УДК 541.182.02

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОГЛОЩЕНИЯ ПРОМЫВОЧНЫХ РАСТВОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЫСТРОСХВАТЫВАЮЩЕЙ КОМПОЗИЦИИ – ОПЫТ БУРЕНИЯ СКВАЖИН В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

♦♦♦♦♦

PREVENTION OF WASHING FLUID ABSORPTION WITH THE USE OF QUICK-SETTING COMPOSITION – WELL DRILLING EXPERIENCE IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Кадыров Абдусамик Абдувасикович
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры технология бурения скважин,
филиал РГУ Нефти и Газа имени И.М. Губкина,
г. Ташкент
abdusamig@rambler.ru

Алиханов Борий Ботирович
кандидат технических наук, докторант,
Ташкентский государственный технический университет

Кадиров Нодир Абдусамикович
доктор технических наук,
доцент кафедры экология и охрана окружающей среды,
Ташкентский государственный технический университет

Эшмухамедов Мурод Азимович
кандидат химический наук,
профессор кафедры технология
нефтегазохимической промышленности,
Ташкентский государственный технический университет

Аннотация. Данная статья посвящена разработке способа и технологии предотвращения катастрофического поглощения промывочных растворов при бурении глубоких скважин.

Ключевые слова: поглощения, буровой раствор, скважина, композиция, отход переработки дистиллированных жирных кислот хлопкового масло.

Kadyrov Abdusamik Abduvasikovich
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Professor of the Department
of Well Drilling Technology,
branch of the Russian State University
of Oil and Gas named after I.M. Gubkin,
Tashkent
abdusamig@rambler.ru

Alikhanov Boriy Botirovich
Candidate of Technical Sciences,
Doctoral Candidate,
Tashkent State Technical University

Kadirov Nodir Abdusamikovich
Doctor of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department
of Ecology and Environmental Protection,
Tashkent State Technical University

Eshmukhamedov Murod Azimovich
Candidate of Chemical Sciences,
Professorof the Department of Technology
of the Oil and Gas Chemical Industry,
Tashkent State Technical University

Annotation. This article is devoted to the development of a method and technology for preventing catastrophic absorption of washing solutions during deep well drilling.

Keywords: absorption, drilling mud, well, composition, waste from processing distilled fatty acids of cottonseed oil.

Основными проблемами повышения скоростей бурения скважин в Узбекистане является наличие аварий и осложнений возникающих вследствие катастрофического поглощения буровых растворов при строительстве скважин.

Поглощение бурового раствора – это осложнение в скважине, характеризующееся полной или частичной потерей циркуляции бурового раствора в процессе бурения [1, 2].

С работами по ликвидации поглощений бурового раствора связаны не только значительные материальные потери, но и не поддающиеся учету значительные потери в добыче полезных ископаемых. В связи с этим совершенствование технологических способов ликвидации поглощений, применение новых технологий и материалов, дающих максимальный экономический результат, имеют исключительно важное значение [3, 4].

Катастрофические поглощения характерны для пород с наличием карстовых пустот, каверн и крупных тектонических или нетектонических нарушений. Ликвидация катастрофических поглощений промывочной жидкости представляет в этом случае большую трудность, так как применение при этом широко распространенных материалов в виде глин, цементов не приводит к желаемым результатам [4, 5].

Известные методы ликвидации зон полных (катастрофических) поглощений условно можно разделить на две основные группы [6, 7]:

– намыв наполнителей;
– закачивание тампонажных смесей.

При этом в качестве тампонирующей блокирующей пачки используют эмульсионно-суспензионный раствор, содержащий дизельное топливо или нефть, эмульгатор, двуокись кремния, микрочастицы ильменита или тетраоксида тримарганца, водный раствор хлористого кальция. Техническим результатом является ликвидация поглощений бурового раствора в высокопроницаемых пластах или пластах с аномально-низким пластовым давлением, упрощение приготовления блокирующего состава в промысловых условиях, возможность регулирования реологических параметров составов.

Настоящая разработка относится к быстросхватывающей композиции (БСК) – против поглощения буровых растворов и может быть использована при строительстве глубоких скважин в нефтегазовой отрасли, геологоразведке и горном деле.

Целью исследования является разработка рецептуры быстросхватывающей композиции для ликвидации поглощения буровых растворов включающий кубовый отход процесса дистилляции жирных кислот хлопковых соапстоков (КО ДЖК ХС), углеводородный растворитель и отработанное автомобильное масло, при этом в качестве отвердителя БСК содержит смесь состоящую из негашёной извести, воды и фосфогипса, взятых при определенных соотношениях компонентов. В лабораторных условиях был подобран оптимальный состав БСК, соотношение исходных компонентов, температура и время реакции. Изучены технологические свойства разработанного состава БСК: условная вязкость по СПВ-5, статическое напряжение сдвига, срок затвердевания композиции, показатель водородных ионов (pH) (табл.1).

Особенностью предложенного состава является то, что в качестве отвердителя состав содержит водный раствор негашенной извести, которая при растворении в воде выделяет тепло (экзотермический процесс) за счет которого в дальнейшем при взаимодействии с раствором КО ДЖК происходит образование резиноподобной быстросхватывающей композиции. Фосфогипс в данном составе БСК служит регулятором текучести известкового раствора.

Отработанное автомобильное масло служит пластифицирующей добавкой углеводородного раствора КО ДЖК.

Нами подобран оптимальный состав быстросхватывающей композиции (БСК), состоящей из местного недефицитного сырья:

– кубового остатка процесса дистилляции жирных кислот хлопковых соапстоков;
– углеводородный растворитель;
– отработанное автомобильное масло;
– фосфогипс;
– известь (негашёная);
– вода.

Приготовление быстросхватывающей композиции осуществляют в следующем порядке: в реактор загружают КО ДЖК и углеводородный растворитель, взятый в определенном соотношении с пластификатором, и одновременно добавляют – водный раствор негашёной извести (CaO) с добавками фосфогипса.

КО ДЖК ХС, взятый в определенном количестве от обшей массы БСК нагревают до 50–60 °С и растворяют в углеводородном растворителе содержащим отработанное автомобильное масло. Процесс длится 15–20 мин при перемешивании. После полного растворения КО ДЖК ХС получается жидкость темно-коричневого цвета. К этой жидкости добавляем расчетные количества раствора отвердителя, состоящего из негашенной извести, фосфогипса и воды. Степень отверждения полученной композиции проверяют иглой Вика.Нами проведён сравнительный анализ БСК с другими известными тампонирующими составами (табл. 1)

Для сравнения были взяты следующие составы тампонирующих растворов:

– полиакриламида и сульфата алюминия;
– крахмала и цементного раствора;
– цементный раствор;
– БСК различного состава: 1, 2, 3 (отличающиеся соотношением компонентов).

Таблица 1 – Сравнительные испытания БСК против поглощения буровых растворов

№	Различные тампонирующие составы				Физико-химические параметры				
	ПАА + $Al_2(SO_4)_3$	Крахмал и цемент р-р	Цементный р-р	БСК (разл. состава)	Услов. вязкость Т500 сек.	СНС, мг/см^2 1 мин	СНС, мг/см^2 10 мин	Срок затвердевания (мин)	pH среды
1	Исходный глинистый раствор				25	15	35		9,0
2	1	–	–	–	60	8	12	25	9,0
3	–	1	–	–	45	18	25	24	9,5
4	–	–	1	–	45	28	45	26	9,5
5	–	–	–	состав 1	38	15	25	30	9,5
6	–	–	–	состав 2	35	14	26	45	9,0
7				состав 3	40	10	25	60	9,5

Техника ликвидации поглощения бурового раствора заключается в следующем. Через «голый конец» бурильной трубы (через специальные отверстия на расстоянии 2–3 м), которая находится, напротив зоны поглощения, подается раствор олигомера (КО ДЖК ХС) в углеводородном растворителе с отработанным автомобильным маслом, а в «затрубье» прокачивается раствор отвердителя (все под давлением), состоящий из извести, фосфогипса и воды.

Два раствора встречаются напротив зоны поглощения и образуют резиноподобную быстро схватывающую смесь, которая закрывает зону поглощения (рис. 1).

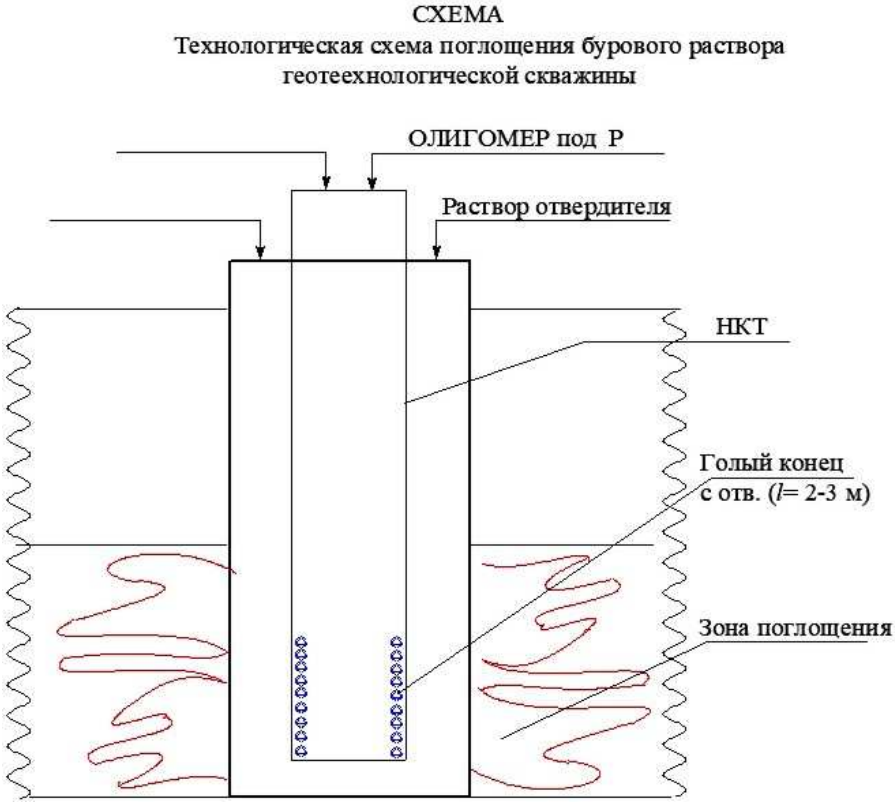

Рисунок 1 – Схема ликвидации поглощения бурового раствора.
*НКТ-насосно-компрессорная труба.

Наличие температуры и отсутствие кислорода в глубине скважины в зоне поглощения на процесс тампонирования не влияет. Раствор олигомера и отвердителя обладают хорошей текучестью и прокачивается насосом.

В результате проведённых экспериментальных работ выявлено, что параметры состава быстросхватывающей композиции (БСК), приведённых в примере № 1 является наиболее оптимальной.

Выводы.

Разработан, на основе местных органических материалов состав быстросхватывающий композиции (БСК) против поглощения буровых растворов при бурении скважин в осложненных условиях Юго-Западного Узбекистана.

Успешно проведено опытно промышленное испытание БСК в зоне катастрофического поглощения промывочной жидкости при бурении геотехнологической скважины на площади «Тувактау» в Зирабулакской геологоразведочной экспедиции ГП «Навои-Уран» Узбекистана. Благодаря разработанному составу БСК сшивка и образование резиноподобного олигомера произошло непосредственно в зоне поглощения

Литература

1. Роджерс В.Ф. Состав и свойства промывочных жидкостей. – М. : Недра, 1967. – 345 с.
2. Э. Г. Кистер. Химическая обработка буровых растворов. – М. : Недра, 1971. – 366 с.
3. Шералиева О.А. Бинарные эмульсионно полимерные системы для бурения скважин / О.А. Шералиева, Ж.К. Артыкова // Сб. Материалов XXIV Международной НПК «Инновация 2019». – 2019. – С. 213–215.
4. Рязанов Я.А. Энциклопедия буровых растворов. – Оренбург : Летопись, 2005. – 625 с.
5. Мантрова С.В. Превентивные меры в борьбе с поглощениями при бурении скважин в условиях аномально низких пластовых давлений / С.В. Мантрова, М.А. Аманов, Г.А. Ишангулыев // Молодой ученый. – 2015. – № 3(83). – С. 326–331 – URL : https://moluch.ru/archive/83/15220
6. Изоляция зон поглощения с применением наполнителей / В.И. Крылов [и др.] // Обзорная информация. – М. : ВНИИОЭНГ, серия Бурение, 1981. – С. 62–70.
7. Мойса Н. Оценка закупоривающих свойств наполнителей для ликвидации поглощений бурового раствора / Н. Мойса, Н. Сухенко // Бурение. Нефть. – 2006. – № 6. – С. 38–42.
8. Курочкин Б. Профилактические мероприятия с применением наполнителей-кольматантов при вскрытии потенциально поглощающих пластов / Б. Курочкин, С. Самыкин // Технология ТЭК. – М., 2006. – № 4. – С. 34–40.
9. Горонович С. Ликвидация поглощений буровых растворов с использованием наполнителей / С. Горонович, В. Степанов, А. Ефимов // Бурение. Нефть. – 2005. – № 6. – С. 48–52.
10. Кадыров Н.А. Мицеллярные растворы на основе предельных и непредельных жирных кислот хлопковых соапстоков / Н.А. Кадыров, М.М. Пазилов, А.А. Кадыров // Научно-практическая конференция ТНИИХТ. – Ташкент, 2021. – С. 58–60.

References

1. Rogers V.F. Composition and properties of drilling fluids. – M. : Nedra, 1967. – 345 p.
2. E. G. Kister. Chemical treatment of drilling fluids. – M. : Nedra, 1971. – 366 p.
3. Sheralieva O.A. Binary emulsion-polymer systems for well drilling / O.A. Sheralieva, Zh.K. Artykova // Collection of Materials of the XXIV International Scientific and Practical Conference «Innovation – 2019». – 2019. – P. 213–215.
4. Ryazanov Ya.A. Encyclopedia of drilling fluids. – Orenburg : Letopis, 2005. – 625 p.
5. Mantrova S.V. Preventive measures to combat absorption during well drilling under abnormally low formation pressures / S.V. Mantrova, M.A. Amanov, G.A. Ishangulyev // Young scientist. – 2015. – № 3(83). – P. 326–331 – URL : https://moluch.ru/archive/83/15220
6. Isolation of absorption zones using fillers / V.I. Krylov [et al.] // Review information. – M .: VNIIOENG, series Drilling, 1981. – P. 67–70.
7. Moisa N. Evaluation of the plugging properties of fillers for eliminating drilling mud absorption / N. Moisa, N. Sukhenko // Drilling. Oil. – 2006. – № 6. – P. 38–42.
8. Kurochkin B. Preventive measures using colmatant fillers when opening potentially absorbing formations / B. Kurochkin, E. Oksenoid, S. Samykin // Technology of the Fuel and Energy Complex. – 2006. – № 4. – P. 34–40.
9. Goronovich S. Elimination of drilling fluid absorption using fillers / S. Goronovich, V. Stepanov, A. Efimov // Drilling. Oil. – 2005. – № 6. – P. 48–52.
10. Kadyrov N.A. Micellar solutions based on saturated and unsaturated fatty acids of cotton soapstocks / N.A. Kadyrov, M.M. Pazilov, A.A. Kadyrov // Scientific and practical conference of TNIIHT. – Tashkent, 2021. – P. 58–60.