

В.С. Носков, С.Е. Чернышов

Пермский государственный технический университет

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ОБСАДНЫХ КОЛОНН НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН НА ВЫНГАПУРОВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Произведен анализ качества крепления скважин на месторождении. Разработаны мероприятия, направленные на совершенствование технологии цементирования обсадных колонн. Разработаны рецептуры тампонажных материалов для крепления обсадных колонн.

В настоящее время наблюдается снижение качества крепления обсадных колонн нефтяных и газовых скважин. Это чаще всего связано с особенностями геолого-технологических условий бурения, увеличением глубины скважин, переходом открытых и осваиваемых месторождений на вторую, третью стадию разработки, а также нарушением технологии выполняемых операций при креплении обсадных колонн.

При строительстве нефтяных скважин на Вынгапуровском месторождении, буровые компании сталкиваются с низким качеством крепления эксплуатационных колонн. В частности, имеют место неплотный контакт цементного камня с обсадной колонной и горной породой, неоднородное заполнение заколонного пространства цементным раствором, разрушение цементного камня при вторичном вскрытии. В результате чего, появляются заколонные перетоки, увеличиваются сроки и стоимость строительства, появляется необходимость в проведении ремонтных работ, снижается эффективность эксплуатации скважин и экологическая безопасность.

На Вынгапуровском месторождении после прямого одноступенчатого цементирования эксплуатационных колонн и ожидания затвердевания цемента проводились геофизические исследования, результаты которых показали, что в среднем каждая шестая скважина имеет неудовлетворительное качество крепления обсадных колонн. В таблице приведены результаты ГИС по скважинам №5523 и 5526.

Причинами таких некачественных результатов стала совокупность факторов: это нарушение технологии проведения подготовительных операций перед спуском колонны, тампонажный раствор с неудовлетворительными технологическими свойствами, несоблюдение технологической оснастки и режима цементирования эксплуатационных колонн.

Для повышения качества цементирования эксплуатационных колонн при строительстве нефтяных скважин на Вынгапуровском месторождении предлагаются следующие технико-технологические решения:

1. Для более полного замещения бурового раствора в кольцевом пространстве тампонажным проводить снижение статического напряжения сдвига и вязкости промывочной жидкости в процессе промывки скважины перед цементированием до минимально допустимых значений, регламентированных геолого-техническим нарядом.

2. В обязательном порядке перед спуском обсадной колонны проводить геофизическое исследование скважины, в частности инклинометрию и кавернометрию. Результаты каротажей дадут представление о пространственном искривлении ствола конкретной скважины и отклонении диаметра ствола скважины от номинального. На основе полученных данных центрирующие элементы в местах искривлений ствола устанавливать через 10 м, на других участках – через 50 м. В зонах каверн, для лучшего замещения бурового раствора цементным, устанавливать турбулизаторы. Для сохранности лопастей турбулизатора, его необходимо устанавливать в комплекте с центратором, на расстоянии 1–1,5 м выше центратора.

3. Для более полного замещения промывочной жидкости тампонажным раствором применять низковязкую буферную жидкость, а не техническую воду. При этом необходимо соблюдать условие: плотность и вязкость буферной жидкости должны находиться в пределах промежуточных значений аналогичных параметров разделяемых бурового и тампонажного растворов.

4. Производить расхаживание обсадной колонны в процессе цементирования.

5. При цементировании для верхних секций применять облегченный тампонажный раствор, а для нижних – раствор нормальной плотности.

Для повышения качества крепления эксплуатационных колонн разработаны расширяющиеся тампонажные составы с регулируемыми технологическими свойствами, которые имеют следующие добавки:

1. Пластифицирующие добавки на основе поликарбоксилатов – для улучшения прокачиваемости цементного раствора и более полного замещения бурового раствора цементным. Пластификаторы одновременно замедляют сроки схватывания.

2. Понижители фильтрации, так как на наклонных участках ствола скважины, а также в проницаемых пластах идет большая фильтрация жидкости затворения из цементного раствора. В разработанных тампонажных составах применяются понижители фильтрации на основе гидроксипропилцеллюлозы.

3. Расширяющие добавки – исключают усадки цементного камня при его твердении, применяются добавки на основе оксидов Ca и Mg. Эти добавки достаточно безопасны для цементного камня и обсадной колонны, так как избыточное давление на колонну и породу составляет около 1–2 МПа.

4. Добавки, уменьшающие сроки схватывания, – применять в основном для компенсации замедляющего действия пластификаторов (хлорид кальция – до 3 %, хлорид натрия – до 2 %).

Реализацией всех предложенных технико-технологических мероприятий удалось повысить качество крепления эксплуатационных колонн нефтяных скважин на Вынгапуровском месторождении. После 24 ч ОЗЦ, разбурки ЦКОД и башмака, проводились геофизические исследования. Результаты ГИС представлены в таблице. Скважины №5523, 5526, цементировавшиеся по обычной технологии, имеют неудовлетворительное качество цементирования эксплуатационных колонн, а скважины №5549 и 5556, цементировавшиеся в соответствии с разработанными технико-технологическими мероприятиями, имеют более высокое качество крепления. Цементный раствор на всех скважинах достиг проектного уровня (200 м выше башмака кондуктора).

Качество крепления эксплуатационных колонн нефтяных скважин, зацементированных в соответствии с предложенными технико-технологическими мероприятиями и по обычной технологии

Номер скв.	Заполнение, %		Контакт колонна–цемент, %			Контакт порода–цемент, %		
	неоднородное	однородное	отсутствует	частичный	сплошной	не определен	частичный	сплошной
5523	68	32	4,3	94,5	1,2	98,8	0,2	1
5526	70	30	5,8	92,1	2,2	97,9	0,6	1,6
5549	23	77	2	71	22	73	0,9	21,1
5556	31	69	0,6	76	27	76,6	1,3	25,7

В результате анализа качества крепления нефтяных скважин на Вынгапуровском месторождении разработаны мероприятия, направленные на совершенствование технологии цементирования обсадных колонн, а также разработаны рецептуры тампонажных материалов для крепления обсадных колонн.

Разработанные рецептуры и мероприятия реализуются в производственных условиях.

Для дальнейшего увеличения качества цементирования эксплуатационных колонн при строительстве нефтяных скважин на Вынгапуровском месторождении необходимо совершенствовать как технологию цементировочных работ, так и рецептуру растворов, применяемых при креплении скважин. Кроме того, необходимо не только создать герметичную крепь обсадной колонны, но и сохранить ее, применяя щадящие методы вторичного вскрытия продуктивных пластов.

Получено 27.04.2010