



нефть. газ.

9/2021

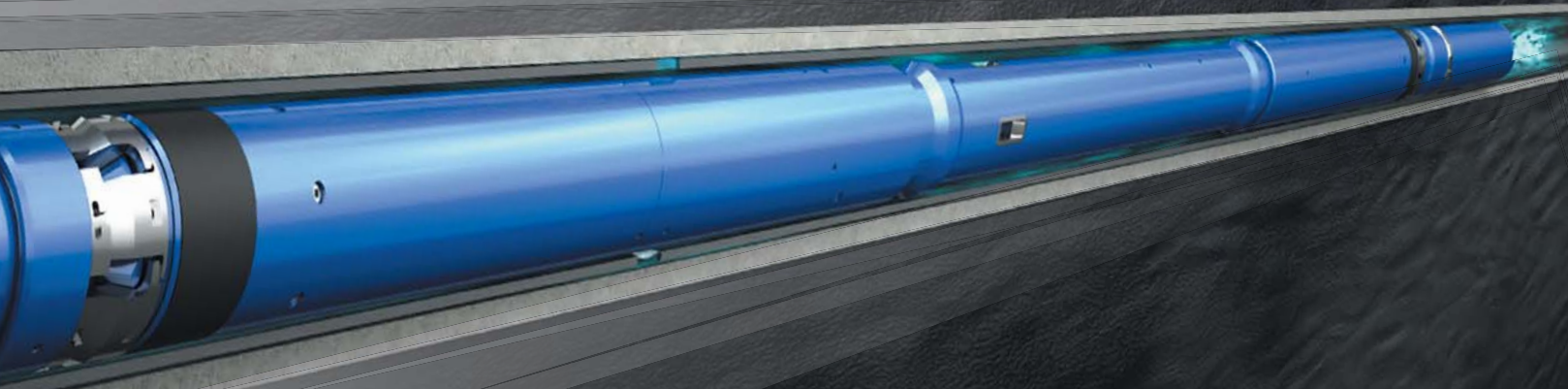
НОВАЦИИ

ISSN 2077-5423

научно-технический журнал • входит в перечень ВАК

ГЛАВНАЯ ТЕМА НОМЕРА:

Оптимизация разработки месторождений



Новая компоновка
селективного сдвоенного
гидравлического пакера
для повторной стимуляции
в скважинах с МГРП

Читайте
с. 18

Содержание 9(250)

сбор и анализ геолого-геофизической информации

Кожин В.Н., Рейтухов К.С., Трошкин С.В.,
Захаркин А.М., Давыдов В.А.

Влияние выносных пунктов приема на качество и достоверность сейсмических данных по объектам на границе зоны интерпретации..... 6

Чудинова Д.Ю., Махныткин Е.М., Шабрин Н.В., Котенев А.Ю.,
Миннихметова Р.М.

Уточнение геологической модели продуктивных отложений васюганской свиты на основе изучения условий их формирования 13

увеличение продуктивности добывающих скважин. повышение эффективности разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами

Бакин М.А., Мищенко А.В.

Селективная повторная стимуляция пластов в скважинах с МГРП 18

Ильин И.А., Исхаков А.И.

Технологии и продукты ГК «Мирико» для работы с трудноизвлекаемыми запасами 23

Фахретдинов Р.Н., Якименко Г.Х.

Новая парадигма химических МУН – новые механизмы 28

Гафиуллин А.Н., Терещенко А.П.

Проведение работ по выравниванию профиля приемистости в осложненных условиях 33

Крылов А.М., Черемисин А.Н., Спивакова М.Я., Колчанов Б.А.,
Хогоева Е.Е., Валькович А.С., Лыхин П.А., Усов Э.В.,
Ульянов В.Н., Каюров Н.К.

Оптимизация технологических режимов эксплуатации добывающих газовых и газоконденсатных скважин 36

Пызыков В.Ф., Малякко Е.А., Горбоконенко О.А.

Использование квантовых маркеров-репортеров для мониторинга притока из двух объектов разработки наклонно-направленных скважин 41

борьба с обводнением. водоизоляционные работы

Загорнов В.Ф., Хадиев Д.Н., Пономаренко М.Н., Абдреев К.Б.,
Ефимов О.Д., Гусева Е.О., Бушмелев А.Ю.

Технология селективной водоизоляции без глушения скважины с применением колтюбинговой установки на ГНКТ на скважинах Западно-Сибирского и Восточно-Европейского регионов 47

научно-исследовательские работы. анализ результатов исследований

Волошина А.А., Котенев Ю.А.

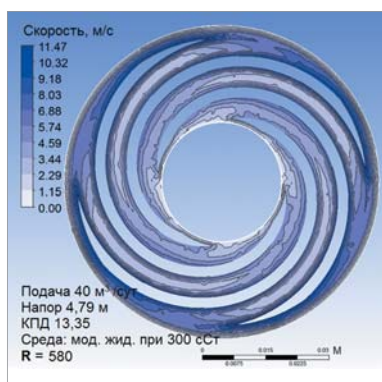
Физическое моделирование кольтации порового пространства пористой среды низкопроницаемого коллектора 54

Демиденко В.М., Дубинский С.И.

Влияние объема дисперсной фракции твердых частиц, воды и попутного газа в добываемой нефти на напорные характеристики центробежных насосов 59

Гришагин А.В., Кашаев Д.В., Гладунов О.В.

Использование механизмов абсолютного и относительного в практических задачах исследований и мониторинга 63





Исаев А.А., Малыхин В.И., Шарифуллин А.А.
Определение эффективности эксплуатации вращательной колонны насосных штанг с кольцевым сечением 67

экологическая и промышленная безопасность

Белозеров Вал.В., Ворошилов И.В., Белозеров Вл.В.
Нанотехнологии газоразделения в обеспечении экологической и пожарной безопасности угольных шахт..... 71

оборудование для нефтегазовой отрасли

Исаев А.А., Тахавудинов Р.Ш., Малыхин В.И., Шарифуллин А.А.
Внедрение оборудования для откачки газа из затрубного пространства скважин..... 76

Ворошилов И.В., Шулекин П.Б.
Компрессорное, газоразделительное и энергосберегающее оборудование нового поколения 80

Краснодарский компрессорный завод: инновационный путь развития 82

энергообеспечение. энергоэффективность. энергосбережение

Добрынин Е.В., Блинкова С.А., Батищев А.М., Гузитаева М.А.
Цифровая линия электропередач..... 84

Добрынин Е.В., Батищев А.М., Гузитаева М.А.
Контроль обледенения проводов линий электропередач..... 89

Цифровые сервисы EcoStruxure™ для энергосбережения..... 94

Кожин В.Н., Черепанов А.В., Дядечко О.О.
Углеродный ноль: как программа энергосбережения помогает решить проблему выбросов парниковых газов в атмосферу 96

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Аграфенин С. И., к.т.н., заместитель главного инженера – главный технолог АО «Гипровостокнефть»
Алтунина Л. К., д.т.н., профессор, заведующая лабораторией коллоидной химии нефти Института химии нефти СО РАН
Антониади Д. Г., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Нефтегазовое дело» имени профессора Г.Т. Вартумяна Кубанского технологического университета
Балаба В. И., д.т.н., профессор кафедры бурения нефтяных и газовых скважин РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
Боровский М. Я., к.г.-м.н., генеральный директор ООО «Геофизсервис»
Борхович С. Ю., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» Удмуртского государственного университета
Бриллиант Л. С., к.т.н., генеральный директор Тюменского института нефти и газа
Булыгин Д. В., д.г.-м.н., заместитель генерального директора по геологии ООО «Нефтегазовый НИЦ МГУ имени М.В. Ломоносова»
Быков Д. Е., д.т.н., профессор, ректор СамГТУ, заведующий кафедрой «Химическая технология и промышленная экология» Самарского государственного технического университета
Восмериков А.В., д.х.н., профессор, директор ИХН СО РАН
Ерёмин Н. А., д.т.н., профессор, заместитель директора Института проблем нефти и газа РАН
Елецкий Б. Д., д.б.н., к.г.н., профессор, помощник генерального директора по взаимодействию с государственными, региональными, муниципальными и общественными организациями ООО «Нефтяная компания «Приазовнефть»
Исмагилов А. Ф., к.э.н., заместитель генерального директора по развитию бизнеса АО «Зарубежнефть»
Кожин В. Н., к.т.н., генеральный директор ООО «СамараНИПИнефть» (научно-исследовательский и проектный институт ПАО «НК «Роснефть»)
Котенёв Ю. А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений» Уфимского государственного нефтяного технического университета
Кульчицкий В. В., д.т.н., профессор, директор НИИБТ РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
Курочкин А. В., к.х.н., главный технолог ООО ПФ «Уралтрубопроводстройпроект», исполнительный директор Ассоциации инженеров-технологов нефти и газа «Интегрированные технологии»
Лавренов А.В., д.х.н., доцент, директор ИК СО РАН, ЦНХТ ИК СО РАН
Муслимов Р. Х., д.г.-м.н., профессор, консультант президента Республики Татарстан по вопросам разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений
Опарин В. Б., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств» Самарского государственного технического университета
Рогачев М. К., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» Санкт-Петербургского горного университета
Самигуллин Г.Х., д.т.н., заведующий кафедрой транспорта и хранения нефти и газа Санкт-Петербургского горного университета
Силин М. А., д.х.н., проректор по инновационной деятельности и коммерциализации разработок РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
Телин А. Г., к.х.н., доцент, заместитель директора по научной работе ООО «Уфимский научно-технический центр»
Теляшев Э.Г., д.т.н., профессор, член-корр. АНРБ, научный руководитель института, заместитель директора АО «ИНХП»
Третьяк А. Я., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Нефтегазовые техника и технологии» Южно-Российского государственного политехнического университета имени М. И. Платова
Тян К. В., д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Трубопроводный транспорт» Самарского государственного технического университета
Хисаметдинов М. Р., к.т.н., заведующий лабораторией отдела увеличения нефтеотдачи пластов института «ТатНИПИнефть»

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор
Г.Н. БЕЛЯНИН,
 к.г.-м.н., академик МТА РФ

Литературный редактор
Е.С. ЗАХАРОВА

Дизайн
Е.А. ОБРАЗЦОВА
 Верстка
И.М. ПРОНЯЕВА

Отдел распространения
 и подписки:
 тел. +7 (846) 979-91-10

Отдел рекламы и маркетинга:
 тел. +7 (846) 979-91-44
 тел. +7 (846) 979-91-88

Адрес редакции и издателя:
 443008, Самарская область,
 г. Самара, Томашевский тупик, 3а
 Тел. (846) 979-91-77
 (846) 979-91-47
 (846) 302-91-99
 journal@neft-gaz-novacii.ru
 info@neft-gaz-novacii.ru
 red@neft-gaz-novacii.ru
 redaktor@neft-gaz-novacii.ru
 marketing@neft-gaz-novacii.ru
 www.neft-gaz-novacii.ru

Учредитель
 ООО «Портал Инноваций»

Журнал зарегистрирован
 Министерством
 Российской Федерации
 по делам печати,
 телерадиовещания
 и средств массовых
 коммуникаций
 Рег. номер № C01964
 от 25 февраля 1999 г.
 Перерегистрирован
 28 сентября 2018 г.
 Рег. номер ПИ
 № ФС 77-73741

Периодичность –
 12 номеров в год
 При перепечатке материалов
 ссылка на журнал
 «Нефть. Газ. Новации»
 обязательна

Тираж 10 000 экз.
 Подписано в печать 29.10.2021
 Цена:

870 руб. – печатная версия
 1200 руб. – электронная версия

Отпечатано в типографии
 ООО «ПРИНТ-РУ»
 443070, г. Самара
 ул. Верхне-Карьерная, 3а

Технология селективной водоизоляции без глушения скважины с применением колтюбинговой установки на ГНКТ на скважинах Западно-Сибирского и Восточно-Европейского регионов

ENG



В.Ф. Загорнов

Д.Н. Хадиев

М.Н. Пономаренко

К.Б. Абдреев



О.Д. Ефимов



Е.О. Гусева



А.Ю. Бушмелев

**В.Ф. Загорнов, Д.Н. Хадиев, к.т.н.,
М.Н. Пономаренко, к.т.н., К.Б. Абдреев**
/ООО «Газпром подземремонтУренгой», г. Санкт-Петербург/
О.Д. Ефимов, к.х.н., Е.О. Гусева, А.Ю. Бушмелев,
/ООО «Синергия технологий» г. Казань, sin_tech@mail.ru/

Представлена технология селективной водоизоляции без глушения скважины с применением колтюбинговой установки на гибкой насосно-компрессорной трубе (ГНКТ) на скважинах Западно-Сибирского и Восточно-Европейского регионов. Целями водоизоляционных работ (ВИР) на скважинах № 1 и № 2 являлось увеличение дебита газа и изоляция конуса обводнения с сохранением фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта. Комплексный подход при проведении водоизоляционных работ без глушения скважины обеспечил образование монолитного водоизоляционного экрана. По результатам выполненных работ доказана 100%-я эффективность разработанных мероприятий.

Technology of Selective Water Shut-off Without Well Killing Process and the use of Coiled Tubing Rig at the Wells in West Siberian and East European Regions

V.F. Zagornov, D.N. Khadiev, PhD, M.N. Ponomarenko, PhD, K.B. Abdreev /"Gazprom Podzemremont Urengoy" LLC, St. Petersburg/
O.D. Efimov, PhD, E.O. Guseva, A.Yu. Bushmelev /"Synergy of Technologies" LLC, Kazan/

The authors present the technology of selective water shut-off operations (WSO) without well killing process through the use coiled tubing rig (flexible tubing) at the wells in West Siberian in West Siberian and East European regions. The objectives of WSO at wells Nos. 1 and No. 2 were to increase gas flow rate and to isolate water cone while preserving productive reservoir filtration and capacitance properties. An integrated approach while conducting WSO without well killing process ensured the formation of a monolithic water isolating screen. According to the results of the work conducted the authors have proved 100% effectiveness of the designed activity.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: водоизоляционные работы (ВИР), газоводяной контакт (ГВК), ремонтно-изоляционные работы (РИР), нейтронный гамма-каротаж (НГК), насосно-компрессорные трубы (НКТ), разбуриваемый пакер-пробка (РПК), гидродинамические исследования (ГДИ), гибкая насосно-компрессорная труба (ГНКТ), специальный изоляционный материал (СИМ) «СилонВелл», кремнийорганический состав «Пласт-СТ», эмульсия на основе эмульгатора «Эксимол»

KEY WORDS: water shut-off operations (WSO), gas-water contact (GWC), repair and insulation works (RIW), neutron gamma logging (NGL), tubing, drilled-out packer plug (DPP), hydrodynamic studies (HDS), flexible (coiled) tubing (CT), "SilonWell" SIM (special insulating material), "Plast-ST" organo-silicon composition, emulsion based on "Eximol" emulsifier

В настоящее время на месторождениях по мере их выработки наблюдается совокупность таких факторов, как подъем газоводяного контакта и уменьшение пластовой энергии, которые, в свою очередь, способствуют samozадавлению газовых скважин и уменьшению дебита.

Для решения данной проблемы применяются стандартные методы водоизоляционных работ (ВИР), которые сопровождаются глушением скважины и последующими ВИР. В процессе проведения этих работ эксплуатируемый (действующий в интервале перфорации) продуктивный пласт находится под влиянием жидкости глушения. Жидкость глушения попадает в пласт, в результате чего ухудшаются его фильтрационно-емкостные свойства, восстановить которые до ремонтного показателя – трудоемкая работа, и после такого ремонта скважина может выйти в бездействие.

В связи с этим применение альтернативных методов проведения ВИР является весьма акту-

альной темой. Так, для сохранения коллекторских свойств продуктивного пласта предложена технология проведения ВИР селективными составами без глушения скважины с применением колтюбинговой установки на гибких насосно-компрессорных трубах (ГНКТ).

В 2020 г. было принято решение о промышленном внедрении данной технологии водоизоляции на добывающих скважинах № 1 и № 2 (номера условные) Западно-Сибирского и Восточно-Европейского регионов.

Целью ВИР на скважинах № 1 и № 2 было увеличение дебита газа и изоляция конуса обводнения с сохранением фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта. Также стоит отметить такие осложняющие скважинные факторы, как значительная степень обводненности и высокие показатели дебита по жидкости (порядка 100–150 м³/сут). Геолого-технические данные по скважинам представлены в **таблице**.

Характеристики скважины-кандидата для проведения ВИР

Номер скважины	1 (вертикальная)	2 (горизонтальная)
Давление пласта, МПа	10,2	4,5
Пластовая температура, °С	18,7	29,3
Текущий забой, м	864,2	1830
Диаметр э/к, мм	168	177,8
Интервал перфорации, м	832,8–841,8 848,8–853,8	1321,7–1830 открытый ствол
Тип коллектора	Терригенный	Высокопроницаемые, трещиновато-поровые
Текущий ГВК, м	852,6	1490

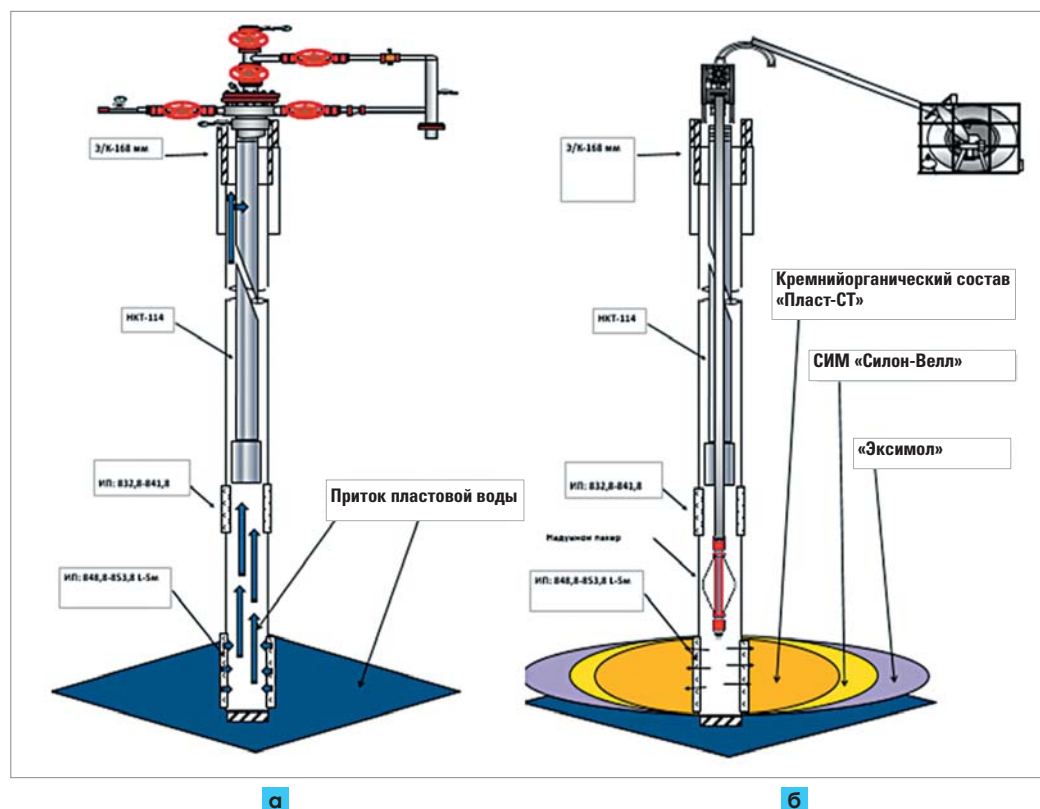


Рис. 1.
Этапы технологии водоизоляции:
а – скважина перед проведением комплекса работ по ВИР; б – ВИР с применением надувного пакера и кремнийорганического материала

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОДОИЗОЛЯЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАДУВНОГО ПАКЕРА НА ГНКТ

Разработанная технология водоизоляции проводится в несколько этапов (рис. 1, а, б):

- Осуществляется спуск надувного пакера с помощью колтюбинговой установки и его размещение в необходимом интервале.

- Производится активация надувного пакера нейтральным газом (или технологической жидкостью).

- Осуществляется закачка кремнийорганического состава в изолируемый интервал. Кремнийорганический состав при взаимодействии с пластовой водой вступает в реакцию, при этом происходит временное разжижение состава, что позволяет равномерно заполнять изолируемую зону водонасыщенного пласта и при окончании химической реакции создавать водоизоляционный экран.

- Производится деактивация пакера. Пакер поднимается на поверхность.

- Проводится освоение скважины

РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВОДОИЗОЛЯЦИИ НА ПРИМЕРЕ СКВАЖИНЫ № 1 ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО РЕГИОНА

Рассмотрим порядок проведения ВИР на примере скважины № 1. На момент начала работ (декабрь 2020 г.) скважина находилась в бездействующем фонде. В июне 2020 г. были проведены геофизиче-

ские исследования по определению текущего газоводяного контакта (ГВК). По результатам комплекса выполненных исследований ГВК был определен на глубине 852,6 м, что на 4,6 м выше в сравнении с 2019 г. По причине постоянного подъема ГВК и роста обводненности было принято решение провести в скважине № 1 водоизоляционные работы.

Для их проведения сотрудниками ООО «Синергия Технологий» было предложено применить комплексную технологию ВИР, а именно, эмульсию на основе эмульгатора «Эксимол», специальный изоляционный материал (СИМ) «СилонВелл» и кремнийорганический состав «Пласт-СТ». Данная технология обеспечивает надежную изоляцию за счет того, что материалом «СилонВелл» проводится изоляция пластовой воды, а кремнийорганическим составом «Пласт-СТ» осуществляется докрепление и упрочнение водонепроницаемого экрана [7]. В итоге образуется эластичный и вместе с тем прочный (не уступающий по прочности цементному мосту) экран, равномерно заполняющий изолируемую зону.

Оборудование для полного цикла инженерно-технологического сопровождения работ показано на рис. 2.

Водоизоляционные работы на скважине № 2 проводились следующим образом (рис. 3):

- Произведен спуск ГНКТ до текущего забоя (в случае отсутствия возможности восстановить забой).



Рис. 2. Выполнение полного цикла инженерно-технологического сопровождения работ сотрудниками сервисного отдела компании ООО «Синергия Технологий»

ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ В ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Эмульгатор «Эксимол» предназначен для приготовления устойчивых инвертных эмульсий для технологий глушения (в том числе для временной изоляции продуктивных пластов), выравнивания профиля приемистости, выравнивания фронта вытеснения или приготовления буровых растворов на углеводородной основе. Одним из главных преимуществ «Эксимола» является его экономный расход – из одной тонны эмульгатора можно приготовить 50 м³ рабочего состава. Обратные эмульсии на основе эмульгатора «Эксимол» характеризуются низкой водоотдачей за счет расположения водного слоя во внутренней фазе; щадящим воздействием на пласт и селективностью, поскольку при контакте с углеводородной средой происходит разжижение, а при взаимодействии с пластовой водой – повышение вязкости

- Приготовление изоляционных материалов.
 - Закачка эмульсии на основе эмульгатора «Эксимол» объемом 17 м³ в интервале 1 830–1 475 м для снижения приемистости.
 - Закачка водоизоляционного состава «Полисом» объемом 12 м³ в интервал 1 830–1 475 м для создания экрана и изоляции воды.
 - Подъем ГКНТ до глубины 1000 м, реагирование состава «Полисом».
- Закачка специального изоляционного материала СИМ «Силон-Велл» объемом 9 м³ в интервал 1 830–1 475 м для докрепления и упрочнения водоизоляционного экрана.
- Такой комплексный подход (рис. 4) обеспечил образование практически монолитного водоизоляционного экрана. Еще одним преимуществом является то, что работы были проведены без глушения скважины, что обеспечило полную сохранность фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта. По результатам выполненных работ доказана 100%-я эффективность разработанных мероприятий.

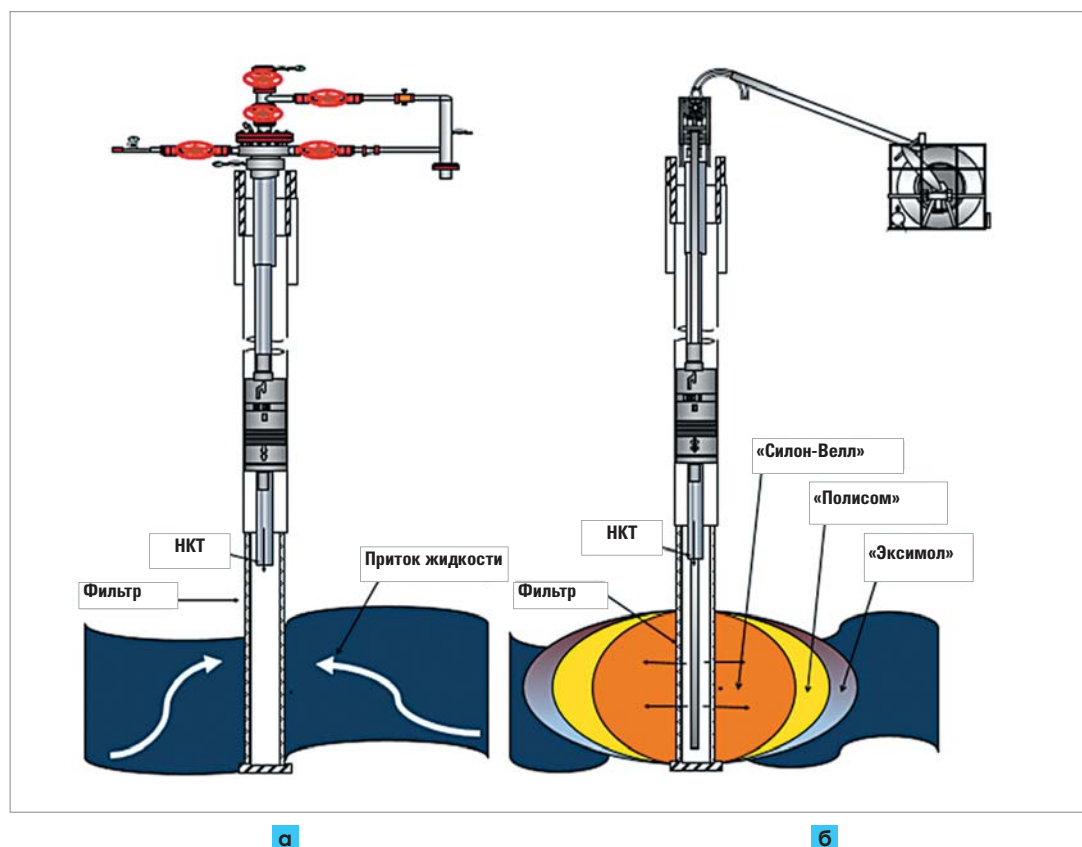


Рис. 3. Этапы проведения водоизоляционных работ на скважине № 2:

а – скважина перед проведением комплекса работ по ВИР;
б – ВИР с применением колтюбинговой установки на ГКНТ в открытом горизонтальном стволе



Рис. 4. Комплексный подход, контроль и сопровождение работ на каждом этапе

системы. Эмульсия готовится путем растворения эмульгатора «Эксимол» в нефти или газоконденсате с последующим смешением с пластовой водой либо раствором хлорида кальция. Варьирование соотношения водной и углеводородной фазы и количества эмульгатора позволяет получить эмульсии с разной плотностью, вязкостью и стабильностью в широком диапазоне (рис. 5).



Рис. 5. Эмульсия на основе эмульгатора «Эксимол»

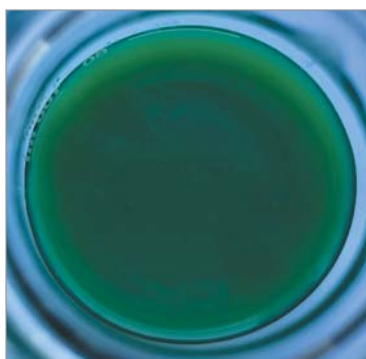
Специальный изоляционный материал «СилонВелл» представляет собой сбалансированную композицию для проведения операций РИР, таких как водоизоляция, устранение заколонной циркуляции, ликвидация межколонных давлений и устранение негерметичности эксплуатационной колонны.

Приготовление раствора из данного материала и закачка его в пласт не представляют сложности, он нетоксичен, обладает высокой прочностью, образующийся гель стабилен во времени (рис. 6).

СИМ «СилонВелл» можно применять в коллекторах любой проницаемости, поскольку данный материал закачивается в пласт



а



б



в

Рис. 6. СИМ «СилонВелл»:
а – рабочая форма;
б, в – отвержденная структура



Рис. 7. Кремнийорганический состав «Пласт-СТ»:
а – рабочая форма;
б, в – отвержденная структура

в виде маловязкого раствора, а образование тампонирующего материала (геля) происходит непосредственно в пласте по всему объему.

Гель, полученный в пласте на основе «СилонВелл», выдерживает перепад давления до 20,0 МПа на погонный метр. Температурный диапазон применения – от 15 до 200 °С. При этом (в отличие от полимерных систем) «СилонВелл» полностью устойчив к температуре и не распадается с течением времени. Срок отверждения состава регулируется специальной добавкой – отвердителем.

Кремнийорганический состав «Пласт-СТ» представляет собой сбалансированную композицию на основе кремнийорганических веществ и синергетических добавок различной природы, которые значительно улучшают конечные свойства отвержденной структуры (**рис. 7**).

Принцип действия состава основан на реакции гидролиза с поликонденсацией. При смешении кремнийорганического состава с водой любой минерализации происходит гидролиз с образованием изначально водорастворимых продуктов, которые в дальнейшем переходят в твердое состояние. Отверждение происходит полнообъемно без выделения лишней несвязанной воды. Время отверждения регулируется величиной разбавления водой при разных температурах – меньше воды, система быстрее застывает. Разбавление товарного состава позволяет увеличить объем закачки и снизить стоимость 1 м³ рабочего раствора. Вязкость водного раствора «Пласт-СТ» близка к вязкости воды, что обеспечивает селективность его проникновения в обводненный участок пласта.

Отвержденный продукт обладает значительной механической прочностью, высокой химической адгезией к породе, является устойчивым к сероводородной агрессии и к солевым растворам. Также состав устойчив к действию кислот, что позволяет его применять при проведении работ по интенсификации притока нефти.

Товарная форма кремнийорганического состава «Пласт-СТ» имеет низкую температуру замерзания – ниже минус 40 °С, что облегчает проведение

работ в зимнее время, а максимальная температура применения достигает 200 °С.

Большим преимуществом состава также является простота технологического процесса, приготовление водного раствора в мерниках агрегата, легкость закачки и освоения. Низкие гидравлические потери давления позволяют с успехом производить закачку растворов с использованием колтубинговой техники.

ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ РАБОТЫ СКВАЖИНЫ № 1

Был выполнен сравнительный анализ работы скважины № 1 до и после проведения ремонта. Следует отметить, что до ремонта скважина № 1 работала с ограничением диафрагмой диаметром 24 мм с целью снижения темпа подъема ГВК и уменьшения прорыва пластовой жидкости в пласт. Средний дебит скважины до ремонта составлял 140 тыс. м³/сут. После ремонта до проведения ГДИ скважина была ограничена диафрагмой диаметром 15 мм, при этом дебит составил в среднем 118 тыс. м³/сут. После проведения ГДИ и определения оптимального режима работы скважины была установлена диафрагма диаметром 17 мм, при этом средний дебит скважины составил 145 тыс. м³/сут.

Графическое отображение работы скважины № 1 представлено на **рис. 8**.

До проведения ремонта скважина № 1 работала с устьевым давлением, в среднем составляющем 43,05 кг/см², и депрессией, в среднем равной 0,94 кг/см².

После проведения ремонта скважина № 1 в январе работала со средними значениями устьевого давления 43,03 кг/см² и депрессии 0,93 кг/см².

ВЫВОД

По результатам проведения ГДИ после ремонта скважин № 1 и № 2 можно сделать вывод об успешности применения описанной технологии, так как фильтрационно-емкостные свойства скважины сохранились, а дебит увеличился: по скважине № 1 – до ремонта дебит 140 тыс. м³/сут, после ремонта –

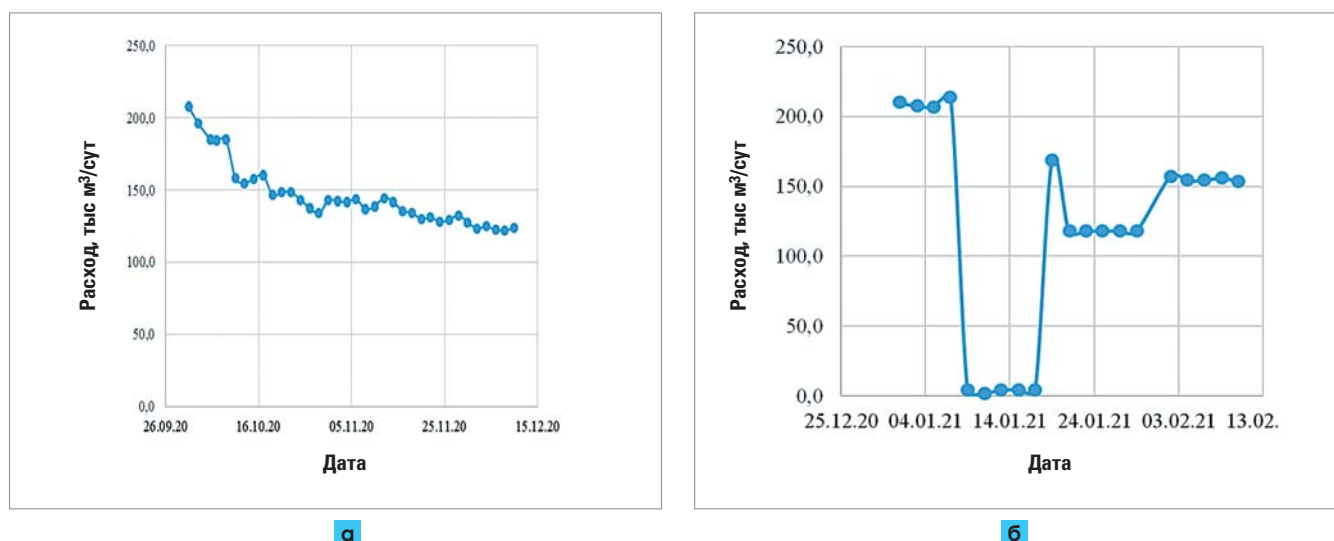


Рис. 8. График работы скважины № 1:
а – до проведения ремонта; б – после проведения ремонта

145 тыс. м³/сут; по скважине № 2 – до ремонта дебит 74 тыс. м³/сут, после ремонта – 100 тыс. м³/сут.

По результатам проведенных до ремонта скважины ГДИ от 22.09.2019 и после ремонта – от 02.02.2021 отмечено, что фильтрационно-емкостные свойства пласта остались прежними. В 2019 г. проницаемость пласта составляла 0,94 Дарси, в 2021 г. – 0,93 Дарси (различия в одну сотую можно отнести к погрешности); фильтрационные коэффициенты a и b , соответственно, в 2019 г.: a – 0,166; b – 0,0004; в 2021 г.: a – 0,243; b – 0,00002. Признаков наличия пластовой воды и механических примесей в скважинной продукции не наблюдается.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что селективная водоизоляция без глушения

скважины с применением колтюбинговой установки на ГНКТ может считаться эффективнее ВИР с применением стандартных методов. На примере данных скважин показано применение комплексных технологий, разработанных сотрудниками компании ООО «Синергия Технологий». Комплексный подход обеспечил образование монолитного водоизоляционного экрана. Данные мероприятия позволили максимально и в кратчайшие сроки достичь поставленной цели по ВИР.

Преимуществами данной технологии являются: отсутствие необходимости предварительного глушения скважины, снижение времени, материальных и экономических затрат на ремонт и вывод скважины на рабочий режим.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Проблемы формирования технологических режимов работы газовых промыслов на месторождениях Надым-Пур-Тазовского региона / Г.М. Гереш, Ю.Е. Дорошенко, Л.Н. Евликов и др. // Газовая промышленность. – 2012. – № 1. – С. 18–21.
2. Куликов А.Н., Магадова Л.М., Елисеев Д.Ю. К вопросу оптимального сочетания и последовательности применения водопритоков и повышения нефтеотдачи пластов при разработке нефти различного типа / Нефтепромысловое дело. – 2014. – № 1. – С. 25–39.
3. Дубина Н.И. Механизм обводнения добывающих скважин на завершающей стадии разработки сеноманской залежи / М.: Недра, 2007. – 109 с.
4. Технологии и составы для водоизоляционных работ в газовых скважинах / А.А. Сингуров, В.И. Нифантов, В.М. Пищухин, Е.В. Гильфанова // Нучно-технический сборник «Вести газовой науки». – 2014. – № 4. – С. 75–80.
5. Диагностика и ограничение водопритоков / Б. Бейл, М. Крабтри, Д. Тайри и др. // Нефтегазовое обозрение. – 2001. – Весна. – С. 44–67.
6. Леонтьев Д.С. Ремонтно-изоляционные работы в скважине: метод. указания к практическим работам / Тюмень, 2017 – С. 5–6.
7. Особенности капитального ремонта скважин на Вынгапурском газовом месторождении / А.В. Кононов, С.Г. Крекнин, В.Н. Дубровский и др. // Нефтесервис. – 2008. – № 3. – С. 56–59.
8. Красовский А.В., Гагарин М.Н., Шандрыголов З.Н. Дополнение к технологическому проекту разработки сеноманской газовой залежи Губкинского нефтегазоконденсатного месторождения / Тюмень, 2018. – С. 34.
9. Информационные ресурсы ООО «Синергия Технологий». – Казань, 2021.