высокого процента обводнённости добываемой продукции;
- повысить безопасность проведения ремонтных и аварийных работ, а также сокращение затрат на КРС, РИР.

Список литературы

1. Коршак, А. А. Основы нефтегазового дела / А. А. Коршак, А. М. Шаммазов. – Уфа : ДизайнПолиграфСервис, 2005.
2. Мищенко, И. Т. Выбор способа эксплуатации скважин нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами / И. Т. Мищенко, Т. Б. Бравичева, А. И. Ермолаев. – Москва : РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2005.
3. Сокращение затрат и энергоэффективные технологии. – Режим доступа: <https://npf-raker.ru/article/technologies/7836.html>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 15.06.2019).

References

1. Korshak, A. A., Shammazov, A. M. *The basics of oil and gas business*. Ufa, Designpoligrasservice Publ., 2005.
2. Mishchenko, I. T., Bravicheva, T. B., Ermolaev A. I. *The method of operating wells oil fields with hard to recover reserves*. Moscow, Gubkin Russian state University of Oil and Gas Publ., 2005.
3. *Cost reduction and energy-efficient technologies*. Available at: <https://npf-paker.ru/article/technologies/7836.html> (Accessed: 15.06.2019).

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Буданов Антон Борисович, аспирант, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Российская Федерация, 119234, г. Москва, ул. Ленинские горы, 1, e-mail: budananton@mail.ru; lvglebova@mail.ru

Баженовская свита – уникальный природный объект, который отличается от обычных осадочных пород как по составу, так и по физическим свойствам и является литологическим и геофизическим репером. На протяжении уже нескольких десятков лет она остаётся одним из основных источников углеводородного сырья, при этом многие учёные до сих пор не нашли общей точки зрения на формирование данных отложений. Достаточно большое количество геофизических, геохимических и других анализов было проведено за время изучения отложений баженовского горизонта. Но так и не стало ясно, каким же образом формировались отложения в титон-валанжинское время и почему же этот горизонт имеет столь большие запасы нефти.

Ключевые слова: баженовская свита, Фроловская нефтегазоносная область, Западно-Сибирский нефтегазоносный бассейн, региональные исследования, титон-берриаский век, титон-валанжинский век, Западная Сибирь, Краснolenинский свод, баженовский горизонт

GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE BAZHENOV HORIZON ON THE WESTERN SIBERIA

Budanov Anton B., postgraduate, Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskie gory St., Moscow, 119234, Russian Federation, e-mail: budananton@mail.ru

The Bazhenov Formation is a unique natural object that differs from ordinary sedimentary rocks, both in composition and in physical properties, and is a lithological and geophysical benchmark. For several decades, it remains one of the main sources of hydrocarbon raw materials, while many scientists still have not found a common point of view on the formation of these deposits. A sufficiently large number of geophysical, geochemical and other analyzes were carried out during the study of deposits of the Bazhenov horizon. But it did not become clear how deposits were formed during the Tithonian-Valanginian age and why this horizon has such large oil reserves.

Keywords: Bazhenov formation, Frolovskaya net oil and gas region, West Siberian oil and gas basin, regional studies, Tithonian-Berrian age, Tithon-Valanginian age, Western Siberia, Krasnoleninsky arch, Bazhenov horizon

Западная Сибирь является ключевым источником углеводородного сырья Российской Федерации со времён Советского Союза. С 1980-х гг. более половины годовой добычи нефти в СССР приходилось на Западную Сибирь. Во второй половине XX в. в Западной Сибири отмечен крупнейший прирост запасов углеводородного сырья. С открытием в 1953 г. первого газового месторождения – Березовского – в Западной Сибири менее чем за 20 лет создана мощная сырьевая база. На сегодняшний день объём начальных разведанных запасов нефти Западной Сибири составляет около 60 % общероссийских. Ежегодная добыча нефти в Западной Сибири составляет порядка 70 % суммарной по России. Потенциальные ресурсы