

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАРУШЕНИЙ КОНСТРУКЦИЙ СКВАЖИН ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ ТЕРМОМЕТРИИ И ГАММА- КАРОТАЖА

Сурмашев Рустам Раянович

*Геологический факультет КГУ, Казань, [rustam-surmashev@rambler.ru](mailto:rustam-surmashev@rambler.ru)*

Сегодня на Ромашкинском месторождении есть серьезная проблема – резко увеличилось число скважин, выходящих из эксплуатации по техническим причинам. Основной причиной этого является нарушение герметичности цементного камня и, как следствие, коррозия эксплуатационных колонн, вплоть до появления сквозных отверстий. За состоянием герметичности следят промысловики, с помощью методов термометрии и гамма-каротажа. Такие исследования эксплуатационных колонн обеспечивают сокращение непроизводительной закачки и предотвращают отрицательные техногенные нагрузки на окружающую среду. Аномалии могут говорить о наличии нарушения в соседней скважине.

При существующем техническом состоянии большей части скважин (недоподъем цементного камня за обсадной колонной до устья) и условиях эксплуатации (отсутствие надежных пакеров и активных методов защиты колонн, применение интенсивных систем разработки, длительная работа в агрессивной среде) практически невозможно обеспечить проектный срок службы скважин в течении всего периода разработки месторождения. Это усугубилось тем, что на начальном этапе разбуривания месторождения не уделялось достаточного внимания вопросам конструкции скважин и подъема цементного раствора до башмака кондуктора. В то время применялась, в основном, упрощенная конструкция скважин: кондуктор спускался до кровли артинского горизонта без подъема цемента до раствора, эксплуатационная колонна цементировалась только исходя из условий перекрытия продуктивных горизонтов.

Причиной высокой скорости коррозионного разрушения обсадных колонн является агрессивность пластовых вод разреза. Средняя скорость наружной коррозии металла колонны находится в пределах 0,8-1,2 мм/год. Она происходит в случае отсутствия цементного камня за колонной, а в объединении «Татнефть» в половине пробуренных скважин цементный раствор за колонной не поднят до глубины и 800 м от устья.

Наибольшую нагрузку испытывают нагнетательные скважины, испытывающие двустороннюю нагрузку. Внутренняя коррозия в движущемся потоке пресных вод составляет 0,1-0,3 мм/год, а скорость коррозии в сточных водах в зависимости от скорости потока увеличивается до 0,5-1,5 мм/год. Следовательно, общая величина наружной и внутренней коррозии в нагнетательных скважинах составляет 0,9-1,5 мм/год при закачке пресных и 1,3-

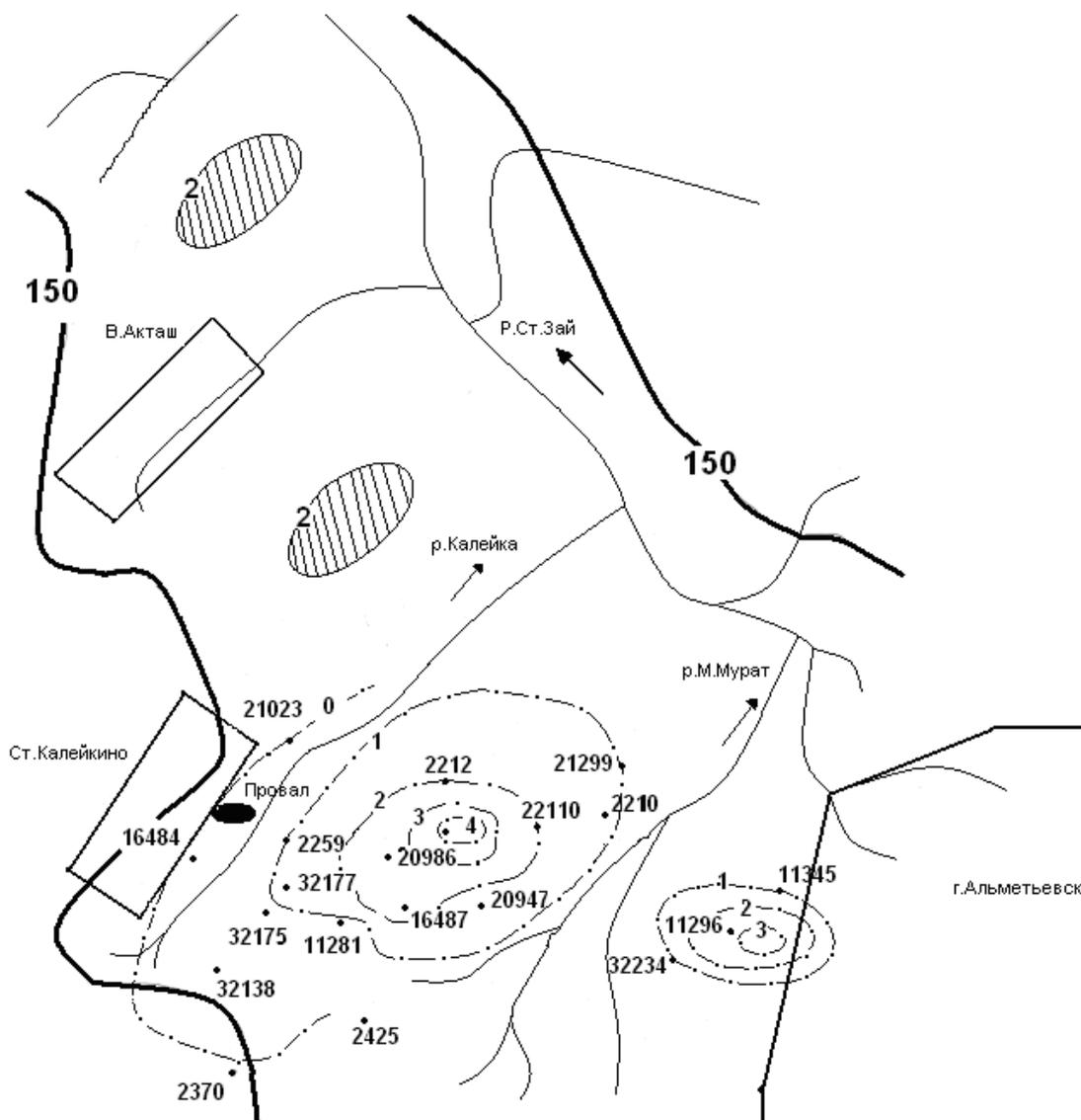
2,7 мм/год при закачке сточных вод. Положение усугубляется ещё тем, что в настоящее время под закачку воды осваиваются добывающие скважины, проработавшие несколько лет и, по своей конструкции, не приспособленные для закачки воды. Надо учитывать и недобросовестность буровиков: при КРС часто всплывает несоответствие конструкций скважин с технологическими решениями по интенсификации разработки, отсутствие или недоподъём цемента за колоннами.

Одним из методов определения целостности эксплуатационной колонны является исследование на герметичность методом термометрии и гамма-каротажа. Эти исследования являются плановыми и проводятся на скважинах, являющихся подозрительными.

Основной целью всей проведенной работы было построение карты распространения термических аномалий. Она позволит заблаговременно заложить соответствующую конструкцию новой скважины, в том случае если она попадает в зону, где имеются температурные аномалии в нижнепермских отложениях, либо предложить ремонтные работы по подъёму уровня цемента до устья скважины. Для этого была выбрана территория изучения на границе Альметьевской и Северо-Альметьевской площадей Ромашкинского месторождения, и просмотрены каротажные пакеты скважин, которые заложены на данной территории. Далее отобраны каротажные пакеты нагнетательных скважин, на которых были проведены исследования на герметичность эксплуатационной колонны и выявлены какие-либо термические аномалии в интервале 100-300 м.

По полученным данным и с помощью карты расположения устьев скважин построена карта распространения аномалий (рис. 1).

Судя по карте, аномальная зона фильтрации флюидов находится на водоразделе рек, точно в центральной зоне. По тому же принципу можно предположить расположение других зон фильтрации воды в нижнепермских отложениях. Для определения достоверности такого предположения необходимо изучить скважины, которые попали в возможно аномальные зоны. И если это допущение окажется верным, появится возможность заранее предлагать новую конструкцию скважин, попадающих в эти зоны фильтрации. А по старому фонду можно предложить определённые мероприятия до аварии на скважинах, т.е. появляется возможность сэкономить.



Условные обозначения:

	реки		населенный пункт
	изолиния		аномальная зона
	пробуренные скважины		зоны предполагаемых аномалий
	провал		

Рис. 1. Схема распространения температурных аномалий.

Однако встаёт вопрос о целесообразности ремонтных работ. Ремонтные работы по восстановлению герметичности эксплуатационных колонн очень трудоёмки, малоэффективны и требуют значительных материальных затрат.

Средние расчетные сроки «безаварийной» эксплуатации обсадных колонн составляют 30-35 лет, в зависимости от категории и флюида, поэтому необходимы технико-экономические расчеты. Надо учитывать, что, во-первых, отремонтированная скважина не восстанавливает первоначальное техническое

состояние, во-вторых, часть скважин по техническим причинам вообще невозможно отремонтировать.

По самым пессимистичным взглядам эксплуатировать Ромашкинское месторождение мы будем ещё около 30 лет. Таким образом, общий срок эксплуатации некоторых скважин подберётся вплотную к 100 годам. Т.е. на жизнь одной скважины придётся по несколько ремонтов. Соответственно на определенном этапе придется решать, что лучше бурить новую скважину или отремонтировать старую.

Если будет выбрано бурение новых скважин в зоне фильтрации, то как вариант новой конструкции можно предложить полную цементацию и кондуктора, и обсадной колонны вплоть до устья. Сэкономить можно, если применить ступенчатое цементирование – цемент с самыми лучшими свойствами, соответственно самый дорогой, закачивать напротив нижнепермских отложений.

Другой вариант: использование дополнительной изолирующей колонны с цементацией на интервале фильтрации.

В случае выбора ремонта скважин самым действенным и единственным методом будет являться подъём уровня цемента над обсадной колонной до устья, либо в степени достаточной для перекрытия зоны фильтрации.

К другим мероприятиям по увеличению срока службы пробуренных скважин относятся:

- внедрение катодной защиты для предупреждения наружной коррозии обсадных колонн;

- внедрение мероприятий, исключающих внутреннюю коррозию обсадных колонн;

- проведение лабораторного анализа цементного камня и его свойств.

Заключение. Проведя все вышеуказанные работы и построения можно прийти к выводу, что основным направлением деятельности НГДУ должно быть сохранение и улучшение состояния скважин, находящихся в активном фонде. Это тем актуальнее, чем больше возрастает процент скважин, ожидающих ремонта по причине нарушения герметичности.

Однако, необходимо провести более крупномасштабные исследования. Эти работы не должны ограничиваться энтузиазмом геологов одного управления, а стать общей идеей для всего ОАО «Татнефть». Следует провести ряд исследований на территории всех площадей Ромашкинского месторождения, с целью определения закономерностей в распределении аномалий по территории юго-востока Республики Татарстан, надо обратиться к работам геологов других регионов и других стран, воспользоваться новыми технологиями геофизических исследований и буровых работ.

### Литература:

1. Вадицкий Л.А. «Бурение нефтяных и газовых скважин».
2. Миннуллин Р.М. «Геофизический аппаратно-методический комплекс мониторинга экологической обстановки в интервалах питьевых водоносных пластов на нефтяных и газовых месторождениях».
3. Муслимов Р.Х. «Геология, разработка и эксплуатация Ромашкинского месторождения» - 2 тома.
4. Производственные отчеты и документы.НГДУ «Альметьевнефть».

## **ИЗУЧЕНИЕ ПОГЛОЩАЮЩИХ СВОЙСТВ ТОРФА В ОТНОШЕНИИ СТРОНЦИЯ В СТАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

Титкова Людмила Дмитриевна

*Геологического ф-т МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, [titkovaluda@mail.ru](mailto:titkovaluda@mail.ru)*

В настоящее время проблема загрязнения окружающей среды вредными химическими соединениями приобретает все большее значение. Загрязнению подвергаются и воздух, и почвы, и поверхностные и подземные воды.

Существующие формы складирования промышленных отходов: отвалы горнодобывающих и перерабатывающих предприятий, отстойники, пруды-накопители, шламо- и хвостохранилища, содержат большие объемы жидких отходов. Состав таких стоков может включать в себя богатый набор различных токсичных соединений с концентрациями, превышающими предельно допустимые (ПДК) в несколько раз. Миграция этих соединений из мест складирования приводит к загрязнению подземных вод.

В Лаборатории охраны геологической среды ведутся исследования поглощающих свойств дисперсных грунтов в отношении различных токсикантов, в первую очередь тяжелых металлов. На базе этих исследований разработана методика количественной оценки грунтовых толщ как геохимических барьеров.

В ходе проведения работы освоена методика количественной оценки торфа как геохимического барьера на основе изучения процесса поглощения стронция на торфе в статических условиях.

Приводится характеристика стронция как загрязнителя окружающей среды, особенности его поведения и источники поступления.

Образцы торфа, на которых проводились исследования, представлены двумя разновидностями низинного торфа. Определены важные в данном случае для торфа характеристики: зольность, характеризующая содержание органического вещества (в обр. 1 зольность составляла 50 %, обр. 2 - 16 %), и проницаемость.