



**СИСТЕМЫ ЖИДКОСТЕЙ ЗАКАНЧИВАНИЯ
И РЕАГЕНТЫ, РАСТВОРЫ ДЛЯ
ПЕРВИЧНОГО ВСКРЫТИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ,
РАЗРУШИТЕЛИ КОРКИ, ОБОРУДОВАНИЕ ФИЛЬТРАЦИИ И
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ**



“Наша компания придерживается политики непрерывного улучшения в сфере охраны труда, промышленной и экологической безопасности, поставляя нашим заказчикам экологически безопасные продукты и оказывая услуги высочайшего качества”

СОДЕРЖАНИЕ

Решения	4	SAFE-BREAK MP	48
Программное обеспечение	6	VERSA-OUT/NOVA-OUT	49
OPTIBRIDGE	6	VERSA-WAY/NOVA-WAY	50
PRODUCTION SCREEN TESTER (PST)	8	WELLZYME	51
TPRO ST	10	Реагенты для буферных жидкостей и жидкостей замещения	53
VIRTUAL CF (VCF)	11	DEEPCLEAN	53
VIRTUAL RDF (VRDF)	12	POWERVIS	54
Well Assurance Solutions Provider (WASP)	13	SAFE-SOLV 148	54
Растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов	15	SAFE-SOLV E	55
DIPRO	15	SAFE-SOLV OM	56
FAZEPRO	17	SAFE-SURF E	57
FLOPRO NT	19	SAFE-SURF NS	58
FLOPRO NT with KLA-STOP	20	SAFE-SURF O	59
FLOPRO SF	21	SAFE-SURF W	60
FLOTHRU	23	SAFE-SURF WN	61
FORMIX TECHNOLOGY	25	SAFE-SURF Y	62
NOVAPRO/VERSAPRO/PARAPRO	27	SAFE-T-PICKLE	63
VERSAPRO LS /SF	28	Специализированные инструменты	64
WARP FLUIDS Technology	30	Инструменты для проведения тестирования герметичности подвески потайной обсадной колонны	
Жидкости для капитального ремонта и интенсификации притока	31	WELL COMMISSIONER (WC)	64
FLODENSE AP	31	Инструменты для очистки обсадных колонн	
FLOPRO CT	33	BRISTLEBACK REDRESSABLE	66
Разрушители корки	35	Heavy-Duty RAZOR BACK CCT (HDRB)	67
BREAKDOWN	35	MULTIBACK (MBACK)	69
BREAKFREE	36	RAZOR BACK CCT (RB)	70
BREAKLOOSE	37	RAZOR BACK CCT with Integral Top Dress Mill (RBTDM)	72
D-SOLVER	38	RIDGE BACK Burr Mill (RBBM)	73
D-SOLVER D	39	SWITCHBACK (SWB)	75
D-SOLVER HD	40	Циркуляционные инструменты	
D-SOLVER PLUS	41	Clutch-Type, Heavy-Duty MFCT (MFCT-HD)	76
D-SPERSE	42	Dual-Action Bypass Sub (DABS)	78
D-STROYER	43	Multi-Function Circulating Tool, Clutch Type (MFCT)	79
D-STRUCTOR	44	Ported Bypass Sub (PBS)	80
FAZE-AWAY	45	Single-Action Bypass Sub (SABS)	81
FAZEBREAK	46	WELL COMMANDER	82
FAZE-OUT	47	WELL ISOLATION TOOL (WIT)	85

Инструменты для извлечения инородных частиц/мусора

Junk Muncher (JM)	86
MAGNOSHOE (MSHOE)	87
MAGNOSTAR (MSTAR)	88
MAGNOSTAR HEAVYDUTY (MSTAR HD)	89
MAGNOSWEEP II (MSWEEP II)	90
SWITCHBACK MAGNET (SWBM)	91
WELL PATROLLER (WP)	92
WELL PATROLLER 500 SERIES	94
WELL PROTECTOR (WPR)	95
WELL SCAVENGER (WS)	96

Инструменты для очистки водоотделяющей колонны

PUP Riser Brush (PRB)	97
RISER CLEANING TOOL (RCT)	98
RISER DISPLACEMENT CLEANING TOOL (RDCT)	99

Инструменты для очистки блока противовыбросовых преенторов

Dual-Action Bypass Sub Jetting Tool (DABS-JT)	100
Single-Action Bypass Sub Jetting Tool (SABS-JT)	101
Short Trip Jetting Sub (STJS)	102

Инструменты для очистки колонковой головки

Wellhead Brushing/Jetting Tool	103
--------------------------------	-----

Вспомогательные инструменты

BYPASS BALL CATCHER (BBC)	104
Landing Sub (LS)	105
Posi-Drift Sub (PDS)	106

Специализированные инструменты

Bearing Sub (BS)	107
Disengageable Mill Assembly (DMA)	108
Disposable BRISTLE BACK CCT (DBB)	109
Pressure Shear Sub (PSS)	110

Жидкости заканчивания 111

Добавки

SAFE-BREAK 611	111
SAFE-BREAK CBF	112
SAFE-BREAK ZINC	113
SAFE-DFOAM	114
SAFE-LUBE	115
SAFE-LUBE CW	116
SAFE-SCAV HS/SAFE-SCAV HSW	117
SAFE-SCAVITE II	118

Системы и реагенты для контроля фильтрации

CLEANPERF	119
FORM-A-PLUG II	120
PERF-N-PEEL	121
SAFE-LINK 110-/SAFE-LINK 140	122
SAFE-VIS	123
SAFE-VIS E	123
SAFE-VIS HDE	123
SAFE-VIS OGS	123
SEAL-N-PEEL	124

Системы пакерных жидкостей и реагенты

ISOTHERM	126
SAFE-COR C	128
SAFE-COR EN	129
SAFE-COR HT	130
SAFE-SCAV CA	131
SAFE-SCAV NA	132
SAFETHERM	133

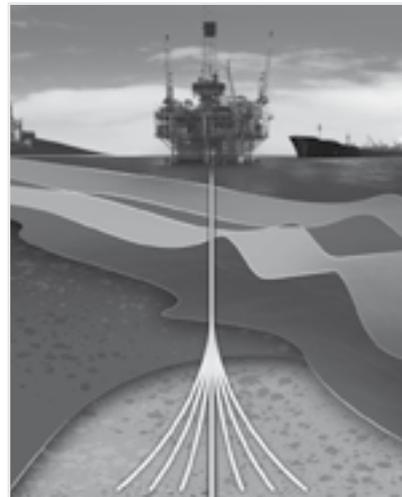
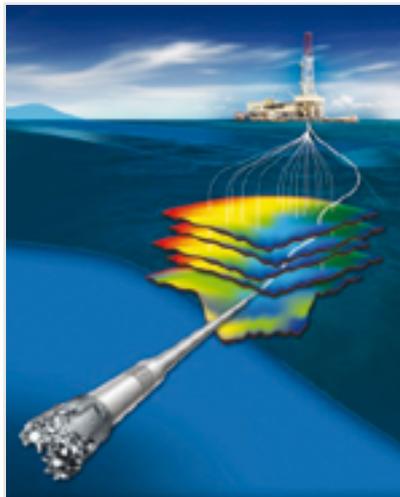
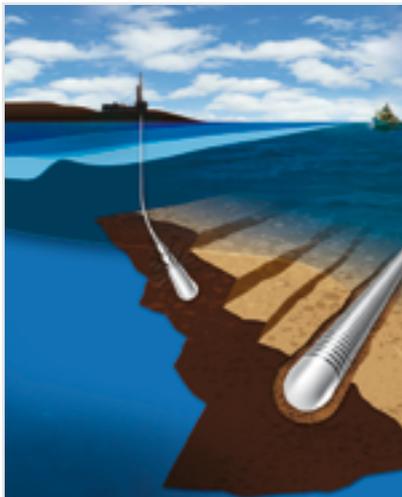
Оборудование фильтрации 134

Фильтрация жидкостей заканчивания	134
Фильтрационные установки с диатомовой землей	138
Оборудование	142
Комплект фильтр-пресса (Установка)	143
FILTER FLOC	143
SAFE-FLOC I	144
SAFE-FLOC II	145

Реагенты для заканчивания 146

Перечень реагентов	146
--------------------	-----

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВАС И ВАШЕЙ СКВАЖИНЫ



Системы жидкостей заканчивания и реагенты, растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов, разрушители корки, оборудование фильтрации и специализированные инструменты

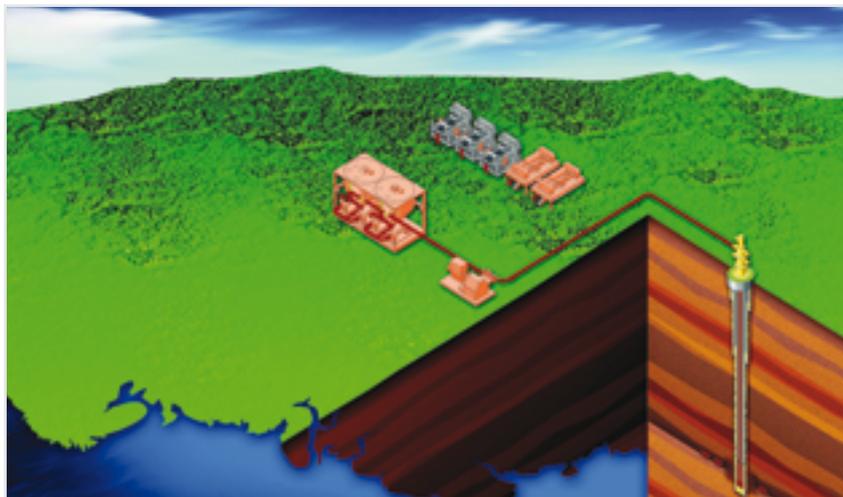
- Программное обеспечение
- Растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов
- Жидкости для капитального ремонта и интенсификации притока
- Разрушители корки
- Реагенты для буферных жидкостей и жидкостей замещения
- Специализированные инструменты
- Жидкости заканчивания
- Оборудование фильтрации
- Системы для контроля фильтрации
- Пакерные жидкости

Системы буровых растворов и реагенты

- Обустройство буровой площадки и проектно-инженерное обеспечение
- Программное обеспечение
- Буровые растворы и добавки
- ALPINE SPECIALTY CHEMICALS*
- FEDERAL* Wholesale
- HDD Mining & Waterwell
- Техническая поддержка

Нефтепромысловые технологии

- Специальные нефтепромысловые химреагенты
- Управление нефтепромысловой химией
- Противотурбулентные присадки
- Удаление сероводорода
- Удаление солейотложений, очистка от примесей и вывод из эксплуатации
- Химреагенты общего назначения и вспомогательные реагенты
- Обработка пластовой воды
- Управление отходами добычи



Контроль содержания твердой фазы, контроль давления и управление отходами

- Проектирование оборудования
- Контроль содержания твердой фазы
- Системы очистки
- Приготовление бурового раствора
- Вибросита
- Ситогидроциклонные установки
- Центрифуги
- СИСТЕМА ОБРАБОТКИ РАСТВОРОВ (FPS)
- Обработка и транспортировка бурового шлама
- Сетки для вибросит
- Закачка отходов в пласт
- Обработка шлама
- Контроль давления
- Дегазаторы
- Дроссели пластинчатого типа
- Дроссели поршневого типа
- Пульты управления дросселями
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЕМ И РАСТВОРАМИ (PFMS)
- Контрольно-измерительные приборы
- Дополнительная обработка растворов
- Очистка емкостей
- Обработка пластовой воды
- Управление отходами добычи

OPTIBRIDGE

Программное обеспечение

Универсальная программа, позволяющая на основании фактических данных проектировать буровые растворы, не повреждающие коллекторские свойства пласта

Любой раствор, проникающий в продуктивный пласт, оказывает влияние на уровень добычи. Вязко-упругий состав для глушения, раствор для первичного вскрытия продуктивных пластов, кольматационные пачки или пачки для кольматации перфорационных отверстий – все эти растворы должны разрабатываться для предотвращения проникновения в продуктивный пласт и его загрязнения. Первым шагом при подготовке раствора, безопасного для коллектора, является определение идеального фракционного состава кольматанта.

Запатентованный программный пакет OPTIBRIDGE* предоставляет инженерам M-I SWACO инструмент для точного и быстрого подбора кольматантов необходимого размера. Используя программу OPTIBRIDGE, инженер M-I SWACO вносит данные о пласте и информацию о реагентах, доступных в данной местности. Затем программа определяет оптимальный состав смеси на основе доступных кольматантов для эффективного закупоривания поровых каналов коллектора.

Программа OPTIBRIDGE еще раз подтверждает стремление нашей компании обеспечить целостность и долгосрочную продуктивность вашего коллектора.



Особенности

- Точный подбор размера кольматантов местного производства в соответствии с характеристиками продуктивного пласта
- Применение в растворах для первичного вскрытия продуктивных пластов, для обработки в случае поглощений растворов, в жидкостях глушения, для кольматации трещин и перфорационных каналов
- Предотвращение проникновения раствора в пласт
- Использование фактических данных о свойствах конкретного пласта и доступных кольматантах для формирования оптимальной фильтрационной корки

Преимущества

- Уменьшение повреждений коллекторских свойств продуктивного пласта
- Подбор кольматантов на основании фактических данных
- Снижение материальных затрат
- Оптимизация добычи

Программный пакет OPTIBRIDGE гарантирует отсутствие неизолированных поровых каналов

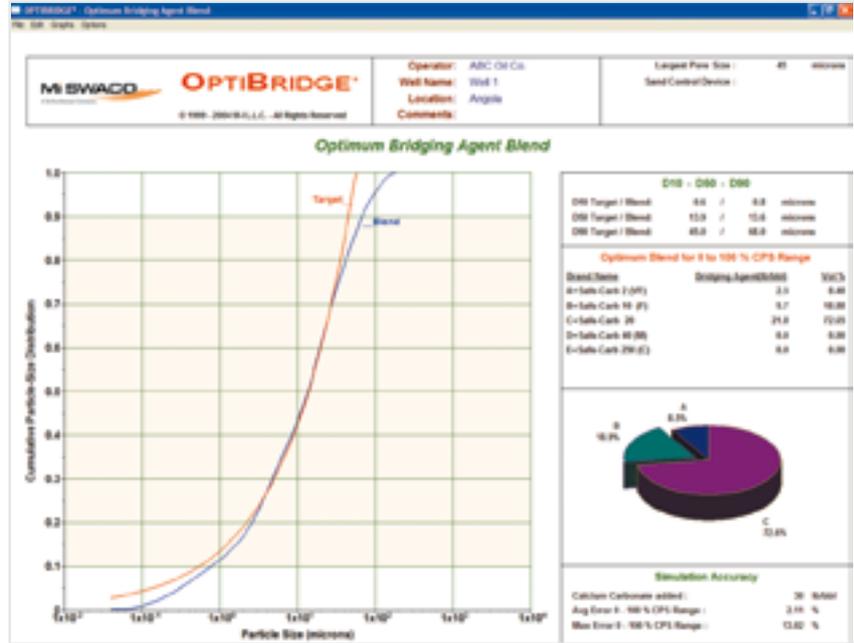
Программа OPTIBRIDGE совершенствует популярную теорию идеальной упаковки, которая использует графический подход для определения оптимального гранулометрического состава кольматанта в соответствии с характеристиками конкретного пласта. В основе теории лежит исследование всех пор в конкретном пласте и определение фракционного состава материала, необходимого для полной закупорки всех поровых каналов.

OPTIBRIDGE делает большой шаг вперед: программа создает математическую модель, основанную на максимальном размере пор (правило $D^{1/2}$).

С помощью этой программы инженеры M-I SWACO исследуют данные конкретного пласта, включая максимальный размер пор, проницаемость и/или размер забойных фильтров, и сопоставляют эти данные с информацией о кольматанте. Используя данную модель, программа OptiBridgе автоматически создает целевую кривую, характеризующую оптимальную смесь частиц, необходимых для закупорки пор и сокращения проникновения твердой фазы и фильтра в пласт.

Как только выбрана оптимальная смесь, можно легко подобрать размер кольматантов относительно характеристик данного пласта.

Так как программа OPTIBRIDGE анализирует характеристики конкретного пласта и сопоставляет их с доступными в вашем регионе кольматантами, вам не придется ждать или нести дополнительные



Программное обеспечение OPTIBRIDGE определяет целевую кривую, которая характеризует оптимальную смесь доступных кольматантов, идеально отвечающую требованиям конкретного пласта. Программа, доступная по всему миру, представляет собой действенный инструмент для подбора раствора для первичного вскрытия, не повреждающего коллекторские свойства продуктивных пластов. Она также может быть использована при разработке жидкостей для закупоривания трещин и обработки в случае поглощений, а также создании рецептур вязко-упругих составов для глушения скважин и пачек для кольматации перфорационных каналов во время капитального ремонта скважин и операций заканчивания.

затраты, связанными с доставкой материалов. Более того, этот мощный программный пакет помогает следить за наличием требуемого уровня твердой фазы в системе раствора, позволяя повысить контроль за содержанием твердой фазы и поддерживать при этом точный фракционный состав кольматанта.

информации об опыте использования программы OptiBridgе по всему миру свяжитесь с региональным представителем компании M-I SWACO.

Программное обеспечение OPTIBRIDGE: Еще одно оружие в борьбе за сохранение коллекторских свойств пласта

Программа OPTIBRIDGE является ярким примером изобретательности и усилий компании M-I SWACO по разработке систем и инструментов для минимизации повреждений коллекторских свойств продуктивного пласта и максимизации добычи. Для получения более подробной

ПРИБОР ПО ИССЛЕДОВАНИЮ КОЛЬМАТАЦИИ ЗАБОЙНЫХ ФИЛЬТРОВ

Программное обеспечение

Прибор помогает избежать закупоривания забойных фильтров и максимально увеличить производительность скважины

Возможный сценарий: при использовании одного из растворов для вскрытия продуктивных пластов нового поколения от компании M-I SWACO, проектная зона достигается гораздо быстрее, способствуя экономии времени и денег. Но на этом этапе вы можете столкнуться с ситуацией, которая может стоить всех сэкономленных средств, если не будут приняты необходимые меры.

Заканчивание скважины открытым стволом требует использования одного из множества эксплуатационных фильтров для контроля поступления песка в скважину. Во время размещения оборудования заканчивания раствор для вскрытия продуктивного пласта остается в стволе. Позже, на начальном этапе добычи, раствор должен при выходе на поверхность свободно пройти через забойные фильтры. Необходимо, чтобы фракционный состав кольматанта, забойные фильтры и концентрация твердой фазы в растворе идеально подходили друг к другу. В противном случае, возможно закупоривание фильтров, которое не только снижает объем добычи, но и повышает риск эрозии забойных фильтров, приводящей к внеплановым расходам на восстановление коллекторских свойств пласта и возможному снижению производительности скважины в долгосрочной перспективе.

До сегодняшнего дня приходилось приостанавливать все работы до получения результатов анализа образцов из лаборатории. Теперь нет необходимости ждать. С помощью ПРИБОРА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ КОЛЬМАТАЦИИ ЗАБОЙНЫХ

ФИЛЬТРОВ* (PST) от компании M-I SWACO вы имеете возможность в реальном времени получать информацию о том, сможет ли раствор, находящийся в кольцевом пространстве, свободно пройти обратно через забойные фильтры. Запатентованное изделие совместимо со всеми типами фильтров и может использоваться для тестирования растворов для первичного вскрытия продуктивных пластов как на основе инвертной эмульсии, так и на водной основе.

Данный прибор позволяет сократить время простоя, затраты и максимально увеличить производительность скважины. PST – это еще один результат усилий компании M-I SWACO по повышению производительности вашей скважины.

Благодаря технологии компании M-I SWACO процедура контроля качества перемещается из лаборатории на буровую

Для изучения влияния твердой фазы, содержащейся в растворах, на закупоривание забойных фильтров были разработаны лабораторные приборы. Сначала появились полномасштабные циркуляционные контуры с секцией фильтра, затем лабораторный прибор, который моделировал движение бурового раствора через фильтр при постоянной скорости добычи. Несмотря на то, что и замкнутый контур, и моделирующий прибор предоставляли ценную информацию, оба не подходили для применения в полевых условиях.

M-I SWACO совместно с ведущей норвежской компанией-оператором разработали PST, простой в использовании прибор, позволяющий быстро проверить качество раствора прямо на буровой или растворном узле и обеспечить оптимальное состояние бурового раствора перед



заканчиванием. Данный прибор позволил нефтегазодобывающим компаниям, работающим на месторождениях по всему миру, более уверенно готовиться к операциям заканчивания, не беспокоясь о закупоривании фильтров.

ПРИБОР ПО ИССЛЕДОВАНИЮ КОЛЬМАТАЦИИ ЗАБОЙНЫХ ФИЛЬТРОВ (PST)

При заканчивании скважины открытым стволом решающее значение имеет разработка рецептуры раствора для первичного вскрытия продуктивного пласта и его последующее обслуживание. Тщательный подбор фракционного состава твердой фазы необходим, прежде всего, для кольматации пор пласта, подвергающегося воздействию раствора. В дальнейшем при необходимости он должен позволить осуществить обратную промывку через отверстия оборудования заканчивания. Первоначальная разработка и исследования раствора должны проводиться в лабораторных условиях, но при необходимости провести исследования на обратную промывку в процессе бурения промышленные образцы приходится срочно доставлять в лабораторию, что

неизбежно ведет к простоям в работе. Компания M-I SWACO разработала ПРИБОР ПО ИССЛЕДОВАНИЮ КОЛЬМАТАЦИИ ЗАБОЙНЫХ ФИЛЬТРОВ для проведения исследований раствора на обратную промывку непосредственно на буровой. Прибор позволяет исследовать промышленные растворы в реальном времени на образцах, идентичных забойным фильтрам. Прибор также может использоваться для определения оптимального химического состава реагентов для очистки ствола скважины, таких как BREAKFREE* или BREAKDOWN* от компании M-I SWACO.

С помощью данного прибора нефтегазодобывающая компания может сэкономить на стоимости приготовления дополнительного объема жидкости заканчивания или приготовлении нового раствора, так как скважина может быть закончена раствором для первичного вскрытия продуктивного пласта, параметры которого тщательно восстановлены. Дополнительная экономия может быть также достигнута благодаря оптимизации рабочих характеристик оборудования очистки и сокращению времени бурения. Благодаря тестированию образцов раствора на буровой возможна экономия на затратах, вызванных простоем в ожидании результатов лабораторных исследований

Прибор PST предоставляет надежные данные независимо от типа фильтра

Независимо от того, какое оборудование для заканчивания вы используете – специальные автономные компоновки, гравийный фильтр в открытом стволе в сочетании с забойным фильтром с одинарной проволочной обмоткой или более сложный фильтр типа «премиум» – вы можете быть спокойны благодаря информации, получаемой с помощью

ПРИБОРА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ КОЛЬМАТАЦИИ ЗАБОЙНЫХ ФИЛЬТРОВ от компании M-I SWACO.

Еще на стадии разработки одним из главных критериев была возможность использования прибора для тестирования всех типов фильтров, имеющихся на рынке.

Испытательная ячейка прибора PST способна вместить образец фильтра любого типа. Для предварительно наполненных фильтров были разработаны специальные держатели, а образцы проволочных, механически расширяемых, многослойных и металлокерамических фильтров могут быть получены из секций, вырезанных из будущих реальных фильтров, чтобы не полагаться на идеальные размеры отверстий.

Перед спуском фильтра в продуктивный пласт специалист по буровым растворам компании M-I SWACO на буровой загружает в ПРИБОР ПО ИССЛЕДОВАНИЮ КОЛЬМАТАЦИИ ЗАБОЙНЫХ ФИЛЬТРОВ репрезентативный образец используемого фильтра. Затем через фильтр пропускается образец скважинного флюида. Инженер незамедлительно определяет, сможет ли раствор в скважине свободно пройти через фильтр или потребуется дополнительная обработка или замещение перед началом операций заканчивания. Конструкция ПРИБОРА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ КОЛЬМАТАЦИИ ЗАБОЙНЫХ ФИЛЬТРОВ довольно проста и схожа с конструкцией прибора для определения фильтрационных свойств раствора по АНИ, поэтому любой инженер по буровым растворам компании M-I SWACO знаком с принципом работы данного устройства. Несмотря на то, что это относительно простой прибор, точность результатов тестирования в нем была подтверждена на месторождениях по всему миру.

При использовании в Северном море,

США, Китае, Западной Африке и других местах ПРИБОР ПО ИССЛЕДОВАНИЮ КОЛЬМАТАЦИИ ЗАБОЙНЫХ ФИЛЬТРОВ продемонстрировал выдающийся коэффициент успешных результатов, приближающийся к 100%. Ни на одной из скважин, на которых он использовался для проверки качества раствора, фильтр не забивался на начальном этапе добычи. PST фактически помог одной компании-оператору избежать серьезных проблем, когда было обнаружено, что раствор, который использовался для бурения первого горизонтального участка, не может быть применен для заканчивания скважины, так как он закупоривал образец фильтра.

Особенности

- Подходит для всех типов фильтров
- Подходит для тестирования растворов как на основе инвертной эмульсии, так и на водной основе
- Простота конструкции
- Схожесть с конструкцией прибора для определения фильтрационных свойств раствора по АНИ
- Возможность тестирования образцов на буровой

Преимущества

- Снижение рисков
- Получение данных о состоянии раствора в реальном времени
- Получение точных результатов за минимальное время
- Оптимизация работы оборудования очистки и времени бурения
- Не нужно больше ждать результаты лабораторных испытаний
- Экономия времени на обучение

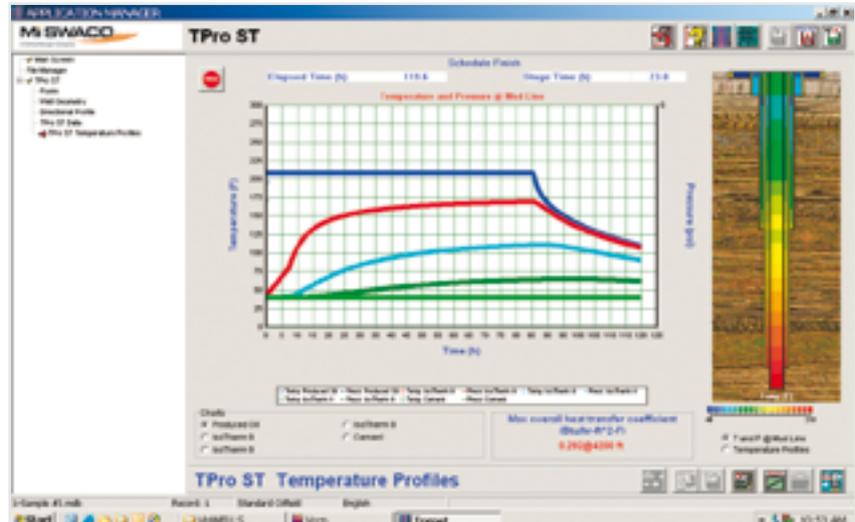
TPRO ST

Программное обеспечение

Компьютерная модель TPRO ST добавляет уверенности

Компания M-I SWACO разработала оборудование для лабораторного тестирования и компьютерного моделирования с целью точного определения и прогнозирования рабочих характеристик термоизолирующих пакерных жидкостей ISOTHERM* или SAFETHERM* в любых скважинных условиях. Уникальность данных моделей заключается в том, что они направлены на определенные реологические свойства растворов и, что более важно, способны противостоять конвективным тепловым потерям.

Дополнением термоизолирующих пакерных жидкостей и нашего собственного аппарата для определения теплопроводности является уникальная компьютерная модель, способная моделировать поведение ньютоновской и неньютоновской жидкости в кольцевом пространстве для определения температурной регрессии во время добычи и



закрытия скважины. Зпатентованная компьютерная модель TPRO ST*, включающая в себя алгоритмы для растворов, разработанных с учетом реологических свойств, учитывает температуру и производительность скважины, теплофизические свойства эксплуатационной и обсадной колонн, внешние условия и изолирующую пакерную жидкость. Эта сложная компьютерная программа рассчитывает температурный профиль по всему стволу скважины во

время начала добычи, установившейся добычи и во время закрытия скважины.

Используя модель TPRO ST, можно с высокой долей уверенности определить, на какое время можно закрыть скважину, перед тем как ее необходимо будет вывести на режим или перед тем как начинать принимать меры по устранению неисправностей..

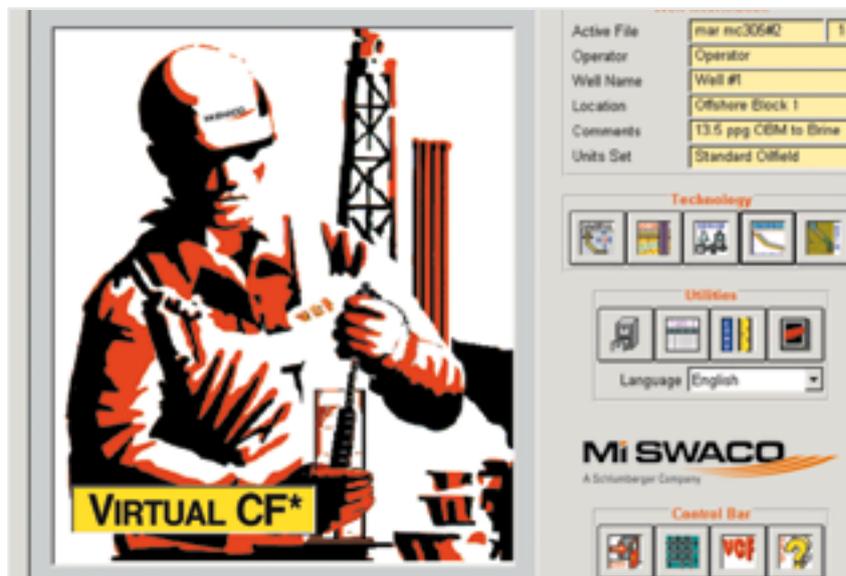
VIRTUAL CF (VCF)

Программное обеспечение

Мощное программное обеспечение для разработки и оптимизации процедур замещения

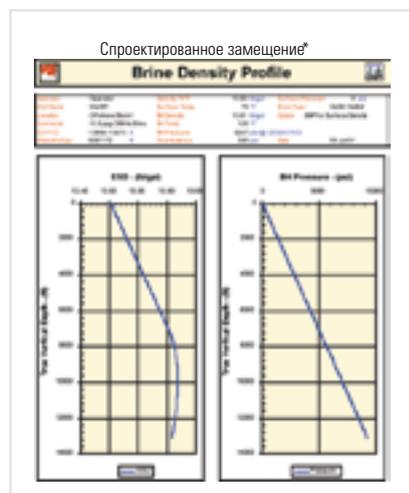
При замещении бурового раствора жидкостью заканчивания или раствором для первичного вскрытия продуктивных пластов требуется вести контроль за ключевыми параметрами, чтобы избежать появления серьезных проблем, таких как увеличение времени работы буровой, повреждение коллекторских свойств продуктивного пласта, увеличение затрат на очистку ствола скважины и фильтрацию, снижение производительности.

Запатентованный программный пакет VIRTUAL CF* учитывает все



программного обеспечения инженер M-I SWACO получает возможность с непревзойденной точностью:

- Минимизировать время замещения растворов на буровой посредством расчета всех критических переменных в скважине, включая реологические свойства, режим потока, скорость, время контакта, число ходов насоса, давление нагнетания и дифференциальное давление.
- Разрабатывать процедуру замещения с учетом ограничений по оборудованию, посредством введения точной информации о конструкции скважины, включая углы наклона, и расчета таких параметров, как гидравлическая мощность, подача насосов, скорость потока, давление на дроссельной линии и противодействие – и все это на основе фактических данных о конструкции скважины.
- Обеспечивать безопасность и контроль скважины посредством создания графиков противодействия в тех ситуациях, когда необходимо поддерживать забойное или дифференциальное давление.
- Предусматривать гибкие эксплуатационные параметры для скважин с критическими условиями посредством моделирования замещения раствора в любом направлении, наблюдения за всеми растворами замещения в виде функции объема или ходов поршня насоса и отображения положения, давления, скорости и другой информации в любой точке ствола скважины.
- Оптимизировать экономичность жидкости заканчивания посредством прогнозирования эквивалентной статической плотности и плотности используемого соляного раствора в любой точке скважины, принимая во внимание разницу температур на поверхности и забое, что особенно важно в холодных, глубоководных зонах.



возможные параметры, устраняя неопределенность при проведении операций замещения. Этот сложный комплексный пакет компьютерных программ позволяет моделировать гидравлику и профили замещения высокоплотных соляных растворов и других жидкостей заканчивания для улучшения очистки ствола скважины и, в конечном итоге, увеличения продуктивности вашей скважины.

С помощью данного мощного пакета

VIRTUAL RDF (VRDF)

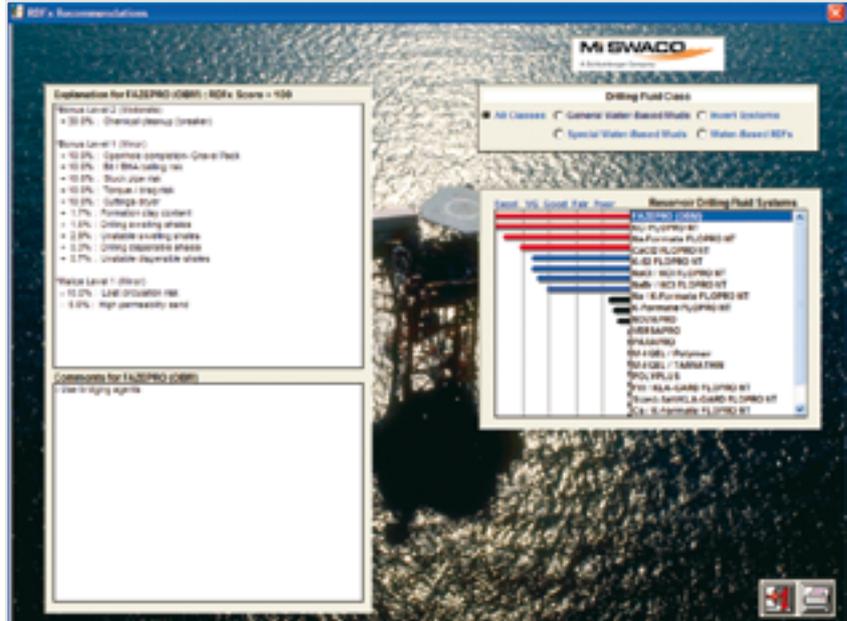
Программное обеспечение

Специализированные программы для обеспечения целостности пласта

VIRTUAL RDF

Программное обеспечение VIRTUAL RDF* (растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов) доступно сотрудникам M-I SWACO. VIRTUAL RDF состоит из пакета программ, используемых для выбора, разработки и оптимизации буровых растворов, и включает в себя OPTIBRIDGE, FINV*, RDFx*, BREAKER ADVISOR*, RDF FORMULATOR* и HD BRINE SOLIDS CALCULATOR*. Кроме того, в пакет включены справочные модули и таблицы от M-I SWACO.

- **OPTIBRIDGE** оптимизирует фракционный состав коьматанта в соответствии со свойствами продуктивного пласта, такими как размер пор (предпочтительнее) или проницаемость.
- **FINV** определяет потенциальную глубину проникновения фильтрата в зависимости от времени воздействия и фильтрационных свойств.
- **HD BRINE SOLIDS CALCULATOR** позволяет более точно определять содержание твердой фазы в растворах для первичного вскрытия продуктивных пластов, приготовленных на основе высокоплотных соляных растворов, таких как формиат калия/цезия или бромид кальция/цинка, по сравнению с традиционным ретортным анализом.
- **RDFx** помогает инженеру проекта правильно подобрать раствор для первичного вскрытия продуктивных пластов в конкретном проекте.
- **RDF FORMULATOR** это программа для подбора рецептуры бурового раствора, позволяющая разрабатывать растворы на водной основе и на основе инвертной



эмульсии. С ее помощью можно составлять любые системы растворов для первичного

вскрытия, применяемых в компании M-I SWACO.

- **BREAKER ADVISOR** это программа, помогающая инженерам проекта/инженерам по операциям заканчивания в выборе соответствующего разрушителя для конкретного проекта. Программа использует информацию о продуктивном пласте, программ бурения, заканчивания и добычи.

РЕШЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ СКВАЖИНЫ (WASP)

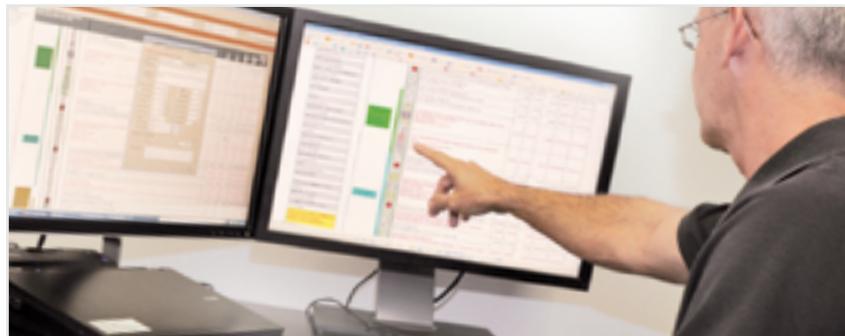
Программное обеспечение

Программное обеспечение для планирования, разработки и представления информации по операциям удаления мусора в ходе подготовки ствола скважины

Получение оптимальных результатов от применения колонны с инструментами для очистки зависит от четкой соответствующей подготовки. Первый шаг в этом процессе – это тщательное предварительное планирование и сбор данных по конструкции скважины и подбор специальных инструментов для очистки. Запатентованный пакет программного обеспечения WASP* от компании M-I SWACO позволяет нашим специалистам разрабатывать наиболее эффективные варианты КНБК. Используя программу WASP, они могут подобрать и размещать инструменты для очистки ствола скважины в соответствии с вашими условиями. Наши специалисты имеют доступ к мировой базе данных по предыдущим спускам с использованием таких же инструментов в подобных условиях, что дает возможность подтвердить наши рекомендации. Вы сможете обсудить итоговую схему использования инструментов с вашим менеджером M-I SWACO по работе с клиентами, чтобы убедиться в том, что вы сможете эффективно очистить скважину и провести заканчивание без происшествий. Однако это только некоторые преимущества программ WASP и WASP-TMA*, которые вы можете использовать в вашем следующем проекте.

Инструмент для записи и представления данных

На этапе подготовки ствола скважины специалист M-I SWACO использует программу WASP в режиме Onsite («на месте»). С помощью собранных на буровой площадке данных специалист может доработать предварительно запланированную конструкцию с учетом реально проведенных спусков инструментов, глубины их применения и другой подходящей информации по любому инструменту колонны. В режиме Onsite система WASP может создавать учетные ведомости по КНБК и отчеты о несоответствии в формате Microsoft® Excel. После окончания работы данное программное обеспечение используется для создания актуальных отчетов по буровой площадке и по выполненной работе. Собранные данные также



могут объединяться в архивы данных по спускам отдельных инструментов, которые используются в качестве ценной информации при планировании в будущем.

Система WASP-TMA позволяет хранить и быстро находить ценную информацию

Программное обеспечение WASP-TMA («техобслуживание инструментов») интегрировано с системой WASP и предназначено для хранения всех файлов, созданных в этой системе. Оно также обеспечивает передачу данных в базу данных программы ONE-TRAX* Central (OTC), в которой собрана информация по спускам, инструментам и выполненным работам, а также данные по буровым растворам и жидкостям заканчивания. Это база централизованного хранения технической информации, графиков и основных списков по всем инструментам. В сочетании с данными, собранными в других программах M-I SWACO, вы получаете полное описание любого проекта M-I SWACO.

Принцип работы

- Специалист M-I SWACO вводит в программу WASP всю соответствующую информацию по скважине и информацию, полученную от компании-оператора, а также всю информацию по используемым специализированным инструментам и их расположению
- Система WASP создает схему размещения инструментов в скважине, которую впоследствии можно изменять для обеспечения точной конструкции колонны и применения инструментов
- По мере осуществления проекта, специалист M-I SWACO использует программу WASP для создания учетных ведомостей по КНБК, фактических схем спуска и

подробного журнала учета работ

- Эта информация переносится в шаблон, в котором создаются отчеты о буровой площадке и о выполненной работе. Отчет о выполненной работе, созданный в WASP, включает данные о конструкции скважины, типах и объемах растворов, основные этапы работ, рекомендации на будущее, фактические схемы спуска, подробный журнал учета работ и таблицы с указанием времени, потраченного на каждый этап работы. В отчете могут использоваться фотографии инструментов, сделанные на буровой и в цехе, а также данные моделирования гидравлики и крутящего момента и трения, которые потребовались на этапе предварительного планирования
- Информация обо всех использованных инструментах будет добавлена в глобальную базу данных M-I SWACO, которую можно использовать при планировании ваших следующих проектов

Обратитесь в компанию M-I SWACO и выполните операции заканчивания более качественно и быстро

Программное обеспечение WASP и WASP-TMA, наряду с другими системами, позволяет компании M-I SWACO предоставлять нашим заказчикам полностью специализированные решения, которые выполняют или превосходят ваши требования к подготовке ствола скважины и контролю мусора.

Узнайте подробнее, как мы помогаем нашим заказчикам проводить успешные операции по заканчиванию скважин. Свяжитесь с представителем M-I SWACO и он предоставит вам примеры, подтверждающие эффективность нашей работы

Особенности

- Предварительное планирование и сбор данных интегрированы с техническими данными бизнес-линейки «Специализированные инструменты»
- Точные и актуальные схемы ствола скважины и технические данные
- Сбор данных на месте
- Возможность в любой момент и в любое время добавлять и получать информацию из глобальной базы данных по предыдущим спускам
- Создание отчетов по буровой площадке и по выполненной работе
- Возможность разбить потраченное время по этапам работы
- Регистрация отчета о происшествии в области контроля качества и внесение отчета в соответствующую систему M-I SWACO

Преимущества

- Простота чтения и редактирования схем, отражающих конструкцию скважины, модели, параметры и расположение специальных инструментов
- Быстрое изменение схем проекта при изменении требований или обстоятельств работы
- Сокращение времени ввода данных и повышение точности данных
- Данные по предыдущим спускам отдельных инструментов позволяют принимать более быстрые и надежные решения
- Глобальная база данных содержит самый широкий диапазон ценной информации
- Создание отчетов экономит время
- Выявление процедурных изменений, позволяющих экономить время

Casing	Description	OD (in)	ID (in)	Tool Length (ft)	Depth to Top of Tool (ft)	Depth to Bottom of Tool (ft)
21,000' Marine River I.D. 19.500" O.D. - 1122.00 ft	5.875" 20.67M Marking w/ CTR-57 (Rev 01)	7.000	4.250	7912.23	0.00	7912.23
	Pub Joint w/ CTR-57 (Rev) X CTR-57 (Pac)	7.000	4.250	19.88	7912.23	7927.23
	21,000' Pup River Brush Tool w/ (PUB 111) CTR-57 (Rev) X CTR-57 (Pac)	17.000	3.000	10.80	7927.23	7937.83
	Pub Joint w/ CTR-57 (Rev) X CTR-57 (Pac)	7.000	4.250	19.88	7937.83	7947.83
	Pub Joint w/ CTR-57 (Rev) X CTR-57 (Pac)	7.000	4.250	19.88	7947.83	7962.83
	Crossover w/ CTR-57 (Rev) X 8.50" REG (Pac)	7.750	3.500	3.88	7962.83	7966.83
	21,000' River Ann Bucket (RUB 105) 8.50" REG (Rev) X 8.50" REG (Pac)	18.000	3.000	6.17	7966.83	7972.00
	Crossover w/ 8.50" REG (Rev) X CTR-57 (Pac)	7.750	3.500	3.88	7972.00	7975.88
	Pub Joint w/ CTR-57 (Rev) X CTR-57 (Pac)	7.000	4.250	19.88	7975.88	7995.88
	5.875" 20.67M Marking w/ CTR-57 (Rev 01)	7.000	4.250	199.88	7995.88	7365.88
Subsurface BOP I.D. 19.500" O.D. - 1182.00 ft						
9.875" Production Liner 85.10 yd I.D. 9.875" O.D. 8.500" 1182.00 - 2000.00 ft						
	Pub Joint w/ CTR-57 (Rev) X CTR-57 (Pac)	7.000	4.250	19.88	7365.88	7380.88
	7,000' Single Action Sw-Flow Sub (4-String) (SABS 134) CTR-57 (Rev) X CTR-57 (Pac) (Bar 1 Size OD: 2.375" Bar 2 Size OD: 2.500")	7.000	2.375	5.88	7380.88	7386.88
	Pub Joint w/ CTR-57 (Rev) X CTR-57 (Pac)	7.000	4.250	19.88	7386.88	7396.88
	5.875" 20.67M Marking w/ CTR-57 (Rev 01)	7.000	4.250	2096.29	7396.88	2731.88
	Crossover w/ CTR-57 (Rev) X KNC-55 (Pac)	7.000	3.625	3.88	2731.88	2734.88
	8.750" Drill Collar (1 Strand) w/ NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac)	8.750	2.750	80.88	2734.88	2764.88
	Drilling Jar w/ NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac)	8.500	2.750	30.88	2764.88	2768.88
	8.750" Drill Collar (4 Strands) w/ NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac)	8.750	2.750	360.88	2768.88	2764.88
	8.750" Poly-Collar w/ NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac)	8.750	2.750	19.88	2764.88	2768.88
	5.875" Brode Back Heavy Duty Casing Clean-Up Tool (BRHC 108) NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac) Stabilizer OD: 8.495in Min OD: 8.495in Max Extended OD: 9.125 in	8.495	2.812	0.88	2768.88	2769.04
	5.875" Wash Packer Casing Clean-Up Tool 500 Series NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac) Cheater Cup OD: 8.805in Stave OD: 8.274in Max Extended: 8.805 in	8.274	2.250	17.38	2769.04	2786.54
	8.750" Poly-Collar w/ NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac)	8.750	2.750	19.88	2786.54	2791.04
	5.875" MHCOSTAR Delta Recovery Tool 800748 112 NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac) Stabilizer OD: 8.495in	8.495	3.000	12.50	2791.04	2782.84
	5.875" Razor Back Heavy Duty Casing Clean-Up Tool (RBRHC 112) NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac) Stabilizer OD: 8.495in Min OD: 8.495in Max Extended OD: 8.800 in	8.495	2.812	0.18	2782.84	2783.00
	8.750" Poly-Collar w/ NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac)	8.750	2.750	19.88	2783.00	2794.88
	5.800" String Mill w/ NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac) *** used to match the BRHC TAN***	8.500	3.000	5.88	2794.88	2795.88
	8.750" Poly-Collar w/ NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac)	8.750	2.750	19.88	2795.88	2796.88
	8.500" String Mill w/ NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac)	8.500	3.000	5.88	2796.88	2796.88
	8.750" Drill Collar (1 Strand) w/ NC-55 (Rev) XNC-55 (Pac)	8.750	2.750	30.88	2796.88	2796.88
	Crossover w/ NC-55 (Rev) X 1.50" REG (Rev)	8.625	2.250	3.88	2796.88	2799.88
	Drill Bit (DB 122) 4 1/2" REG (Pac)	8.500	0.000	1.88	2799.88	2800.00

Буровые растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов

В системе используются растворы солей двухвалентных металлов высокой плотности для создания высококачественных растворов без биополимеров для первичного вскрытия продуктивных пластов

Система DIPRO на основе растворов солей двухвалентных металлов позволяет достичь высоких значений плотности при низком содержании твердой фазы, максимально сохраняет коллекторские свойства продуктивного пласта и обеспечивает легкую очистку ствола скважины

В качестве основы в системе DIPRO используются соли дивалентных катионов и их смеси – CaCl_2 , CaBr_2 , $\text{CaCl}_2/\text{CaBr}_2$, $\text{CaBr}_2/\text{ZnBr}_2$, и $\text{CaCl}_2/\text{CaBr}_2/\text{ZnBr}_2$ – в диапазоне плотностей 11,5–17,5 фунтов/галлон (1,4–2,1 кг/л). С любой из этих основ

в системе применяются уникальные загустители/добавки для контроля фильтрации и карбонат кальция определенного фракционного состава в качестве кольматанта для образования тонкой фильтрационной корки и низких скоростей фильтрации с целью сохранения коллекторских свойств продуктивного пласта.

Низкие значения эквивалентной циркуляционной плотности раствора предотвращают глубокое проникновение раствора в пласт, что особенно важно при вскрытии горизонтов с низким градиентом гидроразрыва, таких, которые часто встречаются при глубоководном бурении.

Благодаря возможности точной разработки системы, а также ее гибкости, DIPRO может иметь плотность в диапазоне от 11,5 до 17,5 фунтов/галлон (от 1,4 до 2,1 кг/л) и применяться для многих способов заканчивания скважины:



- Открытый ствол с гравийным фильтром
- Автономные сетки
- Щелевой/перфорированный хвостовик
- Необсаженный забой
- Механически раздвигаемые забойные фильтры



В компании M-I SWACO используется петрографический микроскоп для анализа тонкого среза образцов пород коллектора. В результате анализа размера пор и других минералогических характеристик, мы можем разрабатывать рецептуры раствора с учетом особенностей конкретных коллекторов.

Особенности

- Без содержания биополимеров
- В качестве основы используются растворы солей двухвалентных металлов
- Тщательно подобранный фракционный состав кольматанта
- Состав раствора адаптирован к конкретным условиям
- Низкие значения эквивалентной циркуляционной плотности
- Высокая стабильность глин
- Совместимость с разными способами заканчивания, включая заканчивание открытым стволом с гравийным фильтром

Преимущества

- Повышение производительности
- Более быстрое достижение максимальной производительности
- Легкое удаление фильтрационной корки
- Экономически выгодные жидкости с высоким значением плотности
- Минимальное повреждение коллекторских свойств продуктивного пласта
- Минимальные потери раствора и прочная фильтрационная корка
- Снижение затрат на восстановительные работы и утилизацию отходов
- Высокая эффективность при глубоководном бурении

Характеристики системы DIPRO – стандарт качества от M-I SWACO

Заканчивание

Сохранение коллекторских свойств пласта. В системе применяются уникальные загустители/добавки для контроля фильтрации для создания прочной тонкой фильтрационной корки и низких скоростей фильтрации.

Совместимость операций заканчивания. Образующаяся прочная фильтрационная корка не повреждается во время таких операций заканчивания, как высокоскоростная закачка воды, при этом фильтрационная корка может быть удалена обратной промывкой с применением практически любого способа заканчивания во время добычи.

Возможность замещения. Так как основным компонентом системы DIPRO является соляной раствор, она совместима с жидкостями заканчивания и легко замещается.

Очистка ствола скважины. Фильтрационная корка системы DIPRO может быть удалена во время процедуры заканчивания или с помощью разнообразных химических разрушителей.

Долговременная стабильность. Раствор солей двухвалентных металлов в качестве основы системы DIPRO позволяет жидкости оставаться в скважине продолжительное время без существенного снижения эффективности.

Способность к восстановлению. Соляной раствор, который является основой, может быть легко восстановлен для использования в качестве жидкости заканчивания или для создания другой системы DIPRO.

Бурение

Высокие значения плотности. Система DIPRO функционирует оптимальным образом, имея плотность от 11,5 до 17,5 фунтов/галлон (от 1,4 до 2,1 кг/л) и ее плотность можно регулировать в указанном диапазоне без увеличения содержания твердой фазы.

Реологические свойства. Обычно система DIPRO имеет разжижающийся при сдвиге реологический профиль, низкую пластическую вязкость, высокое предельное динамическое напряжение сдвига и относительно высокие значения ВНСС.

Устойчивость к загрязняющим факторам. Система устойчива к примесям, которые обычно присутствуют при бурении: цемент, выбуренный шлам, активные глины и нефть.

Крутящий момент и сила трения. Хотя крутящий момент и сила трения системы DIPRO немного выше, чем систем на синтетической или углеводородной основе, ее смазывающие способности соотносимы с растворами для первичного вскрытия на водной основе. При необходимости смазывающие способности могут быть усилены совместимой смазывающей добавкой.

Стабильность ствола скважины Соляной раствор, который является основой системы DIPRO, создает высокий уровень ингибирования глин.

Простота подготовки раствора. Так как система DIPRO состоит из небольшого числа компонентов, ее легко приготовить на буровой и поддерживать необходимые свойства.



Кольматант SAFE-CARB, разработанный компанией M-I SWACO, представляет собой молотый мрамор высокой степени очистки. Состав кольматанта был подобран с использованием компьютерной программы OPTIBRIDGE. На верхней фотографии диск покрыт фильтрационной коркой, которая обычно образуется при применении системы DIPRO. На средней фотографии можно видеть эффект «ноздrevатости», возникающий при обратном течении флюида там, где это возможно. На нижней фотографии представлен случай, когда обратное течение не является актуальным вариантом; фильтрационная корка почти полностью растворилась после трехчасовой выдержки в 5% растворе соляной кислоты

Буровые растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов

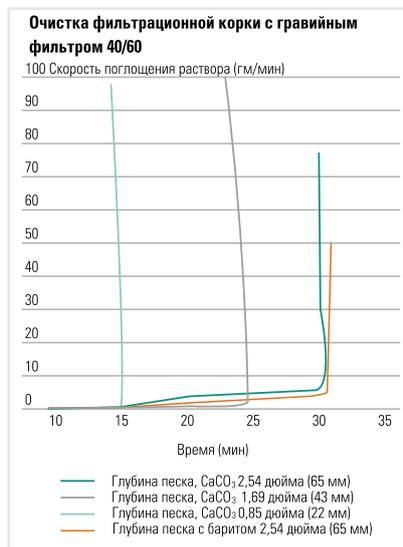
Быстрое бурение в гидрофобных условиях. Чистое заканчивание в гидрофильных условиях. FAZEPRO – обратимая инвертно-эмульсионная система двойного действия.

Для достижения двойной цели – легкого заканчивания и эффективного бурения – в сложных конструкциях скважин и продуктивных пластах необходима жидкость для вскрытия продуктивного пласта, фактически отвечающая двум противоположным требованиям.

При работе с некоторыми типами продуктивных пластов нефтедобывающие компании сегодня сталкиваются с двойной проблемой:

- Требования к проведению буровых работ предусматривают применение буровых растворов для первичного вскрытия продуктивных пластов на углеводородной или синтетической основе. Данный подход отвечает техническим, геологическим и экономическим требованиям, в то время как заканчивание продуктивного пласта с помощью обычной инвертно-эмульсионной системы имеет определенные недостатки, проявляющиеся при обеспечении полной связности продуктивного пласта при добыче или закачке. Это не только затрудняет заканчивание с контролем поступления песка в ствол скважины, но и делает более длительным и дорогостоящим удаление гидрофобных фильтрационных корок.
- Требования к операциям заканчивания предусматривают применение системы на водной основе, что значительно упрощает удаление фильтрационной корки, но такая система не сможет ингибировать реагирующие с водой глинистые участки и присутствующие там глины, снижая тем самым эффективность бурения. В таких случаях трудная, дорогостоящая и нередко не отвечающая требованиям процедура заканчивания сводит на нет преимущества быстрого и эффективного этапа бурения

Компаниям-операторам требуется эффективное бурение наряду с возможностью беспрепятственного заканчивания. Единственная в своем роде обратимая инвертно-эмульсионная система для вскрытия



После изменения уровня pH значительно повышается фильтрация, даже если на гидрофильной фильтрационной корке присутствуют следы барита.

продуктивного пласта выполняет свою основную задачу, а также обеспечивает ненаносящее вред, одноступенчатое удаление фильтрационной корки на углеводородной основе, в целом значительно упрощая процедуру заканчивания по сравнению с растворами на водной основе.

Правильный подбор химических компонентов для удаления фильтрационной корки

В процессе бурения FAZEPRO демонстрирует высокую эффективность, которую Вы ожидаете получить от инвертно-эмульсионной системы. Имея в составе жидкости на углеводородной или синтетической основе, FAZEPRO обладает превосходными ингибирующими и смазывающими характеристиками, которые обеспечивают устойчивость ствола скважины и высокую скорость проходки. Система FAZEPRO создает и поддерживает мощную инвертную эмульсию на протяжении всей операции бурения.

Уникальность системы FAZEPRO становится очевидной на стадии заканчивания.

При изменении pH раствора разрушителя характер смачиваемости фильтрационной корки изменяется с гидрофобного на гидрофильный. Гидрофильную фильтрационную корку можно удалить легко и полностью

Особенности

- Бурение с раствором на углеводородной основе
- Удаление фильтрационной корки с раствором на водной основе
- Обратимость гидрофобности при изменении pH
- Постоянный пакет реагентов
- Гидрофильный характер смачиваемости при изменении pH
- Хорошие показатели ингибирования глин

Преимущества

- Увеличение скорости бурения, стабильность ствола скважины
- Более простое разрушение фильтрационной корки
- Повышение производительности/скорости закачки
- Сокращение объема отходов
- Возможность проводить очистку в ходе заканчивания открытым стволом с гравийным фильтром или другими сложными методами
- Отсутствие затрат на восстановительные работы

стандартными очищающими составами на водной основе. Даже гравийные фильтры, которые обычно затрудняют отрыв/обратную промывку и равномерный доступ разрушителя к фильтрационной корке (особенно в случае агрессивной обработки) не представляют проблемы для инвертной эмульсии FAZEPRO. Результатом является минимальное повреждение коллектора и оптимальная производительность скважины.

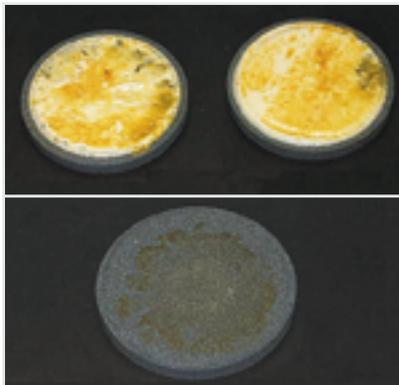
В качестве дополнительного преимущества, химический состав FAZEPRO продемонстрировал исключительную эффективность при использовании в водонагнетательных скважинах, особенно когда необходимо обеспечить приемистость скважины сразу после заканчивания без подготовки скважины к «очистке» продуктивного пласта.

Трансформация инвертной эмульсии (вода-в-нефти) в прямую (нефть-в-воде)

В прошлом перед операциями добычи/закачки для разрушения или удаления обычных инвертно-эмульсионных фильтрационных корок использовались мощные поверхностно-активные вещества и растворители, но этим достигался только ограниченный результат. Ситуацию изменило появление инвертно-эмульсионной системы FAZEPRO.

Когда во время операции заканчивания уровень pH вокруг фильтрационной корки понижается, фильтрационная корка FAZEPRO трансформируется из инвертной эмульсии (вода-в-нефти) в прямую эмульсию (нефть-в-воде), обеспечивая легкое и полное удаление фильтрационной корки. Уникальная система FAZEPRO, состоящая из эмульгатора FAZE-MUL* и смачивающего агента FAZE-WET*, обеспечивает легкую одноступенчатую очистку с помощью «мягких» растворителей для достижения более эффективного и равномерного результата.

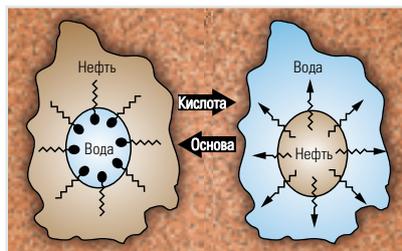
FAZE-MUL является единственным в своем роде эмульгатором, способным трансформироваться из инвертной эмульсии в гидрофильное поверхностно-активное вещество. Специалисты M-I SWACO разработали такой пакет эмульгаторов, при котором щелочные показатели раствора немного ниже нейтральных (pH 7) превратят



Удаление фильтрационных корок, созданных обычными инвертно-эмульсионными жидкостями для вскрытия продуктивного пласта (вверху) требует больше затрат и времени по сравнению с фильтрационными корками, созданными системой FAZEPRO (внизу).

гидрофобную фильтрационную корку в гидрофильную. Данный механизм обеспечивает полное разрушение фильтрационной корки, удаляя барьер, созданный между стенкой коллектора и стволом скважины, и восстанавливая связность продуктивного пласта. Этот процесс способствует повышению продуктивности/приемистости пласта.

Пакет эмульгаторов сочетается со специализированными растворами солей, в нем используется органическая глина для придания вязкости и известь в качестве щелочного компонента. Соляной раствор не требует особого приготовления, его можно добавлять к различным инвертно-эмульсионным растворам, включая синтетические растворы, растворы на основе дизельного или минерального масла, парафинов и олефинов. Иными словами, в системе FAZEPRO Вы



Изменение щелочного баланса для трансформации эмульсии. Изменение pH вокруг химических компонентов системы FAZEPRO превращает инвертную эмульсию (вода-в-нефти) в прямую эмульсию (нефть-в-воде) для быстрого и полного удаления фильтрационной корки.

можете использовать любую базовую жидкость для обычных инвертных систем. Для контроля вязкости также используются органические глины, но в меньших концентрациях по сравнению с обычными инвертно-эмульсионными растворами.

Два метода удаления фильтрационной корки

Быстрое, эффективное разрушение фильтрационной корки имеет решающее значение для успешного заканчивания. Есть два способа разрушить структуру фильтрационной корки: диспергирование или растворение.

При **растворении** происходит разрушение компонентов фильтрационной корки с целью сокращения вероятности попадания твердой фазы в пласт и возникновения препятствий при заканчивании. Данный метод рекомендуется для нагнетательных скважин, где используется любой тип заканчивания открытым стволом, и эксплуатационных скважин с гравийным фильтром или использующих заканчивание с применением фильтров-премиум и/или механически расширяемых фильтров.

Диспергирование предполагает разрушение структуры фильтрационной корки с тем, чтобы дать остаткам твердой фазы (частицы кольматанта и буровой шлам) пройти обратно через оборудование заканчивания или убрать их с пути притока пластового флюида. Диспергирование обычно используется при добыче газа или нефти, где применяется заканчивание скважины с необсаженным забоем или хвостовиком с заранее выполненными отверстиями. Данный метод также может применяться при заканчивании с гравийным фильтром.

Химический состав системы FAZEPRO упрощает оба этих процесса. Фактически, разрушить целостность фильтрационной корки FAZEPRO легче, чем структуру фильтрационной корки многих жидкостей для вскрытия продуктивного пласта на водной основе, когда требуется обнаружение и разрушение полимеров различной молекулярной массы. Целостность фильтрационной корки FAZEPRO создается инвертной эмульсией. Разделение двух фаз (нефти и воды) облегчает разрушение фильтрационной корки.

Буровые растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов

Система FLOPRO NT – это передовая технология растворов для первичного вскрытия продуктивных пластов, обеспечивающая максимальную защиту коллектора и оптимальный уровень продуктивности скважин

Быстрое достижение максимальной производительности скважины

Система FLOPRO NT – это новое поколение растворов для первичного вскрытия продуктивных пластов, разработанная компанией M-I SWACO в ответ на требования отрасли по повышению эффективности бурения и продуктивности скважин. При проектировании системы учитываются все факторы, влияющие на успешное освоение месторождения: достижение планируемого дебита и выбор способа заканчивания скважины, а также особенности проведения операции вскрытия продуктивного пласта. В результате вы получаете экономически выгодную высокоэффективную систему бурового раствора для первичного вскрытия, которая не нарушает коллекторские свойства продуктивного пласта и позволяет добиваться оптимальной производительности скважины, обеспечивая широкий выбор способов заканчивания. Смотрите раздел «Применение».

Во время всего процесса бурения и заканчивания скважины, инженер по растворам компании M-I SWACO помогает поддерживать эффективность системы для обеспечения максимальной продуктивности, снижения общих затрат на освоение скважины и минимального экологического риска.

Производственные инженеры и промысловики быстрее добиваются вывода скважины на режим

Использование системы FLOPRO NT существенно упрощает процесс заканчивания скважины, так как в основе разработки данной системы лежит выбираемый вами способ заканчивания. Каждый компонент системы растворим в каком-либо химреагенте, что значительно облегчает химическую обработку и очистку скважины. При применении FLOPRO NT в скважинах образуется фильтрационная корка, которая удаляется с минимальным перепадом давления, поэтому во многих случаях скважина готова к эксплуатации без предварительной химической обработки.

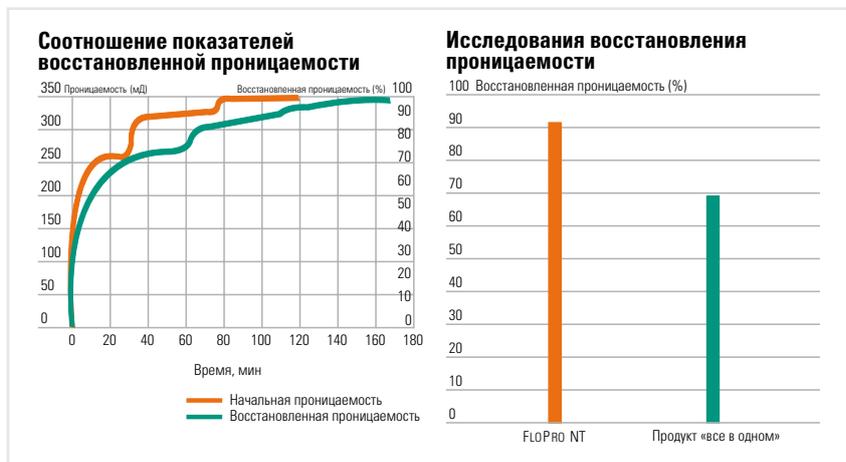
Благодаря гибкости системы, инженер M-I SWACO может приготовить раствор FLOPRO NT, используя несколько жидкостей-основ: пресную воду, морскую воду, раствор хлорида калия, хлорида натрия, хлорида кальция, бромида натрия и состав FORMIX* TECHNOLOGY, в который входит формиат натрия, формиат калия и формиат цезия.

Особенности

- Состав раствора адаптирован к конкретным условиям
- Не повреждает коллекторские свойства пласта
- Низкое давление, необходимое для отрыва фильтрационной корки
- Легкость очистки скважины
- Высокий коэффициент восстановленной проницаемости
- Сверхнизкая проницаемость фильтрационной корки
- Оптимальный подбор фракционного состава кольматанта
- Исключительно низкий коэффициент трения
- Низкие значения скин-фактора
- Экологическая безопасность
- Уникальные реологические свойства, обеспечивающие повышенные значения ВНСС

Преимущества

- Увеличение производительности
- Снижение затрат на восстановление
- Более быстрое достижение текущего дебета
- Минимальное давление отрыва фильтрационной корки, более быстрая очистка ствола скважины
- Уменьшение проникновения твердой фазы и фильтрата в пласт
- Снижение давления нагнетания
- Максимальная скорость проходки, сокращение времени бурения
- Высокое качество очистки ствола скважины
- Снижение затрат на очистку и утилизацию отходов бурения
- Совместимость с любыми системами заканчивания скважины



Так как состав системы FLOPRO NT может быть адаптирован к конкретным условиям скважины на месте, она значительно превосходит растворы для первичного вскрытия с одноупаковочным составом, как по значениям восстановленной проницаемости, так и по способности к самоочистке – двум главным факторам, повышающим продуктивность и снижающим затраты.

Прибор для определения восстановленной проницаемости при высоких температурах и давлении (ВТВД) измеряет проницаемость пласта для нефти, соляного раствора и газа в условиях высоких температур и давления. Аппарат также может быть использован для измерения степени повреждения пласта с использованием образцов керна, для проведения испытаний жидкостей, содержащих материалы для борьбы с поглощениями и крупные частицы кольматанта, а также для испытаний при кислотной химической очистке в условиях высоких температур и давления

FLOPRO NT with KLA-STOP

Растворы для вскрытия продуктивных пластов: системы

Раствор для вскрытия продуктивных пластов FLOPRO* NT с ингибитором глин KLA-STOP* идеально подходит для условий, в которых требуется высококачественное ингибирование. Например, когда продуктивный интервал проходит через несколько слоев песка/глин. Доказано, что сочетание раствора для вскрытия продуктивных пластов и ингибитора глин значительно снижает набухание и диспергирование глин.

Добавка KLA-STOP является жидким ингибитором глин на основе полиаминов, который может использоваться в растворах для вскрытия продуктивных пластов. При ингибировании глин предотвращается водопоглощение, в результате чего достигается превосходная целостность бурового шлама. Добавка KLA-STOP эффективно предотвращает гидратацию глин и высокогидратированных глин и минимизирует возможность сальникообразования на долоте.

Преимущества

- Минимизирует поступление активной выбуренной твердой фазы в растворы для вскрытия продуктивных пластов
- Контролирует кислотонерастворимую часть фильтрационной корки раствора для вскрытия продуктивных пластов
- Обеспечивает превосходное ингибирование глин и ограничивает диспергирование бурового шлама
- Снижает возможность налипания и, соответственно, сальникообразования на долоте и КНБК
- Добавка KLA-STOP в правильной концентрации обеспечивает буферный уровень pH в диапазоне 9,0 – 10,0, что исключает необходимость добавления каустической соды или гидроксида

калия

- Устойчив к загрязнителям, таким как цемент, жесткая вода, CO₂, выбуренная твердая фаза и сырая нефть
- Экологически приемлем для использования на суше и в море
- Может добавляться в активную систему без негативного воздействия на вязкостные и фильтрационные свойства раствора

FLOPRO SF

Буровые растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов

Система, не содержащая твердой фазы, для бурения сложных скважин

Система FLOPRO SF (без твердой фазы) – это раствор на водной основе для первичного вскрытия продуктивных пластов, который имеет уникальные реологические характеристики и высокую вязкость, а также ограничивает проникновение фильтрата в продуктивный пласт, что обеспечивается более высокими значениями ВНСС по сравнению с известной системой FLOPRO NT.

Система FLOPRO SF не повреждает коллекторские свойства продуктивных пластов и обеспечивает высокую производительность вашей скважины

При проектировании систем FLOPRO SF специалисты компании M-I SWACO учитывают свойства коллектора и планируемый метод заканчивания скважины. Следующие факторы являются особенно важными

- Проницаемость или размер пор пласта
- Температура пласта
- Наличие пластовых газов
- Чувствительность пласта к определенным ионам
- Содержание глин
- Тип углеводорода(ов), которые планируется добывать

Система FLOPRO SF сокращает проникновение фильтрата в пласт и не содержит твердой фазы

Системы FLOPRO SF применяются в тех случаях, когда не требуется присутствие кольматанта и не предполагается поводить химическую обработку кислотами. Их можно успешно применять при разработке пластов с тяжелой нефтью, где сочетание вязкости флюида и вязкости бурового раствора еще больше сокращает глубину проникновения фильтрата в пласт. Также система отлично работает в случае необходимости поддержания минимального дифференциального давления для сокращения глубины проникновения фильтрата в доломиты, известняки или связанные и несвязанные песчаники.

Система FLOPRO SF применяется в следующих случаях:

- Бурение с использованием технологии гибких труб
- Пласты с ультранизкой проницаемостью
- Пласты, содержащие высоковязкую нефть
- В качестве пачек для спуска компоновок для заканчивания после бурения с FLOPRO NT
- Заканчивание с необсаженным забоем, с щелевым хвостовиком, открытым стволом с гравийным фильтром или без гравийного фильтра.
- Заканчивание обсаженным стволом, когда очистка ствола скважины и минимизация проникновения фильтрата в пласт представляет особую важность



Неограниченная сфера применения системы FLOPRO SF благодаря гибкой формуле состава

Система FLOPRO SF может быть приготовлена с использованием различных базовых жидкостей:

- Пресная вода
- Морская вода
- Хлорид калия, кальция или натрия
- Бромид натрия
- Формиат натрия, калия или цезия



Особенности

- Не полагается на крахмал или на кольматанты, правильно подобранные по размеру
- Циркуляция при низких давлениях насоса
- Низкий коэффициент трения
- Легко разрушается при помощи окислителя
- Термостабильность до 300°F (176°C)

Преимущества

- Сокращает и предотвращает повреждение коллекторских свойств пласта
- Повышает продуктивность скважины
- Упрощает очистку ствола скважины
- Идеально подходит для бурения с использованием технологии гибких труб
- Прекрасно подходит для бурения при высоких температурах

Во время заканчивания открытым стволом с гравийным фильтром или механически раздвигаемом фильтром, когда фильтрационная корка оказывается заблокированной, большое значение имеет ее целостность для предотвращения потерь раствора и преждевременного выпадения песка из носителя при намывании гравийного фильтра. Однако сразу после завершения операций заканчивания фильтрационная корка обычно удаляется с помощью химического разрушителя, что способствует поступлению нефти в ствол скважины и предупреждает засорение фильтра остатками фильтрационной корки во время добычи.

Во многих случаях при использовании химического разрушителя бывает трудно получить доступ к изолированной части фильтрационной корки. Трудный доступ или неполный контакт может быть результатом преждевременного прорыва, из-за чего разрушитель вынужден идти в обход некоторых частей фильтрационной корки; отказе при открытии циркуляционного инструмента или разбавления химического разрушителя при попытке его размещения через гравийный фильтр. Неполный контакт со всей фильтрационной коркой может привести к ограничению зоны притока и, в конечном итоге, к неудачному заканчиванию.

Система FLOTHRU предлагает простое решение без применения химического разрушителя фильтрационной корки.

Принцип работы системы FloThru

Система FLOTHRU представляет собой раствор для первичного вскрытия продуктивных пластов на водной основе с повышенными характеристиками по обратной промывке, которая исключает необходимость химической обработки при очистке, обеспечивая при этом более высокие значения восстановленной проницаемости и более низкие значения давления вызова притока. Система FLOTHRU применяется, прежде всего, при заканчивании открытым стволом с затрудненным доступом к фильтрационной корке, находящейся между пластом и компоновкой заканчивания. В обычных условиях заканчивания открытым стволом применение FLOTHRU также обеспечивает ряд преимуществ: более низкие значения давления вызова притока при аналогичных значениях восстановленной проницаемости.

В системе FLOTHRU запатентованный гидрофобный-карбонатный компонент используется совместно с гидрофобным крахмалом для контроля фильтрации. Эти материалы образуют органотфильные (предпочитающие нефть) каналы в фильтрационной корке FLOTHRU. Их характеристики по формированию фильтрационной корки обеспечивают малопроницаемый барьер для воды и препятствуют высокой инфильтрации. Эти же самые органотфильные каналы исключают когезивную природу фильтрационных корок обычных растворов для первичного вскрытия продуктивных пластов и обеспечивают повышенную проводимость углеводородов, исключая необходимость в химических разрушителях.

Особенности

- Более высокие значения восстановленной проницаемости при заканчивании открытым стволом с гравийным фильтром
- Более низкие значения давления вызова притока
- Заканчивание открытым стволом с гравийным фильтром и другие типы заканчивания открытым стволом
- Повышенная устойчивость к загрязнению раствора выбуренным шламом
- Каналы для равномерного потока углеводородов
- Отсутствие необходимости в химических разрушителях фильтрационной корки

Преимущества

- Равномерное удаление фильтрационной корки
- Повышение продуктивности скважины
- Устранение рисков/затрат, связанных с очисткой ствола скважины
- Сокращение времени и затрат на операции заканчивания
- Преимущественная добыча углеводородов
- Исключение восстановительных операций при заканчивании

Система FLOTHRU входит в число технологий SMART RDF* от компании M-I SWACO. В данной системе сочетаются привычные и новые принципы разработки растворов для вскрытия продуктивных пластов, позволяющие максимально сохранять коллекторские свойства пласта:

- Подбор фракционного состава кольматанта для закупоривания пор пласта
- Соответствующие соли для плотности или ингибирования
- Эффективные ингибиторы глин
- Разработка соответствующего состава твердой фазы
- Минимальное количество твердой фазы
- Вязкость при низкой скорости сдвига (ВНСС) для очистки ствола скважины и удержания твердой фазы
- Гидрофобные компоненты, повышающие продуктивность
- Органофильная фильтрационная корка, поддерживающая низкое давление вызова притока

Создание более продуктивной фильтрационной корки

Как и другие системы SMART RDF, система FLOTHRU содержит наименьший возможный объем кольматирующих частиц правильного размера, которые защищают

коллектор и минимизируют ущерб от заканчивания скважины открытым стволом.

Система включает комбинацию традиционных кольматантов и гидрофобного карбоната THRUCARB*. Кольматанты обеспечивают защиту для широкого диапазона размеров пор пласта. THRUCARB представляет собой очень мелкий, обработанный карбонат кальция, который максимально увеличивает количество органофильных каналов при отсутствии забивания гравийных фильтров и забойных фильтров с мелкими ячейками.

Добавка THRUCARB дополняется карбонатом кальция обычного типа, подобранным в программе OPTIBRIDGE* компании M-I SWACO. Данная программа определяет оптимальный гранулометрический состав кольматанта, что позволяет создавать внешнюю фильтрационную корку и не допускать глубокого проникновения твердой фазы, потенциально загрязняющей пласт.

Испытание на повреждение коллекторских свойств пласта, проведенное на образцах FLOTHRU, постоянно показывало более высокие значения обратной проницаемости и более низкие значения давления вызова притока при заканчивании гравийным фильтром по сравнению с обычными растворами для

вскрытия продуктивных пластов. Органофильные компоненты способствуют протеканию нефти через фильтрационную корку. В автономных компоновках заканчивания были отмечены значительно более низкие значения давления вызова притока при использовании системы FLOTHRU.

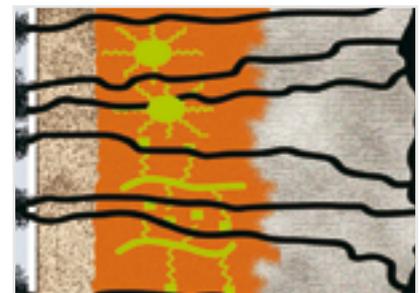
Сохранение подземной среды

Пресная вода и одновалентные соли, такие как NaCl, KCl, NaBr и формиаты натрия и калия, позволяют получать широкий диапазон плотностей базовых растворов для системы FLOTHRU.

Также соляной раствор хлорида кальция плотностью до 10,8 фунтов/галлон (уд. вес 1,3) может использоваться в качестве базовой жидкости для данной системы.

Описание

- Водные растворы моновалентных солей
- Компоненты органофильной фильтрационной корки:
 - мелкий гидрофобный карбонат кальция
 - липофильный крахмал
- Биополимерный загуститель
- Кольматанты с подобранным фракционным составом



- Внутренняя поверхность ствола скважины
- Углеводороды
- Углеводороды, проходящие через фильтрационную корку
- ФИЛЬТРАЦИОННАЯ КОРКА FLOTHRU
- THRUCARB**
- Ассоциации крахмала THRUTROL*
- Крахмал THRUTROL
- Пластовый песок, где фильтрат заместил углеводороды
- Углеводороды

Фильтрационная корка FLOTHRU создает непроницаемый барьер для воды, но способствует прохождению углеводородов при низких давлениях вызова притока.



FORMIX TECHNOLOGY

Буровые растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов

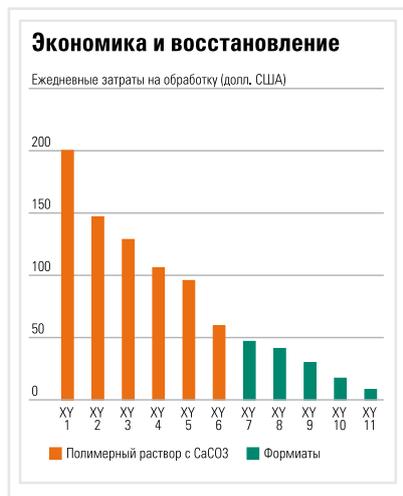
Идеальная основа для создания эффективных систем с малым объемным содержанием твердой фазы для бурения и первичного вскрытия продуктивных пластов

FORMIX TECHNOLOGY – это новый взгляд на известные смеси

Формиаты сравнительно недавно используются в нефтяной промышленности. Это соли, похожие на группу хлоридов и бромидов, которые уже долгое время применяются на нефтяных промыслах. Моновалентные формиаты солей прекрасно растворяются в воде, образуя соляной раствор высокой плотности без твердой фазы, что позволяет сократить количество утяжелителей.

Специалисты M-I SWACO давно занимаются разработкой систем на основе формиатов солей для применения по всему миру. Наше последнее достижение – это растворы на основе трех моновалентных органических формиатов солей: формиат натрия, калия и цезия.

Технология FORMIX TECHNOLOGY успешно используется в системе для первичного вскрытия продуктивных пластов FLOPRO NT при бурении и заканчивании скважин в особо сложных условиях: при высоких температурах, наличии легко повреждаемых пластов и скважинах, находящихся в экологически чувствительных зонах. Технология FORMIX TECHNOLOGY также используется в инвертно-эмульсионной системе с низким содержанием твердой фазы VERSAPRO* LS для приготовления растворов с более высокой плотностью по сравнению с обычными солесодержащими растворами.



Применение формиатов обеспечивает универсальность и экологическую безопасность как растворам на водной основе, так и инвертным эмульсионным растворам

Использование FORMIX TECHNOLOGY с растворами для первичного вскрытия на водной основе повышает продуктивность благодаря пониженной концентрации твердой фазы, тонкой непроницаемой фильтрационной корке и экологической безопасности.

Моновалентная структура формиатов снижает возможность образования нерастворимых осадков и делает их совместимыми с большинством минералов и жидкостей продуктивного пласта. Также формиаты обладают высокой совместимостью с полимерами, загустителями и реагентами для контроля фильтрации, которые находятся в составе растворов для первичного вскрытия продуктивных пластов.

В обычных условиях бурения FORMIX TECHNOLOGY обеспечивает стабильность жидкости при бурении уязвимых глинистых участков или при бурении в экологически чувствительных зонах. Формиаты

Особенности

- Высокая плотность при минимальном содержании твердой фазы
- Минимальное повреждение пласта
- Полное соответствие требованиям КОТЭБ
- Совместимость с полимерами и жидкостями продуктивного пласта
- Возможность применения при разных способах заканчивания
- Способность эффективно ингибировать гидратацию глин и газов
- Термостабильность до >350°F (177°C)
- Низкая скорость коррозии

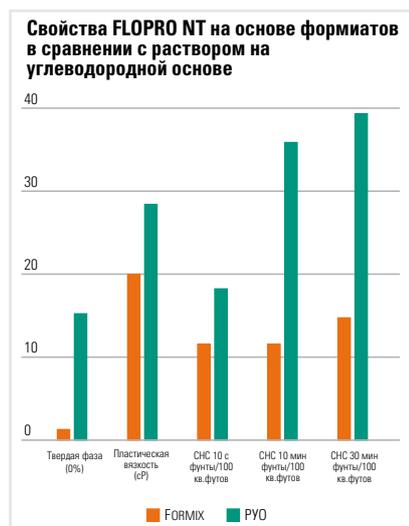
Преимущества

- Повышение продуктивности
- Сокращение общих затрат на осуществление проекта
- Экологическая безопасность
- Повышение эффективности контроля содержания твердой фазы
- Сокращение проблем при заканчивании
- Увеличение скорости проходки
- Идеально подходит для бурения в условиях высоких температур и высокого давления
- Снижает опасность седиментации утяжелителей

обеспечивают стабильность при высоких температурах как при вскрытии продуктивных пластов, так и при обычных условиях бурения. Как и другие соли, формиаты можно использовать для получения растворов различной плотности и с разной температурой кристаллизации.

При использовании с инвертно-эмульсионными растворами высокой плотности FORMIX TECHNOLOGY обеспечивает плотность при минимальном содержании твердой фазы. Моновалентные растворы солей высокой плотности имеют прекрасную совместимость с эмульгаторами VERSAPRO LS, придают высокую стабильность эмульсии при соотношении нефть/соляной раствор до 50:50.

Системы на основе FORMIX TECHNOLOGY имеют множество преимуществ и широкий круг применения

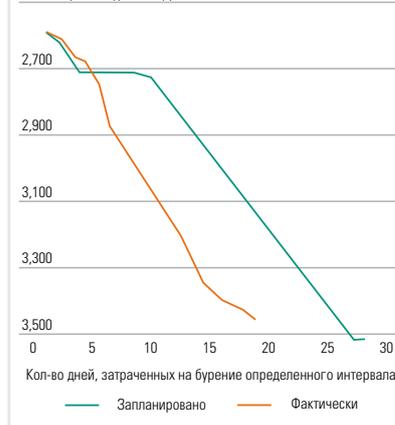


Системы, созданные на основе FORMIX TECHNOLOGY, находят все более широкое применение. Ниже приведены лишь некоторые преимущества таких систем,

доказанные на практике:

- Ингибирующий характер систем на основе формиатов позволяет использовать их с большой эффективностью для бурения зон высокоактивных глин.
- Термостабильность полимеров обеспечивает также стабильность реологических и фильтрационных свойств системы при забойных температурах свыше 350°F (177°C).
- Применение систем на основе формиатов устраняет проблемы, связанные с седиментацией утяжелителей, а также сжимаемостью и высокими значениями эквивалентной циркуляционной плотности инвертно-эмульсионных растворов, что позволяет применять системы FORMIX TECHNOLOGY для бурения в условиях высоких температур и давления на больших глубинах.
- Учитывая вышесказанное, такие

Выполнение работ в сравнении с кол-вом дней, затраченных на бурение
2,500 Глубина бурения (футы)



Разработанная M-I SWACO система для первичного вскрытия продуктивных пластов FLOPRO NT на основе FORMIX TECHNOLOGY прекрасно подходит для бурения скважин малого диаметра раствором высокой плотности. Так как система имеет низкое значение коэффициента трения и разжижается при сдвиге,

Плотность формиатов

Формиат	Химический символ	Максимальная плотность при 68° F (20° C)	Максимальная концентрация соли
Формиат натрия	NaCOOH	11,2 фунта/галлон (1,34 кг/л)	45%
Формиат калия	KCOOH	13,3 фунта/галлон (1,60 кг/л)	76%
Формиат цезия	CsCOOH	19,7 фунта/галлон (2,37 кг/л)	83%

системы можно использовать для повышения термостабильности в составе обычных растворов на водной основе.

- Системы на основе FORMIX TECHNOLOGY обеспечивают минимальные потери давления при циркуляции и максимальную гидравлическую мощность, передаваемую на долото и забойный двигатель, что позволяет использовать их при проводке горизонтальных и сверхглубоких скважин (скважин с большим отходом забоя от вертикали).

она находит применение при бурении с использованием технологии гибких труб, а также в скважинах малого диаметра при небольшом диаметре НКТ и кольцевого пространства.

NOVAPRO/VERSAPRO/PARAPRO

Буровые растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов

Системы растворов для первичного вскрытия продуктивных пластов NOVAPRO* (на синтетической основе), VERSAPRO* (на основе дизельного или минерального масла) и PARAPRO* (на основе парафина) – это не повреждающие продуктивный пласт инвертно-эмульсионные растворы для бурения разведочных скважин, предназначенных для заканчивания открытым и обсаженным стволом. Данные системы разработаны для максимального сохранения коллекторских свойств пласта и решения проблем, связанных с нефтесмачиваемостью, эмульсионной блокадой ПЗП и закупориванием каналов твердой фазой при сохранении таких преимуществ инвертно-эмульсионных жидкостей, как высокая скорость проходки, хорошие смазывающие способности и стабильность ствола скважины.

В силу того, что главным приоритетом при разработке этих систем являлась задача максимального сохранения коллекторских свойств пласта и совместимость с оборудованием для заканчивания скважины, данные жидкости отличаются от обычных инвертно-эмульсионных растворов составом и областью применения. Пакет эмульгаторов и смачивающих агентов, тип и фракционный состав кольматантов, а также все другие компоненты подбираются так, чтобы обеспечить наилучшую комбинацию характеристик для бурения и заканчивания скважины. Системы NOVAPRO и VERSAPRO являются универсальными и имеют чрезвычайно широкий круг применения. При планировании и использовании систем NOVAPRO/VERSAPRO/PARAPRO следует иметь в виду основные преимущества их применения:

- Минимальное повреждение продуктивного пласта

- Совместимость с разными методами заканчивания скважины
- Максимальная продуктивность скважины

Применение

Инвертно-эмульсионные растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов NOVAPRO/VERSAPRO/PARAPRO имеют гибкий состав и широкую область применения, а именно:

- Заканчивание открытым стволом с гравийным фильтром или автономными фильтрами
- Заканчивание обсаженным стволом
- Высокие температуры
- Заканчивание с необсаженным забоем или хвостовиком с щелевым фильтром

Компонентный состав системы

В системе NOVAPRO используется раствор на синтетической основе, в состав системы VERSAPRO входит раствор на дизельном или минеральном масле, а в системе PARAPRO в качестве основы применяется парафиновое масло. Все системы обладают преимуществами обычных инвертно-эмульсионных растворов, используемых для бурения. В некоторых случаях традиционные системы растворов для бурения NOVAPLUS*, VERSACLEAN*, VERSADRIL* или PARADRIL* могут быть преобразованы в одну из новых систем – NOVAPRO, VERSAPRO или PARAPRO. При этом может потребоваться изменение размера и/или концентрации кольматанта/ утяжелителя и/или модификация пакета эмульгаторов.

Особенности

- Гибкий состав
- Защита коллекторских свойств пласта
- Свойства инвертно-эмульсионных растворов для бурения
- Возможность использования фирменных компьютерных программ и ПРИБОРА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ КОЛЬМАТАЦИИ ЗАБОЙНЫХ ФИЛЬТРОВ (PST)

Преимущества

- Широкая область применения
- Достижение максимальной производительности скважины
- Высокая скорость проходки, смазывающая способность и стабильность ствола скважины
- Обеспечение хороших кольматирующих и фильтрационных характеристик

VERSAPRO LS/SF

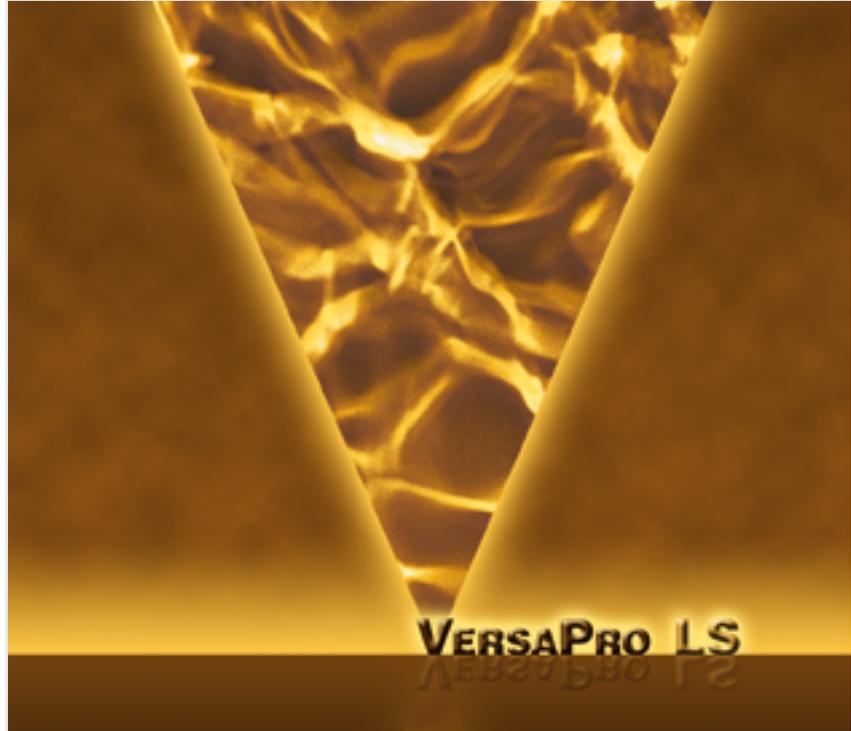
Буровые растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов

Особенности

- Низкое содержание или полное отсутствие твердой фазы
- Тяжелые соляные растворы высокой плотности в качестве дисперсной фазы
- Углеводороды в качестве дисперсионной фазы
- Термостабильность
- Подбор оптимального фракционного состава кольматанта для конкретного пласта

Преимущества

- Достижение максимальной производительности
- Снижение вероятности закупоривания фильтров
- Высокая эффективность при обратной помывке
- Значительное снижение опасности седиментации или осаждения твердой фазы
- Низкие потери раствора
- Уменьшение гелеобразования
- Сокращение числа простоев из-за отказов производственного оборудования



Универсальная система растворов на углеводородной основе с низким содержанием твердой фазы для достижения максимальной производительности

Система, обеспечивающая защиту продуктивного пласта там, где это необходимо

Система VERSAPRO* LS может использоваться при бурении и заканчивании скважины, в качестве замещающей или перфорационной пачки, что делает ее одной из самых универсальных систем:

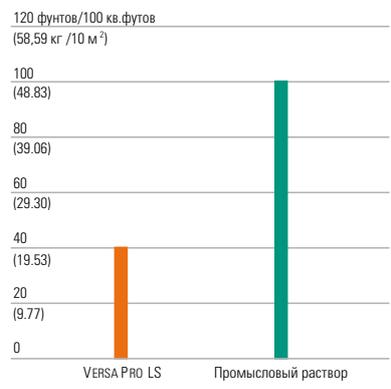
- Она применяется для заканчивания скважины открытым стволом и обсаженным стволом, когда для бурения используется раствор на углеводородной основе.
- Использование ее в качестве пачки при проведении перфорационных работ в обсаженном стволе практически исключает вероятность закупорки

перфорационных каналов твердой фазой и предотвращает проникновения раствора в пласт.

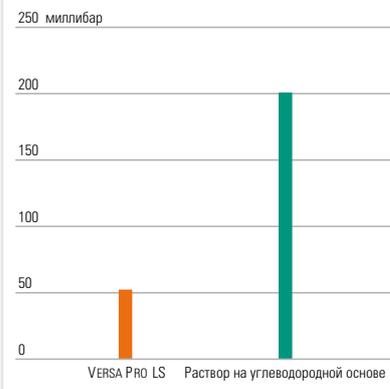
- Система идеально подходит для применения в качестве пачки с низким содержанием твердой фазы, контролирующей потерю раствора при заканчивании открытым стволом, так как она может оставаться в продуктивном интервале до спуска компоновки заканчивания. В состав пачки VERSAPRO SF можно не включать кольматант в тех случаях, когда уже существует фильтрационная корка с определенным количеством твердой фазы. Пачку также возможно использовать в качестве пачки для спуска забойных фильтров или пачки перед началом добычи.
- В течение периода временной консервации скважины до начала ее эксплуатации система предотвращает оседание твердой фазы.



Сравнение СНС в течение 12 дней



Давление отрыва фильтрационной корки



Высокая плотность жидкой дисперсной фазы системы снижает риск закупорки твердой фазой и ее оседания. Из-за низкого содержания твердой фазы в VERSAPRO LS значительно сокращается период, в течение которого возможно гелеобразование, в результате чего обеспечивается лучшая обратная промывка при минимальном давлении вызова притока..

- Повышение коэффициента продуктивности одной скважины на 400% по сравнению с ранее освоенными перфорированными горизонтальными скважинами на том же месторождении.
- Пачка VERSAPRO LS показала высокую стабильность в различных забойных условиях и, в отличие от других скважин, не привела к закупориванию компоновки заканчивания, что позволило нефтедобывающей компании добиться планируемого уровня производительности.
- Другая нефтедобывающая компания использовала систему при проведении капитального ремонта скважин, что позволило вернуть группу скважин на планируемый или даже более высокий уровень продуктивности, при отсутствии осложнений, связанных с образованием нерастворимого осадка, которые часто возникают при применении жидкостей для ремонта скважин на водной основе.

Пачки VERSAPRO SF широко используются вместо буровых растворов VERSAPRO в многозабойных скважинах во время освоения и при подготовке к эксплуатации. Это позволило провести обратную промывку через производственное оборудование и исключить его простои.

Это только некоторые примеры того, насколько успешно нефтедобывающие компании по всему миру используют нашу систему VERSAPRO LS и добиваются максимальных объемов нефтедобычи на разрабатываемых месторождениях.

ТЕХНОЛОГИЯ WARP FLUIDS

Растворы для вскрытия продуктивных пластов

Особенности

- Частицы WARP в 10 раз меньше барита, применяемого в буровых растворах
- Более низкий коэффициент трения: до 10% в обсаженном стволе и 25% в открытом стволе
- Утяжелители WARP микронного размера более эффективно проходят через сетки вибросит и эксплуатационные фильтры в открытом стволе
- Вместе с кольматами правильного размера не повреждают коллекторские свойства продуктивных пластов и оборудование для заканчивания скважин
- Снижение фильтрации в динамических и статических условиях с более тонкой фильтрационной коркой и более низким давлением прорыва

Преимущества

- Снижение риска оседания барита в динамических и статических условиях
- Более низкие значения эквивалентной циркуляционной плотности
- Более низкие значения давления свабирования и поршневания
- Более низкое давление нагнетания
- Более быстрый спуск и подъем труб
- Снижение крутящего момента роторного стола и коэффициента трения
- Повышение эффективности удаления твердой фазы и снижение потребности в разбавлении/обслуживании
- Снижение риска забивания забойного фильтра в ходе операций заканчивания
- Снижение фильтрации внутри скважины

Технология растворов WARP* с микронизированным баритом представляет собой важный этап в разработке буровых растворов на водной и углеводородной основах и жидкостей заканчивания. Раствор WARP является первой системой, в которой используется микронизированный утяжелитель для решения некоторых проблем внутри скважины, включая оседание барита. По сравнению с обычными утяжеленными растворами, системы на водной основе и инвертные растворы с использованием технологии WARP имеют больше характеристик, увеличивающих их ценность.

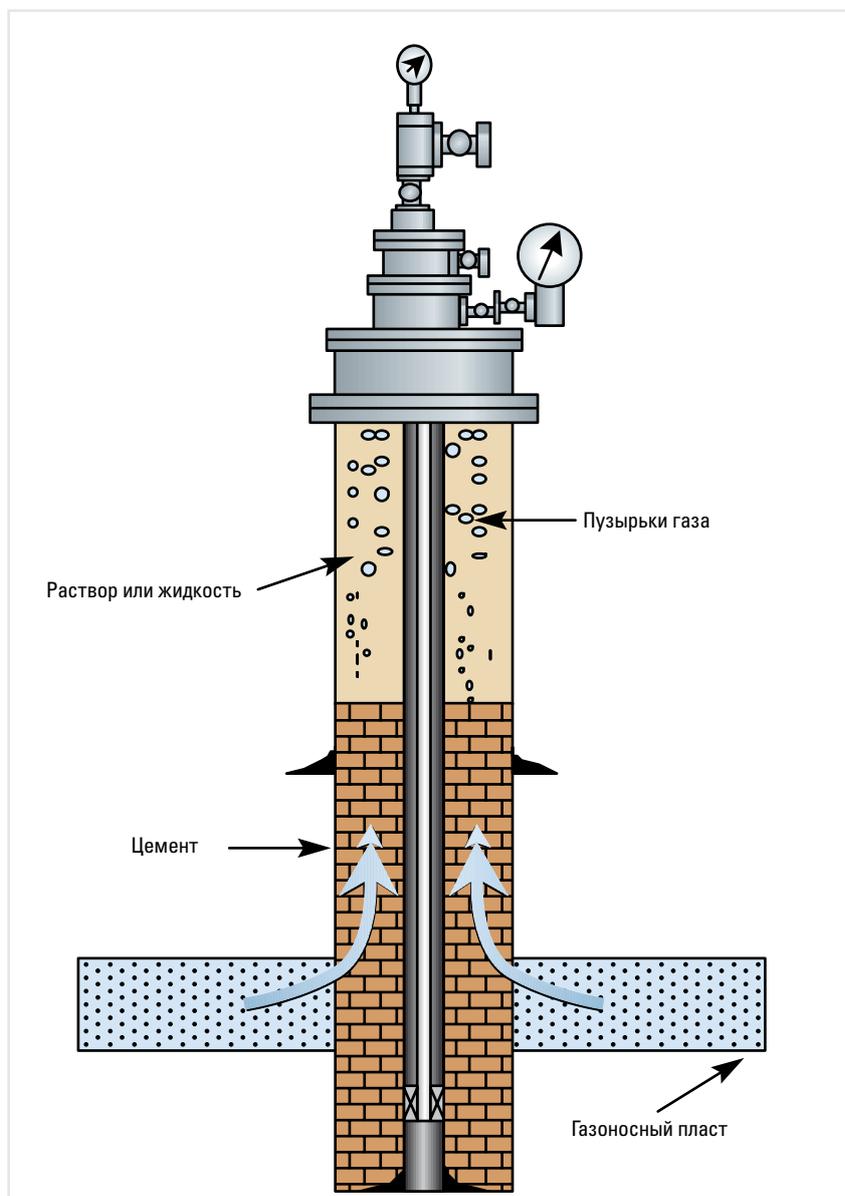
Технология WARP идеально подходит для жидкостей заканчивания и ремонта скважин. Плотность раствора может находиться в диапазоне от 10,0 фунтов/галлон (уд. вес 1,2) до более 18 фунтов/галлон (уд. вес 2,16). Данная технология обеспечивает полную обратную промывку через гравийные и противопесочные фильтры. Добавление в систему кольматантов соответствующего размера максимально сохраняет коллекторские свойства пласта.

FLODENSE AP

Жидкости для капитального ремонта и интенсификации притока

Нисходящее регулирование давления в межтрубном пространстве: системный подход к управлению давлением в межтрубном пространстве

Неконтролируемый сброс давления из герметичной обсадной трубы представляет серьезную угрозу безопасности и окружающей среде, и, по некоторым сообщениям, происходит почти на половине скважин в Мексиканском заливе. Согласно исследованиям MMS (Американское управление по использованию минеральных ресурсов), проблема, известная как межколонное давление, затрагивает около 11000 обсадных колонн, расположенных на приблизительно 8000 скважинах в Мексиканском заливе. По сведениям MMS, около 30% скважин, на которых столкнулись с подобной проблемой, требуют приостановления эксплуатации, так как нуждаются в постоянных инвестициях либо в технологии восстановления, либо в осуществление контроля. Несмотря на то, что половина таких случаев происходит на эксплуатационных обсадных колоннах, межколонное давление также может возникнуть в любой кольцевой зоне скважины. Данная проблема существует не только в Мексиканском заливе, но также является актуальной и для других месторождений по всему миру. Под межколонным давлением понимают любое постоянное давление в кольцевом пространстве обсадных колонн, которое не снижается до нуля даже после того, как поток в скважине становится равномерным. Причиной продолжительного давления могут стать любые неисправности, включая утечки в НКТ, обсадной колонне, пакерах, закупоривание оборудования



на устье скважины, а также некачественные цементные работы.

Признавая серьезные экономические последствия межколонного давления, угрозу для окружающей среды и безопасности, компания M-I SWACO стала лидером в разработке системного подхода, направленного на снижение или регулирование давления в кольцевом пространстве. Несмотря на то, что основой нашего подхода является увеличение гидростатического давления путем закачивания в кольцевое пространство скважины нашей специально разработанной жидкости FLODENSE AP, наша Комплексная программа нисходящего регулирования давления в межтрубном пространстве включает в себя гораздо больше. Мы изучаем условия и параметры каждой скважины с тем, чтобы определить лучший метод для внедрения системы подачи раствора через существующее устье скважины в ограниченное кольцевое пространство, находящееся под давлением. Наши специалисты тщательно анализируют соответствующие данные, чтобы выявить лучший способ подачи раствора в скважину. Конечный результат – подача раствора и установление гидравлического контроля.

Разработка проекта восстановления начинается с присуждения вашей скважине третьей степени

Прежде чем начинать разработку плана регулирования давления для конкретной ситуации, мы детально изучаем Вашу скважину. Мы исследуем каждую отдельную обсадную трубу в конструкции скважины, данные по геофизическим исследованиям скважины, данные о добыче, типы и плотность жидкостей во всех кольцевых пространствах. Мы оцениваем давление на забое,

статическое и динамическое давление; динамические температуры, а также межколонное давление в различных кольцевых зонах. Затем мы просматриваем отчеты о бурении с тем, чтобы проследить плотность используемых буровых растворов, и сравниваем их плотность с плотностью попутного и фонового газа. Мы отмечаем перерывы в бурении и отслеживаем ведение цементных работ.

Вооруженные таким объемом знаний, мы выявляем причину продолжительного давления в межтрубном пространстве на Вашей скважине, сначала определив, происходит ли рост давления за счёт поступления флюида из продуктивного пласта или другого источника, находящегося выше. Объединение всех этих элементов крайне важно для разработки идеального решения для Вашей индивидуальной ситуации.

FLODENSE AP помогает контролировать давление в межтрубном пространстве

Дополнением нашей Программы нисходящего регулирования давления в межтрубном пространстве служит высокоплотная жидкость для капитального ремонта и интенсификации притока FLODENSE AP. Система FLODENSE AP содержит ряд растворов, которые могут быть подготовлены для различных целей применения со средней плотностью от 17,5 до 18 фунтов/галлон (2,1-2,16 кг/л). Если это необходимо, растворы FLODENSE AP могут иметь плотность до 20,5 фунтов/галлон (2,46 кг/л).

Система FLODENSE AP может быть использована в качестве вязкого раствора без твердой фазы с хорошими смазывающими характеристиками, который с минимальной дисперсностью проходит по межтрубному



Прохождение раствора FLODENSE AP через CaCl₂.

пространству.

Жидкость для капитального ремонта и интенсификации притока FLODENSE AP может быть разработана с частицами микронного размера, которые могут проходить через самые узкие отверстия. Плотность чистого глинистого раствора до 20,5 фунтов/галлон (2,46 кг/л) позволяет ему проходить через большинство существующих жидкостей в межтрубном пространстве.

Благодаря наличию частиц микронного размера система FLODENSE AP демонстрирует отличную седиментационную устойчивость по сравнению с аналогичными системами. Скорость осаждения в растворе в 1 000 раз меньше, чем у барита стандарта API, в то время как скорость осаждения меньших частиц FLODENSE AP в 10 000 раз меньше, чем у барита.

Обе эти системы разработаны для обеспечения гидростатического контроля

FLOPRO CT

Жидкости для капитального ремонта и интенсификации притока



Раствор, спроектированный для управления реологией, контролирует потери давления и при этом эффективно очищает ствол скважины

Система FLOPRO*CT представляет собой жидкость для капитального ремонта на водной основе без твердой фазы, отвечающую всем требованиям бурения с использованием технологии гибких труб:

- Продлевает срок эксплуатации труб
- Оптимизирует гидравлику
- Более низкие давления насосов и эквивалентная циркуляционная плотность
- Снижает механические силы трения, скручивание и сгибание труб
- Более высокая скорость потока

- Подходит для гибких труб любого диаметра и длины

Система FLOPRO CT позволила намного легче и эффективнее устранять инородные частицы из ствола скважины и осуществлять подготовку для установки эксплуатационного оборудования по сравнению с подобными системами. Дополнительное преимущество – возможность тщательной очистки ствола скважины за один рейс.

Система, которая предоставляет нефтедобывающим компаниям более широкий круг возможностей в сложных условиях

Универсальность системы FLOPRO CT значительно расширила сферу применения жидкостей для капитального ремонта и интенсификации притока для гибких труб:

- Высокопрочные и конусообразные гибкие трубы

- Скважины глубиной более 27000 футов (8230 м) и намоточные барабаны с длиной труб 29000 футов (8839 м)
- Зоны с отрицательным дифференциальным давлением до 4500 фунтов/кв. дюйм (31050 кПа)
- Забойные температуры более 300°F (149°C)
- Скважины с большим отходом от вертикали (сверхглубокие скважины), превышающие 30000 футов (9144 м)

Особенности

- Низкий коэффициент трения
- Тиксотропный реологический профиль с высоким значением ВНСС
- Нулевое или минимальное содержание твердой фазы
- Ингибирующий раствор
- Обеспечивает снижение сил трения
- Широкий спектр плотностей

Преимущества

- Снижает механическое трение и замедляет износ гибких труб
- Способствует очистке скважины и удерживанию твердых частиц
- Минимизирует потери давления и износ гибких труб
- Минимизирует ухудшение коллекторских свойств продуктивного пласта
- Позволяет разбуривать более глубокие скважины с большими зенитными углами, недоступные до настоящего времени
- Упрощает процесс очистки



Система FLOPRO CT идеально подходит для широкого спектра ремонтных работ, включая удаление песка и инородных частиц из скважины. Система снижает риск повреждения коллекторских свойств продуктивного пласта в перфорированных интервалах, так как содержание твердых частиц традиционно составляет менее 1% от объема. Система обладает повышенной вязкостью при низкой скорости сдвига, что снижает скорость поглощения раствора.

Разработанная оптимизировать эффективность бурения и увеличивать производительность

Система FLOPRO CT является универсальной, так как может быть приготовлена на:

- Пресной воде
- Морской воде
- Хлоридах калия, кальция или натрия
- Бромиде натрия
- Формиатах цезия, калия или натрия



Система FLOPRO CT обеспечивает высокие показатели вязкости при низкой скорости сдвига, которые измеряются при помощи вискозиметра Брукфильда. Там, где требуются чрезвычайно высокие значения ВНСС, используется специальный шпindel

По сравнению с обычными растворами, применяемыми в аналогичных ситуациях, система FLOPRO CT легче прокачивается. Её система реологических модификаторов и элементов, снижающих межфазное натяжение и силы трения, дала возможность увеличить скорость потока при минимальном давлении.

Благодаря FLO-VIS L (высококачественной очищенной ксантановой смоле) система обладает повышенной вязкостью при низкой скорости сдвига. Этот высокоэффективный биополимер также легко диспергирует и придает системе вязкость при низкой скорости сдвига.

Состав раствора BREAKDOWN специально разработан для воздействия на отдельные компоненты фильтрационной корки, образовавшейся после использования FLOPRO NT. В системе BREAKDOWN используется сочетание энзима (WELLZYME*) / хелатообразующего агента (D-SOLVER* или D-SOLVER PLUS) в сочетании для разрушения компонентов крахмала и карбоната кальция соответственно. При разрушении этих основных компонентов жидкостей для вскрытия продуктивных пластов, удается свести к минимуму воздействие на продуктивный пласт или операцию заканчивания.

Применение

- Заканчивание нефтяных и газовых добывающих скважин открытым стволом с гравийным фильтром или автономное заканчивание фильтром/хвостовиком
- Заканчивание открытым стволом водонагнетательных скважин

Принцип действия

Химический состав BREAKDOWN отличается медленным действием, поэтому раствор можно в полном объеме размещать в горизонтальных участках скважины. На практике, прорыв фильтрационной корки занимает, как правило, от 5 до 6 часов, а полное растворение корки происходит в пределах 72 часов. Такой медленный процесс позволяет без потерь закачать систему в необсаженный интервал, так что раствор остается в контакте с фильтрационной коркой, а не обходит ее, вступая в контакт с пластовыми жидкостями и твердой фазой.

Особенности

- Разрушает фильтрационную корку медленно и равномерно за 72 часа
- В большинстве случаев обеспечивает минимум 5-6 часовую задержку прорыва фильтрационной корки
- Добавление загустителя продлевает время прорыва корки более чем на 24 часа
- Низкая коррозионная активность
- Эффективность при разных температурных условиях – от 40°F (4°C) до свыше 200°F (93°C)

Также появляется возможность убрать компоновку промывочных труб и закрыть устройство для контроля фильтрации до того, как воздействовать на фильтрационную корку.

Компонент WELLZYME начинает действовать при температуре выше 212° F (100° C), в то время как компонент D-SOLVER эффективен при температуре до 350° F (175° C). D-SOLVER используется в растворах солей хлорида калия и бромиды натрия, а хелатообразующий агент D-SOLVER PLUS совместим с растворами солей хлорида натрия и хлорида калия.

- Введение в порцию раствора для размещения гравийного фильтра обеспечивает более быстрое вступление в контакт с фильтрационной коркой
- Для приготовления и размещения используется стандартное оборудование буровой установки
- Умеренный уровень pH снижает вредное воздействие на персонал и внутрискважинное оборудование для заканчивания скважины

BREAKFREE



Разрушители корки: системы

Система BREAKFREE* представляет собой продукт для энзимной обработки, используемый для растворения фильтрационной корки, образовавшейся после применения FLOPRO NT. Систему используют при заканчивании открытым стволом, включая необсаженный ствол с хвостовиками с щелевыми прорезями, а также в некоторых случаях при автономном заканчивании фильтром. Единственный компонент фильтрационной корки, который разрушается под воздействием системы BREAKFREE – это добавка для контроля фильтрации на основе крахмала. Благодаря разрушению связующего вещества корки, твердая фаза (кольматанты и выбуренный шлам) высвобождается и растворяется в кольцевом пространстве, откуда она может быть извлечена или убрана с пути притока пластового флюида.

Применение

- Заканчивание открытым стволом, там, где не требуется полное растворение фильтрационной корки FLOPRO NT
- Нефтяные и газовые добывающие скважины
- Водонагнетательные скважины, в которых в системе FLOPRO NT в качестве кольматанта используется соль

Принцип действия

Система BREAKFREE воздействует на фильтрационную корку медленно и равномерно. Компонент WELLZYME разрушает крахмал. Энзимы WELLZYME разрушают крахмал на инертные моно- и дисахариды. Процесс продолжается до полного разрушения крахмала (обычно в течение 72 часов) или до изменения энзимом его свойств. В отличие от обычных кислотных разрушителей и окислителей, некоторое количество которых может быть потеряно в НКТ и пластовых жидкостях/твердой фазе, раствор BREAKFREE воздействует точно на фильтрационную корку. Изменение свойств энзима может стать следствием изменений характеристик окружающей среды, включая уровень pH, минерализацию и температуру. Чтобы не допустить изменения свойств компонента.

Особенности

- В большинстве условий применения задерживает прорыв фильтрационной корки на период минимум от 6 до 8 часов
- Воздействует на фильтрационную корку медленно и равномерно
- Систему можно добавить к раствору для размещения гравийного фильтра

WELLZYME, раствор BREAKFREE готовится в моновалентных концентрированных соляных растворах с уровнем pH, близким к нейтральному. Компонент WELLZYME изменяет свойства при температуре выше 212° F (100° C). Раствор BREAKFREE можно использовать при температуре выше 212° F (100° C), если необходимо только лишь стимулировать разрушение фильтрационной корки.

Замедлить прорыв корки может добавление в систему BREAKFREE загустителя SAFE-VIS*.

Раствор BREAKFREE может быть приготовлен в емкостях на буровой площадке и размещен с помощью стандартного оборудования буровой установки. Благодаря почти нейтральному уровню pH, раствор не вызывает коррозии оборудования и безвреден для персонала.

- Не вызывает коррозии и эмульгирования
- Воздействует целенаправленно на крахмал, как компонент фильтрационной корки, образующейся при применении системы FLOPRO NT
- Для приготовления и размещения в скважине используется только стандартное оборудование буровой установки.

BREAKLOOSE

Разрушители корки: системы

BREAKLOOSE* на основе окисляющего компонента используется для поверхностного разрушения фильтрационных корок, образующихся при использовании полимерных жидкостей для вскрытия продуктивного пласта на водной основе, таких как системы FLOPRO NT и DiPro. В качестве окислителя может выступать гипохлорит лития, натрия или кальция.

Применение

- Заканчивание скважин, пробуренных с системой FLOPRO SF, открытым стволом или хвостовиком с щелевыми прорезями
- Разрушение пачки для контроля фильтрации

Преимущества

- Быстрое разрушение таких компонентов жидкостей для вскрытия продуктивного пласта, как биополимеры и крахмал
- Обеспечивает немедленное подтверждение при взаимодействии с продуктивным пластом
- Действует при температуре от ~80° до 180° F (от ~27° до 82° C)

Ограничения

- Быстро вступает в реакцию с компонентами фильтрационной корки, способствуя скорому прорыву и последующему неравномерному разрушению оставшейся фильтрационной корки
- Вступает в реакцию с пластовыми жидкостями и НКТ
- Может способствовать образованию эмульсий
- Высококоррозийный
- Не совместим с кислотами

Так как гипохлорит агрессивно воздействует на фильтрационную корку, он может способствовать быстрым потерям и неравномерному разрушению оставшейся фильтрационной корки. В результате фильтрационная корка разрушается не до конца. Промывка интервала обрабатываемым раствором через гибкую трубу может быть более эффективным методом, чем попытка найти место размещения системы в необсаженном участке. Компонент гипохлорита лития обычно смешивается с соответствующей жидкостью заканчивания на уровне от 2 до 4 фунтов/баррель. Гипохлориты не следует смешивать с такими растворителями, как SAFE-SOLV*.

Принцип действия

Окислитель смешивается с соляным раствором, а затем закачивается в открытый ствол скважины. Окислитель разрушает только полимерный компонент (крахмал и биополимер) фильтрационной корки. Оставшиеся компоненты диспергируют. Гипохлорит также может окислять другие органические материалы, например, смазывающие добавки или сырую нефть. Он неспецифичен и довольно агрессивно реагирует, воздействуя на металлическую поверхность эксплуатационных колонн и способствуя развитию коррозии.

D-SOLVER

Разрушители корки: реагенты

Растворимый в соляном растворе хелатообразующий агент D-SOLVER способствует образованию комплексов многих ион-металлов, присутствующих в фильтрационных корках, образованных жидкостями для вскрытия продуктивных пластов и в жидкостях заканчивания, особенно ионов кальция, железа и магния. Хелатообразующий агент D-SOLVER используется в системах FAZEBREAK и BREAKDOWN, помогая разрушать фильтрационные корки FAZEPRO и FLOPRO NT соответственно. Хелатообразующий агент D-SOLVER медленнее реагирует и обладает большей эффективностью при низких температурах, чем обычные органические и минеральные кислотные средства.

Применение

D-SOLVER представляет собой хелатообразующий агент на основе калия/кальциево-карбонатный растворитель с умеренным pH. Он является компонентом систем очистки FAZEBREAK и BREAKDOWN. Система FAZEBREAK используется для разрушения фильтрационной корки FAZEPRO, а система BREAKDOWN предназначена для разрушения фильтрационной корки FLOPRO NT. Также в систему BREAKDOWN входят энзимы WELLZYME для удаления крахмального компонента фильтрационной корки FLOPRO NT. В их применении нет необходимости при температуре выше 250° F (121° C). Хелатообразующий агент D-SOLVER способствует образованию хелатных соединений двухвалентных и трехвалентных ионов. Способность D-SOLVER растворять карбонаты представлена в сравнении с несколькими кислотами в таблице ниже. Хелатообразующий агент D-SOLVER вступает в реакцию исключительно с карбонатом кальция и не вызывает коррозии, по сравнению с кислотами или

окислителями.

Также, хелатообразующий агент D-SOLVER способствует образованию комплексов ионов железа и магния, распространенных ионов металлов, присутствующих в скважине во время операций заканчивания. Системы-разрушители, приготовленные с использованием хелатообразующего агента D-SOLVER, следует хранить в пластиковых контейнерах, чтобы исключить потери продукта до начала его использования.

Хелатообразующий агент D-SOLVER используется в системах разрушителей в концентрации до 75% по объему. Концентрация зависит от способа и жидкости заканчивания, а также от количества карбоната кальция в фильтрационной корке и от желаемого эффекта.

D-SOLVER не совместим с морской водой, раствором хлористого кальция или раствором других двухвалентных солей. Хелатообразующий агент D-SOLVER имеет ограниченную совместимость с хлористым натрием. Также не рекомендуется использовать D-SOLVER вместе с хлоридно-натриевой жидкостью заканчивания. Хелатообразующий агент D-SOLVER полностью совместим с соляным раствором хлористого калия до насыщения и также совместим с соляным раствором бромид натрия до 11 фунтов/галлон (уд. вес 1,3).

Преимущества

- Относительно медленный процесс хелатообразования позволяет разместить разрушитель без потерь
- Реагирует или «расходуется» только целенаправленно, т.е. на CaCO₃
- Почти нейтральный pH, примерно от 4,5 до 5
- Преимущественно способствует образованию хелатных соединений железа, а не кальция, что ослабляет эмульсии
- Некоррозийный

Характерные физические свойства

Внешний вид	жидкость
Удельный вес	от 1,1 до 1,2
pH	от 4,5 до 5

- Может быть использован при температуре до 350° F (177° C)
- Эффективно действует в коллекторах с относительно низкой температурой (~75° F [24° C])
- В отличие от кислот и окислителей, не превращается в эмульсию в присутствии сырой нефти, что позволяет избежать сбоев в работе оборудования
- Совместим с соляными растворами хлорида калия и бромида натрия, а также с большинством добавок
- Срок годности неограничен при условии хранения в резервуарах с внутренним покрытием из пластмассы

Ограничения

- Резервуары для хранения должны иметь внутреннее покрытие с использованием смолы сложных виниловых эфиров или подобных материалов. Следует избегать таких материалов, как алюминий, медь, медные сплавы и/или оцинкованное железо.
- Сильные окислители, такие как гипохлорит натрия, перекись водорода, и т.д., ослабляют действие хелатообразующего агента
- Растворимый кальций или железо ограничивают способность растворять карбонат кальция
- Инкапсулирующие полимеры, смазывающие добавки и неводные ингибиторы глин могут ограничить способность хелатообразующего агента D-SOLVER воздействовать на карбонат кальция
- D-SOLVER не совместим с морской водой, соляными растворами хлорида кальция и другими двухвалентными соляными растворами
- Не рекомендуется использовать D-SOLVER с соляным раствором хлорида натрия

Количество карбоната кальция, растворяемого 1 галлоном (3,785 л) реагента

Реагент	фунты (кг) CaCO ₃
D-SOLVER*	0.84 (0.38)
15% соляной кислоты	1.83 (0.83)
9% муравьиной кислоты	0.726 (0.33)
10% уксусной кислоты	0.422 (0.19)

D-SOLVER D

Разрушители фильтрационной корки: Добавки

Добавка D-SOLVER* D – это хелатообразующий агент, который способствует образованию комплексов кальция, железа, магния и других металлов в фильтрационных корках, образованных растворами для вскрытия продуктивных пластов и жидкостями для ремонта скважин. В состав сухой добавки D-SOLVER D входит едкий калий, гидроксид натрия или лимонная кислота для получения нужного уровня pH. Аскорбиновая кислота также может использоваться в качестве катализатора для повышения эффективности добавки D-SOLVER D.

Применение

Основная функция добавки D-SOLVER D – способствовать равномерному образованию комплексов кальциево-карбонатной части фильтрационной корки, образованной раствором для вскрытия продуктивных пластов.

Добавка используется в различных видах заканчивания открытым стволом, таких как необсаженный забой, автономные забойные фильтры, механически расширяемые фильтры, а также гравийные фильтры в открытом стволе, где требуется постепенное разрушение фильтрационной корки. Она также может растворять и разрушать системы контроля фильтрации, использованные при перфорации.

Добавка D-SOLVER D является одним из хелатообразующих агентов в системах разрушителей корки BREAKDOWN* и BREAKOUT*; выбор хелатообразующих агентов зависит от типа базового соляного раствора, метода заканчивания, типа скважины, плотности, оборудования, необходимого времени задержки и стоимости.

Преимущества

- Совместимость со всеми типами галогидных растворов одновалентных солей
- Гибкий окончательный уровень pH разрушителей корки BREAKDOWN и BREAKOUT и отсутствие необходимости в использовании HCl
- Эффективность при низких температурах
- Возможность добавления во время операций заканчивания
- Возможность смешивания на площадке с использованием оборудования буровой
- Снижение вероятности работ после интенсификации притока
- Способствует общему процессу очистки водной фильтрационной корки
- Возможность регулирования pH от 4,5 до 8,5

D-SOLVER HD

Разрушители фильтрационной корки: Добавки

Хелатообразующий агент D-SOLVER* HD может использоваться в качестве главного компонента системы разрушителя корки BREAKDOWN* HD или в качестве дополнительного компонента в системах разрушителя FAZE-OUT*, VERSA/NOVA-OUT*.

При использовании в системе BREAKDOWN HD, добавка D-SOLVER HD растворяет компоненты карбоната кальция в фильтрационной корке на водной основе. В системах разрушителей FAZE-OUT и VERSA/NOVA-OUT добавка не только способствует растворению карбоната кальция, но и уменьшает солеотложение и выпадение в осадок двухвалентных соединений.

Являясь основным компонентом системы разрушителя BREAKDOWN HD, хелатообразующий агент D-SOLVER HD служит для растворения карбоната кальция в фильтрационной корке на водной основе. Хелатообразующий агент D-SOLVER HD имеет вспомогательную функцию: он способствует созданию комплексов двухвалентных катионов. Рекомендуется использовать систему BREAKDOWN HD в случае, если требуются системы разрушителя корки более высокой плотности.

D-SOLVER HD может использоваться со всеми типами соляных растворов, включая морскую воду, хлорид кальция, бромид кальция и бромид цинка, с которыми несовместимы другие типы хелатообразующих агентов.

Применение

Добавка D-SOLVER HD может быть приготовлена на буровой площадке для использования в таких типах заканчивания, как необсаженный забой, автономные забойные фильтры, механически расширяемые фильтры, а также гравийные фильтры в открытом стволе, где требуется очистка фильтрационной корки.

Добавку также можно использовать для очистки фильтрационной корки перфорационных пачек.

Преимущества

- Возможность использования в скважинах, где требуется более высокая плотность, до 14,8 фунтов/галлон (уд. вес 1,77)
- Используется с добавкой D-STRUCTOR* в системах разрушителей фильтрационной корки «OUT» и «AWAY» для уменьшения осаждения
- Уменьшает отложение кальция и другие солеотложения, содержащие двухвалентные ионы
- Действует медленно, позволяя разместить систему разрушителя BREAKDOWN HD без увеличения мгновенных потерь
- Возможность использования в широком диапазоне температур, прошел испытания до 300°F (146°C)
- Исключает необходимость выполнения СПО для интенсификации притока, так как системы разрушителей корки, в которых используется D-SOLVER HD, могут размещаться во время операции заканчивания
- Способствует общему процессу очистки неводной фильтрационной корки в различных системах разрушителей фильтрационной корки «OUT»

D-SOLVER PLUS

Разрушители корки: реагенты

Растворимый в соляном растворе хелатообразующий агент D-SOLVER PLUS с низким уровнем pH, способствует образованию комплексов многих ион-металлов, присутствующих в фильтрационных корках, образованных жидкостями для вскрытия продуктивных пластов и в жидкостях заканчивания, особенно ионов кальция, железа и магния. Хелатообразующий агент D-SOLVER PLUS используется в системах FAZEBREAK и BREAKDOWN, помогая разрушать фильтрационные корки FAZEPRO и FLOPRO NT соответственно. Хелатообразующий агент D-SOLVER PLUS медленнее реагирует и обладает большей эффективностью при низких температурах, чем обычные органические и минеральные кислотные средства.

Применение

D-SOLVER PLUS представляет собой кальциево-карбонатный растворитель, который может входить в состав систем очистки FAZEBREAK и BREAKDOWN. Система FAZEBREAK используется для разрушения фильтрационной корки FAZEPRO, а система BREAKDOWN предназначена для разрушения фильтрационной корки FLOPRO NT.

Хелатообразующий агент D-SOLVER PLUS способствует образованию хелатных соединений двухвалентных и трехвалентных ионов. Способность D-SOLVER PLUS растворять карбонаты представлена в сравнении с несколькими кислотами в таблице ниже. Хелатообразующий агент D-SOLVER PLUS вступает в реакцию исключительно с карбонатом кальция и оказывает небольшое коррозионное воздействие, по сравнению с кислотами или окислителями. Также, хелатообразующий агент D-SOLVER PLUS способствует образованию комплексов ионов железа и магния, распространенных ионов металлов,

присутствующих в скважине во время операций заканчивания. Системы-разрушители, приготовленные с использованием хелатообразующего агента D-SOLVER, следует хранить в пластиковых контейнерах во избежание потерь продукта до начала его использования. D-SOLVER PLUS имеет ограниченный срок хранения, поэтому его следует приготавливать как можно ближе по времени к моменту использования. В зависимости от окружающих условий, D-SOLVER PLUS можно хранить до 30 дней перед использованием.

Хелатообразующий агент D-SOLVER PLUS используется в системах разрушителей в концентрации до 85% по объему. Концентрация зависит от способа и жидкости заканчивания, от требуемой плотности, а также от количества карбоната кальция в фильтрационной корке и от желаемого эффекта.

D-SOLVER PLUS не совместим с морской водой, раствором хлористого кальция или раствором других двухвалентных солей. Хотя D-SOLVER PLUS совместим с хлоридом натрия и бромидом натрия, он имеет ограниченную совместимость с хлористым натрием при приближении к насыщению. Хелатообразующий агент D-SOLVER PLUS полностью совместим с соляным раствором хлористого калия до насыщения. Рецептуры составляются Группой технического сопровождения жидкостей для вскрытия продуктивных пластов.

Преимущества

- Скорость реакции хелатообразующего агента D-SOLVER PLUS значительно ниже обычных кислотных средств, что позволяет снизить риск потерь
- Применение в широком диапазоне pH
- Может быть использован при

Характерные физические свойства

Внешний вид	жидкость
Удельный вес (SG)	от 1,1 до 1,2
pH	от 3,5 до 4

температуре до 350° F (177° C)

- Эффективно действует в коллекторах с относительно низкой температурой (~75° F [24° C])
- Не способствует образованию эмульсий с сырой нефтью
- Совместим с соляными растворами хлорида калия и бромида натрия, а также с большинством добавок

Ограничения

- Резервуары для хранения должны быть неакционноспособными. Не использовать клапаны или крепежные средства из алюминия, меди, медных сплавов или оцинкованной стали.
- D-SOLVER PLUS имеет ограниченный срок хранения (< 30 дней), поэтому его следует приготавливать как можно ближе по времени к моменту использования.
- Не смешивать с сильными окислителями
- Растворимый кальций или железо ограничивают способность растворять карбонат кальция
- Инкапсулирующие полимеры, смазывающие добавки и неводные ингибиторы глин могут ограничить способность хелатообразующего агента D-SOLVER PLUS воздействовать на карбонат кальция
- D-SOLVER PLUS не следует смешивать с соляными растворами, содержащими двухвалентные ионы

Количество карбоната кальция, растворяемого 1 галлоном (3,785 л) реагента

Реагент	фунты (кг) CaCO ₃
D-SOLVER*	0.84 (0.38)
15% соляной кислоты	1.83 (0.83)
9% муравьиной кислоты	0.726 (0.33)
10% уксусной кислоты	0.422 (0.19)

D-SPERSE

Разрушители корки: реагенты

Поверхностно-активное вещество D-SPERSE* представляет собой смешанный раствор ПАВ, обладающий отличными дисперсионными свойствами, а также свойствами, уменьшающими поверхностное натяжение. Раствор D-SPERSE используется в системах BREAKFREE и BREAKDOWN в качестве вспомогательного средства для очистки от фильтрационной корки FLOPRO NT. D-SPERSE растворяет активные глины в фильтрационной корке и выступает в качестве средства для извлечения флюида, снижая сопротивляемость потока через уменьшение поверхностного натяжения.

Применение

Поверхностно-активное вещество D-SPERSE может использоваться в относительно малой концентрации в системах разрушителей BREAKFREE и BREAKDOWN, для диспергирования и снижения поверхностного натяжения водных и соляных растворов. Поверхностное натяжение особенно важно в плотных пластах с низкой проницаемостью и низким давлением, в которых значительные капиллярные силы препятствуют извлечению флюида. В отличие от многих обычных ПАВ на основе углеводорода, D-SPERSE в соляном растворе имеет относительно высокое междуфазное поверхностное натяжение с нефтью, что снижает вероятность образования нефтяной эмульсии. Добавка D-SPERSE делает поверхность песчаника гидрофильной. Путем снижения межфазного натяжения, D-SPERSE способствует увлажнению и диспергированию остаточной твердой фазы, особенно активной твердой фазы. Это стимулирует обратный приток остаточной фильтрационной корки в виде отдельных частиц, а не большой массы. Типовая концентрация при использовании D-SPERSE в качестве дисперсанта

Характерные физические свойства

Внешний вид	прозрачный, почти бесцветный
Удельный вес	0.94
pH (1% раствор)	5
Растворимость (в воде)	растворим
Температура вспышки	90° F (32° C) (по методу Пенского-Мартенса)
Тип ПАВ	неионный

или средства для извлечения флюида составляет от 0,25 до 1% объема, или 1 бочка на 120 баррелей.

При использовании ПАВ D-SPERSE в водных растворах образуется пена, что может быть желательным или нежелательным свойством, в зависимости от целей применения. Будучи сильнодействующим поверхностно-активным веществом, реагент D-SPERSE образует стабильную пену в водных средах, включая соляные растворы и минеральные кислоты. Для уменьшения пенообразования рекомендуется использовать пеногаситель при минимальном перемешивании.

Преимущества

- Эффективно снижает поверхностное натяжение при использовании в относительно низких концентрациях
- Способствует извлечению флюида
- Диспергирует активные глины в фильтрационной корке FLOPRO NT
- Не изменяет характер смачиваемости
- Эффективен в различных соляных растворах
- Обычно не вызывает образование нефтяной эмульсии

Ограничения

- Образует стабильную пену при высоких концентрациях
- Не рекомендуется использовать с анти-эмульгаторами, т.к. это может увеличить поверхностное натяжение

Разрушитель D-STROYER* является окислителем с полимерным покрытием, который входит в систему FLOPRO NT. Он используется в концентрации от 1 до 2 фунтов/баррель (от 2,85 до 5,7 кг/м³) в составе Буровые растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов и становится частью фильтрационной корки. Он активизируется во время операции заканчивания. Этот разрушитель способствует разрушению ксантана и некоторых смазывающих добавок, которые не были полностью разрушены во время обработки при помощи BREAKDOWN. D-STROYER также используется для уничтожения фильтрационной корки в условиях низких температур (<180° F [82° C]).

Применение

- Водно-нагнетательные скважины, законченные открытым стволом, пробуренные с использованием растворов FLOPRO NT или DiPro
- Низкотемпературные скважины, в которых требуется удалить ксантан или смазывающие добавки на основе эфира

Особенности

- Усиливает эффективность разрушителя BREAKDOWN, способствуя разрушению ксантановой смолы и смазывающих добавок на основе эфира, особенно при температурах ниже 180° F (82° C)
- Входит в состав фильтрационной корки FLOPRO NT
- Активизируется при умеренном уровне pH (<6) под воздействием кислоты, хелатообразующего агента или добываемой жидкости с низким pH
- Сохраняет пероксидную активность в течение более длительного времени, чем разрушитель SAFE-BREAK MP
- Используется в системах FLOPRO или DiPro

Принцип действия

Так как разрушитель D-STROYER активизируется при уровне pH 6 или ниже, то для этой цели можно применять хелатообразующий агент (D-SOLVER или D-SOLVER PLUS), слабые кислоты или даже кислые добываемые жидкости. Он также используется для повышения эффективности кислотных разрушителей в условиях низких температур (<130° F [54° C]). Покрытие разрушителя D-STROYER препятствует ранней активации окислителя во время бурения, а сохраняет активное вещество для воздействия в период заканчивания скважины. При забойной температуре от 180 до 200° F (от 82 до 93° C), потребуется два-три дня до значительного истощения разрушителя. При более низких температурах, ниже 180° F (82° C), этот процесс займет от пяти до семи дней.

D-STRUCTOR

Разрушители корки: реагенты

D-STRUCTOR используется в системах разрушителей FAZE-AWAY или FAZE-OUT. Эти системы предназначены для удаления фильтрационной корки FAZEPRO. Также, добавка D-STRUCTOR может быть использована в приготовлении разрушителей VERSA-WAY, VERSA-OUT, NOVA-WAY, или NOVA-OUT для разрушения обычных фильтрационных корок VERSAPRO/NOVAPRO. D-STRUCTOR превращается в органическую кислоту на забое в течение некоторого времени, при определенной температуре и при наличии свободной воды.

Применение

D-STRUCTOR является активным компонентом разрушителей FAZE-OUT, FAZE-AWAY, VERSA-OUT, VERSA-WAY, NOVA-OUT и NOVA-WAY. Эти системы предназначены для разрушения остаточных фильтрационных корок, образовавшихся после применения систем FAZEPRO, VERSAPRO и NOVAPRO, при заканчивании открытым стволом с использованием автономных/расширяемых фильтров или с использованием гравийных фильтров. D-STRUCTOR превращается в органическую кислоту, разрушает эмульсию и растворяет кислоторастворимые кольматанты при внутрискважинных условиях. Эта добавка действует медленно, так что может понадобиться от 6 до

8 часов для инициирования прорыва корки при умеренной температуре <200° F (<93° C). Полное растворение фильтрационной корки проходит за 16 часов.

Благодаря такому медленному воздействию появляется возможность закачать разрушитель и поднять буровую колонну из необсаженного ствола без потери раствора в пласт. При наличии устройства для контроля фильтрации, разрушитель может впитываться в течение длительного периода времени, обеспечивая полное и равномерное разрушение фильтрационной корки. Разрушитель может быть включен в систему обработки при заканчивании открытым стволом с использованием гравийных фильтров, что исключает необходимость в спуске колонны для очистки ствола скважины.

D-STRUCTOR совместим со многими соляными растворами, включая KCl, NaCl, NaBr, CaCl₂, и CaBr₂. Эта добавка входит в дисперсную фазу систем разрушителей FAZE-AWAY, VERSA-WAY и NOVA-WAY. Она используется в концентрации, по крайней мере, 30% по объему во всех системах разрушителей. При температурах выше 200° F (93° C), в рецептуру разрушителя следует включать ингибитор коррозии, вызванной органической кислотой.

Характерные физические свойства

Внешний вид	Жидкость
Удельный вес	1.15
Температура вспышки	200°F (93°C)

Преимущества

- Медленно действующий разрушитель, который расходуется по мере его образования
- Более низкая коррозионная активность, по сравнению с обычными кислотами
- Полное, равномерное разрушение фильтрационных корок FAZEPRO, VERSAPRO или NOVAPRO
- Закачивается при проведении операция заканчивания
- Исключает необходимость в спуске колонны для интенсификации притока

Ограничения

- Температурный предел <330°F (165°C)
- Трудность в получении разрушителя высокой плотности (>12,5 фунтов/галлон [уд. вес 1,5])

Раствор FAZE-AWAY* является разрушителем инвертной эмульсии, специально разработанным для растворения фильтрационной корки, созданной в результате применения обратимого инвертно-эмульсионного бурового раствора FAZEPRO. После размещения инвертной эмульсии в скважине, эмульсия разрушается, высвобождая дисперсную фазу, которая содержит активный компонент, D-STRUCTOR*, и соляной раствор, отвечающий за плотность и совместимость с продуктивным пластом. В качестве соляного раствора выступает хлористый натрий, хлористый калий, хлористый кальций, бромистый натрий или бромистый кальций.

Принцип действия

Разрушитель FAZE-AWAY способен растворять фильтрационную корку, образованную системой для первичного вскрытия продуктивных пластов FAZEPRO. FAZE-AWAY наиболее целесообразно применять при необходимости значительно отсрочить прорыв корки, на период более 20 часов. FAZE-AWAY применяют также в продуктивных пластах, восприимчивых к системам обработки на водной основе. Рекомендуется использовать его в добывающих скважинах в условиях высоких температур (>210° F [99° C]), при заканчивании открытым стволом с использованием автономных или расширяемых фильтров. Разрушитель может также быть использован после проведения заканчивания скважины открытым стволом с гравийным фильтром. Повышенная вязкость не

Применение

- Только добывающие скважины
- Заканчивание открытым стволом с использованием автономных/ расширяемых фильтров
- После заканчивания скважины открытым стволом с гравийным фильтром
- Бурение в условиях высоких температур от 210° F до 300° F (99° C – 149° C)
- При необходимости отложить прорыв фильтрационной корки на срок от 8 до 10 часов
- Водочувствительные продуктивные пласты

позволяет использовать эту систему во время заканчивания скважины открытым стволом с гравийным фильтром. Благодаря повышенным реологическим характеристикам система FAZE-AWAY может выступать в качестве буферной жидкости/ пачки во время замещения при заканчивании открытым стволом с использованием автономных фильтров.

При применении раствора FAZE-AWAY при температуре ниже 200° F (93° C) проблемы коррозии не существует, так как кислота расходуется на фильтрационную корку по мере ее образования. При более высоких температурах, рекомендуется использовать ингибитор коррозии на основе органической кислоты, потому что D-STRUCTOR будет превращаться в кислоту быстрее, чем она расходуется.

Особенности

- Задержка прорыва фильтрационной корки более чем на 20 часов
- Эффективное разрушение фильтрационной корки FAZEPRO путем медленного и равномерного растворения
- Замедлитель на основе инвертной эмульсии – дизельное топливо, минеральное масло или синтетические олефины
- Достаточные реологические характеристики для того, чтобы выступать в качестве замещающей пачки
- Ограниченное количество неводного раствора, воздействующего на продуктивный пласт
- Низкая скорость коррозии и относительно контролируемое высвобождение D-STRUCTOR
- Максимальная плотность менее 11,5 фунтов/галлон (уд. вес 1,38)
- Возможность приготовления на буровой площадке в емкостях и закачки в скважину во время заканчивания
- Для размещения системы в скважине не требуется дополнительного оборудования или времени

FAZEBREAK



Разрушители корки: системы

Раствор FAZEBREAK* представляет собой систему на водной основе, в которой используется хелатообразующий агент, для задержки обращения и диспергирования фильтрационной корки FAZEPRO. Длительность задержки достаточна для размещения гравийного фильтра, подъема буровой колонны из компоновки заканчивания, при этом уменьшается проникновение раствора в пласт.

Применение

- Добывающие скважины, законченные открытым стволом с гравийным фильтром
- Там где требуется только диспергирование фильтрационной корки FAZEPRO*
- Используется только в составе моновалентных соляных растворов

Принцип действия

Химические элементы в составе системы FAZEBREAK способствуют задержке процесса обращения, обращению остаточной твердой фазы раствора FAZEPRO из гидрофобного в гидрофильное состояние, смачиваемости остаточной твердой фазы, и, наконец, активизации процесса хелатирования. На основе современных знаний о ПАВ и хелатирующих агентах, специалисты M-I SWACO разрабатывают каждую рецептуру в соответствии с условиями конкретной скважины, используя соляные растворы для заканчивания, ПАВ FAZE-MUL и D-SOLVER для удаления карбонатов.

В зависимости от забойных условий, возможна задержка прорыва фильтрационной корки от 36 до 72 часов. За этот период разрушитель вступает в контакт с фильтрационной коркой во время установки гравийного фильтра, при этом не происходит преждевременного прорыва корки, что может привести к неполному заполнению фильтра. Это также позволяет участку необсаженного ствола оставаться неизолированным в течение более долгого периода

времени во время проведения операций заканчивания.

Система FAZEBREAK имеет высокую эффективность при низкой пластовой температуре, менее 155° F (68° C), при которой нет опасности развития коррозии. При повышении температуры до 200° F (93° C) и выше, может потребоваться ингибитор коррозии на основе органической кислоты, например, A272. При такой высокой температуре реагент для удаления карбонатов D-SOLVER способствует более быстрому образованию комплексных ионов, а загуститель, такой, как SAFE-VIS E, может потребоваться для увеличения задержки обращения системы FAZEPRO и, в конечном итоге, прорыва фильтрационной корки.

Для максимального разрушения фильтрационной корки FAZEPRO раствор FAZEBREAK должен впитаться в корку на изолированном необсаженном участке скважины в течение, по крайней мере, 3 дней.

Не подходит для использования в пластах-коллекторах, для которых требуется плотность выше 11,9 фунтов/галлон (уд. вес 1,43).

Особенности

- Обеспечивает задержку прорыва фильтрационной корки более чем на 48 часов
- Медленное и равномерное диспергирование фильтрационной корки FAZEPRO
- Использование хелатообразующего агента для размещения раствора без потерь
- Размещение раствора может быть осуществлено через гравийный фильтр, без использования гибких труб

- Почти нейтральный уровень pH, от 5 до 7
- Низкая скорость коррозии
- Рецептура позволяет готовить и хранить раствор, чтобы в дальнейшем доставлять на место расположения скважины, или готовить его на буровой площадке

Раствор FAZE-OUT* – это разрушитель на водной основе, предназначенный для разрушения фильтрационной корки FAZEPRO. При использовании в нагнетательных или добывающих скважинах, раствор FAZE-OUT способен полностью растворить инвертно-эмульсионную фильтрационную корку, делая возможным быстрое нагнетание или обратный приток через ограничивающее оборудование заканчивания, такое как фильтры премиум или фильтры с гравийной набивкой в открытом стволе.

Применение

- Нагнетательные и добывающие скважины, законченные открытым стволом с использованием автономных /раздвигаемых фильтров или открытым стволом с использованием гравийных фильтров
- При проведении восстановительных работ с тщательным планированием восстановительных операций

Принцип действия

D-STRUCTOR используется в качестве активного компонента в системе FAZE-OUT. Разрушитель FAZE-OUT медленно проникает в фильтрационную корку и через некоторое время, при наличии определенной температуры и свободной воды, D-STRUCTOR превращается в кислоту, которая затем разрушает инвертную эмульсию, а вода смачивает и растворяет частицы кольматанта, т.е. карбоната кальция. Эмульгаторы в составе FAZEPRO усиливают этот процесс, когда они превращаются в гидрофильные ПАВ. Фильтрационная корка распадается изнутри. Полное разрушение фильтрационной корки FAZEPRO обычно занимает менее 16 часов.

Отсрочка в прорыве корки может

быть увеличена путем использования добавки SAFE-VIS для загущения разрушителя FAZE-OUT. Без загустителя отсрочка составит около 6 часов при умеренных условиях использования разрушителя. При тех же условиях применение загустителя увеличивает время задержки почти в два раза, а также увеличивает время, необходимое для полного разрушения фильтрационной корки.

Обычно при применении FAZE-OUT коррозия не развивается при температурах ниже 200° F (93° C), так как кислота, по мере ее образования, расходуется на разрушение фильтрационной корки. При более высокой температуре рекомендуется использовать ингибитор коррозии на основе органической кислоты, так как компонент D-STRUCTOR будет превращаться в кислоту быстрее, чем она расходуется.

Особенности

- Обеспечивает задержку прорыва фильтрационной корки более чем на 6 часов
- Эффективное разрушение фильтрационной корки FAZEPRO путем медленного и равномерного растворения
- Низкая скорость коррозии как результат относительно контролируемого высвобождения D-STRUCTOR

- Размещение раствора в месте воздействия может быть осуществлено во время стандартных операций заканчивания, без использования гибких труб
- Приготовление в емкостях на месте с использованием оборудования буровой площадки

SAFE-BREAK MP

Разрушители корки: реагенты

Добавка SAFE-BREAK MP является внутренним разрушителем фильтрационной корки, используемым в жидкостях для вскрытия продуктивных пластов на полимерной основе, в жидкостях заканчивания и в пачках для борьбы с поглощениями бурового раствора, во время проведения капитального ремонта или заканчивания скважины. Разрушитель SAFE-BREAK MP с самого начала входит в состав фильтрационной корки в качестве инертной частицы. При активации веществом с более низким уровнем pH, эта добавка способствует значительному увеличению скорости разрушения фильтрационной корки.

Применение

SAFE-BREAK MP способствует разрушению фильтрационной корки и используется в жидкостях для вскрытия продуктивных пластов на полимерной основе, в жидкостях заканчивания и в пачках для борьбы с поглощениями бурового раствора, во время проведения капитального ремонта или заканчивания скважины. SAFE-BREAK MP включается в фильтрационную корку в качестве инертной частицы. Во время заканчивания/разрушения корки, умеренно кислый раствор активирует разрушитель SAFE-BREAK MP, что приводит к лучшему разложению фильтрационной корки. Этот процесс повышает общую эффективность разрушения фильтрационной корки. Обычно требуется следующее

Характерные физические свойства

Физический вид	Порошок желто-белого цвета
Растворимость (в воде)	нерастворим
Объемная масса	от 37,5 до 50 фунтов/кв.фут

количество добавки: от 0,5 до 1 фунтов/баррель (от 1,4 до 2,9 кг/м³) при использовании в жидкостях для вскрытия продуктивных пластов и от 3 до 4 фунтов/баррель (от 8,6 до 11,4 кг/м³) при использовании в пачке для борьбы с поглощениями бурового раствора.

Преимущества

- По сравнению с обычной кислотной обработкой, разрушитель SAFE-BREAK MP сокращает время, необходимое для удаления фильтрационной корки на 60%
- Может использоваться в любом буровом растворе на полимерной основе с pH>9
- Наибольшая эффективность при температурах <180°F (82° C)
- Слабый кислотный раствор, например 1% HCl, может активировать процесс разрушения фильтрационной корки

Ограничения

- Воздействие атмосферы на сухой материал снижает уровень активности продукта
- Не использовать в базовых соляных растворах с уровнем pH ниже нейтрального

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

Растворы VERSA-OUT* и NOVA-OUT* – это разрушители на водной основе, предназначенные для разрушения фильтрационной корки VERSAPRO и NOVAPRO. При использовании в нагнетательных или добывающих скважинах, растворы VERSA-OUT и NOVA-OUT способны полностью растворить инвертно-эмульсионную фильтрационную корку, делая возможным быстрое нагнетание или обратный приток через ограничивающее оборудование заканчивания, такое как фильтры премиум или фильтры с гравийной набивкой в открытом стволе.

Применение

- Разрушитель VERSA-OUT используется для разрушения фильтрационной корки VERSAPRO, а разрушитель NOVA-OUT – для разрушения фильтрационной корки NOVAPRO
- Нагнетательные и добывающие скважины, законченные открытым стволом с использованием автономных /расширяемых фильтров или открытым стволом с использованием гравийных фильтров
- При проведении восстановительных работ в скважине, с тщательной технической разработкой соответствующих операций

Принцип действия

В качестве активного компонента в системах VERSA-OUT и NOVA-OUT используется D-STRUCTOR. Разрушители VERSA-OUT и NOVA-OUT FAZE-OUT медленно проникают в фильтрационную корку и через некоторое время, при наличии определенной температуры и свободной воды, D-STRUCTOR превращается в кислоту, которая затем разрушает инвертную эмульсию, а вода смачивает и растворяет частицы кольматанта, т.е. карбоната кальция. Полное разрушение фильтрационной корки VERSAPRO или NOVAPRO обычно занимает менее 24 часов.

Отсрочка в прорыве корки может быть увеличена путем использования добавки SAFE-VIS для загущения разрушителей VERSA-OUT и NOVA-

Особенности

- Обеспечивает задержку в прорыве фильтрационной корки более чем на 6 часов
- Эффективное разрушение фильтрационной корки VERSAPRO или NOVAPRO путем медленного и равномерного растворения
- Низкая скорость коррозии как результат относительно контролируемого высвобождения D-STRUCTOR

OUT. Без загустителя отсрочка составит около 6 часов при умеренных условиях использования разрушителя. При тех же условиях применение загустителя увеличивает время задержки почти в два раза, а также увеличивает время, необходимое для полного разрушения фильтрационной корки.

Обычно при применении VERSA-OUT и NOVA-OUT коррозия не развивается при температуре ниже 200° F (93° C), так как кислота, по мере ее образования, расходуется на разрушение фильтрационной корки. При более высокой температуре рекомендуется использовать ингибитор коррозии на основе органической кислоты, так как компонент D-STRUCTOR будет превращаться в кислоту быстрее, чем она расходуется.

- Размещение раствора в месте воздействия может быть осуществлена во время стандартных операций заканчивания, без использования гибких труб
- Приготовление в емкостях на месте с использованием оборудования буровой площадки

VERSA-WAY/NOVA-WAY



Разрушители корки: системы

Растворы VERSA-WAY* и NOVA-WAY* являются инвертно-эмульсионными разрушителями для растворения фильтрационной корки, созданной традиционными инвертно-эмульсионными буровыми растворами VERSAPRO и NOVAPRO.

Применение

- Только добывающие скважины
- Заканчивание открытым стволом с использованием автономных/расширяемых фильтров
- После заканчивания скважины открытым стволом с гравийным фильтром
- Бурение в условиях высоких температур, от 230° F до 300° F (110° C – 150° C)
- При необходимости отсрочить прорыв фильтрационной корки на срок от 8 до 10 часов
- Водовосприимчивые продуктивные пласты

Принцип действия

ОПосле размещения разрушителей в скважине, эмульсия разделяется, высвобождая дисперсную фазу, которая содержит активный компонент, D-STRUCTOR*, и соляной раствор, отвечающий за плотность и совместимость с продуктивным пластом. В качестве соляного раствора выступает хлористый натрий, хлористый калий, хлористый кальций, бромистый натрий или бромистый кальций.

Разрушители VERSA-WAY и NOVA-WAY наиболее целесообразно применять при необходимости значительно отсрочить прорыв корки, на период более 20 часов. Их применяют также в продуктивных пластах, восприимчивых к системам обработки на водной основе. Рекомендуется использовать VERSA-WAY и NOVA-WAY в добывающих скважинах в условиях высоких температур (>230° F [110° C]), при заканчивании открытым стволом с использованием автономных или расширяемых фильтров. Разрушитель

может также быть использован после проведения заканчивания скважины открытым стволом с гравийным фильтром. Повышенная вязкость не позволяет использовать эти системы во время заканчивания скважины открытым стволом с гравийным фильтром. Благодаря повышенным реологическим характеристикам системы VERSA-WAY и NOVA-WAY могут выступать в качестве буферной жидкости/пачки во время замещения при заканчивании открытым стволом с использованием автономных фильтров.

При применении растворов VERSA-WAY и NOVA-WAY при температуре ниже 200° F (93° C) проблемы коррозии не возникает, так как кислота расходуется на фильтрационную корку по мере ее образования. При более высоких температурах, рекомендуется использовать ингибитор коррозии на основе органической кислоты, так как D-STRUCTOR будет превращаться в кислоту быстрее, чем она расходуется.

Особенности

- Задержка прорыва фильтрационной корки более чем на 20 часов
- Эффективное разрушение фильтрационной корки VERSAPRO на основе дизельного или минерального масла и фильтрационной корки NOVAPRO на синтетической основе, путем медленного и равномерного растворения
- Замедлитель на основе инвертной эмульсии – дизельное топливо, минеральное масло или синтетический олефин
- Достаточные реологические характеристики для того, чтобы выступать в качестве замещающей пачки
- Ограниченное количество неводного раствора, воздействующего на продуктивный пласт
- Низкая скорость коррозии и относительно контролируемое высвобождение D-STRUCTOR
- Максимальная плотность менее 11,5 фунтов/галлон (уд. вес 1,38)
- Возможность приготовления на буровой площадке в емкостях и закачки в скважину во время операции заканчивания
- Для размещения системы в скважине не требуется дополнительного оборудования или времени

WELLZYME

Разрушители корки: реагенты

Как бы хорошо ни была разработана система Буровые растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов с упором на сохранение его коллекторских свойств, реагенты, которые используются в очистке скважины перед началом добычи нефти, могут снизить продуктивность скважины на все время ее эксплуатации. Очень часто обычные кислоты и окислители разрушают фильтрационную корку неравномерно, открывая только часть продуктивного пласта, тем самым значительно уменьшая объемы добычи и, соответственно, прибыли. Если прибавить к этому риск внутрискважинной коррозии и опасность повреждения пласта, то становится ясным, что долгосрочные экономические показатели по скважине находятся под угрозой.

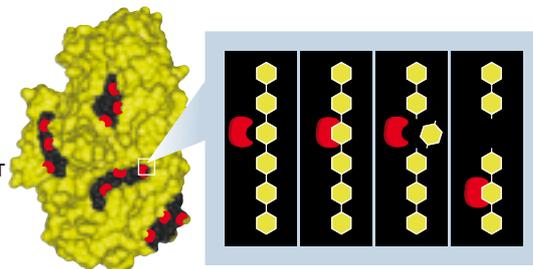
Для решения подобных проблем, компания M-ISWACO разработала систему WELLZYME, предназначенную специально для разрушения фильтрационной корки, образованной жидкостями для вскрытия продуктивного пласта на водной основе. Разрушитель WELLZYME является целенаправленно действующим на крахмал энзимом, разработанным специально для использования при заканчивании открытым стволом. Эта добавка

исключает образование коррозии и каналов (червоточин), а также опасности для здоровья и безопасности, связанные с применением сильных кислот и окисляющих разрушителей. В зависимости от местных нормативов, следует подбирать WELLZYME A, B, ME или NS, с разным уровнем активности и видом биоцида.

Разрушители WELLZYME являются частью комплексного подхода компании M-I SWACO к разработке жидкостей от забуривания скважины до начала добычи, а также представляют очередной этап в нашем стремлении разрабатывать и предоставлять полный пакет решений по растворам.

Разрушители, обеспечивающие беспрепятственную добычу нефти

Типовая жидкость для вскрытия продуктивных пластов состоит из базового соляного раствора с добавлением крахмала, биополимера и молотого карбоната кальция или соли определенного фракционного состава. Эти жидкости образуют непроницаемую фильтрационную корку на стенке ствола скважины.



Энзим WELLZYME (красный цвет) проникает через поверхность крахмала (желтый цвет) до тех пор, пока впадина в энзиме, называемая активным участком, не совместится с особым сцеплением в крахмальной цепочке, где происходит расщепление. После того, как два участка совмещаются, энзим разрывает звено, а затем восстанавливает сломанные концы водой. При этой реакции не происходит поглощения энзима, и разрушитель WELLZYME продолжает хаотично расщеплять звенья до полного разрушения крахмала

Этот барьер, необходимый для защиты продуктивного пласта во время бурения, должен быть полностью разрушен для достижения максимальных объемов добычи.

В низкотемпературных продуктивных пластах, кислоты и окислители часто не справляются с задачей полного удаления фильтрационной корки, и ее остатки значительно снижают производительность. Восстановительные промывки ведут только к увеличению эксплуатационных расходов, и могут еще больше снизить добычу.

Разрушитель WELLZYME – это амилаза, целенаправленно действующий на крахмал энзим, который, как и все энзимы, является большим, узкоспециализированным протеином, вырабатывающим живые клетки. Энзим разлагает крахмал на моносахариды, равномерно разрушая целостность фильтрационной корки и способствуя чистому и эффективному диспергированию кольматанта.

«Быстрее» – не всегда «лучше»

Традиционным кислотным и окисляющим разрушителям всегда найдется применение, так как они достаточно эффективны при заканчивании открытым стволом, при малой или средней длине этого участка. Однако особенности этих химических реагентов таковы, что они вступают в реакцию быстро и беспорядочно с механически расширяемыми фильтрами, забойными фильтрами и другими

Особенности

- Реагирует избирательно, воздействие разрушителя распространяется равномерно
- Не вступает в реакцию с НКТ, углеводородами и большинством компонентов пласта
- Разрушитель WELLZYME является продуктом деятельности бактериальных микроорганизмов, поэтому подвергается биологическому разложению
- Неотъемлемый компонент полного пакета решений по растворам

Преимущества

- Равномерное дренирование всего пласта, стабильный дебет скважины в течение всего срока эксплуатации
- Не вызывает коррозию фильтров и других скважинных компонентов
- Не вступает в реакцию с НКТ, исключая повышенную концентрацию железа, которая ведет к осадкообразованию и проблемам, связанным с осаждением железа
- Сокращает свои в работе системы, так как законченная скважина может быть поставлена на добычу в более короткий, по сравнению с использованием традиционной очистки, срок
- Снижение расходов, увеличение доходности капиталовложений

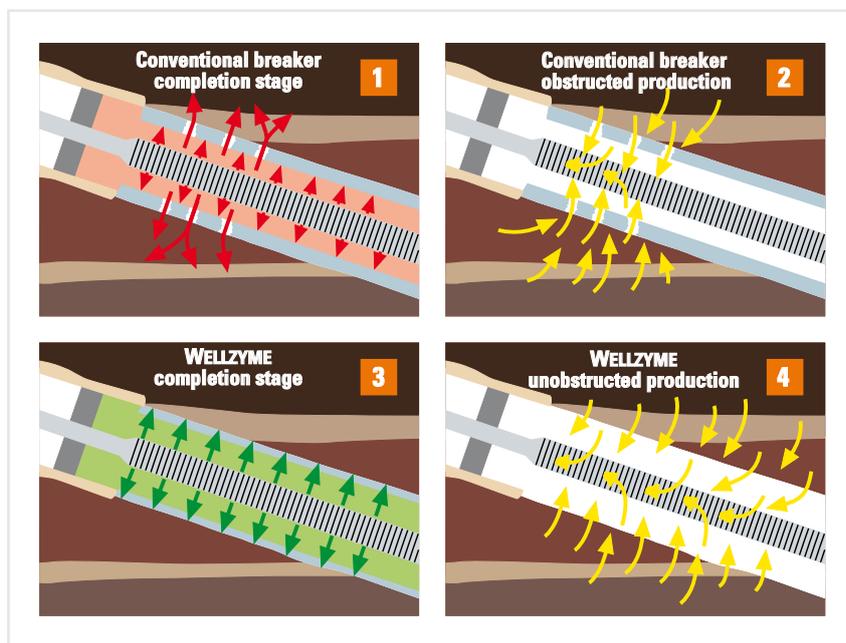
скважинными элементами, часто до того, как они достигают коллектора. Такие быстрые реакции также опасны тем, что эти химические вещества образуют каналы в фильтрационной корке и уходят в пласт до достижения полного контакта необсаженного участка скважины с разрушителем. В результате последующих утечек активные разрушители попадают в продуктивный пласт, где они могут оказать отрицательное воздействие на минералогию пласта и стать источником постоянного просачивания коррозионных веществ через оборудование для добычи. Более значительной проблемой является неравномерное удаление фильтрационной корки, в результате чего некоторые части продуктивного пласта имеют медленное или недостаточное сообщение со стволом скважины. Также, кислотные разрушители требуют применения дополнительных ингибиторов, что может повредить коллекторские свойства пласта.

Разрушители WELLZYME способствуют повышению производительности вашей скважины

По сравнению с простыми кислотами и окислителями, разрушитель WELLZYME представляет собой комплексную, трехмерную молекулу, которая воздействует только на крахмальный компонент фильтрационной корки. А именно, она катализирует расщепление крахмала путем гидролиза.

Внутри скважины, энзим WELLZYME проникает через поверхность крахмала до тех пор, пока впадина в энзиме, называемая активным участком, не совместится с особым сцеплением в крахмальной цепочке, где происходит расщепление. После того, как два участка совмещаются, энзим разрывает звено, а затем восстанавливает сломанные концы водой.

При этой реакции не происходит поглощения энзима, и разрушитель WELLZYME продолжает хаотично расщеплять звенья до полного разрушения крахмала. Эта медленная, избирательная реакция способна позволяет закачать разрушитель равномерно, по всей длине ствола скважины. Разрушитель сначала атакует внешние крахмальные частицы фильтрационной корки, а затем продолжает свое действие до полного



На рисунках представлена разница в действии традиционного разрушителя и разрушителя WELLZYME во время этапа заканчивания, а также их влияние на добычу. 1. Традиционный разрушитель способствует образованию каналов в фильтрационной корке, обычно в верхней части компоновки эксплуатационной колонны. 2. Неравномерное разрушение корки ограничивает область добычи, и не только исключает большую часть интервала, но и приводит к концентрации потоков добываемой нефти, что может вызвать преждевременный износ фильтра. 3. В отличие от традиционных разрушителей, WELLZYME действует равномерно по всей длине интервала, разрушая связи фильтрационной корки, без использования агрессивных химических реагентов. 4. Превосходные результаты включают более равномерную и полную добычу, а также меньший износ эксплуатационной колонны.

разрушения крахмала. В результате последовательно распределенный разрушитель вызывает равномерное разрушение фильтрационной корки. Что, в свою очередь, способствует постоянному, беспрепятственному отбору пластового флюида из коллектора.

Разрушители WELLZYME можно использовать в большинстве соляных растворов. Он может разрушить большинство фильтрационных коронок за 16 часов, но ему может потребоваться и 1 час, в зависимости от температуры пласта и Буровые растворы для первичного вскрытия продуктивных пластов. Для более тщательного разрушения фильтрационной корки, WELLZYME можно использовать совместно с хелатообразующим агентом.

Еще один ключевой компонент комплексного подхода M-I SWACO к решениям по разработке растворов

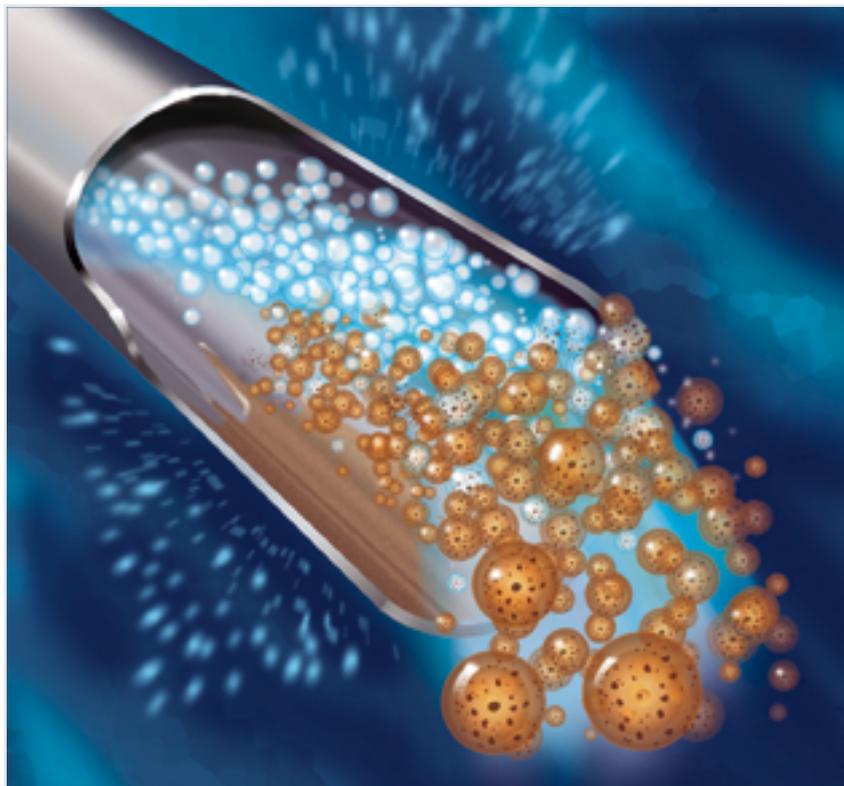
Разрушитель WELLZYME не является стандартной добавкой, которую можно включить в любой план заканчивания скважины. Он представляет собой элемент в системном и специализированном

подходе компании M-I SWACO к разработке растворов.

При подготовке решения для Вашей скважины, специалисты Технических центров компании M-I SWACO изучат параметры пласта и скважины, а также план заканчивания скважины, а затем разработают систему раствора и рецептуру разрушителя, идеально соответствующую этим параметрам. Для максимальной эффективности, мы поставим и разработаем раствор в соответствии с полевыми условиями применения. Жидкость для вскрытия продуктивного пласта, оптимизированная для разрушителя WELLZYME, имеет характеристики, необходимые для последующего полного разрушения фильтрационной корки, в соответствии с результатами проведенных лабораторных испытаний. В свою очередь, применение добавки WELLZYME направлено на разрушение системы бурового раствора для вскрытия продуктивных пластов, разработанной M-I SWACO.

DEEPCLEAN

Реагенты для буферных жидкостей и жидкостей замещения



АВысокоэффективная буферная жидкость меньшего объема очищает ствол скважины и делает его гидрофильным за короткое время и в экстремальных условиях

Добавка DEEPCLEAN* – это высокоэффективная, одноэтапная буферная пачка, которая удовлетворяет всем требованиям последовательности буферных жидкостей. Эта комбинация сильных растворителей, ПАВ и гидрофильных агентов очищает поверхности не только эффективно, но и безопасно. Добавка DEEPCLEAN устраняет главное препятствие при замещении раствора на синтетической или углеводородной основе соляным раствором для заканчивания. При использовании традиционных химреагентов требовалось несколько очищающих пачек в комплексе промывочных буферов, чтобы очистить ствол скважины от инвертных растворов и создать гидрофильные условия. Кроме того, термостабильность этих пачек обычно плохо подходила для использования в скважинах с высокими температурами и высоким давлением. До появления добавки

DEEPCLEAN, ни один продукт не мог самостоятельно работать в воде, морской воде и соляных растворах высокой плотности.

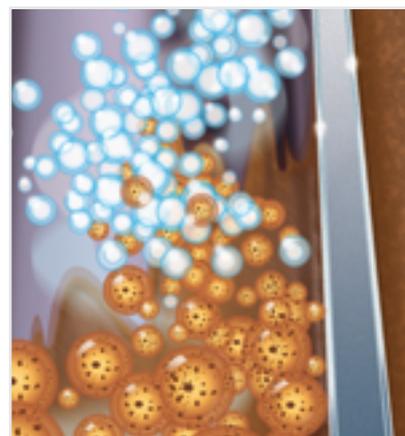
Применение

Добавка DEEPCLEAN может использоваться в воде, морской воде и соляных растворах высокой плотности, в качестве одноэтапного промывочного химреагента. Имеет термостабильность до 300°F (149°C). Широкий температурный диапазон эффективности добавки DEEPCLEAN позволяет использовать ее в условиях глубоководного бурения.

Двойная эмульсия добавки DEEPCLEAN разжижает, растворяет и диспергирует остатки раствора на углеводородной или синтетической основе. Она также обеспечивает гидрофильный характер смачиваемости НКТ и металлических поверхностей в скважине.

Преимущества

- Обеспечивает гидрофильный характер смачиваемости поверхностей обсадных колонн и труб, подготавливая их к операциям заканчивания
- Повышает чистоту скважины путем удаления и диспергирования нефтяной пленки при первой циркуляции
- Снижает затраты
- Минимально воздействует на окружающую среду
- Быстро действует, экономя время
- Требуется меньше химреагентов
- Требуется меньшее количество пачек и, соответственно, производится меньше отходов
- Улучшает сепарацию отходов на поверхности
- Потенциальное уменьшение количества требуемых буферных жидкостей
- Упрощает условия хранения и транспортировки



POWERVIS

Реагенты для буферных и промывочных жидкостей

Модификатор реологии POWERVIS* на основе линейного биополимера используется в растворах для гибких труб и растворах для вскрытия продуктивных пластов без содержания твердой фазы. Будучи альтернативой биополимеру на основе ксантановой смолы, этот модификатор также создает повышенные значения вязкости при низкой скорости сдвига (ВНСС), но при более низкой концентрации. При использовании гибких труб биополимер POWERVIS создает такие реологические свойства, которые обеспечивают снижение ЭЦП и падение давления.

Применение

Многофункциональный биополимер POWERVIS обеспечивает необходимую вязкость и удерживает твердые частицы в растворах для вскрытия продуктивных пластов

без содержания твердой фазы. По сравнению с ксантановой смолой, биополимер POWERVIS способен снижать давление в системе более чем на 20%. Его можно использовать в качестве загустителя в системах FLOPRO* NT на основе пресной воды или с низкой степенью минерализации, когда требуется более тщательная очистка ствола скважины. Уникальный реологический профиль биополимера POWERVIS обеспечивает снижение давления нагнетания насоса и ЭЦП. В результате этот продукт является идеальной альтернативой при бурении на гибких НКТ и бурении скважин с большим отходом от вертикали, а также при использовании систем растворов без содержания твердой фазы. В качестве буферной жидкости, плоский профиль скоростей биополимера POWERVIS повышает эффективность операций замещения.

Преимущества

- Повышенная термостабильность > 300°F (149°C) в пресной воде
- Устойчивость к цементу
- Обеспечение такой же ВНСС, как у ксантановой смолы, но при более низкой концентрации полимера
- Более низкие значения пластической вязкости и ДНС, по сравнению с ксантановой смолой
- Более низкая ЭЦП
- Снижение давления нагнетания насоса
- Более низкие значения давления свободного вращения в операциях с гибкими НКТ
- Увеличение срока службы технологических жидкостей для гибких НКТ вследствие устойчивости к твердой фазе

SAFE-SOLV 148

Реагенты для буферных и промывочных жидкостей

Добавка SAFE-SOLV* 148 – это невоспламеняющаяся, экологически безопасная смесь растворителей, используемая для замещения или удаления буровых растворов и твердой фазы на углеводородной или синтетической основе. Добавка предназначена для размягчения, растворения и удержания трубной смазки, твердого парафина, асфальтенов и отложений тяжелой нефти на поверхности НКТ или ствола скважины, которые могут затруднять добычу. Применение добавки SAFE-SOLV 148 способствует снижению расходов на фильтрацию и сохранению коллекторских свойств пласта, а также повышает продуктивность скважины и сокращает общие расходы по скважине. Добавка является биоразлагаемой.

Применение

Добавка SAFE-SOLV 148 предназначена специально для очистки скважины во время замещения буровых растворов на углеводородной или синтетической основе перед началом добычи.

Ее растворяют в пресной или морской воде и применяют в качестве буферной жидкости. Растворы готовятся в концентрации от 3 до 10% по объему с использованием смесительной воронки. Более концентрированный раствор используется при повышенном уровне углеводородов в замещаемом растворе, или при замещении буровых растворов с невосстановленными характеристиками или растворов повышенной плотности.

Преимущества

- Предназначена для размягчения, растворения и удержания отложений углеводородов, которые могут затруднять добычу
- Не содержит ароматических или хлорированных углеводородов
- Не содержит алкилфенол этоксилатов
- Эффективна при обработке такого же типа углеводородных отложений в емкостях, трубах и смежном оборудовании

SAFE-SOLV E

Реагенты для буферных жидкостей

Добавка SAFE-SOLV E является сочетанием неароматического углеводорода и природных терпеновых растворителей, с оптимально подобранными смазывающими и растворяющими свойствами, без использования опасных химических веществ. SAFE-SOLV E особенно эффективно удаляет трубную смазку и остатки бурового раствора на углеводородной или синтетической основе с внутрискважинных поверхностей. Добавку используют в качестве основной части комплекса промывочных буферов или отдельно, как часть операции травления перед установкой гравийных фильтров. Добавка SAFE-SOLV E эффективно растворяет парафины и асфальтены и не содержит ароматических соединений, таких как бензол, этилбензол, толуол или ксилол. В отличие от многих коммерческих растворителей, добавка SAFE-SOLV E обладает приятным цитрусовым запахом.

Применение

Добавка SAFE-SOLV E специально разработана для внутрискважинного использования во время проведения очистки или травления. Ее также можно использовать для удаления парафинов и асфальтенов из эксплуатационных колонн.

Обычно добавку SAFE-SOLV E используют в виде пачки или буфера, но она также может быть использована в виде раствора в воде или рассоле, при проведении серии промывок.

При применении во время замещения бурового раствора, SAFE-SOLV E следует использовать в сочетании с

Характерные физические свойства

Внешний вид	Прозрачная жидкость
Запах	Приятный, цитрусовый
Удельный вес	0,81 при 68° F (20° C)
Температура вспышки	144° F (62° C)

промывочным составом, содержащим ПАВ, например, SAFE-SURF* E, для придания гидрофильного характера смачиваемости эксплуатационным колоннам.

Добавку SAFE-SOLV E можно сочетать с ПАВ и использовать в качестве переходной пачки при замещениях растворов на синтетической основе. Свяжитесь с Группой технического обслуживания для получения более подробной информации.

Преимущества

- Добавка SAFE-SOLV E предназначена для размягчения, растворения и удержания углеводородных отложений, которые могут помешать добыче
- Не содержит ароматических или хлорпроизводных углеводородов
- Не содержит алкилфеноловых этоксилатов
- Не смешивается с соляным раствором; сохраняется четкая граница раздела фаз
- Легко поддается биологическому разложению в окружающей морской среде
- Может использоваться для удаления парафинов и асфальтенов из эксплуатационных колонн
- Имеет приятный цитрусовый запах
- Обычно требуется в небольших объемах; допускается закачка насосом из установки для

приготовления цементного раствора или емкости для холодных пачек

Ограничения

- Несмотря на то, что SAFE-SOLV E является легко воспламеняющейся добавкой, она не представляет опасности при перевозке сухопутным транспортом США в емкостях вместимостью <119 галлонов (450 литров). При перевозке в емкостях для бестарных материалов в США, требуется использование специальных предупредительных надписей (Раздел 14 Паспорта безопасности материала).
- При длительном контакте может взаимодействовать с материалами из эластомера. Избегать хранения или транспортировки в гуммированных резервуарах

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-SOLV OM

Реагенты для буферных жидкостей

Растворитель SAFE-SOLV OM является комбинацией сильнодействующих неароматических углеводородных и природных терпеновых растворителей и ПАВ, обладающих превосходными способностями растворять нефть и смазку. Растворитель отличается быстрым воздействием и ему требуется меньше время контакта по сравнению с травильными добавками. Растворитель SAFE-SOLV OM особенно эффективно удаляет трубную смазку и остатки растворов на углеводородной и синтетической основах из обсадной колонны и труб, перед установкой гравийных фильтров и проведением других операций, в ходе которых остатки смазки могут попасть в продуктивный пласт. Не содержит ароматических соединений, включая бензол, этилбензол, толуол и ксилол (BETX). Не содержит алкилфенолы, такие как нонилфенол или другие ПАВ.

Применение

Растворитель SAFE-SOLV OM может использоваться без разведения или его можно смешать с пресной или морской водой. Дисперсный раствор следует постоянно перемешивать во время закачки. Минимальное время контакта составляет 5 минут, поэтому необходимо закачать достаточное

Характерные физические свойства

Внешний вид	Прозрачная жидкость светло-желтого цвета
Запах	Рприятный, цитрусовый
Удельный вес	0.82 (68°F) (20°C)
Растворимость (в воде)	очень небольшая
Температура вспышки	124° F (51° C) (по методу Пенского-Мартенса)

количество раствора. Скорость нагнетания должна быть такой, чтобы создавать турбулентный поток.

Для того чтобы обеспечить гидрофильную среду в трубе, после буферной жидкости SAFE-SOLV OM применяют мощную присадку SAFE-SURF W, очиститель SAFE-SURF O, или другой набор гидрофильных ПАВ для удаления маслянистой пленки.

Преимущества

- Высокоэффективная буферная жидкость-растворитель для удаления трубной смазки или замещения растворов на углеводородной основе
- Приятный запах
- Не смешивается с соляным раствором; сохраняется четкая граница раздела фаз
- Не содержит ароматических соединений, включая бензол, этилбензол, толуол и ксилол (BETX)
- Использованный продукт обычно можно переработать вместе с добытой сырой нефтью
- Может быть использован без предварительного смешивания или разведения
- Легок в применении, как дизельное топливо

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-SURF E

Реагенты для буферных и промывочных жидкостей

Раствор для промывки скважин SAFE-SURF* E представляет собой смесь неионных поверхностно активных веществ (ПАВ) и эффективных гидрофильных агентов для очистки и замещения буровых растворов на углеводородной и синтетической основах и твердой фазы. Он эффективно разрушает фильтрационную корку, обеспечивая гидрофильный характер смачиваемости НКТ и обсадной колонны. Применение добавки способствуют снижению расходов на фильтрацию, меньшему загрязнению продуктивного пласта, повышению продуктивности скважины и снижению совокупных расходов по скважине.

Применение

Раствор для промывки скважины SAFE-SURF E предназначен для очистки ствола нефтяных и газовых скважин перед началом добычи. Он предназначен для использования в качестве буферной жидкости в виде раствора в пресной или морской воде. При помощи смесительной воронки на буровой можно приготовить растворы в концентрации от 5 до 10% по объему. При повышенном уровне углеводородов в замещаемом растворе концентрацию продукта следует увеличить.

Характерные физические свойства

Внешний вид	Светлая, бледно-коричневая жидкость
Удельный вес	1 при 68°F (20°C)
pH (конц.)	8.0
Температура кипения	212°F (100°C)

Преимущества

- Раствор для промывки SAFE-SURF E представляет собой почти нейтральную смесь неионных ПАВ и гидрофильных агентов; используется для эмульгирования и удержания остатков бурового раствора и других отложений, которые могут повредить коллекторские свойства продуктивного пласта
- Растворы обычно имеют уровень pH от 7,5 до 9,5, что не только предотвращает воздействие на пласты, чувствительные к цементу или кислотам, но и помогает контролировать потенциальную коррозию стали
- Неионный раствор не подвержен воздействию нормального содержания ионов кальция, магния или бария, присутствующих в большинстве видов воды затворения
- Не содержит алкилфенол этоксилатов

Использование обозначения SAFE в названии данного продукта не заявляет и не предполагает гарантию безопасности персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала

SAFE-SURF NS

Реагенты для буферных жидкостей

Добавка SAFE-SURF NS является высокоэффективным, экологически безопасным, реагентом для одноэтапного замещения скважины, который отвечает всем требованиям при проведении серии замещений с многократной промывкой с использованием добавки одного вида. SAFE-SURF NS представляет собой смесь неионных ПАВ, включенных в систему растворителей. При использовании в очистке скважины, эта добавка способствует разжижению, растворению и диспергированию остатков раствора на углеводородной основе, и, в конечном итоге, создает гидрофильный характер смачиваемости НКТ и металлических поверхностей в стволе скважины. SAFE-SURF NS является неароматической смесью растворителей и ПАВ с высокой температурой вспышки, не содержащей общеизвестных канцерогенов. Она эффективна функционирует в широком диапазоне температурах и идеально подходит для применения в глубоководном бурении.

Применение

Добавка SAFE-SURF NS разработана прежде всего с целью использования в стволе нефтяных и газовых скважин для очистки во время замещения буровых растворов на углеводородной и синтетической основах перед началом операции заканчивания. SAFE-SURF NS рекомендуется применять в концентрации от 5 до 20% (в объемном отношении) в главной очищающей пачке. Совместное воздействие растворителей и ПАВ,

Характерные физические свойства

Внешний вид	Прозрачная жидкость желтого цвета
Запах	Приятный, цитрусовый
Удельный вес	от 0,85 до 0,95
Растворимость (в воде)	Очень низкая
Температура вспышки	158° F (70° C) (закрытый тигель Setaflash)

входящих в состав SAFE-SURF NS, обеспечивает эффективное удаление твердой фазы и остатков бурового раствора во время замещения и приводит систему труб скважины в гидрофильное состояние без необходимости последующей промывки с ПАВ.

SAFE-SURF NS можно приготовить на основе пресной или морской воды. Добавку также можно включить в состав высоковязкой пачки для лучшего удаления тяжелой твердой фазы перед закачкой основной очищающей пачки или использовать в качестве вспомогательного высоковязкого вещества, закачиваемого после основной очищающей пачки. Точная концентрация продукта и объемы буферных/промывочных жидкостей зависят от типа раствора и скважинных условий. Рекомендации по конкретному применению выдаются после консультации с представителем M-ISWACO. Свяжитесь с Группой технической поддержки для получения более подробной информации.

Преимущества

- Экологически безопасный продукт, не содержащий общеизвестных канцерогенов
- Эффективная смесь ПАВ/растворитель эффективно удаляет с внутрискважинных поверхностей остатки бурового раствора на углеводородной и синтетической основах
- Содержащиеся ПАВ придают гидрофильный характер смачиваемости металлическим поверхностям, исключая необходимость проведения последующей промывки с ПАВ
- Подходит для применения при очистке ствола скважины после бурения с раствором на водной основе
- Высокая температура вспышки
- Требуется минимальное время воздействия

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала

SAFE-SURF O

Реагенты для буферных жидкостей

Очиститель скважины SAFE-SURF O является концентрированной смесью ПАВ, растворителей, высокоэффективных гидрофильных агентов, для очистки и замещения растворов на углеводородной и синтетической основах и твердой фазы. Он эффективно разрушает фильтрационную корку, оказывает незначительное воздействие на окружающую среду, придает гидрофильный характер смачиваемости НКТ и обсадной колонне.

Применение

Очиститель SAFE-SURF O предназначен для очистки ствола нефтяных и газовых скважин до начала добычи. Его растворяют в пресной или морской воде и применяют в качестве буферной жидкости. SAFE-SURF O эмульгирует компоненты растворов на углеводородной и синтетической основах в водную фазу, и предотвращает повторное отложение смоченной нефтью твердой фазы на поверхностях труб. Очиститель SAFE-SURF O не содержит ароматических углеводородов или алкилфеноловых поверхностно-активных веществ.

Растворы готовятся в концентрации от 3 до 10% по объему в воронке на буровой. Следует использовать более концентрированный раствор при более высоком уровне содержания углеводородов в замещаемом растворе, или при замещении необработанного или высокоплотного раствора.

Характерные физические свойства

Внешний вид	Прозрачная жидкость янтарного цвета
Удельный вес	0.95
pH (1% в воде)	3
Растворимость (в воде)	растворим
Растворимость (в нефти)	растворим
Температура вспышки	153° F (67,2° C) (по методу Пенского-Мартенса)

Преимущества

- Способствует удержанию как остатков бурового раствора, так и других отложений, которые могут повредить продуктивный пласт
- Может использоваться с плотными соляными растворами для образования утяжеленной буферной жидкости
- Не изменяется под воздействием нормального содержания ионов кальция, магния или бария, присутствующих в большинстве видов добавляемой воды
- Не содержит алкилфеноловых этоксиатов

Ограничения

- Не нагревать

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-SURF W

Реагенты для буферных жидкостей

SAFE-SURF W является моющей присадкой на основе ПАВ, предназначенной для удаления бурового раствора на водной основе и его остатков из обсадной колонны, труб и наземного оборудования. Этот эффективный гидрофильный очиститель помогает в замещении бурового раствора и твердой фазы из труб эксплуатационных колонн, чтобы подготовить скважину для размещения жидкости заканчивания.

Применение

Химреагент для замещения SAFE-SURF W применяется в качестве очищающей буферной жидкости между буровым раствором на водной основе и жидкостью заканчивания. Он диспергирует твердую фазу в водной буферной жидкости и предотвращает последующее образование твердого осадка при неподвижном состоянии буферной жидкости в накопительной емкости. Раствор SAFE-SURF W также используется для очистки наземного оборудования и в качестве раствора для мытья буровой.

Раствор SAFE-SURF W добавляется к простой или морской воде в концентрации от 1 до 10% по объему, в зависимости от наличия турбулентности и степени взаимодействия. Обычно при

Характерные физические свойства

Внешний вид	Бесцветная жидкость
Удельный вес	от 0,99 до 1,06
pH (10% раствор)	от 10 до 12
Температура замерзания	32°F (0°C)

замещении скважины используется концентрация 2-5% по объему. При очистке поверхностей концентрация составляет 2-3% по объему.

Как в случае с любым очистителем на основе ПАВ, наилучший очищающий эффект достигается при больших скоростях потока.

Преимущества

- Эффективен при низких концентрациях
- Может использоваться в сочетании с каустическими буферными жидкостями
- Не содержит алкилфеноловых этоксиатов, экологически безопасен
- Предотвращает осаждение твердой фазы в виде твердого осадка на дне контейнеров или ствола скважины
- Без запаха
- Эффективен в пресной и морской воде

Ограничения

- Замерзает при температуре ниже 32° F (0° C)
- Может вызвать осаждение основных компонентов моющей присадки во время длительного хранения при повышенных температурах. Образовавшаяся твердая фаза легко снова растворяется при снижении температуры

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-SURF WN

Реагенты для буферных жидкостей

Раствор SAFE-SURF WN является химреагентом для промывки перед замещением, который используется в качестве очищающей буферной жидкости между буровым раствором на водной основе и жидкостью заканчивания. Этот раствор представляет собой смесь анионных и неионных ПАВ на основе глюкозы, разрешенный к выбросу в Великобритании. Очиститель SAFE-SURF WN помогает в замещении раствора и твердой фазы из эксплуатационных колонн, что обеспечивает хорошую очистку ствола скважины.

Применение

SPраствор SAFE-SURF WN предназначен для удаления остатков бурового раствора на водной основе, а также масляной пленки из обсадной колонны, труб и наземного оборудования. Он используется в качестве очищающей буферной жидкости между буровым раствором на водной основе и жидкостью заканчивания, в качестве очистителя для наземного оборудования, а

Характерные физические свойства

Внешний вид	Вязкая жидкость желтого цвета
Удельный вес	1,03 кг/л
pH	около 5
Температура застывания	32° F (0° C)
Температура вспышки	Невоспламеняющийся

также в качестве раствора для мытья буровой. Обычно SAFE-SURF WN применяют в концентрации от 1 до 10% по объему, в зависимости от скорости потока и степени загрязнения. При замещении скважины используют концентрацию от 5 до 10% по объему. Для очистки поверхностей концентрация составляет 2-3% по объему.

Раствор SAFE-SURF WN добавляется к пресной или морской воде, а также в качестве гидрофильного агента его добавляют в высоковязкие буферные жидкости. Как в случае с любым очистителем на основе ПАВ, наилучший очищающий эффект достигается при больших скоростях потока.

Преимущества

- Поддается биологическому разложению, невоспламеняющийся, разрешен к сбросу в Великобритании (OCNS, Категория E)
- Эффективно удаляет воду, раствор и масляную пленку из оборудования
- Пониженная водная токсичность
- Эффективен в низких концентрациях
- Не требует особой осторожности при использовании в нормальных условиях

Ограничения

- Температура застывания около 32° F (0° C)

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала

SAFE-SURF Y

Реагенты для буферных и промывочных жидкостей

Добавка SAFE-SURF* Y является смесью поверхностно активных веществ (ПАВ) и высокоэффективных гидрофильных агентов, которая используется для очистки и замещения буровых растворов на водной, углеводородной и синтетической основах и твердой фазы. Добавка SAFE-SURF Y удаляет остатки бурового раствора из обсадной колонны, труб и оборудования на поверхности. Она эмульгирует компоненты буровых растворах на углеводородной и синтетической основах в водной фазе и предотвращает повторное отложение гидрофобной твердой фазы на поверхностях труб. Добавка SAFE-SURF Y эффективно разрушает фильтрационную корку, оказывая незначительное воздействие на окружающую среду. Этот сильный гидрофильный очиститель помогает замещать буровой раствор и твердую фазу из НКТ и обсадной колонны и обеспечивает очистку ствола скважины перед использованием жидкости заканчивания. Применение добавки способствуют снижению расходов на фильтрацию, меньшему загрязнению продуктивного пласта, повышению продуктивности скважины и снижению совокупных расходов по скважине.

Характерные физические свойства

Внешний вид	Прозрачная жидкость
Запах	Алкоголь
Удельный вес	От 0,95 до 1,05
pH (конц.)	7
Температура плавления	<32°F (0°C)
Температура вспышки	>212°F (100°C)
Растворимость	Смешивается с водой

Применение

Добавка SAFE-SURF Y предназначена специально для очистки ствола нефтяных и газовых скважин перед заканчиванием или началом добычи. Добавка SAFE-SURF Y используется в качестве очищающего буфера между буровым раствором и жидкостью заканчивания; ее можно растворять в пресной воде, морской воде или соляном растворе. Растворы готовятся в концентрации от 6 до 12% по объему, в зависимости от подачи насосов, времени воздействия и степени загрязнения.

Преимущества

- Добавка SAFE-SURF Y представляет собой почти нейтральную неионную смесь ПАВ и гидрофильных агентов; используется для эмульгирования и

удержания остатков бурового раствора и других отложений, которые могут повредить коллекторские свойства продуктивного пласта

- Растворы обычно имеют уровень pH от 7 до 9, что позволяет контролировать потенциальную коррозию стали
- Неионный раствор не подвержен воздействию нормального содержания ионов кальция, магния или бария, присутствующих в большинстве видов воды затворения
- Не содержит алкилфенол этоксилатов
- Добавка SAFE-SURF Y имеет «желтую» категорию по экологической классификации в Норвегии

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-T-PICKLE

Реагенты для буферных жидкостей

Добавка SAFE-T-PICKLE* является высокоэффективным, неароматическим растворителем трубной смазки с высокой температурой вспышки, не содержащим общеизвестных канцерогенов. Эффективно очищает распространенные соединения на основе меди и цинка. Быстродействующему растворителю SAFE-T-PICKLE требуется минимальное время воздействия, он эффективен при различных температурах и идеально подходит для применения в глубоководном бурении.

Применение

Растворитель SAFE-T-PICKLE удаляет излишнюю трубную смазку, которую используют для смазывания трубной резьбы во время спускоподъемных операций. Эффективность очистки зависит от скорости потока и от времени воздействия. При скорости потока 120 футов/мин рекомендуется контакт продолжительностью пять минут (36,6 м/мин). Закачивание в буровую колонну должно продолжаться до тех пор, пока растворитель не будет находиться в нескольких баррелях от конца колонны. Затем растворитель должен быть направлен обратным потоком из скважины на максимально допустимой скорости для более полного удаления инородных частиц, вычищенных из трубы. Если после циркуляции растворителя трубной смазки используется травильная кислота для удаления отложений на стенках труб, растворителя и

Характерные физические свойства

Внешний вид	Прозрачная жидкость
Запах	Приятный, цитрусовый
Удельный вес (Specific gravity)	0.82
Растворимость (в воде)	Очень низкая
Температура вспышки	144° F (62° C) (постоянно закрытый тигель)

отработанной кислоты, промывочные жидкости, выходящие из скважины, не должны смешиваться до полной нейтрализации кислоты кальцинированной содой (2 фунта [0,9 кг] Na₂CO₃ / галлон 15% HCl). Для полного очищения буровой колонны от инородных частиц после

Скорость закачки (баррели/мин)	Объем (галлоны)
2.0	420
2.5	525
3.0	630
3.5	735
4.0	840
4.5	945
5.0	1,050

использования травильного раствора потребуется две промывки с полным заполнением объема колонны.

Пример: объем/скорость закачки, требующиеся для обеспечения воздействия продолжительностью 5 минут в буровой колонне диаметром 5,5 дюйма (139,7 мм) и весом 24,7 фунтов:

Преимущества

- Превосходный растворитель для удаления трубной смазки
- Эффективно растворяет трудноудаляемую смазку на медной основе
- Высокая температура вспышки
- Не содержит общеизвестные канцерогены
- Не содержит опасные компоненты (бензол, этилбензол, толуол, ксилол)
- Требуется минимального (~ 5 мин) времени воздействия

Ограничения

- Не рекомендуется прямое смешивание с кислотой. Кислоту, возвращающуюся из скважины необходимо нейтрализовать при помощи кальцинированной соды (2 фунта [0,9 кг] Na₂CO₃/галлон 15% HCl)

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала

WELL COMMISSIONER (WC)

Специализированные инструменты: инструменты для проведения тестирования герметичности подвески потайной обсадной колонны

Уникальность инструмента WELL COMMISSIONER*, входящего в пакет решений для повышения продуктивности скважины (Wellbore Productivity*) от компании M-I SWACO, заключается в том, что его конструкция позволяет проводить гидравлические испытания на герметичность потайной обсадной колонны посредством снижения давления столба жидкости ниже пластового давления в пространстве от подвески потайной обсадной колонны до башмака одновременно с очисткой ствола скважины. С помощью данного инструмента можно выполнять подобные исследования в любое время в течение всего срока эксплуатации скважины. В независимости от того, когда спускается инструмент, результатом является существенная экономия времени работы буровой установки по сравнению с применением других методов гидравлических испытаний на герметичность потайной обсадной колонны. При использовании систем на углеводородной основе наблюдается значительное сокращение объемов нефтезагрязненной морской воды или соляных растворов.

Отличительные черты

Применение инструмента WELL COMMISSIONER исключает необходимость в контролируемом замещении всей скважины на жидкость меньшей плотности с помощью дросселя при закрытом блоке превенторов. Также появляется возможность не проводить отдельный спуск с извлекаемым пакером для проведения исследования, что значительно экономит время работы буровой установки. Благодаря устройству WELL COMMISSIONER гидравлические испытания на герметичность можно проводить на обсадной колонне или потайной обсадной колонне. В

результате применения инструмента наблюдается значительное уменьшение объемов отходов в виде загрязненных жидкостей.

Принцип работы

Инструмент WELL COMMISSIONER спускается в скважину на бурильных трубах в таком положении, чтобы его можно было установить на полированную посадочную муфту (PBR) подвески потайной обсадной колонны, когда компоновка для



Рисунок 1. Поднять инструмент над потайной обсадной колонной и начать циркуляцию и восстановление свойств бурового раствора.

очистки находится на проектной глубине. Встроенный фонарь RAZOR BACK проводит очистку перед герметичным уплотнением и подготавливает зону установки самого инструмента. Во время спуска в скважину перепускной клапан под герметичным уплотнением открыт, поэтому можно проводить циркуляцию на высокой скорости, при этом жидкость не будет проходить вокруг внешней части герметичного уплотнения (Рис.1).

Особенности

- Цельный корпус
- Встроенный фонарь Razor back* (скребок)
- Цельная оправочная фреза для обработки потайной обсадной колонны
- Встроенный перепускной клапан под герметичным уплотнением



- Стандартный инструмент рассчитан на перепад давления до 5000 фунтов/кв.дюймов (345 бар) и температуру до 302° F (150° C)
- Инструмент высокого давления рассчитан на перепад давления до 7000 фунтов/кв.дюймов (483 бар) и температуру до 302° F (150° C)

Преимущества

- Сокращение времени бурения и улучшение качества очистки ствола скважины
- Простота эксплуатации
- Возможность проведения гидравлических испытаний на герметичность потайной обсадной колонны одновременно с очисткой ствола скважины
- Возможность проведения операций бурения и фрезерования при наличии инструмента в компоновке
- Сокращение объема отходов

Использование инструмента

После установки оправочной фрезы для обработки подвески потайной обсадной колонны на полированной посадочной муфте, ее можно при необходимости использовать для обработки верхней части полированной посадочной муфты. В случае спуска ниже инструмента, полирующая фреза может быть использована для очистки внутренней поверхности муфты.

После этого в верхний участок бурильной трубы закачивается раствор низкой плотности на водной или углеводородной основе для снижения гидростатического давления в пространстве от подвески потайной обсадной колонны до башмака. При сохраняющемся противодействии в бурильной трубе, инструмент опускается на подвеску потайной обсадной колонны, устанавливается герметичное уплотнение и закрывается перепускной клапан. Во время стравливания противодействия проводится гидравлические испытания на герметичность потайной обсадной колонны, входе которых контролируется повышение давления в бурильной трубе, указывающее на приток (Рис. 2).

После завершения работ,

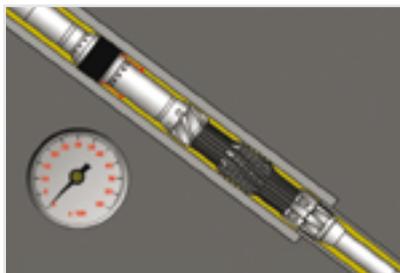


Рисунок 2. Медленно стравить давление в трубах для начала проведения гидравлических испытаний на герметичность потайной обсадной колонны.

необходимо восстановить исходное противодействие, поднять инструмент, чтобы освободить герметичное уплотнение и открыть перепускной клапан. Теперь можно провести операции по очистке и перевода скважины на жидкость заканчивания. Для повышения скорости циркуляции над подвеской потайной обсадной колонны можно использовать многофункциональный циркуляционный инструмент (MFCT).

Эксплуатационные параметры

Если планируется использовать MFCT и WELL COMMISSIONER в одной компоновке, компания M-I SWACO готова провести анализ

спуске WELL COMMISSIONER и MFCT, эффективная нагрузка (натяжение) колонны ниже WELL COMMISSIONER должна составлять, по крайней мере, 10000 фунтов (4536 кг), когда инструмент находится на рабочей глубине. При других значениях, следует рассмотреть возможность увеличения номинального значения для активации MFCT или спуска механически управляемого MFCT усиленной конструкции или добавления нагрузки на нижнюю часть бурильной колонны за счет УБТ. Рекомендуется использовать полирующую фрезу ниже WELL COMMISSIONER для полировки внутренней части муфты для колонн-надставок. Это позволяет снизить опасность скопления цементной корки или других инородных частиц, которые мешают установке инструмента на муфте для колонн-надставок или полированной посадочной муфте. Максимальная скорость спуска и подъема инструмента составляет 150 футов/мин (46 м/мин). Достичь нужного давления при проведении гидравлических испытаний на герметичность потайной обсадной колонны возможно только при условии, что окончательная

Эксплуатационные параметры

Диаметр инструмента (обсадной колонны), дюймы	Максимальная скорость вращения при натяжении, об/мин	Максимальная скорость вращения при сжатии, об/мин	Максимальная нагрузка на инструмент при вращении, фунты (кг)
7 – 8 ⁵ / ₈	100	60	5,000 (2,268)
9 ⁵ / ₈ – 10 ³ / ₄	120	90	10,000 (4,536)

Это общие рекомендации, которые при необходимости могут пересматриваться в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

скручивающих и осевых нагрузок на компоновку для подтверждения эффективного натяжения колонны у подвески потайной обсадной колонны во время спуска в скважину без вращения со скоростью 150 футов/мин (46 м/мин). При одновременном

величина нагрузки на систему подвески потайной обсадной колонны находится в пределах эксплуатационных параметров.

BRISTLEBACK REDRESSABLE

Специализированные инструменты: Инструменты для очистки обсадной колонны

Уникальная конструкция щетки BRISTLEBACK REDRESSABLE* в форме фонаря обеспечивает увеличение ее ресурса. При необходимости данная конструкция обеспечивает простоту переоснастки на удаленной локации, экономя время и повышая уровень обслуживания. Эффективная, прочная и гибкая конструкция инструмента обеспечивает выполнение сложных операций перед заканчиванием скважины/испытания пластов при помощи бурового инструмента (DST) и проведение очистки скважины во время капитального ремонта.

Применение

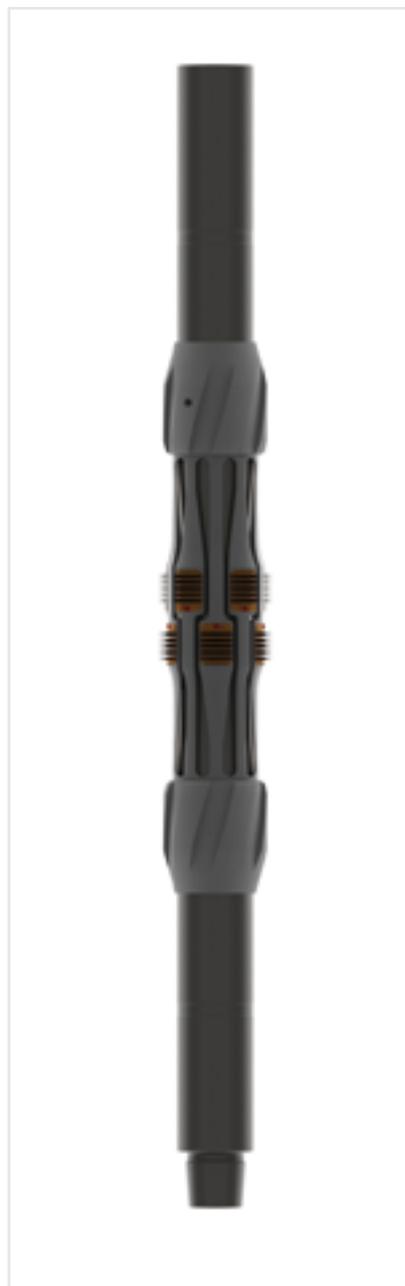
Щетка BRISTLEBACK REDRESSABLE является неотъемлемой частью бурильной колонны и предназначена для очистки внутренней поверхности обсадной колонны во время спуска трубы в скважину. Инструмент может использоваться в составе большинства компоновок для бурения, фрезерования и полировки, а также во время расхаживания и вращения без повреждения обсадной колонны и другого оборудования.

Особенности

- Более продолжительный срок службы щетки за счет свободного вращения
- Самоцентрирующийся фонарь с гибкой металлической щеткой
- Применяется в обсадных колоннах и потайных обсадных колоннах всех стандартных размеров
- Поставляется с дополнительными замками и муфтами под стандартные типоразмеры бурильных труб
- Накладки щетки легко заменяются на месте установки

Преимущества

- Размывающее действие инструмента обеспечивает чистоту стенок труб
- Невращающиеся муфтовые стабилизаторы и фонарь предотвращают износ или повреждение обсадной колонны и щетки инструмента во время вращения
- Самоцентрирующийся фонарь обеспечивает равномерную очистку внутренней поверхности трубы при различных углах наклона ствола скважины
- Удаляет твердые частицы бурового раствора, цементный камень, отложения на стенках труб
- Экономит время и снижает требования к вспомогательному оборудованию



HEAVY-DUTY RAZOR BACK SST УСИЛЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ (HDRBV)

Специализированные инструменты: Инструменты для очистки обсадной колонны

Инструмент Razor Back SST (для очистки обсадной колонны) усиленной конструкции, входящий в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, состоит из высокопрочного цельного корпуса для проведения комплексной очистки ствола скважины. По сравнению со стандартным устройством Razor Back SST, инструмент Razor Back SST усиленной конструкции можно использовать при более высокой скорости вращения и нагрузке на долото, поэтому данный инструмент хорошо подходит для разбуривания остатков цемента внутри потайной обсадной колонны или обсадной колонны.

Преимущества

AZOR BACK SST усиленной конструкции является более эффективным, прочным и безопасным инструментом по сравнению с другими конструкциями, поэтому подходит для использования при любой очистке скважины или обсадной колонны. Он может выдерживать более высокие скорости вращения и нагрузку на долото по сравнению со стандартным устройством RAZOR BACK SST. Самоцентрирующийся фонарь обеспечивает равномерную очистку

внутренней поверхности труб при различных углах наклона ствола скважины. Корпус вращается в муфтовых стабилизаторах и фонаре, что предотвращает износ или повреждение обсадной колонны во время ее вращения.

Инструмент можно использовать в условиях высоких температур и высокого давления, он также устойчив к химическому и кислотному воздействию.

Принцип работы

Максимальная скорость спуска/подъема из скважины устройства RAZOR BACK SST усиленной конструкции составляет 150 футов/мин (46 м/мин). Его следует размещать на расстоянии минимум 30 футов (9 м) над буровым долотом/фрезой. Компоновку следует регулярно поднимать над забоем и промывать, очищая от скопившихся инородных частиц.

По возможности следует использовать долото или фрезу с наружным диаметром больше наружного диаметра муфтового стабилизатора устройства. Если это невозможно, то рекомендуется спускать в КНБК полноразмерную фрезу ниже первого устройства RAZOR BACK SST усиленной конструкции.

стандартные типоразмеры
бурильных труб

Преимущества

Особенности

- Самоцентрирующийся фонарь с гибкими лезвиями
- Цельный корпус повышенной прочности
- Зафиксированные фрезерующие кольца с твердосплавным покрытием
- Применяется в обсадных колоннах и потайных обсадных колоннах всех стандартных размеров
- Поставляется с дополнительными замками и муфтами под

- Зафиксированные фрезерующие кольца повышают эффективность разбуривания остатков цемента
- Нижнее фрезерующее кольцо измельчает шлам до размеров, с которыми могут справиться другие инструменты для очистки в компоновке
- Вращение корпуса в муфтовых стабилизаторах и фонаре



предотвращает износ или повреждение обсадной колонны во время ее вращения

- Самоцентрирующийся фонарь обеспечивает равномерную очистку внутренней поверхности обсадной колонны при различных углах наклона ствола скважины

Принцип работы

Помимо уникальных характеристик стандартного устройства RAZOR BACK CCT, данный инструмент имеет фиксированные верхние и нижние фрезерующие кольца с твердосплавным покрытием, а также цельный корпус повышенной прочности. Благодаря этому устройство способно успешно разбуривать остатки цемента внутри потайной обсадной колонны или обсадной колонны. При использовании долота или фрезы часто образуются довольно крупные куски бурового шлама, которые с трудом могут пройти внутри или вокруг инструментов для очистки ствола скважины. Нижнее фрезерующее кольцо устройства RAZOR BACK CCT усиленной конструкции измельчает

шлам и инородные частицы до таких размеров, которые позволяют им циркулировать мимо любых других инструментов в компоновке.

Цельный основной корпус оснащен невращающимися муфтовыми стабилизаторами с направленной вправо проточкой и фонарем с металлическими лезвиями, имеющими зону охвата 360°. Вращение корпуса в муфтовых стабилизаторах и фонаре предотвращает износ или повреждение обсадной колонны во время ее вращения. Прочная и гибкая конструкция фонаря с металлическими лезвиями обеспечивает необходимый контакт и позволяет эффективно очищать внутреннюю поверхность обсадной колонны.

Эксплуатационные параметры

Размер инструмента (обсадная колонна), дюймы	Максимальная скорость вращения при натяжении, об/мин	Максимальная скорость вращения при сжатии, об/мин	Максимальная нагрузка на инструмент при вращении, фунты (кг)
4 ¹ / ₂ – 5 ¹ / ₂	90	60	30,000 (13,608)
7 – 7 ⁵ / ₈	90	60	30000 (13608)
9 ⁵ / ₈ – 11 ³ / ₄	100	60	35000 (15876)
13 ³ / ₈	120	90	50000 (22680)

Это общие рекомендации, которые при необходимости могут пересматриваться в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

MULTIBACK (МВАСК)

Специализированные инструменты: Инструменты для очистки обсадной колонны

Комбинированный инструмент MULTIBACK* для очистки обсадной колонны представляет собой простой и надежный инструмент, включающий магнит, разработанный с применением передовых технологий, скребков и щетки, и может использоваться при очистке ствола скважины. Многовариантность компоновки обеспечивает гибкость применения для выполнения различных задач.

Применение

Модульная конструкция инструмента MULTIBACK позволяет менять конфигурацию инструмента исходя из специальных требований и задач. Инструмент MULTIBACK оснащен встроенной магнитной секцией для улавливания мехпримесей черных металлов, скребками для очистки трудноудаляемых остатков, а также щетками для удаления отложений любых жидкостей на внутренних стенках обсадной колонны или потайной обсадной колонны. Инструмент может быть спущен внутри эксплуатационной водоотделяющей колонны, обсадной колонны и потайной обсадной колонны

для комплексного удаления шлака, ржавчины, пленки бурового раствора, бурового шлама, мехпримесей черных металлов и трубной смазки.

Принцип работы

Инструмент MULTIBACK спускается в скважину в составе рабочей колонны как обычный инструмент для очистки ствола скважины. Фонари для скребков и щеток являются гибкими, не вращаются и обеспечивают усилие контакта для очистки внутреннего диаметра обсадной колонны на 360°. Самоцентрирующаяся конструкция обеспечивает равномерное распределение усилия контакта при любых углах наклона. Секция магнитов представляет собой корпус с ребрами, между которыми образуются проточные каналы большой площади. Магниты установлены на внутренних поверхностях ребер с помощью метода фиксации отдельных магнитов, чтобы обеспечить сбор мехпримесей. Секция магнитов является неотъемлемой частью инструмента, в то время как секции скребков и щеток являются заменяемыми.

Особенности

- Скребки, щетки и магниты установлены на одном корпусе инструмента
- Большая проточная площадь между магнитами для улавливания крупных частиц мусора
- Переоснастка секции щеток BRLSTLEBACK REDRESSABLE легко выполняется на удаленных локациях

Преимущества

- Комбинированный инструмент MULTIBACK обеспечивает очистку с помощью щеток, скребков и магнитов

- Действие щеток и скребков позволяет удалить фрагменты цементной оболочки, задиры и трубную накипь для очистки стенок труб
- Самоцентрирующиеся фонари обеспечивают равномерное распределение усилия очистки при любых углах наклона
- Отсутствует риск повреждения или износа обсадной колонны вследствие воздействия вращающихся стабилизаторов
- Обеспечена возможность извлечения до 67 фунтов (41 кг) мехпримесей черных металлов
- Извлеченные с помощью магнитов



мехпримеси легко удаляются на поверхности

RAZOR BACK CCT (RB)

Специализированные инструменты: инструменты для очистки обсадной колонны

Улучшенная конструкция скребка с металлическими лезвиями позволяет контролировать самые сложные операции по очистке ствола скважины. RAZOR BACK CCT (инструмент для очистки обсадной колонны) имеет серьезные преимущества при сравнении с другими скребками с металлическими лезвиями, что значительно повышает его эффективность, надежность и безопасность при очистке скважин и обсадных колонн.

Отличительные черты

Самоцентрирующийся фонарь внутри НКТ обеспечивает равномерную очистку при любых углах наклона ствола скважины. Вращающийся корпус внутри муфтового стабилизатора и фонаря помогает избежать изнашивания или повреждения обсадной колонны во время вращения трубы. Инструмент можно использовать в условиях высоких температур и высокого давления, он также устойчив к химическому и кислотному воздействию.

Использование инструмента

Максимальная скорость спуска/подъема устройства RAZOR BACK CCT из скважины составляет 150 футов/мин (46 м/мин). Его следует размещать на расстоянии минимум

30 футов (9 м) над буровым долотом/фрезой, чтобы он не проходил через какие-либо разбуриваемые элементы, например, посадочные муфты. Компоновку следует регулярно поднимать над забоем и промывать, очищая от скопившихся инородных частиц.

По возможности следует использовать долото или фрезу с наружным диаметром больше наружного диаметра муфтового стабилизатора устройства RAZOR BACK CCT. Если это невозможно, то рекомендуется спускать полноразмерную фрезу ниже первого устройства RAZOR BACK CCT в КНБК. Не рекомендуется разбуривать цемент с помощью инструмента RAZOR BACK CCT небольшого диаметра (от 3 до 5 дюймов). В качестве альтернативного метода, предлагается сначала выполнить специальный спуск упрощенной компоновки без стабилизаторов, для того, чтобы выбурить лишний цемент и определить глубину искусственного забоя до начала очистки скважины. Если такой спуск провести невозможно, рекомендуется использовать устройство RAZOR BACK CCT усиленной конструкции



Особенности

- Не вращающийся, самоцентрирующийся фонарь с металлическими лезвиями и зоной охвата 360°
- Муфтовый стабилизатор с направленной вправо проточкой и желобками для прохода жидкости и инородных частиц/мусора
- Применяется в обсадных колоннах и потайных обсадных колоннах всех стандартных размеров
- Поставляется с дополнительными

замками и муфтами под стандартные типоразмеры буровых труб

Преимущества

- Удаляет цементный камень, задиры, отложения на стенках труб
- Исключает изнашивание/повреждение от стабилизаторов или лезвий во время вращения
- Ускоряет действие химической очистки

Принцип работы

Инструмент Razor back CCT, входящий в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, является неотъемлемой частью бурильной колонны и предназначен для очищения обсадной колонны во время спуска трубы в скважину. Устройство может использоваться как в составе большинства компоновок для бурения, фрезерования, полировки, так и самостоятельно, или вместе

с инструментами для циркуляции жидкостей и WELL PATROLLER*, как часть системы очистки. Устройство позволяет проводить расхаживание и вращение, не нанося повреждений обсадной колонне и самому инструменту.

Устройство RAZOR BACK CCT состоит из цельного основного корпуса, оснащенного невращающимися муфтовыми стабилизаторами с направленной вправо проточкой и фонарем с металлическими

лезвиями, имеющими зону охвата 360°. Прочная и гибкая конструкция фонаря с металлическими лезвиями обеспечивает необходимый контакт и позволяет эффективно очищать внутреннюю поверхность обсадной колонны. Во время спуска в скважину следует время от времени прекращать циркуляцию и расхаживать трубу (каждые 5000 футов [1524 м]) для того, чтобы способствовать лучшей очистке скопившихся инородных частиц.

Эксплуатационные параметры			
Размер инструмента (обсадная колонна), дюймы	Максимальная скорость вращения при натяжении, об/мин	Максимальная скорость вращения при сжатии, об/мин	Максимальная нагрузка на инструмент при вращении, фунты (кг)
3 1/2	60	60	3000 (1361)
3 1/2 – 5 1/2	90	60	5000 (2268)
6 5/8 – 8 5/8	100	60	10000 (4536)
9 5/8 – 13 3/8	120	90	15000 (6804)
16	120	90	50000 (22680)

Это общие рекомендации, которые при необходимости могут пересматриваться в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

RAZOR BACK CCT СО ВСТРОЕННОЙ ОПРАВОЧНОЙ ФРЕЗОЙ (RBTDМ)

Специализированные инструменты: Инструменты для очистки обсадной колонны

Устройство RAZOR BACK CCT (Casing Cleanup Tool) со встроенной оправочной фрезой, входящее в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, осуществляет скреперную очистку обсадной колонны практически до подвески потайной обсадной колонны, поэтому размещаемые после этого система пакерных межколонных уплотнений подвески потайной обсадной колонны устанавливаются на чистом, хорошо подготовленном участке обсадной колонны.

Применение

Устройство разработано для механического облегчения очистки обсадной колонны и обработки полированных посадочных муфт в подвеске потайной обсадной колонны. Инструмент можно использовать в условиях высоких температур и высокого давления, он также устойчив к химическому и кислотному воздействию.

Может эксплуатироваться самостоятельно или в сочетании с инструментами для циркуляции, устройствами BRISTLE BACK CCT и химреагентами для очистки. Устройство RAZOR BACK CCT обладает большой прочностью и эффективностью при удалении твердой фазы бурового раствора, тяжелой цементной корки, отложений на стенках труб и задигов от перфорации с внутренней поверхности обсадной колонны, помимо обработки полированных посадочных муфт в подвеске потайной обсадной колонны.

Принцип работы

Устройство RAZOR BACK CCT состоит из цельного корпуса, невращающегося муфтового стабилизатора, невращающегося комбинированного фонаря-

скребка и встроенной оправочной фрезы. Корпус вращается через верхний муфтовый стабилизатор, что позволяет избежать износа/повреждения обсадной колонны во время вращения труб. Прочный гибкий фонарь обеспечивает плотный контакт с внутренней поверхностью трубы и ее эффективную очистку. Самоцентрирующийся фонарь позволяет провести равномерную очистку внутренней поверхности трубы при различных углах наклона ствола скважины.

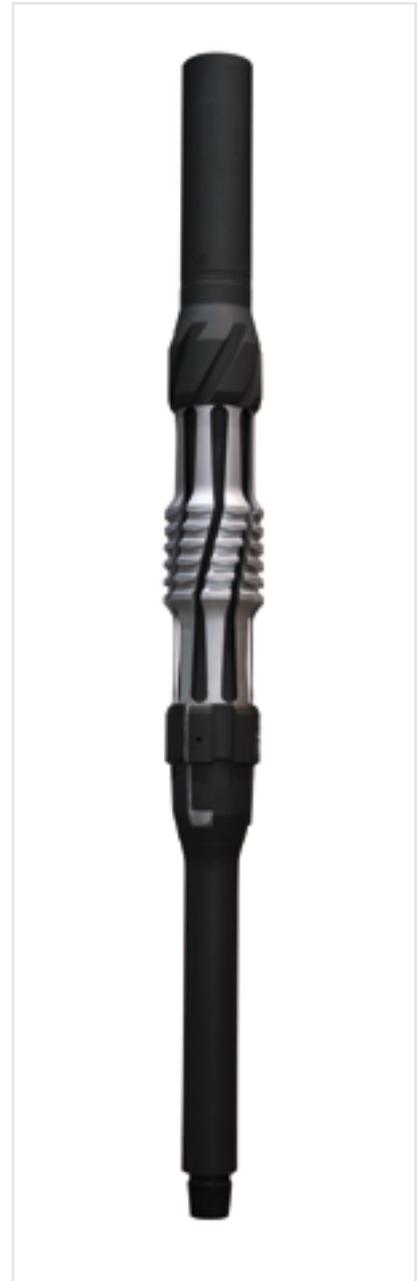
В устройстве не используются зажимы, болты, нарезные кольца, пружины или компоненты скребка, которые могут упасть в скважину.

Особенности

- Надежные компоненты
- Самоцентрирующийся фонарь с гибкими лопастями
- Применяется в обсадных колоннах/потайных обсадных колоннах всех стандартных размеров; в комплекте с оправочной фрезой для всех стандартных размеров полированных посадочных муфт
- Поставляется с дополнительными замками и муфтами под стандартные типоразмеры бурильных труб

Преимущества

- Удаление остатков цемента и бурового шлама, задигов, отложений на стенках труб
- Увеличение эффективности химической очистки
- Осуществление щеточной очистки обсадной колонны практически до подвески потайной обсадной колонны



ФРЕЗА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ЗАДИРОВ RIDGE BACK (RBVM)

Специализированные инструменты: инструменты для очистки обсадной колонны

Фреза для удаления задиры RIDGE BACK* является инструментом для очистки обсадной колонны, входящим в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO. Она используется в перфорированных обсадных трубах или хвостовике для удаления задиры от перфорации, обеспечивая тем самым безопасное прохождение оборудования для заканчивания скважины.

Отличительные черты

Уникальность фрезы для удаления задиры RIDGE BACK заключается в том, что ее можно отключить после завершения фрезерования/очистки, если предполагается проведение экстенсивного вращения перед подъемом инструмента из скважины. Устройство отключается путем сброса шара и перевода внутренней опорной муфты для снятия усиливающейся нагрузки с фрезерных ребер. В дальнейшем они остаются в утопленном положении и не касаются внутренних стенок трубы.

Полная циркуляция внутри устройства возможна до и после сдвига опорной муфты. Также, инструмент

используется для удаления материалов (например, плотных отложений) с внутренних стенок обсадной колонны/ потайной обсадной колонны и восстановления их полного внутреннего диаметра.

Использование инструмента

Для сбора мехпримесей, полученных в результате фрезерования, над устройством RIDGE BACK Burr Mill следует использовать, по крайней мере, один инструмент MAGNO BACK*. Дополнительно, следует рассмотреть возможность использования инструмента RAZOR BACK и устройства WELL PATROLLER над верхним инструментом MAGNO BACK. Максимальная скорость спуска и подъема инструмента из скважины составляет 150 футов/мин (46 м/мин). Если предполагается проводить вращение колонны на одной и той же глубине дольше 30 минут, рекомендуется отключить фрезу для удаления задиры RIDGE BACK. Для этого следует сбросить шар и приложить давление для перевода внутренней опорной муфты. Следует помнить, что повторное введение инструмента в действие невозможно.

Особенности

- Цельный корпус
- Очистка за счет вращения и движения трубы вверх/вниз
- Поставляется с дополнительными замками и муфтами под стандартные типоразмеры буровых труб
- Применяется в обсадных колоннах и потайных обсадных колоннах всех стандартных размеров
- Фрезерные ребра можно деактивировать путем сброса шара для того, чтобы минимизировать износ обсадной колонны во время периодов продолжительного вращения.

Преимущества

- Обеспечение наилучшей очистки ствола скважины после проведения перфорационных работ, когда требуется высокая степень гладкости внутренней поверхности обсадной колонны или потайной обсадной колонны в перфорированном интервале
- Полное удаление задиры от перфорации, что предотвращает повреждение оборудования заканчивания, включая механически раздвигаемые фильтры/трубы, которые используются при комплексных/сложных процедурах заканчивания



- Возможность отключения инструмента после окончания фрезерования/заканчивания с целью предотвращения изнашивания обсадной колонны

Принцип работы

В конструкции фрезы для удаления задигов RIDGE BACK предусмотрен цельный корпус для бурильных труб, а также три выдвижных фрезерных ребра, за счет которых обеспечивается полный контакт с внутренней поверхностью обсадной колонны/потайной обсадной колонны. Поверхность правой стороны фрезерного ребра имеет твердосплавное покрытие, поэтому усилие, создающееся при выдвижении, в сочетании с вращением в правую сторону обеспечивает удаление задигов от перфорации с внутренней поверхности трубы.

В нижней части инструмента находится закрепленная фрезерная муфта (Рис. 1), также с твердосплавным покрытием, которая предназначена для удаления части

задигов от перфорации до того, как выдвижные ребра снимут все оставшиеся неровности и внутренний диаметр трубы будет восстановлен. В верхней части инструмента расположен закрепленный муфтовый стабилизатор, обеспечивающий сбалансированную опору для фрезерных ребер.

Удаление задигов от перфорации происходит во время спуска и подъема инструмента из скважины в перфорированном интервале с заданной скоростью (10 футов/мин [3 м/мин]) и при рекомендуемой

скорости вращения 60 об/мин. При этом времени контакта фрезерных ребер с каждым перфорационным отверстием является достаточным для эффективного удаления всех задигов и придания гладкости внутренней поверхности трубы.



Рисунок 1. Закрепленная фрезерная муфта в нижней части инструмента



Рисунок 2. Задиры на внутренней поверхности НКТ до обработки с помощью фрезы для удаления задигов RIDGE BACK with RIDGE BACK* Burr Mill.

Эксплуатационные параметры

Диаметр инструмента, дюймы	Максимальная скорость вращения при сжатии, об/мин	Максимальная скорость вращения при напряжении (активированный инструмент), об/мин	Максимальная скорость вращения при напряжении (деактивированный инструмент), об/мин	Давление в деактивированном состоянии, фунты/кв.дюйм (бар)
7 – 8 ¹ / ₁₆	60	60	100	1,800 (124)
9 ⁵ / ₈ – 10 ³ / ₄	60	60	120	830 (57)

Это общие рекомендации, которые при необходимости могут пересматриваться в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

SWITCHBACK (SWB)

Специализированные инструменты: Инструменты для очистки обсадной колонны

Инструмент для очистки обсадной колонны SWITCHBACK* является универсальным и может использоваться в качестве скребка, щетки или фрезы. Инструмент может использоваться в составе КНБК при бурении последней секции скважины. Спуск нескольких инструментов в составе одной колонны обеспечивает очистку с помощью скребков или щеток, а также фрезерование, либо одновременное выполнение этих операций. Во время спуска и бурения вкладыши убираются в углубления в колонне. После достижения компоновкой проектной глубины инструмент SWITCHBACK активируется путем сброса шара и увеличения давления. После того, как шар пройдет через седло инструмента, компоненты выдвигаются для очистки.

Особенности

- Модульная конструкция обеспечивает применение инструмента в режиме очистки с помощью скребка, очистки с помощью щетки и фрезерования
- Прочная конструкция, рассчитанная на высокий крутящий момент, для использования в сложных условиях
- Лопасты убираются во время спуска
- Инструмент активируется с помощью сброса шаров с использованием запатентованной технологии шаровых седел
- Очищающее действие создается при вращении, усилие на ВД обсадной колонны прилагается магнитным отталкиванием вкладышей инструмента
- Конструкция внутреннего стабилизатора с зазорами обеспечивает увеличенную площадь байпасного сечения
- Инновационный механизм удерживания элементов конструкции

Применение

Инструмент SWITCHBACK может использоваться при применении фильтров для борьбы с пескопроявлением, при необходимости очистки зоны установки пакера или для фрезерования интервала перфорации. Надлежащее размещение инструмента в составе буровой КНБК обеспечивает очистку требуемой секции обсадной колонны и ее подготовку для последующих операций, при этом отсутствует необходимость выполнять дополнительные СПО для очистки обсадной колонны.

- Элементы фиксируются в активированном и неактивном состоянии.

Преимущества

- Устраняет необходимость в дополнительных СПО для очистки или фрезерования области размещения нижнего пакера для заканчивания после завершения бурения последней секции скважины
- Внедрение «спящего» режима (элементы конструкции убираются до активации) значительно сокращает риск образования отложений на лопастях инструмента во время бурения
- Запатентованная технология шарового седла обеспечивает возможность спуска нескольких инструментов, активируемых с помощью шаров одного диаметра, в составе одной колонны, что сокращает время работы буровой установки
- Обеспечивает удаление шламовых



подушек посредством комбинации гидравлического и механического воздействия, в частности, при использовании с буровым клапаном WELL COMMANDER*

- Большая проточная площадь байпасных каналов снижает колебания ЭЦП

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ УСИЛЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ Clutch-Type, Heavy-Duty MFCT (MFCT-HD)

Специализированные инструменты: инструменты для циркуляции жидкостей

Механически управляемый инструмент MultiFunction Circulating Tool (MFCT*) усиленной конструкции, входящее в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, является ценным предложением в тех случаях, когда необходимо произвести очистку глубоких скважинах с большим отходом от вертикали и/или необходимо начать и остановить операцию очистки в нескольких участках ствола скважины.

Применение

Данный инструмент представляет собой улучшенную версию устройства MFCT и подходит для использования в глубоких наклонно-направленных скважинах, где требуются более высокие значения скручивающих и осевых нагрузок. Устройство также применяется в тех случаях, когда необходимо зафиксировать циркуляционный инструмент данного типа в открытом/закрытом положении, например, при проведении гидравлических испытаний на герметичность потайной обсадной колонны на подвеске потайной обсадной колонны.

Механически управляемый инструмент MFCT усиленной конструкции обладает теми же функциями, что и первоначальный инструмент. Он позволяет достичь более высокой скорости циркуляции

в разные моменты времени в ходе очистки ствола скважины для выноса инородных частиц или при замещении раствора. Оно также позволяет увеличить скорость потока на подвеске потайной обсадной колонны в результате чего повышается скорость восходящего потока в кольцевом пространстве и улучшается очистка. Инструмент идеально подходит для скважин с малым диаметром потайной обсадной колонны, в которых операции очистки производятся перед спуском оборудования для заканчивания или испытательных колонн. Устройство может использоваться при разбуривании цемента и фрезеровании/полировке посадочных муфт в подвеске потайной обсадной колонны.

Использование данного инструмента также позволяет закачивать пакки с химреагентами и проводить эффективное замещение раствора в скважине. Кроме того, устройство обеспечивает вращение труб и циркуляцию выше потайной обсадной колонны при открытых промывочных отверстиях, защищая нижестоящую колонну от потенциально опасного крутящего момента. Когда устройство находится в открытом положении, вращаться может только колонна выше него. Когда устройство находится в закрытом положении, вращаться может вся колонна, при этом раствор направляется через долото или фрезу.

в закрытом положении при сжатии в целях предотвращения преждевременного открытия при спуске в скважину; может быть зафиксировано в открытом положении при натяжении в целях обеспечения возможности подъема инструмента с подвески потайной обсадной колонны при выполнении циркуляции на высокой скорости.

Преимущества

- Позволяет увеличить скорость потока на подвеске потайной обсадной колонны в целях повышения скорости раствора в кольцевом пространстве, таким



образом, улучшая очистку

- Позволяет закачивать пакки с химреагентами и производить эффективное замещение растворов в скважине
- Обеспечивает вращение труб и циркуляцию выше потайной обсадной колонны при открытых отверстиях, защищая нижестоящую колонну от потенциально опасного крутящего момента

Особенности

- Не требует сброса дротиков или шаров по бурильной колонне
- Цикл открытия/закрытия устройства в скважине может производиться столько раз, сколько необходимо, путем разгрузки и натяжения бурильной трубы
- Позволяет производить бурение/фрезерование при нахождении устройства в составе колонны
- Наличие внутреннего механизма фиксирования для вращения бурильной колонны выше инструмента при открытых циркуляционных отверстиях
- Может быть зафиксировано в

Принцип действия

Механически управляемый инструмент MFCT усиленной конструкции используется с подходящим устройством непроходного диаметра (оправочная фреза для подвески потайной обсадной колонны, подшипниковый переводник или стабилизатор), установленным ниже него, позволяя не прикладывать нагрузку на последующую часть колонны. Сброс шаров или дротиков по бурильной колонне не требуется, инструмент может использоваться в скважине столько раз сколько необходимо, путем разгрузки и натяжения бурильной колонны. При спуске в скважину, инструмент полностью вытянут, при этом вся циркуляция проходит через нижнюю часть бурильной трубы. В данном начальном положении, крутящий момент передается всей бурильной колонне. Установленные на устройстве срезные винты гарантируют, что оно не откроется преждевременно при спуске в скважину. Если срезные винты будут случайно срезаны под действием сил трения, устройство останется в закрытом положении и спуск может продолжаться без выполнения дополнительных действий.

При использовании механического фиксирующего устройства в инструменте MFCT усиленного типа, оператор спускает инструмент до посадки и прилагает требуемую нагрузку для срезки винтов. После этого внешний корпус устройства перемещается вниз на короткое расстояние, фиксируя устройство в закрытом положении. Затем колонна разгружается и снова натягивается, чтобы переместить внешний корпус вниз на полную длину хода и открыть устройство. Теперь через циркуляционные отверстия обеспечивается

высокая скорость циркуляции. При необходимости, инструмент может быть зафиксирован в положении с открытыми портами при подъеме. В этом положении вращение ниже инструмента также не передается. Для закрытия устройства колонна разгружается и снова натягивается, возвращая его в начальное закрытое положение. Инструмент может

открываться и закрываться столько раз, сколько потребуется, путем различных действий с колонной.

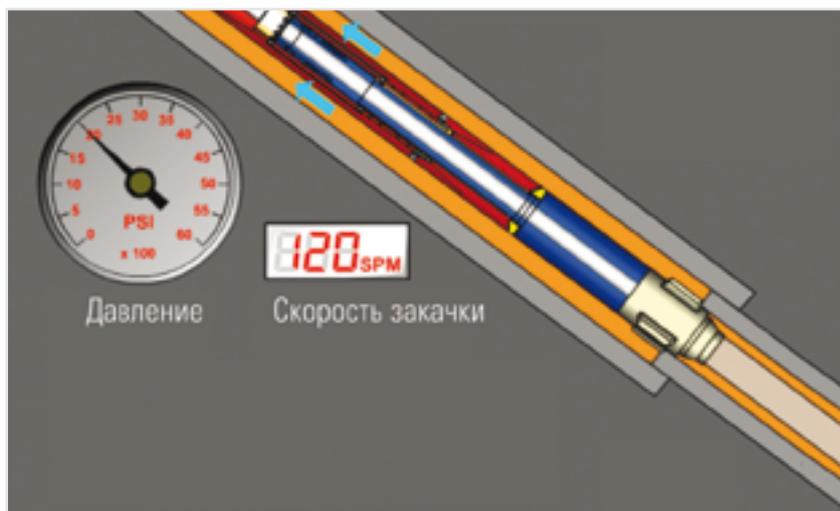


Рисунок 1. Разгрузить вес колонны на подвеску потайной обсадной колонны без циркуляции при нагрузке, достаточной для срезки срезного кольца, и открыть циркуляционные отверстия. Убедиться, что скорости циркуляции достаточно для фиксации инструмента в открытом положении.

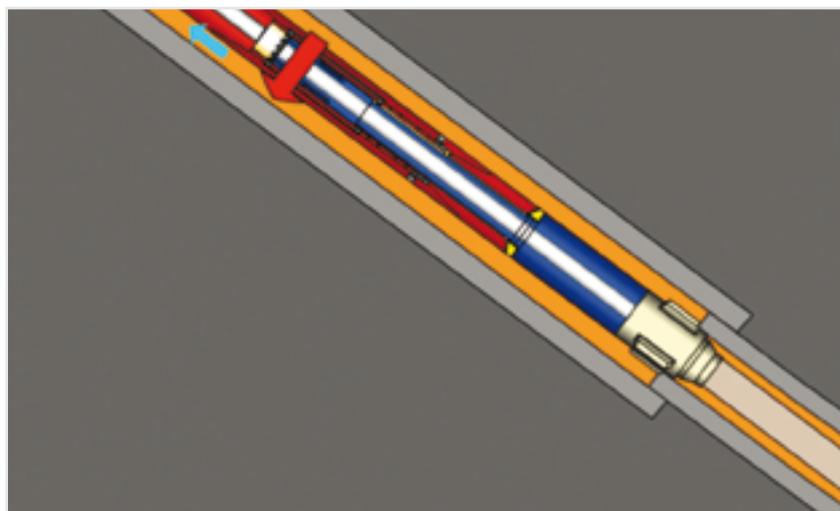


Рисунок 2. Разгрузить вес колонны на подвеску потайной обсадной колонны без циркуляции, чтобы открыть инструмент. Провести замещение кольцевого пространства бурильной/обсадной колонны и начать вращение колонны. Обратите внимание, что в данном положении механическое управление не задействовано и вращается только верхняя часть колонны.

Циркуляционный инструмент двойного действия Dual-Action Bypass Sub (DABS)

Специализированные инструменты: инструменты для циркуляции жидкостей

Инструмент DABS* (Dual-Action Bypass Sub), входящий в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, разработан для использования в составе оборудования очистки скважины, когда необходимо произвести промывку водоотделяющей колонны и противовыбросовых превенторов при спуске в скважину и/или подъеме из скважины. Инструмент также может использоваться в нижней части колонны в качестве перепускного клапана выше забойного двигателя или потайной обсадной колонны малого диаметра.

Отличительные черты

Устройство DABS позволяет осуществлять струйную промывку при спуске в скважину и/или подъеме из скважины.

Эксплуатационные параметры

Следует обратить внимание, что шары не обязательно сбрасывать при указанной сниженной скорости циркуляции. Данные показатели скорости должны соблюдаться только когда шар приближается к седлу (см. таблицу ниже).



во время прохождения через них. После этого внешние промывочные отверстия на устройстве закрываются для возобновления циркуляции и вновь открываются при подъеме инструмента из скважины, позволяя осуществлять струйную промывку.

Эксплуатационные параметры

Диаметр инструмента, дюймы	Скорость вращения	Максимальная скорость циркуляции при посадке шаров, галлоны/мин (баррели/мин)	Максимальная скорость циркуляции в открытом положении, баррели/мин
3 1/2 с высадкой внутрь	Предела нет	63 (1.5)	15
4 1/2 с высадкой внутрь	Предела нет	105 (2.5)	30
ХТМ50	Предела нет	105 (2.5)	30

Это общие рекомендации, которые при необходимости могут пересматриваться в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

Эксплуатация

Устройство DABS спускается в скважину в составе компоновки для очистки ствола скважины, автоматически заполняется через открытые отверстия и осуществляет циркуляцию/струйную промывку по мере необходимости (Рис. 1). При сбросе шара отверстия закрываются, после чего проводятся операции бурения или циркуляции. Сброс еще одного шара открывает отверстия для подъема устройства из скважины, что позволяет, при необходимости, выполнять циркуляцию/струйную промывку (Рис. 2).

Особенности

- Цельный прочный корпус
- Два ряда отверстий и два внутренних седла для шаров, которые могут перемещаться для открытия/закрытия отверстий
- Поставляется с наружным диаметром 4 3/4 и 6 1/2 дюймов
- Также поставляется в качестве 11- и 16-дюймового (279 и 406 мм) инструмента для промывки.

Преимущества

- Используется для струйной промывки противовыбросовых превенторов и водоотделяющих колонн
- Может использоваться для направления потока в обход забойных двигателей
- Может использоваться над трубой малого диаметра без возможности отвода или дренажа

Принцип действия

Устройство спускается в открытом положении для струйной промывки и очистки водоотделяющей колонны и противовыбросовых превенторов



Рисунок 1. Нижние отверстия закрываются путем сброса шара и подачи давления.



Рисунок 2. Верхние отверстия открываются путем сброса второго шара и подачи давления.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ Multi-Function Circulating Tool, Clutch-Type (MFCT)

Специализированные инструменты: инструменты для циркуляции жидкостей

Эффективность бурения зависит от поддержания чистоты скважины и отсутствия в ней инородных частиц. Механически управляемое Многофункциональный циркуляционный инструмент (MFCT), разработанное для использования в тех случаях, когда необходимо осуществить очистку скважины перед спуском испытательных колонн или компоновок для заканчивания, является ценным предложением.

Применение

Инструмент MFCT, входящий в пакет решений для повышения продуктивности скважины от

компании M-I SWACO, идеально подходит для скважин с малым диаметром потайной обсадной колонны, где очистка скважины производится перед спуском компоновок для заканчивания или испытательной колонны. Инструмент может использоваться при разбуривании цемента и фрезеровании/полировке полированных посадочных муфт в подвеске потайной обсадной колонны и обеспечивает вращение колонны выше потайной обсадной колонны при открытых отверстиях, при этом защищая нижестоящую колонну от потенциально опасного крутящего момента.

Особенности

- Не требует сброса шаров или дротиков по бурильной трубе
- Может использоваться в скважине столько раз, сколько требуется, путем разгрузки и натяжения бурильной трубы
- Позволяет производить бурение или фрезерование при нахождении инструмента в составе колонны
- Механическое управление позволяет производить вращение выше устройства при открытых циркуляционных отверстиях
- Применяется в обсадных колоннах и потайных обсадных колоннах всех стандартных диаметров

Преимущества

- Позволяет выполнять цикл открытия/закрытия столько раз, сколько необходимо без подъема инструмента из скважины, обеспечивая непосредственный контроль маршрута циркуляции
- Более точное закачивание раствора, чем при использовании традиционного циркуляционного патрубка, активируемого сбросом шаров
- Передает момент только выше циркуляционных отверстий, защищая нижнюю часть колонны от потенциально опасного крутящего

момента

- Увеличивает скорость потока в кольцевом пространстве

Принцип действия

Инструмент MFCT используется подобно компенсирующему переводнику, применяемому в ходе бурения. Инструмент с установленным срезным кольцом (усилие смещения от 7000 до 60000 фунтов [от 3175 до 27216 кг]), при спуске в скважину полностью вытянуто, циркуляция проходит через нижнюю часть бурильной колонны. Крутящий момент передается всей колонне (задействовано механическое управление). После первого ввода в действие инструмент упирается в стабилизатор или оправочную фрезу в требуемой точке (обычно выше потайной обсадной колонны малого диаметра), в результате чего внешняя муфта перемещается вниз, позволяя перенаправить поток.

После открытия инструмента через его отверстия может быть достигнута высокая скорость циркуляции. Крутящий момент вращения передается только выше циркуляционных отверстий (механическое управление не задействовано). Циркуляция восстанавливается внизу бурильной колонны путем подъема бурильной трубы, перемещения внешней муфты



вверх и повторного задействования механического фиксирующего устройства. Цикл открытия/закрытия инструмента может выполняться столько раз, сколько необходимо, без необходимости выполнения дорогостоящих подъемов инструмента из скважины, тем самым, позволяя бурильщику осуществлять непосредственный контроль за маршрутом циркуляции.

ПАТРУБОК ДЛЯ БАЙПАСНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ С ОТВЕРСТИЯМИ Ported Bypass Sub (PBS)

Специализированные инструменты: инструменты для циркуляции жидкостей

Инструмент Ported Bypass Sub помогает установить сообщение между раствором в бурильной колонне и кольцевом пространстве.

Применение

Инструмент Ported Bypass Sub, входящий в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, обычно устанавливается выше WELL PATROLLER, обеспечивая тем самым дополнительное средство уравнивания давления и потока раствора вокруг устройства в том случае, если при его подъема из скважины устройство будет забито инородными остатками. Инструмент WELL PATROLLER используется только в случае аварийной ситуации и открывается при необходимости.

Инструмент Ported Bypass Sub также может использоваться в качестве отводного патрубка бурильной трубы.

Принцип действия

Инструмент спускается в закрытом положении для открытия отверстий сбрасывается шар. После этого раствор может прокачиваться как через отверстия, так и ниже через инструмент.

Инструмент Ported Bypass Sub обеспечивает сообщение между бурильной колонной и кольцевым пространством.

Особенности

- Цельный равнопрочный корпус.

Преимущества

- Помогает установить сообщение между бурильной колонной и кольцевым пространством.

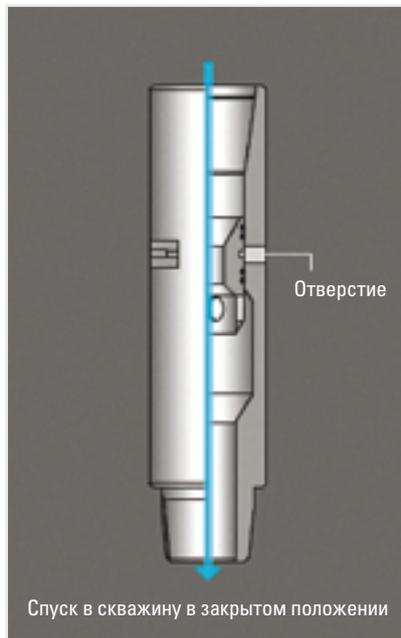


Рисунок 1. Инструмент Ported Bypass Sub спускается в скважину в закрытом положении.

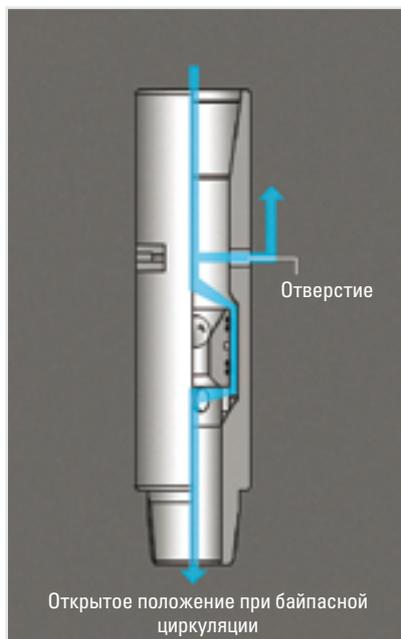


Рисунок 2. При подъеме из скважины, инструмент находится в открытом положении.



Многофункциональный циркуляционный инструмент Single-Action Bypass Sub (SABS)

Специализированные инструменты: инструменты для циркуляции жидкостей

Данный инструмент позволяет увеличить скорость потока в обсадной колонне выше переходника обсадной колонны или потайной обсадной колонны в тех случаях, когда установлена потайная обсадная колонна меньшего диаметра.

Применение

Инструмент SABS, входящий в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, используется для увеличения скорости потока в обсадной колонне выше потайной обсадной колонны или переходника обсадной колонны с потайной обсадной колонной меньшего диаметра; для размещения материалов по борьбе с поглощениями или других пачек в обход двигателя или приборов для измерений во время бурения; для увеличения скорости восходящего

потока в кольцевом пространстве с целью удаления скоплений шлама; или для струйной промывки устья скважины, противовыбросовых превенторов или водоотделяющих колонн.

Принцип действия

Инструмент спускается в скважину с закрытыми отверстиями. Для открытия отверстий сбрасывается шар и увеличивается подача насосов для выполнения циркуляции через отверстия устройства при более высокой скорости восходящего потока в кольцевом пространстве. Для закрытия отверстий сбрасывается второй шар, и циркуляция может быть продолжена через колонну ниже патрубка. После сбрасывания оба шара всегда остаются в седле.

Для повторного открытия и закрытия отверстий после первичного цикла можно использовать совместно два

инструмента SABS.

Инструмент SABS используется для увеличения скорости потока в обсадной колонне выше переходника обсадной колонны или потайной обсадной колонны.

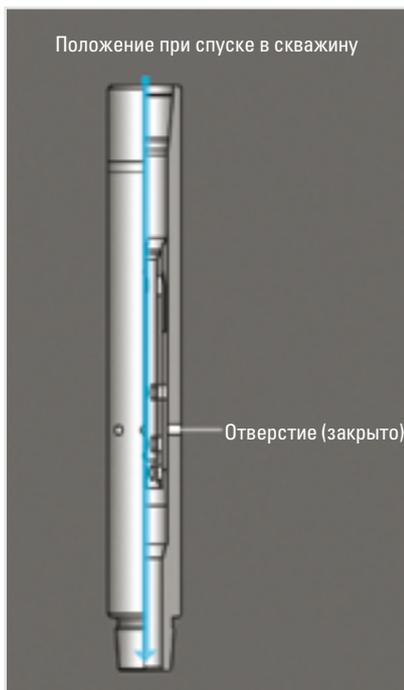


Рисунок 1. Когда при очистке ствола скважины необходимо открыть отверстия устройства, шар сбрасывается в седло и подается давление.

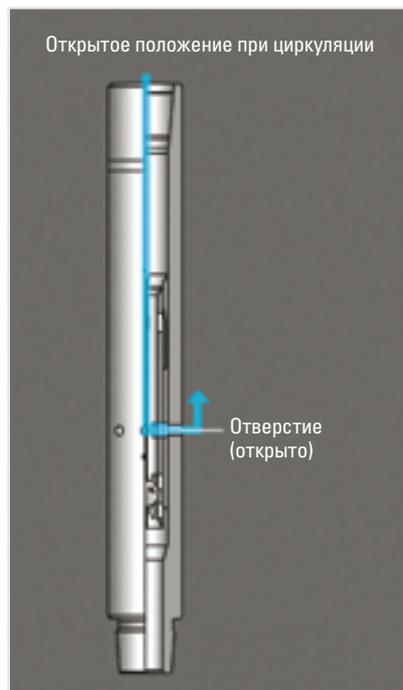


Рисунок 2. Теперь подача насосов может быть увеличена для выполнения циркуляции через отверстия инструмента при увеличенной скорости в кольцевом пространстве.

Особенности

- Цельный прочный корпус
- Шары всегда остаются в седле инструмента.

Преимущества

- При эксплуатации инструмента SABS (Single-Action Bypass Sub) для струйной промывки водоотделяющей колонны, устья скважины и/или противовыбросовых превенторов, использование муфт с большим наружным диаметром от 11 до 16 дюймов (279- 406мм) позволяет насадкам производить очистку ближе к профилю
- Для повторного открытия и закрытия отверстий после первичного цикла можно использовать два инструмента SABS в связке

WELL COMMANDER

Специализированные инструменты: инструменты для циркуляции жидкостей



Инструмент WELL COMMANDER представляет собой клапан, активируемый с помощью шаров и размещаемый над такими чувствительными компонентами КНБК, как инструменты для каротажа/измерений во время бурения, колонковые трубы и забойные двигатели. Инструмент обеспечивает байпасную циркуляцию для выполнения различных критически важных задач и снижения осложнений в процессе бурения. Инструмент WELL COMMANDER позволяет устранить проблемы, связанные с применением КНБК, конструкция которой накладывает ограничения на расход и скорость восходящего потока в кольцевом пространстве. Эти накладываемые КНБК ограничения также касаются размера и концентрации МБП или материалов для укрепления стенок ствола скважины, которые размещаются в зонах поглощения бурового раствора. Инструмент WELL COMMANDER позволяет проводить необходимые операции благодаря большой проточной площади в случае байпасной циркуляции раствора.

При этом может осуществляться до девяти циклов открытия/закрытия за один спуск.

Применение

Инновационный инструмент WELL COMMANDER используется в технологии укрепления стенок ствола скважины I-BOSS* для создания альтернативного направления циркуляции при размещении материала для укрепления стенок ствола скважины в проблемных зонах. При этом материалы не проходят через КНБК, ограничивающую их размер и концентрацию.

Размещение инструмента WELL COMMANDER над раздвижным расширителем или аналогичным активируемым с помощью шаров инструментом дает значительные преимущества. Инструмент WELL COMMANDER позволяет увеличить скорость восходящего потока в кольцевом пространстве во время бурения, направляя поток вокруг компонентов КНБК. Кроме того, он позволяет увеличить скорость восходящего потока в кольцевом пространстве во время замещения. Как правило, это делается для предотвращения образования или удаления шламовых подушек, более качественного замещения растворов или облегчения обратной циркуляции.

Инструмент используется как вспомогательное средство при наполнении или сливе бурильной колонны во время СПО для контроля давления поршневания / свабирования.

Клапан WELL COMMANDER может использоваться для размещения утяжеленного бурового раствора для глушения скважин при бурении на депрессии либо бурении с контролем давления.



Особенности

- Большая проточная площадь через многочисленные порты
- Вместимость шаровой ловушки BYPASS BALL CATCHER – до 18 шаров, что позволяет выполнить 9 полных циклов открытия/закрытия
- Открытие и закрытие портов осуществляется с помощью шаров одного размера
- Наличие изделий с наружным диаметром 5, 7, 8 1/4 и 9 1/2 дюйма для любых конфигураций бурильных колонн
- Отсутствие внутренних соединений
- Механизм активации инструмента фиксирует открытое или закрытое положение портов и изолирован от промывочных жидкостей
- Конструкция WELL COMMANDER и BYPASS BALL CATCHER оставляет доступ для шаров меньшего диаметра и/или ограниченный доступ для инструментов, спускаемых на каротажном кабеле, ниже клапана WELL COMMANDER даже после его активации
- Инструмент WELL COMMANDER экономит время работы буровой установки, сокращая продолжительность СПО/циркуляции.

Преимущества

- Благодаря большой проточной площади можно значительно

увеличить производительность насосов, чтобы повысить скорость восходящего потока в кольцевом пространстве для улучшенного выноса шламовых подушек

- Крупнозернистый материал для борьбы с поглощениями и для укрепления стенок ствола скважины может направляться в обход чувствительных скважинных буровых инструментов и легко размещаться в зоне поглощений
- Клапан обеспечивает закачку утяжеленных буровых растворов для глушения скважин при бурении на депрессии и бурении с контролем давления перед СПО
- Инструмент идеально подходит для улучшения очистки ствола скважины во время расширения, резки ствола скважины или отбора керна
- Инструмент позволяет поддерживать характеристики раствора при высоком расходе в любых колоннах для бурения или замещения
- Инструмент WELL COMMANDER помогает при наполнении или сливе бурильной колонны во время СПО для контроля давления поршневания /свабирования и для облегчения СПО путем снижения расхода жидкости
- Когда инструмент зафиксирован в открытом положении, небольшое количество раствора проходит



В инструменте WELL COMMANDER используются шары одного размера для открытия и закрытия портов



Открытые промывочные порты обеспечивают большую проточную площадь

через долото для его смазки. Если используется дополнительный изолирующий шар, 100% потока направляется через порты

Принцип работы

Инструмент WELL COMMANDER спускается или поднимается из ствола скважины с зафиксированными открытыми или закрытыми портами. Порты остаются в том же положении до момента активации инструмента WELL COMMANDER посредством сброса шара и увеличения давления для изменения положения промывочных портов. Затем активирующий шар попадает в боковой карман шаровой ловушки. Для открытия и закрытия портов в инструменте используются шары одного размера, при этом единственным ограничением является вместимость шаровой

ловушки (18 шаров/9 циклов). Когда инструмент заблокирован в открытом положении, можно сбросить дополнительный изолирующий шар КНБК меньшего диаметра, который установится в нижнем седле и направит 100% потока через порты. Затем этот шар выталкивается следующим активирующим шаром, который фиксирует инструмент в закрытом положении. Оба шара удерживаются шаровой ловушкой.

Байпасная шаровая ловушка удерживает шары с одной стороны внутреннего диаметра, что позволяет расположить другие активируемые с помощью шаров инструменты ниже ловушки, так как активирующие шары

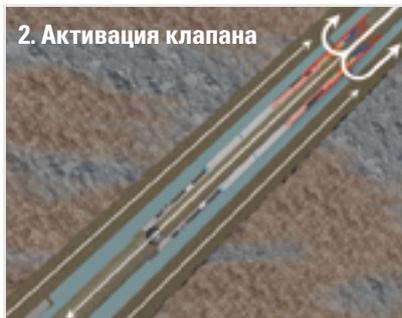
меньшего диаметра могут пройти через инструмент WELL COMMANDER и шаровую ловушку.





1. Посадка шара

Сбросить шар при наращивании и прокатать до инструмента. Шар устанавливается в седле. Подается давление



2. Активация клапана

Когда давление превышает давление активации, порты открываются и шар попадает в шаровую ловушку ниже инструмента



3. Начало циркуляции

Большая часть потока проходит через порты при пониженном давлении для увеличения подачи насоса, в то время как часть потока направляется через долото для обеспечения смазки



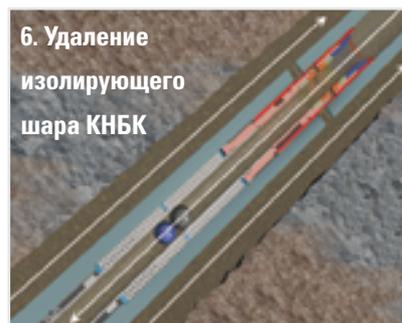
4. Изоляция КНБК

Дополнительный изолирующий шар может быть установлен в нижнем седле, чтобы предотвратить попадание в КНБК материалов по борьбе с поглощениями или для укрепления ствола скважины во время обработки пласта



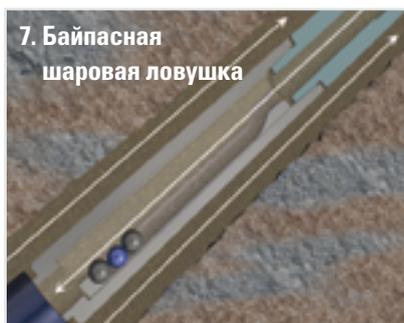
5. Закрытие клапана

Изолирующий шар КНБК удаляется, когда активирующий шар закрывает порты



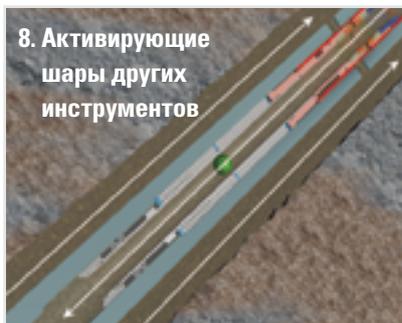
6. Удаление изолирующего шара КНБК

После приложения давления к активирующему шару, изолирующий шар КНБК и шар активации попадают в шаровую ловушку



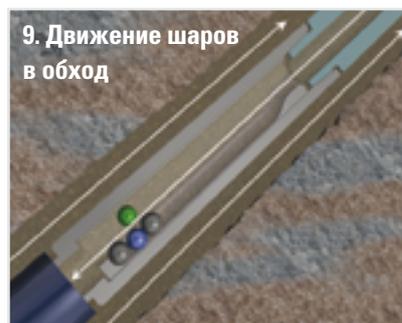
7. Байпасная шаровая ловушка

Байпасная шаровая ловушка удерживает активирующие шары и изолирующие шары КНБК у стенки клапана, обеспечивая высокую подачу насоса при минимальной потере давления и пропуская шары меньшего диаметра вниз



8. Активирующие шары других инструментов

Другие инструменты, активируемые путем сбрасывания шаров меньшего размера, могут быть расположены ниже инструмента Well Commander, так как эти шары не смогут привести его в действие



9. Движение шаров в обход

Шары, приводящие в действие другие инструменты, проходят через байпасную шаровую ловушку

WELL ISOLATION TOOL (WIT)

Специализированные инструменты: инструменты для циркуляции жидкостей

Инструмент WELL ISOLATION TOOL* представляет собой инструмент для циркуляции жидкостей, обеспечивающий изоляцию кольцевого пространства, который позволяет оператору изолировать ствол скважины от гидростатического либо искусственно создаваемого давления и выполнять циркуляцию при повышенном расходе. Такая возможность часто бывает необходима для контроля потерь бурового раствора в открытых интервалах перфорации или в необсаженных интервалах ствола скважины ниже инструмента.

Применение

Инструмент WELL ISOLATION TOOL позволяет использовать высокоскоростную циркуляцию для замещения бурового раствора в верхней части скважины, не повышая давление в нижней части. Данная технология наиболее эффективна при отсутствии точек установки, таких как подвеска потайной обсадной колонны, для стандартных активируемых с помощью веса инструментов для циркуляции жидкостей. Инструмент идеально подходит для операций, при которых ожидаются потери бурового раствора в открытых интервалах перфорации или в необсаженных интервалах ствола скважины ниже инструмента, а также для размещения над чувствительным к воздействию давления оборудованием, например –

изолирующими клапанами.

Принцип работы

Инструмент спускается в скважину зафиксированным в открытом положении, обеспечивая полный поток к долоту. В данной конфигурации внутренний байпас открыт, чтобы раствор в кольцевом пространстве мог быть направлен в обход внешней отклоняющей манжеты. При эксплуатации активирующий шар сбрасывается на седло, увеличение давления приводит к сдвигу срезных винтов и перемещению активирующей муфты. Это закрывает байпас внешней отклоняющей манжеты. После этого весь поток через колонну направляется через порты WIT над фильтрующим кожухом в верхнюю секцию кольцевого пространства. Инструмент обеспечивает изоляцию открытых перфорационных отверстий либо необсаженной секции ствола скважины ниже полнопроходной внешней отклоняющей манжеты от промывочной жидкости. Для выполнения обратной процедуры сбрасывается шар для деактивации и увеличивается давления для срезки другого комплекта винтов и смещения активирующей муфты, чтобы открыть байпас и направить поток к долоту. После этого инструмент WIT может быть поднят из скважины без свабиrowания.

Особенности

- Активация и деактивация посредством сброса шаров
- Два внутренних седла для шаров могут перемещаться для активации и деактивации инструмента
- Шары удерживаются на седлах внутри инструмента
- Профиль стабилизатора и фрезерной муфты обеспечивает отсутствие препятствий для движения внутри обсадной колонны и защищает направляющий кожух от

возможных повреждений

- Имеются типоразмеры 7, 9⁵/₈ или 10³/₄ дюйма
- Отсутствие ограничений по скорости вращения во время циркуляции.

Преимущества

- Повышение скорости восходящего потока в кольцевом пространстве с обеспечением защиты пласта или открытых перфорационных отверстий от чрезмерного давления



Specialized Tools: Circulating Tools: WELL ISOLATION TOOL (WIT)

поршневания / эквивалентной плотности циркуляции

- Встроенный байпасный канал вокруг внешней отклоняющей манжеты, изолирующей кольцевое пространство, предотвращает эффект поршневания/свабиrowания во время СПО
- Инструмент позволяет предотвратить поглощения раствора при статическом и динамическом давлении.

Junk Muncher (JM)

Специализированные инструменты: инструменты для удаления инородных частиц

Инструмент JUNK MUNCHER, входящий в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, используется для подтверждения эффективности операций по очистке ствола скважины. Он собирает крупные частицы мехпримесей, произведенных при фрезеровании обсадной колонны или резке окон. Инструмент также может собирать мехпримеси, ограничивающие внутренний диаметр перфорированной колонны.

Отличительные черты

Инструмент JUNK MUNCHER подходит для спуска после операций фрезерования обсадной колонны или резки окна для сбора крупных частиц мехпримесей, производимых в ходе этих операций, которые невозможно удалить другим способом. Он также подходит для использования в уже перфорированных трубах для очистки или удаления мехпримесей, ограничивающих внутренний диаметр труб, и сбора твердых частиц, который невозможно удалить из скважины другим способом.

Возможна поставка подходящего фрезерного профиля для обработки полированных муфт подвески потайной обсадной колонны. Вместимость инструмента и возможность байпасной циркуляции жидкостей максимизированы благодаря использованию в нижней части инструмента меньшего упорного нипельно-муфтового

Особенности

- Цельный корпус с муфтами-переводниками
- Доступны встроенная фреза для обработки подвески потайной обсадной колонны или фреза для твердых частиц
- Доступна направляющая фреза.

Преимущества

- Разработан для удаления больших твердых частиц из скважины через большие впускные отверстия
- Спускается в ходе операции очистки или в ходе специальной СПО для удаления твердых частиц
- При спуске ниже устройства WELL PATROLLER инструмент пропускает мелкие инородные частицы, которые затем собираются инструментом Well patroller.

соединения с большим крутящим моментом.

Принцип действия

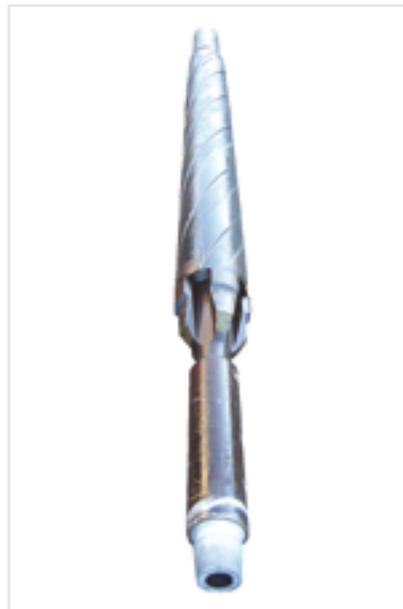
Емкость для сбора представляет собой трубу большого наружного диаметра с отверстиями, позволяющими инородным частицам, шламу и мелким частицам цемента проходить через них и вымываться из скважины. Большие твердые частицы, попадающие в емкость для сбора, удерживаются и не выпускаются снизу обратными створчатыми клапанами, которые открываются потоком и закрываются пружинами.

Инструмент может собирать значительный объем больших твердых частиц. При наличии чрезмерно больших твердых частиц, можно провести операции размалывания/перемалывания для уменьшения их размера.

Эксплуатация

Устройство JUNK MUNCHER может спускаться в комбинированной буровой колонне для сбора твердых частиц в большей обсадной колонне, или непосредственно над фрезой или долотом для сбора больших твердых частиц с забоя. Долото или фреза вымывает твердые частицы вверх в улавливающее устройство.

Когда встроенная фреза для обработки подвески потайной обсадной колонны разгружается на полированную муфту подвески, она может использоваться для



JUNK MUNCHER может спускаться во время операции механической очистки ствола скважины перед заканчиванием или в ходе специальной СПО для удаления твердых частиц

обработки верхней части муфты. При необходимости полирующая фреза может быть спущена ниже инструмента для очистки внутренней поверхности полированной посадочной муфты. JUNK MUNCHER спускается на максимальной спуско-подъемной скорости в 150 футов/мин (46 м/мин), не имея ограничений по сравнению с другими инструментами компоновки.



Эксплуатационные параметры

Нипель (диаметр), дюйм	Максимальная скорость вращения при натяжении, об/мин	Максимальная скорость вращения при сжатии, об/мин	Максимальная нагрузка на инструмент при вращении, фунты (кг)
3 1/2 с высадкой внутрь	100	60	5,000 (2,268)
4 1/2 с высадкой внутрь	120	90	10,000 (4,536)
5 1/2 с замками NK DSTJ	120	90	10,000 (4,536)

Это общие рекомендации, которые при необходимости могут пересматриваться в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

MAGNOSHOE (MSHOE)

Специализированные инструменты: инструменты для удаления инородных частиц

Магнит MAGNOSHOE* спроектирован для извлечения остатков нестандартной формы, упавших на забой скважины, которые невозможно направить с помощью обратного потока в кольцевое пространство через канал стандартного магнита бурильной колонны. Спроектированный с применением самых современных технологий, инструмент обеспечивает простоту и эффективность любых операций по подготовке ствола скважины к эксплуатации.

Применение

Инструмент MAGNOSHOE может использоваться в любой ситуации, при котором крупные металлические остатки скапливаются на забое скважины или сверху других элементов ствола скважины. Так как крупные остатки трудно раздробить и поднять на поверхность с обратным потоком промывочной жидкости, их необходимо извлекать механическим способом. Инструмент используется

при выполнении любых операций по подготовке ствола скважины, таких как замещение раствора, ловильные работы или спуск инструментов для очистки. Инструмент легко размещается на торце компоновки.

Принцип работы

Инструмент MAGNOSHOE спускается в скважину на конце рабочей колонны. Для предотвращения скопления остатков при спуске в скважину на инструмент наносится защитное гелевое покрытие. Инородные частицы вытесняют гель с области контакта с поверхностью под действием магнитного поля, чтобы извлекаемый фрагмент оказался под воздействием магнита. После этого фрагмент удерживается магнитом до момента извлечения на поверхность. После подъема инструмента с остатками из скважины MAGNOSHOE можно легко демонтировать с колонны и переместить для подготовки к следующей операции.

Особенности

- Магнит из редкоземельных металлов, полностью укрытый кожухом
- Компоненты магнитов рассчитаны на температуру 480°F (250°C)
- Направленные циркуляционные порты
- Простая конструкция из трех элементов
- Модульный защитный кожух.

- Защитный кожух может быть заменен на буровой установке для увеличения площади поверхности захвата с учетом различного количества, размера и формы остатков
- Инструмент легко очищается на буровой установке для последующих спусков

Преимущества

- Магнитная решетка высокой мощности может удерживать мусор нестандартной формы
- Компоненты магнитов рассчитаны на температуру 480°F (250°C)
- Слив жидкости из бурильной колонны не препятствует удержанию мусора



MAGNOSTAR (MSTAR)

Специализированные инструменты: инструменты для удаления инородных частиц

Магнит MAGNOSTAR* спроектирован специально для удаления больших объемов инородных частиц в составе высокомоментных колонн. Магнит MAGNOSTAR обладает большой площадью магнитной поверхности для извлечения значительных объемов мехпримесей, когда одной циркуляции для этого недостаточно.

Применение

Инструмент MAGNOSTAR подходит для выполнения различных операций, включая замещение, очистку ствола после проведения перфорационных работ, подготовку к гидроразрыву, многопластовое заканчивание, фрезерование, горение, ловильные работы и сложные процедуры заканчивания. Инструмент рекомендуется использовать при каждой операции, предполагающей наличие больших объемов мехпримесей.

Особенности

- Цельный корпус, отсутствуют внутренние соединения
- Дополнительный выделенный путь потока для предотвращения ограничений потока при заполнении инструмента инородными остатками
- Закрепленный муфтовый стабилизатор на муфтовом конце обеспечивает зазор во время подъема из скважины
- Материалы покрытия совместимы с материалами обсадной колонны для снижения ее износа
- Уникальный запатентованный метод механической фиксации магнитов
- Имеются варианты типоразмера и веса, соответствующие стандартным обсадным колоннам/потайным обсадным колоннам (от 13 до 7 дюймов.)

Принцип работы

Магнит MAGNOSTAR спускается в скважину в составе рабочей колонны в сочетании с другими инструментами для очистки ствола скважины. Магнит можно вращать и расхаживать, не опасаясь повреждения обсадной колонны и самого инструмента. Лопастки на кожухе обеспечивают большую проточную площадь для направления потока жидкости в обход инструмента. Закрепленный муфтовый стабилизатор на муфтовом конце обеспечивает зазор между инструментом и стенкой обсадной колонны для сбора мусора при подъеме из скважины. Имеются варианты типоразмера и веса, соответствующие стандартным обсадным колоннам/потайным обсадным колоннам.

Преимущества

- Потенциальная грузоподъемность при извлечении мехпримесей составляет 200 фунтов (91 кг)
- Магниты высокой прочности из редкоземельных металлов рассчитаны на температуру 350°F (177°C)
- Магниты съемные для обеспечения возможности осмотра корпуса
- В конструкции используются высокомоментные соединения класса premium
- Отсутствие ограничений потока ниже инструмента обеспечивает свободный доступ к магнитам
- Извлеченные инородные частицы легко удаляются на буровой установке



MAGNOSTAR HEAVYDUTY (MSTAR HD)

Специализированные инструменты: инструменты для удаления инородных частиц

Магнит MAGNOSTAR HD* спроектирован специально для удаления больших объемов инородных частиц в составе высокомоментных колонн. Магнит MAGNOSTAR обладает большой площадью магнитной поверхности для извлечения значительных объемов мехпримесей, когда одной циркуляции для этого недостаточно. Версия MAGNOSTAR HD оснащена фрезерующими кольцами на муфтовом и ниппельном соединениях для более агрессивного воздействия.

Применение

Инструмент MAGNOSTAR HD подходит для выполнения различных операций, включая замещение, очистку ствола после проведения перфорационных работ, подготовку к гидроразрыву, многопластовое заканчивание, фрезерование, прострелку, ловильные работы и сложные процедуры заканчивания. Инструмент рекомендуется использовать при каждой операции, предполагающей наличие больших объемов мехпримесей.

Особенности

- Цельный корпус, отсутствуют внутренние соединения
- Дополнительный выделенный путь потока для предотвращения ограничений потока при заполнении инструмента инородными остатками
- Закрепленный муфтовый стабилизатор на муфтовом конце обеспечивает зазор во время подъема из скважины
- Материалы покрытия совместимы с материалами обсадной колонны для снижения ее износа
- Уникальный запатентованный метод механической фиксации магнитов
- Верхнее и нижнее фрезерующие кольца
- Имеются варианты типоразмера и веса, соответствующие стандартным обсадным колоннам/потайным обсадным колоннам (от 13³/₈ до 7 дюймов.)

Принцип работы

Магнит MAGNOSTAR HD спускается в скважину в составе рабочей колонны в сочетании с другими инструментами для очистки ствола скважины. Магнит можно вращать и расхаживать, не опасаясь повреждения обсадной колонны и самого инструмента. Лопастки на корпусе обеспечивают большую проточную площадь для направления потока жидкости в обход инструмента. Закрепленный муфтовый стабилизатор на муфтовом конце обеспечивает зазор между инструментом и стенкой обсадной колонны для сбора остатков при подъеме из скважины. Фрезерующие кольца позволяют инструменту измельчать крупные фрагменты инородных частиц ниже или выше магнита. Имеются варианты типоразмера и веса, соответствующие стандартным обсадным колоннам/потайным обсадным колоннам.

Преимущества

- Потенциальная грузоподъемность при извлечении мехпримесей составляет 200 фунтов (91 кг)
- Магниты высокой прочности из редкоземельных металлов рассчитаны на температуру до 350°F (177°C)
- Магниты съемные для обеспечения возможности осмотра корпуса
- В конструкции используются высокомоментные соединения класса premium
- Отсутствие ограничений потока ниже инструмента обеспечивает свободный доступ к магнитам
- Извлеченные инородные частицы легко удаляются на буровой установке
- Крупные фрагменты инородных частиц могут измельчаться с помощью фрезерующих колец



MAGNOSWEEP II (MSWEEP II)

Специализированные инструменты: инструменты для удаления инородных частиц

Магнит MAGNOSWEEP* II спроектирован для извлечения больших объемов мехпримесей для надлежащей очистки ствола скважины. Магнит обладает большой площадью магнитной поверхности и дискретными проточными каналами, что позволяет сочетать высокую мощность магнитов и большой объем извлекаемых примесей. Инструмент может использоваться в составе большинства компоновок для бурения/фрезерования/полировки либо в составе бурильной колонны во время подготовки скважины.

Применение

Магнит MAGNOSWEEP II спускается в скважину в составе рабочей колонны во время очистки для сбора и извлечения мехпримесей. Также инструмент может использоваться как компонент буровых компоновок для обсаженных скважин, включая компоновки для фрезерования и полировки. Магнит MAGNOSWEEP II рекомендуется использовать при каждой операции, предполагающей

наличие больших объемов мехпримесей. В число таких операций может входить замещение, перфорационные работы, подготовка к гидроразрыву, фрезерование, прострелка, ловильные работы, а также многоступенчатое заканчивание или сложные процедуры заканчивания. Инструмент можно вращать и расхаживать, не опасаясь повреждения обсадной колонны или других инструментов.

Принцип работы

Магнит MAGNOSWEEP II устанавливается в составе рабочей колонны как стандартный инструмент. Для инструмента не предусмотрено предельное значение частоты вращения, он может вращаться с частотой вращения, стандартной для буровых работ. Лопастки на корпусе обеспечивают большую проточную площадь для направления потока раствора в обход инструмента, стабилизаторы обеспечивают зазор между кожухом инструмента и стенкой обсадной колонны.

Особенности

- Компактная конструкция
- Цельный корпус
- Магниты высокой прочности из редкоземельных металлов
- Закрепленный муфтовый стабилизатор обеспечивает зазор во время подъема из скважины
- Дополнительный выделенный путь потока для предотвращения ограничений потока при заполнении инструмента инородными остатками

Преимущества

- Магниты съемные для обеспечения возможности осмотра корпуса
- Извлеченные инородные частицы легко удаляются на буровой установке
- Магниты рассчитаны на температуру до 350°F (177°C)
- Каналы для извлечения остатков обеспечивают сбор больших объемов мехпримесей черных металлов



SWITCHBACK MAGNET (SWBM)

Специализированные инструменты: инструменты для удаления инородных частиц

Инструмент SWITCHBACK* MAGNET может спускаться в скважину в выключенном состоянии в качестве неотъемлемой части КНБК для бурения или фрезерования. Магниты инструмента активируются, когда это необходимо, с помощью сбрасываемого шара, после чего инструмент начинает сбор мехпримесей черных металлов из ствола скважины. Это позволяет инструменту осуществлять сбор металлических остатков в определенных зонах, например, в зоне просверленного окна или выше. Сбор материала не производится во время спуска, а также во время фрезерования или бурения, как это происходит при использовании стандартных магнитов.

Применение

Инструмент SWITCHBACK MAGNET рекомендуется использовать при каждой операции, предполагающей образование мехпримесей черных металлов в стволе скважины. В число таких операций входит высверливание отверстий в обсадной колонне, внутрискважинном оборудовании - пакерах, НКТ либо фрезерование остатков, образовавшихся в скважине, при резке боковых стволов или стандартном бурении

Принцип работы

Инструмент SWITCHBACK MAGNET используется в составе

рабочей колонны для бурения или фрезерования. Инструмент спускается в скважину, когда магниты неактивны (выключены). После завершения бурения/фрезерования на проектной глубине сбрасывается активирующий шар. Если в составе рабочей колонны используется несколько инструментов SWITCHBACK MAGNET, сброс шара приведет к одновременной активации всех инструментов. После установки шара на седло давление увеличивается до рекомендуемого значения для срабатывания инструмента и активации магнитов. Если в составе одной рабочей колонны используется несколько инструментов SWITCHBACK MAGNET, процесс повышения давления повторяется, пока не будут активированы все инструменты. После этого шар улавливается с помощью шаровой ловушки BYPASS BALL CATCHER, размещенной под нижним инструментом SWITCHBACK MAGNET. После активации инструмент SWITCHBACK MAGNET извлекается из скважины, собирая во время подъема мехпримеси черных металлов. На поверхности инструмент помещается на расстоянии от роторного стола для удаления собранных мехпримесей и очистки. Для отключения магнита и сброса извлеченных примесей необходимо нажать кнопку сброса. После этого инструмент SWITCHBACK MAGNET готов к повторному спуску в скважину.

шары и пропускает шары меньшего диаметра, что позволяет использовать в составе этой же колонны другие инструменты, активируемые с помощью шаров

Особенности

- Инструмент активируется в скважине посредством сброса шара, с помощью запатентованной технологии шарового седла
- Цельный корпус без внутренних соединений
- Муфтовые стабилизаторы свободного вращения, независимые от вращения бурильной колонны
- Выключение инструмента после подъема на поверхность выполняется с помощью кнопки сброса
- Шаровая ловушка BYPASS BALL CATCHER спускается перед инструментом для улавливания шара(ов)
- Шаровая ловушка BYPASS BALL CATCHER удерживает активирующие

Преимущества

- Сбор мехпримесей черных металлов осуществляется при движении инструмента от забоя к устью скважины, а не во время спуска
- Муфтовые стабилизаторы не вращаются во время вращения бурильной колонны, что снижает износ обсадной колонны
- Возможно последовательное использование нескольких инструментов SWITCHBACK MAGNET либо совместное использование со скребком



- SWITCHBACK или фрезой SWITCHBACK Mill, при этом все инструменты будут активироваться с помощью одного шара
- Фрезерующие кольца обеспечивают измельчение крупных фрагментов остатков для выноса с мощью циркулирующего потока в обход инструмента
- Инструменты SWITCHBACK MAGNET генерируют слабое магнитное поле и не создают помех для сигнала системы измерений во время бурения (MWD)

WELL PATROLLER (WP)

Специализированные инструменты: инструменты для удаления инородных частиц

Внутрискважинный фильтр WELL PATROLLER*, входящий в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, является передовым инструментом для подготовки ствола скважины, разработанным для использования на этапе перед заканчиванием скважины/испытанием пластов при помощи бурового инструмента, когда требуется высокая степень чистоты и ее подтверждение.

Применение

Инструмент WELL PATROLLER спроектирован для спуска в составе рабочей колонны для замещения. Он используется в конце операции замещения, осуществляя фильтрацию раствора для заканчивания в скважине во время подъема и тем самым подтверждая чистоту скважины. Предназначен для спуска в скважину вместе с такими инструментами по очистке ствола как щетка BRISTLEBACK, скребок RAZORBACK и MAGNOSTAR, а также инструментами для циркуляции жидкости WELL COMMANDER или MULTI-FUNCTION CIRCULATING TOOL (MFCT).

Инструмент WELL PATROLLER также может использоваться в компоновке гидромониторной промывки для очистки противовыбросового оборудования. При использовании в составе колонны для очистки ствола скважины инструмент WELL PATROLLER размещается в обсадной колонне ниже устья для улавливания инородных частиц, вымытых из полостей противовыбросового преентора.

Принцип работы

При спуске колонны в скважину, отклоняющая/счищающая манжета очищают внутреннюю поверхность обсадной колонны и направляют раствор через WELL PATROLLER от забоя.

(Рис. 1) После спуска в скважину выполняется стандартная процедура замещения, при которой жидкость в кольцевом пространстве проходит между корпусом и фильтрующей сеткой. После завершения циркуляции и подъема рабочей колонны из скважины фильтрующий кожух/скребок очищают внутреннюю поверхность обсадной колонны и направляют поток в секцию фильтрующих сеток. Так как овальные клапаны закрыты, вся жидкость проходит через фильтры, и все остатки задерживаются сетками фильтра.

(Рис. 2) Если замещение было выполнено правильно, инструмент WELL PATROLLER должен уловить небольшое количество материала, что станет подтверждением тщательной очистки обсадной колонны и ее готовности к заканчиванию.

Инструмент WELL PATROLLER необходимо разместить так, чтобы он не проходил через разбуриваемые устройства, например, посадочные муфты. Инструмент необходимо размещать как минимум на 30 футов (9м) выше бурового долота/фрезы. Спуск производить на максимальной спуско-подъемной скорости в 150 футов/мин (46 м/мин). Обратная циркуляция через инструмент WELL PATROLLER возможна, однако рекомендуется производить циркуляцию одного объема скважины задолго до выполнения обратной циркуляции.



Эксплуатационные параметры

Типоразмер инструмента (обсадной колонны), дюймы	Максимальная скорость вращения при натяжении, об/мин	Максимальная скорость вращения при сжатии, об/мин	Максимальная нагрузка на инструмент при вращении, фунты (кг)
4 1/2 – 5 1/2	90	60	5,000 (2,268)
6 5/8 – 8 5/8	100	60	10,000 (4,536)
9 5/8 – 13 3/8	120	90	15,000 (6,804)

Это общие рекомендации, которые при необходимости могут пересматриваться в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

Особенности

- Применяется в обсадных колоннах и потайных обсадных колоннах всех стандартных размеров
- Не используются шары/дротики для активации
- Для эффективной фильтрации остатков применяются сетки с размером ячеек 600 микрон
- Клапаны почкообразной формы позволяют более крупным инородным частицам попадать в инструмент
- Большие участки для прохождения потока через инструмент
- Может переоснащаться в полевых условиях
- Предохранительные мембраны обеспечивают спуск давления, если фильтр заполнен или забит

Преимущества

- Не используются шары/дротики для прокачивания вниз по буровым трубам
- Инструмент приводится в действие при подъеме и спуске
- Позволяет производить фрезерование и разбуривание с инструментом WELL PATROLLER в составе колонны
- Инструмент позволяет выполнить очистку ствола скважины и подтвердить эффективность очистки
- Возможен спуск нескольких инструментов в составе одной колонны

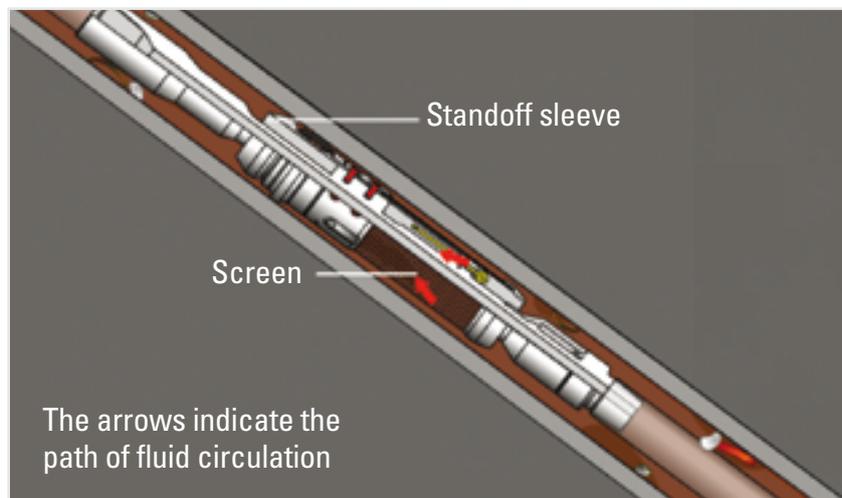


Figure 1. Running in hole, wiping the ID of the casing.

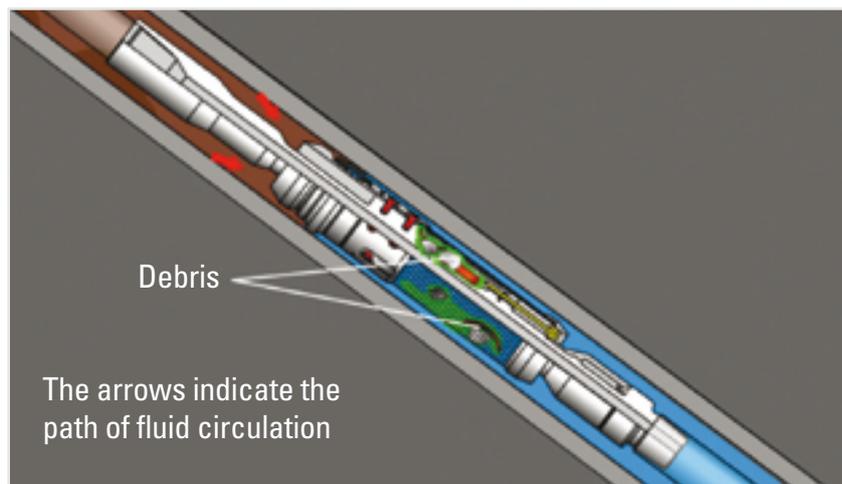


Figure 2. Pulling out of the hole, collecting residual debris.

WELL PATROLLER СЕРИИ 500

Специализированные инструменты: инструменты для удаления инородных частиц

Внутрискважинный фильтр WELL PATROLLER*, входящий в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, является передовым инструментом для подготовки ствола скважины, разработанным для использования на этапе перед заканчиванием скважины/испытанием пласта испытателем на трубах, когда требуется высокая степень чистоты и ее подтверждение. В инструменте серии 500 SERIES используются надежные откидные клапаны в сборе и более жесткая конструкция фильтра, чем в предыдущих моделях WELL PATROLLER.

Применение

Инструмент спроектирован для использования в составе колонн очистки и выполняет очистку ствола скважины посредством фильтрации остатков из кольцевого пространства через проволочную сетку. Обычно используется в сочетании с инструментами MFCT* (Multi-Functional Circulating Tool), RAZORBACK* и BRISTLEBACK*, либо другими инструментами для очистки ствола скважины. В этом случае инструмент WELL PATROLLER 500 SERIES подтверждает степень чистоты скважины после замещения. Инструмент также часто устанавливается в обсадной

колонне ниже колонной головки во время очистки водоотделяющей колонны и струйной промывки противовыбросовых превенторов, чтобы собрать любые инородные частицы, упавшие в скважину.

Принцип работы

При спуске колонны в скважину, отклоняющая/счищающая манжета очищают внутреннюю поверхность обсадной колонны, удаляя налипшую корку (раствор на углеводородной основе, барит, цемент и намагниченные стальные частицы).

Операция замещения производится по стандартной программе путем прокачки жидкости через колонну труб, корпус WELL PATROLLER 500 SERIES и обратно вверх между корпусом и отклоняющей манжетой. После завершения циркуляции буровая колонна поднимается, отклоняющая/счищающая манжета очищают внутреннюю поверхность обсадной колонны и направляют жидкость в кольцевом пространстве в инструмент. Жидкость проходит через проволочный фильтр, в результате чего улавливаются оставшиеся в скважине инородные частицы. Выполняя двойную функцию, инструмент WELL PATROLLER 500 SERIES сначала производит очистку, а затем подтверждает эффективность операции очистки.

Особенности

- Применяется в обсадных колоннах и потайных обсадных колоннах всех стандартных размеров
- Не используются шары/дротики для активации
- Повышена прочность корпуса
- Сетка 0,025-дюйм. (0,6-мм) для отфильтровывания мелких частиц
- Откидные клапаны позволяют крупным фрагментам остатков попадать в инструмент
- Все крепления расположены внутри
- Вместимость инструмента – 12,72 галлона инородных частиц
- Большие участки для прохождения потока через инструмент, несмотря

- на то, что фильтрующий кожух контактирует с внутренней поверхностью обсадной колонны
- Может переоснащаться в полевых условиях
- Предохранительные мембраны обеспечивают спуск давления в том случае, если инструмент полностью заполняется непроницаемым материалом, образующимся при струйной промывке ПВП, для сбора любых остатков, падающих в скважину

Преимущества

- Инструмент приводится в действие при подъеме и спуске
- Позволяет производить



фрезерование и разбуривание с инструментом в составе колонны

- Позволяет избежать эффект давления поршневания/свабирования
- Инструмент выполняет две функции: сначала производит очистку, затем подтверждает эффективность операции очистки
- Возможен спуск совместно двух или трех инструментов

WELL PROTECTOR (WPR)

Специализированные инструменты: инструменты для удаления инородных частиц

Тщательная очистка устья скважины и противовыбросовых превенторов скважин, часть которых находится на поверхности, должна включать извлечение вредных инородных частиц, оставшихся в скважине.

Применение

Инструмент WELL PROTECTOR*, входящий в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, извлекает материалы, оставшиеся в скважине после очистки противовыбросовых превенторов и устья скважины и/или эксплуатационных испытаний плашек превенторов. Он действует как резервное устройство для извлечения инородных частиц, не выносимых из скважины или падающих вглубь скважины downward into the well.

Принцип действия

Инструмент спускается непосредственно под устьем скважины внутри обсадной колонны в ходе струйной промывки противовыбросовых превенторов и устья скважины или эксплуатации плашек превенторов. Может размещаться в обсадной колонне во время операций по очистке водоотделяющей колонны или при подъеме защитных вкладышей/втулок.

Инструмент оборудован 6-футовым (2-метровым) проволочным фильтром большой вместимости, отфильтровывающим мелкие и крупные частицы инородных частиц, попадающих в него. Скругленный стыковочный ниппель в нижней части служит направлением и оборудован большим клапаном для простоты удаления собранных материалов. Выше фильтра расположен фильтрующий кожух и направляющий элемент с отверстиями, гарантирующий, что все инородные частицы собираются, а не падают снаружи инструмента.

Инструмент WELL PROTECTOR оборудован встроенным переводником бурильной трубы для элеваторов и клиновых захватов и 4 -дюймовой (114 мм) муфтой с высаженными концами (NC 50).

Особенности

- Большая вместимость для сбора инородных частиц/твердых частиц
- Сетка 0,025-дюйм. (0,635-мм) отфильтровывает мелкие частицы
- Фильтрующий кожух предотвращает прохождение инородных частиц в обход устройства
- Встроенный переводник бурильной колонны
- Может переоснащаться в полевых условиях

Преимущества

- Применяется в обсадных колоннах всех стандартных размеров, расположенных непосредственно под устьем скважины.
- Прост в эксплуатации и переоснащении, может быть использован несколько раз без необходимости проведения наземного техобслуживания и осмотра.



WELL SCAVENGER (WS)

Специализированные инструменты: инструменты для удаления инородных частиц

Инструмент вакуумной очистки от инородных частиц WELL SCAVENGER* спроектирован специально для улавливания и удаления остатков из скважины. Инструмент может использоваться в сочетании с магнитами или фильтров для улавливания твердых частиц для повышения эффективности извлечения мехпримесей черных металлов или крупных инородных частиц соответственно. Двигательный модуль инструмента создает поток обратной циркуляции высокой скорости на конце колонны бурильных труб для захвата и удержания тяжелых остатков. В состав модульной конструкции инструмента WELL SCAVENGER насос для струйной промывки с одной насадкой; сетчатый фильтр с внутренним магнитом в сборе; камеры для инородных частиц с всасывающим патрубком и отклонителем потока.

Применение

Инструмент WELL SCAVENGER используется во время внутрискважинных работ, требующих немедленного удаления остатков. Инструмент может использоваться для удаления остатков с поверхности запорной арматуры, удаления заглушек и очистки после перфорации.

Особенности

- Скорость потока циркуляции рабочей жидкости составляет 200-350 галлонов/мин (750-1325 л/мин)
- Всасываемая жидкость обычно составляет 25-30% от потока рабочей жидкости
- В состав инструмента WELL SCAVENGER входит внутренний магнит в сборе
- Вместимость камеры для инородных частиц – 0,5 баррелей
- Инструмент спроектирован для извлечения малых объемов остатков на или вблизи чувствительного оборудования,

Инструмент также может использоваться во время фрезерования для извлечения образующихся при этом остатков либо во время ловильных работ для удаления неизвестных инородных частиц. Инструмент может эффективно использоваться в жидкостях для заканчивания на основе соляных растворов, не обладающих несущей способностью или свойствами взвешенных растворов. Также инструмент WELL SCAVENGER может использоваться в операциях, требующих низкой скорости циркуляции, например – вблизи чувствительного внутрискважинного оборудования либо при наличии открытых перфорационных каналов.

Принцип работы

Инструмент WELL SCAVENGER закачивает рабочую жидкость с помощью насоса для струйной промывки, создавая поток обратной циркуляции от нижней части инструмента через всасывающий патрубок. После подъема инородные частицы оседают в фильтре, так как скорость жидкости падает после прохождения через отклонитель потока. Затем жидкость проходит через сетчатый фильтр для улавливания материала во взвешенном состоянии.

например – заглушек или клапанов для разобщения пластов (FIV)

Преимущества

- Создает обратный поток, обеспечивающий сбор инородных частиц на месте
- Использует всасывающую трубу длиной 125 футов (38 м) для удаления остатков на кровле пакеров и устройствах для разобщения пластов
- Позволяет регулировать скорость обратного потока
- Извлекает тяжелые/трудные остатки из ствола скважины при



- минимальной циркуляции
- Эффективно удаляет магнитные мехпримеси
- Безопасная и хорошо организованная процедура сбора инородных частиц, автономная на 100% и обеспечивающая безопасный и контролируемый слив жидкости
- Снижение вероятности забивания сетки фильтра с внутренним магнитом

ЩЕТКА ДЛЯ ВОДООТДЕЛЯЮЩЕЙ КОЛОННЫ PUP Riser Brush (PRB)

Специализированные инструменты: инструменты для очистки водоотделяющей колонны

Применение

В устройстве PUP RISER BRUSH используются три агрессивные щетки из нержавеющей стали для удаления инородных частиц с внутренней поверхности морской водоотделяющей колонны или внешней эксплуатационной водоотделяющей колонны. Конструкция инструмента обеспечивает прохождение потока через держатель кольцевой щетки, при этом большая часть потока проходит через зону в 65 кв.дюймов (41935 мм²) в держателе щетки, минимизируя тем самым перепады давления выше и ниже инструмента.

Использование инструмента

Устройство PUP RISER BRUSH производит механическую очистку морских водоотделяющих колонн и внешних эксплуатационных водоотделяющих колонн.

Особенности и преимущества

- **Безопасность:** Конструкция инструмента включает встроенное замковое соединение для облегчения подъема инструмента стандартными элеваторами и клиновыми захватами для бурильных труб
- Агрессивные, невращающиеся щетки из нержавеющей стали (доступны синтетические щетки)
- Допустимо вращение и расхаживание компоновки при наличии в ней инструмента PUP RISER BRUSH
- Возможен эффективный вынос инородных частиц через инструмент и вокруг него
- Большой внутренний диаметр корпуса улучшает циркуляцию
 - Поставляются инструменты с наружным диаметром от 13³/₈ до 24 дюймов.
 - Большая промывочная зона снижает вероятность возникновения давления свабирования/поршневания в скважине или самопроизвольного подъема
 - Устраняет необходимость в наличии фильтра для улавливания твердых частиц над устройством Riser Brush
 - Может использоваться автономно, обычно спускается в сочетании с Pup Quick-Trip Boot Basket или Pup Finger Basket в целях защиты скважины от повторного попадания инородных частиц при струйной промывке противовыбросовых превенторов



ИНСТРУМЕНТ ОЧИСТКИ ВОДООТДЕЛЯЮЩЕЙ КОЛЛОНЫ RISER CLEANING TOOL (RCT)

Специализированные инструменты: инструменты для очистки водоотделяющей колонны

Инструмент RISER CLEANING TOOL* спроектирован для одновременной очистки и сбора любых инородных частиц, которые могут присутствовать в водоотделяющей колонне, и может проходить через колонную головку с ограниченным внутренним диаметром. Инструмент оборудован внутренним фильтром для улавливания твердых частиц для сбора любых падающих инородных частиц.

Применение

Инструмент RISER CLEANING TOOL используется перед любой операцией заканчивания, требующей очистки водоотделяющей колонны, либо при замещении бурового раствора через водоотделяющую колонну. Инструмент обеспечивает удаление слоя инородных частиц со стенок водоотделяющей колонны и предотвращает отложение твердых частиц из потока жидкости на чувствительных компонентах колонны для заканчивания, сокращая затраты и непроизводительное время.

Особенности

- Конструкция корпуса выдерживает вес всей обсадной колонны
- Длинная и жесткая щетина щеток позволяет проходить через ограниченные ВД противовыбросовых превенторов, обеспечивая при этом агрессивное воздействие на стенки водоотделяющей колонны
- Встроенный фильтр для улавливания твердых частиц обеспечивает сбор инородных частиц

Принцип работы

Инструмент RISER CLEANING TOOL спроектирован для прохождения через ограниченный внутренний диаметр, обеспечивая при этом агрессивное механическое воздействие, позволяющее удалить наиболее плотные отложения. Инородные частицы извлекаются из водоотделяющей колонны с помощью встроенного фильтра для улавливания твердых частиц.

Преимущества

- Не позволяет скопления инородных частиц препятствовать процедуре заканчивания
- Обеспечивает очистку ВД колонны на 360°
- Возможны технологические СПО перед и после очистки
- Может использоваться в любой колонне при необходимости очистки водоотделяющей колонны
- Конструкция обеспечивает безопасное перемещение на палубе буровой установки
- Обеспечивает спуск потайной обсадной колонны/обсадной колонны во время СПО для очистки



ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДООТДЕЛЯЮЩЕЙ КОЛОННЫ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ RISER DISPLACEMENT CLEANING TOOL (RDCT)

Специализированные инструменты: инструменты для очистки водоотделяющей колонны

Инструмент RISER DISPLACEMENT CLEANING TOOL* (RDCT) является эффективным решением для замещения инвертно-эмульсионных буровых растворов морской водой перед быстрым отсоединением водоотделяющей колонны. Инструмент RDCT размещается в водоотделяющей колонне на верхней части ПВП и прокачивается на поверхность. Он очищает водоотделяющую колонну, выталкивая инородные остатки на поверхность. Это позволяет устранить риски для окружающей среды, связанные с отсоединением водоотделяющей колонны, при этом повышая безопасность и упрощая процедуру очистки (колонна отделяется очищенной).

Применение

Инструмент RDCT используется перед любой операцией заканчивания, требующей очистки водоотделяющей колонны, либо при замещении бурового раствора через водоотделяющую колонну перед ее отсоединением. Инструмент предотвращает смешивание или разбавление дорогостоящих буровых растворов морской водой. Гарантируется удаление не только инородных частиц из водоотделяющей колонны, но также остаточного слоя отложений твердой фазы.

Инструмент особенно эффективен при аварийном отсоединении, когда время является критическим фактором. RDCT устраняет необходимость дополнительного

времени закачивания для замещения раствора в водоотделяющей колонне с тем, чтобы обеспечить отсутствие раствора в колонне перед ее отсоединением. Инструмент упрощает контроль жидкостей, так как отсутствует необходимость разделения жидкостей на поверхности. Кроме того, инструмент используется во время отсоединения водоотделяющей колонны, когда ее концы открыты. Обеспечивается простое замещение без риска загрязнения дорогостоящего бурового раствора или жидкостей для заканчивания и последующего изменения свойств раствора.

Принцип работы

Инструмент RDCT размещается на спускаемом инструменте, на верхней части ПВП. Инструмент отсоединяется от ПВП и прокачивается к поверхности по линиям дросселирования и глушения. Он действует как скребок для очистки стенок ствола скважины. Благодаря использованию скребков различного размера для применения в водоотделяющей системе переменного диаметра, инструмент обеспечивает надежное прилегание к поверхностям для их очистки. Также инструмент используется как механический буфер между жидкостями во время замещения. Инструмент может использоваться самостоятельно либо в сочетании со штормовым пакером.



Specialized Tools: Riser Cleaning Tools: RISER DISPLACEMENT CLEANING TOOL (RDCT)

Особенности

- Обеспечивает механическое разделение двух жидкостей
- Используются специальные инструменты для спуска и подъема
- Использование плавучего материала придает инструменту легкий вес, обеспечивая быстрый подъем на поверхность

- Использование скребков разного размера обеспечивает очистку ВД водоотделяющей колонны переменного диаметра

Преимущества

- Снижение поглощения раствора
- Обеспечение улучшенной очистки водоотделяющей колонны и замещения

- Отсутствие ограничений по напору
- Не увеличивает время раскрепления
- Устраняет отложения бурового раствора на палубе
- Устраняет необходимость очистки водоотделяющей колонны на палубе
- Снижает до минимума загрязнение раствора

УСТРОЙСТВО ДЛЯ БАЙПАСНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ И СТРУЙНОЙ ПРОМЫВКИ ДВОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ Dual-Action Bypass Sub Jetting Tool (DABS-JT)

Специализированные инструменты: инструменты для очистки противовыбросовых превенторов

В ходе операций бурения, инородные частицы, такие как буровой шлам и глинистая корка, оседают на поверхностях водоотделяющей колонны, противовыбросовых превенторов и стенок устья скважины. Удаление этих частиц имеет большое значение для обеспечения чистоты операций цементирования и заканчивания.

Применение

Устройство DABS Jetting Tool, входящее в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, разработано для спуска в составе компоновки для очистки ствола скважины для струйной промывки водоотделяющей колонны, противовыбросовых превенторов и устья скважины.

Принцип работы

Устройство DABS Jetting Tool спускается в открытом положении для струйной промывки и очистки во время прохождения через противовыбросовые превенторы, колонную головку и водоотделяющую колонну. Внешние гидромониторные насадки на патрубке в это время закрываются путем сброса пускового шара, чтобы поток проходил через патрубок и производилась циркуляция колонны. После сброса другого шара при подъеме инструмента, насадки открываются, позволяя произвести струйную промывку водоотделяющей колонны и противовыбросовых превенторов. Шары всегда остаются в седле.

Особенности

- Цельный прочный корпус
- Шары удерживаются в седле на инструменте
- Поставляется с муфтой, наружный диаметр 11 или 16 дюймов (279 или 406 мм)
- Шестнадцать гидромониторных насадок, 0,437 дюйма, фазировка 22°

Преимущества

- При использовании устройства DABS (Dual-Action Bypass Sub) для очистки водоотделяющей колонны, устья скважины или противовыбросовых превенторов, муфты с большим наружным диаметром в 11 или 16 дюймов (279 или 406 мм) позволяют насадкам производить очистку ближе к профилю



УСТРОЙСТВО ДЛЯ БАЙПАСНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ И СТРУЙНОЙ ПРОМЫВКИ ОДИНАРНОГО ДЕЙСТВИЯ Single-Action Bypass Sub Jetting Tool (SABS-JT)

Специализированные инструменты: инструменты для очистки противовыбросовых превенторов

В ходе операций бурения, инородные частицы, такие как буровой шлам и глинистая корка, оседают на поверхностях водоотделяющей колонны, противовыбросовых превенторов и стенок устья скважины. Удаление этих частиц имеет большое значение для обеспечения чистоты операций цементирования и заканчивания.

Область применения

Устройство для байпасной циркуляции и струйной промывки SABS (Single-Action Bypass Sub), входящее в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, разработано для спуска в составе компоновки для очистки ствола скважины для струйной промывки водоотделяющей колонны, противовыбросовых превенторов и устья скважины.

Принцип работы

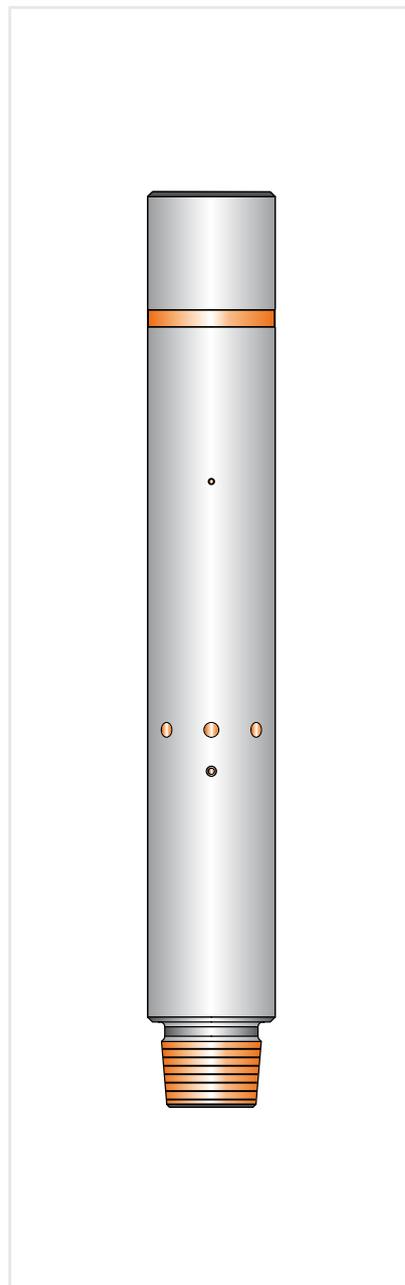
Устройство спускается с насадками в закрытом положении. При сбросе шара они открываются, после чего подача насосов может быть увеличена для проведения струйной промывки через насадки. Сброс второго шара закрывает насадки, позволяя потоку проходить через устройство и циркулировать через колонну. Шары всегда остаются в седле, но, при закрытых насадках, циркуляция может быть продолжена через колонну, расположенную ниже ствола скважины для струйной промывки водоотделяющей колонны, противовыбросовых превенторов и устья скважины.

Особенности

- Цельный прочный корпус
- Шары удерживаются в седле на инструменте
- Конструкция обеспечивает увеличение скорости восходящего потока в кольцевом пространстве
- Поставляется с муфтой, наружный диаметр 11 или 16 дюймов (279 или 406 мм)
- Шестнадцать гидромониторных насадок, 0,437 дюйма, фазировка 22°

Преимущества

- При использовании устройства для байпасной циркуляции и струйной промывки SABS для очистки водоотделяющей колонны, устья скважины или блока противовыбросовых превенторов, муфты с большим наружным диаметром в 11 или 16 дюймов (279 или 406 мм) позволяют насадкам производить очистку ближе к профилю
- При необходимости повторно открыть и закрыть отверстия после первичного цикла, возможно использование двух устройств SABS в связке



СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ: ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОТИВОВЫБРОСОВЫХ ПРЕВЕНТОРОВ

Short Trip Jetting Sub (STJS)

Патрубок для струйной промывки при технологических СПО

Устройство Short Trip Jetting Sub, входящее в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, разработано для механической очистки водоотделяющих колонн, превенторов и устья скважины, и прекрасно подходит для эксплуатации с платформ, самоподъемных буровых установок и береговых установок.

Отличительные черты

Устройство STJS подходит для эксплуатации с платформ, самоподъемных буровых установок и береговых установок.

Эксплуатация

Когда устройство STJS находится в блоке противовыбросовых превенторов, через него допускается прокачка на скорости не более 10 баррелей/мин. При нахождении устройства в водоотделяющей колонне, необходимо соблюдать оптимальную скорость 25-30 баррелей/мин (в зависимости от внутреннего диаметра водоотделяющей колонны и наружного диаметра буровой трубы), чтобы обеспечить минимальную скорость потока в кольцевом пространстве в 80 футов/мин (24 м/мин), необходимую для эффективного

выноса инородных частиц из скважины. Скорости в 25-30 баррелей/мин можно достигнуть путем прокачки только через устройство или сочетания прокачки через устройство и линию дросселирования/линию глушения/вспомогательную линию.

Устройство STJS обычно спускается в сочетании с устройствами WELL PATROLLER или WELL PROTECTOR и располагается выше них. Любые отделенные, но не вымытые из скважины в ходе операций очистки инородные частицы собираются устройствами WELL PATROLLER или WELL PROTECTOR по мере того, как они спускаются или поднимаются из скважины.

Принцип работы

Устройство Short Trip Jetting Sub (STJS) оснащено дополнительными замками и муфтами под стандартные типоразмеры буровых труб для спуска в составе компоновки для очистки ствола скважины или бурения, когда необходимо произвести струйную промывку. Обычно устройство применяется при технологических СПО и спускается и поднимается из скважины при постоянно открытых насадках.

Особенности

- Цельный равнопрочный корпус
- Простая, прочная конструкция
- Шесть заменяемых гидромониторных насадок
- Дополнительные замки и муфты под стандартные типоразмеры буровых труб
- Может использоваться для струйной промывки противовыбросовых превенторов и водоотделяющих колонн, поставляется с муфтами на 11 и 16 дюймов (279 и 406 мм).

Преимущества

- Для открытия инструмента не требуется сброс шара



Устройство для очистки/струйной промывки колонной головки Wellhead Brushing/Jetting Tool

Специализированные инструменты: инструменты для очистки колонной головки

Устройство для очистки/струйной промывки колонной головки Wellhead Brushing/Jetting Tool разработано для очистки многочисленных профилей колонной головки от инородных частиц до проведения операций заканчивания или повторного спуска. Общеизвестно, что участок колонной головки требует особого внимания в ходе операций очистки ствола скважины. Инструмент обеспечивает очистку любых профилей, сокращая тем самым возможное время простоя.

Применение

Инструмент Wellhead Brushing/Jetting Tool одновременно осуществляет щеточную очистку и струйную промывку колонной головки.

Принцип работы

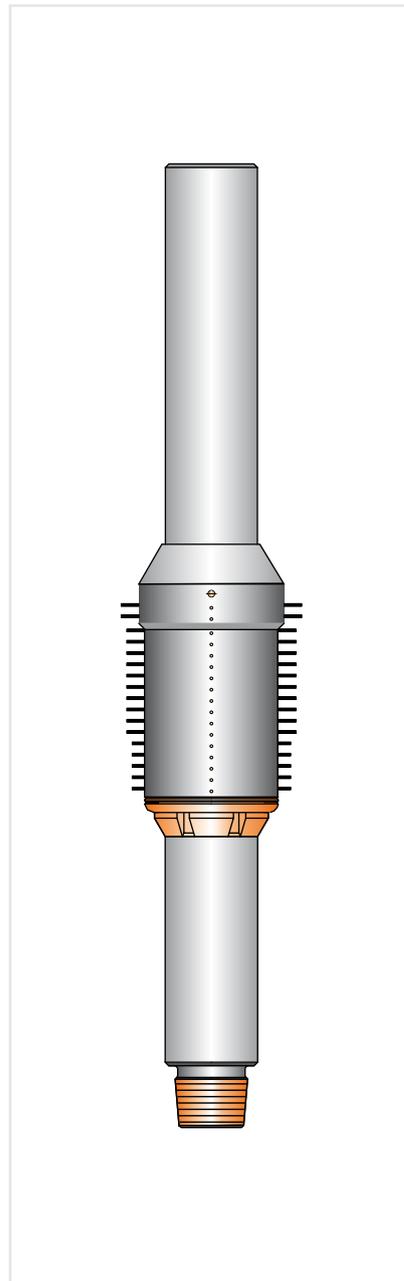
Инструмент Wellhead Brushing / Jetting Tool размещается на цельном прочном корпусе с замками и муфтами под стандартные типоразмеры буровых труб. На корпусе закреплена муфта с латунной щетиной с пазами для струйной промывки, размеры которых подбираются в соответствии с изменениями внутреннего диаметра в зоне подвески. Муфта вращается вместе с корпусом и обеспечивает кольцевое пространство для циркуляции между внутренним диаметром муфты и наружным диаметром корпуса. Опорное кольцо/направляющее кольцо устанавливается снизу муфты с латунной щетиной и действует как стопорное кольцо при спуске в скважину.

Особенности

- Цельный прочный корпус
- Муфта с латунной щетиной
- Встроенные пазы для струйной промывки на инструменте
- Струйная промывка активируется с помощью опорного кольца / направляющего кольца
- Простота эксплуатации.

Преимущества

- Гарантия чистоты и отсутствия инородных частиц на поверхности колонной головки перед проведением операций заканчивания
- Снижение потерь времени



БАЙПАСНАЯ ШАРОВАЯ ЛОВУШКА

BYPASS BALL CATCHER (BBC)

Специализированные инструменты: инструменты для спуско-подъемных операций

Байпасная шаровая ловушка BYPASS BALL CATCHER * обеспечивает гибкость применения инструментов WELL COMMANDER* и SWITCHBACK*. Инструмент может удерживать достаточное количество шаров для нескольких циклов, а также обеспечивает прохождение шаров меньшего диаметра для инструментов, расположенных ниже.

Применение

The BYPASS BALL CATCHER tool is run below a WELL COMMANDER valve or SWITCHBACK tool to hold the activation and/or shut-off balls after they have activated or deactivated the tool(s) above it. Additional ball-drop tools can be run below the BYPASS BALL CATCHER as long as the OD of the corresponding balls is small enough to pass through the BYPASS BALL CATCHER tool.

Особенности

- Устанавливается непосредственно на ниппельный конец инструментов WELL COMMANDER или SWITCHBACK
- Улавливает все шары для подъема на поверхность
- Удерживает уловленные шары в стороне от оси, чтобы пропустить шары меньшего диаметра
- Имеются ловушки на 14 и 18 шаров
- Шары легко извлекаются из ловушки на поверхности для последующего использования ловушки
- Имеются варианты НД 5, 7, 8¹/₄ и 9¹/₂ дюйма для любых конфигураций буровой колонны
- Отсутствие внутренних соединений.

Принцип работы

Конструкция шаровой ловушки BYPASS BALL CATCHER, являющаяся главным условием функциональной гибкости инструментов WELL COMMANDER и SWITCHBACK, включает уникальную систему направляющих, которые пропускают все шары и улавливают только шары большего диаметра. Все остальные шары проходят через инструмент BYPASS BALL CATCHER и выходят из нижней части. После подъема на поверхность уловленные шары можно легко извлечь из ловушки BYPASS BALL CATCHER, которую затем можно установить на инструмент или колонну труб для повторного спуска.

Преимущества

- Байпасная конструкция обеспечивает гибкость компоновки буровой колонны
- Обеспечена возможность спуска оборудования на каротажном кабеле (в зависимости от типоразмера и конфигурации колонны инструментов) через ВД инструмента BYPASS BALL CATCHER
- Большая вместимость обеспечивает возможность выполнения нескольких циклов за одну СПО
- Любые другие инструменты, активируемые с помощью шаров меньшего размера, могут быть размещены ниже инструмента BYPASS BALL CATCHER
- Большая проточная площадь не приводит к увеличению потери внутреннего давления.



ПОСАДОЧНЫЙ ПЕРЕВОДНИК Landing Sub (LS)

Специализированные инструменты: инструменты для спуско-подъемных операций

Устройство Landing Sub совместимо с другими инструментами, входящими в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, и действует как стопорное устройство при посадке и введении в действие других инструментов.

Применение

Устройство Landing Sub может использоваться для введения в действие MFCT или в качестве стопорного устройства для других инструментов. Обычно для этих целей оно применяется на полированных посадочных муфтах/муфтах для колонн-надставок или подобных элементах с ограничением по внутреннему диаметру.

Особенности

- Устанавливается на подвеску потайной обсадной колонны, полированную посадочную муфту или другую подходящую опору
- Цельная прочная конструкция
- Нет ограничений по внутреннему диаметру

Принцип действия

Устройство представляет собой цельную компоновку с замками и муфтами под стандартные типоразмеры буровых труб и набором больших высаженных наружу конусообразных приливов с проточками, расположенных в центре.

Преимущества

- Разработано для спуска ниже MFCT (Multi-Function Circulating Tool) в качестве стопорного устройства для введения инструмента в действие
- Корпус с проточками обеспечивает байпасную циркуляцию раствора



Posi-Drift Sub (PDS)

Специализированные инструменты: инструменты для спуско-подъемных операций

Перед спуском бурильных труб в скважину, важно провести шаблонировку обсадной колонны. Устройство Posi-Drift Sub идеально подходит для данной цели, не нарушая стандартные операции бурения и не повреждая обсадной колонны.

Область применения

Устройство Posi-Drift Sub, входящее в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, специально разработано для проведения шаблонировки обсадной колонны не только в ходе бурения, но и в ходе очистки скважины, перед спуском в скважину оборудования для заканчивания. Возможна поставка устройств с определенным наружным диаметром, выполненных по заказу.

Принцип действия

Наружный диаметр калибровочной втулки может быть отфрезерован под размер АНИ или особый шаблонировочный размер обсадной колонны. Устройство помещено на цельный основной корпус с дополнительными замками и муфтами под стандартные типоразмеры бурильных труб. Калибровочная втулка свободно вращается на корпусе и остается статичной при вращении бурильной трубы, предотвращая износ и/или повреждение внутренней поверхности обсадной колонны. В конструкции устройства не используются болты, резьбовые кольца, зажимы или сварочные соединения, которые могут отсоединиться и упасть в скважину. Устройство следует спускать выше других устройств для очистки ствола скважины, чтобы убедиться, что обсадная колонна очищена перед проведением шаблонировки.

Особенности

- Цельный основной корпус
- Калибровочная втулка свободно вращается
- Стандартные соединения для бурильных труб
- Обеспечивает байпасную циркуляцию раствора/иных частиц
- Отсутствие резких переходов по диаметру снижает риск зависания инструмента в скважине
- Простая прочная конструкция
- Применяется в обсадных колоннах большинства размеров/внутренних диаметров.

Преимущества

- Устройство разработано для проверки шаблонировки обсадной колонны в ходе спуска бурильных труб в скважину и в ходе операций очистки ствола скважины, перед спуском оборудования для заканчивания
- Два или более устройства могут спускаться последовательно, позволяя тем самым «воспроизводить» пакер или другую длинную компоновку заканчивания



Подшипниковый переводник Bearing Sub (BS)

Специализированные инструменты: инструменты, выполняемые по специальному заказу

Устройство Bearing Sub позволяет осуществлять вращение всей бурильной колонны во время циркуляции с помощью устройства MFCT (Multi-Function Circulating Tool) стандартного типа в открытом или закрытом положении.

Применение

Помимо того, что устройство Bearing Sub, входящее в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, позволяет бурильной колонне вращаться во время циркуляции с помощью устройства MFCT (Multi-Function Circulating Tool) стандартного типа, оно также предотвращает попадание инородных частиц в потайную обсадную колонну в то время, пока находится на подвеске потайной обсадной колонны.

Принцип действия

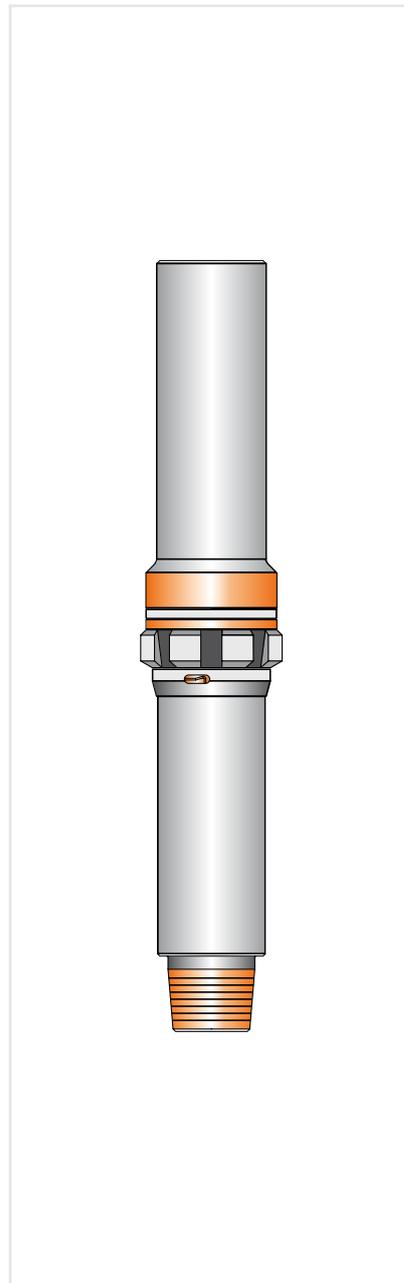
Устройство устанавливается на полированную посадочную муфту подвески потайной обсадной колонны или на другую подходящую опору и позволяет осуществить сдвиг устройства MFCT в открытое положение, в котором оно и остается во время циркуляции. Будучи установленной на опоре переводника, вся колонна может вращаться, в то время как раствор циркулирует через отверстия устройства MFCT. При подъеме колонны, отверстия устройства MFCT закрываются и Bearing Sub поднимается с опоры и открывает путь потоку, позволяя производить циркуляцию вниз по колонне и вверх по кольцевому пространству потайной обсадной колонны и обсадной колонны через подвеску потайной обсадной колонны. При подъеме устройства Bearing Sub с подвески потайной обсадной колонны, вся колонна может продолжать вращаться.

Особенности

- Устанавливается на полированную посадочную муфту подвески потайной обсадной колонны или на другую подходящую опору
- Внутренние соединения отсутствуют
- Ограничения по внутреннему диаметру отсутствуют
- Простая, прочная конструкция
- Корпус с проточками с бронзовыми подшипниками
- Для корпуса и компонентов используется сталь стандарта AISI (Американский институт черной металлургии); бронзовые подшипники SAE 660.

Преимущества

- Позволяет всей бурильной колонне вращаться во время циркуляции с помощью устройства MFCT (Multi-Function Circulating Tool) стандартного типа
- Пока устройство Bearing Sub находится на подвеске потайной обсадной колонны, оно предотвращает попадание инородных частиц в хвостовик



ОТКЛЮЧАЕМАЯ ФРЕЗА

Disengageable Mill Assembly (DMA)

Специализированные инструменты: Инструменты, выполняемые по специальному заказу

Отключаемая фреза Disengageable Mill Assembly разработана для очистки и подготовки полированных посадочных муфт/муфт для колонн-надставок верхней части подвески потайной обсадной колонны без особых требований к размещению, особенно при бурении внутри нижестоящей потайной обсадной колонны.

Применение

Устройство Disengageable Mill Assembly, входящее в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, позволяет производить очистку и подготовку полированных посадочных муфт/муфт для колонн-надставок верхней части подвески потайной обсадной колонны обычным способом. Это уникальное устройство позволяет подготовить две различные комбинации посадочных муфт/муфт для колонн-надставок за один спуск, устраняя необходимость в отдельном спуске компоновки для каждого типа муфт.

Принцип работы

После подготовки и очистки полированных посадочных муфт/муфт для колонн-надставок прилагается дополнительная нагрузка, и внутренний корпус фрезерной компоновки выдвигается через фрезы, позволяя спустить вышестоящую буровую трубу глубже в скважину. Фрезерная компоновка остается в полированных посадочных муфтах/муфтах для колонн-надставок, защищая уже очищенные муфты, в то время как другая буровая труба спускается в скважину и/или вращается. Возможность отключения через

верхние полированные посадочные муфты/муфты для колонн-надставок означает, что традиционная фрезерная компоновка может быть установлена на другие полированные посадочные муфты/муфты для колонн-надставок ниже первых и позволяет подготовить их традиционным способом. Возможность отключения позволяет производить бурение/фрезерование в нижестоящей потайной обсадной колонне без стопорного устройства или установку на существующую подвеску потайной обсадной колонны и не мешает дальнейшим операциям в скважине.

Устройство Disengageable Mill Assembly, оставшееся в полированных посадочных муфтах/муфтах для колонн-надставок, затем собирается внутренним корпусом при подъеме буровой трубы из скважины. Уникальное свойство устройства – набор «кнопок отключения», предотвращающих отделение фрез от корпуса до тех пор, пока фрезерная компоновка не будет правильно расположена внутри соответствующей полированной муфты, таким образом, позволяя избежать нежелательного, незапланированного преждевременного срабатывания.

После того как устройство будет установлено и оставлено внутри полированной посадочной муфты, дополнительные стопорные/посадочные переводники могут быть расположены так, чтобы обеспечить требуемую посадку и отключение инструмента. Это позволяет вводить в действие другие инструменты, устанавливаемые под действием веса, такие как MFCT (Multi-Function Circulating Tool).



Особенности

- Позволяет различные комбинации посадочных муфт/муфт для колонн-надставок за один спуск
- Обладает набором «кнопок отключения», предотвращающих досрочное освобождение фрез с корпуса
- Позволяет производить очистку и подготовку полированных

- посадочных муфт/муфт для колонн-надставок верхней части подвески потайной обсадной колонны без особых требований к размещению
- Позволяет производить бурение внутри нижестоящей потайной обсадной колонны без стопорного устройства на полированных посадочных муфтах/муфтах для колонн-надставок в качестве ограничения.

Преимущества

- Экономит ценное время буровой путем устранения лишних СПО
- Позволяет производить бурение внутри нижестоящей потайной обсадной колонны без стопорного устройства на полированных посадочных муфтах/муфтах для колонн-надставок в качестве ограничения

Disposable BRISTLE BACK CCT (DBB)

Специализированные инструменты: инструменты, выполняемые по специальному заказу

Участок установки пробки/пакера часто требует предварительной тщательной очистки путем расхаживания. Возможность спуска разбуриваемого устройства для очистки в сочетании с разбуриваемыми и постоянными цементными мостами и цементировочными пакерами с обратным клапаном может значительно увеличить надежность операции установки.

Область применения

Помимо использования в сочетании с разбуриваемыми или постоянными цементными мостами или цементировочными пакерами с обратным клапаном, устройство Disposable BRISTLE BACK CCT (Casing Cleanup Tool), входящее в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, может присоединяться к цементным мостам для щеточной очистки трубных стенок, когда мосты спускаются в обсадную колонну/НКТ в ходе операций продавливания цемента.

Принцип действия

В случае использования цементных мостов или цементировочных пакеров с обратным клапаном, устройство прикрепляется к нижней части пакера. При спуске устройства в скважину на глубину установки пакера, оно производит очистку обсадной колонны или НКТ. Участок под пакер или мост может быть тщательно очищен путем расхаживания инструмента перед проведением операции установки.

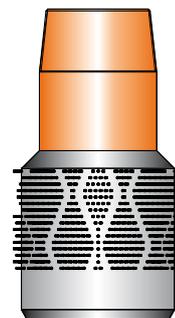
Устройство Disposable BRISTLE BACK CCT спускается в сочетании с разбуриваемыми или постоянными цементными мостами или цементировочными пакерами с обратным клапаном.

Особенности

- Удаляет твердую фазу бурового раствора, цементную корку и отложения на трубах
- Применяется в обсадных колоннах и потайных обсадных колоннах всех стандартных размеров
- Поставляется с указанными заказчиком соединениями
- Разбуривается с помощью поликристаллического долота или долота для твердых пород.

Преимущества

- Участок установки моста или пакера может быть тщательно очищен путем расхаживания непосредственно перед установкой



ПЕРЕВОДНИК СО СРЕЗНЫМИ ШТИФТАМИ

Pressure Shear Sub (PSS)

Специализированные инструменты: инструменты, выполняемые по специальному заказу

Иногда для введения в действие других инструментов требуется надежный источник дополнительного давления внутри бурильной колонны. Устройство Pressure Shear Sub разработано именно для этой цели.

Область применения

Устройство Pressure Shear Sub (PSS), входящее в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO, специально разработано для спуска в составе компоновки для бурения с целью подачи дополнительного давления для активации других инструментов над ним, таких как наддолотный расширитель.

Принцип действия

Устройство состоит из цельного корпуса с внутренней компоновкой, включающей внутренние и внешние втулки. Устройство спускается в начальном положении, что позволяет потоку проходить через колонну. При возникновении необходимости в дополнительном давлении внутри бурильной колонны, сбрасывается шар, который садится на внутреннюю втулку. Затем позади шара создается давление для введения в действие других устройств, находящихся выше устройства PSS. После активации другого устройства, оператор увеличивает давление раствора до момента достижения предустановленного давления сдвига. Внутренняя втулка сдвигается и перемещается вниз, вновь открывая путь потоку к долоту.

Устройство PSS используется для подачи дополнительного давления, необходимого для введения в действие других устройств в составе колонны.

Особенности

- Цельный прочный корпус
- Полная герметичность – в корпусе нет отверстий
- Шары удерживаются в седлах на инструменте.

Преимущества

- Позволяет при необходимости подавать давление на другие инструменты в колонне



SAFE-BREAK 611

Жидкости заканчивания

Добавка SAFE-BREAK 611 представляет собой концентрированную смесь поверхностно-активных веществ и растворителей, разработанную для предотвращения образования эмульсий, вызванных сочетанием высокобитумной сырой нефти и морской воды, низкоплотных соляных растворов для заканчивания и химрагентов для кислотной обработки, или для улучшения совместимости между этими веществами. Добавка SAFE-BREAK 611 предотвращает или устраняет осадок, вызванный флокуляцией асфальтенов и обеспечивает чистую, четкую границу раздела между фазами воды и нефти. Добавка также подходит для контроля обратной смачиваемости или эффектов смачивания нефтью, вызываемых сильно катионными поверхностно-активными веществами. Присадка SAFE-BREAK 611 растворима в морской воде и низкоплотных соляных растворах, таких как KCl от 2 до 3% и 3% NH₄Cl.

Применение

Характерная концентрация добавки для предотвращения образования эмульсий SAFE-BREAK 611 составляет от 0,1 до 2% по объему в профильтрованной, низкоплотной жидкости заканчивания или морской воде. При использовании в качестве кислотной присадки, может потребоваться применение в концентрации до 5% по объему. По возможности, совместимость

Характерные физические свойства

Внешний вид	Жидкость соломенного цвета
Запах	Спиртовой
pH (5% объема в изопропиловом спирте (IPA)/воде)	от 5 до 6
Плотность	от 7,6 до 7,7 фунтов/галлон (уд. вес от 0,91 до 0,92)
Температура вспышки (закрытый тигель Тага)	146°F (63°C)
Температура замерзания	<32°F (0°C)

конкретной сырой нефти и жидкости заканчивания необходимо установить в ходе пилотных лабораторных испытаний до применения продукта на месторождении.

Оптимальная концентрация добавки SAFE-BREAK 611 определяется при рассмотрении нескольких факторов, включая: ее растворимость в соляном растворе, скорость сепарации фаз нефти и соляного раствора, состояния границы раздела фаз воды и нефти и осмотр смеси сырой нефти и соляного раствора на предмет содержания или образования осадка и смачивающей способности соляного раствора.¹

При невозможности проведения пилотных испытаний добавки для предотвращения образования эмульсий SAFE-BREAK 611, ее следует добавлять в концентрации 0,5% по объему. При любых условиях применения, необходимо производить мониторинг возвращающегося на поверхность раствора и соответствующую корректировку концентрации.

Преимущества

- Предотвращает образование эмульсий и улучшает совместимость тяжелой сырой нефти с низкоплотными жидкостями заканчивания.

Ограничения

- Использование добавки ограничено низкоплотными моновалентными жидкостями заканчивания, такими как KCl от 2 до 3% и 3% NH₄Cl, вследствие ее растворимости
- Только предотвращает образование эмульсии
- Данный продукт не действует как дезэмульгатор и не разрушает эмульсии. Добавка действует только для предотвращения образования эмульсии.

¹Подробное описание лабораторных процедур приведено в SPE 39444..

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-BREAK CBF

Жидкости заканчивания

Добавка для предотвращения образования эмульсии SAFE-BREAK CBF представляет собой специальную смесь поверхностно-активных веществ/растворителей, действующую для предотвращения образования эмульсии между соляными растворами для заканчивания и сырой нефтью продуктивного пласта. Состав добавки SAFE-BREAK CBF позволяет ей проникать в пласт с минимальной адсорбцией и обеспечивать разделение нефти и раствора на границе проникающего в пласт раствора. Добавка SAFE-BREAK CBF растворима во всех стандартных жидкостях заканчивания за исключением растворов на основе бромида цинка или формиатов. Она позволяет предотвратить образование водонефтяных эмульсий в жидкостях заканчивания при стандартных забойных температурах. Данное сочетание свойств делает присадку SAFE-BREAK CBF эффективной в самой минимальной концентрации и повышает возможность полного восстановления жидкости заканчивания.

Применение

Типовая концентрация добавки SAFE-BREAK CBF составляет от 0,1 до 1% по объему в профильтрованной жидкости заканчивания (от 4 до 40 галлонов/100 баррелей [от 15 до 151 л/15,9 м³]).

По возможности, совместимость конкретной сырой нефти и жидкости заканчивания необходимо установить в ходе пилотных лабораторных испытаний до применения продукта

Характерные физические свойства

Внешний вид	Прозрачная ж-ть от бледно-желтого до янтар. цвета
Запах	Спиртовой
Удельный вес	0.89
pH (10% объема в воде)	4
Температура вспышки	70° F (21° C) (по методу Пенского-Мартенса))

на месторождении. В ходе пилотных испытаний, оптимальная концентрация добавки SAFE-BREAK CBF определяется при рассмотрении скорости сепарации фаз нефти и соляного раствора, состояния границы раздела фаз воды и нефти и при осмотре смеси сырой нефти и соляного раствора на предмет содержания или образования осадка и смачивающей способности соляного раствора.¹

Полезные свойства добавки SAFE-BREAK CBF могут в отдельных случаях быть усилены путем добавления небольшого количества общего растворителя, такого как этиленгликольмонобутилэфир (ЭГМБЭ), однако, необходимо учесть воздействие общего растворителя на процесс восстановления жидкости заканчивания. В большинстве случаев, добавление ЭГМБЭ в концентрации более 0,5% по объему приводит к снижению возможности восстановления жидкости заканчивания и зачастую вызывает увеличение стоимости восстановления. При невозможности проведения пилотных испытаний добавки SAFE-BREAK CBF, ее следует

добавлять в концентрации 0,5% по объему. При любых условиях применения, необходимо производить мониторинг возвращающегося на поверхность раствора и соответствующую корректировку концентрации.

Преимущества

- Добавка растворима в большинстве жидкостей заканчивания и системах на водной основе
- Эффективна в низкой концентрации
- Предотвращает повреждение коллекторских свойств продуктивного пласта, вызываемое образованием эмульсии сырой нефти

Ограничения

- Добавка является легковоспламеняющейся жидкостью
- Не растворима в жидкостях заканчивания на основе бромида цинка или формиатов

¹Подробное описание лабораторных процедур приведено в SPE 39444.

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-BREAK ZINC

Жидкости заканчивания

Добавка для предотвращения образования эмульсии SAFE-BREAK ZINC представляет собой смесь поверхностно-активных веществ и растворителей, разработанную для предотвращения образования стабильной эмульсии между соляным раствором для заканчивания, содержащим бромид цинка или формиат и сырой нефтью продуктивного пласта. Состав добавки SAFE-BREAK ZINC позволяет ей проникать в пласт с минимальной адсорбцией и обеспечивать разделение нефти и раствора на границе проникающего в пласт раствора.

Добавка SAFE-BREAK ZINC растворима во всех жидкостях заканчивания на основе бромида цинка или формиатов. Она не выпадает в осадок в растворе при типичной температуре на забое. Присадка SAFE-BREAK ZINC не влияет на возможность восстановления данных высокоплотных соляных растворов.

Применение

Продукт SAFE-BREAK ZINC разработан специально для внутрискважинного использования в нефтяных и газовых скважинах для проведения очистки перед началом добычи. Добавка предназначена для использования с профильтрованными жидкостями заканчивания на основе цинка. Добавка добавляется в концентрации от 0,1 до 1% по объему через воронку буровой.

Характерные физические свойства

Внешний вид	Прозрачная ж-ть от бледно-желтого до янтар. цвета
Запах	Спиртовой
Удельный вес	от 0,88 до 0,92 при 68° F (20° C)
Растворимость (вода)	100%
Температура вспышки	70° F (21° C) (по методу Пенского-Мартенса))

По возможности, совместимость конкретной сырой нефти и жидкости заканчивания необходимо установить в ходе пилотных лабораторных испытаний до применения продукта на месторождении. Оптимальная концентрация добавки SAFE-BREAK ZINC определяется при рассмотрении скорости сепарации фаз нефти и соляного раствора, состояния границы раздела фаз воды и нефти и при осмотре смеси сырой нефти и соляного раствора на предмет содержания или образования осадка и смачивающей способности соляного раствора.¹

Полезные свойства добавки SAFE-BREAK ZINC могут в отдельных случаях быть усилены путем добавления небольшого количества общего растворителя, такого как этиленгликольмонобутилэфир (ЭГМБЭ), однако, необходимо учесть воздействие общего растворителя на процесс восстановления жидкости заканчивания. В большинстве случаев, добавление ЭГМБЭ в концентрации более 0,5% по объему приводит к снижению возможности восстановления раствора

для заканчивания и зачастую вызывает увеличение стоимости восстановления.

При невозможности проведения пилотных испытаний добавки SAFE-BREAK ZINC, ее следует добавлять в концентрации 0,5% по объему. При любых условиях применения, необходимо производить мониторинг возвращающегося на поверхность раствора и соответствующую корректировку концентрации.

Преимущества

- Добавка растворима в жидкостях заканчивания на основе бромида цинка и формиатов
- Эффективна в низкой концентрации
- Предотвращает повреждение коллекторских свойств продуктивного пласта, вызываемое образованием эмульсии сырой нефти

Ограничения

- Добавка является легковоспламеняющейся жидкостью

¹Подробное описание лабораторных процедур приведено в SPE 39444.

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-DFOAM

Жидкости заканчивания

Добавка для предотвращения образования эмульсии SAFE-BREAK ZINC представляет собой смесь поверхностно-активных веществ и растворителей, разработанную для предотвращения образования стабильной эмульсии между соляным раствором для заканчивания, содержащим бромид цинка или формиат и сырой нефтью продуктивного пласта. Состав добавки SAFE-BREAK ZINC позволяет ей проникать в пласт с минимальной адсорбцией и обеспечивать разделение нефти и раствора на границе проникающего в пласт раствора.

Добавка SAFE-BREAK ZINC растворима во всех жидкостях заканчивания на основе бромида цинка или формиатов. Она не выпадает в осадок в растворе при типичной температуре на забое. Присадка SAFE-BREAK ZINC не влияет на возможность восстановления данных высокоплотных соляных растворов.

Применение

Продукт SAFE-BREAK ZINC разработан специально для внутрискважинного использования в нефтяных и газовых скважинах для проведения очистки перед началом добычи. Добавка предназначена для использования с профильтрованными жидкостями заканчивания на основе цинка. Добавка добавляется в концентрации от 0,1 до 1% по объему через воронку буровой.

Характерные физические свойства

Внешний вид	Прозрачная ж-ть от бледно-желтого до янтар. цвета
Запах	Спиртовой
Удельный вес	от 0,88 до 0,92 при 68° F (20° C)
Растворимость (вода)	100%
Температура вспышки	70° F (21° C) (по методу Пенского-Мартенса))

По возможности, совместимость конкретной сырой нефти и жидкости заканчивания необходимо установить в ходе пилотных лабораторных испытаний до применения продукта на месторождении. Оптимальная концентрация добавки SAFE-BREAK ZINC определяется при рассмотрении скорости сепарации фаз нефти и соляного раствора, состояния границы раздела фаз воды и нефти и при осмотре смеси сырой нефти и соляного раствора на предмет содержания или образования осадка и смачивающей способности соляного раствора.¹

Полезные свойства добавки SAFE-BREAK ZINC могут в отдельных случаях быть усилены путем добавления небольшого количества общего растворителя, такого как этиленгликольмонобутилэфир (ЭГМБЭ), однако, необходимо учесть воздействие общего растворителя на процесс восстановления жидкости заканчивания. В большинстве случаев, добавление ЭГМБЭ в концентрации более 0,5% по объему приводит к снижению возможности восстановления раствора

для заканчивания и зачастую вызывает увеличение стоимости восстановления.

При невозможности проведения пилотных испытаний добавки SAFE-BREAK ZINC, ее следует добавлять в концентрации 0,5% по объему. При любых условиях применения, необходимо производить мониторинг возвращающегося на поверхность раствора и соответствующую корректировку концентрации.

Преимущества

- Добавка растворима в жидкостях заканчивания на основе бромида цинка и формиатов
- Эффективна в низкой концентрации
- Предотвращает повреждение коллекторских свойств продуктивного пласта, вызываемое образованием эмульсии сырой нефти

Ограничения

- ⦿ Добавка является легковоспламеняющейся жидкостью

¹Подробное описание лабораторных процедур приведено в SPE 39444.

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-LUBE

Жидкости заканчивания: соляные растворы и специализированные добавки

SAFE-LUBE* представляет собой запатентованную¹, растворимую в воде, смазывающую добавку для соляных растворов. Ее рецептура демонстрирует исключительное снижение трения металлических поверхностей при добавлении к жидкостям заканчивания на основе соляных растворов в крайне низкой концентрации.

Применение

Смазывающая добавка SAFE-LUBE разработана для снижения коэффициента трения в жидкостях заканчивания на основе морской воды, растворов хлорида натрия, бромида натрия, хлорида кальция и бромида кальция.

Крутящий момент и силы трения представляют значительную проблему при проведении операций заканчивания в скважинах с большими зенитными углами и с большим отходом забоя от вертикали. При применении в промышленных условиях смазывающая добавка SAFE-LUBE продемонстрировала снижение крутящего момента и сил трения до 50% при крайне низкой концентрации.

Оптимальная концентрация

Характерные физические свойства

Внешний вид	Прозрачная жидкость
Удельный вес	1,01 при 60° F (16° C)
pH	6.5
Растворимость	100%

смазывающей добавки SAFE-LUBE составляет одну бочку на 218 баррелей (0,6% по объему). Продукт может добавляться перед прохождением раствора через фильтр-пресс ДЗ или картриджную установку. Смазывающая добавка SAFE-LUBE не удаляется в процессе фильтрации.

Данные по коэффициенту трения, полученные в результате испытаний с использованием цифрового прибора OFI для определения смазывающих свойств при 60 об/мин и крутящем моменте 150 дюймов/фунт, показали следующие результаты:

Преимущества

- Исследования восстановления проницаемости показали, что смазывающая добавка SAFE-LUBE не повреждает коллекторские свойства пласта
- Показатели содержания углеводородов и смазки в жидкости заканчивания не поднимаются при 10-кратном превышении рекомендованной концентрации смазывающей добавки SAFE-LUBE
- Смазывающая добавка SAFE-LUBE не образует пленки при исследованиях по формированию статичной нефтяной пленки
- Добавка растворима в большинстве соляных растворов для заканчивания
- Эффективна в низкой концентрации (0,6% по объему)
- Добавление добавки в соляной раствор не имеет отрицательного воздействия на фильтровальные операции

Ограничения

- Добавку нельзя использовать с растворами на основе цинка
- Продукт следует добавлять непосредственно в емкость для раствора; не следует добавлять присадку через воронку, так как это может привести к чрезмерному образованию пены.

Соляной раствор	Козф. трения	Козф. трения с 0,6% SAFE-LUBE*
Морская вода	0.36	0.08
Морская вода с 3% KCl	0.37	0.09
9 фунтов/галлон KCl	0.38	0.08
10 фунтов/галлон NaCl	0.37	0.08
10,7 фунтов/галлон CaCl ₂	0.26	0.13
11,6 фунтов/галлон CaCl ₂	0.09	0.08
11,2 фунтов/галлон CaCl ₂ /CaBr ₂	0.11	0.09
12,2 фунтов/галлон CaBr ₂ (20 TCT)	0.15	0.04

¹Патент США номер 7,094,738 B2.

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-LUBE CW

Жидкости заканчивания: Добавки

Добавка SAFE-LUBE* CW – это водорастворимая смазывающая добавка для соляных растворов. Инновационная формула превосходно снижает трение металлических поверхностей при добавлении очень небольшого количества реагента в жидкости заканчивания на основе соляных растворов. Добавка SAFE-LUBE CW может храниться при низкой температуре до 0°F (-18°C).

Применение

Смазывающая добавка SAFE-LUBE CW предназначена для снижения коэффициента трения в жидкостях заканчивания на основе морской воды, хлорида натрия, бромида натрия, хлорида кальция и бромида кальция в холодном климате. Смазывающая добавка SAFE-LUBE CW обладает всеми преимуществами добавки SAFE-LUBE, но предназначена для использования при более низкой рабочей температуре.

Преимущества

- Исследования восстановления проницаемости показали, что смазывающая добавка SAFE-LUBE оказывает минимальное воздействие на коллекторские свойства пласта
- Маслянистость жидкости заканчивания не повышается даже при использовании добавки SAFE-LUBE в концентрации, в 10 раз превышающей рекомендованную
- Смазывающая добавка SAFE-LUBE не образует нефтяную пленку, согласно испытаниям на статическую нефтяную пленку
- Добавка растворима в большинстве соляных растворов для заканчивания
- Эффективность при низкой концентрации (0,6% по объему)
- В процессе фильтрации смазывающая добавка не удаляется из системы

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-SCAV HS/SAFE-SCAV HSW

Жидкости заканчивания

Поглотитель сероводорода SAFE-SCAV HS и его модификация для зимних условий SAFE-SCAV HSW растворимы в соляном растворе и сохраняют растворимость после реакции с H₂S. Имея в основе органический химреагент вместо традиционного цинкового или железного соединения, обе добавки обеспечивают решение без твердой фазы для устранения проникновения H₂S.

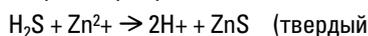
Применение

Поглотители сероводорода SAFE-SCAV HS и HSW разработаны специально для удаления H₂S из систем соляных растворов.

Рекомендуемая дозировка составляет 0,1 фунта/баррель (1 галлон/100 баррелей) (0,29 кг/м³). При наличии более высокого содержания H₂S в обрабатываемом растворе, необходимо использовать более высокую концентрацию. В оптимальных условиях, каждые 1 фунт/баррель (2,85 кг/м³) любого из данных поглотителей сероводорода поглощают около 0,1 фунта (0,045 кг) H₂S.

Поглотители сероводорода SAFE-SCAV HS и HSW успешно используются для обработки растворов на водной основе, где цинк не может использоваться по экологическим соображениям.

Многие поглотители сероводорода используют неорганические химреагенты для связывания H₂S. Например, оксид цинка представляет собой частично растворимый продукт, высвобождающий ионы цинка для поглощения сероводорода. Подобным образом, SV-120*, являющийся по существу полностью растворимым, высвобождает компонент активного цинка для удаления сероводорода. Как SAFE-SCAV HS, так и SAFE-SCAV HSW необратимо связывают цинк в твердый сульфид цинка:



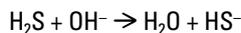
Характерные физические свойства: HS / HSW

Внешний вид	Жидкость / Жидкость
Удельный вес	1,08 при 60° F (16° C) / 1,08 при 60° F (16° C)
pH (5%-ный рас. в 75/25 изопропил. спирт/вода)	от 9,4 до 11,4 / от 10 до 11,5
Растворимость (вода)	Растворим / Растворим
Температ. всп. (по мет. Пенского-Мартенса)	>212° F (>100° C) / 125° F (51° C)
Температура застывания	<-4° F (<-20° C) / -35° F (-37° C)

осадок)

Однако, наличие получаемого твердого оксида цинка нежелательно для многих условий применения жидкостей заканчивания.

Другой популярный способ устранения H₂S – это нейтрализация кислого сероводорода (также известного как сероводородная кислота) с помощью высокого уровня pH и лишение его летучести:



Этого можно добиться при полном отсутствии твердой фазы, и при любом основании, но обработка с помощью основания увеличивает pH раствора. Добавление достаточного количества гидроксида натрия в раствор для обеспечения высокой способности очистки от H₂S требует наличия очень высокого уровня pH, приблизительно от 12 до 13.

Известь в этом отношении лучше, потому что обладает ограниченной растворимостью при высоком уровне pH. Это позволяет получить резервный запас возможности очистки от H₂S в системе в виде нерастворенной извести.

Органические амины, такие как этаноламин, также способны обеспечить возможность поглощения H₂S, при поддержании pH на уровне 10.

Все данные методы, использующие показатель pH, обладают существенным недостатком: “вычищенный” H₂S будет немедленно

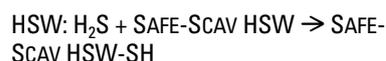
освобожден при понижении pH.

Приток углекислого газа может понизить pH в достаточной степени для высвобождения H₂S. Кроме того, несмотря на отсутствие сероводорода, высокий уровень pH не устраняет коррозионное воздействие, и даже может усилить его.

Поглотители сероводорода SAFE-SCAV HS и HSW предлагают решение для большинства данных проблем в соляных растворах, не содержащих цинка. Имея азотистое основание, уникальный состав обоих поглотителей сероводорода обеспечивает необратимую реакцию с H₂S:



или



В отличие от поглотителей сероводорода на основе цинка или железа, конечный продукт остается растворимым в водных и соляных растворах, обеспечивая очищение от H₂S без создания твердой фазы.

Преимущества

- Химически “связывает” H₂S в необратимой реакции, предотвращая его высвобождение при снижении уровня pH
- Не имеет цинковой основы
- Не образует осадка

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-SCAVITE II

Жидкости заканчивания

Ингибитор солеотложений SAFE-SCAVITE* II представляет собой концентрированную систему на основе фосфонатов, ингибирующую отложение солей, вызываемое карбонатом кальция, сульфатом кальция и сульфатом бария. Продукт растворим в большинстве растворов на водной основе, включая жидкости заканчивания на основе хлорида кальция и бромида кальция. Ингибитор солеотложений демонстрирует хорошую термическую стабильность.

Применение

Ингибитор солеотложений SAFE-SCAVITE II представляет собой фосфоновую кислоту, ингибирующую отложение солей, вызываемое сульфатом кальция, сульфатом бария и карбонатом кальция.

Продукт предназначен для использования в качестве раствора во всей системе жидкости заканчивания. Раствор может содержать от 25 до 1000 ppm, в зависимости от содержания твердой фазы, плотности соляного раствора и серьезности проблемы солеотложения.

Типовая концентрация добавки SAFE-SCAVITE II в жидкости заканчивания на основе кальция составляет от 0,05 до 0,1% по объему.

Характерные физические свойства

Внешний вид при 77° F (25° C)	Прозрачная желтая жидкость
Удельный вес	от 1,34 до 1,37 при 77° F (25° C)
pH (1% в воде)	<1
Растворимость (вода)	Растворим
Температура вспышки	200° F (93° C) (по методу Пенского-Мартенса)

Преимущества

- Добавка эффективна в жидкостях заканчивания на основе хлорида кальция и бромида кальция
- Ингибирует повреждение коллекторских свойств пласта, вызываемое отложением карбонатов из растворов на основе кальция
- Совместима с одновалентными соляными растворами

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

CLEANPERF

Жидкости заканчивания: Системы и продукты для контроля фильтрации

Системы для контроля фильтрации и защиты коллекторских свойств пласта CLEANPERF® OB и CLEANPERF WB предназначены для использования во время проведения компанией Schlumberger[^] перфорационных работ с однородным динамическим пониженным гидростатическим давлением. Они обеспечивают низкопроницаемый барьер для ограничения глубокого проникновения растворов и твердой фазы в перфорационный канал и снижения количества мусора в канале.

Система CLEANPERF также обладает возможностью обратной промывки без восстановительной обработки в начале добычи. CLEANPERF OB представляет собой систему на углеводородной основе, а CLEANPERF WB – на водной.

При разработке раствора, в составе которого может использоваться любая из систем CLEANPERF, необходимо учесть несколько переменных:

- Адекватная плотность, обеспечивающая желаемое избыточное гидростатическое давление/динамическое пониженное гидростатическое давление
- Надлежащая кольматация поверхности пласта
- Тонкая/низкопроницаемая фильтрационная корка
- Минимальные адгезивные и когезивные силы в фильтрационной корке для обеспечения ее дисперсии в ходе обратной промывки
- Термостабильность для поддержания фильтрационных и удерживающих свойств
- Химическая совместимость фильтрата раствора с пластовыми жидкостями и минералогией
- Химическая совместимость с перфорационными зарядами
- Подтверждение параметров раствора в лаборатории
- Точный состав продукта зависит от требуемой концентрации раствора. Концентрация раствора CLEANPERF обычно довольно мала и составляет десятые доли барреля. Эти растворы следует приготавливать на растворном узле и отправлять на объект в готовом виде. Крупные кольматанты могут не входить в состав раствора на первоначальном этапе приготовления, а добавляться на буровой непосредственно перед размещением раствора.

[^]Schlumberger – товарный знак компании Schlumberger Limited Corp..

FORM-A-PLUG II

Жидкости заканчивания: кольматирующие составы

Закачиваемый материал для борьбы с поглощениями раствора FORM-A-PLUG* II представляет собой смесь борного минерала и полимеров, разработанную для удержания твердых частиц, борьбы с поглощениями раствора и образования поперечных связей. При активации от времени и температуры, пробка FORM-A-PLUG II создает жесткую гелеобразную структуру с поперечными связями, эффективно предотвращающую потерю раствора в пласт. Материал FORM-A-PLUG II растворим в кислоте, более 95% растворяется при контакте с 15%-ным раствором HCL.

Применение

Кольматирующий состав FORM-A-PLUG II является основной добавкой, используемой для образования кислоторастворимой пробки для борьбы с поглощениями раствора, которая может использоваться везде, где требуется применение продавочной пробки. Данный продукт имеет значительные преимущества особенно на тех участках, где возможна потеря всего раствора. FORM-A-PLUG II может использоваться для прекращения потерь, возникающих в любой системе раствора на водной или неводной основе. Присадка используется для удержания твердых частиц, борьбы с поглощениями раствора и образования поперечных связей в пробке для борьбы с поглощениями раствора.

Материал FORM-A-PLUG II может использоваться в сочетании с ускорителем FORM-A-PLUG ACC и замедлителем FORM-A-PLUG RET. Вместе они образуют химическую реакцию с получением жесткой гелеобразной структуры с поперечными связями. Следовательно, важно тщательно контролировать концентрацию

Характерные физические свойства

Внешний вид	Порошок от белого до бежевого цвета
Удельный вес	2
pH (1%-ный раствор)	от 7 до 8
Растворимость (вода)	слабая

продукта и условия приготовления, чтобы обеспечить правильное протекание реакции.

Плотность состава может регулироваться путем добавления барита или других подходящих утяжелителей до 18 фунтов/баррель (уд. вес 2,16). Перед использованием рекомендуется провести пилотные испытания для определения времени создания хорошо установившейся пробки. Рекомендуемая концентрация материала FORM-A-PLUG II составляет от 60 до 100 фунтов/баррель (от 170 до 285 кг/м³) в зависимости от конечной плотности пульпы.

Пробку следует продавливать в кольцевое пространство на глубину участка поглощения. Затем буровую колонну необходимо поднять над пробкой FORM-A-PLUG II. Пробка может продавливаться в зону поглощения. Пробку нельзя оставлять в трубе, даже если поглощение прекратилось или замедлилось. Не следует останавливать закачку в то время, пока пробка находится в буровой колонне.

Преимущества

- Обеспечивает удержание твердых частиц, контроль фильтрации и образование поперечных связей
- Создает жесткую гелеобразную структуру

FORM-A-PLUG II RET

- Замедлитель FORM-A-PLUG RET представляет собой сорт растворимого хлорида магния, который замедляет реакцию образования поперечных связей в пробке FORM-A-PLUG II для предотвращения ее преждевременного застывания на стадии приготовления
- Замедлитель FORM-A-PLUG RET следует добавлять в воду для приготовления раствора до добавления материала FORM-A-PLUG II и/или ускорителя FORM-A-PLUG ACC
- Перед использованием рекомендуется провести пилотные испытания для оценки времени создания хорошо установленной пробки

FORM-A-PLUG II ACC

- Ускоритель FORM-A-PLUG ACC представляет собой смесь неорганических составов, разработанных для регулировки уровня pH и минерализации, необходимой для управления реакцией образования поперечных связей в пробке для борьбы с поглощениями раствора
- Ускоритель FORM-A-PLUG ACC следует добавлять в пульпу для борьбы с поглощениями непосредственно перед закачкой смеси в скважину. Ускоритель вступает в химическую реакцию с материалом FORM-A-PLUG II с образованием жесткой гелеобразной структуры с поперечными связями
- Перед использованием рекомендуется провести пилотные испытания для оценки времени создания хорошо установленной пробки

PERF-N-PEEL

Жидкости заканчивания: кольматирующие составы

Кольматирующий состав PERF-N-PEEL* разработан для использования в ходе перфорационных операций. Он обеспечивает низкопроницаемый барьер для ограничения глубокого проникновения растворов и твердой фазы в перфорационный канал и способствуют ограничению попадания в канал инородных остатков. Система PERF-N-PEEL* также обладает возможностью обратной промывки без восстановительной обработки вначале добычи.

При создании раствора, в составе которого может использоваться система PERF-N-PEEL* , необходимо учесть несколько переменных:

- Адекватная плотность, обеспечивающая желаемое избыточное гидростатическое давление/динамическое пониженное гидростатическое давление
- Надлежащая кольматация поверхности пласта
- Тонкая/низкопроницаемая фильтрационная корка
- Минимальные адгезивные и когезивные силы в фильтрационной корке для обеспечения ее

дисперсии в ходе обратной промывки

- Термическая стабильность для поддержания фильтрационных и удерживающих свойств
- Химическая совместимость фильтрата раствора с пластовыми жидкостями и минералогией
- Химическая совместимость с перфорационными зарядами
- Подтверждение параметров раствора в лаборатории

Точный состав продукта зависит от требуемой концентрации раствора.

SAFE-LINK 110/SAFE-LINK 140

Жидкости заканчивания: Системы и продукты для контроля фильтрации

Продукт для контроля фильтрации SAFE-LINK* содержит химически модифицированный целлюлозный полимер с поперечными связями, используемый в первую очередь для уменьшения потерь соляных растворов в ходе операций заканчивания или ремонта скважины. При применении добавки SAFE-LINK на поверхность пласта наносится очень вязкий материал, который предотвращает утечку соляного раствора в пласт. Добавка для контроля фильтрации SAFE-LINK действует благодаря полимерной сети с поперечными связями, которая располагается на поверхности продуктивного пласта. Эффективность данного продукта не зависит от кольматантов или вязкостного сопротивления внутри скелета породы пласта.

Применение

Добавка для контроля фильтрации SAFE-LINK предназначена для использования с безцинковыми галоидными растворами солей CaCl_2 , CaBr_2 , NaCl , морской водой, NaBr и KCl плотностью от 8,6 до 15,1 фунтов/галлон (от 1030 до 1809 кг/м³) для предотвращения утечки соляных растворов в пласт. Как правило, добавка SAFE-LINK сохраняет свои свойства при температуре до 250° F (121° C) в течение как минимум 48 часов. Не рекомендуется применять SAFE-LINK при дифференциальном давлении, превышающем 2000 фунтов/кв.дюйм (137,9 бар) из-за особенностей механизма образования поперечных связей.

На основании рекомендуемой концентрации и метода применения, потери раствора в пластах со средней проницаемостью (от 100 до 1000 мД)

Характерные физические свойства

Внешний вид	Вязкая жидкость желто-коричневого цвета
Запах	Слабый запах растворителя
Удельный вес	1.32
pH	~10
Температура застывания	10°F (-12.2°C)
Вязкость	>10000 сП

могут быть сокращена до <2 баррелей/день на интервале в 30 футов (9,1 м).

Преимущества

- Заранее приготовленная жидкость
- Не требует специального смесительного оборудования
- Сохраняет свойства до 250°F (121°C)
- Может использоваться при дифференциальном давлении до 2000 фунтов/кв.дюйм (137,9 бар)
- Очищается с помощью разбавленной кислоты

Ограничения

- Не предназначается для использования при температуре выше 250° F (121° C)
- В условиях более низкого уровня поглощения раствора, может быть достаточно применения пачки SAFE-VIS (т.е. материала без поперечных связей)
- В условиях более высокого уровня поглощения раствора, даже пачки SAFE-LINK может быть недостаточно, и может возникнуть необходимость использования пачки с содержанием твердой фазой (карбонат или соль соответствующего размера)

SAFE-LINK 140

Добавка для контроля фильтрации SAFE-LINK* 140 предназначена для использования с кальциевыми и умеренно цинковыми галоидными растворами солей плотностью до 16,0 фунтов/галлон (уд. вес 1,9) для предотвращения утечки соляного раствора в пласт. SAFE-LINK 140 с удельным весом 1,4 минимизирует разбавление растворов двухвалентных солей. Добавка сохраняет свои свойства при температуре до 250°F (121°C) в течение как минимум 48 часов. Рекомендуется использовать пачку минимального объема 10 баррелей, даже в более коротких интервалах. Используйте 0,5 ведра на перфорированный фут (0,3 м). При применении продукта для контроля фильтрации SAFE-LINK 140 достигается снижение потерь раствора в умеренно проницаемый пласт (до 1000 мД) до < 2 баррелей/день на интервале в 30 футов (9,1 м).

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-VIS

Жидкости заканчивания: кольматирующие составы

SAFE-VIS представляет собой осветленный полимер гидроксиэтилцеллюлозы высшего сорта. Это глиоксилированный вид гидроксиэтилцеллюлозы со средней молекулярной массой около 1 000 000 дальтонов. Данное глиоксильное покрытие замедляет гидратацию до того момента,

пока время, температура или pH раствора (выше 7) не удалит покрытие с поверхности. Такое замедление позволяет осуществлять более контролируемую и полную гидратацию. SAFE-VIS используется для загущения растворов на основе пресной и морской воды или соляных растворов для операций ремонта

и заканчивания скважин. SAFE-VIS обычно добавляется в концентрации от 2 до 4 фунтов/баррель (от 0,9 до 1,8 кг/баррель) для вязких пачек и от 0,1 до 0,5 фунтов/баррель (от 0,05 до 0,23 кг/баррель) для снижения сил трения. SAFE-VIS пакуется в многослойные водонепроницаемые мешки по 50 фунтов (22,7 кг).

Жидкий загуститель SAFE-VIS E представляет собой суспензию высококачественного полимера гидроксиэтилцеллюлозы в хорошо очищенной несущей основе минерального масла. Присадка SAFE-VIS E разработана для загущения

соляных растворов на основе единой соли CaCl₂ и всех галоидных соляных растворов моновалентных солей. Концентрация присадки обычно составляет от 0,5 до 1,5 галлона/баррель (от 1,9 до 5,7 л/баррель) жидкости заканчивания.

SAFE-VIS E упаковывается в пластиковые канистры по 5 галлонов (18,9 л). SAFE-VIS E содержит от 16,5 до 17 фунтов (от 1,9 до 5,7 фунтов/баррель) гидроксиэтилцеллюлозы на канистру в 5 галлонов (18,9 л).

SAFE-VIS E

Жидкий загуститель SAFE-VIS HDE представляет собой суспензию высококачественного полимера гидроксиэтилцеллюлозы в водорастворимой несущей основе. Рецепт присадки специально разработана для высокоплотных соляных растворов CaCl₂, CaCl₂/

CaBr₂, CaBr₂, CaBr₂, CaCl₂/CaBr₂/ZnBr₂ и большинства других двухвалентных соляных растворов. Концентрация обычно составляет от 2 до 5 галлонов/баррель (от 7,6 до 18,9 л/баррель) жидкости заканчивания. Растворы ZnBr₂ требуют применения специальных процедур приготовления

в диапазоне плотностей от 15 до 16,5 фунтов/галлон (уд. вес от 1,8 до 1,98). SAFE-VIS HDE упаковывается в пластиковые канистры по 5 галлонов (18,9 л). SAFE-VIS HDE содержит 4,5 фунта (2,04 кг) гидроксиэтилцеллюлозы на канистру в 5 галлонов (18,9 л).

SAFE-VIS HDE

SAFE-VIS OGS представляет собой суспензию высококачественного полимера гидроксиэтилцеллюлозы в синтетической несущей основе, диспергируемой в воде. Рецепт жидкого загустителя SAFE-VIS OGS специально разработана для соответствия требованиям по содержанию нефти и консистентной

смазки, испытаний по летальной концентрации LC50 и испытаний по формированию статичной нефтяной пленки для применения в Мексиканском заливе. Продукт загущает соляные растворы с единой солью CaCl₂ и CaBr₂ и все соляные растворы моновалентных солей. Концентрация присадки обычно

составляет от 0,5 до 1,5 галлона/баррель (от 1,9 до 5,7 л/баррель) жидкости заканчивания. SAFE-VIS OGS упаковывается в пластиковые канистры по 5 галлонов (18,9 л). SAFE-VIS OGS содержит от 16,5 до 17 фунтов (от 7,5 до 7,7 кг) гидроксиэтилцеллюлозы на канистру в 5 галлонов (18,9 л).

SAFE-VIS OGS

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SEAL-N-PEEL

Жидкости заканчивания: Системы и продукты для контроля фильтрации

Максимальная защита от потерь раствора и простота очистки при заканчивании скважины с контролем выноса песка

Потери раствора во время и после заканчивания скважины с контролем выноса песка может подвергнуть продуктивность скважины серьезному риску. После поступления раствора в пласт потребуется восстановительная обработка, что не только значительно увеличит расходы, но и вызовет дополнительные проблемы, в том

числе, ухудшение коллекторских свойств пласта. Даже с учетом дополнительных затрат и рисков, будет чрезвычайно сложно, или даже невозможно, полностью восстановить пласт после негативного воздействия проникшего в него раствора.

Пачка SEAL-N-PEEL – это уникальная система для контроля фильтрации, разработанная для применения в качестве резервного варианта при заканчивании такими методами, как гидроразрыв с установкой забойных фильтров, гравийные фильтры или автономные забойные фильтры.

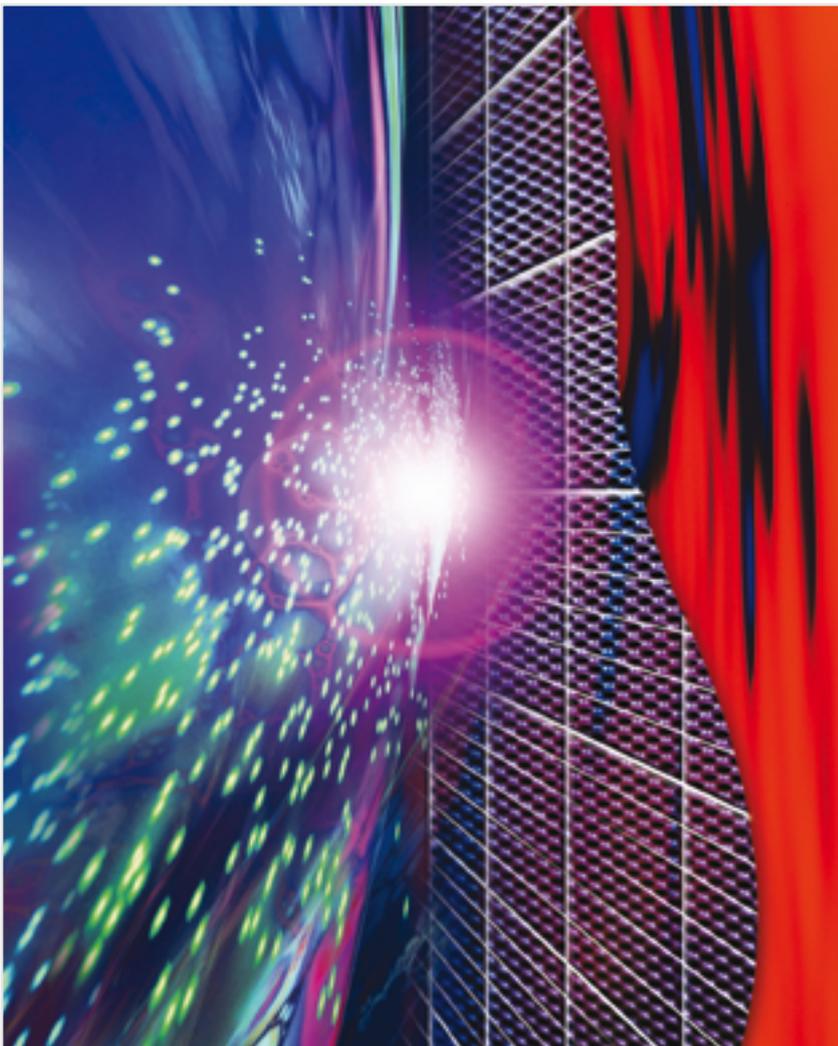
Система обеспечивает превосходный дополнительный контроль фильтрации в тех случаях, когда механические средства отказывают, либо недоступны. Пачка SEAL-N-PEEL способствует формированию тонкой, непроницаемой фильтрационной корки на внутренней поверхности фильтра. Когда скважина вводится в эксплуатацию, корка просто удаляется, при этом давление и поток при добыче используются в качестве механизма отрыва.

При применении данной системы отсутствует проникновение раствора в пласт или в гравийный фильтр, и, соответственно, повреждения от восстановительных очищающих мероприятий. Кроме того, отсутствуют препятствия для внутрискважинного оборудования для заканчивания, и начала добычи.

Безопасность заканчивания гравийными фильтрами

До настоящего времени существовало мало возможностей контролировать фильтрацию при заканчивании скважины с контролем выноса песка, причем нередко эти попытки сопровождались негативными последствиями. Популярны механические методы контроля, такие как пружинные откидные клапаны, часто отказывают или недоступны, или же они несовместимы с выбранной схемой заканчивания.

Единственной альтернативой были пачки для контроля фильтрации с минимальным содержанием или без содержания твердой фазы. Пачки с солью определенного размера и пачки с минимальным содержанием твердой фазы обычно поставляются в качестве готовой смеси, что не позволяет подобрать необходимый гранулометрический состав. Соответственно, повышается риск поступления частиц в наполнитель



гравийного фильтра или в пласт.

С другой стороны, пакки без содержания твердой фазы могут быть эффективными только в случае проникновения некоторого объема раствора в гравийный фильтр и в породу пласта. Для эффективного контроля фильтрации требуется закачать большие объемы таких пакчек.

Вне зависимости от типа используемой пакки, после окончания ее действия пакку следует удалить с помощью кислоты, окислителей или энзимов. Зачастую закачивание дополнительного разрушителя корки вызывает коррозию фильтров и других скважинных компонентов. Кроме того, существует опасность утечек и серьезного повреждения коллекторских свойств пласта.

Пакка SEAL-N-PEEL отличается тем, что частицы карбоната кальция можно специально подобрать для конкретного условия применения. На внутренней поверхности гравийного фильтра немедленно образуется тонкая, но прочная фильтрационная корка, которая создает непроницаемый щит и значительно снижает проникновение раствора в пласт.

После начала эксплуатации скважины, специальный агент в составе раствора SEAL-N-PEEL ослабляет адгезивные и когезивные силы в фильтрационной корке и на поверхности фильтра, что позволяет ее удалять при очень маленьком дифференциальном давлении. Поток добычи из скважины полностью удаляет фильтрационную корку.

Новый стандарт в контроле фильтрации

Для того чтобы понимать, как работает технология SEAL-N-PEEL, можно проследить процесс ее создания в лаборатории и успешное применение в промышленных условиях.



Каждый компонент подобран в ходе тщательной разработки и комплекса испытаний, что в результате позволило получить превосходный продукт.

В компании M-I SWACO разработаны инструкции по применению кольматантов для всех типов фильтров заканчивания – «премиум», механически раздвигаемых, с проволочной обмоткой.

Эти инструкции использованы в программном обеспечении OPTIBRIDGE от компании M-I SWACO. Способность к герметизации оценивается в зависимости от скважинных условий и ожидаемого наполнителя фильтра. Для подтверждения эффективности состава проводятся дополнительные лабораторные испытания.

Мы учитываем реологическую стабильность пакки, чтобы обеспечить ее сохранность в течение продолжительного времени в скважинных условиях. Мы также оцениваем ее повреждающую способность и варианты ее размещения внутри фильтра, чтобы оптимизировать ее кольматирующую способность и облегчить ее удаление.

Особенности

- Дополняет или заменяет механические средства контроля фильтрации
- Размер частиц подбирается специально для каждого фильтра
- Специально разработанная добавка снижает адгезивные и когезивные силы
- Содержит минимальное количество твердой фазы

Преимущества

- Минимальное проникновение в пласт
- Легко удаляется с поверхности фильтра
- Не требует восстановительной промывки
- Не повреждает коллекторские свойства продуктивного пласта

ISOTHERM

Жидкости заканчивания: Системы пакерных жидкостей и продукты

Особенности

- Уникальная рецептура позволяет минимизировать теплопроводность и конвективный теплообмен
- Обладает термостабильностью
- Подходит для систем нулевого сброса
- Имеет низкорезистивный профиль, характерный для большинства растворов на углеводородной основе
- Совместим с различными основами растворов, включая дизельные, минеральные, синтетические масла, эфиры, и т.д.
- Простота в размещении и замещении
- Сохраняет способность к закачиванию после долгого периода старения

Преимущества

- Предотвращает закупоривание производственных трубопроводов и обрушение обсадной колонны
- Рецептура раствора разработана для обеспечения совместимости с широким диапазоном эластомеров, растворов и наземного технологического оборудования
- Программное обеспечение TPRO ST позволяет осуществить моделирование термического поведения раствора для сценариев добычи и закрытия скважины
- Снижает эксплуатационные расходы
- Способствует максимальному увеличению добычи
- Предотвращает рост давления в кольцевом пространстве
- Повышает фактическую температуру раствора на поверхности
- Снижает теплопроводность для обеспечения большей эффективности ниже поверхности морского дна
- Легко удаляется в ходе интенсификации притока

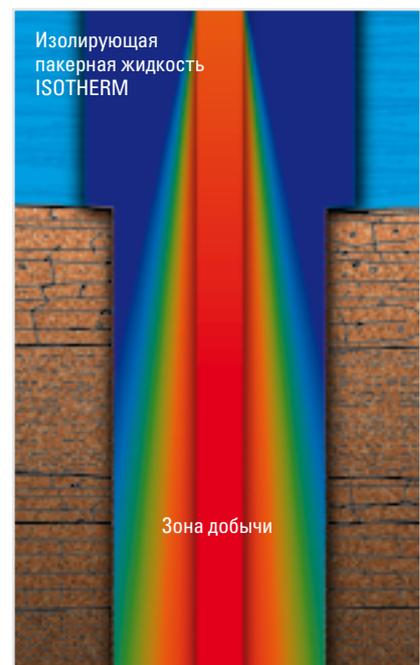
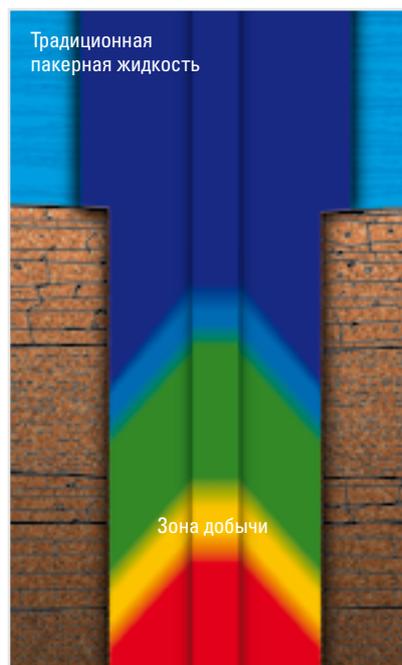
ISOTHERM* – это изоляционная пакерная жидкость на неводной основе, которая обеспечивает тепловую защиту добываемых жидкостей в условиях бурения на больших глубинах и в вечной мерзлоте.

При глубоководном применении ISOTHERM защищает от холодной подводной температуры, которая может изменить свойства добываемых жидкостей. При этом циклическое воздействие температуры может ослабить резьбовые соединения и нарушить целостность цемента и эластомерных уплотнений. В арктических условиях пакерная жидкость контролирует передачу тепла на добывающие и нагнетательные скважины, что может вызвать оттаивание вечной мерзлоты и привести к нарушению целостности изоляции скважины или устойчивости скважины.

Пакерная жидкость ISOTHERM, используемая в сочетании с нашим запатентованным программным обеспечением для моделирования TPRO- ST, обеспечивает



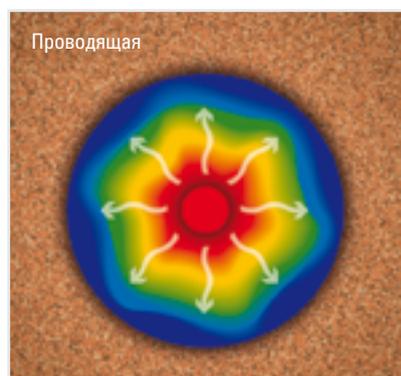
максимальную защиту от проблем, связанных с добычей при низких температурах, таких как образование гидратов и парафинов. Система ISOTHERM снижает теплопроводность и останавливает конвективный теплообмен, позволяя избежать увеличения давления в кольцевом пространстве. Кроме того, она может использоваться для повышения эффективности вакуумной изоляции НКТ. Пакерная жидкость ISOTHERM имеет плотность 7,0 фунтов/галлон (уд. вес 0,84); обеспечиваемая ею теплопроводность составляет до одной четвертой теплопроводности традиционной пакерной жидкости на основе соляного раствора.



Раствор ISOTHERM создает изолирующий барьер, устраняющий потерю тепла добываемых жидкостей в условиях закрытия скважины



Раствор ISOTHERM создает изолирующий барьер, устраняющий потерю тепла добываемых жидкостей во время стабильной добычи



Проводимость – это передача тепла через среду, которая всегда направлена от более высокой температуры к более низкой. Теплопроводность определяется как передача тепла через среду в результате разницы температур.

Конвекция – это внутреннее движение потоков в растворе. Конвекция может быть описана как вызываемая разностью плотности и тепла циклическая смена, передача или циркуляция энергии, в результате которой материал сначала нагревается, становится относительно менее плотным, и поднимается вверх, а затем охлаждается и становится относительно более плотным, и в конечном итоге опускается вниз

SAFE-COR C

Жидкости заканчивания: продукты для пакерных жидкостей

Ингибитор коррозии SAFE-COR C представляет собой модифицированную добавку на основе амидов, растворимую в соляном растворе, разработанную для защиты всей системы труб. Ингибитор коррозии SAFE-COR C помогает предотвратить общую коррозию обсадной колонны, НКТ и внутрискважинных инструментов, вступающих в контакт с соляными растворами для заканчивания. Ингибитор коррозии SAFE-COR C является высококонцентрированным продуктом, разработанным для использования в соляных растворах для ремонта и заканчивания скважин.

Применение

Добавка SAFE-COR C борется с коррозией труб и обсадных колонн при использовании в растворах для ремонта скважины или пакерных жидкостях на основе соляных растворов. Продукт применяется во всех соляных растворах. Ингибитор коррозии SAFE-COR C разработан для использования в соляных растворах, но может использоваться в загущенных растворах для заканчивания или бурения. В таком случае перед применением продукта рекомендуется произвести пилотные

Характерные физические свойства

Внешний вид	Темно-коричневая жидкость
Удельный вес	1.09

испытания на совместимость.

При обработке соляных растворов в большинстве случаев, SAFE-COR C используется в концентрации 0,22 галлона/баррель (4,8 л/м³) соляного раствора. Ингибитор коррозии SAFE-COR C может добавляться непосредственно в соляной раствор без использования специального смесительного оборудования и без перемешивания.

Преимущества

- Защищает металлические поверхности как в неглубоких скважинах и верхней части скважин, так и в более глубоких частях скважины с повышенной температурой. При рекомендуемой концентрации, ингибитор коррозии SAFE-COR C обеспечивает защиту при температуре в скважине до 350° F (177° C).
- Высококонцентрированный продукт, поставляемый в удобных в обращении канистрах по 5 галлонов (18,9 л)

- Защищает НКТ и инструмент для заканчивания скважин, вступающие в контакт с соляными растворами для ремонта или заканчивания скважин.
- Добавка совместима с соляными растворами хлорида натрия, хлорида калия, бромиды натрия, бромиды кальция и раствором бромиды цинка умеренной плотности

Ограничения

- При применении в растворах бромиды цинка, следует получить рекомендации от Технической группы по жидкостям заканчивания
- Разработана для применения в соляных растворах. При использовании в загущенных растворах для заканчивания или бурения, рекомендуется провести пилотные испытания на совместимость

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-COR EN

Жидкости заканчивания: продукты для пакерных жидкостей

Ингибитор коррозии SAFE-COR* EN представляет собой модифицированную добавку на основе аминов, разработанную для использования в соляных пакерных жидкостях без твердой фазы.

Добавка предназначена для защиты всех трубных изделий, растворима в соляных растворах для заканчивания без твердой фазы и минимизирует воздействие на окружающую среду. Продукт помогает предотвратить общую коррозию обсадной колонны, НКТ и внутрискважинных инструментов, вступающих в контакт с соляными растворами для заканчивания.

Применение

Ингибитор SAFE-COR EN является высококонцентрированным продуктом, предназначенным для использования в жидкостях для заканчивания и ремонта без содержания твердой фазы. Ингибитор SAFE-COR EN контролирует коррозию труб и обсадных колонн при использовании в растворах для ремонта скважины или пакерных жидкостях на основе соляных растворов. Продукт применяется во всех соляных растворах за исключением раствора бромида цинка. Ингибитор SAFE-COR EN может добавляться непосредственно в соляной раствор без использования специального смесительного оборудования и без перемешивания.

Преимущества

- Защищает трубные изделия и инструменты для заканчивания скважин, вступающие в контакт с растворами для ремонта скважин или соляными растворами для заканчивания
- Защищает металлические поверхности как в неглубоких скважинах и верхней части скважин, так и в более глубоких частях скважины с повышенной температурой
- Совместим с большинством соляных растворов

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-COR HT

Жидкости заканчивания: продукты для пакерных жидкостей

Ингибитор коррозии для использования в условиях высоких температур SAFE-COR HT представляет собой неорганическую добавку на основе тиоцианата, разработанную для защиты труб из углеродистой стали. Продукт помогает предотвратить общую коррозию обсадной колонны, НКТ и внутрискважинных инструментов, вступающих в контакт с соляными растворами для заканчивания или ремонта обсадной колонны на основе бромида цинка. Добавка SAFE-COR HT была разработана для использования в растворах бромида цинка при температуре до 400° F (204° C).

Применение

Ингибитор коррозии SAFE-COR HT борется с коррозией НКТ и обсадной колонны из углеродистой стали при использовании в растворах для ремонта или заканчивания скважин или пакерных жидкостях на основе бромида цинка. Продукт рекомендован к применению в тех случаях, когда операции требуют контакта труб с соляным раствором бромида цинка при высокой температуре в течение более 24 часов. Ингибитор SAFE-COR HT не следует использовать с трубами из хромистой стали.

Для обработки соляных растворов рекомендуется использовать ингибитор коррозии SAFE-COR HT в концентрации 1,5 фунта/баррель (4,27 кг/м³) или приблизительно 15 галлонов/100 баррелей (3,57 л/м³).

Характерные физические свойства

Внешний вид	Прозрачная жидкость
Удельный вес	1,28
pH	от 6,5 до 7
Температура вспышки	>212° F (100° C) (по методу Пенского-Мартенса)
Температура кипения	>252° F (122° C)
Температура кристаллизации	<15° F (-9° C)

Продукт может добавляться непосредственно в соляной раствор без использования специального смесительного оборудования и без перемешивания.

Преимущества

- Продукт эффективен в высокоплотных соляных растворах бромида цинка
- Является эффективной альтернативой продуктам на основе аминов
- Эффективен от стандартной температуры окружающей среды до 400° F (204° C)
- Продукт прост и безопасен в обращении на объекте

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-SCAV CA

Жидкости заканчивания: продукты для пакерных жидкостей

Поглотитель кислорода SAFE-SCAV* CA представляет собой органическую добавку без содержания серы, используемую в соляных растворах на основе кальция и морской воде. Это материал быстрого действия, эффективный даже при низких температурах.

Применение

Добавка SAFE-SCAV CA ингибирует коррозию, вызываемую присутствием кислорода в растворах для заканчивания и ремонта скважин. Продукт в первую очередь предназначен для использования в соляных растворах на основе кальция и цинка, таких как хлорид кальция, бромид кальция, бромид цинка и морская вода.

Рекомендуемая первоначальная концентрация добавки SAFE-SCAV CA составляет 15 фунтов/100 баррелей (0,43 кг/м³) соляного раствора. При высоком содержании кислорода,

Характерные физические свойства

Внешний вид	Белый кристаллический порошок
Удельный вес	1,65
pH (10%-ный раствор)	от 5,5 до 8
Растворимость (в воде)	Растворим

концентрацию продукта следует увеличить до уровня, превышающего концентрацию растворенного кислорода в 10 раз. Поглотитель кислорода SAFE-SCAV CA следует добавлять на приеме насоса, а не через смеситель раствора.

Для сокращения количества воздуха, заключенного в соляном растворе и количества кислорода в системе, следует минимизировать использование смесительной воронки и перемешивание раствора для заканчивания на наземном оборудовании.

Преимущества

- Эффективный поглотитель кислорода, не содержащий серы для соляных растворов, содержащих кальций
- Быстро протекающая реакция с O₂, даже при низкой температуре
- Не приводит к выпадению кальция
- Натуральный продукт с хорошими характеристиками ОТиПЭБ
- Простой в хранении и использовании порошок, эффективный в низких концентрациях

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-SCAV NA

Жидкости заканчивания: продукты для пакерных жидкостей

Поглотитель кислорода SAFE-SCAV NA представляет собой жидкую добавку на основе жидкого бисульфита, разработанную для использования в соляных растворах на основе натрия и калия. Продукт вступает в реакцию с растворенным кислородом, представляющим собой вероятный источник коррозии в растворах для ремонта и заканчивания скважин, буровых растворах и пакерных жидкостях, и устраняет его. Помимо снижения коррозии, вызываемой кислородом, добавка SAFE-SCAV NA имеет существенный эффект увеличения температурного предела полимеров, таких как FLO-VIS (ксантановая смола) и FLO-TROL (модифицированный крахмал), используемых в системе раствора для вскрытия продуктивного пласта FLOPRO NT.

Применение

Добавка SAFE-SCAV NA борется с коррозией, вызываемой присутствием растворенного кислорода в растворах для заканчивания и ремонта. Продукт может использоваться во всех соляных растворах с моновалентной основой, не содержащих значительного количества кальция или магния.

Рекомендуемая первоначальная концентрация продукта составляет 1 галлон/100 баррелей соляного раствора (0,24 кг/м³) (0,025% по объему). Если известно, что концентрация кислорода высока, этот уровень следует увеличить. Добавку SAFE-SCAV NA следует добавлять непосредственно на приеме насоса, а не через смесительную воронку.

Для сокращения количества воздуха, заключенного в соляном растворе и количества кислорода в

Характерные физические свойства

Внешний вид	Жидкость от соломенного до желтого цвета
Удельный вес	1,3
pH (1%-ный раствор)	от 4,9 до 5,5
Растворимость (в воде)	Растворим

системе, следует минимизировать использование смесительной воронки и перемешивание раствора для заканчивания на наземном оборудовании.

Для обеспечения полного удаления растворенного кислорода, следует поддерживать избыточное содержание сульфитов (SO₃²⁻) в растворе от 100 до 300 ppm. Для систем, имеющих определенную степень жесткости, или систем растворов, загущенных с помощью полимеров, следует увеличить избыточное содержание сульфитов до уровня 300 ppm. Для определения избыточного уровня SO₃²⁻ следует использовать набор для анализа уровня содержания сульфитов. Инструкции содержатся в тестовом наборе.

При возможности следует закачивать присадку SAFE-SCAV NA непосредственно на приеме насоса и избегать контакта продукта с воздухом. Лучший способ применения состоит в закачке продукта с помощью дозирующего насоса для закачки химреагентов. Скорость закачки зависит от содержания кислорода и скорости циркуляции раствора. Стандартная скорость закачки составляет от 1 до 2,5 галлона/час (от 3,8 до 9,5 л/час). Скорость закачки следует регулировать на основании измеренного избыточного содержания сульфитов в желобной линии.

Преимущества

- Устраняет растворенный кислород, таким образом, сокращая коррозию
- Концентрированный, быстродействующий ингибитор коррозии, эффективен при низкой концентрации
- Жидкий продукт, прост в приготовлении
- Сокращает стоимость техобслуживания оборудования буровой
- Увеличивает срок службы обсадных колонн и НКТ

Ограничения

- Продукт не совместим с растворами, содержащими кальций, с общей жесткостью >300 мг/л
- Не совместим с альдегидными биоцидами

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFETHERM

Жидкости заканчивания: Системы пакерных жидкостей и продукты

Особенности

- Минимизирует перенос тепла и потери конвективного тепла
- Прост в приготовлении и закачивании в скважину на буровой
- Экологически безопасные компоненты
- Буферный раствор имеет уровень pH, необходимый для замедления процесса коррозии
- Термостабильный

Преимущества

- Предотвращает закупоривание добывающих трубопроводов и обрушение обсадной колонны
- Совместим с большим количеством эластомеров и растворов и технологическим оборудованием
- Программа TPRO ST позволяет осуществить моделирование термического поведения раствора для сценариев добычи и закрытия скважины
- Снижает расходы
- Способствует максимизации добычи
- Оказывает минимальное воздействие на окружающую среду

Раствор SAFETHERM* – это изоляционная пакерная жидкость на водной основе или смешиваемая с водой, которая обеспечивает тепловую защиту добываемых жидкостей при бурении глубоких и сверхглубоких скважин. Пакерная жидкость также эффективна в условиях вечной мерзлоты.

Раствор SAFETHERM специально создан для применения в условиях бурения на больших глубинах и в вечной мерзлоте. Он разработан на основе раствора, изначально обладающего низкой теплопроводностью и загущенного в целях подавления конвективной теплоотдачи. Плотность SAFETHERM составляет до 12,0 фунтов/галлон

(уд. вес 1,44) и может иметь теплопроводность до половины теплопроводности традиционных соляных пакерных жидкостей. Пакерная жидкость SAFETHERM, используемая в сочетании с нашим запатентованным программным обеспечением для моделирования TPRO* ST, обеспечивает максимальную защиту от проблем, связанных с добычей при низких температурах, таких как образование гидратов и парафинов. Данная изоляционная пакерная жидкость совместима с широким диапазоном растворов, эластомеров и других компонентов. Пакерная жидкость SAFETHERM имеет классификацию класса E для применения в Северном море, а для применения в Мексиканском заливе данная система не содержит нефти в свободном состоянии и не приводит к образованию нефтяной пленки.



Раствор SAFETHERM создает изолирующий барьер, устраняющий потерю тепла добываемыми жидкостями в условиях закрытия скважины или в условиях стабильной добычи

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

Фильтрация жидкостей заканчивания

Фильтрация: оборудование для фильтрации

Полный набор услуг для оптимизации Вашей добычи с применением жидкостей заканчивания, не содержащих твердой фазы

На сегодняшний день вряд ли существует хоть один элемент

бурения скважины, не имеющий решающего значения на каком-либо этапе строительства скважины. Это определенно относится к процессу заканчивания скважины и всем относящимся к нему составляющим, особенно это касается чистоты жидкостей заканчивания.

Нефтедобывающие компании доверяют оборудованию и услугам по очистке ПЗП компании M-I SWACO, обеспечивающим получение соляных растворов без твердой фазы безопасным, надежным и экономически рентабельным способом.



Вопросы обеспечения качества, охраны труда, промышленной и экологической безопасности

Помимо того, что наши фильтрационные установки и другие компоненты более новые, чем большая часть оборудования наших конкурентов, они также оборудованы для обеспечения безопасности операторов и экологической безопасности.

- Поддоны и шторки для предотвращения загрязнений
- Сертифицированные стропы и серьги
- Просверленные такелажные проушины, проходящие ежегодную сертификацию
- Устройства для предотвращения падений
- Площадки для изоляции разливов
- Способность работы с растворами с требованиями нулевого сброса, такими как ZnBr₂
- Соединения из нержавеющей стали с предохранительными штифтами
- Шланги, прошедшие испытания на максимальное рабочее давление

Система подачи диатомовая земля насыпью

С 1998 года компания M-I SWACO поставляет первую в отрасли систему подачи ДЗ насыпью для дополнительного удобства и обеспечения промышленной безопасности и охраны труда. Полностью закрытая установка имеет точное управление и обеспечивает существенные преимущества.

- Значительно сокращает вдыхание пыли
- Не требует поднятия вручную, исключает травмы спины
- Не приводит к образованию отходов в мешках или на поддонах
- Водонепроницаемый фильтрующий материал ДЗ
- Простота эксплуатации и подсоединения; оборудована пневматическими вибраторами
- Первая система в отрасли
- Поставляется ДЗ мелкого, среднего и крупного размера



Бестарный резервуар для диатомовой земли.



Высокоэффективные решения от компании M-I SWACO по очистке ПЗП минимизируют время простоя и повреждение коллекторских свойств пласта, в то же время, сокращая отходы и затраты по обеспечению экологической безопасности

Оборудование системы подачи диатомовая земля насыпью

Установки ДЗ от компании M-I SWACO используют проверенную конструкцию, получившую признание не только за эффективность фильтрации, но и за надежность, низкую потребность в техобслуживании и применяемые средства защиты окружающей среды.

- Пластины с кольцевыми прокладками
- Продувочные клапаны максимизируют восстановление раствора
- Шторки минимизируют возможность утечек
- Конструкция шланга
- Шаровые клапаны открытия/закрытия
- Фитинги из нержавеющей стали
- Разработаны для устранения разливов находящихся внутри растворов
- Испытаны и сертифицированы на герметичность
- Резервные гидравлические системы



Резервная гидравлическая установка.

Услуги по восстановлению углеводородов и консистентной смазки

Компания M-I SWACO может использовать существующие технологии для эффективного удаления органических компонентов, не позволяющих успешно пройти исследования по формированию статичной нефтяной пленки. Это снижает показатели присутствия углеводородов и консистентной смазки в растворе для заканчивания до уровней, допустимых для сброса.

- Различные размеры фильтрующего материала ДЗ
- Дополнительные фильтрующие материалы специально для удаления углеводородов и консистентной смазки
- Специально разработанные картриджи, поглощающие углеводороды; один картридж

заменяет десять стандартных картриджей на 2,5 дюйма (64 мм) аналогичной длины

- Восстановленные на растворных узлах растворы проходят спецификацию по углеводородам и консистентной смазке – Данный процесс успешно используется на береговых и морских объектах. Компания M-I SWACO использует его для восстановления загрязненного углеводородами раствора, возвращаемого на узлы для приготовления жидкостей заканчивания

Береговые услуги по восстановлению

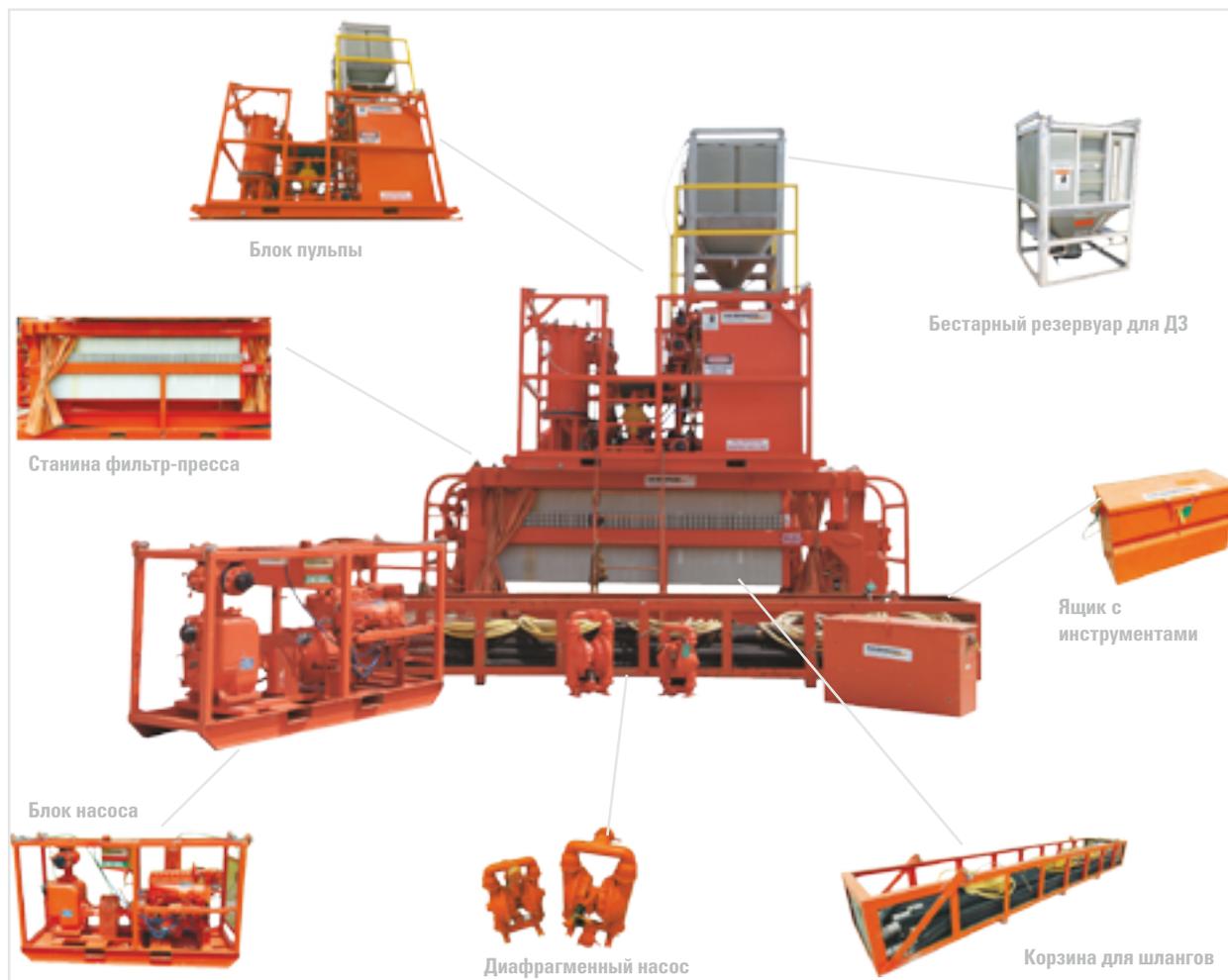
После восстановления на берегу, компания M-I SWACO подтверждает, что уровень содержания углеводородов и консистентной смазки отвечает разрешительным требованиям Национальной системы предотвращения сброса загрязняющих веществ (или аналогичным требованиям) и что восстановленные растворы отвечают спецификациям новых растворов. Для растворов плотностью более 11,6 фунтов/галлон (1,4 кг/л), компания M-I SWACO производит выкуп жидкостей заканчивания на основании заключенного соглашения по объему и плотности жидкостей. Все издержки, связанные с утилизацией углеводородов, нефтешлама, отработанной ДЗ и других отходов процесса восстановления, ложатся на нефтедобывающую компанию.



Двухсекционная установка

Типовые параметры обслуживания

Тип раствора	Ожидаемое содержание твердой фазы	Комплект фильтров
Чистая морская вода	Низкое	Фильтры на 2 или 10 микрон
Легкий соляной раствор: NaCl/KCl	Низкое	Фильтры на 2 или 10 микрон
Соляной раствор средней плотности: CaCl ₂ , NaHCO ₂	Низкое	Фильтры на 2 или 10 микрон
Соляной раствор средней плотности: CaCl ₂ , CaBr ₂	Высокое	ДЗ и Фильтры на 2 или 10 микрон
Тяжелый соляной раствор: NaBr, CaBr ₂ , KHCO ₂	Низкое/высокое	ДЗ и Фильтры на 2 или 10 микрон
Очень тяжелый соляной раствор: ZnBr ₂ , CsF, NaHCO ₂	Высокое	ДЗ и Фильтры на 2 или 10 микрон



Особенности и преимущества

- Новое оборудование, содержащееся в хорошем состоянии
- Очистка ПЗП с применением диатомовой земли, разрабатываемая в соответствии с требованиями заказчика
- Специально разработанная фильтрация с применением картриджей
- Гибкие конфигурации оборудования
- Хорошо обученные техники
- Восстановление углеводородов и консистентной смазки
- Решения по фильтрации всех соляных растворов
- Система подачи ДЗ насыпью
- Более высокая эффективность фильтрации
- Меньший объем отходов
- Соответствие требованиям по охране окружающей среды
- Более безопасная рабочая среда
- Два диафрагменных насоса для закачки химреагентов
- Картриджи платинового класса на 33% более эффективны, чем стандартные картриджи стержневого типа
- Удаление тиоцианата
- Фильтр-пресс ДЗ и блоки пульпы подходят для ограниченных пространств
- Резервный гидравлический насос

Фильтрационная установка диатомовая земля 3, 1 600 кв.футов (149 м²), на полозьях

Фильтрация: оборудование для фильтрации



Безопасность и эксплуатация

- Компания M-I SWACO предоставляет лестницы с каждой установкой
- Устройства с натяжными канатами для предотвращения падения
- Блоки пульпы оборудованы поручнями
- Бестарные резервуары для диатомовой земли снижают вероятность получения травмы спины по сравнению с необходимостью перемещения мешков
- Безопасные условия работы и эксплуатации оборудования требуют наличия свободного пространства в 3 фута (0,9 м) вокруг оборудования
- Все фильтр-прессы ДЗ и блоки пульпы могут штабелироваться
- Максимальная скорость фильтрации составляет от 12 до 14 баррелей/минуту (от 1,9 до 2,2 м³/мин) (чистый раствор с минимальным содержанием твердой фазы или без нее). Учитывая содержание твердой фазы и плотность, средняя скорость фильтрации составляет 10 баррелей/минуту (1,6 м³/мин). Плотность, вязкость и содержание твердой фазы являются факторами, определяющими скорость фильтрации. Механически, скорость фильтрации снижается с увеличением длины приема насоса.
- Средняя фильтрующая способность ДЗ (фунтов/баррель) зависит от вязкости, плотности и содержания твердой фазы
- Среднее количество циклов фильтрации зависит от вязкости, плотности и содержания твердой фазы

Эксплуатационные характеристики

- Толщина фильтрационной корки, дюймы (мм): 1 (32)
- Размер пластины, дюймы (мм): 47 x 47 (1200 x 1200)
- Фильтрующее полотно / полипропилен со вшитым шнуром высокой плотности для установки с затяжкой
- Выемки разгрузки по четырем углам с центральной подачей
- Материал конструкции: полипропилен
- Кольцевые прокладки из этиленпропилен-монодиен эластомера
- Циркуляционные каналы по всей площади
- Максимальное рабочее давление 100 фунтов/кв.дюйм (7 бар) при рабочей температуре 120° F (49° C)

Станина фильтр-пресса

- Тип оборудования для буровой установки
- Расчетное давление: 100 фунтов (7 бар)
- Боковые направляющие по всей ширине из нержавеющей стали 304
- Смывной лоток из нержавеющей стали 304, приварен на месте: 36 дюймов (914 мм) глубиной с наклоном 12 дюймов (305 мм) от края до края
- Испытанные и сертифицированные подъемные проушины
- Монтажная площадка для смывного насоса
- Паза для вильчатого погрузчика в основании



Гидравлическая замыкающая система

- Гидравлический цилиндр двойного действия
- Шток цилиндра из нержавеющей стали
- Сдвоенные гидравлические насосы Haskel[^]

Система окраски

- Пескоструйная обработка песком до белого металла для подготовки материала по SSPC-SP10
- Специальная трехслойная система окраски Carboline[^]

Подающий и разгрузочный манифольды

- Материал конструкции: Sch 20, нержавеющая сталь 304
- Двухстворчатые клапаны из поливинилхлорида
- Впускные и выпускные соединения на 4 дюйма (102 мм)
- Клапаны с механическим управлением



Блок пульпы

- Размер, длина x ширина x высота, футы (м): 14 x 8 x 7,5 (4x 2 x 2,29)
- Вес, фунты (кг): 8 000 (3 629)
- Оборудован двухсекционной картриджной установкой, содержащей 10 картриджей уникальной конструкции платинового класса с наружным диаметром 6 1/2 дюйма (165 мм) или 30 стандартных картриджей с наружным диаметром 2 1/2 дюйма (64 мм). (Картриджи платинового класса на 33% более эффективны, чем картриджи стержневого типа.)
- Каждый картридж имеет длину 40 дюймов (1016 мм)
- На замену комплекта 10 картриджей уходит приблизительно 10 минут; удаление картриджей не вызывает затруднений
- Блок пульпы может быть установлен поверх фильтр-пресса
- Лестница и устройства с натяжными канатами для предотвращения падения включены



Блок насоса

- Размер, длина x ширина x высота, футы (м): 10,42 x 3 x 6,42 (3,18 x 0,9 x 1,96)
- Вес, фунты (кг): 3 500 (1 587)
- Производитель двигателя: Deutz[^]
- Производительность, куб.дюймы (см3): 353/371 (5 785/6 080)
- Мощность, л.с.: 85
- Производитель насоса: Gorman-Rupp[^] UBV60-B
- Размер, дюймы (мм): 4 x 4 (102 x 102) самовсасывающий центробежный
- Мощность: 14 1/2 барреля/мин при 75 фунтов/кв.дюйм (5 бар)
- Фильтр-прессы ДЗ 1600, 1500, 1200 и 800 DE и блоки пульпы могут штабелироваться
- Максимальная скорость фильтрации составляет от 12 до 14 баррелей/минуту (от 1,9 до 2,2 м³/минуту) для раствора с минимальным содержанием твердой фазы или без нее; скорость фильтрации будет меньше для растворов с увеличенным содержанием твердой фазы

[^]Haskel является товарным знаком Haskel International, Inc.

[^]Carboline является товарным знаком Carboline Company.

[^]Deutz является товарным знаком Deutz AG Corporation.

[^]Gorman-Rupp является товарным знаком Gorman-Rupp Company.



Дополнительное оборудование и защитные устройства

Бестарные резервуары для ДЗ

- Размер, длина x ширина x высота, футы (м): 4 x 5 x 7,42 (1x 2 x 2,26)
- Бестарные резервуары для ДЗ вмещают 1 800 фунтов (816 кг) ДЗ
- Бестарные резервуары для ДЗ имеют вес 850 фунтов (386 кг) в пустом состоянии

ДЗ в мешках

- ДЗ поставляется в мешках по 25 и 50 фунтов (11 и 23 кг)



Диафрагменный насос для закачки химреагентов

- Тип: пневматический
- Размер, дюймы (мм): 2 (51) и 3 (76)
- Производитель: Versa-Matic[^]



Корзина для шлангов

- Размер, длина x ширина x высота, футы (м): 22 x 4 x 3 (7 x 1 x 0,9)
- Вес, фунты (кг): 4 500 (2 041)
- Длина и размеры шлангов:
- Большинство шлангов поставляется в секциях по 20 футов (6,1 м) –подающие и разгрузочные шланги диаметром 4 дюйма (102 мм) с соединениями из нержавеющей стали с предохранительным замком типа “кэмлок”
- –подающие и разгрузочные шланги диаметром 3 дюйма (76 мм) с соединениями из нержавеющей стали с предохранительным замком типа “кэмлок”
- –подающие и разгрузочные шланги диаметром 2 дюйма (51 мм) с соединениями из нержавеющей стали с предохранительным замком типа “кэмлок”
- Все шланги испытаны на герметичность, сертифицированы и имеют соединения из нержавеющей стали
- Пневматический шланг диаметром 1 дюйм (25 мм) с латунным предохранительным тросовым соединением поставляется в секциях по 25 и 50 футов (8 и 15 м)

[^]Versa-Matic is a mark of Versa-Matic Tool, Inc.

Технические характеристики				
Фильтрационная установка	Фильтрационная установка ДЗ, 1600 кв.футов (149 м2), с пластинами и рамой	Фильтрационная установка ДЗ, 1500 кв.футов (139 м2), с пластинами и рамой	Фильтрационная установка ДЗ, 1200 кв.футов (111 м2), с пластинами и рамой	Фильтрационная установка ДЗ, 800 кв.футов (74 м2) с пластинами и рамой
Размер установки, кв.футы (м2)	1600 (149)	1500 (139)	1200 (111)	800 (74)
Пластины	64	60	45	33
Производитель	JWI [^] (Siemens [^])	JWI (Siemens)	JWI (Siemens)	JWI (Siemens)
Размер, длина x ширина x высота, футы (м)	23.25 x 9 x 7,75	23.25 x 9 x 7.75 (709 x 3 x 2.36)	22 x 4 x 7.17 (7 x 1 x 2.19)	16.75 x 4.76 x 7.17 (5.11 x 1.5 x 2.19)
Вес, фунты (кг)	24 000 (10 886)	24 000 (10 886)	22 000 (9979)	20 000 (9072)
Площадь фильтрующей поверхности, кв.футы (м2)	1600 (149)	1500 (139)	1200 (111)	800 (74)
Расчетное рабочее давление, фунты/кв.дюйм (бар)	100 (7)	100 (7)	100 (7)	100 (7)

[^]JWI – товарный знак Siemens Water Technologies Holding Corp.
[^]Siemens – товарный знак Siemens Aktiengesellschaft Corporation.

Оборудование

Фильтрация: оборудование для фильтрации



Центробежный насос

- 4 x 4 фута (1 x 1 м) соединения с внутренней нормальной трубной резьбой
- Крыльчатка 40-50-18 с 6 лопастями, открытого типа, чугуна
- Корпус из серого чугуна, № 20, (макс. рабочее давление 130 фунтов/кв.дюйм [9 бар])
- Справляется с твердой фазой диаметром 1 1/3 дюйма (29 мм)
- Масломерное стекло
- Латунный предохранительный клапан
- Уплотнение из карбида кремния с масляной смазкой в отличие от механического уплотнения из карбид вольфрама
- Максимальная температура нагнетаемой жидкости: 160° F (71° C)
- Уплотнительное кольцо круглого сечения из буна-каучука N
- Двойной выпускной фитинг из нержавеющей стали
- Муфта Dodge[^] Para-Flex[^]



Транспортировочные коробки

- Размер, длина x ширина x высота, футы (м): 6 x 6 x 9,33 (2 x 2 x 2,84)
- Вес, фунты (кг), в пустом виде: 8 000 (3 629)



Двухсекционная установка

- Размер блока, длина x ширина x высота, футы (м): 7 x 3 x 6,5 (2 x 1 x 1,98)
- Вес, фунты (кг): 2 000 (907)
- Количество картриджей: 10
- Шланги (секции по 25 футов [7,6 м]): 25 футов (7,6 м) для подачи и 25 футов (7,6 м) для разгрузки



Смесительный резервуар M-I SWACO

- Размер, длина x ширина x высота, футы (м): 9,42 x 8 x 9,5 (2,87 x 2 x 2,9)
- Вес, фунты (кг): 6 000 (2 722)
- Емкость, баррели (м3): 65 (10,3)
- Струйный смеситель для химреагентов

Гидравлическая установка

- Размер, длина x ширина x высота, футы (м): 7,5 x 3,42 x 5 (2,29 x 1,04 x 1,52)
- Вес, фунты (кг): 4 000 (1 814)
- Производитель двигателя: Deutz
 - Производительность, куб.дюймы (см3): 353/371 (5 785/6 080)
 - Мощность, л.с.: 72
 - Панель с датчиками температуры и давления масла оборудована системой предохранительного выключения
 - Манифольд из чугуна
 - Искрогасящий глушитель
 - Ручной выключатель забора воздуха
 - Масляный воздухоочиститель
 - Выключатель клиновидных ремней
 - Ручная задвижка, прочная конструкция
 - Муфта вала отбора мощности
- Шланги (гидравлические шланги), футы (м): 80 (24)

[^] Dodge and Para-Flex are marks of Baldor Electric Company.

Фильтр-пресс

Фильтрация: оборудование для фильтрации

Фильтр-пресс используется как часть фильтрационного комплекса и обычно является первой точкой фильтрации соляных растворов для заканчивания.

Применение

Недорогой фильтрующий материал диатомовая земля (ДЗ) используется в фильтр-прессе и входит в пакет решений для повышения продуктивности скважины от компании M-I SWACO WELLBORE PRODUCTIVITY для удаления значительных загрязнений твердой фазой из большого объема соляных растворов. компании M-I SWACO WELLBORE PRODUCTIVITY для удаления значительных загрязнений твердой фазой из большого объема соляных растворов.

Принцип действия

Фильтр-пресс всегда используется с защитным фильтром, установленным ниже для улавливания любого возможного выхода ДЗ из фильтрующей установки. Когда двухсекционная картриджная фильтрационная установка используется после фильтр-пресса, она обеспечивает тонкую фильтрацию.

Особенности

- Полипропиленовые фильтрующие пластины с прокладками и полотно для нулевой потери раствора
- Закрытие гидравлического пресса с гидравлическим насосом с пневматическим приводом и аварийным насосом с ручным приводом на случай сбоя подачи воздуха
- Компактная, прочная конструкция из углеродистой стали с транспортировочной/подъемной станиной и стропами
- Встроенный поддон для пульпы для смывания фильтрационной корки
- Подающий/выпускноразгрузочный манифольд из нержавеющей стали 316 укомплектованный системой продувки для восстановления раствора

Преимущества

- Удаление значительных загрязнений твердой фазой из большого объема раствора



Filtration: Filtration Equipment: Filter Press Package (Unit)

FILTER FLOC

Фильтрация: составы для фильтрации/восстановления

Полимер FILTER FLOC* представляет собой суспензию, разработанную для флокулирования замещенной твердой фазы в скважине, что облегчает ее удаление из жидкостей заканчивания на основе соляных растворов. После флокулирования замещенной твердой фазы, загрязняющее вещество легко выносится на поверхность и

удаляется в процессе фильтрации соляного раствора.

При применении с жидкостями заканчивания, полимер FILTER FLOC используется в качестве буферной жидкости. Добавка FILTER FLOC предназначена для использования в растворах на основе пресной и

морской воды, моновалентных и кальциевых соляных растворов. Добавка FILTER FLOC также может быть использована для очистки соляных растворов для заканчивания. В том случае оптимальная дозировка полимера FILTER FLOC устанавливается в ходе пилотных испытаний.

SAFE-FLOC I

Фильтрация: Оборудование/Составы для фильтрации/восстановления

Преимущества

- Возможность отделения от жидкости-носителя под действием силы тяжести, с минимальным воздействием на окружающую среду
- Значительное сокращение времени фильтрации и замещения, что снижает расходы по буровой установке
- Диспергируемый в воде

Флокулянт и добавка для фильтрации SAFE-FLOC* I является смесью ионных и неионных ПАВ, флокулянтов и растворителей с высокой температурой вспышки, которая предназначена для флокуляции и удерживания нерастворимых твердых частиц железа. Эти частицы обычно появляются в результате реакции раствора с прокатной окалиной на буровой трубе, обсадной колонне и других трубных изделиях, которые присутствуют в скважине. Частицы смачиваются нефтью, эмульгируются и удаляются от поверхностей стальных труб. Благодаря этому механизму твердая фаза остается во взвешенном состоянии и выносится из скважины или всплывает к поверхности емкости. Вода или соляной раствор ниже поверхности очищается от загрязнений, за счет чего возрастает скорость фильтрации, а фильтрационные циклы могут быть более длительными.

Применение

Флокулянт SAFE-FLOC I специально разработан для очистки нефтяных и газовых скважин до начала добычи, а также в качестве добавки для фильтрации. В качестве буферной жидкости, продукт растворяют в пресной или морской воде в концентрации 1 и 3% по объему. Более высокая концентрация допускается при наличии повышенных уровней железа в скважине. Кроме того, SAFE-FLOC I может быть использован для восстановления плотных соляных растворов.

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

SAFE-FLOC II

Фильтрация: Оборудование/Составы для фильтрации/восстановления

Флокулянт и добавка для фильтрации SAFE-FLOC*II является смесью ПАВ и растворителей, которая предназначена для удерживания твердых частиц из бурового раствора на углеводородной основе и выноса их из скважины. Твердая фаза из бурового раствора, густой трубной смазки и минеральных солей отложений смачивается нефтью и эмульгируется. Благодаря этому механизму твердая фаза остается во взвешенном состоянии и выносятся из скважины.

Применение

Флокулянт и добавка для фильтрации SAFE-FLOC*II специально разработана для очистки нефтяных и газовых скважин до начала добычи. Продукт

также можно использовать для флокуляции диспергированной твердой фазы бурового раствора в жидкости заканчивания и для выноса этой твердой фазы на поверхность накопительной емкости. В результате жидкость ниже поверхности может фильтроваться с большей скоростью, а фильтрационные циклы могут быть более длительными.

При применении в качестве буферной жидкости, продукт растворяют в пресной или морской воде в концентрации 1 и 4% по объему. Более высокая концентрация допускается при наличии повышенных уровней углеводорода в замещаемом буровом растворе.

Преимущества

- Твердая фаза смачивается нефтью и эмульгируется, за счет чего она удаляется из скважины
- Отделяется от жидкости-носителя под действием силы тяжести, с минимальным воздействием на окружающую среду
- Значительно сокращает время фильтрации и замещения, что снижает расходы по буровой установке

Использование обозначения SAFE в названии продукта не указывает и не подразумевает его безопасность для персонала. Персонал, работающий с данным материалом, обязан ознакомиться и следовать всем инструкциям по безопасности и правильному обращению, содержащимся в паспорте безопасности материала.

Реагенты для закачивания

Растворы для первичного вскрытия продуктивного пласта				
Торговое наименование	Описание	Тип системы	Основная функция	Дополнительная функция
DEFOAM-A*	Спиртовой пеногаситель	Водная	Пеногаситель	–
DEFOAM-X*	Универсальный жидкий пеногаситель	Водная	Пеногаситель	–
DI-ANTIFOAM*	Пеногаситель для системы DIPRO	DIPRO	Пеногаситель	–
DI-BALANCE*	Загуститель для системы DIPRO	DIPRO	Загуститель	Контроль pH
DI-BOOST*	Вспомогательный загуститель для системы DIPRO	DIPRO	Загуститель	–
DI-LNHIB*	Ингибитор глин для системы DIPRO	DIPRO	Ингибитор глин	–
DIPRO	Система для первичного вскрытия продуктивного пласта без содержания полимеров на основе двухвалентного соляного раствора	DIPRO	–	–
DI-TROL*	Понижитель фильтрации для системы DIPRO	DIPRO	Контроль фильтрации	Загуститель
DUAL-FLO*	Понижитель фильтрации для системы FLOPRO NT	FLOPRO NT	Контроль фильтрации	Загуститель
DUAL-FLO HT	Понижитель фильтрации для применения при высоких температурах	FLOPRO NT	Контроль фильтрации	Загуститель
FAZE-MUL*	Эмульгатор для системы FAZEPRO	FAZEPRO	Эмульгатор	–
FAZEPRO	Обратимая инвертно-эмульсионная система для первичного вскрытия продуктивного пласта	FAZEPRO	–	–
FAZE-WET*	Смачивающий агент для системы FAZEPRO	FAZEPRO	Контроль фильтрации	Эмульгатор
FLOPRO NT	Система для первичного вскрытия продуктивного пласта на водной основе	FLOPRO NT	–	–
FLOPRO NT w/ KLA-STOP	Система для первичного вскрытия продуктивного пласта на водной основе с повышенным ингибированием глин	FLOPRO NT	–	–
FLOPRO SF	Система для первичного вскрытия продуктивного пласта на водной основе без содержания твердой фазы	FLOPRO SF	–	–
FLOTHRU	Система для первичного вскрытия продуктивного пласта на водной основе с органотфильной фильтрационной коркой	FLOTHRU	–	–
FLO-TROL*	Модифицированный крахмал	FLOPRO NT	Контроль фильтрации	Загуститель
FLO-VIS* L	Жидкая недисперсная осветленная ксантановая смола	FLOPRO NT	Загуститель	–
FLO-VIS PLUS	Осветленная ксантановая смола высшего сорта	FLOPRO NT	Загуститель	–
FLO-WATE*	Калиброванная соль	FLOPRO NT	Контроль фильтрации	Утяжелитель
FORMIX TECHNOLOGY	Системы для первичного вскрытия продуктивного пласта на основе формиатов	FLOPRO NT	–	–
GLYDRIL* MC	Полигликоль со средней точкой помутнения для среднесоленых растворов и высоких температур	Водная	Контроль гидратации глин	Смазывающая способность
HRP*	Жидкий загуститель для растворов на углеводородной основе	Углеводородная	Загуститель	Термостабильность
K-52*	Калийная соль	FLOPRO NT	Контроль гидратации глин	–
KLA-CURE*	Ингибитор гидратации	FLOPRO NT	Контроль гидратации глин	–
KLA-CURE II	Ингибитор гидратации и мощная присадка	FLOPRO NT	Контроль гидратации глин	–

Растворы для первичного вскрытия продуктивного пласта				
Торговое наименование	Описание	Тип системы	Основная функция	Дополнительная функция
KLA-GARD*	Стабилизатор и ингибитор глин	FLOPRO NT	Контроль гидратации глин	–
KLA-GARD B	Бессолевой KLA-GARD	FLOPRO NT	Контроль гидратации глин	–
KLA-STOP*	Ингибитор глин	FLOPRO NT	Контроль гидратации глин	–
LUBE-100*	Низко-токсичная смазывающая добавка	Водная	Смазывающая добавка	–
LUBE-167*	Низко-токсичная смазывающая смесь	Водная	Смазывающая добавка	–
LUBE-776*	Смазывающая добавка	Водная	Смазывающая добавка	–
M-I CIDE*	Биоцид – не применяется в США	Водная	Биоцид	–
NOVAMOD*	Реологический модификатор, ВНСС	Синтетическая	Загуститель	–
NOVAMUL*	Комплекс основных эмульгаторов	Синтетическая	Эмульгатор	ПАВ
NOVAPRO/ VERSAPRO/ PARAPRO	Инвертно-эмульсионные системы для первичного вскрытия продуктивного пласта	NOVAPRO/VERSAPRO/ PARAPRO	–	–
NOVAWET*	Смачивающий агент	Синтетическая	ПАВ	Эмульгатор Разжижитель Термостабильность
OS-1L*	Поглотитель кислорода на основе сульфита	Водная	Ингибитор коррозии	Термостабильность
PTS-200*	Полимерный термостабилизатор	Водная	Термостабильность	–
SAFE-CARB*	Молотый мрамор (карбонат кальция)	Водная Углеродородная Синтетическая	Контроль фильтрации	Утяжелитель
STARGLIDE*	Смазывающая добавка и ускоритель МСП	FLOPRO NT	Смазывающая добавка	–

Растворы для первичного вскрытия продуктивного пласта				
Торговое наименование	Описание	Тип системы	Основная функция	Дополнительная функция
SUREMOD*	Загуститель, гелеобразующий агент для инвертно-эмульсионных систем	Синтетическая	Загуститель	–
SUREMUL*	Основной эмульгатор для инвертно-эмульсионных систем	Синтетическая Углеводородная	Emulsifier	ПАВ
SURETHIK*	Реологический модификатор	Синтетическая Углеводородная	Загуститель	–
SURETHIN*	Разжижитель для инвертно-эмульсионных систем	Синтетическая Углеводородная	Разжижитель	ПАВ
SUREWET*	Смачивающий агент для инвертно-эмульсионных систем	Синтетическая Углеводородная	ПАВ	–
SV-120*	Органический поглотитель H ₂ S	Водная	Ингибитор коррозии	–
THRUCARB*	Карбонат для системы FLOTHRU*	FLOTHRU	Контроль фильтрации	–
THRUTROL*	Органический крахмал для системы FLOTHRU	FLOTHRU	Контроль фильтрации	Загуститель
TRUVIS*	Загуститель для системы TRUDRIL	Углеводородная	Загуститель	Контроль фильтрации
VERSAGEL* HT	Гекторит	Углеводородная	Загуститель	Контроль фильтрации
VERSALUBE*	Растворимая в нефти смазывающая добавка	Углеводородная	Смазывающая добавка	–
VERSAMOD*	Реологический модификатор, ВНСС	Углеводородная	Загуститель	–
VERSAMUL*	Комплекс основных эмульгаторов	Углеводородная	Эмульгатор	ПАВ Контроль фильтрации Термостабильность Загуститель
VERSAPAC*	Термически активированный органический тиксотроп	Углеводородная Синтетическая	Загуститель	Предотвращение поглощения раствора
VERSA PRO LS/SF	Инвертно-эмульсионные системы для первичного вскрытия продуктивного пласта с низким содержанием твердой фазы и без твердой фазы	VersaPro LS/SF	–	–
VERSAPRO* P/S	Основной эмульгатор для VERSAPRO	Углеводородная	Эмульгатор	–
VERSATHIN*	Разжижитель кондиционер для буровых растворов на углеводородной основе	Углеводородная	Разжижитель	–
VERSAWET*	Смачивающий агент для растворов на углеводородной основе	Углеводородная	ПАВ	Эмульгатор Разжижитель Термостабильность
VG-69*	Органофильная глина	Углеводородная	Загуститель	Контроль фильтрации
VG-PLUS*	Органофильная глина	Углеводородная		
VG-SUPREME*	Органофильная глина	Синтетическая	Загуститель	Контроль фильтрации
WARP	Системы для первичного вскрытия продуктивного пласта на основе тонкоизмельченного барита	Углеводородная		

Растворы для первичного вскрытия продуктивного пласта				
Торговое наименование	Описание	Тип системы	Основная функция	Дополнительная функция
СИНТЕТИЧЕСКАЯ	–	–		

Жидкости для капитального ремонта и интенсификации притока				
Торговое наименование	Описание	Тип системы	Основная функция	Дополнительная функция
FLODENSE* AP	Система на водной основе для контроля повышения давления в кольцевом пространстве	Водная	Контроль межколонного давления	–
FLOPRO* CT	Раствор для удаления твердой фазы во время ремонтных работ в скважине с гибкими трубами	Водная	Очистка ствола скважины	–

Разрушители корки				
Торговое наименование	Описание	Тип системы	Основная функция	Дополнительная функция
D-SOLVER*	Хелатообразующий растворитель фильтрационной корки	FAZEBREAK BREAKDOWN	Разрушитель корки	–
D-SOLVER HD	Хелатообразующий растворитель фильтрационной корки высокой плотности	BREAKDOWN HD FAZE-OUT/ VERSA-OUT	Разрушитель корки	Ингибитор солеотложений
D-SOLVER D	Сухой хелатообразующий растворитель фильтрационной корки	BREAKDOWN HD	Разрушитель корки	–
D-SOLVER PLUS	Хелатообразующий и кислотный растворитель фильтрационной корки	FAZEBREAK BREAKDOWN	Разрушитель корки	–
D-SPERSE*	ПАВ	BREAKFREE BREAKDOWN	ПАВ	–
D-STRUCTOR*	Исходный компонент кислотного состава	VERSA-OUT FAZE-OUT		–
D-STROYER*	Инкапсулированный окислитель – внутренний разрушитель корки	Водная	Разрушитель корки	–
SAFE-BREAK* MP	Инкапсулированный внутренний разрушитель корки	Водная	Разрушитель корки	–
WELLZYME* A	Разрушитель энзимов в растворах для первичного вскрытия продуктивного пласта на водной основе	BREAKFREE BREAKDOWN	Разрушитель крахмала	–
WELLZYME NS	Разрушитель энзимов в растворах для первичного вскрытия продуктивного пласта на водной основе	BREAKFREE BREAKDOWN	Разрушитель крахмала	–
			Диапазон плотностей	
			фунты/галлон	кг/л
BREAKDOWN*	Система на энзимно-хелатной основе	–	8,3 – 12	1 – 1,4
BREAKFREE*	Система на основе энзимов	–	8,3 – 12	1 – 1,4
BREAKLOOSE*	Система на основе окислителя	–	8,3 – 12	1 – 1,4
FAZE-AWAY*	Разрушитель на основе инвертной эмульсии для фильтрационной корки FAZEPRO	–	7,8 – 10,5	0,9 – 1,3
FAZE-OUT*	Разрушитель на водной основе для фильтрационной корки FAZEPRO	–	8,8 – 10,5	1,1 – 1,3
FAZEBREAK*	Разрушитель на хелатной основе для фильтрационной корки FAZEPRO	–	8,8 – 9,5	1,1 – 1,1
VERSA-OUT*	Разрушитель на водной основе для фильтрационной корки традиционной инвертной эмульсии	–	8,8 – 10,5	1,1 – 1,3
VERSA-WAY*	Разрушитель корки на основе инвертной эмульсии для фильтрационной корки традиционной инвертной эмульсии	–	7,8 – 10,5	0,9 – 1,3

Реагенты для буферных жидкостей и жидкостей замещения				
Торговое наименование	Описание	Тип системы	Основная функция	Дополнительная функция
DEEPCLEAN	Растворитель для замещения растворов на углеводородной основе IEM/ПАВ	Буферный раствор	Растворитель	ПАВ
DUO-VIS* L	Жидкий ксантан	Буферный раствор	Загуститель	–
POWERVIS	Биополимерный загуститель	FLOPRO SF	Загуститель	–
SAFE-SOLV 148	Растворитель для замещения растворов на углеводородной основе IEM	Буферный раствор	Растворитель	–
SAFE-SOLV* E	Растворитель для замещения растворов на углеводородной основе IEM	Буферный раствор	Растворитель	–
SAFE-SOLV OE	Растворитель для замещения растворов на углеводородной основе IEM	Буферный раствор	Растворитель	–
SAFE-SOLV OM	Растворитель для замещения растворов на углеводородной основе IEM	Буферный раствор	Растворитель	–
SAFE-SURF* E	ПАВ для замещения растворов на углеводородной основе IEM	Буферный раствор	ПАВ	–
SAFE-SURF NS	ПАВ для замещения растворов на углеводородной основе IEM	Буферный раствор	ПАВ	–
SAFE-SURF O	ПАВ для замещения растворов на углеводородной основе IEM	Буферный раствор	ПАВ	–
SAFE-SURF W	ПАВ для замещения растворов на водной основе	Буферный раствор	ПАВ	–
SAFE-SURF WN	ПАВ для замещения растворов на водной основе	Буферный раствор	ПАВ	–
SAFE-T-PICKLE	Растворитель для удаления трубной смазки	Буферный раствор	Растворитель	–
SAFE-VIS* E	Жидкий загуститель ГЭЦ	Буферный раствор	Загуститель	–
SAFE-VIS OGS	Жидкий загуститель ГЭЦ	Буферный раствор	Загуститель	–
SAFE-VIS HDE	Жидкий загуститель ГЭЦ	Буферный раствор	Загуститель	–

Системы для контроля фильтрации				
Торговое наименование	Описание	Тип системы	Основная функция	Дополнительная функция
PERF-N-PEEL*	Система для контроля фильтрации при проведении перфорационных работ	Водная	–	–
SAFE-VIS	Гидроксиэтилцеллюлоза (ГЭЦ)	Водная	Предотвращение поглощения раствора	Загуститель
SAFE-VIS E	Жидкий загуститель ГЭЦ	Водная	Предотвращение поглощения раствора	Загуститель
SAFE-VIS HDE	Жидкий загуститель ГЭЦ	Водная	Предотвращение поглощения раствора	Загуститель
SAFE-VIS LE	Жидкий загуститель ГЭЦ	Водная	Предотвращение поглощения раствора	Загуститель
SAFE-VIS OGS	Жидкий загуститель ГЭЦ	Водная	Предотвращение поглощения раствора	Загуститель
			Диапазон плотностей фунты/галлон кг/л	
CLEANPERF*	Система для контроля фильтрации для перфорационных систем PURE	Водная	–	–
SAFE-LINK* 110	Пачка для контроля фильтрации без твердой фазы с использованием 11 фунтов/галлон (1,3 кг/л) CaCl ₂	–	8,4 – 11	1 – 1,3
SAFE-LINK* 140	Пачка для контроля фильтрации с использованием 14 фунтов/галлон (1,7 кг/л) CaBr ₂	–	8,4 – 14	1 – 1,7
SEAL-N-PEEL*	Система для контроля фильтрации, разработанная для закупоривания внутренней поверхности фильтра при заканчивании скважины с контролем выноса песка	–	8,4 – 17,5	1 – 2,1

Жидкости на основе соляного раствора без твердой фазы и добавки				
Торговое наименование	Описание	Тип системы	Основная функция	Дополнительная функция
KLA-GARD*	Стабилизатор и ингибитор глин	Водная	Контроль гидратации глин	Контроль фильтрации
KLA-GARD B	Бессолевого KLA-GARD	Водная	Ингибитор глин	–
KLA-STOP*	Ингибитор глин	Водная	Контроль гидратации глин	–
SAFE-BREAK* 611	Деземulgатор	Одновалентный соляной раствор	Деземulgатор	–
SAFE-BREAK CBF	Деземulgатор	Двухвалентный соляной раствор	Деземulgатор	–
SAFE-BREAK ZINC	Деземulgатор	Соляной раствор на основе цинка	Деземulgатор	–
SAFE-SCAV* HS	Поглотитель сероводорода	Водная	H ₂ S scavenger	–
SAFE-SCAV HSW	Поглотитель сероводорода	Водная	–	–
SAFE-SCAVITE* II	Ингибитор солеотложений	Водная	Ингибитор солеотложений	–
SI-1000*	Ингибитор солеотложений	Водная	Ингибитор солеотложений	–
			Диапазон плотностей	
			фунты/галлон	кг/л
Calcium Bromide	Односолевой неорганический соляной раствор	-	8,4 – 15,1	1 – 1,8
Calcium Bromide/ Calcium Chloride	Двухсолевой неорганический соляной раствор	-	11,7 – 15,1	1,4 – 1,8
Calcium Chloride	Односолевой неорганический соляной раствор	-	8,4 – 11,6	1 – 1,4
Potassium Chloride	Односолевой неорганический соляной раствор	-	8,4 – 9,7	1 – 1,2
Potassium Formate	Односолевой органический соляной раствор	-	8,4 – 13	1 – 1,6
Sodium Bromide	Односолевой неорганический соляной раствор	-	8,4 – 12,5	1 – 1,5
Sodium Bromide/ Sodium Chloride	Двухсолевой неорганический соляной раствор	-	10 – 12,7	1,2 – 1,5
Sodium Chloride	Односолевой неорганический соляной раствор	-	8,4 – 10	1 – 1,2
Sodium Formate	Односолевой органический соляной раствор	-	8,4 – 11	1 – 1,3
Zinc Bromide/ Calcium Bromide	Двухсолевой неорганический соляной раствор	-	14,2 – 19,2	1,7 – 2,3
Zinc Bromide/ Calcium Bromide/ Calcium Chloride	Трехсолевой неорганический соляной раствор	-	15,2 – 19,2	1,8 – 2,3

Системы пакерных жидкостей и продукты				
Торговое наименование	Описание	Тип системы	Основная функция	Дополнительная функция
DOWFROST MI*	Низкотемпературный продукт	Водная	Антифриз	–
ISOTHERM*	Изоляционная пакерная жидкость на углеводородной основе	–	7,5	0,9
M-I CIDE*	Биоцид – не применяется в США	Водная	Биоцид	–
OS-1L	Поглотитель кислорода на основе сульфита	Водная	Поглотитель кислорода	Термостабильность
SAFE-COR C	Ингибитор коррозии	Соляной раствор	Ингибитор коррозии	–
SAFE-COR EN	Ингибитор коррозии	Соляной раствор	Ингибитор коррозии	–
SAFE-COR HT	Ингибитор коррозии	Соляной раствор	Ингибитор коррозии	–
SAFE-SCAV* CA	Поглотитель кислорода без содержания серы	Соляной раствор на основе кальция	Поглотитель кислорода	–
SAFE-SCAV NA	Поглотитель кислорода	Одновалентный соляной раствор	Поглотитель кислорода	–
			Диапазон плотностей фунты/галлон кг/л	
SAFETHERM*	Изолирующая пакерная жидкость, смешиваемая с водой, или на водной основе	–	9 – 12	1,1 – 1,4

Составы для фильтрации/восстановления				
Торговое наименование	Описание	Тип системы	Основная функция	Дополнительная функция
FILTER FLOC*	Полимерный флокулянт	Соляной раствор	Флокулянт для твердой фазы	–
SAFE-FLOC* I	ПАВ/полимерный флокулянт	Соляной раствор	Флокулянт для частиц железа	–
SAFE-FLOC II	ПАВ/флокулянт	Соляной раствор после IEM	Флокулянт для твердой фазы	–

Центры технической поддержки:

Хьюстон, Техас

Тел.: 281-561-1300

Факс: 281-561-1441

Абердин, Шотландия

Тел.: 44-1224-334634

Факс: 44-1224-334650

Ставенгер, Норвегия

Тел.: 47-51-577300

Факс: 47-51-576503



Mi SWACO
A Schlumberger Company

Все указанные данные распространяются исключительно в целях информации. Компания M-I SWACO не считает себя связанной какими-либо обязательствами, явными или неявными, в отношении точности и использования указанных данных. Все обязательства и гарантии на продукцию компании регулируются Стандартными условиями договора о продаже. Никакая информация в данном документе не является юридическим советом или заменой компетентного юридического совета.

п/я 42842
Хьюстон, Техас 77242-2842
www.miswaco.slb.com
Email: questions@miswaco.slb.com