

УДК: 622.276.1/4

ПРОГНОЗ ЗОН С ОСТАТОЧНЫМИ ЗАПАСАМИ НЕФТИ ДЛЯ ВВОДА ЛИКВИДИРОВАННЫХ СКВАЖИН В ПОВТОРНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Рахмонкулов Мурод Турдиалиевич
доцент, Каршинского инженерно-экономического института, г.Карши,

Аннотация: В данной статье геолого-промысловые материалы о результатах ввода скважин в повторную эксплуатацию, после их длительного простоя, показывают, что его эффективность зависит от многих геолого-физических и технологических факторов. В связи с этим актуальным является установление геолого-физических и технологических факторов, определяющих эффективность повторной эксплуатации истощенных залежей нефти и консервированных скважин.

Ключевые слова: исследования, залежи, скважин, консервация, ликвидация, месторождения, гидродинамика, корреляции, дебит, запас.

FORECAST OF ZONES WITH REMAINING OIL RESERVES FOR REPUBLISHING ALIQUIDED WELLS

Rakhmonkulov Murod Turdialievich
Associate Professor, Karshi Engineering and Economic Institute, Karshi,

Abstract: In this article, geological and field materials on the results of putting wells back into operation after a long period of inactivity show that its effectiveness depends on many geological, physical and technological factors. In this regard, it is relevant to establish the geological, physical and technological factors that determine the effectiveness of the re-exploitation of depleted oil deposits and mothballed wells.

Key words: research, deposits, wells, conservation, liquidation, fields, hydrodynamics, correlations, flow rate, reserve.

В мире ведутся исследования по научному обоснованию процесса переформирования высокообводненных нефтяных залежей, изучению влияния их геологического строения, свойств коллекторов и пластовых

флюидов, технологических показателей на эффективность работы скважин, введенных в повторную эксплуатацию после их длительного простоя в ликвидированном или консервированном фонде. При этом особое внимание уделяется обобщению результатов промысловых работ, позволяющих на фактических материалах устанавливать степень влияния геологических и технологических факторов на эффективность повторной эксплуатации скважин.

Проведенный анализ и обработка геолого-промысловых данных месторождений Южный Кемачи, Оккул, Кошкудук и Учкызил подтвердил, что консервация и остановка скважин в независимости от причин их вызывающих ведут к разбалансированию системы разработки и снижению эффективности контроля и управления процесса извлечения нефти, а в конечном счете потери потенциально извлекаемых их запасов. Аналогичные результаты получены и на ряде месторождений других регионов [1, 2].

В настоящее время для проведения геолого-технических мероприятий, в т.ч. для возврата ликвидированных и законсервированных в повторную эксплуатацию, выделяют зоны неохваченные или слабоохваченные процессом дренирования при реализованной системе разработки. Для решения этой задачи существующей системы разработки, широко применяется гидродинамический анализ взаимодействия скважин.

Для определения наличия или отсутствия взаимодействия между скважинами в этих работах, в основном, используется удобный в практическом отношении метод, именуемый коэффициентом корреляции рангов, разработанный Спирменом [3]. Данный способ изучения тесноты связи между показателями, основан на корреляции не самих значений коррелируемых величин, а их рангов.

Для определения коэффициента корреляции необходимо иметь два ряда значений дебитов двух соседних скважин. Из-за действия различных факторов, каждый дебит отличается от среднего значения, так что каждый

ряд значений дебитов можно рассматривать как реализацию случайной величины. Наличие связи между двумя случайными величинами определяется коэффициентом корреляции. Поэтому, при наличии гидродинамической связи между двумя скважинами, коэффициент корреляции их дебитов будет иметь величину, существенно отличную от нуля и близкую к нулю в противном случае.

Последовательность действий при выделении застойных зон по данным способам, следующая. Приведем схемы расчета коэффициента ранговой корреляции Спирмена. По двум скважинам берется n замеров дебитов.

а) Значение дебитов в каждом ряду ранжируют в порядке их возрастания или убывания. Таким образом, истинные значения дебитов заменяют их порядковыми номерами (рангами). Если в исходных рядах встречаются одинаковые значения дебитов, то каждому из них приписывается ранг, равный среднему от их суммы.

б) Рассчитывают разности между рангами в каждой последовательности дебитов d_j .

в) Значения d возводят в квадрат и суммируют.

г) Рассчитывают коэффициент ранговой корреляции:

$$R = \frac{1 - (8 \sum d_j^2)}{(n^2 - 1) - \frac{1}{2} \sum (j - 1)^2} \quad (1)$$

$$T_j = l_j - l_j \quad (2)$$

где: l_j число повторений одного из значений замеров дебитов.

д) Определяют значимость отличия R от нуля

$$t = R \frac{n - 2}{1 - R^2} \quad (3)$$

для числа степеней свободы $n - 2$ и при заданном уровне значимости α .

е) Рассчитанное значение t сравнивается с табличными [4].

Число степеней свободы равно $\nu = n - 2$, уровень значимости выбирается равным $\alpha = 0,05$. Если табличное значение (t_{α}), больше t , то

полученное значение R не является значимым, т.е. взаимодействие между скважинами отсутствует. При наличии гидродинамической связи между скважинами, коэффициент корреляции их дебитов будет иметь величину, существенно отличную от табличной ($t > t_T$), т.е. чем сильнее гидродинамическая связь между скважинами, тем расчетное t больше t_T .

з) Попарно анализируется взаимодействие соседних скважин. Определяя направления, по которым взаимодействие уменьшается или увеличивается, методом треугольников строится карта взаимодействия скважин, на которой выделяются зоны расположения застойных зон.

Очевидно, что если между двумя добывающими скважинами расположена зона, в которой фильтрация нефти отсутствует, то взаимное влияние скважин будет мало или вообще отсутствует. С другой стороны, наличие такого взаимодействия свидетельствует о существовании хорошей гидродинамической связи между скважинами, т.е. можно предположить отсутствие застойной зоны. Для выделения этих зон в работе [5] предложена шкала желательности для коэффициентов ранговой корреляции (табл.1).

Основным недостатком способа построения карт распределения остаточных запасов нефти на основе гидродинамического взаимодействия скважин является не количественная, а качественная оценка зон локализации остаточных запасов нефти [6, 7].

Таблица 1

Шкала желательности для коэффициентов ранговой корреляции

| Желательность показателя | Количественный критерий |
|--------------------------|-------------------------|
| Очень хорошая | 0,8-1,0 |
| Хорошая | 0,63-0,8 |
| Удовлетворительная | 0,37-0,63 |
| Плохая | 0,2-0,37 |
| Очень плохая | 0-0,2 |

На подгазовых нефтяных залежах месторождений Южный Кемачи и Оккул после повторного ввода скважин в эксплуатацию, после консервации

их от 6 до 36 месяцев, достигнуто увеличение дебита по нефти более 2-х раз и снижение обводненности продукции до 10 -15 %. При этом повторный ввод скважин в эксплуатацию увеличил потенциально извлекаемые запасы нефти. Извлекаемые запасы нефти, рассчитанные по характеристикам вытеснения нефти водой, свидетельствуют об увеличении КИН до 3,5 %.

Список литературы

1. Alimahammadu S., Zendehbondi S., James L., A comprehensive review of asphaltene deposition in petroleum reservoirs: Theory, challenges and tips // Fuel. – 2019. – Vol. 252. – P. 753-791.

2. Satter A., Igbal G.M. Unconventional oil reservoirs. In book Reservoir Engineering // The Fundamentals, Simulation and Management of Conventional and Unconventional Recoveries, - 2016. – P. 373-387.

3. Программа. № DGU 11117. Расчет пластового давления в нефтедобывающей скважине /Рахмонкулов М.Т., Абиразоков А.И. Зарегистрирована в государственном реестре программ для электронно-вычислительных машин Республики Узбекистан. 21.05.2021 г.

4. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1983. - С. 174-178.

5. Исследование влияние временных остановок скважин на коэффициент извлечения нефти месторождения Тошкудук / А.Х.Агзамов, А.А.Шохакимова, М.А.Саидмахмудова и др. //INNOVATION TECHNOLOGIYALAR. – 2015. - №4. – С. 10-14.

6. Агзамов А.Х., Жураев Э.И., Бобомуродов У.З. Алгоритм для построения карты дренируемых запасов нефти // “Актуальные проблемы нефтегазовой геологии и инновационные методы и технологии освоения углеводородного потенциала недр” международная научно-практическая конференция. – Ташкент, 2019. – С.473-475.

7. Эрматов Н.Х., Бобомуродов У.З., Рахмонкулов М.Т., Гулямов Р.А. Алгоритм построения карты распределения остаточных запасов нефти на основе формулы объемного метода // Инновацион технологиялар. – Карши: 2020. –№1(37). – С. 3-7.