

## ПЕНОГАСИТЕЛЬ ДЛЯ ПОЛИСОЛЕВОГО БУРОВОГО РАСТВОРА

**А. С. Козлов**

*Научный руководитель Г. М. Толкачев*

*Пермский государственный технический университет*

Геологический разрез ВКМКС характеризуется наличием мощной (до 800 метров) соляной толщи, включающей отложения каменной соли и калийно-магниевых солей (сильвинит и карналлит).

Сохранность и надежность разобщения продуктивной соляной толщи в нефтяных скважинах от вод над- и подсолевого водоносных комплексов в значительной степени зависит от правильности выбора типа и состава бурового раствора, используемого для бурения в интервале под техническую колонну, перекрывающую эту толщу.

Известно, что наличие каверн растворения, образованных в стволе скважины, при цементировании обсадной колонны является основной причиной неполного замещения бурового раствора тампонажным раствором. В результате в заколонном пространстве формируется малопрочный, высокопроницаемый, обладающий низкой коррозионной стойкостью цементный камень, с низкой прочностью связи его, а в ряде случаев отсутствием такой связи как с металлом обсадных труб, так и с горными породами. При этом формируется некачественная крепь скважины в интервале залегания высоко агрессивных по отношению к цементному камню и обсадным трубам соляных пород. Поэтому одним из основных требований, предъявляемых к буровому раствору для проходки скважин в соленосных отложениях, включающих калийно-магниевые соли, является предотвращение образования в них каверн растворения.

Используемый в настоящее время при бурении нефтяных скважин на территории ВКМКС полисолевой буровой раствор (ПСБР) удовлетворяет этому требованию с необходимой степенью надежности. ПСБР представляет собой сбалансированную трехкомпонентную водно-солевую систему ( $KCl-NaCl-H_2O$ ), насыщенную по обеим солям и содержащую их избыток в тонкодисперсном состоянии – в виде рекристаллизованной соли. Насыщенный по обеим солям раствор (плотность фильтрата не менее  $1235 \text{ кг/м}^3$  в диапазоне температур  $8-20 \text{ }^\circ\text{C}$ ) позволяет полностью исключить растворение каменной соли и сильвинита, а также резко снизить скорость растворения карналлитовой породы и замедлить процесс кавернообразования в интервале ее залегания.

Замедление скорости растворения карналлитовой породы в контакте с ПСБР обусловлено значительным снижением активности воды в насыщенной водно-солевой системе  $KCl-NaCl-H_2O$  и блокированием поверхности карналлитовой породы кристаллами  $NaCl$  и  $KCl$  вследствие их высаливания при растворении  $MgCl_2$ .

Поэтому образование каверн и их размер при бурении скважины в основном зависит от продолжительности контакта ПСБР с карналлитовой породой.

Согласно «Правилам промышленной безопасности при освоении месторождений нефти на площадях залегания калийных солей», утвержденными Постановлением Госгортехнадзора России № 8 от 04.02.2002 г., башмак технической колонной должен устанавливаться на глубине не менее 100 м ниже подошвы подстилающей каменной соли. Таким образом, при бурении скважин на территории ВКМКС в интервале под техническую колонну совместно с соляным массивом вскрывается 100 и более метров глинисто-ангидритовой толщи (ГАТ). В ряде случаев по причинам, не связанным с составом и свойствами ПСБР, приготовленного в соответствии с «Технологическим регламентом...», при бурении в интервале ГАТ происходит интенсивное вспенивание ПСБР, приводящее к невозможности продолжения бурения до замены используемого объема бурового раствора свежеприготовленным ПСБР. Операция по замене раствора, в свою очередь, увеличивает продолжительность контакта его с карналлитовой породой и, как следствие, приводит к увеличению объема каверн в интервале хлормagneйных солей.

В практике бурения глубоких скважин используются различные материалы и реагенты, обладающими противовспенивающими и пеногасящими свойствами. Однако различные вещества действуют избирательно в разных средах, где предполагается производить пеногашение. Поэтому об эффективности пеногасителя обычно судят по результатам сравнения его действия с другими пеногасителями при обработке бурового раствора определенного состава.

Нами проведены сравнительные исследования по определению наиболее эффективного для ПСБР пеногасителя из ряда используемых буровыми предприятиями, выполняющими работы по строительству скважин на данной территории. В составе ПСБР испытаны следующие реагенты-пеногасители:

- аэросил МАС-200М;
- резиновая крошка (РС);
- продукт «Пента-461»;
- продукт «Пента-465».

Сравнительную оценку эффективности действия пеногасителей проводили по изменению высоты и стойкости пены, полученной при активном перемешивании 250 мл ПСБР с помощью лабораторной мешалки. Опыты проводили при температуре  $+21 \pm 2$  °С. В лабораторных исследованиях использовали

свежеприготовленный ПСБР и ПСБР, отобранный по окончании бурения скважины в интервале под техническую колонну, который характеризовался интенсивным пенообразованием.

Установлено, что наиболее эффективными пеногасителями для полисолевого бурового раствора являются реагенты «Пента-461» и «Пента-465». Они не оказывают негативного влияния на реологические и фильтрационные свойства ПСБР, не требуют проведения дополнительных операций, необходимых для приготовления пеногасящих суспензий на основе дизельного топлива при использовании аэросила МАС-200М и резиновой крошки.

Ввод продукта «Пента-461» или «Пента-465» в состав ПСБР до начала и в процессе бурения интервала под техническую колонну в количестве, не превышающем 0,015 % от объема бурового раствора, позволяет:

- уменьшить расход ПСБР для бурения скважины;
- сократить время бурения интервала под техническую колонну (продолжительность срока контакта ПСБР с карналлитовой породой);
- уменьшить размер каверн в интервале залегания хлормagneйевых солей.