

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ КОНДУКТОРОВ В СКВАЖИНАХ, БУРЯЩИХСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВКМКС

В. А. Мялицин

Научный руководитель Г. М. Толкачев

Пермский государственный технический университет

Для цементирования кондукторов в скважинах на территории ВКМКС с целью обеспечения высокого качества разобщения обводненных горных пород надсолевой части разреза от безводных пород водозащитной толщи (ВЗТ) в условиях низких положительных температур (+5...+8 °С) разработан и в настоящее время успешно используется расширяющийся тампонажный материал (РПЦТМ), в составе которого в качестве основы используется тампонажный портландцемент (ПЦТ по ГОСТ 1581-96), а в качестве расширяющей добавки применяется смесь гипсо-глиноземистого расширяющегося цемента (ГГРЦ по ГОСТ 11052-74) и порошка магнезитового каустического (ПМК по ГОСТ 1216-87). В качестве реагента, ускоряющего ход процесса структурообразования и твердения РПЦТМ, используется техническая каменная соль (ТУ 9192-069-00209527-96) в количестве 4 % к массе сухой смеси.

С использованием РПЦТМ в период с 1997 по 2004 г. были зацементированы кондукторы в 78 скважинах на территории ВКМКС.

Результаты выполненных цементировочных работ с использованием РПЦТМ в интервале от башмака кондуктора до глубины на 80 метров выше его в сравнении с результатами цементирования кондукторов с использованием ПЦТ П-50 с добавкой только ускорителя схватывания CaCl_2 (ПЦТМ) приведены в таблице.

Качество их цементирования оценивается по результатам проведения геофизических исследований (АКЦ + ПВП) и гидравлических испытаний – опрессовки обсадной колонны (ОК) и цементного камня за ее башмаком.

Для продолжения бурения скважины из под кондуктора установленное качество его цементирования должно давать основание рассчитывать на оценку по защите соляной толщи и обсадных труб от вод надсолевого комплекса не ниже «удовлетворительно» по критериям качества крепи нефтяных скважин для оценки надежности и долговечности защиты соляной толщи и обсадных труб от негативного воздействия вод над- и подсолевого водоносных комплексов и техногенных процессов, обусловленных ведением горных работ по

добыче калийных солей и нефти на территории ВКМКС. Согласно этим критериям в интервале от кровли продуктивной толщи ВКМКС до отметки на 80 м выше башмака кондуктора должен быть обеспечен плотный контакт цементного камня со стенками скважины и обсадными трубами кондуктора суммарной длиной не менее 40 м.

Таблица 1

Результаты цементирования кондукторов в скважинах Уньвинского, Юрчукского, Сибирского и Шершневого нефтяных месторождений в 1995–2004 гг. с использованием различных тампонажных растворов

Месторождение	Временной период, годы	Тампонажный раствор			
		ПЦТМ		РПЦТМ	
		1	2	1	2
Уньвинское	1995–2003	36	27,1	8	61,1
Юрчукское	1995–1999	11	5,8	3	41,7
Сибирское	1996–2003	22	39,7	46	63,8
Шершневское	2003–2004	–	–	21	43,4
По всем перечисленным месторождениям	1995–2004	69	27,7	78	57,2

Примечание:

1 – количество скважин, шт.;

2 – средняя суммарная длина участков плотного контакта цементного камня с обсадной колонной и стенками скважины в интервале от башмака кондуктора до глубины на 80 м выше его, м.

Для выхода на новые нефтяные месторождения, расположенные на территории залежей кондиционных солей, а также для продолжения разработки ранее открытых месторождений на территории ВКМКС необходимо повысить качество цементирования кондукторов.

Одним из направлений, позволяющих повысить качество крепи в интервале кондуктора, является совершенствование составов РПЦТМ. Это может быть осуществлено за счет выбора базового вяжущего вещества – тампонажного портландцемента. Дело в том, что для приготовления тампонажных растворов в Пермской области в последнее время используется портландцемент марки ПЦТ-II-50. Размещаемый за кондуктором тампонажный раствор на основе такого ПЦТ в условиях низких положительных температур за период ОЗЦ формирует цементный камень, имеющий низкую прочность. С точки зрения повышения качества раствора РПЦТМ и формирующегося на его основе цементного камня (снижение значения реологических показателей, повышение прочностных, адгезионных и деформационных характеристик) большой практический интерес представляет использование для его получения других

видов портландцементов, выпускаемых в Уральском регионе. По нашему мнению, для приготовления РПЦТМ может быть использован ПЦТ-I-50 ОАО «Сухоложскцемент».

РПЦТМ, приготовленный на основе портландцемента марки ПЦТ-I-50 производства ОАО «Сухоложскцемент», имеет более высокие значения прочностных характеристик формирующегося цементного камня в сравнении с РПЦТМ на основе ПЦТ-II-50 (табл. 2). Разница в значениях прочностных показателей РПЦТМ на основе цементов этих типов замеренные как при температуре плюс 8 °С, так и при температуре плюс 20 °С, составляет значительные величины (0,79–0,91 МПа).

Таблица 2

**Результаты лабораторных исследований РПЦТМ
на основе портландцементов типа ПЦТ-I-50 и ПЦТ-II-50**

Свойства и состав тампонажного материала РПЦТМ	Используемые типы ПЦТ	
	ПЦТ-I-50	ПЦТ-II-50
ПЦТ, г	1600	
ПМК-83, г	200	
ГГРЦ, г	200	
Раствор ТКС ($\rho=1050 \text{ кг/м}^3$), см ³	950	1000
Ж:Т	0,475	0,5
Плотность тампонажного раствора, кг/м ³	1902	1860
Водоотделение, см ³	0	0
Растекаемость, мм	220	195
Начальная консистенция, УЕК	4,5	7,0
Начало схватывания/ Конец схватывания, час-мин	5-30/5-50	6-10/6-50
Увеличение объема (через 3 суток), %	0,85	1,03
Прочность цементного камня при изгибе, МПа – через 2 суток (Т=20 °С) – через 3 суток (Т=8 °С)	5,73 4,48	4,86 3,57
Прочность сцепления цементного камня с внешней огибающей поверхностью, МПа	1,05	0,93

Более высокие значения прочностных характеристик РПЦТМ на основе цементов марки ПЦТ-I-50 являются серьезным аргументом в пользу его использования в качестве основы РПЦТМ. Применение составов РПЦТМ с более высокими значениями прочностных характеристик, по нашему мнению, позволит повысить качество крепления кондукторов глубоких скважин.

Известно, что существующий метод опрессовки зацементированных ОК, проводимый после ОЗЦ, может негативно влиять на качество их цементирования. Создание внутреннего избыточного давления может привести к деформациям как ОК, так и цементного камня, формирующегося в затрубном пространстве, а также нарушить контактные связи цементного камня со стенками скважины и обсадной колонной. Поэтому предлагается проводить испытание ОК на герметичность сразу после посадки верхней продавочной пробки на обратный клапан, либо совсем не проводить испытание ОК на герметичность, что не противоречит «Правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (ПБ 08-624-03).

Еще одним из путей повышения качества цементирования кондукторов является качественная очистка стенок скважины и наружной поверхности ОК от глинистой корки. Это достигается установкой скребков на ОК и интенсивной промывкой скважины водой в течение 3–4 часов непосредственно перед цементированием.