

COMPOSITION OF GROUTING COMPOSITIONS FOR REPAIR AND INSULATION WORK IN A PRODUCTION WELL

Shavkat Abduvasitovich Karimov

PhD, head of department

Tashkent State Technical University

Tashkent, Uzbekistan

E-mail: karimov1552011@yandex.com

Abdujamil Sodikov

Director, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor

O`ZMALOYL LLC

Tashkent, Uzbekistan

E-mail: karimov1552011@yandex.com

Oybek U. Bakhtiyorov

Senior Lecturer

Tashkent State Technical University

Tashkent, Uzbekistan

E-mail: bahtiyorov@bk.ru

Dilnura A. Dolieva

student

Tashkent State Technical University

Tashkent, Uzbekistan

E-mail: bahtiyorov@bk.ru

ABOUT ARTICLE

Key words: cement slurry, repair and insulation works, polymer, well, carbamide resin, furfural-acetone monomer, water inflow, strength.

Received: 31.10.23

Accepted: 02.11.23

Published: 04.11.23

Abstract: The article discusses various grouting compositions for the use of repair and insulation works in a production well. The shortcomings of the developed binder materials for the use of repair and insulation works are shown. A new polymer grouting composite composition for repair and insulation works of oil and gas wells has been developed.

**ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ҚУДУҒИДА ТАЪМИРЛАШ ВА ИЗОЛЯЦИЯЛАШ ИШЛАРИ
УЧУН ГРОУТИНГ КОМПОЗИЦИЯЛАРИНИНГ ТАРКИБИ****Шавкат Абдувоситович Каримов**

PhD, кафедра мудири

Тошкент давлат техника университети

Тошкент, Ўзбекистон

E-mail: karimov1552011@yandex.com**Абдужамил Содиқов**

Директор, геология-минералогия фанлари номзоди, доцент

“O`ZMALOYL” МЧЖ

Тошкент, Ўзбекистон

E-mail: karimov1552011@yandex.com**Ойбек У. Бахтиёр**

Катта ўқитувчи

Тошкент давлат техника университети

Тошкент, Ўзбекистон

E-mail: бахтиёров@bk.ru**Дилнура А. Долиева**

талаба

Тошкент давлат техника университети

Тошкент, Ўзбекистон

E-mail: бахтиёров@bk.ru

МАҚОЛА ҲАҚИДА

Калит сўзлар: тампонаж қоришмаси, изоляция-таъмирлаш ишлари, полимер, қудуқ, карбомид қатрони, фурфур-ацетонли мономер, сув кириши, мустақамлик.

Аннотация: Ушбу мақолада ишлатиш қудуғида изоляция-таъмирлаш ишлари учун турли хил тампонаж композициялари келтирилган. Изоляция-таъмирлаш ишларига қўллаш учун ишлаб чиқилган бириктирувчи материаллари камчиликлари кўриб чиқилган. Нефть ва газ қудуқларини изоляция-таъмирлаш ишлари учун янги полимер тампонаж композициясининг таркиби ишлаб чиқилган.

СОСТАВ ТАМПОНАЖНЫХ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ РЕМОНТНО-ИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ СКВАЖИНЕ**Шавкат Абдуваситович Каримов**

PhD, заведующая кафедрой

Ташкентский государственный технический университет

Ташкент, Узбекистан

E-mail: karimov1552011@yandex.com**Абдужамил Содиқов**

Директор, кандидат геолого-минералогических наук, доцент

ООО «O`ZMALOYL»

Ташкент, Узбекистан

E-mail: karimov1552011@yandex.com

Ойбек У. Бахтиёров

старший преподаватель

Ташкентский государственный технический университет

Ташкент, Узбекистан

E-mail: bahtiyorov@bk.ru

Дилнура А. Долиева

студент

Ташкентский государственный технический университет

Ташкент, Узбекистан

E-mail: bahtiyorov@bk.ru

О СТАТЬЕ

Ключевые слова: тампонажный раствор, ремонтно-изоляционные работы, полимер, скважина, карбамидные смолы, фурфурол-ацетоновый мономер, водоприток, прочность.

Аннотация: В статье рассмотрено различные тампонажные композиции для использования ремонтно-изоляционных работ в эксплуатационной скважине. Показано недостатки разработанные вяжущих материалов для применения ремонтно-изоляционных работ. Разработан нового полимерного тампонажного композиционного состава для ремонтно-изоляционных работ нефтяных и газовых скважин.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема ограничения и ликвидации водопритоков в газо- и нефтедобывающие скважины на месторождениях Узбекистана в настоящее время является главной. Нефтяные и газовые месторождения, находящиеся на поздней стадии разработки, характеризуются падением добычи нефти или газа, а также ростом обводненности добываемой продукции. При этом особое значение приобретают работы по сохранению эксплуатационного фонда скважин в работоспособном состоянии, что достигается проведением ремонтных работ.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Ремонтно-изоляционные работы (РИР) - работы по перекрытию путей проникновения воды в эксплуатационный объект скважины и отключение от нее отдельных пластов и обводненных интервалов. Эти работы - одно из основных средств по увеличению степени извлечения нефти или газа из пласта.

РИР скважин проводят в случаях, когда необходимо:

- обеспечить изоляцию продуктивных объектов от воды;
- создать цементный стакан на забое скважины или цементный мост в колонне;
- перекрыть фильтр при переводе скважины на выше или ниже залегающий горизонт;
- создать цементный пояс в призабойной зоне скважины для надежной изоляции;
- перекрыть дефекты в эксплуатационной колонне;

- изолировать продуктивные горизонты друг от друга в интервале спуска эксплуатационной колонны или хвостовика при зарезке и бурении второго ствола;
- закрепить призабойную зону скважины с целью уменьшения пробкообразования.

Основные пути поступления воды в ствол скважины:

1. Прорыв закачиваемых вод по высокопроницаемым пропласткам (слоям);
2. Обводнение подошвенной водой в результате конусообразования;
3. По негерметичному цементному кольцу в существующие интервалы перфорации;
4. Через негерметичность (отсутствие) цементного камня и обсадной колонны (через муфтовое соединение);
5. Через негерметичность (отсутствие) цементного камня [3].

В настоящее время используются два основных метода изоляции притока воды – неселективный и селективный. По данным профессора Г.П. Зозуля и другие [2, 4, 5] известно более 50 разнотипных реагентов для изоляции и ограничения потока вод к скважинам:

- смеси на основе минеральных вяжущих веществ (тампонажный портландцемент, шлак, гипс и их композиции);
- тампонирующие смеси на базе органических вяжущих материалов, полимерные тампонажные материалы (ПТМ);
- цементно-полимерные растворы (ЦПР);
- многокомпонентные тампонажные смеси;
- сжимающиеся тампонажные материалы и др.

На долю РИР приходится существенная часть от общего объема работ, проводимых при капитальном ремонте скважин. Основным материалом при проведении таких работ, по – прежнему, остается портландцемент [2].

Широкое применение цементного раствора для гидроизоляционных работ обусловлено недефицитностью и низкой стоимостью цемента. В то же время низкая проникающая способность, невысокая седиментационная устойчивость, дисперсность цементной суспензии не позволяют изолировать каналы и трещины малых размеров, что отрицательно сказывается на успешности ремонтных работ и продолжительности эффекта водоизоляции. В связи с этим, в последнее время перспективным является применение полимерных материалов, позволяющих исключить эти недостатки [5].

Применению полимерных тампонажных материалов (ПТМ) в области изоляционных работ при ремонте скважин уделяется все большее внимание.

Указанные выше ПТМ могут быть приготовлены в виде истинных растворов, а также растворов, содержащих твердую фазу. Обладающие хорошей проникающей способностью ПТМ заполняют каналы негерметичности и отверждаются в них.

Во ВНИИКрнефть был разработан органический вяжущий материал на базе ацетоноформальдегидной смолы АЦФ-3. Лабораторные эксперименты показали, что органические и органоминеральные вяжущие материалы на базе АЦФ-3 обладают регулируемыми сроками отверждения, могут легко прокачиваться насосами, а получаемая после отверждения пластмасса набухает в воде и не изменяет своих размеров в нефти.

К недостаткам указанных выше вяжущих следует отнести большую чувствительность сроков их отверждения к изменению температуры окружающей среды. Кроме того, согласно ТУ 6-12-68 смола АЦФ-3, выпускаемая для приготовления пластмассы имеет высокую вязкость (0,8-2,0 Па·с), что затрудняет приготовление тампонирующих материалов в промысловых условиях. Составы на основе синтетических смол применимы при температуре до 70÷80°C [5].

В качестве ПТМ применяют материалы на основе сланцевых фенолов, тиоколов, алкилрезорциновых олигомеров, в том числе фенолформальдегидных смол (ТС-10, ТСД-9, ОГР), вязкоупругие составы (ВУС), гидрофобный тампонажный материал (ГТМ), фенолспирты (ФС), селективные тампонажные материалы (силан, гипан) и др.

В практике РИР фенолформальдегидные смолы используются при изоляции негерметичных резьбовых соединений обсадных труб и заполнении микротрещин в цементном кольце.

Недостатки водных растворов фенолформальдегидных смол - их токсичность, высокая стоимость, большая зависимость от окружающей температуры и колебаний в соотношении компонентов, свойства которых при хранении меняются, низкая трещиностойкость и усадка продукта отверждения в минерализованной воде. Кроме того, при транспортировании к интервалу негерметичности, из-за практически одинаковых реологических свойств вытесняемой и вытесняющей жидкости, кроме разбавления, наблюдается одностороннее распределение смеси в затрубном пространстве. Вследствие этого в изолируемые каналы поступает некачественная смесь, которая может вообще не затвердеть.

Фенолспирты (ФС) характеризуются высокой проникающей способностью и фильтруемостью в пористые среды, поэтому его можно, применять вместо водных растворов смол в области высоких температур.

Применяют как чистый, так и с различными наполнителями фенолспирт. В качестве наполнителей используют глинопорошки, молотый мел, шлаковые элементы.

Фенолошлаковая композиция (ФШК) представляет собой состав, содержащий фенолоспирт, воду, тампонажный шлаковый цемент и наполнитель. В зависимости от типа шлакового цемента и наполнителя (барит, гематит, руда) плотность раствора ФШК может изменяться от 1700 до 2300 кг/м³. ФШК вследствие поликонденсации фенолоспирта и гидратации шлака превращается в высокопрочную коррозионностойкую органоминеральную композицию [6].

В различных районах газонефтедобычи для ограничения обводнения скважин использовались мочевино-формальдегидные смолы (М или МФ-17), мочевино- и меламино-формальдегидные смолы (ММФ), смолы на основе фурфурола, акриловые смолы и т.д., они дефицитные и дорогие.

Учитывая недостатки и малоэффективные вышеперечисленные полимеры и их смеси, нами проведены экспериментальные исследования по выявлению физико-технических и эксплуатационных свойств модифицированных фурфурол-ацетоновыми мономерами (ФАМ) карбамидных связующих.

Разработанные нами на основе полиструктурной теории композиционных материалов, модифицированные ФАМ карбамидные связующие, обладают повышенными показателями физико-технических и эксплуатационных свойств [3].

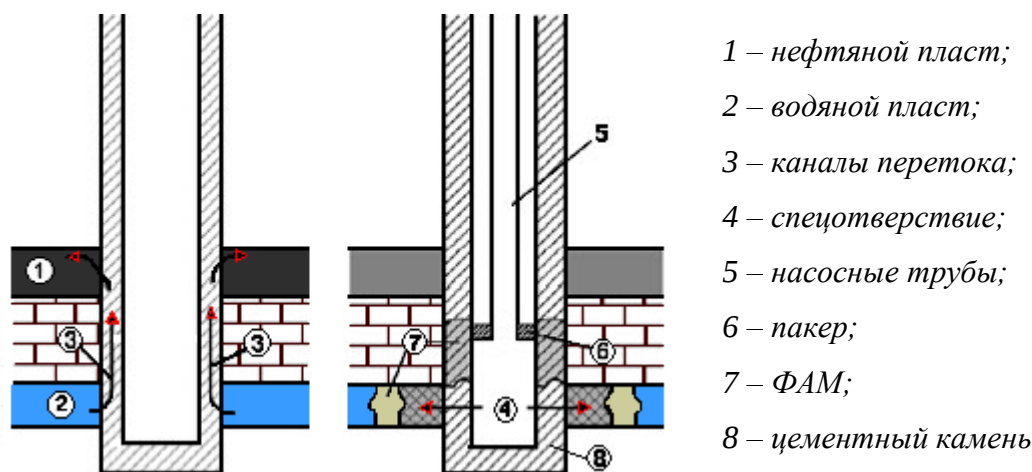


Рис 1. Изоляция перетоков по затрубному пространству:

Предлагаемые полимерминеральные тампонажные составы, карбамидные композиты весьма перспективны в силу низкой стоимости, доступности, малой токсичности.

В таблице 1. приведены свойства карбамидо-фурановых полимерных тампонажных растворов.

Таблица 1

Основные свойства карбамидо-фурановых полимерных тампонажных растворов

Наименование	Показатели свойств для составов						
	1	2	3	4	5	6	7
Предел прочности, МПа							
при сжатии	56	62	60	59	66	64	62
при изгибе	11	13	12	11	16	13	14
Линейная усадка, мм/м	0,81	0,7	0,65	0,62	0,62	0,60	0,58
Водопоглощение, % по массе	5,1	2,9	2,6	2,4	2,5	2,2	2,0

Анализ данных позволяет заключить, что разработанные составы полимерных тампонажных растворов на их основе, по своим свойствам превышают контрольные составы.

Прочность при сжатии карбамидных тампонажных растворов составляет 52-56 МПа, а при изгибе 10-12 МПа. С введением 5, 10, 20% ФАМ в карбамидный олигомер, прочность на сжатие увеличивается на 20, 15 и 12% соответственно, а прочность при изгибе на 45, 40 и 30% соответственно.

Линейная усадка карбамидо-фурановых полимерных тампонажных растворов ниже контрольных на 20, 25 и 30%.

Разработанные на основе полиструктурной теории композиционных материалов, могут быть использованы при РИР скважин с аномальными условиями работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преимуществом указанных выше полимерных тампонажных растворов является их высокая проникающая способность в поры и микротрещины пласта, наличие на отечественном рынке сбыта, низкая стоимость и экологическая безопасность.

Учитывая нерешенность проблем, связанных с обводненностью добываемой продукции и недостаточной эффективностью технологий, разработка новых полимерных тампонажных составов для РИР является важной научно-технической и актуальной задачей [1].

Применение полимерного тампонажного материала “ФАМКО” позволяет получить следующие результаты:

- сокращение потерь на поглощение пористыми пластами тампонажного раствора на 25-35%;
- повышение прочности на растяжение при изгибе на 35%;
- снижение усадочных напряжений на 50% и более;
- повышение водонепроницаемости и уменьшение водопоглощения на 45% и более;

-увеличение работоспособности скважины по критерию долговечности на 30% и более;

- повышение коррозионной стойкости цементного камня в агрессивных пластах

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев Б.А., Каримов Ш.А. Полимерминеральный тампонажный раствор для ремонтно-изоляционных работ скважин //Вестник ТашГТУ, 2016. №4. С.178-182.
2. Зозуля Г.П. Клещенко И.И., Гейхман М.Г., Чабаяев Л.У. Теория и практика выбора технологий и материалов для ремонтно-изоляционных работ в нефтяных и газовых скважинах. Учебное пособие. - Тюмень: ТНГУ, 2002. - 123 с.
3. Каримов Ш.А. Полимерный композиционный материал «ФАМКО» для ремонтно-изоляционных работ скважин. // Композиционные материалы. №2/2017. С. 62-63.
4. Ланчаков Г.А., Ивакин Р.А., Григулецкий В.Г. О материалах для ремонтно-изоляционных работ газовых и нефтяных скважин. // Актуальные вопросы исследований пластовых систем месторождений углеводородов, 2011. Часть II. С.54-55.
5. Ланчаков Г.А., Дудов А.Н., Маринин В.И. и др. Повышение эффективности ремонтно-изоляционных работ на скважинах Уренгойского месторождения. - М.: ВНИИОЭНГ, 2005.- 104 с.
6. Овчинников В.П., Аксенова Н.А., Овчинников П.В.Физико-химические процессы твердения, работа в скважине и коррозия цементного камня: Учеб. пособие. – Тюмень: «Экспресс», 2011.- 368 с.