

## Добыча первичных природных ресурсов

УДК 622.276

*М. Б. Полозов, М. Аль-Шаргаби, А. Ганима*

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА В УСЛОВИЯХ ОДНОВРЕМЕННО-РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МНОГОПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**Аннотация.** Данная статья посвящена изучению вопроса проведения системного анализа по основным направлениям развития интеллектуальных и цифровых месторождений. Сложный уровень геологического строения многопластовых объектов предполагает, что будут применяться оптимальные технологии для одновременно-раздельной разработки нефтегазовых месторождений.

**Ключевые слова:** эксплуатация интеллектуальных месторождений, термодинамическое исследование, скин-фактор, датчик, одновременно-раздельная эксплуатация, геолого-технологическое мероприятие, нефтеотдача.

*Для цитирования:* Полозов М. Б., Аль-Шаргаби М., Ганима А. Интеллектуализация добычи нефти и газа в условиях одновременно-раздельной эксплуатации многопластовых месторождений // Управление техносферой. 2018. Т.1. Вып. 1. С. 87 – 93.

Одновременно-раздельную эксплуатацию (ОРЭ) применяют для повышения уровня технико-экономической эффективности разработки за счет совмещения ряда эксплуатационных объектов, а также осуществления, посредством использования специального оборудования, регулирования и контроля отбора запасов по каждому из объектов отдельно.

ОРЭ осуществляется путем оснащения скважин, имеющих обычную конструкцию, оборудованием, разобщающим разрабатываемые продуктивные пласты, либо же путем использования в этих целях скважин, имеющих специальную конструкцию.

Типы ОРЭ (установок):

- для одновременно-раздельного процесса эксплуатации пары объектов (УОРЭ-146 (168));

- для одновременно-раздельного процесса эксплуатации пары объектов; установка способна раздельно поднимать продукцию (УОРЭ РПП-146 (168));
- для одновременно-раздельного процесса эксплуатации пары объектов; установка способна совмещать добычу и заводнение (УОРЭ ДЗ-146 (168));
- для одновременно-раздельного процесса эксплуатации пары объектов на скважинах, которые оборудованы ЭЦН (УОРЭ ЭЦН-146 (168));
- для одновременно-раздельного процесса заводнения пары объектов (УОРЗ -146 ((168)).

Чтобы эффективно эксплуатировать многопластовые объекты, необходимо иметь промыслово-геофизические данные, которые получают при разработке пластов [3].

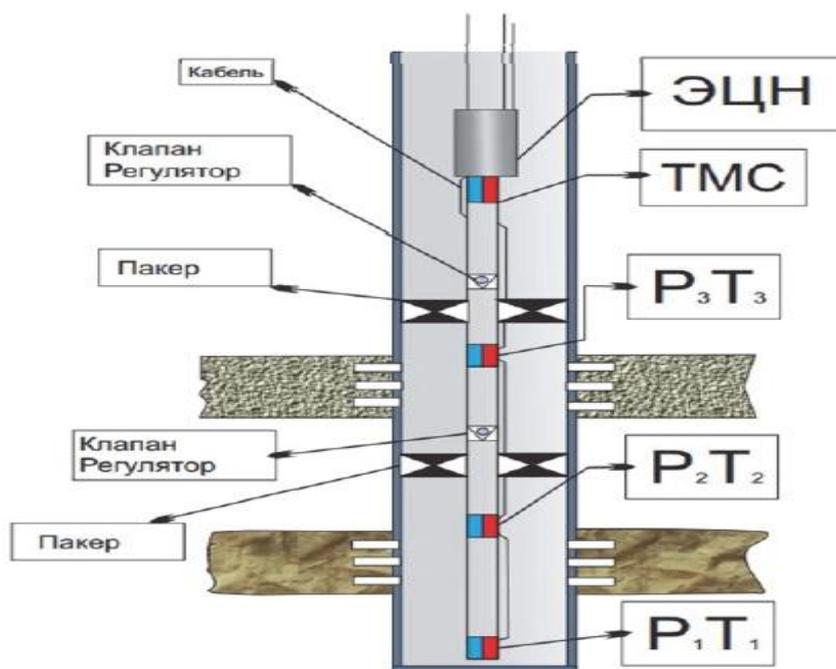
Применение компоновок для ОРЭ подразумевает наличие возможности создавать раздельную депрессию на каждый из пластов вплоть до абсолютного отсечения одного пласта. Данный факт позволяет вести раздельный учет продукции по всем пластам, работающим одновременно, что представляет собой обязательное требование «Правил по разработке нефтегазовых месторождений». Когда компоновки ОРЭ оснащают многодатчиковой системой для регистрации параметров пластов, то помимо раздельного учета добываемой продукции, в реальном времени возможно осуществлять процесс мониторинга работы всего внутрискважинного оборудования, а также мониторить состояние призабойной зоны в пласте, наблюдать работу пластов в моменты создания на них разных депрессий [1, 2].

Последний факт является очень важным для создания оптимального уровня депрессии на все пласты при совместной их работе. Вклад любого пласта в процесс общей работы скважины согласно линейному закону фильтрации Дарси является прямо пропорциональным проницаемости пластов,

создаваемой на каждый из пластов депрессии, а также обратно пропорциональным вязкости, фильтрующейся здесь жидкости. Величина проницаемости ПЗП при правильном подходе незначительно изменяется во времени, контролируется и регулируется. Создаваемая для каждого из эксплуатируемых одновременно пластов депрессия наибольшее влияние оказывает на уровень дебита скважин, на продуктивность каждого пласта. Кроме этого, если имеется качественная информация по совместной их работе, можно подобрать депрессию для пласта, чтобы в дальнейшем установить оптимальное ее значение.

Чтобы получить информацию по каждому работающему пласту, необходимо разместить специальные датчики температуры и давления в зумпфе скважины, а также около кровли пластов.

Применение данного типа конструкции позволит эксплуатировать скважины, вскрывающие 3 пласта и более (рис.) [3].



**Компоновка ОРЭ с одним ЭЦН**

Скважины, оснащенные описанной выше компоновкой, полностью автоматизированные, поскольку, при наличии определенных настроек станции управления, можно обеспечить закрытие клапанов с необходимой нам регулярностью, с автоматической фиксацией различных отдельных параметров по работе пластов. Данная схема практически универсальна и позволяет регулировать и контролировать депрессию, создаваемую на имеющиеся пласты.

Исследования скважин, которые оборудованы данной компоновкой, проводят без подъема глубинного оборудования. Такой метод позволяет существенно понизить финансовые и временные затраты.

Под всеми клапанами расположены хвостовики, имеющие манотермометры для регистрации температуры и давления, которые служат индикаторами открытия и закрытия клапанов. В момент закрытия идет запись кривой по восстановлению давления (КВД), причем достаточно качественная, так как исключено влияние ствола скважин, усложняющего процесс интерпретации данных.

Принцип действия датчиков похож на принцип действия термоманометрических систем (ТМС) УЭЦН. Информация передается по геофизическому кабелю к станции управления, откуда с использованием телемеханики поступает к автоматизированному рабочему месту (АРМ) технолога, геолога или других специалистов.

### **Выводы**

Одновременно-раздельная эксплуатация нескольких эксплуатационных объектов на одной скважине допустима при наличии внутрискважинного сменного оборудования, обеспечивающего возможности для реализации раздельного учета добываемой продукции и промысловых исследований на каждом пласте раздельно, а также проведения безопасных работ на скважинах с учетом различия давлений плюс свойств, которыми обладают пластовые

флюиды, что ведет к большей эффективности и безопасности технологического процесса добычи углеводородного сырья и одновременно связано с процессом оптимизации и управляемости при влиянии техносферы в биосферную структуру.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев В. А., Бастриков С. Н., Попов В. А. Состояние, проблемы и перспективы развития на многопластовых месторождениях Западной Сибири одновременно-раздельной эксплуатации скважин УЭЦН // Нефть и газ. 2015. №1. С. 19 – 25.
2. Гарифов К. М. История и современное состояние техники и технологии орэ пластов в ОАО «Татнефть» // Инженерная практика. 2010. № 1. С. 19 – 29.
3. Тахаутдинов Ш.Ф., Ибрагимов Н.Г., Фадеев В.Г., Заббаров Р.Г., Ахметвалиев Р.Н., Тарифов К.М., Кадыров А.Х. Одновременно-раздельная эксплуатация двух пластов в ОАО «Татнефть» // Нефтяное хозяйство. 2006. № 3. С. 58 – 61.

Поступила в редакцию 28.05.2018

#### Сведения об авторах

*Полозов Михаил Брониславович* – к.б.н., доцент каф. РЭНГМ, Институт нефти и газа им. М.С. Гуцериева ФГБОУ ВО «УдГУ».

426034, Ижевск, ул. Университетская 1, к. 7.

Тел. 8-919-9112460

E-mail: michael999@inbox.ru

*Аль-Шаргаби Мохаммед Абдулсалам Таха Саллам* – студент 1 курса магистратуры, Институт нефти и газа им. М.С. Гуцериева ФГБОУ ВО «УдГУ»

426034, Ижевск, ул. Университетская 1, к. 7.

Тел. 7 (950) 815-96-22

E-mail: [matsa19931410@icloud.com](mailto:matsa19931410@icloud.com)

*Ганима Ахмед Хасан* – студент 1 курса магистратуры, Институт нефти и газа им. М.С. Гуцериева ФГБОУ ВО «УдГУ»

426034, Ижевск, ул. Университетская 1, к. 7.  
Тел.7 (922) 508-59-22  
E-mail: [mr.ghanima@mail.ru](mailto:mr.ghanima@mail.ru)

*M. B. Polozov, M. Al-Shargabi., A. Ghanima*

## **INTELLECTUALIZATION OF THE OIL AND GAS PRODUCTION UNDER CONDITIONS OF SIMULTANEOUS-SEPARATE OPERATION OF THE MULTIPLAST FIELDS**

**Annotation.** This article is devoted to the study of the question of system analysis on the main directions of development of intellectual and digital deposits. The complex level of the geological structure of multi-layered objects suggests that optimal technologies will be used for simultaneous-separate development of oil and gas fields.

**Keywords:** exploitation of intellectual deposits, study, skin factor, sensor, simultaneous-separate operation, geological and technological measures, oil recovery.

*For citation:* Polozov M. B., Al-Shargabi M., Ghanima A. Intellectualization of the oil and gas production under conditions of simultaneous-separate operation of the multiplast fields, Management of the technosphere, 2018, vol. 1, iss.1, pp. 87 – 93 (in Russ.).

### **REFERENCES**

1. Afanasyev V.A, Bastrikov S.N, Popov V.A. State, problems and prospects of development of simultaneous-separate operation of ESP wells in multi-layer deposits in Western Siberia, Oil and Gas, 2015, no. 1, pp. 19 – 25 (in Russ.).
2. Garifov K.M. History and current state of technology and technology of ore layers in OAO Tatneft, Engineering practice, 2010, no. 1, pp. 19 – 29 (in Russ.).
3. Takhautdinov Sh.F., Ibragimov N.G., Fadeev V.G., Zabbarov R.G., Akhmetvaliev R.N., Tarifov K.M., Kadyrov A.Kh. Simultaneous-separate operation of two layers in OAO TATNEFT, Oil Industry, 2006, no. 3, pp. 58 – 61. (in Russ.).

Received 28.05.2018

***About the Authors***

*Polozov M. B.* – Ph.D., Associate Professor, M.S. Gutseriev Oil and Gas Institute, Udmurt State University, 426034 Russia, Izhevsk, Universitetskaya st. 1.

Phone: 8-919-911-24-60

E-mail: michael999@inbox.ru

*Al-Shargabi M* – 1st year master, M.S. Gutseriev Oil and Gas Institute, Udmurt State University, 426034 Russia, Izhevsk, Universitetskaya st. 1.

Phone: +7 (950) 815-96-22

E-mail: [matsa19931410@icloud.com](mailto:matsa19931410@icloud.com)

*Ghanima A.* – 1st year master, M.S. Gutseriev Oil and Gas Institute, Udmurt State University, 426034 Russia, Izhevsk, Universitetskaya st. 1.

Phone: 7 (922) 508-59-22;

E-mail: [mr.ghanima@mail.ru](mailto:mr.ghanima@mail.ru)