



УДК 622.244.442

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛИКВИДИРОВАННЫХ И КОНСЕРВИРОВАННЫХ СКВАЖИН НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

REHABILITATION OF ABANDONED AND PRESERVED WELLS TINNED WELLS IN THE FIELDS OF WESTERN KAZAKHSTAN

Измуханбетов А.Б.
KMG,
ТОО «Инжиниринг»
i.amir.89@gmail.com

Izmukhanbetov A.B.
KMG,
Engineering LLP
i.amir.89@gmail.com

Аннотация. Основная часть месторождений западного Казахстана были открыты во второй половине прошлого столетия. Не все они смогли обеспечить добычу углеводородов для успешной дальнейшей их разработки. Однако, на данный момент современные технологии вторичного вскрытия продуктивных горизонтов дают возможность добывать промышленные запасы продукции в сложно горно-геологических условиях. В свою очередь такой подход повышает шансы на дальнейшую разработку участков и блоков, а также нерентабельных месторождений. Поисково-разведочное бурение является весьма затратным, в плане времени и средств, технологическим процессом. Доразведка структур в ранее пробуренных законсервированных скважинах, с применением современных подходов, является экономически выгодным процессом разработки и эксплуатации.

Annotation. The main part of the fields in western Kazakhstan were discovered in the second half of the last century. Not all of them were able to ensure the production of hydrocarbons for their successful further development. At the present time, modern technologies of the opening formation horizons make it possible to extract industrial reserves of products in difficult mining and geological conditions. In turn, this approach increases the chances of further development of areas and blocks, as well as unprofitable deposits. Exploration drilling is a very costly, in terms of time and money, technological process. Additional exploration of structures in previously drilled suspended wells, using modern approaches, is an economically beneficial development and operation process.

Ключевые слова: консервация скважин, конструкция, биополимерный буровой раствор, цементный мост.

Keywords: well abandonment, well design, biopolymer drilling fluid, cement fluid.

На юго-восточной части Прикаспийской впадины Казахстана рассматриваются варианты вывода скважин из консервации с последующей доразведкой блока. В частности, блок Каратон-Сарыкамыс состоит из осадочных пород, включающих соленосные отложения кунгурского яруса нижней перми. В составе подсолевого комплекса пород в пределах рассматриваемой территории вскрыты пермские, каменноугольные и девонские отложения. Надсолевой разрез представлен полным комплексом отложений, характерным для всей Прикаспийской впадины.

Планируемые к выводу из консервации скважины находятся на месторождениях Байтобетарал, Атанак, Акнияз и Западный Карасор.

В частности, структура Байтобетарал представляет собой антиклинальное поднятие, вытянутое с юго-запада на северо-восток, разбитое сбросом северо-западного направления на два крыла: юго-восточное и северо-западное. Протяженность поднятия по длинной оси 10 км. Изученным является юго-восточное крыло. Площадь Байтобетарал была выведена из разведки как бесперспективная. Несмотря на выполнение определенного комплекса геологоразведочных работ геологическое строение структуры все же слабо изучено, в связи с чем необходимо проведение геологоразведочных работ для детализации геологического строения и выяснения перспектив нефтегазоносности структуры.

На месторождении Атанак в процессе поискового бурения нефтегазопроявления не наблюдались, и площадь выведена из поискового бурения как бесперспективная на нефть и газ. Однако, установлено, что в отдельных образцах керна, поднятых из структурных скважин, главным образом из верхнемеловых отложений, отмечены слабые признаки нефти в виде запаха и примазок. Исходя из этого, есть основания считать, что перспективность нефтегазоносности площади Атанак недоизучена.

На площади Акнияз было пробурено 5 разведочных скважин и получены непромышленные приемы нефти, в связи с этим площадь была так же выведена из поисково-разведочного бурения как бесперспективная, тем не менее планируется организация и проведение комплекса работ по доразведке с использованием современных технологий вторичного вскрытия перспективно продуктивных пластов.

Восстановление скважин на вышеперечисленных месторождениях включает в себя комплекс восстановительных работ такие как разбуривание цементных мостов в интервале перфорации потенциального продуктивного горизонта, комплекс геофизических исследований по проверке технического



состояния эксплуатационной колонн, восстановление герметичности эксплуатационной колонны, а также возможная изоляция водонасыщенных горизонтов. При повторном испытании и освоении будет проведен комплекс промыслово-геофизических и гидродинамических исследований, результаты которых определяют дальнейшую судьбу скважин.

Планируемый к проведению комплекс геофизических исследований включает специальные исследования, предназначенные для решения частных задач, связанных с выделением дефектов обсадных колонн и цементного кольца, которые ставят под сомнение герметичность затрубного пространства. Данный комплекс решает следующие задачи:

- обнаружение в теле обсадной колонны трещин, порывов, одиночных отверстий, негерметичность соединительных муфт а также их страгиваний по резьбе;
- измерение толщин и выделение интервалов внутренней и внешней коррозии обсадных труб;
- определение качества цементирования обсадных колонн (характер сцепления цементного камня с колонной и породой, распределение цемента за колонной);
- определение интервалов напряженного состояния обсадных труб, обусловленного деформацией колонны породами с высокими реологическими свойствами.

При подробном изучении истории проводки скважин, а также их дел, было определено что скважины бурились с использованием глинистого бурового раствора, без использования ингибиторов, что в свою очередь могло повлиять как на появление осложнений в процессе бурения, так и на процесс вскрытия продуктивного пласта. Все же для проведения работ по выводу скважин из консервации и восстановлению технического состояния скважин необходимо применение высокотехнологичных буровых растворов. К таким растворам относится биополимерный буровой раствор, компонентный состав которого показан в таблице 1. Как видно из таблицы биополимерный буровой раствор включает в состав химические реагенты, позволяющие управлять, как структурно-механическими, коллоидно-химическими, бактерицидными, так и утяжеляющимися свойствами.

Таблица 1

| Название компонентов Биополимерного раствора | Кoeff. Запаса раствора на поверхности | Нормы расхода компонентов раствора м ³ /м и его компонентов кг/м ³ | |
|--|---------------------------------------|--|-------------------------|
| | | Величина | Поправочный коэффициент |
| Техническая вода | 1,5 | 1024 | 0,5 |
| Каустическая сода | | 1,5 | 0,5 |
| Кальцин. сода | | 1,5 | 1,0 |
| DRISPAC R | | 5 | 1,0 |
| DRISPAC SL | | 5 | 1,0 |
| MIL – STARCH | | 12 | 1,0 |
| Xanthan Gum | | 1 | 1,0 |
| WO-Defoam | | 0,2 | 1,0 |
| FK-Lube | | 3 | 1,0 |
| CaCO ₃ | | 38 | 1,0 |
| Бактерицид | | 0,3 | 1,0 |

Данный раствор рекомендуется использовать, как в случае негерметичности эксплуатационной колонны, так и в условиях открытого ствола. При этом контактирование бурового раствора с горными породами, в разрезе скважины, полностью позволит сохранить устойчивость стенок скважин, с одной стороны, и предотвращать загрязнение продуктивных горизонтов.

В таблице 2 приведены рекомендуемые параметры биополимерного бурового раствора, намеченного к использованию при производстве вышеперечисленных работ, с учетом первоначальных данных о градиенте пластового давления.

Необходимое оборудование для приготовления и очистки бурового раствора, включают в себя: вибросито, пескоотделитель, дегазатор, диспергатор, блок приготовления раствора (гидроворонка, перемешиватель), цементировочный агрегат, емкость для технической воды, емкость для приготовления растворов и емкость для сбора скважиной жидкости.

За длительный период времени, в котором скважины находились в консервации за счет повышенного напряжения материала обсадной колонны, вызванное обжатием обсадных колонн породами с высокими реологическими свойствами, скважина могла потерять герметичность. Поэтому все данные по градиентам пластового давления должны уточняться в процессе восстановления скважины.



Таблица 2

| Назначение раствора | Уд. вес, кг / м ³ | Условная вязкость, сек | Водоотдача, см ³ / 30 мин | Вязкость пластическая, мПа × с | СНС, дПа | | рН |
|---|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|----------|--------|-----|
| | | | | | 1 мин | 10 мин | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Для проведения проверки технического состояния эксплуатационной колонны и разбуривания цементного моста, глинистых пробок, опрессовки экс. колонны и перфорации | 1200–1250 | 35–50 | 6–7 | 10–12 | 10–15 | 20–25 | 8–9 |

На рисунке 1 показана конструкция одной из намечаемых к расконсервации скважин. По итогам ГИС выявлен водонасыщенный горизонт, а также в том же интервале за обсадной колонной отсутствует цементный камень, по этой причине присутствует риск не управляемого водопроявления. Для решения данной проблемы предложен спуск перфоратора на заданную глубину, прострел специальных отверстий и закачка цементного раствора под давлением в интервал залегания вышеуказанного водонасыщенного горизонта.

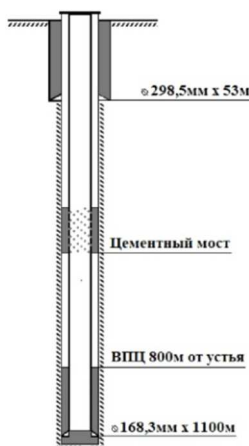


Рисунок 1 – Схема конструкции скважины, планируемая к расконсервации

Так же цементный раствор может быть использован для установки изоляционных мостов. При наличии негерметичности обсадной колонны появляется вероятность получения притока скважинного флюида в скважину. Для того, чтобы восстановить герметичность обсадной колонны, проводят комплекс ГИС, с помощью которого определяют профиль и характер негерметичности обсадной колонны. Затем спускают инструмент и на равновесии закачивают цементный раствор в интервал на 20 м ниже нижней границы и на 20 м выше верхней границы интервала негерметичности. При этом для установки цементного моста используется цементный раствор, компонентный состав которого, описан в таблице 3.

Таблица 3

| П/п | Наименование или шифр | ГОСТ, ОСТ, ТУ и т.д. на изготовление | Концентрация, кг / м ³ |
|-----|---|--------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Цемент ПЦТ I-G-CC-1 | ГОСТ 1581-96 | В соответствии с лабораторными анализами |
| 2 | Расширяющая добавка (ЕХ-50) | ТУ 5734-007-95807705-2011 | |
| 3 | Ускоритель схватывания (CaCl ₂) | ГОСТ 450-77 | |
| 4 | Пеногаситель (Wo-Defoam) | Импортная | |
| 5 | Структурообразователь (Крепль-1) | ТУ 2157-003-20935980-2008 | |
| 6 | Вода техническая для затворения | Местное производство | |

Параметры цементного раствора, для установки цементных мостов, указанные в таблице 4 были выведены расчетным и лабораторным путем.



Таблица 4

| Состав раствора | Плотность, кг / см ³ | | Температура Твердения раствора, °С | Растекаемость раствора, мм | Водоотстой раствора, мл | Предел прочности камня через 2 сутки, МПа | |
|----------------------------|---------------------------------|-----------|--|-------------------------------|----------------------------|---|--------|
| | «сухого» материала | раствора | | | | изгиб | сжатие |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Цемент ПЦТ-1-100 (СС-Г) | 3120–3150 | 1800–1850 | 80 | 240 | 0 | 4,1 | 14,7 |
| Тех. вода | 1000 | | | | | | |

После ожидания затвердевания цемента, мост проверяется на прочность (герметичность) путем разгрузки инструмента на расчетный вес, либо гидравлической опрессовкой на давление определенное также расчетным путем.

Таким образом, на месторождениях Прикаспийской впадины Казахстана намечены проведение работ по расконсервации скважин с применением современных систем буровых и цементных растворов, для возобновления изучения и разработки месторождений, что в свою очередь делает данный вид операции особенным и инновационным для данного региона.

Литература:

1. Исламов Х.М. Реологические особенности буровых полимерных жидкостей // Изд-во Вестник АГТ, 2008. – С. 239–241.
2. Шмелева Е. Новая жизнь скважин-ветеранов // Издательство Российская газета. Столичный выпуск. – 2013. – № 6011. – С. 35.
3. Марахина А.С. Ремонтно-изоляционные работы путем устранения негерметичности обсадной колонны методом тампонирования // Студенческий научный форум. IX Международная студенческая научная конференция. – 2017. – URL : <https://scienceforum.ru/2017/article/2017039020>
4. Муллаяров Р.Р., Болотов В.П. Изоляция поглощающих пластов установкой цементного моста из условия равновесия пластового давления и давления в скважине // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология, нефтегазовое и горное дело. – 2006. – С. 70–75.

References:

1. Islamov Kh.M. Rheological peculiarities of drilling polymer fluids // Vestnik AHT Publishing House, 2008. – P. 239–241.
2. Shmeleva E. New Life of the Veteran Wells // Izdatel'stvo Rossiyskaya Gazeta. Stolichnyy issue. – 2013. – № 6011. – P. 35.
3. Marakhina A.S. Repair-isolation works by elimination of casing leakage by tamponization // Student Scientific Forum. IX International student scientific conference. – 2017. – URL : <https://scienceforum.ru/2017/article/2017039020>
4. Mullayarov R.R., Bolotov V.P. Isolation of absorbing formations by cement bridge installation from reservoir pressure and pressure equilibrium conditions in a well // Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. Geology, Oil and Gas and Mining Engineering. – 2006. – P. 70–75.