



УДК 542.64

РЕЗИНО-ПОЛИМЕРНАЯ СИСТЕМА КАК СПОСОБ ИЗБАВЛЕНИЯ ОТ НЕГЕРМЕТИЧНОСТИ МЕЖКОЛОННОГО ПРОСТРАНСТВА

RUBBER-POLYMER SYSTEM AS A WAY TO GET RID OF LEAKS IN THE INTER-COLUMN SPACE

Курбасов Максим Геннадиевич
 руководитель проектов
 ООО «Специальная нефтепромысловая химия»
 kurbasovmg@oilspecchem.com

Kurbasov Maxim Gennadievich
 Project Manager,
 Special Petroleum Chemistry LLC
 kurbasovmg@oilspecchem.com

Аннотация. Решение проблемы связанной с ликвидацией негерметичности межколонного пространства на скважинах с применением резино-полимерной системы. Научная новизна работы заключается в создании универсального долговечного состава, способного выдержать знакопеременные нагрузки, возникающие в процессе бурения, освоение и эксплуатации скважины. В результате исследования был разработан состав с одновременно высокой прочностью и достижением релаксационных свойств за короткий промежуток ожидания времени затвердеваний.

Annotation. The solution of the problem associated with the elimination of leakage in the interwell space in wells with the use of rubber-polymer system. Scientific novelty of the work lies in the creation of a universal durable composition capable of withstanding alternating loads arising in the process of drilling, development and operation of the well. As a result of the research, a composition with both high strength and achievement of relaxation properties in a short waiting period of curing time has been developed.

Ключевые слова: МКП, Резино-полимерный состав, WELLGAURD, цементирование, межколонное пространство.

Keywords: MCP, rubber-polymer compound, WELLGAURD, cementing, inter-casing space.

Проблема негерметичности межколонного пространства (МКП) и образование межколонных давлений (МКД) широко распространены в нефтяных и газовых скважинах на месторождениях по всему миру.

Данная проблема образуется в результате некачественного проведения работ по цементированию или невыполнения требований по взаимодействию с цементным камнем во время ожидания затвердевания цемента (ОЗЦ).

К провальному проведению цементирования скважины можно отнести не только отхождение от программных параметров цементного и бурового раствора на скважине в непосредственный момент выполнения операции, но и отсутствие должной технической и инженерной подготовки задолго до. Для качественного выполнения работы и долговечного качества цементирования скважины необходимо учитывать все геологические и технологические особенности скважины при составлении программы на цементирования.

Основной целью цементирования нефтяных и газовых скважин является создание сплошной и непроницаемой изолирующей среды между различными горизонтами вскрытого разреза месторождения, к причинам образования проводящих каналов в ЗКП и МКП можно отнести следующие условия: цемент отсутствует; цементный камень плохого качества; высота подъема цементного камня недостаточна; имеются негерметичности в элементах конструкций скважин.

В случае невозможности сразу выполнить все требования к результатам цементирования скважины, сервисным компаниям необходимо исправить ошибки. Существуют два наиболее распространенных способа ликвидации негерметичности МКП – кольматирующий и гравитационный.

Таблица 1 – Способы ликвидации негерметичности МКП

Кольматирующий	Гравитационный
Метод основан на закачке специального герметизирующего состава в межколонное пространство. Закачка происходит по принципу нагнетания под давлением состава в МКП через шиберную задвижку межколонного отвода в цементный камень.	Метод основан на закачке в межколонное пространство специального состава и гравитационном замещении межколонного флюида.

Наша компания ООО «Специальная Нефтепромысловая Химия» провела ряд лабораторных исследований, в ходе которых была разработана и протестирована рецептура резино-полимерной



системы WELLGUARD на основе смеси синтетических смол и полимеров для ликвидации негерметичности МКП. За исходные технические требования была взята температура + 5° С и набор прочности на сжатие за 24 часа 50 МПа.

Проведения лабораторных испытаний мы проводили в два этапа. Первый – подбор рецептуры с времени отверждения равным более 3-х часов, для безопасного проведения операции на промышленном объекте. Второй – высокие показатели значений прочности и релаксационных свойств.

Релаксация состава необходима для исключения возможности повторного открытия каналов в результате – температурных деформаций металла при остановке добычи скважины, деформаций обсадной колонны при опрессовке ПВО.

В результате множества попыток по подбору рецептур, было выделено две, наиболее перспективные (табл. 2).

Таблица 2 – Наиболее перспективная рецептура

№	WELLGUARD-R1	WELLGUARD-R2	WELLGUARD-H2	WELLGUARD-ACC1
1	100 %	0 %	50 %	15 %
2	0 %	100 %	50 %	15 %

Описание: WELLGUARD-R – Синтетическая смола, WELLGUARD-H – Отвердитель, WELLGUARD-ACC – Ускоритель



Рисунок 1 – Исходные образцы по рецептуре № 1 и № 2 через 24 часа при температуре 5 °С

Подготовленные составы залили в цилиндрические формы и выдерживали в криостате при температуре 5 °С. Каждый час инженер-лаборант проводил зрительное обследование образца на предмет отверждения. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Процент отверждения образцов

Часы	Процент отверждения						
	1	2	3	4	5	6	24
Рецептура № 1	0 %	0 %	10 %	50 %	85 %	90 %	100 %
Рецептура № 2	0 %	0 %	45 %	80 %	90 %	100 %	100 %

Оба образца показали свою возможность использования на скважине, поскольку время отверждения является безопасным для проведения работ.

Прочность и релаксационные свойства полученных образцов измеряли через 24 часа с помощью автоматического гидравлического пресса, результаты проведенного эксперимента представлены в таблице 4.



Рисунок 2 – Образцы после испытания на гидравлическом прессе



Таблица 3 – Свойства синтетической смолы

Образец	Прочность	Релаксационные свойства
Рецептура № 1	Более 50 МПа (без разрушения)	90 %
Рецептура № 2	Более 50 МПа (без разрушения)	70 %

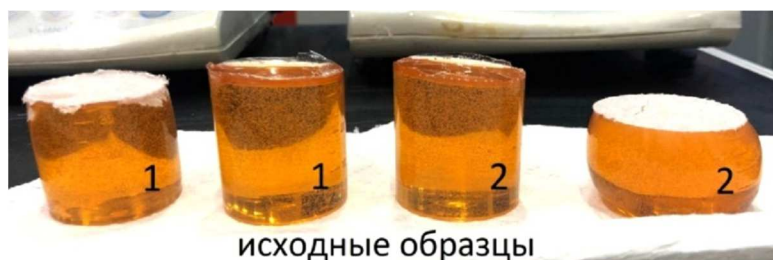


Рисунок 3 – Релаксация образцов через 20 минут после снятия нагрузки на гидравлическом прессе

Данное технологическое исследование развивает возможность линейки WELLGUARD, которая уже успешно применяется при первичном цементировании, ремонтно-изоляционных и ликвидационных работах. В связи с этим наличие у сервисного подрядчика по цементированию реагентов семейства WELLGUARD производства ООО «Специальная нефтепромысловая химия» позволяет решать сразу множество технологических задач, трудно выполнимых с помощью «традиционных» инструментов, таких как микро-цементы, пластики, полимерные гели.

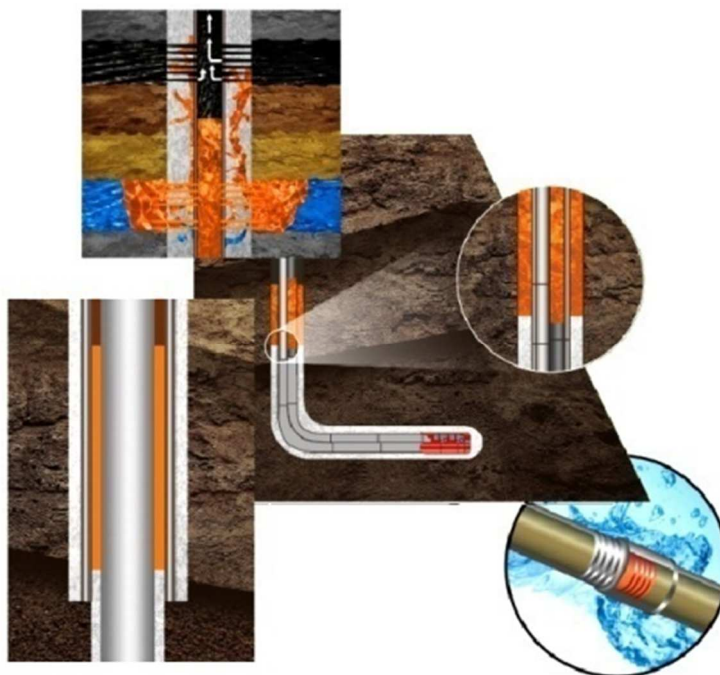


Рисунок 4 – Графическое изображение решаемых задач при помощи WELLGUARD