

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ БОРЬБЫ
С ПРОНИКНОВЕНИЕМ ПЕСКА В СКВАЖИНУ

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ
ЗАКАНЧИВАНИЯ СКВАЖИН



Содержание

Системы заканчивания скважин QUANTUM с гравийными фильтрами	1
Система однопластового заканчивания	2
Однопластовое, селективное и двухпластовое заканчивание	4
Многосластовое заканчивание AIPAC	6
Однорейсовое заканчивание ProPAC	8
Заканчивание горизонтальных скважин	10
Инструмент QUANTUM для зональной изоляции	12
Однорейсовая система QUANTUM PERFPAC	14
Сервисное оборудование QUANTUM PERFPAC	16
Противопесчаные пакеры QUANTUM	17
Пакер X серии QUANTUM	18
Пакер GP серии QUANTUM	20
Изоляционный пакер MultiPort серии QUANTUM	22
Пакер HS серии QUANTUM	24
Пакер со ступенчатым отверстием HSB серии QUANTUM	25
Постоянный забойный пакер DS II	26
Постоянный гравийно-фильтровый пакер DS II	28
Эксплуатационный пакер Hydro-6	30
Эксплуатационный пакер Hydro-8	32
Пакер Omegamatic	34
Пакер Omegamatic с длинным ходом	36
Пакер Alternate Path MZ	37
Вспомогательное оборудование для контроля за пескопроявлением QUANTUM	39
Корпус гравийного фильтра с отверстиями с закрывающей втулкой или без неё	40
Шарнирный клапан QUANTUM с большим отверстием	41
Шарнирный клапан QUANTUM с большим отверстием и защитным патрубком	42
Клапан для изоляции пластов	43
Устанавливаемая на трубах изоляционная пробка	44
Предохранительный срезной переводник с длинным ходом серии QUANTUM	45
Трубный вертлюг QUANTUM	46
Держатель манометра промывочной колонны со сквозным отверстием	47
Полированное гнездо уплотнений, переводник с кольцевым уплотнением и ниппельный стыковочный переводник	48
Промывочный башмак с двойным обратным тарельчатым клапаном	49
Уплотняющее устройство с анкерным затвором серии QUANTUM	50
Уплотняющее устройство с зажимным затвором серии QUANTUM	51
Уплотнительное устройство с жестким фиксатором серии QUANTUM	52
Сальниковые уплотнения и узлы серии QUANTUM	53
Самоцентрирующийся направляющий башмак QUANTUM	54
Многосальниковый узел для нижней зоны серии QUANTUM	55

Длинный узел сальниковых уплотнителей QUANTUM	56
Однорейсовый сальниковый затвор QUANTUM	57
Пакерная пробка QUANTUM BA	58
Устройство для установки и извлечения пробки QUANTUM BA	59
Короткозахватная пакерная пробка QUANTUM с предохранителем оправки	60
Извлекающий инструмент QUANTUM	61
Комплект инструментов для установки пакеров II типа серии QUANTUM	62
Противопесчаные фильтры	63
Фильтры марки Alternate Path	64
Гравийные фильтры MeshRite	68
Сервисный инструмент QUANTUM	71
Стандартный сервисный инструмент QUANTUM	72
Управляемый давлением изоляционный инструмент	73
Модуль, чувствительный к отсутствию давления	74
Промывочный клапан без поршневого эффекта	75
Установочный инструмент со сквозным отверстием	76
Установочный инструмент с вращающимся диском	77
Модуль промывки горизонтальных скважин	79
Шаровой клапан MudSOLV	80

Системы заканчивания
скважин QUANTUM
с гравийными фильтрами

Система однопластового заканчивания

Условия применения

- Рассчитаны на диапазоны температур и давлений от 250° F и 6000 psi (121° C и 414 бар) до 350° F и 10 000 psi (177° C и 690 бар).
- Скважины с открытым стволом и обсаженные.
- Плавающая буровая установка, глубоководные и горизонтальные скважины.

Преимущества и особенности

- Универсальные и надежные операции увеличивают продуктивность коллектора.
- Блочная конструкция защищает продуктивный пласт от излишних поглощений промывочной жидкости и облегчает применение технологий, основанных на использовании чистых жидкостей.
- Возможность получения данных о давлении помогает при оценке эффективности обработки скважины и при оптимизации параметров коллектора.
- При использовании плавучих буровых установок и заканчивании глубоководных скважин применяются системы позиционирования.

Система заканчивания скважин QUANTUM с гравийными фильтрами для увеличения продуктивности коллектора использует проверенные в скважинных условиях изделия и услуги Шлюмберге. Система однопластового заканчивания с использованием гравийных фильтров способствует повышению надежности ствола скважины посредством прочной и простой конструкции и работы. Обладающая высокими эксплуатационными характеристиками система QUANTUM с гравийными фильтрами (GP) обеспечивает чистоту жидкостей в рабочей колонне и гравийных фильтрах, обработку скважин с использованием высоких скоростей потока и давлений, одновременное применение нескольких обрабатываемых жидкостей и не связанную с вращением эксплуатацию. Кроме того, блочная конструкция системы обеспечивает максимальную ценность, благодаря почти неограниченной универсальности в создании различных конфигураций.

Предназначенная для работы с плавучих буровых установок, на глубоководье, в

горизонтальных скважинах и при сверхвысоких скоростях и давлениях потока (40+ баррелей/мин и 10 000 psi [6,4 м³/мин и 690 бар]), система с гравийными фильтрами Шлюмберге представляет собой законченную эксплуатационную систему оборудования с гравийными фильтрами, рассчитанную на работу вместе с технологией Alternate Path* в тяжелых условиях.

Система однопластового заканчивания включает в себя гидравлический пакер, пакер QUANTUM GP с выступами, полностью гидравлический сервисный инструмент и имеющий ключевое значение для всей системы многопозиционный стандартный сервисный инструмент QUANTUM, полностью совместимый с управляемым давлением изоляционным инструментом (POIT), нечувствительным к давлению (NPS), креплением свободного сечения скважины (FBSD), шаром и седлом Mud SOLV* и модулями горизонтальной промывки (HWD).

Операции

Спуск комплекта инструментов

Комплект инструментов QUANTUM с гравийным фильтром собирается на поверхности и спускается в скважину со скоростью до 100 футов/мин (30 м/мин).

Когда комплект инструментов доставлен на свое место и проверена правильность глубины его установки, пакер устанавливается и испытывается.

Намывка гравия

С помощью новаторской технологии Шлюмберге гравийный фильтр может работать либо в сжатом, либо в циркулирующем состоянии, причем возможен вариант, когда ведется наблюдение за давлением в кольцевом пространстве, с отбором или без отбора возврата флюида.

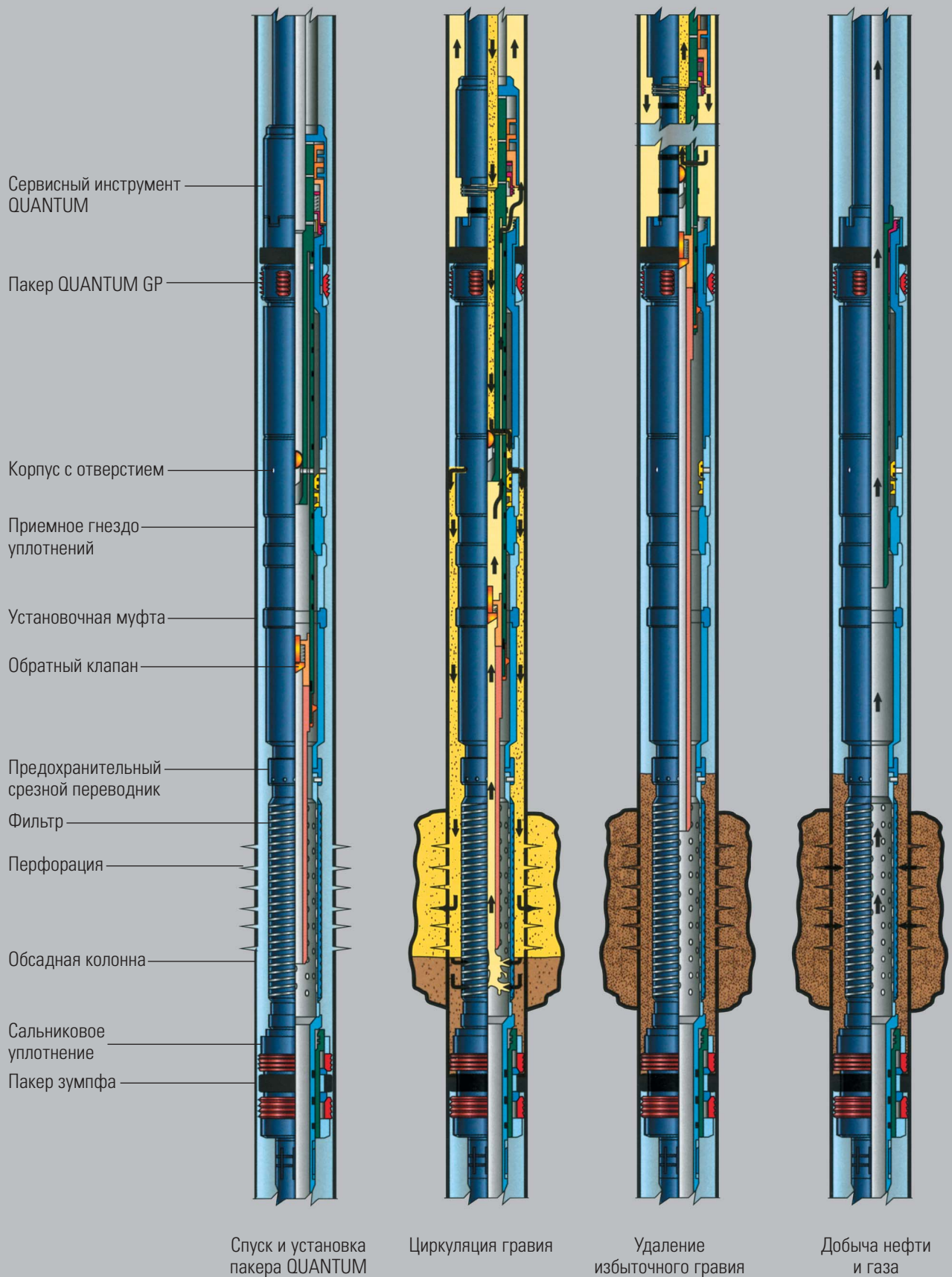
Излишний гравий

Любое остающееся количество гравийной пульпы возвращается наверх и измеряется. Когда флюиды возвращаются из скважины, пласт предохраняется от ухода в него флюида. Сервисный инструмент и промывочная колонна извлекаются из скважины, в нее опускаются эксплуатаци-

онные трубы. В процессе выполнения указанных операций для пласта снова создается защита от ухода в него флюида.

Эксплуатация

Пакер QUANTUM GP представляет собой извлекаемый эксплуатационный пакер. Как только эксплуатационная колонна спущена и изолирована с помощью пакера GP, скважина переводится в режим эксплуатации. При необходимости пакер QUANTUM GP может быть извлечен с помощью подъемного инструмента за один рейс. Срезной освобождающий механизм пакера QUANTUM GP обеспечивает легкость извлечения пакера и последующего извлечения сетки гравийного фильтра.



Однопластовое, селективное и двухпластовое заканчивание



Условия применения

- Однопластовое, селективное или многопластовое заканчивание
- Диапазоны температур и давлений от 250° F и 6000 psi (121° C и 414 бар) до 350° F и 10 000 psi (177° C и 690 бар).

Преимущества и особенности

- Универсальные и надежные операции увеличивают продуктивность коллектора.
- Блочная конструкция защищает продуктивный пласт от излишних поглощений промывочной жидкости и облегчает применение технологий, основанных на использовании чистых жидкостей.
- Возможность получения данных о давлении помогает при оценке эффективности обработки скважины и при оптимизации параметров коллектора.
- При использовании плавучих буровых установок и заканчивании глубоководных скважин применяются системы позиционирования.

Системы гравийных фильтров Шлюмберге используются при однопластовом, селективном и двухпластовом заканчивании скважин.

Обладающая высокими эксплуатационными характеристиками система с гравийными фильтрами обеспечивает чистоту жидкостей в рабочей колонне и гравийных фильтрах, обработку скважин с использованием высоких скоростей потока и давлений, одновременное применение нескольких обрабатываемых жидкостей и не связанную с вращением эксплуатацию. Кроме того, блочная конструкция системы обеспечивает максимальную ценность, благодаря почти неограниченной универсальности в создании различных конфигураций.

Предназначенная для работы с плавучих буровых установок, на глубоководье, в горизонтальных скважинах и при сверхвысоких скоростях и давлениях потока (40+ баррелей/мин и 10 000 psi [6,4 м³/мин и 690 бар]), система с гравийными фильтрами Шлюмберге представляет собой законченную эксплуатационную систему оборудования с гравийными фильтрами, рассчитанную на работу с технологией Alternate Path в тяжелых условиях.

Оборудование QUANTUM используется вместе с оборудованием и технологиями, применяемыми при многопластовом заканчивании в одной скважине. В этом случае, в дополнение к гидравлическому пакеру имеется в наличии пакер QUANTUM GP с выступами, полностью гидравлический сервисный инструмент и многопозиционный стандартный сервисный инструмент QUANTUM, которые полностью совместимы с POIT, NPS, FBDS, MudSOLV и модулями горизонтальной промывки.

Отличительной особенностью указанных однопластовых систем с гравийными фильтрами является также наличие в них инструмента для зонной изоляции Шлюмберге и клапана изоляции продуктивного пласта FIV*. Эти инструменты минимизируют уход флюида в нижние зоны во время вскрытия верхнего интервала. Кроме того, пакер QUANTUM GP выпускается в двойной или ступенчатой конфигурации, что обеспечивает максимальные диаметры проходных отверстий и облегчает выполнение тросовых операций. Другими инструментами, которые используются при многопластовом заканчивании в песчаных пластах, являются пакерная пробка и инструмент для подъема QUANTUM BA, средства контроля потока (ниппели, циркуляционные муфты и т.д.) и двойные пакеры.

В большинстве случаев оборудование для многопластового заканчивания песчаных коллекторов можно использовать и при однопластовом заканчивании скважины. После изоляции продуктивной зоны, перфорируется следующий расположенный выше интервал. Устанавливается гравийный фильтр и откачивается гравийная пульпа. В том случае, когда есть только что обработанные интервалы, в которых не наблюдается поглощения, скважину можно закончить либо с одной, либо с двумя колоннами НКТ.

Операции

Спуск комплекта

Верхняя зона перфорируется и пакерная пробка нижней зоны извлекается. Верхний комплект инструментов QUANTUM с гравийным фильтром собирается на поверхности и спускается в скважину на скорости до 100 футов/мин (30 м/мин). Стандартный сервисный инструмент QUANTUM механически заблокирован с пакером для вращения вправо, что позволяет осуществлять вращение при спуске.

Когда комплект инструментов доставлен на свое место и проверена правильность глубины его установки, пакер устанавливается и испытывается. Поскольку стандартный сервисный инструмент QUANTUM освобождается после установки пакера GP, никакого вращения не требуется.

Намыв гравия

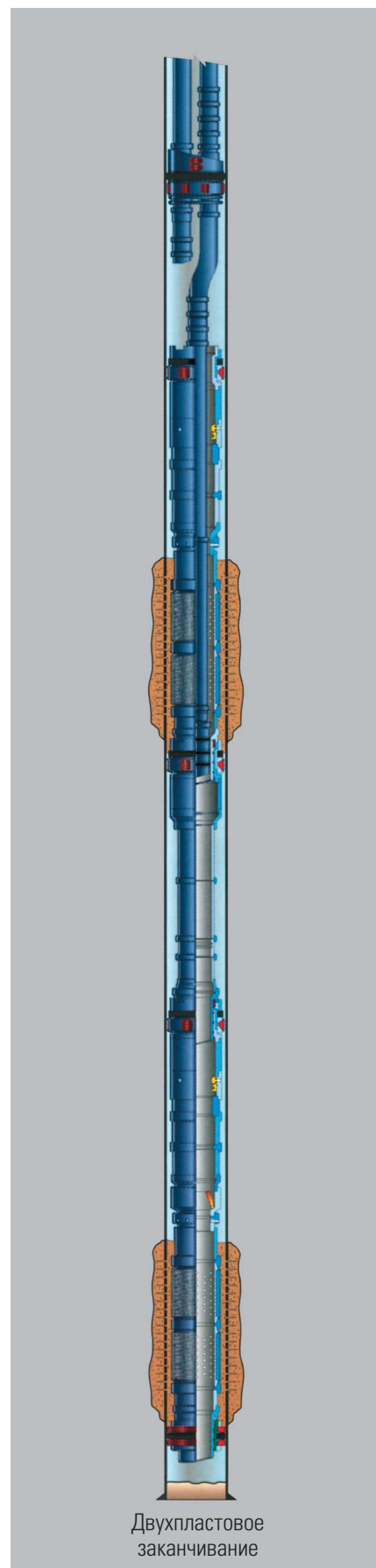
С помощью новаторской технологии Шлюмберге гравийный фильтр может работать либо в сжатом, либо в состоянии циркуляции, в то время как ведется наблюдение за давлением в затрубном пространстве, с отбором или без отбора возврата флюида.

Излишний гравий

Любое остающееся количество гравийной пульпы возвращается наверх и измеряется. Когда флюиды возвращаются из скважины, пласт предохраняется от поглощения в него флюида. Сервисный инструмент и промывочная колонна извлекаются из скважины и в нее опускаются НКТ.

Эксплуатация

Пакер QUANTUM GP является извлекаемым эксплуатационным пакером. Если скважину нужно закончить с одной эксплуатационной колонной, скважина может эксплуатироваться сначала либо верхнюю, либо нижнюю зону. Затем выработанный интервал изолируется, а оставшаяся зона начинает эксплуатироваться. Скважину можно также оборудовать двойным пакером так, чтобы оба интервала эксплуатировались одновременно, причем каждый из интервалов сохраняет возможность быть изолированным от другого.



Двухпластовое
заканчивание

Многопластовое заканчивание AIPAC

Условия применения

- Однопластовое, селективное или многопластовое заканчивание
- Диапазоны температур и давлений от 250° F и 6000 psi (121° C и 414 бар) до 350° F и 10 000 psi (177° C и 690 бар).

Преимущества и особенности

- Универсальные и надежные операции увеличивают продуктивность коллектора.
- Блочная конструкция защищает продуктивный пласт от излишних поглощений промывочной жидкости и облегчает применение технологий, основанных на использовании чистых жидкостей.
- Возможность получения данных о давлении помогает при оценке эффективности обработки скважины и при оптимизации параметров коллектора.
- При использовании плавучих буровых установок и заканчивании глубоководных скважин применяются системы позиционирования.

Система многопластового (MZ) заканчивания с гравийными фильтрами AIPAC корпорации Шлюмберже отличается простотой в обращении, гибкостью, надежностью и способностью изолировать участки внутри продуктивного интервала. В дополнение к тем же самым прочным и проверенным в условиях месторождений пакерам, гидравлическим сервисным инструментам и удлинителям, входящим в систему однопластового заканчивания с гравийными фильтрами QUANTUM, система AIPAC включает в себя рассчитанный на давление в 5000 psi (395 бар) пакер Alternate Path MZ манжетного типа. Данный пакер помещается внутри секции фильтра в соответствии с конструктивными параметрами заканчивания. Работая по технологии Alternate Path, система AIPAC MZ осуществляет с помощью гравийных фильтров STIMPAC* добычу из нескольких интервалов в течение одной операции откачивания без какого-либо ущерба для стандартных или дополнительных свойств, характерных для системы с одним гравийным фильтром QUANTUM.

Используя многопозиционный стандартный сервисный инструмент QUAN-

TUM, обладающая высокими эксплуатационными характеристиками система AIPAC обеспечивает чистоту жидкостей в рабочей колонне и гравийных фильтрах, обработку скважин с использованием высоких скоростей потока и давлений, одновременное применение нескольких обрабатываемых жидкостей и не связанную с вращением эксплуатацию. Кроме того, блочная конструкция системы обеспечивает максимальную ценность, благодаря почти неограниченной универсальности в создании различных конфигураций.

Предназначенная для работы с плавучих буровых установок, на глубоководье, в горизонтальных скважинах и при сверхвысоких скоростях и давлениях потока (40+ баррелей/мин и 10 000 psi [6,4 м³/мин и 690 бар]), система AIPAC представляет собой законченную эксплуатационную систему оборудования с гравийными фильтрами, рассчитанную на работу с технологией AP (Alternate Path) в условиях многопластового заканчивания.

Операции

Спуск комплекта

Комплект гравийных фильтров AIPAC собирается на поверхности и спускается в скважину. Пакер AP MZ устанавливается в нужном месте в сетчатой секции AP с целью создания эффективной призабойной изоляции в продуктивном интервале скважины. Стандартный сервисный инструмент QUANTUM механически заблокирован с пакером для вращения вправо, что позволяет осуществлять вращение при спуске.

Когда комплект доставлен на свое место и проверена правильность глубины его установки, пакер устанавливается и испытывается. Стандартный сервисный инструмент QUANTUM сконструирован таким образом, чтобы освободиться после установки пакера GP, поэтому для отцепления от пакера никакого вращения не требуется.

Намыв гравия

С помощью новаторской технологии Шлюмберже гравийный фильтр может работать либо в сжатом, либо в циркулирующем состоянии, в то время как ведется на-

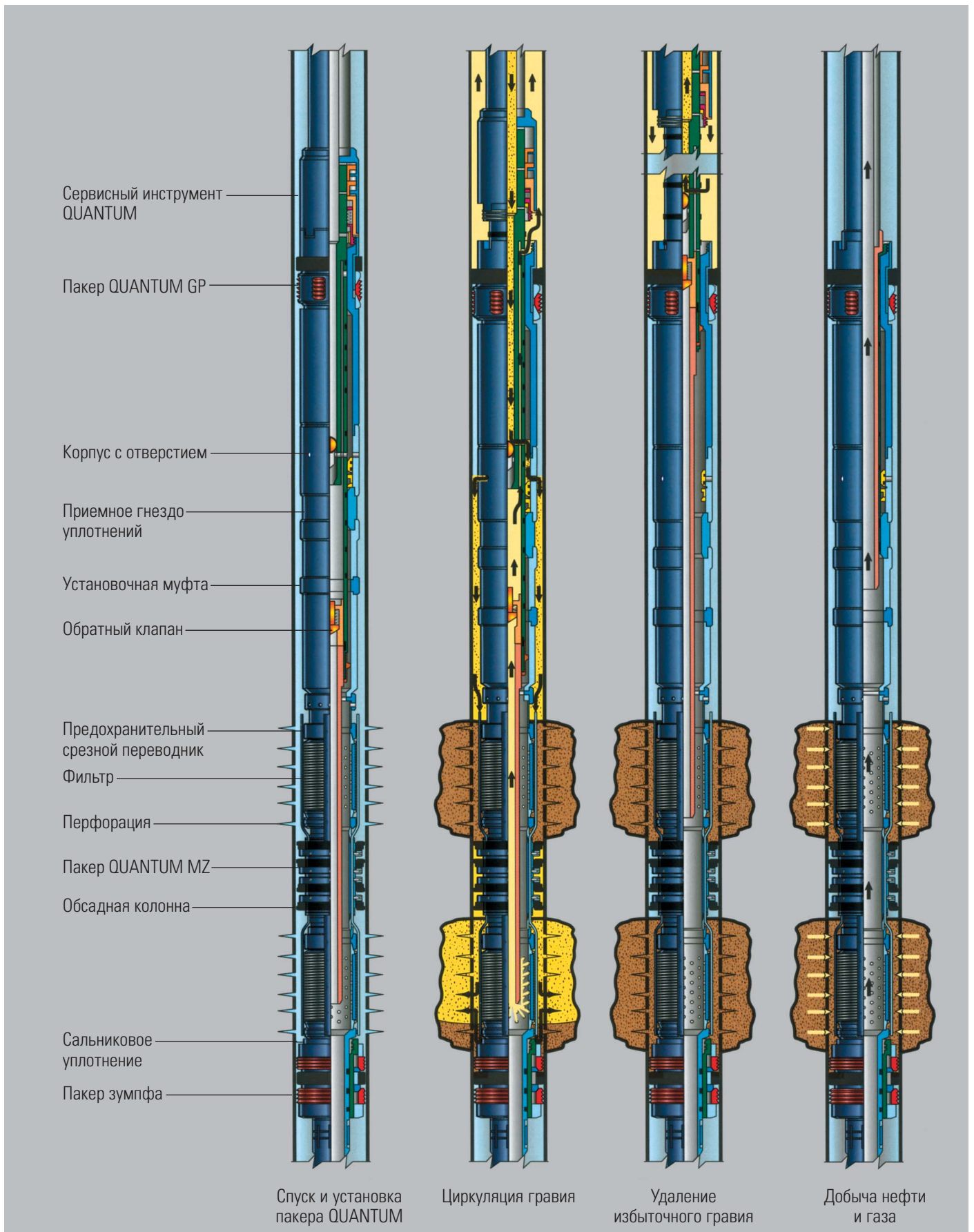
блюдение за давлением в затрубном пространстве, с отбором или без отбора возвратного флюида. Технология AIPAC позволяет подвергать обработке обе зоны, даже при наличии пакера AP MZ.

Избыточный гравий

Любое остающееся количество гравийной пульпы возвращается вверх и измеряется. Когда флюиды возвращаются из скважины, пласт предохраняется от фильтрации в него флюида. Сервисный инструмент и промывочная колонна QUANTUM извлекаются из скважины и в нее устанавливаются НКТ. Во время выполнения данной операции продуктивный пласт снова защищается от проникновения в него флюида с помощью шарнирного клапана с большим отверстием или другого устройства, предотвращающего уход флюида в пласт.

Эксплуатация

Пакер QUANTUM GP является извлекаемым эксплуатационным пакером. Эксплуатационная колонна спускается и изолируется с помощью пакера GP. Эксплуатационную колонну можно также удлинить, чтобы изолировать с помощью цилиндрических уплотнителей пакера AP MZ и таким образом обеспечить переход к однопластово-селективному заканчиванию. Скважина вводится в эксплуатацию. Если может возникнуть проблема, связанная с поступлением чрезмерных количеств воды, можно применить стандартные способы зональной изоляции, чтобы перекрыть эти области. Если нужно, то пакер QUANTUM GP можно извлечь одним рейсом инструмента для подъема.



Однорейсовое заканчивание ProPAC

Условия применения

- Однопластовое, селективное или многопластовое заканчивание.
- Диапазоны температур и давлений от 250° F и 6000 psi (121° C и 414 бар) до 300° F и 8000 psi (149° C и 552 бар).

Преимущества и особенности

- Универсальные и надежные операции увеличивают продуктивность коллектора.
- Блочная конструкция защищает продуктивный пласт от излишних поглощений промывочной жидкости и облегчает применение технологий, основанных на использовании чистых жидкостей.
- Система полной установки за один рейс гравийных фильтров и эксплуатационного оборудования экономит время и деньги по сравнению с обычной системой установки однопластового гравийного фильтра.
- Система работает под воздействием давления и вертикальных движений, поэтому не требуется вращений, что упрощает выполняемые операции на поверхности.

Система ProPAC может устанавливать гравийные фильтры и выполнять однопластовое заканчивание скважины в течение одной операции спуско-подъема. Она может использоваться при вскрытии верхнего продуктивного интервала при многопластовом заканчивании. Система исключает необходимость в спуске сервисного инструмента и эксплуатационной колонны, чем экономит время буровой установки и упрощает сами операции. Система ProPAC совместима с методом STIMPAC Шлюмберге и обеспечивает исключительно высокую продуктивность. Технология Alternate Path способствует созданию уплотнений напротив перфорации и гарантирует полное заполнение кольцевого пространства. Вязкоупругие поверхностно-активные вещества (VES) Шлюмберге, распадающиеся при контакте с нефтью или газом, можно использовать для переноса гравия.

Операции

Спуск комплекта

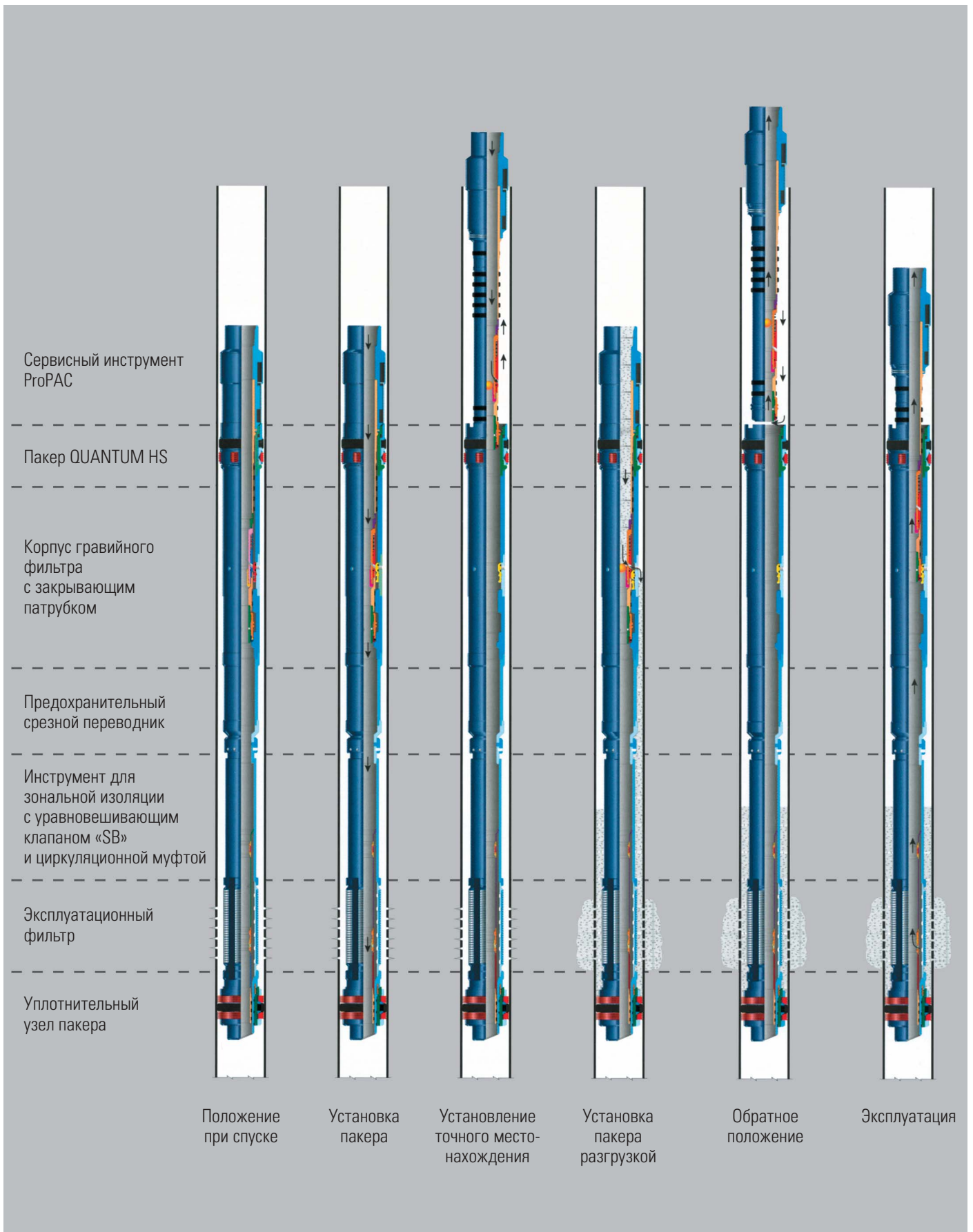
Комплект гравийных фильтров и оборудования для заканчивания ProPAC собирается на поверхности и спускается со скоростью до 100 футов/мин (30 м/мин). Сервисный инструмент ProPAC механически заблокирован с пакером и позволяет вращение во время спуска. По достижении забоя, пакер QUANTUM HS устанавливается и испытывается. Поскольку сервисный инструмент ProPAC сконструирован таким образом, что освобождается, как только пакер HS установлен, никакого вращения производить не требуется. Когда инструмент освободился, колонну труб можно очистить и выполнить любые другие операции по прокачке и промывке. Устанавливаются скорости закачивания в пласт и давления, и проводится намывка гравийных фильтров STIMPAC.

Избыточный гравий

Любое остающееся количество гравийной пульпы возвращается на поверхность и измеряется. Когда флюиды возвращаются из скважины, пласт предохраняется от фильтрации в него флюида. Сервисный инструмент ProPAC перемещается в пакер QUANTUM HS и подвеска спускается. Во время выполнения данной операции продуктивный пласт предохраняется от проникновения в него флюидов.

Эксплуатация

Циркуляционная муфта на фильтре открывается и скважина вводится в эксплуатацию. Если возникнет необходимость, пакер QUANTUM HS можно извлечь одним рейсом подъемного инструмента.



Заканчивание горизонтальных скважин

Условия применения

- Диапазоны температур и давлений от 250°F и 6000 psi (121°C и 414 бар) до 350°F и 10 000 psi (177°C и 690 бар).
- В открытом стволе или в обсаженных скважинах.
- Плавающая буровая установка, глубоководье и горизонтальные скважины.

Преимущества и особенности

- Универсальные и надежные операции увеличивают продуктивность коллектора.
- Блочная конструкция защищает продуктивный пласт от излишних поглощений промывочной жидкости и облегчает применение технологий, основанных на использовании чистых жидкостей.

- Возможность получения данных о давлении помогает при оценке эффективности обработки скважины и при оптимизации параметров коллектора.
- При использовании плавучих буровых установок и заканчивании глубоководных скважин применяются системы позиционирования.

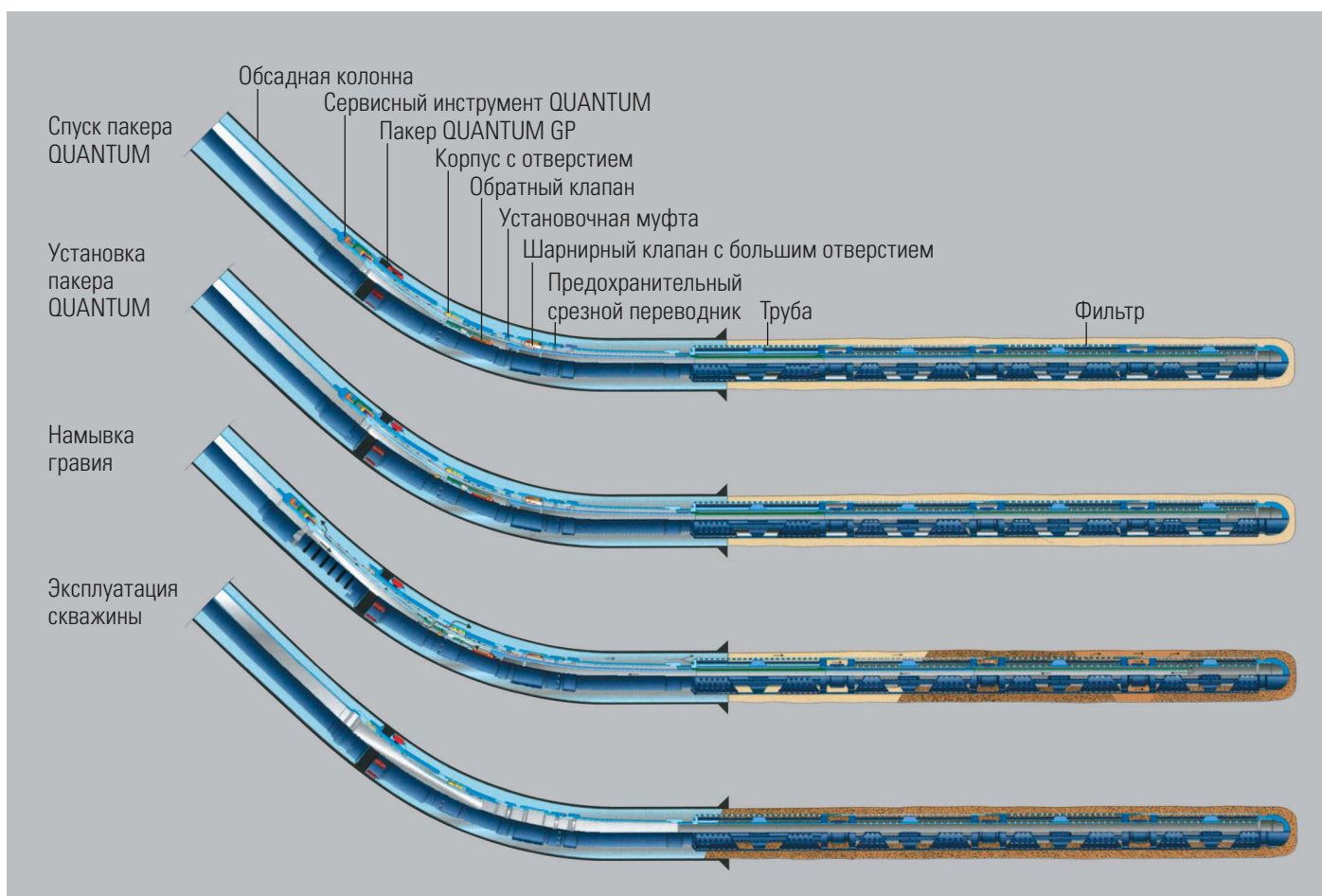
Разработанная корпорацией Шлюмберже система предотвращения попадания песка при заканчивании горизонтальных скважин отвечает многочисленным требованиям, выполнение которых необходимо для успешного заканчивания горизонтальных скважин. Надежные методы заканчивания горизонтальных скважин, применяемые корпорацией Шлюмберже, используют про-

веренные технологии для достижения максимальной продуктивности и горизонтальных скважин.

Новаторские конструкции и технологии Шлюмберже учитывают следующие важнейшие рабочие факторы при заканчивании всех горизонтальных скважин:

- гибкость программы заканчивания
- надежность оборудования
- защита продуктивного пласта
- увеличение проникновения в пласт для обеспечения дополнительной добычи.

Поскольку нефтяные и газовые залежи имеют уникальное строение и многомерны, каждая из них требует к себе особого внимания для того, чтобы ее эксплуатационные характеристики могли быть согласо-



ны с оптимальной методикой заканчивания. При использовании метода заканчивания горизонтальных скважин Шлюмберге каждому коллектору уделяется свое особое внимание. Нефтяной или газовой компании предоставляется возможность выбрать в качестве промывочной жидкости при бурении по коллектору воду или раствор на нефтяной основе.

Использование технологии Alternate Path и разработанных корпорацией Шлюмберге скважинных инструментов серии QUANTUM увеличивает вероятность того, что открытый ствол будет полностью заполнен в процессе намывки гравия, даже в том случае, когда условия в открытом стволе неприемлемы для проведения гидравлического уплотнения.

Проверенное на месторождениях и надежное скважинное оборудование QUANTUM создано таким, чтобы подходить к большинству видов работ, проводимых в скважине. К приборным модулям QUANTUM, используемым при работах в горизонтальных скважинах, относятся инструменты шар и седло MudSOLV, HWD, NPS и POIT.

Эффективное проектирование флюидов и использование модуля MudSOLV из набора сервисных инструментов QUANTUM обеспечивают максимальное вскрытие коллектора в стволе скважины в результате эффективного и равномерного устранения фильтрационной корки бурового раствора со стенок всего открытого ствола скважины.

Порядок работ

Спуск

Циркуляция и вращение во время спуска может помочь в установке данного комплекта на свое место в скважине. В состав сервисного инструмента QUANTUM для заканчивания горизонтальных скважин открытым стволом входят модули NPS и HWD корпорации Шлюмберге, которые препятствуют преждевременной установке пакера во время прокачки и позволяют осуществлять промывку через данный сервисный инструмент и башмак фильтра.

Установка пакера

Когда комплект противопесчаных устройств достиг нужной глубины и открытая часть ствола скважины оказалась промытой до чистого солевого раствора, пакер QUANTUM GP устанавливается путем бросания в скважину шара и создания в НКТ давления.

Во время установки пакера инструмент NPS отсоединяется и это позволяет посадить пакер на место. Модуль HWD тоже отключается. В результате отключения модулей NPS и HWD сервисный инструмент превращается в стандартное создающее гравийный фильтр четырехпозиционное устройство. Затем устанавливается пакер QUANTUM GP.

Промывка

Местоположения гравийных фильтров, скорости закачки и давления установле-

ны; рабочая колонна прочищена и намывка гравийных фильтров завершена. Пользуясь новейшей технологией Шлюмберге, гравийный фильтр может быть намыт либо в сжатом, либо в циркулирующем режиме, с отбором возвратного флюида или без него. Фильтрационную корку бурового раствора, образовавшуюся на продуктивной части пласта можно тоже обработать и удалить во время проведения данной операции.

Излишний гравий

Излишняя гравийная пульпа возвращается на поверхность и измеряется. Во время возвращения флюидов противопесчаные устройства защищают пласт от проникновения в него флюидов. Сервисный инструмент QUANTUM и промывочная труба извлекаются из скважины, а в нее спускается колонна НКТ. Во время выполнения данной операции продуктивный пласт также защищен от фильтрации в него флюидов.

Эксплуатация

Поскольку пакер QUANTUM GP представляет собой извлекаемый эксплуатационный пакер, колонна НКТ спускается и уплотняется в пакере GP, а скважина вводится в эксплуатацию. Если нужно, то пакер QUANTUM GP можно извлечь одним рейсом подъемного инструмента.

Инструмент QUANTUM для зональной изоляции

Условия применения

- Рассчитан на 250° F и 6000 psi (121° C и 414 бар).
- Среды от нормальных до тяжелых.

Преимущества и особенности

- Надежный универсальный инструмент для предотвращения поглощения жидкости заканчивания скважины помогает свести к минимуму число обработок с целью предотвращения ухода жидкости в пласт и повышает стабильность ствола скважины.
- Проверенную в скважинных условиях конструкцию можно использовать в тех случаях, когда требуется временно оставить скважину. Полная совместимость с модулями POIT, NPS, FBSD, MudSOLV и HWD помогает сохранить продуктивность коллектора.

Инструмент QUANTUM для зональной изоляции используется вместе с системой гравийных фильтров Шлюмберге в качестве механической системы предотвращения поглощения раствора. Данный комплект инструментов исключает уход используемой жидкости заканчивании в продуктивный пласт после выполнения операции STIMPAC / гравийный фильтр. Добавление движущегося патрубка позволяет вести последующую эксплуатацию через концентрическую трубу. Закрыв патрубок, мы тем самым защищаем продуктивный пласт и фильтр от загрязнения их нежелательными флюидами во время проведения операций по заканчиванию и очистке скважины.

Инструмент для зональной изоляции представляет собой концентрическую сборку, опущенную внутрь фильтра и трубы без боковых отверстий. Инструмент спускается в открытом положении. Когда намыв гравия

закончен, изоляционная сборка смещается вниз и закрывается, чтобы изолировать продуктивный пласт от используемой при вскрытии пласта жидкости.

Порядок работ

Спуск

Комплект гравийных фильтров QUANTUM собирается на поверхности и затем устанавливается инструмент для зональной изоляции. Во время установки жидкость может войти в нижнюю часть промывочной трубы.

STIMPAC / гравийный фильтр

Устанавливаются скорости закачки в пласт и давления, и затем проводится обработка системы STIMPAC и гравийный фильтр. Изоляционный узел находится в открытом положении и действует как нормальный комплекс промывочной трубы с фильтром. Возвратные флюиды отбираются из нижней части фильтра.

Излишний гравий

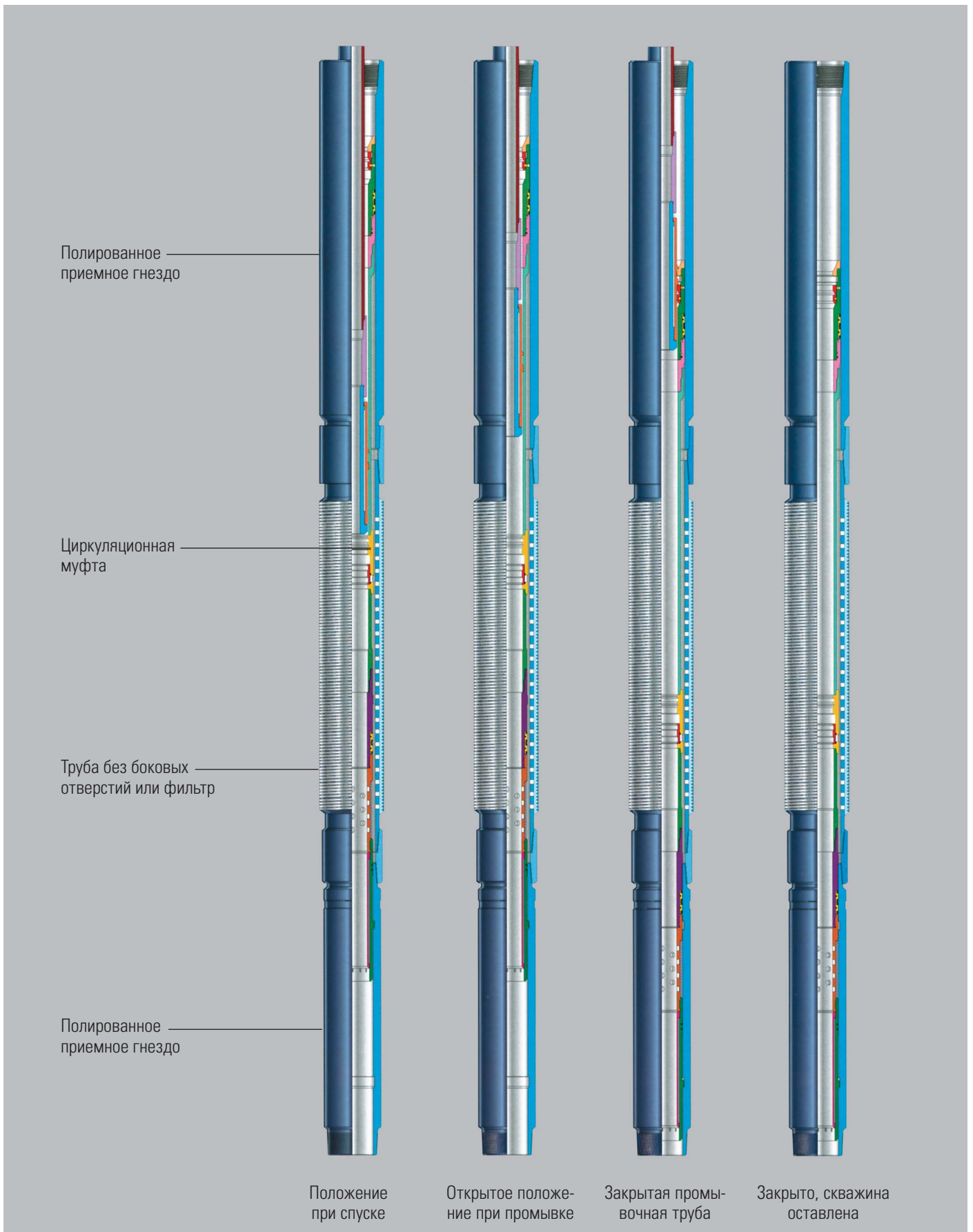
Вся остающаяся часть гравийной пульпы возвращается на поверхность и измеряется. При возвращении флюидов продуктивный пласт защищается от поглощения раствора. После возвращения приложенный вес смещает изоляционную сборку вниз, закрывает ее и тем самым изолирует продуктивный пласт от поглощения раствора.

Заканчивание

Сервисный инструмент QUANTUM извлекается из скважины и в нее спускается эксплуатационная колонна. В это время продуктивный пласт изолирован. Движущийся патрубок в изолирующем узле открывается и скважина вводится в эксплуатацию.

Технические параметры инструмента для зональной изоляции QUANTUM

Размер (дюйм, мм)	Размер фильтра или трубы без боковых отверстий (дюйм, мм)	Наружный диаметр (дюйм, мм)	Внутренний диаметр (дюйм, мм)
2 7/8 (73,0)	2 7/8 (73,0)	2,295 (58,3)	1,674 (42,5)
3 1/2 (88,9)	3 1/2 (88,9)	2,852 (72,4)	1,919 (48,7)
4 и 4 1/2 (101,6 и 114,3)	4 и 4 1/2 (101,6 и 114,3)	3,317 (84,3)	2,370 (60,2)
5 и 5 1/2 (127,0 и 139,7)	5 и 5 1/2 (127,0 и 139,7)	3,938 (100,0)	2,894 (73,5)



Однорейсовая система QUANTUM PERFPAC

Условия применения

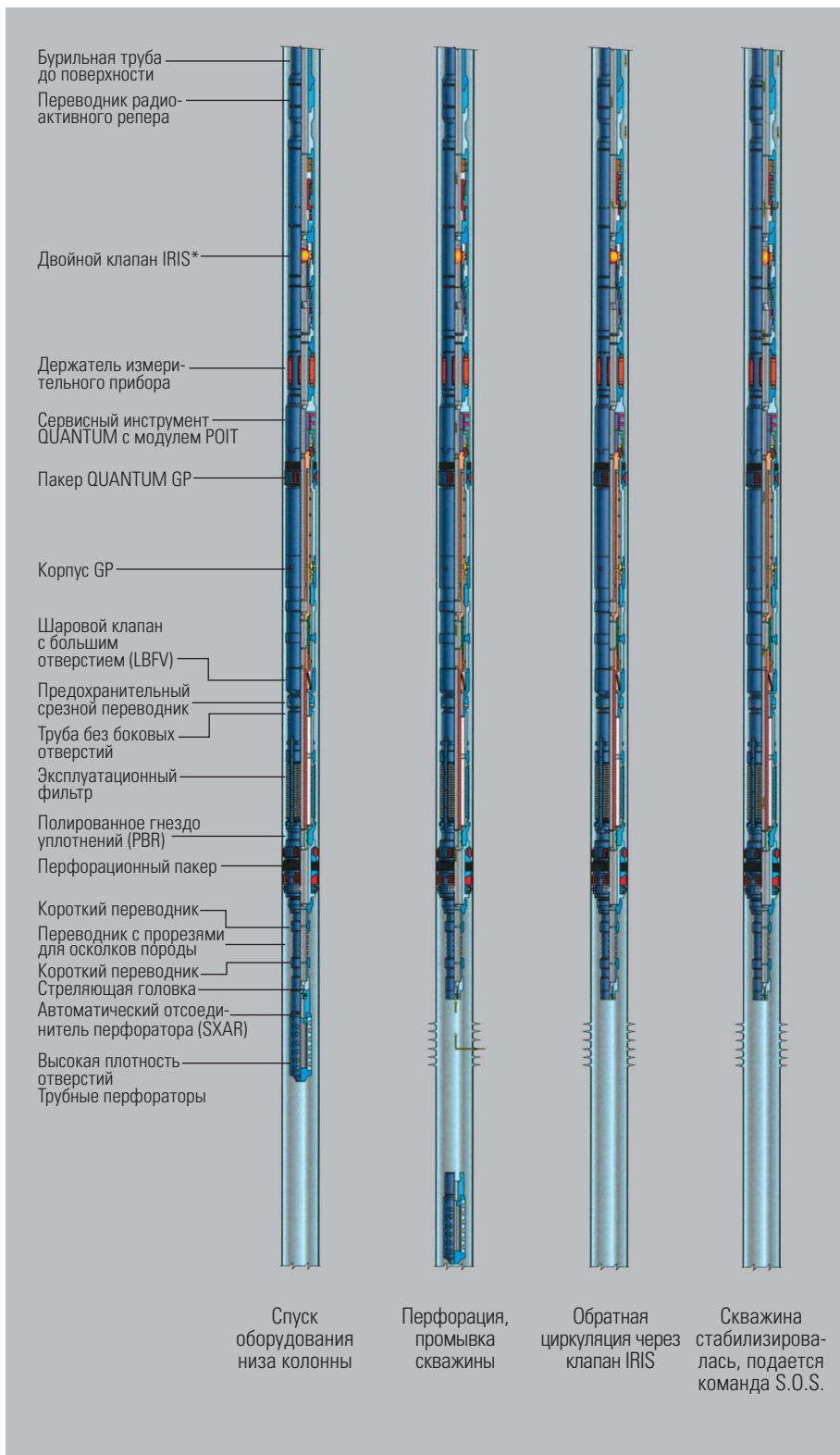
- Среды от нормальных до тяжелых.

Преимущества и особенности

- Соединение многих технологий привело к созданию способа быстрого и эффективного заканчивания скважины при стационарном оборудовании.
- Однорейсовая работа многофункционального сервисного инструмента экономит время занятия буровой установки и максимизирует производительность.
- Опускаемые на трубах перфорирующие системы, приводимые в действие давлением в скважине или ударом, обладают максимальной гибкостью.

Система QUANTUM PERFPAC корпорации Шлюмберге представляет собой систему перфорации и установки гравийных фильтров за один рейс, по которой за один рейс проводятся операции перфорирования с помощью опускаемых на трубах перфораторов, обработки гравийных фильтров или STIMPAC и опробования. Предполагается, что будучи объединенными в систему QUANTUM PERFPAC многие технологии будут работать вместе, что должно привести не только к универсальности, но также и к решению давних проблем, связанных с объединением таких работ, как перфорирование с помощью опускаемых на трубах перфораторов и выполнение комплекса мероприятий по предотвращению попадания песка в эксплуатационную колонну. В системе QUANTUM PERFPAC решены такие проблемы, как гашение гидравлического и механического удара, создаваемого перфоратором; предотвращение преждевременной установки пакера для заканчивания скважины, вызываемой всплесками давления и флюидов; создание надежных депрессий давления и предотвращение гидравлического прихвата перфорационного пакера. В результате получилась эффективная и надежная система для заканчивания скважин.

Система QUANTUM PERFPAC максимизирует отдачу пласта, особенно в тех случаях, когда пласты чувствительны к поглощению флюидов. Гравийные фильтры могут быть установлены сразу же после перфорации. Отдача увеличивается, по-





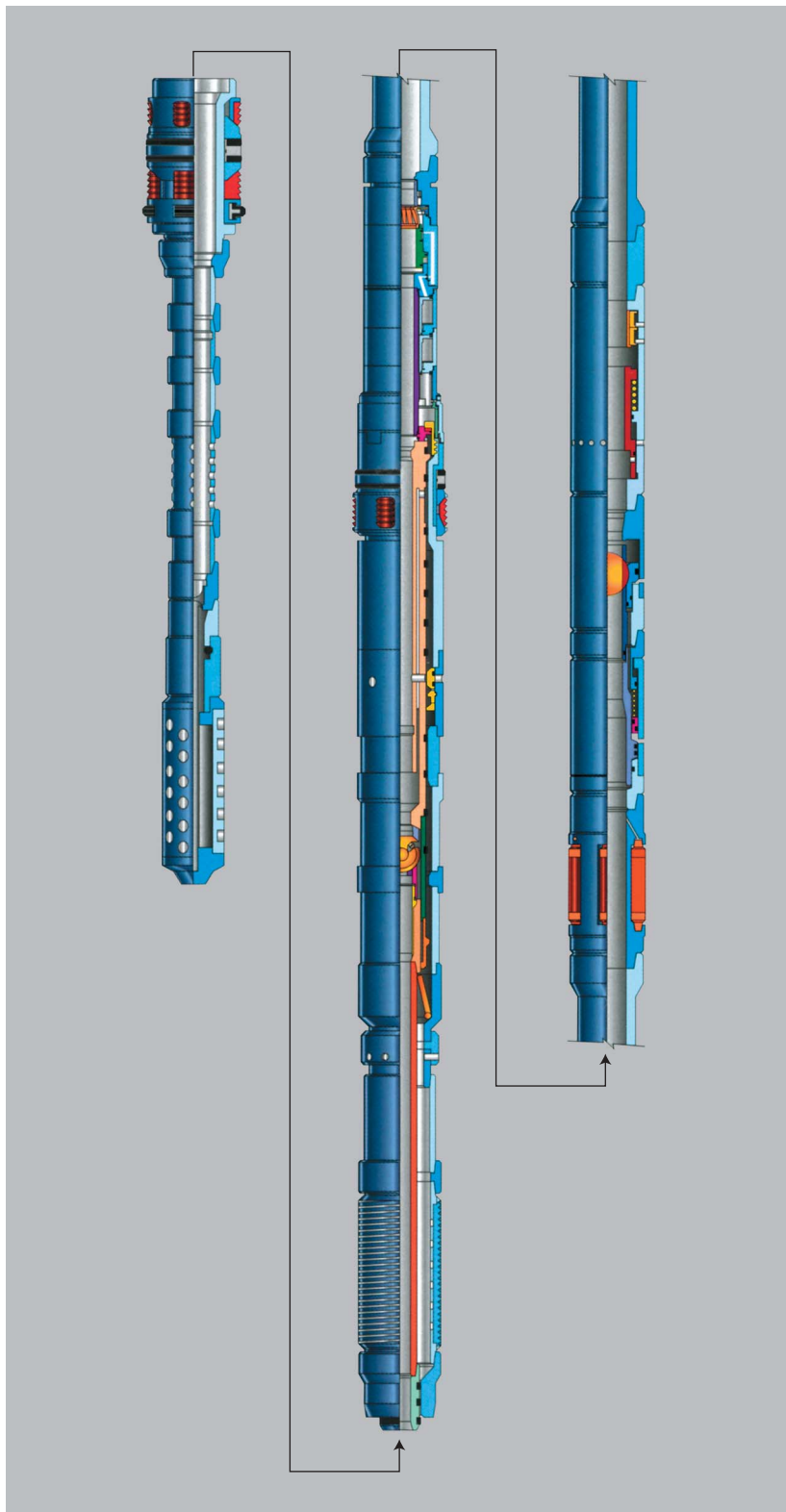
сколькo ущерб от поглощения флюидов сведен к минимуму. Перфорирование производится с помощью высокоэффективных перфорирующих зарядов, создающих большие отверстия с плотностью до 21 на фут. Оптимальная конструкция перфоратора позволяет определять точное значение плотности отверстий для каждого продуктивного интервала.

Новаторский механизм автоматического отсоединения перфоратора SXAR изолирует систему от механического удара перфоратора, а система QUANTUM PERFPAC позволяет отслеживать в реальном времени результаты определения отверстий на поверхности и давления. Кроме того, осуществляется немедленная очистка перфорации и находящихся поблизости участков ствола скважины.

Система QUANTUM PERFPAC обеспечивает быструю эффективную установку гравийных фильтров во время намывки гравия и максимальную гибкость в использовании систем перфораторов, приводимых в действие давлением или ударом. Вместе с двойным клапаном IRIS (IRDV) есть возможность безопасного и эффективного управления депрессией на пласт, кроме того пакер QUANTUM защищен от всплесков давления.

Система QUANTUM PERFPAC сводит к минимуму поглощение используемого при заканчивании флюида, что особенно важно в случае использования дорогих, коррозионных, содержащих цинк жидкостей, максимизирует производительность при заканчивании с гравийными фильтрами, снижает затраты путем экономии времени буровой установки и исключает необходимость использования гранулированных материалов от поглощения флюидов.

Сервисное оборудование QUANTUM PERFPAC



Система QUANTUM PERFPAC является единственной на сегодняшний день надежной глубоководной системой выполнения перфорации и создания гравийных фильтров за один спуск-подъем. Эта система позволяет производить многопластовое заканчивание за один рейс, может использоваться для заканчивания нескольких направленных скважин и содержит в себе интеллектуальную программу заканчивания. Система QUANTUM PERFPAC повышает отдачу путем сведения к минимуму поглощения флюида в пласт, не используя при этом потенциально опасные гранулы для ликвидации поглощения.

Система QUANTUM PERFPAC открывает новое поле деятельности для однорейсового заканчивания глубоководных скважин. Это новое поколение технологии однорейсового проведения перфорации и намывки гравийного фильтра оказалось эффективным при глубинах воды больших 3500 футов (1067 м) и в скважинах с отклонением больше 550. По состоянию на середину апреля 2000 года, данная глубоководная технология QUANTUM PERFPAC использовалась при 16 заканчиваниях, выполненных в Мексиканском заливе и на шельфах Западной Африки и Бразилии.

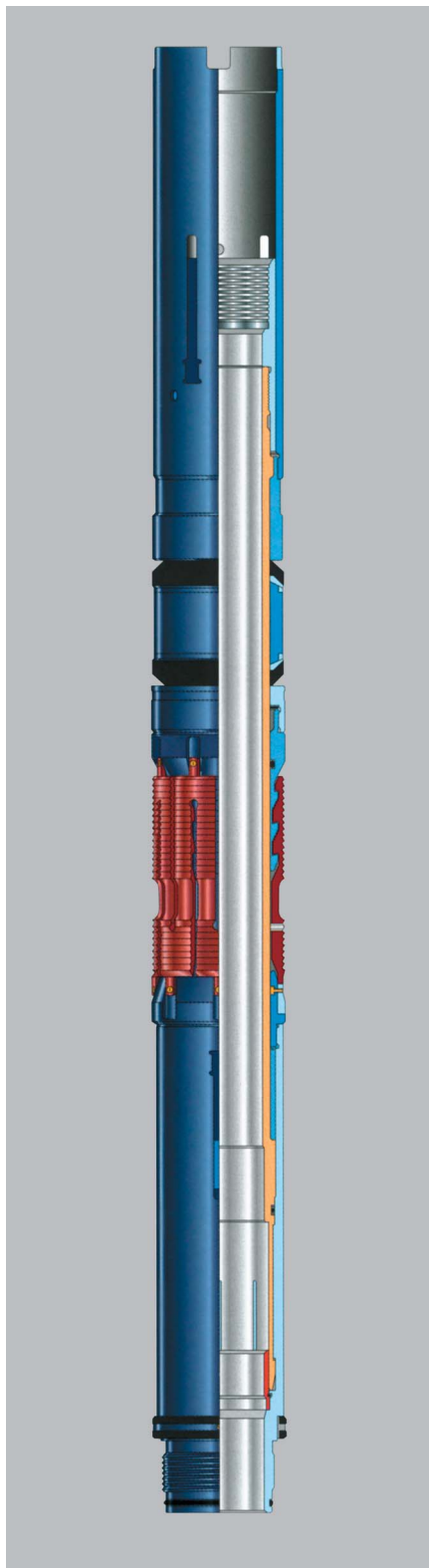
Успешные заканчивания скважин с использованием данной системы проведены в столь различных условиях, как отклонения ствола скважины, превышающие 800, при репрессии на пласт в 2500 psi (172 бара) и поглощении жидкости со скоростью 400 баррелей в час.

Система QUANTUM PERFPAC является интеллектуальной, однорейсовой, предусматривающей выполнение перфорации и опробования с помощью опускаемых на трубах перфораторов и оборудования для опробования. Она может собирать данные в режиме реального времени при помощи либо самописцев-передатчиков с датчиками в затрубном пространстве, либо самописцев-передатчиков марки DataLatch*, однако она обеспечивает такую же гибкость, как и традиционная система заканчивания с гравийными фильтрами по типу «взорвал и тащи».

К возможностям системы QUANTUM PERFPAC относится также перфорация в условиях крайней репрессии на пласт, изоляция продуктивных зон и многопластовая противопесчаная обработка с использованием системы AllPAC/AllFRAC совместно с многопластовыми пакерами. Кроме того, эта система включила в себя уникальную систему установки по свободному проходному сечению скважины, которая сделала возможным завершать пробуренные на глубоководье скважины за один спуско-подъем.

Противопесчаные
пакеры QUANTUM

Пакер X серии QUANTUM



Условия применения

- От 10 000 до 15 000 psi (от 690 до 1034 бар).
- От 350° F до 450° F (от 177° C до 232° C).
- Среды с высокими давлениями и температурами.
- Глубоководное море.
- Скважины с открытым стволом и обсаженные.
- Горизонтальные, искривленные и прямые скважины.

Преимущества и особенности

- Проверенная в скважинных условиях конструкция извлечения пакера, возможность разбуривания в аварийной ситуации.
- Система с большим проходным диаметром облегчает выполнение многопластовых заканчиваний.
- Улучшенные эксплуатационные параметры повышают надежность.
- Установка давлением в НКТ исключает вращение колонны труб.
- Всесторонне испытанная конструкция удовлетворяет стандартам ISO 14310-V3.

Пакер X серии QUANTUM представляет собой прочный высокоэффективный эксплуатационный пакер. Будучи основанным на проверенной в скважинных условиях и надежной конструкции пакера GP серии QUANTUM, пакер X серии QUANTUM состоит из меньшего числа деталей, чем стандартный пакер QUANTUM. Его конструкция улучшает и оптимизирует работу по всем критическим рабочим параметрам, включая перепады давления и номинальную температуру, прочность, способность выдерживать нагрузки, номинальный вращательный момент, сцепление с обсадной колонной и надежность внутренних сальниковых уплотнений.

Этот универсальный пакер предназначен для того, чтобы значительно улучшить создаваемые за один рейс гравийные фильтры с последующей эксплуатацией. Его особенностями являются уплотнительный элемент, сконструированный таким образом, чтобы повысить его рабочую эффективность и долговечность, и система аккумуляции энергии при установке,

которая поддерживает сдвиговые усилия даже в том случае, когда уплотнительный элемент ослабляется. Исключение O-образных уплотнений в значительной степени уменьшило число путей утечки внутреннего давления. Новая система плашек защищает обсадную колонну от чрезмерных нагрузок. Расположение плашек ниже набивочного элемента обеспечивает их максимальную защиту от засорения обломками. Чугунная конструкция над плашками и внутренние запорные поворотом детали облегчают ремонтные операции в аварийных ситуациях.

Пакер X серии QUANTUM является главным компонентом системы гравийного фильтра, рассчитанной на высокие давления и температуры, и удобен при проведении обработок STIMPAC при высоких давлениях и объемах. Его система с большим проходным диаметром облегчает выполнение многопластовых заканчиваний такого типа, когда нижняя часть колонны НКТ должна пройти через верхний пакер, без повреждения уплотнительной поверхности.

Пакер X серии QUANTUM удобен для использования при контроле за пескопроявлением и эксплуатации всех видов, совместим с оборудованием и технологиями QUANTUM. Пакер рассчитан на то, чтобы выдерживать 10 000 фут-фунт-сила (4536 кг), и способен выдержать хвостовик НКТ весом до 200 000 фунт-сил (90 703 кг). Пакер X серии QUANTUM выпускается со стандартным и увеличенным внутренним проходным отверстием, чтобы внутренние диаметры уплотнительного узла согласовывались с внутренними диаметрами колонн НКТ. Пакер изготовлен из материалов, которые удовлетворяют техническим условиям MR0175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.

Технические данные для пакера X серии QUANTUM

Обсадная колонна		ВД уплотнения (дюйм, мм)	НД (дюйм, мм)	НД элемента (дюйм, мм)
НД (дюйм, мм)	Весовой диапазон (фунт, кг/м)			
5 1/2 (139,7)	14-17 (20,8-25,3)	3,000 (76,2)	4,670 (118,6)	4,610 (117,1)
5 1/2 (139,7)	20 (29,8)	3,000 (76,2)	4,620 (117,3)	4,560 (115,8)
5 1/2 (139,7)	23 (34,2)	3,000 (76,2)	4,500 (114,3)	4,440 (112,8)
7 (177,8)	26-29 (38,7-43,2)	4,000 (101,6)	5,992 (152,2)	5,932 (150,7)
7 (177,8)	32-35 (47,6-52,1)	4,000 (101,6)	5,812 (147,6)	5,760 (146,3)
7 5/8 (193,7)	26,4-29,7 (39,3-44,2)	4,000 (101,6)	6,700 (170,2)	6,640 (168,7)
7 5/8 (193,7)	33,7-39 (50,1-58,0)	4,000 (101,6)	6,450 (163,8)	6,390 (162,3)
9 5/8 (244,5)	40-47 (59,5-69,9)	4,750 (120,7)	8,440 (214,4)	8,370 (212,6)
9 5/8 (244,5)	40-47 (59,5-69,9)	6,000 (152,4)	8,440 (214,4)	8,370 (212,6)
9 5/8 (244,5)	47-53,5 (69,9-79,6)	4,750 (120,7)	8,340 (211,8)	8,270 (210,1)
9 5/8 (244,5)	47-53,5 (69,9-79,6)	6,000 (152,4)	8,340 (211,8)	8,270 (210,1)

Пакер GP серии QUANTUM



Условия применения

- Расчетные давления от 6000 до 8000 psi (от 414 до 552 бар).
- Расчетные температуры от 250° F до 350° F (от 121° C до 177° C).
- Эксплуатационные гравийные фильтры.
- Глубокие, искривленные и горизонтальные скважины.

Преимущества и особенности

- Система с большим проходным диаметром облегчает выполнение многопластовых заканчиваний.
- Гидравлическая посадка исключает вращение колонны труб.

- Механизм определения местоположения упрощает проведение работ в глубоких, искривленных или горизонтальных скважинах.

Пакер GP серии QUANTUM сконструирован специально для того, чтобы увеличить надежность и улучшить все аспекты, связанные с операциями по контролю за пескопроявлениями. Прочный пакер GP серии QUANTUM является главным компонентом системы QUANTUM, специально созданным для создания эксплуатационного гравийного фильтра в течение одно-

Карта выбора пакеров GP серии Quantum

Обсадная колонна				Пакер							
НД дюйм, мм	Вес фунт/ фут, кг/м	Диапазон ВД		НД дюйм, мм	НД эл-та дюйм, мм	ВД Уплот отвер. дюйм, мм	Ход плашек		ВД экспл. уплот. дюйм, мм	Наруж. резьба нижн.	Макс. перепад давл. psi, бар
		Мин. дюйм, мм	Макс. дюйм, мм				Мин. дюйм, мм	Макс. дюйм, мм			
4 1/2 (114,3)	10,5–11,6 (15,62–17,26)	4,000 (101,60)	4,187 (106,35)	3,900 (99,06)	3,880 (98,55)	2,688 (68,28)	4,070 (103,38)	4,259 (108,18)	1,937 (49,20)	3,525 8 SA	6000 (414)
5 (127,0)	21,4–23,2 (31,84–34,52)	4,000 (101,60)	4,187 (106,35)	3,900 (99,06)	3,880 (98,55)	2,688 (68,28)	4,070 (103,38)	4,259 (108,18)	1,937 (49,20)	3,525 8 SA	6000 (414)
5 (127,0)	18,0–21,4 (26,78–31,84)	4,126 (104,80)	4,276 (108,61)	3,969 (100,81)	3,905 (99,19)	2,688 (68,28)	4,126 (104,80)	4,324 (109,83)	1,937 (49,20)	3,525 8 SA	8000 (552)
5 (127,0)	11,5–15,0 (17,1–22,3)	4,408 (111,96)	4,560 (115,82)	4,250 (107,95)	4,187 (106,35)	2,688 (68,28)	4,560 (115,82)	4,652 (118,16)	1,937 (49,20)	3,525 8 SA	6000 (414)
5 1/2 (139,7)	20,0–23,0 (29,76–34,22)	4,670 (118,62)	4,778 (121,36)	4,500 (114,30)	4,437 (112,70)	3,00 (76,20)	4,480 (113,79)	4,995 (126,87)	2,345 (59,56)	3,9375 8 SA	8000 (5520)
5 1/2 (139,7)	13,0–20,0 (19,34–29,76)	4,778 (121,36)	5,044 (128,12)	4,625 (117,48)	4,560 (115,82)	3,00 (76,20)	4,600 (116,84)	5,131 (130,33)	2,345 (59,56)	3,9375 8 SA	6000 (414)
6 5/8 (168,28)	28,0–32,0 (41,66–47,62)	5,675 (114,15)	5,791 (147,09)	5,520 (140,21)	5,395 (137,03)	3,250 (82,55)	5,600 (142,24)	6,015 (152,78)	2,375 (60,33)	4,500 6 SA	6000 (414)
6 5/8 (168,28)	20,0–24,0 (29,76–35,71)	5,920 (150,37)	6,049 (153,64)	5,730 (145,54)	5,700 (144,78)	3,250 (82,55)	5,730 (145,54)	6,455 (163,96)	2,375 (60,33)	4,500 6 SA	6000 (414)
7 (177,80)	38,0 (56,54)	5,795 (147,19)	5,920 (150,37)	5,750 (146,05)	5,730 (145,54)	3,250 (82,55)	5,730 (145,54)	6,455 (163,96)	2,375 (60,33)	4,500 6 SA	8000 (552) 6000 (414)
7 (177,80)	32,0–35,0 (47,62–52,08)	6,004 (152,50)	6,094 (154,79)	5,812 (147,62)	5,730 (145,54)	3,250 (82,55)	5,730 (145,54)	6,455 (163,96)	2,375 (60,33)	4,500 6 SA	8000 (552) 6000 (414)
7 (177,80)	26,0–29,0 (38,69–43,15)	6,184 (157,07)	6,276 (159,41)	5,992 (152,20)	5,925 (150,50)	3,250 (82,55)	5,875 (149,23)	6,619 (168,12)	2,375 (60,33)	4,500 6 SA	8000 (552) 6000 (414)
7 (177,80)	23,0–26,0 (34,22–38,69)	6,276 (159,41)	6,366 (161,70)	6,078 (154,38)	6,049 (153,64)	3,250 (82,55)	5,875 (149,23)	6,619 (168,12)	2,375 (60,33)	4,500 6 SA	6000 (414)
7 (177,80)	17,0–20,0 (25,3–29,76)	6,456 (163,98)	6,538 (166,07)	6,266 (159,16)	6,235 (158,37)	3,250 (82,55)	6,250 (158,75)	6,979 (177,27)	2,375 (60,33)	4,500 6 SA	2660 (183)*
7 5/8 (193,68)	39,0 (58,03)	6,500 (165,10)	6,625 (168,28)	6,453 (163,91)	6,387 (162,23)	3,250 (82,55)	6,250 (158,75)	6,979 (177,27)	2,375 (60,33)	4,500 6 SA	8000 (552) 6000 (414)
7 5/8 (193,68)	29,7–33,7 (44,19–50,14)	6,765 (171,83)	6,875 (174,63)	6,593 (167,46)	6,536 (166,01)	3,250 (82,55)	6,500 (165,10)	7,250 (184,15)	2,375 (60,33)	4,500 6 SA	7850 (541) 6000 (441)
7 5/8 (193,68)	24,0–29,7 (35,71–44,19)	6,875 (174,63)	7,025 (178,44)	6,672 (169,47)	6,660 (169,16)	3,250 (82,55)	6,500 (165,10)	7,250 (184,15)	2,375 (60,33)	4,500 6 SA	5340 (368)
7 5/8 (193,68)	20,0–24,0 (29,76–35,71)	7,025 (178,44)	7,125 (180,98)	6,812 (173,02)	6,660 (169,16)	3,250 (82,55)	6,500 (165,10)	7,250 (184,15)	2,375 (60,33)	4,500 6 SA	2040 (141)

го спуско-подъема в глубоких, искривленных и горизонтальных скважинах.

Пакер GP серии QUANTUM производится в стандартной конфигурации и с большим проходным отверстием, причем внутренние диаметры их уплотнительного прохода согласуются с внутренними диаметрами НКТ. Конструкция с большим проходным отверстием облегчает проведение многопластовых заканчиваний скважин, когда нижняя часть колонны НКТ должна проходить через верхний пакер, не нарушая уплотнительной поверхности. Все операции совершаются под воздействием давления и с применением вертикальных движений, поэтому вращения исключаются.

Имеются пакеры QUANTUM со ступенчатыми уплотнительными проходами. Их можно спускать со скоростью 100 футов/мин (30 м/мин) и они устроены так, что могут извлекаться прямым вытягиванием, а в особых случаях они могут быть разбурены. Пакеры могут устанавливаться на кабеле и извлекаться с помощью внутреннего извлекающего инструмента при приложении усилия от 15 000 до 20 000 фунтов (от 6803 до 9070 кг).

Отличительными особенностями пакеров GP являются цельные самовозбуждающиеся уплотнительные элементы и цельные двунаправленные плашки, вероятность оставления которых в скважине при извлече-

нии или фрезеровании минимальна. Плашки расположены ниже уплотнительного элемента, чтобы максимально защитить их от засорения осколками породы. Пакеры, в зависимости от их размера, могут выдерживать от 90 000 до 200 000 фунтов (от 40816 до 90 703 кг) веса труб на хвостовике.

Пакеры GP серии QUANTUM изготовлены из таких материалов, которые отвечают техническим условиям MR0175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.

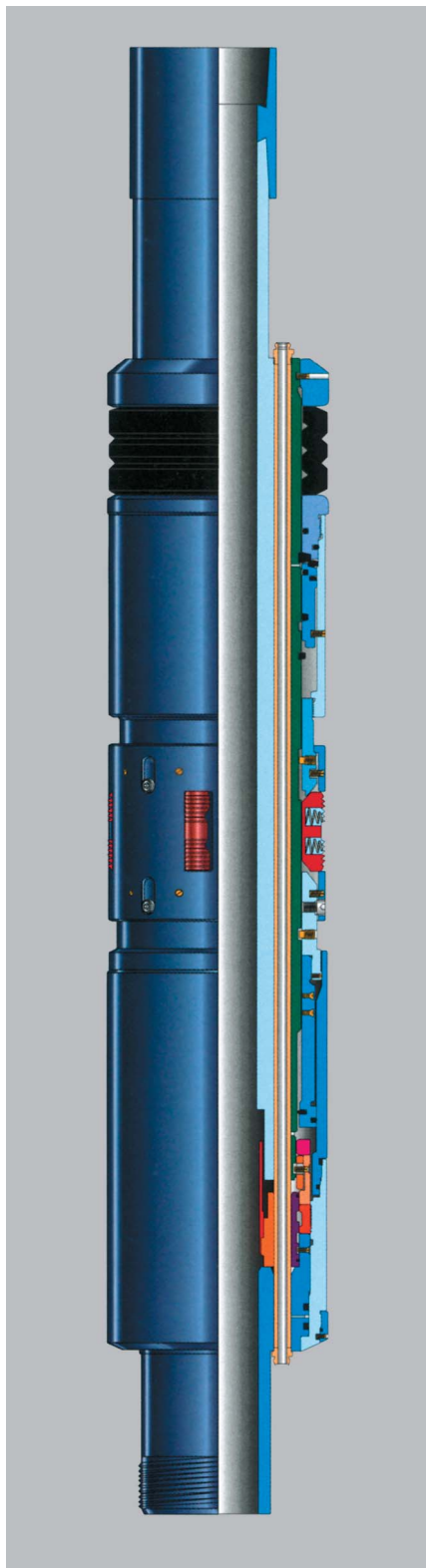
Карта выбора пакеров GP серии Quantum (продолжение)

Обсадная колонна				Пакер							
НД дюйм, мм	Вес фунт/ фут, кг/м	Диапазон ВД		НД дюйм, мм	НД эл-та дюйм, мм	ВД Уплот отвер. дюйм, мм	Ход плашек		ВД экспл. уплот. дюйм, мм	Наруж. резьба нижн.	Макс. перепад давл. psi, бар
		Мин. дюйм, мм	Макс. дюйм, мм				Мин. дюйм, мм	Макс. дюйм, мм			
7 (177,80)	41,0 (61,01)	5,695 (144,65)	5,820 (147,83)	5,665 (143,89)	5,655 (143,64)	4,000 (101,60)	5,730 (145,54)	6,250 (158,75)	3,030 (79,96)	4,937 6 SA	6000 (414)
7 (177,80)	38,0 (56,54)	5,795 (147,19)	5,920 (150,37)	5,758 (146,25)	5,747 (145,97)	4,000 (101,60)	5,730 (145,54)	6,250 (158,75)	3,030 (79,96)	4,937 6 SA	6000 (414)
7 (177,80)	32,0–35,0 (47,62–52,08)	6,004 (152,50)	6,094 (154,79)	5,812 (147,62)	5,694 (144,63)	4,000 (101,60)	5,782 (146,86)	6,333 (160,86)	3,030 (79,96)	4,937 6 SA	8000 (552)
7 (177,80)	26,0–29,0 (38,69–43,15)	6,184 (157,07)	6,276 (159,41)	5,992 (152,20)	5,936 (150,77)	4,000 (101,60)	5,876 (149,25)	6,444 (163,68)	3,030 (79,96)	4,937 6 SA	6000 (414)*
7 (177,80)	23,0–26,0 (34,22–38,69)	6,276 (159,41)	6,366 (161,70)	6,078 (154,38)	5,936 (150,77)	4,000 (101,60)	5,982 (151,94)	6,555 (166,50)	3,030 (79,96)	4,937 6 SA	4200 (290)*
7 (177,80)	17,0–20,0 (25,3–29,76)	6,456 (163,98)	6,538 (166,07)	6,266 (159,16)	6,184 (157,07)	4,000 (101,60)	6,176 (156,87)	6,744 (171,30)	3,030 (79,96)	4,937 6 SA	2300 (159)*
7 5/8 (193,68)	39,0 (58,03)	6,500 (165,10)	6,625 (168,28)	6,453 (163,91)	6,340 (161,04)	4,000 (101,60)	5,782 (146,86)	6,333 (160,86)	3,030 (79,96)	4,937 6 SA	7000 (483)
7 5/8 (193,68)	29,7–33,7 (44,19–50,14)	6,765 (171,83)	6,875 (174,63)	6,593 (167,46)	6,511 (165,38)	4,000 (101,60)	5,876 (149,25)	6,444 (163,68)	3,030 (79,96)	4,937 6 SA	5400 (372)
7 5/8 (193,68)	24,0–29,7 (35,71–44,19)	6,969 (177,01)	7,025 (178,44)	6,672 (169,47)	6,511 (165,38)	4,000 (101,60)	5,982 (151,94)	6,555 (166,50)	3,030 (79,96)	4,937 6 SA	3900 (269)**
7 5/8 (193,68)	20,0–24,0 (29,76–35,71)	7,025 (178,44)	7,125 (180,98)	6,812 (173,02)	6,732 (170,99)	4,000 (101,60)	6,176 (156,87)	6,744 (171,30)	3,030 (79,96)	4,937 6 SA	2000 (138)**
9 5/8 (244,48)	58,4–61,1 (86,90–90,92)	8,375 (212,73)	8,435 (214,25)	8,187 (207,95)	8,125 (206,38)	4,000 (101,60)	8,125 (206,38)	9,110 (231,39)	3,030 (79,96)	4,937 6 SA	7000 (483)
9 5/8 (244,48)	47,0–53,5 (69,94–79,61)	8,535 (216,79)	8,681 (220,50)	8,330 (211,58)	8,260 (209,80)	4,750 (120,65)	8,125 (206,38)	9,110 (231,39)	3,500 (88,90)	6,375 6 SA	6000 (414)
9 5/8 (244,48)	40,0–47,0 (59,52–69,94)	8,681 (220,50)	8,835 (224,41)	8,440 (214,38)	8,375 (212,73)	4,750 (120,65)	8,125 (206,38)	9,110 (231,39)	3,500 (88,90)	6,375 6 SA	5300 (366)*
9 5/8 (244,48)	29,3–36,0 (43,60–53,57)	8,921 (226,59)	9,063 (230,20)	8,608 (218,64)	8,375 (212,73)	4,750 (120,65)	8,440 (214,38)	9,460 (240,28)	3,500 (88,90)	6,375 6 SA	2000 (138)*
9 5/8 (244,48)	53,5–58,4 (79,61–86,90)	8,279 (210,29)	8,535 (216,79)	8,281 (210,34)	8,113 (206,07)	4,750 (120,65)	8,125 (206,38)	8,988 (228,30)	3,500 (88,90)	6,375 6 SA	6000 (414)
9 5/8 (244,48)	47,0–53,5 (69,94–79,61)	8,535 (216,79)	8,681 (220,50)	8,330 (211,58)	8,098 (205,69)	6,000 (152,40)	8,125 (206,38)	8,988 (228,30)	4,890 (124,21)	7,000 6 SA	6000 (414)
9 5/8 (244,48)	40,0–47,0 (59,52–69,94)	8,681 (220,50)	8,835 (224,41)	8,440 (214,38)	8,375 (212,73)	6,000 (152,40)	8,325 (211,46)	9,064 (230,23)	4,890 (124,21)	7,000 6 SA	5300 (366)*
9 5/8 (244,48)	29,3–36,0 (43,60–53,57)	8,921 (226,59)	9,063 (230,20)	8,609 (218,64)	8,375 (212,73)	6,000 (152,40)	8,480 (215,39)	9,249 (234,92)	4,890 (124,21)	7,000 6 SA	2470 (170)*
10 3/4 (273,05)	51,0–60,7 (75,89–90,32)	9,660 (245,36)	9,850 (250,19)	9,437 (239,70)	9,310 (236,47)	6,000 (152,40)	9,250 (234,95)	10,000 (254,00)	4,890 (124,21)	7,000 6 SA	6000 (414)
10 3/4 (273,05)	40,5–51,0 (60,26–75,89)	9,850 (250,19)	10,050 (255,27)	9,630 (244,60)	9,460 (240,28)	6,000 (152,40)	9,999 (253,96)	10,201 (259,09)	4,890 (124,21)	7,000 6 SA	6000 (414)*
11 3/4 (298,45)	60,0–73,6 (89,28–109,52)	10,532 (267,51)	10,772 (273,61)	10,255 (260,48)	10,043 (255,09)	6,000 (152,40)	10,687 (271,46)	10,930 (277,61)	4,890 (124,21)	7,000 6 SA	6000 (414)
11 3/4 (298,45)	47,0–60,0 (69,94–89,28)	10,772 (273,61)	11,000 (279,40)	10,505 (266,83)	10,303 (261,70)	6,000 (152,40)	10,930 (277,61)	11,160 (283,46)	4,890 (124,21)	7,000 6 SA	6000 (414)*
13 3/8 (339,73)	68,0–72,0 (101,2–107,1)	12,347 (313,61)	12,415 (315,34)	12,125 (307,98)	11,960 (303,78)	6,000 (152,40)	12,220 (318,02)	12,589 (319,76)	4,890 (124,21)	7,000 6 SA	6000 (414)

* Определяющие и рабочие давления ограничены величиной внутреннего давления текучести при смятии обсадной колонны. Рабочие давления механических частей пакера равны 8000 psi.

** Определяющие и рабочие давления ограничены величиной внутреннего давления текучести при смятии обсадной колонны. Рабочие давления механических частей пакера равны 6000 psi.

Изоляционный пакер MultiPort серии QUANTUM



Условия применения

- Изоляция пластов с низким давлением
- Интеллектуальное заканчивание скважин
- Разнообразное применение в нормальных и суровых средах
- Диапазон изменения температуры: от 250° F до 350° F (от 121° C до 177° C).

Преимущества и особенности

- Проверенная на месторождениях конструкция позволяет увеличить число каналов для доступа в подпакерное пространство, что облегчает подготовку пакера к конкретным условиям работы на месте производства работ.
- Наличие множества изолированных отверстий повышает надежность создаваемых обходных линий и упрощает работы по заканчиванию скважины.
- Наличие запорных винтов на соединениях корпусных деталей способствует вращению колонны труб во время подъема инструмента из скважины.
- Уплотнительный элемент снабжен встроенными устройствами против выдавливания, для предотвращения его размыва при спуске в скважину.
- Прикрепление деталей корпуса к мандрели пакера предотвращает преждевременную пакеровку во время спуска в скважину.

Изоляционный пакер MultiPort* серии QUANTUM (QMP) представляет собой прочный, надежный и извлекаемый пакер для интеллектуальных процессов заканчивания скважин. Он используется в качестве верхнего пакера в наборных конфигурациях при заканчивании с использованием управляемых с поверхности погружных регулирующих клапанов, смонтированного на трубах оборудования для наблюдения за продуктивным пластом и погружных электрических насосов. Конструкция пакера позволяет подавать через него питание и соединять электрические кабели и гидравлические трубопроводы. У него имеется множество изолированных от давления отверстий, через которые можно вводить небольшие гидравлические трубопроводы, тяжелые электрические силовые кабели

или силовые и измерительные кабели для погружных измерительных приборов.

Пакер QMP позволяет одновременно устанавливать несколько пакеров, он может одновременно испытывать байпасные уплотнения на полу вышки и имеет возможность аварийного разбуривания. Надежная, проверенная в скважинных условиях конструкция исключает возможность протечек через резьбы. Над уплотнительным элементом возможные пути утечек отсутствуют. Конструкция также максимально повышает уплотнительную способность элемента и удерживающие возможности плашек.

Пакер MultiPort устраняет необходимость в спуске и подъеме НКТ и в операциях на кабеле, равно как в специальных растянутых во времени операциях и в инструментах для установки и извлечения компонентов оборудования для заканчивания скважин. Кроме того, пакер устанавливается в эксплуатационной колонне гидравлическим способом, исключая тем самым необходимость в манипулировании колонной труб для того, чтобы установить пакер полностью. При наличии пакера QMP оправка не движется и, следовательно, байпасная линия не растягивается во время установки или извлечения пакера.

Отличительными особенностями пакера являются его освобождение путем прямого натяга со срезанием установочных штифтов, эксцентрично расположенное внутреннее проходное отверстие и цельная конструкция мандрели. Наличие большого отверстия в мандреле делает пакер QMP идеальным для использования при таких заканчиваниях, когда требуются трубы с большим внутренним диаметром, как например при одностовольных заканчиваниях.

Конструкция двойных установочных плунжеров максимально увеличивает усилие, передаваемое на плашки и уплотнительные элементы. Установочный механизм с плунжером устанавливает уплотнительные элементы и двунаправленные плашки. Верхние установочные отверстия позволяют устанавливать элементы независимо от плашек.

Величину срезного усилия, необходимого для освобождения пакера QMP, можно легко отрегулировать перед спуском, так

как к срезному кольцу (на корпусе пакера) имеется доступ снаружи.

Благодаря освобождающему устройству, срабатывающему от натяга НКТ, способ извлечения оказывается надежным и эффективным. Байпасные каналы открыты и оборудуются линиями на месте производства работ. Контрольные линии с металлическими кольцевыми сальниками или кабели, или же то и другое, можно пропустить через пакерную оправку и одновременно испытать перед спуском. Это свойство особенно выгодно, когда нужна сквозная линия электропитания.

Проверенный в скважинных условиях уплотнительный элемент выдерживает температуры до 250°F (121°C), а противодавливающее устройство обеспечивает положительное взаимодействие с обсадной колонной, что способствует уменьшению выдавливания уплотнительного материала. Производимый по заказу высокотемпературный вариант выдерживает температуры до 350°F (177°C).

Пакер серии QMP выпускается для использования в разнообразных рабочих условиях, включая работу в присутствии сероводорода и углекислого газа.

Технические параметры изоляционного пакера MultiPort серии QUANTUM

Размер обсадной колонны (дюйм, мм)	7 (177,8)	9 5/8 (244,5)
Вес обсадной трубы (фунт/фут, кг/м)	от 26 до 29 (от 38,69 до 43,15)	от 47 до 53,5 (от 69,94 до 79,61)
Максимальная температура	от 250°F до 350°F (от 120°C до 180°C)	от 250°F до 350°F (от 120°C до 180°C)
Перепад давления (psi, бар)	5000 (345)	5000 (345)
Прочность пакера на растяжение (фунт-сила, кг)	150 000 (68 027)	300 000 (136 054)
Способ установки	Гидравлический, на колонне труб	
Рекомендуемое установочное давление (psi, бар)	3800 (262)	3800 (262)
Длина пакера (дюйм, м)	81,270 (2,06)	82,530 (2,09)
Способ извлечения пакера	Прямое вытягивание	
Величина усилия среза (фунт-сила, кг)	от 30 000 до 90 000 (шаг по 10 000) (от 13 605 до 40 816 шаг по 4535)	
Число кабельных вводов	3	7
Максимальный НД (дюйм, мм)	5,992 (152,2)	8,340 (211,8)
Минимальный ВД (дюйм, мм)	2,940 (74,7)	4,750 (120,7)
Макс. перепад давления (psi, бар)		
Над уплотнительным элементом	5000 (345)	5000 (345)
Под уплотнительным элементом	Зависит от усилия среза освобождающего устройства	

Пакер HS серии QUANTUM



Условия применения

- 250° F и 6000 psi (121° C и 414 бар).
- Искривленные скважины.
- Однорейсовые системы.

Преимущества и особенности

- Гидравлический способ установки исключает необходимость вращения колонны труб.
- Сблокированные пакер и гидравлический локатор предотвращают рассоединение при спуске инструмента в скважину.
- Имеются варианты со ступенчатым отверстием, предназначенные для максимального увеличения проходного диаметра.

Пакер HS серии QUANTUM представляет собой устанавливаемый гидравлическим способом извлекаемый пакер, предназначенный для спуска и установки на колонне НКТ. Пакер устанавливается под воздействием давления и освобождается из специально разработанного уплотнительного устройства под воздействием давления в затрубном пространстве.

Верхнее соединение и внутренний профиль данного пакера идентичны пакеру GP серии QUANTUM, что обеспечивает совместимость со вспомогательными устройствами семейства QUANTUM. Пакер может быть спущен и установлен вместе с уплотнительным устройством, снабженным либо гидравлическим расцепляющим анкером, либо анкером QUANTUM. Гидравлический расцепляющий анкер представляет собой уплотнительное устройство, оборудованное внешним гидравлическим расцепляющим устройством, и он не требует операций, связанных с вращением. Пакер извлекается с помощью инструмента для подъема QUANTUM.

Отличительными особенностями пакера являются одиночные цельные двунаправленные плашки, стандартные уплотнительные элементы и сальники, а также то, что в аварийных ситуациях его можно разбуривать с помощью обычных фрезеров.

Пакеры HS серии QUANTUM делаются из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MRO175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.

Технические параметры пакера HS серии QUANTUM

Размер обсадных труб (дюйм, мм)	7 (177,8)	7 5/8 (193,7)	9 5/8 (244,5)
Вес обсадных труб (фунт/фут, кг/м)	23-29 (34,22-43,15)	24-39 (35,71-58,03)	40-53,5 (59,52-79,61)
Температура	250° F — 350° F (120° C — 180° C)		
Давление (psi, бар)	6000-8000* (414 – 552)		
Нагрузка на хвостовик (фунт, кг)	160 000 (72 562)	160 000 (72 562)	200 000 (90 703)
Крутящий момент (фут-фунт-сила, кгм)*	10 000 (1383)	10 000 (1383)	10 000 (1383)
Внутренний диаметр отверстия в уплотнительном устройстве (дюйм, мм)	4,000 (101,6)	4,000 (101,6)	4,000; 4,750; 6,000 (101,6; 120,7; 152,4)

* Опрессовочные и рабочие давления ограничены величиной внутреннего давления текучести при смятии обсадной колонны. Рабочие давления механических частей пакера равны 8000 psi.

Пакер со ступенчатым отверстием HSB серии QUANTUM

Условия применения

- Однопластовые и двухпластовые заканчивания.
- Расчетные рабочие давления от 6000 psi до 8000 psi (от 414 до 552 бар)**.
- Расчетные рабочие температуры от 250°F до 350°F (от 121°C до 177°C).

Преимущества и особенности

- Конструкция пакера имеет максимальную ценность для заканчиваний с целью контроля за пескопроявлением в условиях высоких температур и давлений.
- Двухнаправленные плашки расположены ниже уплотнительного элемента, что создает для них максимальную защиту от засорения твердой фракцией.

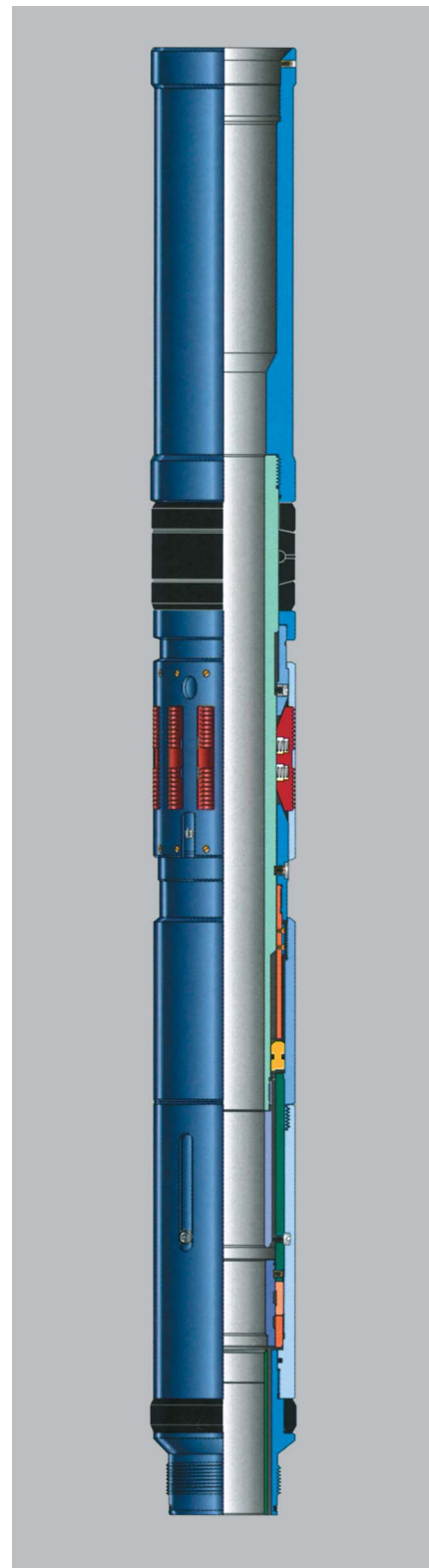
Пакер со ступенчатым отверстием QUANTUM представляет собой однорейсовый гравийно-фильтровый и эксплуатационный пакер, отличительной особенностью которого является двойная конфигурация проходного отверстия. Такой пакер идеально подходит для многовариантных и/или многопластовых заканчиваний, включая однопластово-селективные и двухпластовые, а также для однопластовых заканчиваний в тех случаях, когда существенным моментом является возможность располагать возможно большим внутренним диаметром, например, в случае эксплуатации высокодебитных пластов. Пакер со ступенчатым проходным отверстием является также идеальным для скважин с высокими температурами и давлениями, когда предполагаются существенные перемещения колонны НКТ.

Этот извлекаемый и фрезеруемый пакер устанавливается гидравлическим способом. Чтобы полностью установить пакер, не требуется вращать колонну труб. Пакер содержит цельный самонастраивающийся уплотнительный элемент и его отличительной особенностью является двухнаправленные плашки, расположенные ниже уплотнительного элемента, чтобы обеспечить их максимальную защиту от засорения твердой фракцией. Такое расположение предотвращает потерю плашек при извлечении или фрезеровании пакера.

Его можно спускать со скоростью до 100 футов/мин (30 м/мин) и извлекать с помощью инструмента для внутреннего подъема, приложив тяговое усилие величиной от 15 000 до 20 000 фунт-сил (от 6803 до 9070 кг). В зависимости от своего размера, пакер может удерживать от 90 000 до 200 000 фунт-сил (от 40 816 до 90 703 кг) веса хвостовика НКТ.

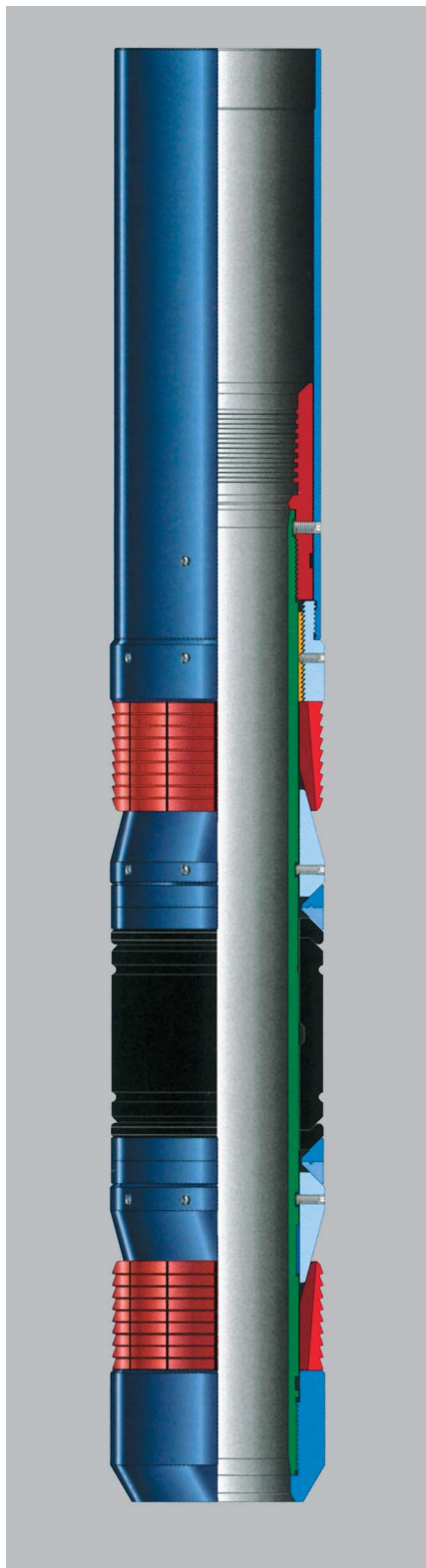
Пакер со ступенчатым отверстием QUANTUM выпускается в различных конфигурациях, включая модели с длиной уплотнительного отверстия до 20 футов (6 метров). Он совместим с пакерными вспомогательными устройствами серии QUANTUM, включая инструменты для обслуживания гравийных фильтров, уплотнительные устройства и приспособления для извлечения пакеров QUANTUM.

Пакеры со ступенчатым отверстием QUANTUM делаются из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR0175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.



** Опрессовочные и рабочие давления ограничены величиной внутреннего давления текучести при смятии обсадной колонны. Рабочие давления механических частей пакера равны 8000 psi.

Постоянный забойный пакер DS II



Условия применения

- Нормальные и коррозионноактивные среды при высоких давлениях и температурах.

Преимущества и особенности

- Благодаря универсальной и проверенной на месторождениях конструкции, может использоваться в качестве забойного или эксплуатационного пакера.
- Прочная кольцевая конструкция плашки обеспечивает максимальное сцепление.
- Упорные кольца цельного уплотнительного элемента предотвращают выдавливание.
- Полный комплект вспомогательных устройств удовлетворяет разнообразным требованиям, возникающим при заканчивании скважины.

Разбуриваемые эксплуатационные пакеры DS II корпорации Шлюмберге представляют собой простые универсальные устройства, которые могут применяться в самых разнообразных условиях. Их проверенная в скважинных условиях конструкция полностью совместима со всеми типа-

ми обсадных труб, включая P-110. Эти надежные компактные и прочные пакеры могут работать в качестве забойных или эксплуатационных, либо в качестве тех и других, при высоких давлениях и температурах, как в коррозионных, так и в нормальных средах.

Пакеры DS устанавливаются либо на трубах, либо на канате, а их отличительной особенностью является большое проходное отверстие, которое обеспечивает лучшее освобождение от обломков после перфорации.

В зависимости от своего размера пакер способен удерживать нагрузку на хвостовике до 656 000 фунтов (297 506 кг).

Пакеры данного типа выпускаются для обсадных труб размером от 5 до 9 5/8 дюйма (от 127 до 244 мм), а большинство размеров рассчитано на температуры до 350°F (177°C) и давления до 10 000 psi (690 бар) (при заглушенной оправке до 6000 psi (414 бар)). Постоянные пакеры DS производятся из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR0175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.

Обзор постоянных забойных пакеров DS II

Обсадная колонна				Пакер				
НД (дюйм, мм)	Вес (фунт/фут, кг/м)	Диапазон ВД		Номер модели	Номер изделия	Макс. НД (дюйм, мм)	Отверстие (дюйм, мм)	Тросовый адаптер
		Мин. (дюйм,мм)	Макс. (дюйм,мм)					
5 (127)	11,5-15 (17,1-22,3)	4,408 (112,0)	4,435 (112,6)	18L	037794050	4,250 (108,0)	2,688 (68,3)	039925050
5 (127)	15-20,8 (22,3-30,9)	4,156 (105,6)	4,408 (112,0)	18L	037794051	3,968 (100,8)	2,688 (68,3)	039925050
5 1/2 (139,7)	13-17 (19,3-25,3)	4,892 (124,3)	5,044 (128,1)	18L	037794055	4,563 (115,9)	3,000 (76,2)	039925055
5 1/2 (139,7)	17-23 (25,3-34,2)	4,670 (118,6)	4,892 (124,3)	18L	037794056	4,437 (112,7)	3,000 (76,2)	039925055
7 (177,8)	20-23 (29,8-34,2)	6,356 (161,7)	6,456 (164,0)	18L	037794073	6,000 (152,4)	4,000 (101,6)	039925070
7 (177,8)	23-29 (34,2-43,2)	6,484 (164,0)	6,356 (161,7)	18L	037794072	5,875 (149,2)	4,000 (101,6)	039925070
7 (177,8)	32-38 (47,6-56,5)	6,004 (152,5)	6,094 (154,8)	18L	037794071	5,687 (144,4)	4,000 (101,6)	039925070
7 5/8 (193,7)	24-33,7 (35,7-50,1)	6,765 (171,9)	7,025 (178,4)	18L	037794076	6,500 (165,1)	4,000 (101,6)	039920075
9 5/8 (244,5)	33,7-39 (50,1-58,0)	6,625 (168,3)	6,765 (171,9)	18L	037794075	6,125 (155,6)	4,000 (101,6)	039920075
9 5/8 (244,5)	32,3-53,5 (48,3-79,6)	8,535 (216,8)	9,001 (228,7)	18S	037794095	8,125 (206,4)	4,750 (120,7)	039920095
9 5/8 (244,5)	40-58,4 (59,5-86,9)	8,435 (214,2)	8,835 (224,4)	18L	037794095	8,219 (208,8)	6,000 (152,4)	039920095

Постоянный гравийно-фильтровый пакер DS II



Условия применения

- Установка гравийных фильтров в глубоких, искривленных и горизонтальных скважинах.
- Наличие высоких давлений и температур.
- 350° F (177° C) и 10 000 psi (690 бар).

Преимущества и особенности

- Проверенная на месторождениях конструкция обеспечивает экономичный подход к созданию гравийных фильтров.
- Прочная кольцевая конструкция плашки обеспечивает максимальное сцепление.
- Подкладные кольца непрерывного уплотнительного элемента предотвращают выдавливание.
- Полный комплект вспомогательных устройств удовлетворяет разнообразным требованиям, возникающим при заканчивании скважины.

Разбуриваемые эксплуатационные пакеры DS корпорации Шлюмберге представляют собой простые универсальные устройства, предназначенные обеспечивать экономичные решения при создании эксплуатационных гравийных фильтров.

В основе их проверенной в скважинных условиях конструкции лежит система гравийного фильтра DS II корпорации Шлюмберге, а отличительной особенностью яв-

ляется полностью гидравлическое приведение в рабочее состояние путем вертикально-направленного движения. Вращательных движений не требуется. Пакер устанавливается гидравлическим способом с помощью сервисного инструмента гравийного фильтра. Пакер DS снабжен устройством определения положения, что делает данную систему идеальной для использования в глубоких, искривленных и горизонтальных скважинах, а отличительной особенностью является уплотнительное отверстие большого диаметра, удобное при заканчивании полным стволом. Пакеры имеют компактную прочную конструкцию, которая облегчает операции спуска, фрезерования и извлечения.

В зависимости от своего размера пакер способен удерживать нагрузку на хвостовике НКТ до 656 000 фунтов (297 506 кг). Пакеры данного типа выпускаются для обсадных труб размером от 5 до 9 5/8 дюйма (от 127 до 244 мм) и полностью совместимы со всеми типами обсадных труб, включая P-110. Они рассчитаны на температуры до 350° F (177° C) и давления до 10 000 psi (690 бар) (при заглушенной оправке до 6000 psi (414 бар)). Разбуриваемые пакеры DS производятся из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR0175 NACE для металлов сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.

Карта выбора постоянных гравийно-фильтровых пакеров DS II

Обсадная колонна				Пакер				
НД (дюйм, мм)	Вес (фунт/фут, кг/м)	Диапазон ВД		Номер модели	Номер изделия	Макс. НД (дюйм, мм)	Отверстие (дюйм, мм)	Тросовый адаптер
		Мин. (дюйм,мм)	Макс. (дюйм,мм)					
5 (127)	11,5-15 (17,1-22,3)	4,408 (112,0)	4,435 (112,6)	18L	037794050	4,250 (108,0)	2,688 (68,3)	039925050
5 (127)	15-20,8 (22,3-30,9)	4,156 (105,6)	4,408 (112,0)	18L	037794051	3,968 (100,8)	2,688 (68,3)	039925050
5 1/2 (139,7)	13-17 (19,3-25,3)	4,892 (124,3)	5,044 (128,1)	18L	037794055	4,563 (115,9)	3,000 (76,2)	039925055
5 1/2 (139,7)	17-23 (25,3-34,2)	4,670 (118,6)	4,892 (124,3)	18L	037794056	4,437 (112,7)	3,000 (76,2)	039925055
7 (177,8)	20-23 (29,8-34,2)	6,356 (161,7)	6,456 (164,0)	18L	037794073	6,000 (152,4)	4,000 (101,6)	039925070
7 (177,8)	23-29 (34,2-43,2)	6,484 (164,0)	6,356 (161,7)	18L	037794072	5,875 (149,2)	4,000 (101,6)	039925070
7 (177,8)	32-38 (47,6-56,5)	6,004 (152,5)	6,094 (154,8)	18L	037794071	5,687 (144,4)	4,000 (101,6)	039925070
7 5/8 (193,7)	24-33,7 (35,7-50,1)	6,765 (171,9)	7,025 (178,4)	18L	037794076	6,500 (165,1)	4,000 (101,6)	039920075
7 5/8 (193,7)	33,7-39 (50,1-58,0)	6,625 (168,3)	6,765 (171,9)	18L	037794075	6,125 (155,6)	4,000 (101,6)	039920075
9 5/8 (244,5)	32,3-53,5 (48,3-79,6)	8,535 (216,8)	9,001 (228,7)	18S	037794095	8,125 (206,4)	4,750 (120,7)	039920095
9 5/8 (244,5)	40-58,4 (59,5-86,9)	8,435 (214,2)	8,835 (224,4)	18L	037794095	8,219 (208,8)	6,000 (152,4)	039920095

Эксплуатационный пакер Hydro-6



Условия применения

- Искривленные скважины.
- Многопластовые многопакерные заканчивания.
- Рассчитаны на температуры до 275°F и давления до 5000 psi (135°C и 345 бар).

Преимущества и особенности

- Отличительной особенностью пакера является легкое и регулируемое освобождение прямым натягом.
- Встроенная система выравнивания давления и циркуляции обеспечивает безопасное и легкое извлечение.
- Компактная конструкция обеспечивает быструю и надежную установку в сильно искривленных скважинах.

Извлекаемый пакер Hydro-6* представляет собой компактное надежное устанавливаемое гидравлически перепадом давления в НКТ извлекаемое устройство, которое идеально подходит для использования в искривленных скважинах, при многопакерных заканчиваниях и для тех случаев, когда пакер должен устанавливаться после оборудования устья скважины. Поскольку во время установки пакера оправ-

ка не движется, пакер Hydro-6 можно использовать также и при многопакерных заканчиваниях, когда все пакеры устанавливаются одновременно.

Пакер Hydro-6, устанавливаемый с помощью перепада давления, снабжен устройством для простой регулировки давления, производимого на устанавливающий поршень, и механической системой двуправленных плашек. Отличительной особенностью пакера является уникальное устройство, которое позволяет при освобождении смывать твердые частицы породы с верхней части пакера. Безопасное и легкое освобождение пакера обеспечивается состоящим из трех частей уплотнительным элементом двойной твердости и встроенной выравнивающе-циркуляционной системой. Чтобы установить пакер, не нужно перемещать колонну труб. После установки пакера, колонну НКТ можно оставить в любом состоянии — растянутом, сжатом или нейтральном. Как только пакер установлен, установочное усилие механически передается внутрь уплотнительного элемента. По спецзаказу можно изготовить пакер Hydro-6 с механизмом извлечения вращательного типа.

Технические параметры эксплуатационных пакеров Hydro-6

Обсадная труба				Пакер				
НД (дюйм, мм)	Вес (фунт/фут, кг/м)	Мин. ВД (дюйм, мм)	Макс. ВД (дюйм, мм)	Калибр. Кольцо (дюйм, мм)	НД элемента (дюйм, мм)	НД распорки (дюйм, мм)	Проходной диаметр (дюйм, мм)	Резьба, муфта-верх, нипель-низ
5 1/2 (127,0)	20 – 23 (29,8 – 34,2)	4,670 (118,6)	4,778 (121,4)	4,500 (114,3)	4,437 (112,7)	4,500 (114,3)	2,000 (50,8)	2 3/8 EUE
	15,5 – 20 (23,0 – 29,8)	4,778 (121,4)	4,950 (125,7)	4,641 (117,9)	4,437 (112,7)	4,500 (114,3)	2,000 (50,8)	2 3/8 EUE
	13 – 15,5 (19,3 – 23,0)	4,950 (125,7)	5,044 (128,1)	4,781 (121,4)	4,720 (119,9)	4,781 (121,4)	2000 (50,8)	2 3/8 EUE
	24,6 (36,6)	4,882 (124,0)	4,882 (124,0)	4,641 (117,9)	4,437 (114,3)	4,500 (121,7)	2,000 (50,8)	2 3/8 EUE
5 3/4 (146,1)	20,4 – 22,5 (30,3 – 33,5)	4,961 (126,0)	5,039 (127,9)	4,781 (121,4)	4,720 (119,9)	4,781 (121,4)	2,000 (50,8)	2 3/8 EUE
	16,1 – 24,6 (23,9 – 36,6)	4,882 (124,0)	5,197 (132,0)	4,744 (120,5)	4,687 (119,0)	4,666 (181,5)	2,000 (50,8)	2 3/8 EUE
	13,9 (20,7)	5,236 (132,9)	5,236 (132,9)	5,062 (128,6)	4,937 (125,4)	4,937 (125,4)	2,000 (50,8)	2 3/8 EUE
6 5/8 (161,3)	28 – 32 (41,7 – 47,6)	5,675 (144,1)	5,791 (147,1)	5,484 (139,3)	5,250 (133,4)	5,406 (137,3)	2,441 (62,0)	2 7/8 EUE
	24 – 28 (35,7 – 41,7)	5,791 (147,1)	5,921 (150,4)	5,625 (142,9)	5,500 (139,7)	5,609 (142,5)	2,441 (62,0)	2 7/8 EUE
7 (177,8)	32 – 35 (47,6 – 52,2)	6,004 (152,5)	6,094 (154,8)	5,812 (147,6)	5,500 (139,7)	5,656 (143,6)	2,441 (62,0)	2 7/8 EUE
	26 – 29 (38,7 – 43,1)	6,184 (157,1)	6,276 (159,4)	5,968 (151,6)	5,750 (146,1)	5,968 (151,6)	2,441 (62,0)	2 7/8 EUE
	20 – 26 (29,8 – 38,7)	6,276 (159,4)	6,456 (164,0)	6,078 (154,4)	5,750 (146,1)	5,968 (151,6)	2,441 (62,0)	2 7/8 EUE
	17 – 20 (25,3 – 29,8)	6,456 (164,0)	6,538 (166,1)	6,266 (159,2)	6,125 (155,6)	6,250 (158,8)	2,441 (62,0)	2 7/8 EUE

Эксплуатационный пакер Hydro-8



Условия применения

- Рассчитан на температуры до 275° F и давления до 5000 psi (135° C и 345 бар).
- Забойный пакер при заканчивании скважины в двух горизонтах.
- Однопластовые заканчивания.

Преимущества и особенности

- Отличительной особенностью пакера является легкое и регулируемое освобождение прямым натягом.
- Встроенная система выравнивания давления и циркуляции обеспечивает безопасное и легкое извлечение.
- Компактная конструкция обеспечивает быструю и надежную установку в сильно искривленных скважинах.

Извлекаемый пакер Hydro-8* представляет собой гидравлически устанавливаемый, с двойным захватом пакер с большим проходным отверстием, используемый при различных вариантах заканчивания, включая однопластовую изоляцию, многоколонные схемы, избирательная многопластовая эксплуатация или интенсификация притока. Отличительной особенностью пакера Hydro-8 является наличие механической системы двунаправленных плашек, предназначенной для удержания пакера и предотвращения перемещения колонны вверх и вниз. В пакере имеется встроенная система циркуляции, которая позволяет уравновесить давление при извлечении.

Установочный механизм данного устройства приводится в действие путем приложения давления в колонне НКТ. Давление срабатывания легко регулируется путем ввинчивания или вывинчивания

срезных болтов, доступ к которым очень легкий. После срабатывания спускового механизма, пакер Hydro-8 садится на место и пакеруется, реагируя на гидростатическое давление и давление в колонне труб. Это позволяет успешно устанавливать пакеры при малых давлениях.

После установки пакера на место, запирающее усилие механически передается плашкам и уплотнительному элементу и позволяет оставить колонну в растянутом, сжатом или нейтральном состоянии. При установке пакера Hydro-8 не нужно производить никаких манипуляций с трубами и он может быть установлен даже в том случае, когда устье скважины уже оборудовано. Освобождение пакера производится простым приложением к колонне труб натяга, направленного вверх. В отличие от многих других пакеров гидравлической посадки, пакер Hydro-8 можно отрегулировать или отревидировать прямо на скважине. Отличительной особенностью таких пакеров является также осуществляемая по заказу возможность вмешательства тросовыми операциями и возможность избирательной установки (со смещением вверх или вниз).

Пакер Hydro-8 имеет внутренний диаметр в 2 дюйма для обсадной колонны размером 4,500 и 5,000 дюймов (ВД равный 50,8 мм для обсадной колонны размером 114,3 и 127,0 мм), ВД равный 2,375 дюйма для обсадных труб диаметром 5,500 дюйма (ВД равный 60,3 мм для обсадных труб диаметром 139,7 мм) и ВД равный 3 дюймам для обсадных труб диаметром 7 дюймов (ВД равный 76,2 мм для обсадных труб диаметром 178 мм).

Технические параметры эксплуатационных пакеров Hydro-8

Обсадная труба			Пакер			
НД (дюйм, мм)	Вес (фунт/фут, кг/ м)	Мин. ВД (дюйм, мм)	Макс. ВД (дюйм, мм)	Проходной диаметр (дюйм, мм)	Макс. НД (дюйм, мм)	Резьбовое соединение*
4 1/2 (114,3) 5 (127,0)	9,5 – 13,5 (14,1 – 20,1)	3,920 (99,6)	4,090 (103,9)	1,995 (50,7)	3,771 (95,8)	2 3/8 EUE внутр. – верх наруж. – низ
	15 – 18 (22,3 – 26,8)	4,276 (108,6)	4,408 (112,0)		4,125 (104,8)	
	11,5 – 13 (17,1 – 19,3)	4,494 (114,1)	4,560 (115,8)		4,250 (108,0)	
26 (38,7)	4,548 (115,5)	4,548 (115,5)	4,250 (108,0)			
5 1/2 (139,7)	20 – 23 (29,8 – 34,2)	4,670 (118,6)	4,778 (121,4)	2,441 (62,0)	4,500 (114,3)	2 7/8 EUE внутр. – верх наруж. – низ
	15,5 – 20 (23,1 – 29,8)	4,778 (121,4)	4,950 (125,7)		4,641 (117,9)	
	13 – 15,5 (19,3 – 23,1)	4,950 (125,7)	5,044 (128,1)		4,781 (121,4)	

Пакер Omegamatic



Условия применения

- Рассчитан на перепады давления до 10 000 psi (690 бар) при температуре 325° F (163° C).
- Цементирование под давлением, кислотная обработка, гидроразрыв пласта и испытание скважины.
- Заканчивание по способу QUANTUM PERFPAC.

Преимущества и особенности

- Надежный, состоящий из трех частей уплотнительный элемент двойной твердости и большая внутренняя байпасная линия обеспечивают надежную и безотказную работу.
- Реверсивный плунжер держит байпасную линию закрытой при высоких давлениях в НКТ.

Этот прочный и проверенный в скважинных условиях пакер устанавливается разгрузкой, полнопроходной, подвесной пакер,

снабженный захватным устройством с двойными плашками. Пакер Omegamatic* имеет внутри реверсивный плунжер, чтобы держать байпасную систему закрытой при высоких давлениях в колонне труб. В данном пакере для обеспечения надежной и безотказной работы используются держатели плунжерного типа, состоящий из трех частей уплотнительный элемент двойной твердости и большая внутренняя байпасная линия.

Пакер Omegamatic держит перепад давления сверху и снизу. Нижние плашки пакера установлены напротив корпуса нижнего конуса/ фонаря, а верхние устанавливаются при наличии перепада давления в трубах.

Прочный пакер Omegamatic рассчитан на простую и безотказную работу. Он выпускается либо с ручными, либо с автоматическими байонетными замками и может быть установлен поворотом на четверть вправо или влево.

Технические параметры пакера Omegamatic

НД обсадной трубы (дюйм, мм)	Рабочее давление (psi, бар)	Температура °F, (°C)
4,5-7 (114,3-177,8)	10 000 (690)	3250 (1600)
7 5/8-9 5/8 (193,7-244,5)	8 000 (552)	3250 (1600)
13 3/8 (339,8)	6 000 (414)	3250 (1600)

Карта выбора пакеров Omegamatic

Размер дюйм, (мм)	Вес кольца фунт/фут, (кг/м)	ВД обсадных труб		Номинал. НД дюйм, (мм)	Калибров. НД дюйм, (мм)	Резьбовое соединение		
		Мин. дюйм, (мм)	Макс. дюйм, (мм)					
4 1/2 (114,3)	9,5 – 13,5 (14,1 – 20,1)	3,920 (99,6)	4,090 (103,9)	1,940 (49,3)	3,770 (95,8)	2 3/8 EUE муфта. – верх ниппель. – низ		
5 (127,0)	15 – 18 (22,3 – 26,8)	4,280 (108,6)	4,410 (112,0)		4,130 (104,8)			
	11,5 – 13 (17,1 – 19,3)	4,490 (114,1)	4,560 (115,8)		4,250 (108,0)			
5 1/2 (139,7)	26 (38,7)	4,550 (115,5)	4,550 (115,5)		4,250 (108,0)			
	20 – 23 (29,8 – 34,2)	4,670 (118,6)	4,780 (121,4)		4,500 (114,3)			
	15,5 – 17 (23,1 – 25,3)	4,890 (124,3)	4,950 (125,7)		4,640 (117,9)			
	13 – 15,5 (19,3 – 23,1)	4,950 (125,7)	5,040 (128,1)		4,780 (121,4)			
5 3/4 (146,10)	18,3 – 24,6 (27,2 – 36,6)	4,880 (124,0)	5,120 (130,0)		4,740 (120,5)			
6 5/8 (168,3)	28 – 32 (41,7 – 47,6)	5,680 (144,1)	5,790 (147,1)		2,440 (62,0)		5,480 (139,3)	2 7/8 EUE муфта. – верх ниппель. – низ
	20 – 24 (29,8 – 35,7)	5,920 (150,4)	6,050 (153,6)				5,630 (142,9)	
7 (177,8)	32 – 35 (47,6 – 52,1)	6,000 (152,5)	6,090 (154,8)	5,810 (147,6)				
	26 – 29 (38,7 – 43,2)	6,180 (157,1)	6,280 (159,4)	5,970 (151,6)				
	23 – 26 (34,2 – 38,7)	6,280 (159,4)	6,370 (161,7)	6,080 (154,4)				
	17 – 20 (25,3 – 29,8)	6,460 (164,0)	6,540 (166,1)	6,270 (159,2)				
7 5/8 (193,7)	33,7 – 39 (50,1 – 58)	6,630 (168,3)	6,770 (171,8)	6,450 (163,9)				
	24 – 29,7 (35,7 – 44,2)	6,880 (174,6)	7,030 (178,4)	6,670 (169,5)				
8 5/8 (219,1)	44 – 49 (65,5 – 72,9)	7,510 (190,8)	7,630 (193,7)	3,000 (76,2)		7,310 (185,7)	3 1/2 EUE муфта. – верх ниппель. – низ	
	32 – 40 (47,6 – 59,5)	7,730 (196,2)	7,920 (201,2)			7,530 (191,3)		
	20 – 28 (29,8 – 41,7)	8,020 (203,6)	8,190 (208,1)		7,780 (197,6)			
9 5/8 (244,5)	47 – 53,5 (69,9 – 79,6)	8,540 (216,8)	8,680 (220,5)		8,220 (208,7)			
	40 – 47 (59,5 – 69,9)	8,680 (220,5)	8,840 (224,4)		8,440 (214,3)			
	29,3 – 36 (43,6 – 53,6)	8,920 (226,6)	9,060 (230,2)		8,590 (218,3)			
	47 – 53,5 (69,9 – 79,6)	8,540 (216,8)	8,680 (220,5)		8,220 (208,7)			
13 5/8 (339,7)	40 – 47 (59,5 – 69,9)	8,680 (220,5)	8,840 (224,4)		4,000 (101,6)	8,440 (214,3)		4 1/2 EUE муфта. – верх ниппель. – низ
	29,3 – 36 (43,6 – 53,6)	8,920 (226,6)	9,060 (230,2)			8,590 (218,3)		
	77 – 98 (114,6 – 145,8)	11,940 (303,2)	12,280 (311,8)			11,630 (295,3)		
48 – 72 (71,4 – 107,1)	12,350 (313,6)	12,720 (323,0)	12,130 (308,0)					

Пакер Omegamatic с длинным ходом



Условия применения

- Заканчивание скважины с ограниченным движением колонны труб или без него.
- Рассчитан на перепады давления 6000 psi (414 бар) при температуре 325° F (163° C).
- Суровые условия окружающей среды.
- Цементирование под давлением, кислотная обработка, гидроразрыв пласта и опробование скважины.
- Заканчивание по способу QUANTUM PERFPAC.

Преимущества и особенности

- Добротный, состоящий из трех частей уплотнительный элемент двойной твердости и большая внутренняя байпасная линия обеспечивают надежную и безотказную работу.
- Реверсивный плунжер держит байпасную линию закрытой при высоких давлениях в НКТ.
- Установка пакера без вращения упрощает связанные с этим работы в искривленных скважинах.

Пакер Omegamatic с длинным ходом поршня представляет собой имеющий полнопроходное отверстие, высокоэффективный, с двойным захватом пакер, который устанавливается разгрузкой и используется при цементировании под давлением, кислотной обработке, гидроразрыве пласта и опробовании скважин. Данный пакер удобен во всех случаях, когда манипуляции с колонной труб ограничены или невозможны. Основанный на проверенной в скважинных условиях

конструкции пакера Omegamatic, пакер Omegamatic с длинным ходом держит перепад давления сверху и снизу. В данном пакере для обеспечения надежной и безотказной работы используются держатели плунжерного типа, состоящий из трех частей уплотнительный элемент двойной твердости и большая внутренняя байпасная линия. Пакер с длинным ходом имеет реверсивный плунжер, чтобы держать байпасную систему закрытой при высоких давлениях в колонне труб, и он выпускается по заказу карбидными вставками плашками и держателями.

Пакер данного типа предназначен для того, чтобы держать перепад давления сверху и снизу. Нижние плашки пакера установлены напротив корпуса нижнего конуса/фонаря, а верхние устанавливаются перепадом давления в колонне труб.

В пакере с длинным ходом используется непрерывный байонетный паз с удлиненным ходом для того, чтобы установить и освободить такой пакер, требуется только совершить возвратно-поступательное перемещение колонны труб. Байонетный паз с удлиненным ходом позволяет устанавливать и освобождать пакер в положение для спуска, не прибегая к вращению колонны. Удлиненный ход позволяет также освободить пакер, повернуть его вокруг и снова установить в то же самое положение, не покидая при этом установочного положения байонетного паза.

Пакер Omegamatic с длинным ходом выпускается для обсадных колонн размером от 5 до 10,75 дюйма (от 127 до 273 мм) и без держателей.

Технические параметры извлекаемого пакера с длинным ходом Omegamatic

Размер дюйм, (мм)	Вес фунт/фут, (кг/м)	ВД обсадных труб		Мин. диам. отверстия дюйм, (мм)	Макс. НД дюйм, (мм)	Резьбовое соединение
		Мин. дюйм, (мм)	Макс. дюйм, (мм)			
5 1/2 (139,7)	20 – 23 (29,8 – 34,2)	4,670 (118,6)	4,778 (121,4)	1,939 (49,3)	4,500 (114,3)	2 3/8 EUE муфта – верх, нипель – низ
	15,5 – 20 (23,1 – 25,3)	4,892 (124,3)	4,950 (125,7)	1,939 (49,3)	4,641 (117,9)	
7 (177,8)	26 – 29 (38,7 – 43,1)	6,184 (157,10)	6,276 (159,4)	2,250 (57,15)	5,968 (151,6)	2 7/8 EUE муфта – верх, нипель – низ
	23 – 26 (34,2 – 38,7)	6,276 (159,4)	6,366 (161,7)	2,250 (57,15)	6,078 (154,4)	
7 5/8 (193,7)	24 – 29,7 (35,7 – 44,2)	6,875 (174,6)	7,025 (178,4)	2,250 (57,15)	6,672 (169,5)	3 1/2 EUE муфта – верх, нипель – низ
9 5/8 (244,5)	47 – 53,5 (69,9 – 79,6)	8,535 (216,8)	8,681 (220,5)	3,000 (76,2)	8,437 (197,6)	

Пакер Alternate Path MZ

Условия применения

- Многопластовые заканчивания.
- Рассчитаны на температуры до 250°F и давление 5000 psi (121°C и 345 бар).

Преимущества и особенности

- Конструкция облегчает промывку и извлечение.
- Однорейсовое непрерывное прокачивание облегчает работу.
- Усиленная обработка продуктивного интервала способствует повышению продуктивности коллектора.

Пакер Alternate Path MZ делает гравийно-фильтровую систему Шлюмберге более универсальной. Это пакер манжетного типа с трубными обводными линиями Alternate Path марки AIPAC/AIFRAC, проходящими через него. Пакер MZ может использоваться как часть блока фильтров AIPAC/ AIFRAC для того, чтобы создать изоляцию между близко расположенными интервалами коллектора и замедлить их насыщение водой.

Пакер MZ может также использоваться для того, чтобы более эффективно выполнить обработку более мощных продуктивных горизонтов по методике STIMPAC. Эта методика позволяет вести обработку

каждой зоны отдельно, причем с помощью одного гравийно-фильтрового пакера обрабатываются несколько интервалов, при этом делается один спуск в скважину и одна закачка.

Отличительными особенностями данного пакера являются отсутствие движущихся частей и возможность выбирать все размеры внутреннего диаметра труб при проведении водоизоляции или размеры уплотнительного отверстия, подходящие для селективной эксплуатации. Пакер Alternate Path MZ может быть оснащен целым рядом вспомогательных устройств, выбор которых зависит от требований, предъявляемых к конкретному виду заканчивания. Пакер MZ может спускаться вместе с посадочным или уплотнительным ниппелями для создания изоляции между зонами. В сложных скважинах применение предохранительных переводников может облегчить извлечение.

Пакер выпускается в эксцентричной и концентричной конфигурациях, согласующимся с фильтрами Alternate Path. Пакер MZ производится из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR0175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.



Пакер MZ
(Концентрическая конструкция, трубы AIPAC)

Размер пакера (дюйм)	ВД (дюйм)	Длина (дюйм)
7 x 2 7/8	2,441	59
7 x 3 1/2	2,992	60
7 x 3 1/2	2,688 ПГП*	60
7 x 3 1/2	2,750 ПГП	60
7 5/8 x 2 7/8	2,441	59
7 5/8 x 3 1/2	2,992	60
7 5/8 x 3 1/2	2,688 ПГП	60
7 5/8 x 4,00 x 3 1/2	3,000 ПГП	60
9 5/8 x 4 1/2	3,920	61,50
9 5/8 x 4 1/2	3,250 ПГП	61,50
9 5/8 x 5,00 x 4 1/2	4,000 ПГП	61,50

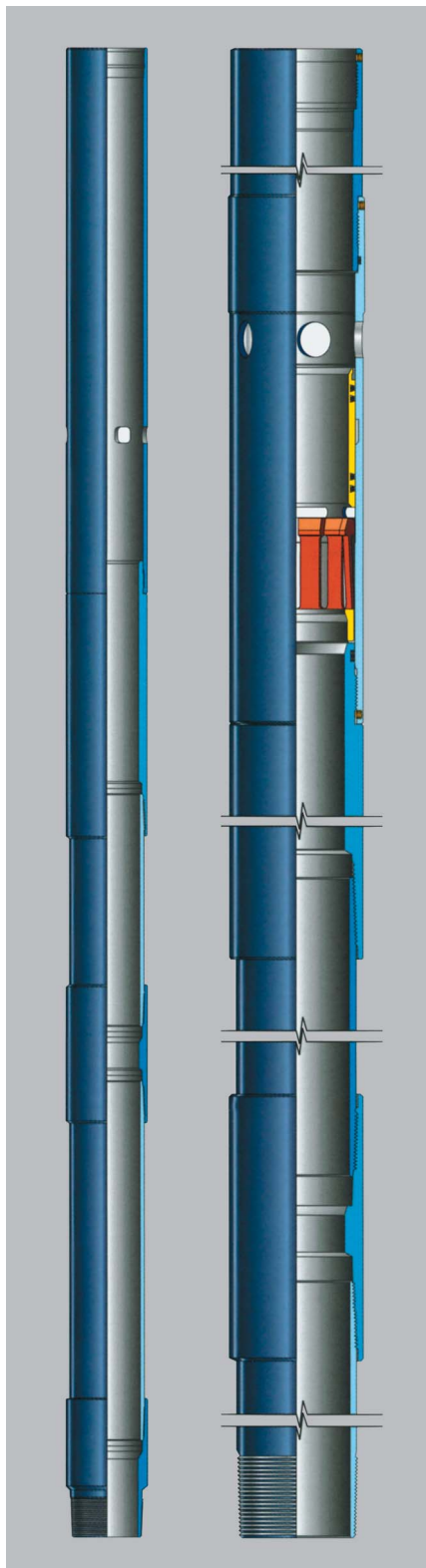
* ПГП – приемное гнездо пакера

Пакер MZ
(Эксцентрическая конструкция, трубы 2 AIPAC)

Размер пакера (дюйм)	ВД (дюйм)	Длина (дюйм)
5 1/2 x 2 3/8	1,995	57,1
5 1/2 x 2 7/8 x 2 3/8	1,995	58
5 1/2 x 2 7/8 x 2 3/8	1,875 ВД сальника	62,6
7 x 2 7/8	2,441	59
7 x 3 1/2	2,992	60
7 x 3 1/2	2,688 ПГП	60
7 x 3 1/2	2,750 ПГП	60
7 5/8 x 2 7/8	2,441	59
7 5/8 x 3 1/2	2,992	60
7 5/8 x 3 1/2	2,688 ПГП	60
7 5/8 x 3 1/2	2,750 ПГП	60
7 5/8 x 4,00 x 3 1/2	3,000	60

**Вспомогательное
оборудование для контроля
за пескопроявлением
QUANTUM**

Корпус гравийного фильтра с отверстиями с закрывающей втулкой или без неё



Условия применения

Установка гравийных фильтров при работе:

- На плавучих буровых установках
- На глубоководье
- В горизонтальных скважинах
- При высоких давлениях

Преимущества и особенности

- Блочная конструкция обладает гибкостью и экономичностью.
- Закрывающая втулка повышает надежность работы фильтра.

Корпуса гравийных фильтров QUANTUM являются частью комплекса оборудования для заканчивания скважин с применением гравийных фильтров QUANTUM. В процессе установки, сборки и проведения обработок прочные корпуса гравийных фильтров обеспечивают наличие достаточных внутренних диаметров для выполнения всеми составными частями системы заканчивания скважин QUANTUM требуемых от них функ-

ций. Корпус гравийного фильтра QUANTUM сконструирован таким образом, чтобы его можно было при необходимости извлечь вместе с гравийно-фильтровым пакером марки QUANTUM.

Корпуса гравийных фильтров QUANTUM выпускаются двух основных видов: только с отверстиями и с отверстиями и закрывающей втулкой. Корпус гравийного фильтра, снабженный закрывающей втулкой, повышает его надежность, плотно закрывая отверстия для выхода гравийной пульпы после завершения намывки фильтра. Эта мера препятствует попаданию гравия в извлекаемый из пласта продукт через отверстия. Стандартный закрывающий патрубок рассчитан на работу при температурах до 250° F и давлениях до 6000 psi (121° C и 414 бар).

Все корпуса гравийных фильтров производятся из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR0175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.

Шарнирный клапан QUANTUM с большим отверстием

Условия применения

- Заканчивания в песчаных коллекторах во всех типах сред.

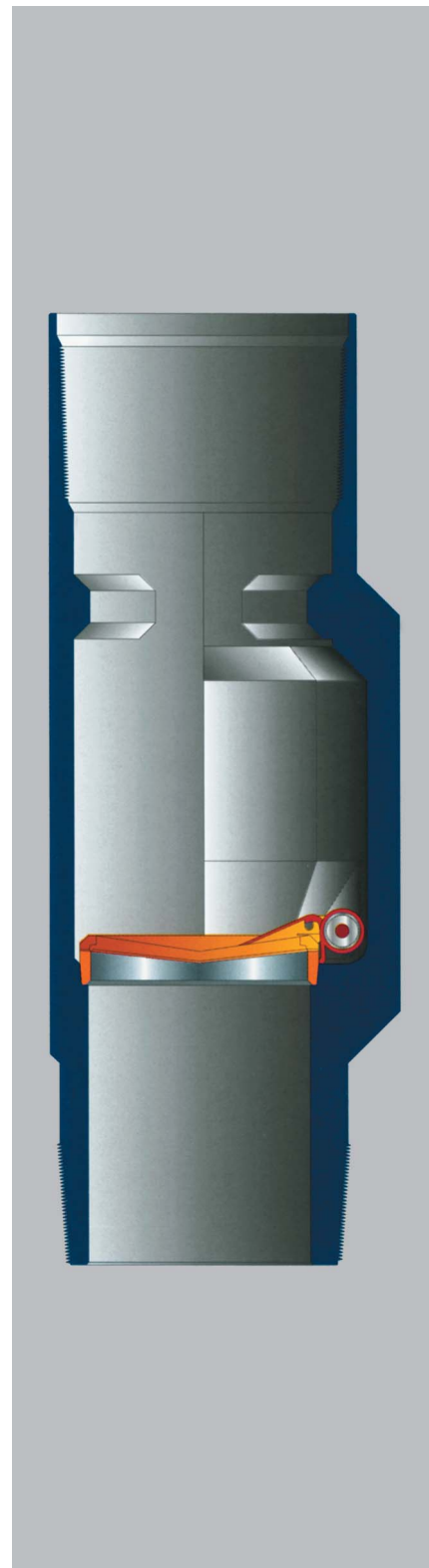
Преимущества и особенности

- Полное открытие отверстия после удаления шарнирной заслонки поддерживает дебиты на максимальном уровне.
- Высокая надежность способствует стабильности ствола скважины.
- Проверенная конструкция сводит к минимуму уход применяемой при заканчивании жидкости в продуктивный пласт.

Шарнирный клапан QUANTUM с большим отверстием (LBFV) представляет собой механическое устройство для предотвращения ухода флюидов в пласт, используемое при заканчиваниях с контролем пескопроявления. Размещение клапана в колонну уст-

раняет необходимость использования потенциально опасных материалов, используемых для борьбы с поглощением, после извлечения сервисного инструмента из пакера. Стандартная заслонка держится открытой промывочной трубой и закрывается после извлечения этой трубы. Заслонку можно сломать механическим или гидравлическим способом, причем она сделана таким образом, чтобы ломаться на равные куски. После устранения заслонки отверстие клапана становится полностью открытым для эксплуатации.

Заслонка изготавливается из специального бериллиево-медного сплава, чтобы придать ей прочность и пластичность, а корпус рассчитан на давления смятия, превышающие 10 000 psi (690 бар). Клапан выпускается для обсадных труб размером 5 дюймов (127 мм) и более.

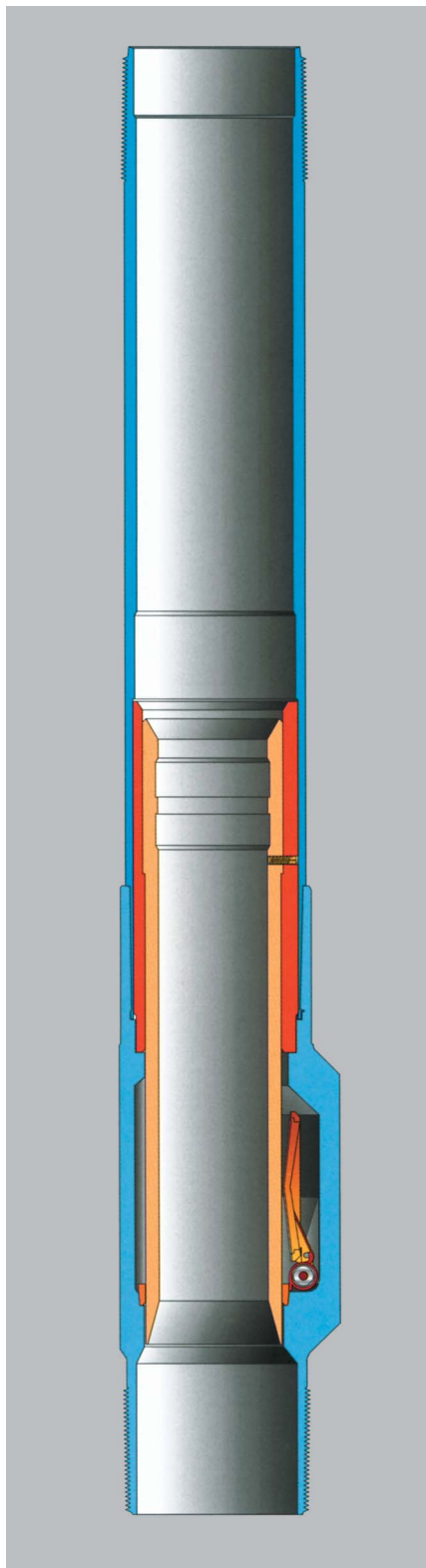


Технические параметры шарнирных клапанов QUANTUM с большим отверстием

Размер дюйм, (мм)	Мин. ВД, дюйм, (мм)	Макс. НД, дюйм, (мм)	Расчетное давление заслонки, psi, (бар)	Разрыв psi, (бар)	Смятие psi, (бар)
4 1/2 – 5 (114,3-127)	1,710 (43,4)	3,250 (82,6)	3300 (226,7)	6000 (414)	10 000 (690)
5 1/2 (139,7)	2,175 (55,2)	4,140 (105,2)	3300 (226,7)	6000 (414)	10 000 (690)
7 (177,8)	3,250 (82,6)	5,570 (141,5)	2250/3300/4000 (155,2; 227,6; 275,9)	6000 (414)	6000 (690)*
9 5/8 (244,5)	5,000 (127)	8,060 (204,7)	2250 (155,2)	6000 (414)	6000 (690)*

* По заказу может быть изготовлен клапан с расчетным давлением смятия в 10 000 psi.

Шарнирный клапан QUANTUM с большим отверстием и защитным патрубком



Условия применения

- Заканчивание горизонтальных, многоствольных или глубоких сильно искривленных скважин.
- Заканчивания с предотвращением попадания песка во всех типах сред.

Преимущества и особенности

- Полное открытие проходного отверстия после удаления шарнирной заслонки поддерживает дебиты на максимальном уровне.
- Высокая надежность клапана способствует стабильности ствола скважины.
- Проверенная конструкция сводит к минимуму поглощение применяемой при заканчивании жидкости в продуктивный пласт.
- Увлажнение специальной жидкостью над заслонкой помогает предотвратить преждевременную поломку.

Клапаны производятся из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR-01-75 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.

Шарнирные клапаны QUANTUM с большим отверстием (LBFV) и с защитным патрубком (LBFV/PS) защищают шарнирный клапан от разрушения, которое может произойти во время выполнения операций по заканчиванию, до тех пор, пока клапан не будет готов к работе. Он может рабо-

тать совместно со стандартным LBFV и предназначен для использования в таких схемах контроля пескопроявления, при которых колонна НКТ для пробной эксплуатации устанавливается после формирования гравийных фильтров. Во время проведения этих работ нижний LBFV защищает продуктивный пласт от проникновения в него флюида и при завершении пробной эксплуатации вводится в действие LBFV/PS, в то время как испытательная колонна поднимается из скважины.

Существуют два варианта клапана LBFV/PS. Вариант LBFV/RS снабжен извлекаемым патрубком, который обеспечивает максимальный диаметр эксплуатационной колонне. Защитный патрубок варианта LBFV/NS не нужно извлекать. Оба указанных варианта защищают заслонку от ударного воздействия флюида. Пока патрубок смещается, в пласт поглощается ничтожно мало флюида и таким образом заслонка защищается от чрезмерных усилий закрытия и от преждевременного разрушения.

Заслонку можно разрушить механическим или гидравлическим способом, и она изготовлена таким образом, что разбивается на одинаковые сегменты.

Чтобы придать ей прочность и пластичность, заслонка изготавливается из специального бериллиево-медного сплава, а корпус рассчитан на давления смятия, превышающие 10 000 psi (690 бар). Клапан выпускается для обсадных труб размером 7 дюймов (177 мм) и более.

Технические параметры шарнирных клапанов QUANTUM с большим отверстием

Размер дюйм, (мм)	Мин. ВД, дюйм, (мм)	Макс. НД, дюйм, (мм)	Расчетное давление заслонки, psi, (бар)	Разрыв psi, (бар)	Смятие psi, (бар)
7 (177,8)	3,250 (82,6)	5,570 (141,5)	2250, 3300, 4000 (155,2; 227,6; 275,9)	6000 (414)	6000 (690)*
7 (с патрубком) (177,8)	3,250 (82,6)	5,570 (141,5)	2250, 3300, 4000 (155,2; 227,6; 275,9)	6000 (414)	6000 (690)*
9 5/8 (244,5)	5,000 (127)	8,060 (204,7)	2250 (155,2)	6000 (414)	6000 (690)*
95/8 (с патрубком) (244,5)	4,750 (120,7)	8,060 (204,7)	2250 (155,2)	6000 (414)	6000 (690)*

* По заказу может быть изготовлен клапан с расчетным давлением смятия в 10 000 psi.

Клапан для изоляции пластов

Условия применения

- Продуктивные пласты чувствительные к поглощению флюидов.
- Заканчивание морских скважин, пробуренных на глубоководье.
- Среды с высокими температурами и давлениями.
- Температура 300°F и давление 5000 psi (149°C и 345 бар).

Преимущества и особенности

- Способность выдерживать многочисленные циклы открытия-закрытия упрощает операции по заканчиванию скважин и повышает безопасность ствола скважины.
- Открывается без обломков, чтобы сохранить производительные свойства ствола скважины.

Клапан для изоляции пластов (FIV*) корпорации Шлюмберге представляет собой используемый при заканчивании скважин клапан с большим проходным отверстием, который обычно устанавливается ниже постоянного или извлекаемого эксплуатационного пакера. Данный инструмент действует как скважинный лубрикатор, который позволяет спускать в скважину и извлекать из нее длинные гирлянды скважинного сервисного оборудования, наподобие перфораторов, в то время как пласт остается полностью изолированным. При заканчивании в песчаном пласте, клапан FIV можно располагать под пакером гравийного фильтра.

Этот универсальный, входящий в комплект оборудования для заканчивания скважин клапан позволяет свести к минимуму обработки с целью предотвращения

поглощения жидкостей. Его можно использовать при временном прекращении работ на скважине или консервации. По сравнению с предотвращающими поглощения устройствами шарнирного типа, клапан FIV имеет более высокое расчетное рабочее давление и его можно открывать с помощью давления в колонне, не совершая специальный рейс в скважину.

FIV представляет собой полностью открывающийся механический шаровой клапан. Шаровой запор является более крупной версией проверенного в скважинных условиях шарового клапана испытателя пласта на бурильных трубах для работы в условиях высоких температур и давлений корпорации Шлюмберге, имеющего газонепроницаемое уплотнение. Главная задача клапана заключается в изолировании пласта от ствола скважины. Шар закрывается, когда через промывочную трубу вытягивается перемещающее приспособление. Его можно открыть приложив несколько раз (10) давление через трубы, чем облегчается проведение работ по заканчиванию скважины. Пакеры можно устанавливать, испытывать с помощью давления в трубах и т.п., не нарушая при этом изоляцию пласта. Клапан FIV держит давление и выше, и ниже его самого, что делает его идеальным для использования в критических ситуациях, таких как глубоководье, высокие температуры и давления, и когда продуктивный пласт чувствителен к поглощениям.

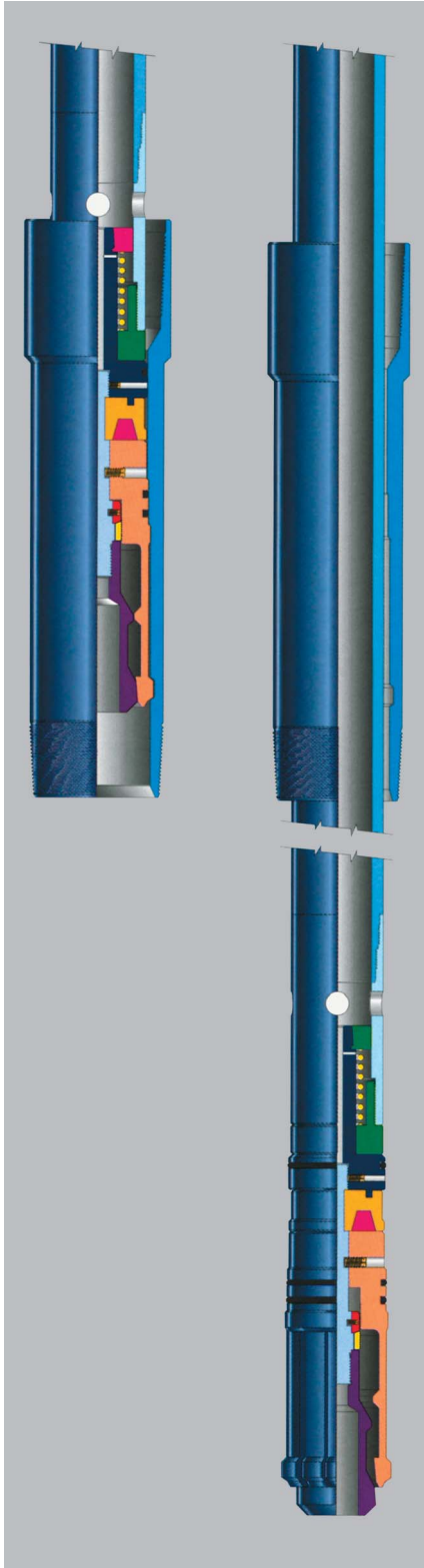
Клапаны производятся из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR0175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.



Технические параметры клапана для изоляции пластов

Размер обсадных труб дюйм, (мм)	Вес фунт/фут, (кг/м)	Наружный диаметр дюйм, (мм)	Внутренний диаметр дюйм, (мм)
7 (177,8)	26 (38,7)	5,810 (147,6)	3,100 (78,7)
9 5/8 (244,5)	53,5 (79,6)	8,180 (207,8)	4,560 (115,8)

Устанавливаемая на трубах изоляционная пробка



Условия применения

- Изоляция продуктивных интервалов.
- Рассчитана на перепад давления вниз до 5000 psi (345 бар).

Преимущества и особенности

- Свидетельства о разрыве, полученные из промывочной трубы, обеспечивают точное определение местоположения.
- Простое устройство для механического освобождения путем приложения усилия сверху.

Устанавливаемая с помощью труб изоляционная пробка представляет собой надежное механическое устройство для предотвращения поглощения флюида в пласт,

которое используется для полной изоляции определенного интервала разреза. Эта механически устанавливаемая пробка спускается на конце промывочной колонны, затаскивается в отверстие определенного профиля и там оставляется. После освобождения, ее можно затолкать на забой.

Ее можно использовать в ситуациях с большими перепадами давления, превышающими расчетные рабочие давления шарнирных клапанов. Пробку можно спускать в фильтры размером 2 7/8 дюйма (73 мм) и больше.

Обычно пробки данного типа изготавливаются из низколегированной стали марки AISI 4140, но есть также пробки из хромистой нержавеющей стали марки 13.

Предохранительный срезной переводник с длинным ходом серии QUANTUM

Условия применения

- Ремонт оборудования для заканчивания скважин с предотвращением попадания песка.
- Работа в скважине с открытым стволом.

Преимущества и особенности

- Простая конструкция облегчает эффективное проведение ремонтных работ.

Предохранительный срезной переводник с длинным ходом серии QUANTUM представляет собой устройство, используемое в большинстве заканчиваний с контролем пескопроявления. В том случае, когда гравийный фильтр нужно вытащить для ремонта, данный переводник размещается над трубой без боковых отверстий, что позволяет вытащить пакер и механические устройства для предотвращения поглощений. После срезания и разделения на две части, полированный ниппельный профиль протягивается вверх, где затем соединяется с труболовкой или овершотом.

Переводник имеет ловильную шейку длиной 12 дюймов (304 мм), чего вполне достаточно для сцепления с овершотом.

Отличительной особенностью предохранительного переводника QUANTUM является фиксация от вращения, рассчитанная на момент равный 10 000 фут-фунт-сил и фиксация на натяжение с помощью стандартных латунных болтов, рассчитанных на растягивающие усилия до 90 000 фунт-сил (40 820 кг). Он легко превращается в соединительный переводник для горизонтальной сборки путем замены срезных болтов из латуни на установочные винты из прочной стали.

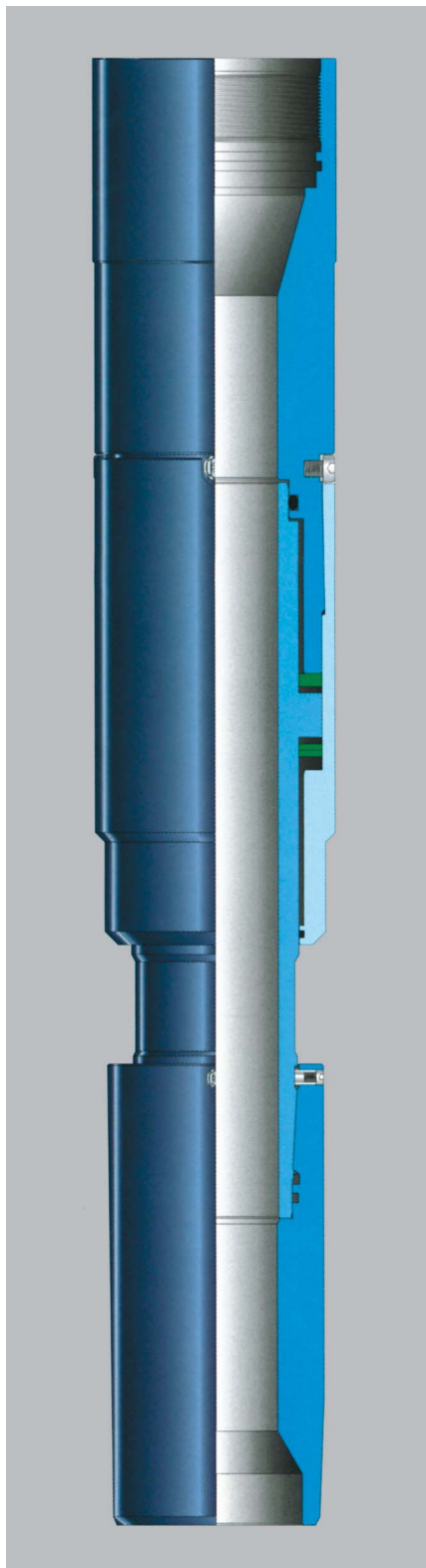
Предохранительные срезные переводники с длинным ходом серии QUANTUM выпускаются с различной резьбой, размеры которой подходят к обсадным трубам диаметром от 5 до 10 _ дюйма. Они изготавливаются из низколегированной стали марки AISI 4140 или из первоклассной нержавеющей стали марки 17-4 PH для работы в суровых средах.



Технические параметры предохранительных срезных переводников с длинным ходом QUANTUM

Размер дюйм, (мм)	Внутренний диаметр дюйм, (мм)	Давление разрыва psi, (бар)	Давление смятия psi, (бар)
5 (127)	2,000 – 2,380 (50,8-60,5)	10 000 – 13 700 (690-945)	11 300 – 14 000 (779 – 965)
5 1/2 (139,7)	2,000 – 2,440 (50,8-62,0)	15 500 (1069)	15 800 (1089)
6 5/8 – 7 5/8 (168-193,7)	3,500 (88,9)	11 000 (759)	11 500 (793)
9 5/8 (244,5)	4,900 – 5,750 (125,5 – 146,1)	6500 – 9400 (448 – 648)	7500 – 10 000 (517 – 690)

Трубный вертлюг QUANTUM



Условия применения

- Стандартные операции по заканчиванию скважин.

Преимущества и особенности

- Простая прочная конструкция повышает безопасность работы и буровой площадки.
- Уменьшение крутящего момента рабочей колонны повышает надежность ствола скважины и безопасность работ.

Трубный вертлюг позволяет поворачивать блок гравийного фильтра без передачи крутящего момента на промывочную трубу или уплотнительные устройства, расположенные ниже его. Подобный поворот обычно требуется производить при заканчивании горизонтальных скважин, когда пакер свинчивается с блоком фильтра по-

средством промывочной трубы и/или уплотнительных устройств.

Вертлюг также уменьшает крутящий момент, передаваемый на колонну, когда используется механизм поворотного расцепления при освобождении сервисного инструмента QUANTUM из установленного пакера QUANTUM.

В вертлюге QUANTUM используются коренные подшипники тонкого профиля и упорные шайбы, а не резьбовые соединения. Верхний переводник вертлюга соединяется непосредственно с уплотнительным узлом сервисного инструмента. Нижний переводник можно подогнать под уплотнительный узел сервисного инструмента или под иное трубное соединение. Вертлюг максимально увеличивает внутренний диаметр НКТ и он совместим с другим оборудованием для заканчивания горизонтальных скважин.

Технические параметры вертлюга для спуска и подъема НКТ серии QUANTUM

Размер дюйм, (мм)	Макс. НД, дюйм, (мм)	Мин. ВД, дюйм, (мм)	Длина дюйм, (мм)
4,000 (101,6)	3,960 (100,6)	1,760 (44,7)	22,62 (574,5)
4,750 (120,7)	4,710 (119,6)	2,440 (62,0)	28,60 (726,4)
6,000 (152,4)	5,960 (151,4)	2,440 (62,0)	28,60 (726,4)

Держатель манометра промывочной колонны со сквозным отверстием

Условия применения

- В установках QUANTUM PERFPAC.
- При работах по гидравлическому разрыву пласта и заполнению трещин способом STIMPAC.

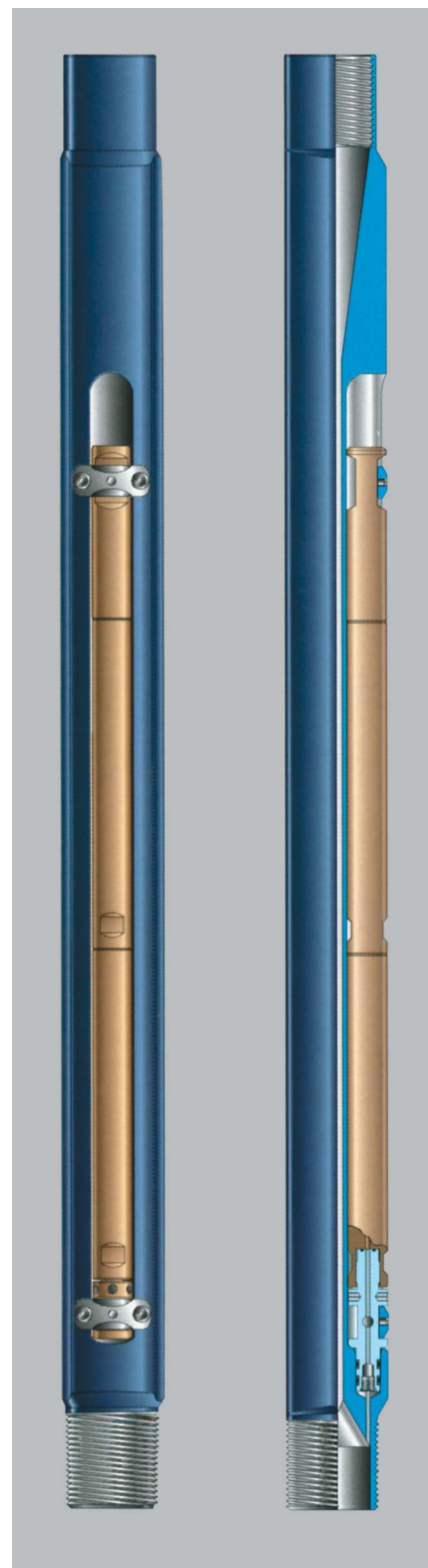
Преимущества и особенности

- Конструкция обеспечивает беспрепятственное прохождение детонирующего шнура, тросовых инструментов и продукции скважины.
- Совместимость со всеми стандартными схемами гравийных фильтров обеспечивает его универсальность.
- Наличие наружных манометров упрощает установку.

Держатель манометра промывочной колонны со сквозным отверстием обеспечивает поступление максимального количества информации о работах по заканчиванию

скважин с использованием гравийных фильтров или по методике STIMPAC. Его конструкция со сквозным отверстием оставляет промывочную колонну свободной внутри, что делает держатель идеально подходящим для работ по методике QUANTUM PERFPAC и для стандартных гравийных фильтров всех типов. В составе промывочной колонны можно спускать несколько держателей манометра.

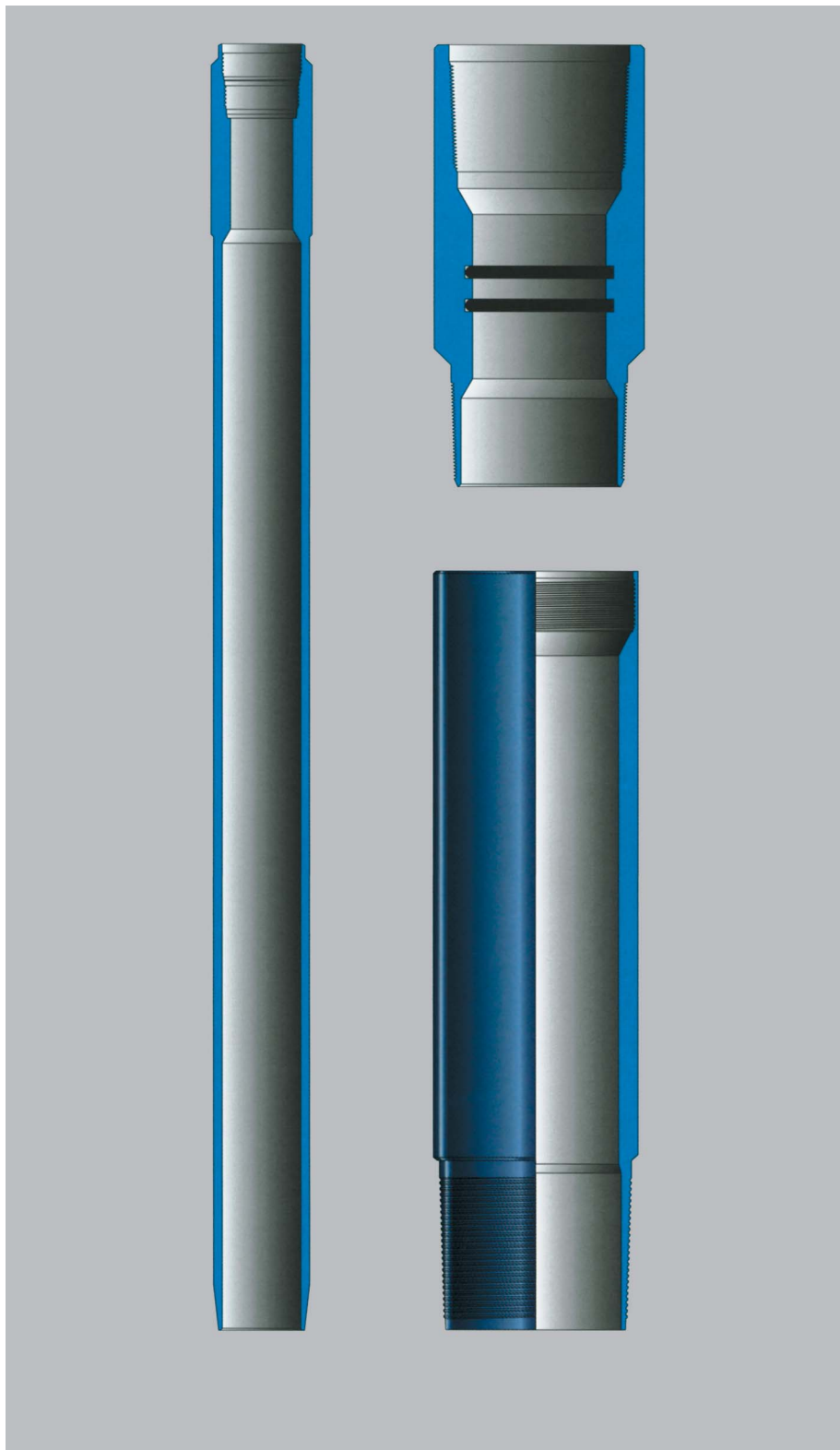
Держатель манометра сконструирован таким образом, что манометры могут измерять давления как внутри промывочной колонны, так и снаружи, причем размеры держателей позволяют размещать манометры, изготавливаемые большинством производителей. Он удобен для использования с фильтрами и трубами без боковых отверстий размером 4 дюйма (101,6 мм), а диаметр его сквозного отверстия составляет минимум 1,5 дюйма (38,1 мм).



Технические параметры держателей манометра промывочной колонны со сквозным отверстием

Размер (дюйм)	НД дюйм, (мм)	ВД дюйм, (мм)	Длина дюйм, (м)	Соединение
2 7/8 держатель манометра SLSR	3,200 (81,3)	1,500 (38,1)	81 (2,1)	2 1/2 дюйма, 6,4# Hydril 511
2 7/8 держатель манометра	3,200 (81,3)	1,500 (38,1)	46 (1,2)	2 1/2 дюйма, 6,4# Hydril 511
3 1/2 держатель манометра SLSR	4,000 (101,6)	2,250 (57,2)	81 (2,1)	3 1/2 дюйма, 9,2# Hydril 511
3 1/2 держатель манометра	4,000 (101,6)	2,250 (57,2)	46 (1,2)	3 1/2 дюйма, 9,2# Hydril 511

Полированное гнездо уплотнений, переводник с кольцевым уплотнением и ниппельный стыковочный переводник



Условия применения

- Работы по заканчиванию скважин и намывки гравийных фильтров во всех рабочих условиях, включая наличие высоких температур и давлений, а также корродирующих сред.

Преимущества и особенности

- Имеются вспомогательные устройства различной длины и диаметров уплотнительных узлов, которые предназначены придать гибкость операциям по созданию гравийных фильтров и способствовать повышению производительности оборудования для заканчивания в песчаных коллекторах.
- Указанные вспомогательные устройства производятся из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR0175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.

Указанное выше вспомогательное оборудование для заканчивания скважин облегчает процесс вскрытия продуктивных пластов и намывки гравийных фильтров путем создания сальниковых уплотнений, не пропускающих давления и флюиды, в избранных точках комплекта оборудования для заканчивания. При осуществлении мероприятий по контролю пескопроявлений указанные вспомогательные устройства обычно направляют потоки жидкости, чтобы помочь эффективному перемещению флюида или гравия. Их можно располагать в нижней части фильтра, сразу же над коротким циркулирующим фильтром с сигнализацией. Это гарантирует, что обрабатываемые жидкости закачиваются на всем пути до конца или низа эксплуатационных фильтров, способствуя полному заполнению фильтра гравием.

Если берется полированное гнездо уплотнений, то должны использоваться уплотнения QUANTUM соответствующего размера. Когда используется переводник с кольцевым уплотнением, то полированный ниппельный стыковочный переводник соответствующего размера тоже применяется.

Промывочный башмак с двойным тарельчатым клапаном

Условия применения

- Заканчивания в открытом стволе скважины.

Преимущества и особенности

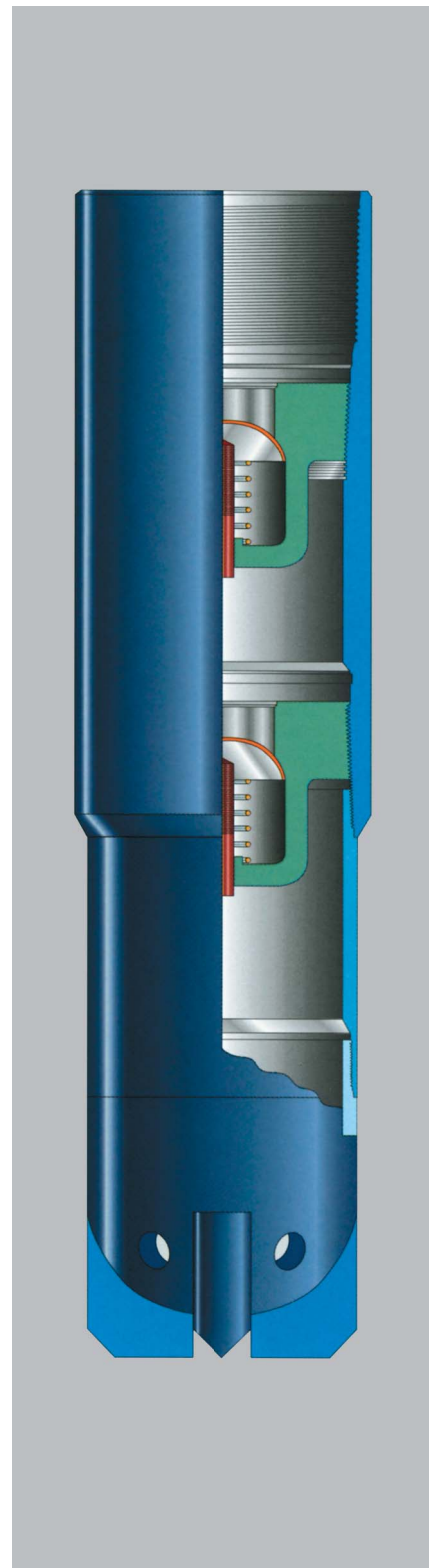
- Конструкция с двойным тарельчатым клапаном обеспечивает дополнительное дублирование, которое повышает защищенность ствола скважины и сохраняет продуктивность коллектора.
- Износостойкая и универсальная передняя часть промывочного башмака препятствует проникновению в него песка и пород из продуктивного пласта.

Промывочный башмак представляет собой устройство наборного типа, имеющее двойной тарельчатый клапан и стальной корпус. Он спускается в качестве нижнего устройства, входящего в состав фильтра и хвостовика, используемых обычно при заканчиваниях в открытом стволе. Промывочный башмак обеспечивает циркуляцию из нижней части противопесчаного комплекса оборудования, уста-

навливаемого в открытом стволе скважины. Это важно в том случае, когда циркуляция используется для помощи в работе оборудования, целиком находящегося в скважине. Промывочный башмак препятствует образованию противотока флюида и в то же время способствует его прохождению через оборудование.

Данный универсальный инструмент упрощает работы по заканчиванию скважины и повышает надежность и гибкость в размещении оборудования для контроля пескопроявлений при заканчиваниях в открытом стволе скважины. Башмак может помочь убрать рыхлые породы в сторону от оборудования и позволяет использовать кислоты для очистки участков открытого ствола от глинистой корки.

Промывочный башмак может быть изготовлен по заказу либо с приваренными к наконечнику ребрами, либо без них. Если он заказан с ребрами, то наконечник башмака будет отбрасывать рыхлый материал в открытом стволе в сторону от оборудования контроля за пескопроявлением.



Технические параметры промывочного башмака с двойным тарельчатым клапаном

Размер дюйм, (мм)	Наружный диаметр дюйм, (мм)	Длина дюйм, (мм)
2 3/8 (60,3)	2,875 (73,0)	15,75 (400,0)
2 7/8 (73,0)	3,500 (88,9)	18,75 (476,3)
3 1/2 (88,9)	4,250 (108,0)	24,56 (623,8)
4 (101,6)	4,750 (120,7)	23,25 (598,4)
4 1/2 (114,3)	5,200 (132,1)	24,06 (611,1)
5 (127)	5,563 (141,3)	24,50 (622,3)
5 1/2 (139,7)	6,050 (153,7)	24,13 (612,9)
6 1/2 (168,3)	7,390 (187,7)	29,06 (738,1)
7 (177,8)	7,656 (194,5)	29,00 (736,6)
7 5/8 (193,7)	8,500 (215,9)	29,56 (750,8)

Уплотняющее устройство с анкерным затвором серии QUANTUM



Условия применения

- Однопластовое или многопластовое заканчивание скважины.

Преимущества и особенности

- Простота работы обеспечивает точное определение надлежащего местоположения уплотнения в приемном отверстии.
- Простые процедуры установки и освобождения упрощают работу.
- Предотвращение перемещения сальниковых уплотнений повышает надежность.

Анкерные затворы используются вместе с рядом уплотнительных устройств и направляющим башмаком при одно- и многопластовых заканчиваниях. Затвор фиксирует узлы уплотнительных набивок в полированном отверстии пакера в нижней точке данного хода. Анкер требуется для точного подтверждения местоположения. Чтобы воспрепятствовать движению, анкерный затвор QUANTUM защелкивается на верхней нитке резьбы оправки пакера с небольшим нажимом. Это позволяет при-

ложить к НКТ направленное вверх усилие. Приложив усилие, превышающее вес колонны на 5000-10 000 фунт-сил (на 2268-4535 кг), можно точно определить надлежащее местоположение уплотнения в уплотняемом отверстии.

Анкерный затвор использует стандартные уплотнения, устойчивые к воздействию твердых частиц, перемещению колонны и падениям давления, которые поставляются вместе с распорной втулкой, обеспечивающей оптимальное расстояние между сальниками набивками в отверстии пакера. Чтобы освободить анкерный затвор, нужно приложить к затвору направленное вверх усилие в 1000 фунт-сил (454 кг) и совершить 12 полных оборотов колонны.

Затворы рассчитаны на температуры от 250°F до 350°F (от 121°C до 177°C) и давления от 6000 до 10 000 psi (от 414 до 690 бар). Для использования при высоких температурах и давлениях они выпускаются с сальниками шевронного типа и производятся из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MRO175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.

Технические параметры анкерных затворов QUANTUM

Размер дюйм, (мм)	Макс. НД, дюйм, (мм)	Мин. ВД, дюйм, (мм)	Стандартная резьба дюйм, (мм)
7 x 3,250 (177,8 x 82,6)	3,690 (93,7)	2,410 (61,2)	2 7/8, наруж. высадка 8 круглая
7, 7 5/8 x 4,000 (177,8; 193,7 x 101,6)	5,000 (127)	3,030 (77,0)	4, наруж. высадка 10 круглая
9 5/8 x 4,750 (244,5 x 120,7)	6,000 (152,4)	3,280 (83,3)	3 1/2, наруж. высадка 8 круглая
9 5/8 x 6,000 (244,5 x 152,4)	7,000 (177,8)	4,870 (123,7)	5 1/2, длинная резьба и муфта

Уплотняющее устройство с зажимным затвором серии QUANTUM

Условия применения

- Однопластовое или многопластовое заканчивание скважины.

Преимущества и особенности

- Простота работы обеспечивает точное определение надлежащего местоположения уплотнения в приемном полированном отверстии.
- Простые процедуры установки и освобождения упрощают работу.
- Ограничение перемещения сальника повышает надежность.

Зажимные затворы используются вместе с рядом уплотнительных устройств и направляющим башмаком при одно- и многопластовых заканчиваниях. Затвор фиксирует уплотнительные узлы в полированном отверстии пакера в нижней точке данного хода. Чтобы ограничить движение, зажимный затвор QUANTUM

защелкивается на верхней нитке резьбы оправки пакера с небольшим нажимом. Это позволяет приложить к НКТ направленное вверх усилие. Приложив усилие, превышающее вес колонны на 5000 фунт-сил (2268 кг), можно точно определить надлежащее местоположение уплотнения в сальниковом отверстии. Дополнительное усилие, превышающее вес колонны на 15 000 фунт-сил (6803 кг), срывает зажимный затвор с верхней нитки пакера.

Затворы рассчитаны на температуры от 250°F до 350°F (от 121°C до 177°C) и давления от 6000 до 10 000 psi (от 414 до 690 бар). Для использования при высоких температурах и давлениях они выпускаются с уплотнениями шевронного типа и производятся из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR0175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.



Технические параметры зажимных затворов QUANTUM

Размер дюйм, (мм)	Макс. НД, дюйм, (мм)	Мин. ВД, дюйм, (мм)	Стандартная резьба дюйм, (мм)
7 x 3,250 (177,8 x 82,6)	3,690 (93,7)	2,410 (61,2)	2 7/8, наруж. высадка 8 круглая
7, 7 5/8 x 4,000 (177,8; 193,7 x 101,6)	5,290 (134,4)	3,030 (77,0)	4, наруж. высадка 10 круглая
9 5/8 x 4,750 (244,5 x 120,7)	6,000 (152,4)	3,280 (83,3)	3 1/2, наруж. высадка 8 круглая
9 5/8 x 6,000 (244,5 x 152,4)	7,000 (177,8)	4,870 (123,7)	5 1/2, длинная резьба и муфта

Уплотнительное устройство с жестким фиксатором серии QUANTUM



Условия применения

- Однопластовое или многопластовое заканчивание скважины с гравийными фильтрами.

Преимущества и особенности

- Простота работы обеспечивает точное определение надлежащего местоположения уплотнения в уплотнительном отверстии.
- Простые процедуры установки и освобождения упрощают работу.
- Предотвращение перемещения уплотнения повышает надежность.

Фиксаторы используются вместе с рядом уплотнительных устройств и направляющим башмаком при одно- и многопластовых заканчиваниях с гравийными фильтрами. Главными соображениями при выборе уплотнительного устройства с фиксатором являются определение местоположения и ограничение перемещения узла уплотнений. Жесткий фиксатор QUANTUM можно разместить на пакере, приложив установочное усилие, достаточное для того, чтобы предотвратить перемещение вверх, или же можно установить уплотнение такой длины, которая ока-

жется достаточной для того, чтобы при любом возможном перемещении колонны труб все рабочие сальники не вышли из отверстия пакера. Жесткие фиксаторы позволяют совершить операцию извлечения просто небольшой натяжкой инструмента. Жесткие фиксаторы можно также использовать на колонне труб в тех случаях, когда сальникам позволено перемещаться.

В жестком фиксаторе используются стандартные уплотнения, устойчивые к воздействию твердых частиц, перемещению колонны и падениям давления, которые поставляются вместе со специальной промежуточной вставкой, обеспечивающей оптимальное расстояние между сальниками в отверстии пакера.

Данные фиксаторы рассчитаны на температуры от 250° F до 350° F (от 121° C до 177° C) и давления от 6000 до 10 000 psi (от 414 до 690 бар). Для использования при высоких температурах и давлениях они выпускаются с уплотнениями шевронного типа и производятся из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR0175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.

Технические параметры жестких фиксаторов QUANTUM

Размер дюйм, (мм)	Макс. НД, дюйм, (мм)	Мин. ВД, дюйм, (мм)	Стандартная резьба дюйм, (мм)
7 x 3,250 (177,8 x 82,6)	3,670 (93,2)	2,370 (60,2)	2 7/8, наруж. высадка 8 круглая
7, 7 5/8 x 4,000 (177,8; 193,7 x 101,6)	4,500 (114,3)	3,000 (76,2)	3 1/2, наруж. высадка 8 круглая
9 5/8 x 4,750 (244,5 x 120,7)	4,940 (125,5)	3,250 (82,6)	3 1/2, наруж. высадка 8 круглая
9 5/8 x 6,000 (244,5 x 152,4)	6,200 (157,5)	4,750 (120,7)	5 1/2, длинная резьба и муфта

Сальниковые уплотнения и узлы серии QUANTUM

Условия применения

- Расчетный перепад давления 8000 psi при 250°F (552 бара при 121°C), а при подвижном сальниковом уплотнении — 5000 psi (414 бар).

Преимущества и особенности

- Устойчивые к воздействию твердых частиц породы и к перемещениям, сальники обеспечивают эффективные и не дающие протечек уплотнения между пакерами и эксплуатационной колонной.
- Формованные сальниковые уплотнения можно разгружать под перепадом давления.
- Специально разработанные для анкерных затворов и фиксаторов сальниковые узлы оптимизируют расположение сальников в полированных отверстиях.

Сальниковые уплотнения и узлы QUANTUM используются для сборки комплексного сальникового уплотнения QUANTUM. Подобные комплексные сальники работают с анкерными и зажимными затворами и жесткими фиксаторами, а также с направляющими башмаками, обеспечивая эффективные уплотнения между пакерами и эксплуатационной колонной. Стандартный сальниковый узел состоит из двух формованных уплотнений и распорки сальника.

В стандартных уплотнительных узлах используются формованные сальниковые уплотнения. Такого рода уплотнение устойчиво к воздействиям со стороны твердых частиц, к перемещениям труб и к разгрузкам уплотнений, находящихся под давлением. Обычным материалом для сальниковых уплотнений является нитрил, рекомендуемый для употребления в случаях отсутствия сероводорода. Для работы в присутствии сероводорода можно заказать сальниковые уплотнения из витона (Viton). Имеются также сальниковые уплотнения шевронного типа и марки VTRE.

Выпускаются уплотнительные узлы для длиннотрубных комплексных уплотнений QUANTUM и стандартные эксплуатационные комплексные сальники. Специальные сальниковые узлы снабжаются фиксаторами и анкерами определенного типа для того, чтобы обеспечивать надлежащее размещение сальников в полированном отверстии пакера гравийного фильтра QUANTUM.

Уплотнительные узлы делаются из легированной стали и подвергаются термической обработке для того, чтобы они могли работать в присутствии сероводорода, и производятся из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MRO175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.



Технические параметры уплотнительных узлов QUANTUM

Размер дюйм, (мм)	Стандартная длина дюйм, (мм)	Наружный диаметр дюйм, (мм)	Внутренний диаметр дюйм, (мм)
2,688 (68,3)	18 (457,2)	2,650 (67,3)	1,860 или 1,940 (47,2 или 49,3)
3,000 (76,2)	18 (457,2)	2,980 (75,7)	2,020 (51,3)
3,250 (82,6)	18 (457,2)	3,230 (82,0)	2,370 (60,2)
4,000 (101,6)	18 (457,2)	3,980 (101,1)	3,030 или 3,280 (77,0 или 83,3)
4,750 (120,7)	18 (457,2)	4,730 (120,1)	3,500 (88,9)
6,000 (152,4)	18 (457,2)	5,980 (151,9)	4,750 или 4,990 (120,7 или 126,7)

Самоцентрирующийся направляющий башмак QUANTUM



Условия применения

- Стандартные работы по заканчиванию скважин в нормальных средах.
- Сильно искривленные или горизонтальные скважины.

Преимущества и особенности

- Совместим со всеми видами уплотнительных узлов Шлюмберге, что повышает простоту, безопасность и надежность ремонтных работ в скважине.
- Беспрепятственно проходит через отверстия или приемные гнезда пакеров, ускоряя выполнение операций по заканчиванию скважин.

Самоцентрирующийся направляющий башмак QUANTUM используется для того, чтобы гарантировать надлежащий ввод в эксплуатационный пакер или в приемное гнездо последнего. Не требуется производить вращательных движений. Его применение особенно эффективно в сильно искривленных или горизонтальных скважинах. Он также может использоваться в любых случаях, когда необходимо ввести один узел в другой или протолкнуть его насквозь.

Направляющие башмаки изготавливаются из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR0175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.

Технические параметры самоцентрирующегося направляющего башмака QUANTUM

Размер дюйм, (мм)	Наружный диаметр дюйм, (мм)	Внутренний диаметр дюйм, (мм)
2,688 (68,3)	2,660 (67,3)	1,910 (48,5)
3 000 (76,2)	2,940 (74,7)	2,100 (53,3)
3,250 (82,6)	3,210 (81,5)	2,380 (60,5)
4,000 (101,6)	3,980 (101,1)	3,015 (76,7)
4,750 (120,7)	4,730 (120,1)	3,280 (83,3)
6,000 (152,4)	5,940 (150,9)	4,900 (124,5)

Многосальниковый узел для нижней зоны серии QUANTUM

Условия применения

- Многопластовые заканчивания скважин.

Преимущества и особенности

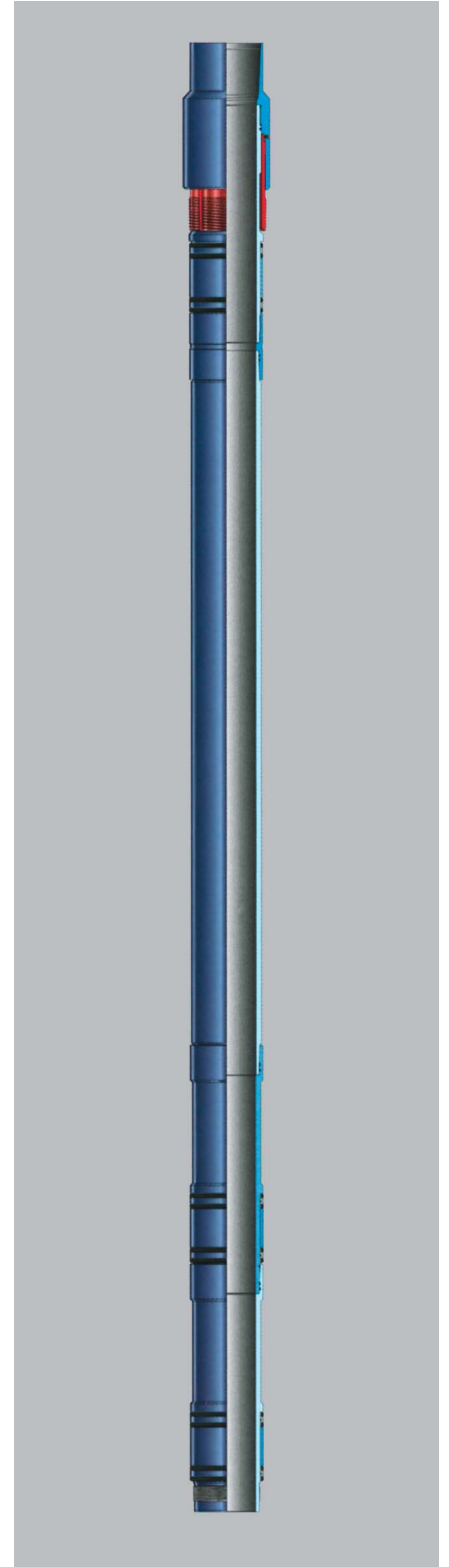
- Устойчивые к воздействию твердых частиц породы и к перемещениям, сальники обеспечивают эффективные уплотнения между пакерами и эксплуатационной колонной.
- Полированное отверстие, используемое при двухпластовых заканчиваниях в селективном режиме или с длинными сборками, обеспечивает надежную работу.
- Конструкция обеспечивает оптимальное расстояние между сальниками в полированных отверстиях.

Многосальниковые узлы для нижней продуктивной зоны (LZMSA) создают уплотнения в отверстиях пакера и изолируют отверстия гравийного фильтра нижнего

пакера QUANTUM в многопластовой скважине. LZMSA является всего лишь частью системы изоляции нескольких пластов. Данная система включает в себя также длинный узел сальниковых уплотнителей (LSSA) и узел распорок сальников.

В полный комплект узла LZMSA входят индивидуально подобранный фиксатор и направляющий башмак. При использовании в сборках для избирательного или двухпластового заканчивания, отверстие узла LZMSA полированное, чтобы изолироваться от LSSA. Направляющий башмак сальникового узла облегчает входение в пакер нижней зоны.

Многосальниковые узлы для нижней зоны изготавливаются из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR0175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.



Длинный узел сальниковых уплотнителей QUANTUM



Условия применения

- Многопластовые заканчивания скважин.

Преимущества и особенности

- Устойчивые к воздействию твердых частиц породы и к перемещениям, сальники обеспечивают эффективные и не дающие протечек уплотнения между пакерами и эксплуатационной колонной.
- Полированное отверстие, используемое при двухпластовых заканчиваниях в селективном режиме или с длинными сборками, обеспечивает надежную работу.
- Конструкция обеспечивает оптимальное расстояние между сальниками в полированных отверстиях.

Длинный узел сальниковых уплотнителей QUANTUM (LSSA) является частью системы изоляции нескольких пластов, которая включает в себя также многосальниковый узел для нижней продуктивной зоны (LZMSA) и узел распорок сальников.

Если для эксплуатации выбрана верхняя зона, ниже верхнего пакера устанавли-

ваются LSSA (на НКТ и соответствующими ниппелями), гидравлические муфты, соединения вращающихся труб с развальцовкой наружной трубы и циркуляционная муфта. Данная сборка монтируется с зазорами так чтобы, когда сальники верхнего пакера сядут на свои места, LSSA изолируется в отверстии узла LZMSA, расположенного в нижнем пакере.

При двухпластовом заканчивании длинная сборка монтируется с LSSA внизу, чтобы изолироваться в узле LZMSA, расположенном внутри нижнего пакера гравийного фильтра. Узел LSSA представляет собой сборку из стандартного фиксатора, ряда сальниковых уплотнений и направляющего башмака. Фиксатор, сальниковые уплотнители и направляющий башмак должны подбираться индивидуально.

Длинные узлы сальниковых уплотнителей изготавливаются из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR0175 NACE для металлов к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.

Однорейсовый сальниковый затвор QUANTUM

Условия применения

- Рассчитаны на использование при температурах до 350° F и давлениях до 10 000 psi (177° C и 690 бар).
- Заканчивания с возможным перемещением колонны труб.

Преимущества и особенности

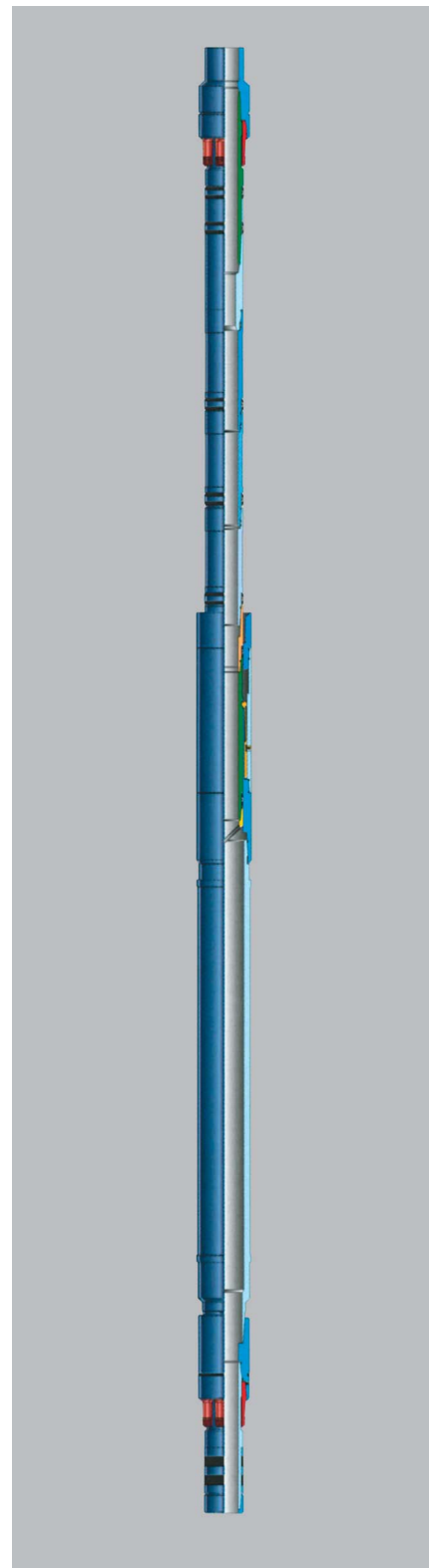
- Защищает рабочие эксплуатационные сальники, что приводит к повышению надежности и безопасности ствола скважины.
- Уменьшает число спуско-подъемов колонны труб, что ускоряет проведение работ по заканчиванию скважин.

Однорейсовый сальниковый затвор QUANTUM защищает рабочие эксплуатационные сальники путем задвигания их внутрь гравийно-фильтрового или эксплуатационного пакера. Если ожидаются значительные перемещения сальников, то в указанном выше однорейсовом сальниковом затворе используются сальниковые уплотнения шевронного типа (Aflas, Teflon, Ryton). Он спускается в скважину на колонне НКТ и предназначен для использования в таких схемах заканчивания, когда эксплуатационный пакер уже установлен, т.е. как в случае скважин с гравийными фильтрами.

Указанный сальниковый затвор сводит динамические перемещения сальника к минимуму, поэтому рабочие сальники никогда не покидают изолируемое ими отверстие. Сальниковый затвор помещает плавающие эксплуатационные сальники в приемное гнездо пакера соответствующей длины, расположенное над пакером. Выпускаются приемные гнезда пакера длиной 10, 15 и 20 футов (3, 5 и 6 м). Сальники устанавливаются с зазорами между ними, величина которых соответствует проектным данным относительно перемещения труб. Во время спуска в скважину они крепятся к приемному гнезду пакера срезными болтами. После спуска сальников болты срезаются и сальники перемещаются на нужную глубину. Это делается в процессе спуска эксплуатационной колонны и никаких дополнительных рейсов в скважине не требуется.

Предназначены для использования со стандартными фильтрами не захватывая атмосферное давление при спуске. Ради простоты, надежности и легкости извлечения, в затворе применяются детали стандартных сальниковых уплотнений.

Сальниковые затворы изготавливаются из материалов, удовлетворяющих техническим условиям MR0175 NACE для металлов устойчивых к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением.

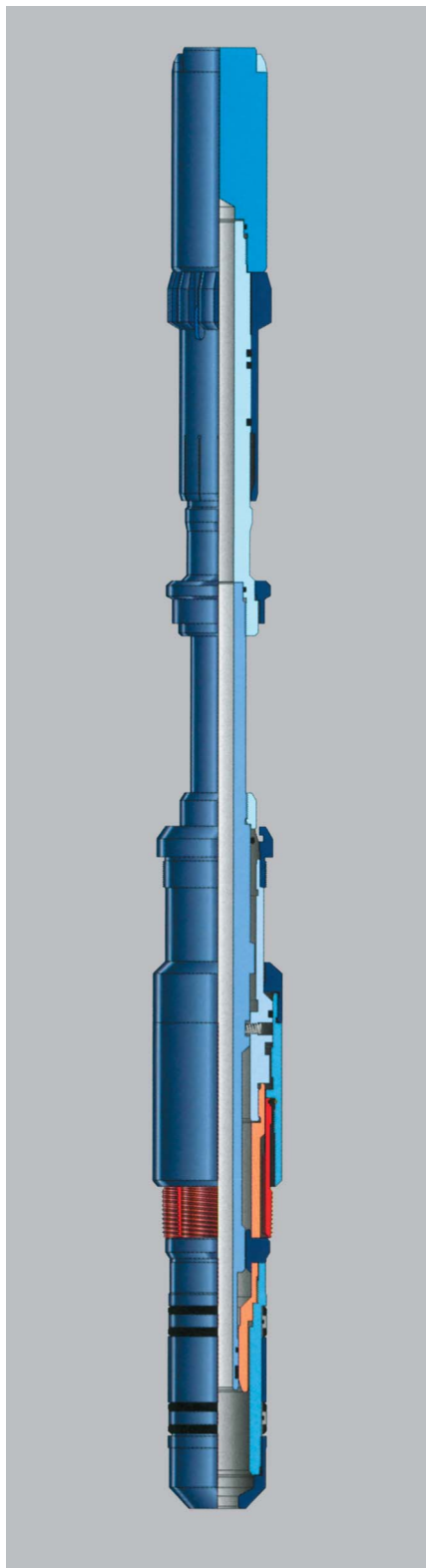


Технические параметры однорейсовых сальниковых затворов QUANTUM

Размер дюйм, (мм)	Срезное усилие фунт-сила, (кг)	Макс. НД, дюйм, (мм)	Верхняя замковая муфта*
5 x 2,688 (127,8 x 68,3)	14 280 (6476)	3,950 (101,3)	2 3/8, 4,7 фунт/фут, наруж. высадка, круглая 8
5 1/2 x 3,000 (139,7 x 76,2)	14,280 (6476)	4,380 (111,3)	2 7/8, 6,5 фунт/фут, наруж. высадка, круглая 8
7, 7 5/8 x 3,250 (177,8; 193,7 x 82,6)	43 000 (19 501)	5,260 (133,6)	3 1/2, 9,3 фунт/фут, наруж. высадка, круглая 8
7, 7 5/8 x 4,000 (177,8; 193,7 x 101,6)	43 000 (19 501)	5,680 (144,3)	3 1/2, 9,3 фунт/фут, наруж. высадка, круглая 8
9 5/8 x 4,750 (244,5 x 120,7)	43 000 (19 501)	7,010 (178,1)	3 1/2, 9,3 фунт/фут, наруж. высадка, круглая 8

* Резьба с наружной высадкой, круглая 8 применяется в стандартных вариантах. По заказу можно изготовить затворы с первоклассной резьбой (Vam, Hunting, Hydril и т.д.) и из первоклассных материалов.

Пакерная пробка QUANTUM BA



Условия применения

- Стандартные операции по заканчиванию скважин.
- Рассчитана на температуры до 275° F и давления до 6000 psi (135° C и 414 бар).

Преимущества и особенности

- Эффективная работа ускоряет выполнение операций по многопластовому заканчиванию.
- Встроенное уравнивающее устройство повышает надежность и безопасность при извлечении.
- Конструкция повышает безопасность и надежность ствола скважины.

Пакерная пробка QUANTUM BA превращает гравийно-фильтровый пакер QUANTUM во временную мостовую пробку, что

позволяет выполнять над пакером такие работы, как опрессовку, перфорирование или промывку перфорационных отверстий, не воздействуя на продуктивный интервал, находящийся под пакером. Указанные пробки производятся для пакеров QUANTUM всех размеров.

Пробка BA спускается в скважину при помощи устройства для установки и извлечения пробки QUANTUM BA. Она устанавливается легким (от 3000 до 5000 фунтов [от 1360 до 2660 кг]) посадочным усилием. Чтобы извлечь пробку, указанное выше устройство для установки и извлечения опускается и с усилием 5000-10000 фунтов (2668-4535 кг) соединяется с пробкой BA. Затем поворотом вправо и тяговым усилием 12000-15000 фунт-сил (5442-6803 кг) пробка высвобождается.

Технические параметры пакерной пробки QUANTUM BA

Размер отверстия дюйм, (мм)	Макс. наружный диаметр дюйм, (мм)	Полная длина дюйм, (м)
3,250 (82,6)	4,750 (120,7)	60,21 (1,53)
4 000 (101,6)	5,250 (133,4)	60,30 (1,53)
4,750 (120,7)	6,000 (152,4)	70,55 (1,79)
6,000 (152,4)	7,120 (180,8)	73,64 (1,87)

Устройство для установки и извлечения пробки QUANTUM BA

Условия применения

- Стандартные операции по заканчиванию скважин.
- Рассчитана на температуры до 275°F и давления до 6000 psi (135°C и 414 бар).

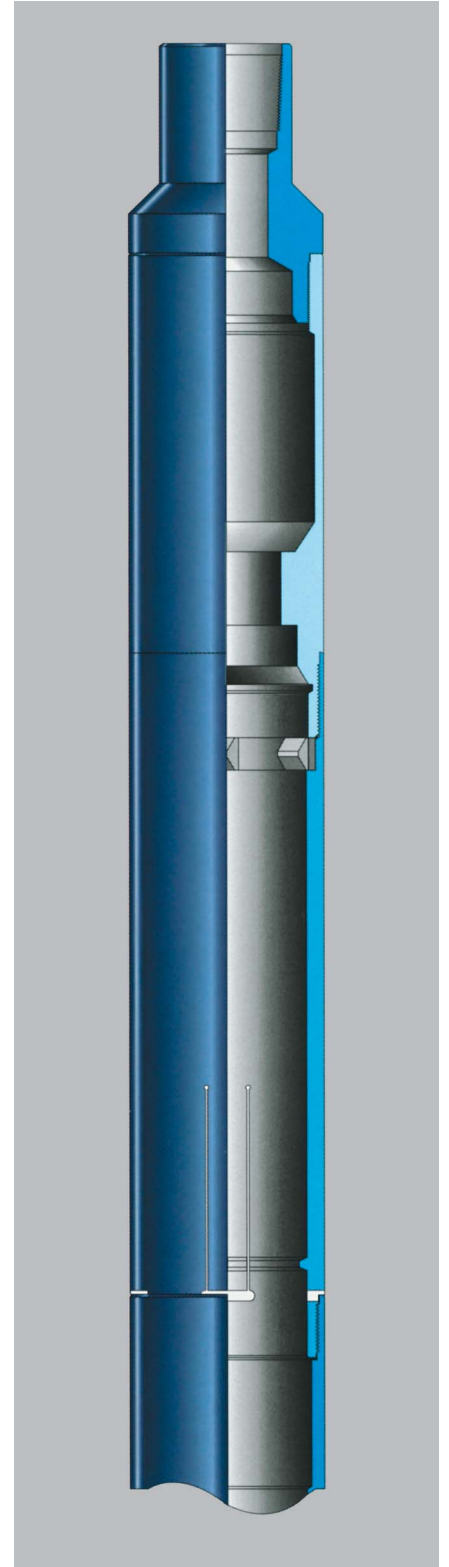
Преимущества и особенности

- Эффективная работа ускоряет выполнение операций по многопластовому заканчиванию.
- Конструкция повышает безопасность и надежность ствола скважины.

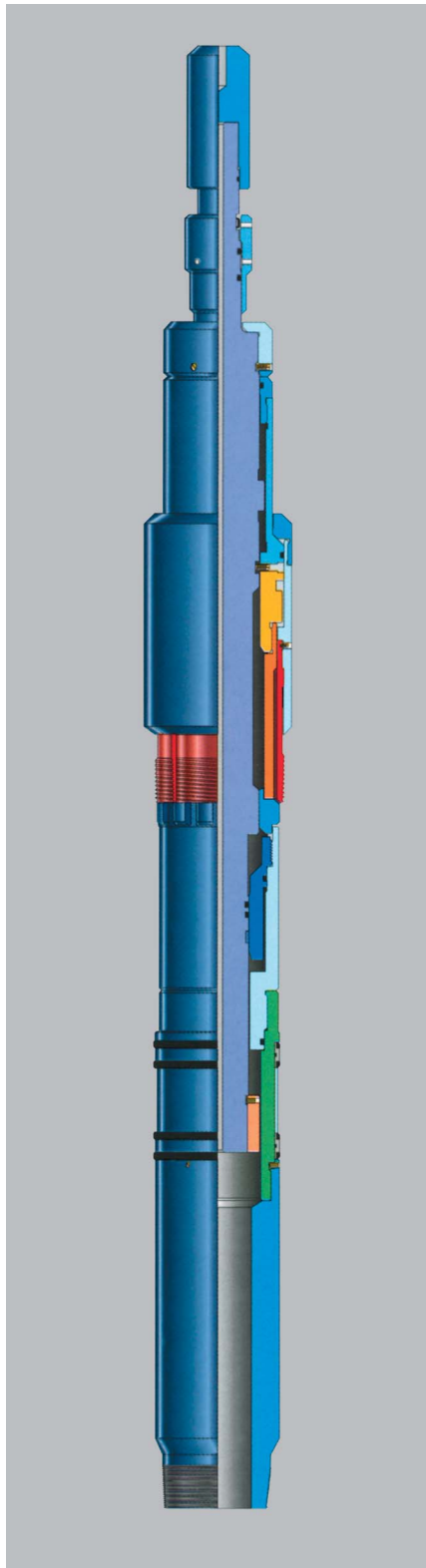
Устройство для установки и извлечения пакерной пробки QUANTUM BA устанавливает и извлекает пакерную пробку QUANTUM BA, используемую в гравийно-фильтровом пакере QUANTUM. Пальцы данного устройства управляют механизмом выравнивания давления пробки BA как при установке, так и при извлечении.

Данное устройство выпускается для пакеров QUANTUM всех размеров и его отличительными особенностями является, во-первых, то, что в процессе извлечения пакерной пробки BA можно проводить циркуляцию и промывку, во-вторых, наличие встроенного фрезеровочного башмака повышает надежность и безопасность процесса извлечения и, в-третьих, при необходимости его можно вращать для того, чтобы освободить пакерную пробку BA.

Устройство для установки и извлечения пробки QUANTUM BA спускает пробку BA в скважину и зацепляется легким (3000-5000 фунтов [1360-2660 кг]) посадочным усилием. Устройство для установки и извлечения освобождает и извлекает пробку посредством зацепления пробки BA усилием 5000-10000 фунтов (2668-4535 кг) и ее вытаскивания с усилием 12000-15000 фунт-сил (5442-6803 кг) и поворотом вправо.



Короткозахватная пакерная пробка QUANTUM с предохранителем оправки



Условия применения

- Многопластовые заканчивания скважин.
- Рассчитаны на температуры до 275° F и давления до 6000 psi (135° C и 414 бар).

Преимущества и особенности

- Конструкция допускает большую гибкость при формировании схем заканчивания скважин.
- Операционная универсальность ускоряет работы по многопластовому заканчиванию скважин и повышает продуктивность путем сведения к минимуму потенциально опасного ухода жидкости в пласт.

Короткозахватная пакерная пробка QUANTUM превращает гравийно-фильтровый пакер QUANTUM во временную мостовую пробку. Это позволяет выполнять над пакером такие работы, как опрессовку, перфорацию или промывку перфорационных отверстий, не воздействуя на продуктивный интервал, находящийся под пакером. Она предназначена для ис-

пользования в таких сложных случаях, как перфорация со сверхвысокой плотностью отверстий и проведение работ по методике STIMPAC.

Пробка защищает полированное отверстие пакера и обслуживает более короткие расстояния между зонами, благодаря своей короткозахватной ловильной шейке. У нее также имеется встроенное устройство выравнивания давления, которое повышает надежность и безопасность при извлечении.

Короткозахватная пробка спускается в скважину и защелкивается в пакере легким (от 3000 до 5000 фунтов [от 1360 до 2660 кг]) посадочным усилием. Чтобы извлечь пробку, в скважину спускается специальное устройство для извлечения и с посадочным усилием 5000-10000 фунтов (2668-4535 кг) соединяется с ней. Затем тяговым усилием 12000-15000 фунт-сил (5442-6803 кг) пробка высвобождается. Если требуется, пробку можно снабдить дублирующим расцепляющим механизмом, срабатывающим при повороте вправо.

Извлекающий инструмент QUANTUM

Условия применения

- Стандартные операции по заканчиванию скважин.

Преимущества и особенности

- Конструкция инструмента повышает безопасность и надежность ствола скважины.

Извлекающий инструмент QUANTUM извлекает гравийно-фильтровый пакер QUANTUM и всю сборку за один рейс и без поворота. Для помощи в извлечении пакера данный прочный инструмент включает в себя встроенный механический яс. Если пакер не освобождается, то после приложения избыточного тягового усилия в 35 000-40 000 фунт-сил (15 873-18 141 кг) вводится в действие яс.

Отличительной особенностью инструмента является наличие дублирующего расцепляющего механизма, срабатывающего при повороте вправо. Данный инструмент выпускается для всех размеров пакера QUANTUM.



Технические параметры извлекающего инструмента QUANTUM

Размер отверстия, дюйм, (мм)	Рабочий предел избыточного усилия, фунт-сил, (кг)
2,688 (68,3)	79 000 (35 827)
3,000 (76,2)	95 000 (43 084)
4,000 и 4,750 (101,6 и 120,7)	190 000 (86 168)
6,000 (152,4)	250 000 (113 379)

Комплект инструментов для установки пакеров II типа серии QUANTUM



Условия применения

- Способы заканчивания скважин без гравийных фильтров.

Преимущества и особенности

- Полностью совместим с модулями POIT и NPS для ускорения операций по заканчиванию скважин.
- Защищает оборудование для заканчивания скважин от всплесков давления при установке пакеров, что повышает простоту, безопасность и надежность выполнения ремонтных работ на скважине.

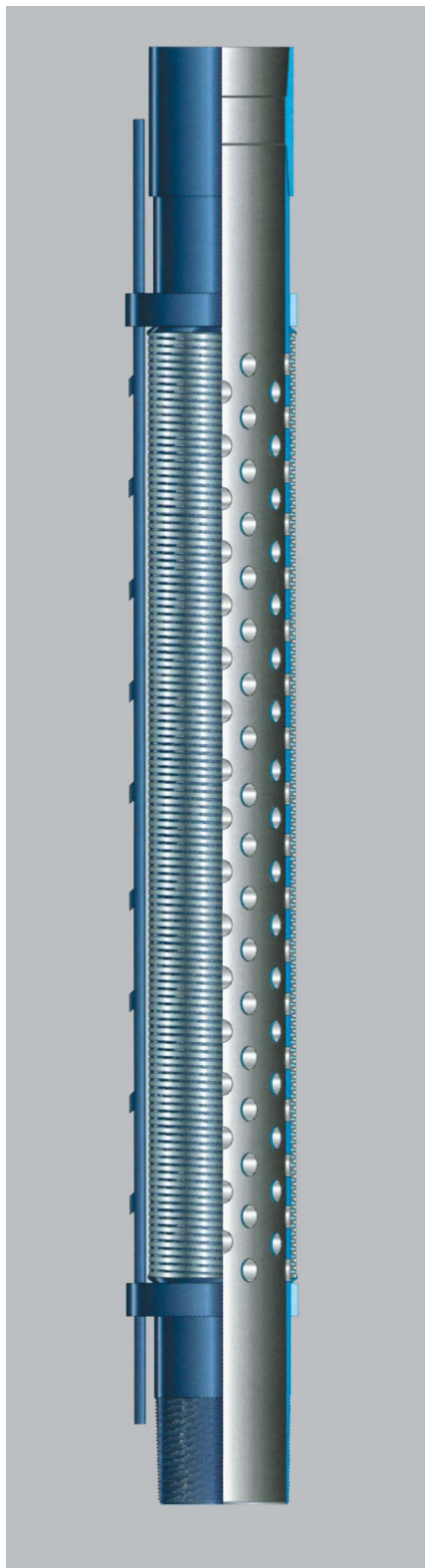
Комплект инструментов для установки пакеров II типа серии QUANTUM предназначен для установки пакеров при заканчивании скважин без применения гравийных фильтров. Его конструкция позволяет рабочей

колонне заполняться по мере опускания в скважину и защищает расположенное ниже пакера оборудование от его установки под воздействием всплесков давления. Данный установочный комплект обладает возможностью полностью испытать установленный пакер и опорожнить рабочую колонну во время ее извлечения.

Установочный комплект позволяет использовать пакер GP серии QUANTUM в качестве извлекаемого, перекрывающего ствол скважины пакера, используемого при заканчивании. Он совместим с инструментами, приводимыми в действие гидравлическим способом, например, с взрывной головкой, и удобен для применения в закрытых системах, расположенных ниже пакера. Он выпускается для скважин диаметром 3,250; 4,000; 4,750 и 6,000 дюймов (82,5; 101,6; 120,6 и 152,4 мм).

Противопесчаные фильтры

Фильтры марки Alternate Path



Условия применения

- Операции с применением гравийных фильтров.

Преимущества и особенности

- Максимально увеличивает успешность работы гравийных фильтров, сводя к минимуму возможность неудачных мер по контролю за пескопроявлением.
- Повышает эффективность эксплуатации в результате уменьшения количества прокачек, выполняемых с целью борьбы с проникновением песка в эксплуатационную колонну.
- Сводит к минимуму возможность закупорки фильтров, устранив необходимость использования фильтров из перво-классных материалов при заканчивании горизонтальных скважин в открытом стволе.

Эффективное и полное размещение гравия играет главную роль в предотвращении поступления песка из пласта и связанного с этим неудачного заканчивания. Обеспечивая избыточное размещение уплотненного гравия вокруг фильтров, противопесчаные фильтры Alternate Path воплощают собой надёжную и гибкую технологию борьбы с проникновением песка.

Фильтры марки Alternate Path способны:

- уменьшить риск повреждения гравийных фильтров
- свести к минимуму время, в течение которого буровая установка занята намывкой гравийного фильтра

- повысить надёжность работы ствола скважины
- увеличить долговечность всей системы вскрытия продуктивного пласта
- максимально увеличить добычу и отдачу пласта из скважин и коллекторов, оборудованных гравийными фильтрами.

Стандартные противопесчаные фильтры представляют собой механический барьер в скважинном оборудовании с гравийным уплотнением, который препятствует попаданию гравия в эксплуатационную колонну вместе с добываемыми нефтью и газом. Гравийные фильтры или фильтры STIMPAC обычно перестают работать, когда в обсадной колонне или в открытом стволе скважины образуется закупорка. Она образуется в месте наибольшего потока из скважины либо в сторону фильтра, либо в сторону пласта. В технологии Alternate Path используются обводные трубы, которые обеспечивают другие пути прохода для пульпы в обход закупорки. Как только закупорка образовалась, выходящая из гравийного фильтра пульпа течет через указанные выше трубы в направлении к любой полости, находящейся ниже или выше закупорки. Это позволяет продолжать намывку гравия до тех пор, пока не будет достигнуто 100-процентное уплотнение гравия в интервале перфорации и заполнения кольцевого затрубного пространства.

В настоящее время выпускаются несколько типов противопесчаных фильтров по технологии Alternate Path.

Технические параметры фильтров AIPAC/AIFRAC

Размер труб* (дюйм)	НД фильтра (дюйм)	Номер труб и ориентация AIPAC**			Номер труб и ориентация AIFRAC***		
		1 эксцент. (дюйм)	2 эксцент. (дюйм)	3 или 4 концентр. (дюйм)	1 эксцентр. (дюйм)	2 эксцентр. (дюйм)	3 концентр. (дюйм)
2 3/8	2,710	3,730	3,92 при 72°	4,440	4,230	4,75 при 73°	5,210
2 7/8	3,220	4,230	4,39 при 62°	4,940	4,720	5,02 при 67°	5,700
3 1/2	3,850	4,790	4,90 при 62°	5,560	5,180	5,43 при 61°	6,220
4	4,350	5,340	5,45 при 62°	6,050	5,800	5,96 при 55°	6,800
4 1/2	4,860	5,850	5,91 при 45°	6,550	6,350	6,49 при 50°	7,290
5	5,360	6,340	6,39 при 42°	7,040	6,800	7,02 при 47°	7,790
5 1/2	5,870	6,850	6,89 при 39°	7,550	7,300	7,39 при 45°	8,290
AIPAC: обходная труба 1/2 x 1 дюйм				AIFRAC: обходная труба 3/4 x 0,5 дюйма			

* Фильтры AIPAC используют для обертывания и изготовления поддерживающих стержней проволоку 90L/90L Vee.

** Фильтры AIFRAC используют проволоку 93H/90A. Марка 93H является домашней проволокой, используемой для обертывания, а 90A является проволокой марки Vee, используемой для изготовления поддерживающих стержней.

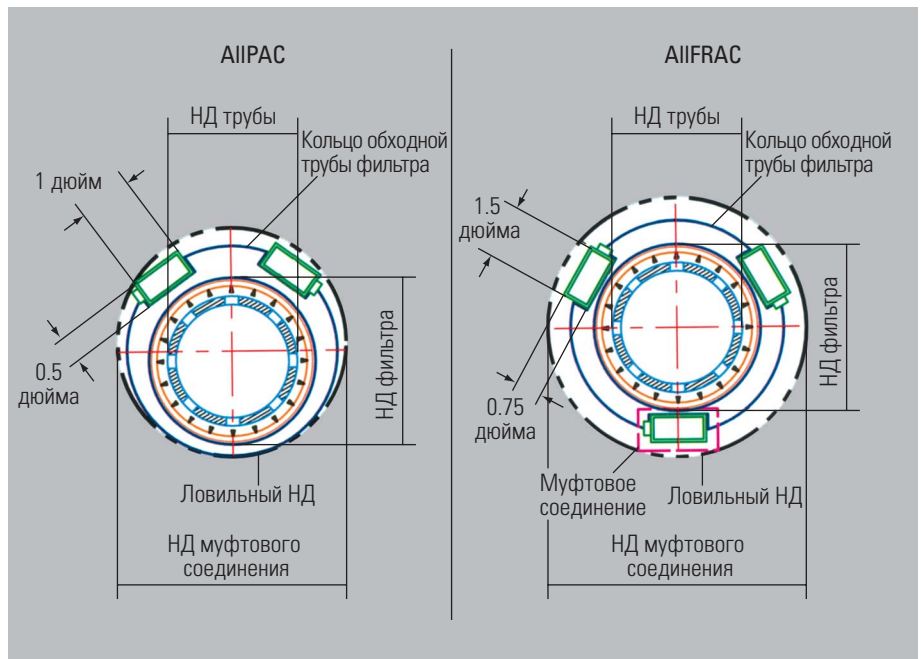
*** Указания по проведению промывки и ловильных работ см. в Tech Alert 98-006.

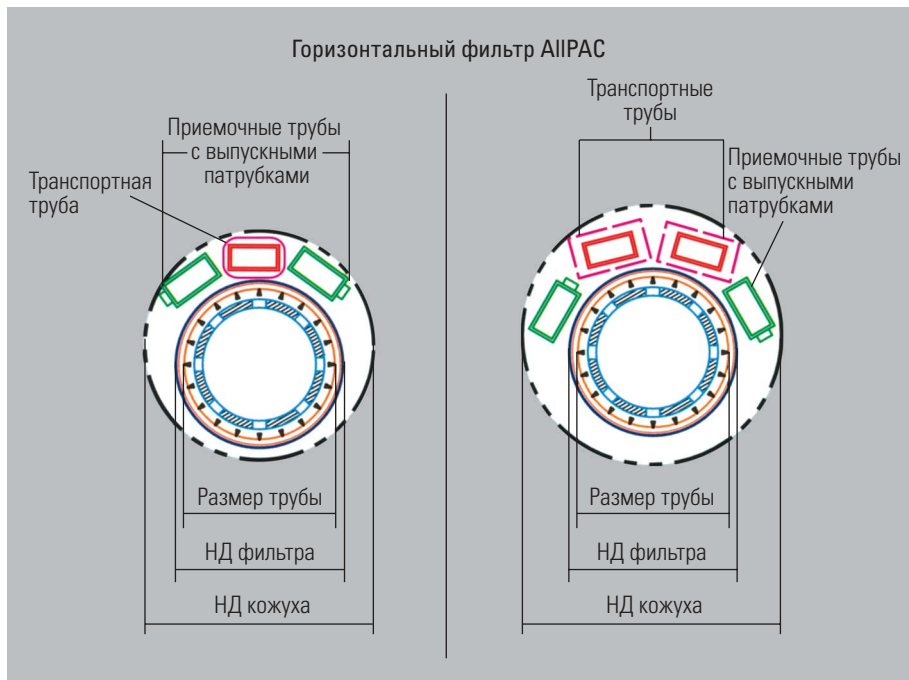
Фильтр AIPAC

Фильтр AIPAC используется при заканчивании с гравийными фильтрами по технологии Alternate Path. Отличительной особенностью данного фильтра является наличие одной или более обходных труб размером 1,000 x 0,500 дюйма (25,4 x 12,7 мм), которые присоединены концентрично или эксцентрично к муфте фильтра и имеют на каждой обходной трубе выпускные патрубки диаметром 0,25 дюйма, расположенные с интервалом в 6 футов (2 м). Фильтр данного типа обычно используется в таких гравийных фильтрах, где гидроразрыв пласта необязателен. Скорость закачки при намывке гравия может достигать 2 баррелей/мин на каждую обходную трубу в зависимости от типа фильтра, пустой длины и типа жидкости –носителя гравия.

Фильтр AIFRAC

Фильтр AIFRAC используется при заканчивании с фильтрами STIMPAC по технологии Alternate Path. Отличительной особенностью данного фильтра является наличие одной или более обходных труб размером 1,500 x 0,750 дюйма (38,1 x 19,0 мм), которые присоединены концентрично или эксцентрично к муфте фильтра и имеют на большей обходной трубе выпускные патрубки диаметром 3/8 дюйма, расположенные с интервалом в 6 футов (2 м). Фильтр данного типа идеален для использования с более производительными фильтрами STIMPAC. Скорость закачки при намывке гравия может достигать 8 баррелей/мин на каждую обходную трубу в зависимости от типа фильтра и пустой длины.





Горизонтальные фильтры АИПАС

Отличительной особенностью горизонтальных фильтров АИПАС является наличие одной или более обходных транспортных труб размером 1,50 x 0,75 дюйма (38,1 x 19,0 мм), прикрепленных эксцентрично к муфте фильтра. Каждая транспортная труба, длиной равной длине фильтра и муфтовых соединений, питает одну или более приемочных труб размером 1,000 x 0,500 дюйма (25,4 x 12,7 мм). Приемочные трубы имеют выпускные патрубки диаметром 0,25 или 3/8 дюйма в зависимости от требований, предъявляемых конкретной обстановкой.

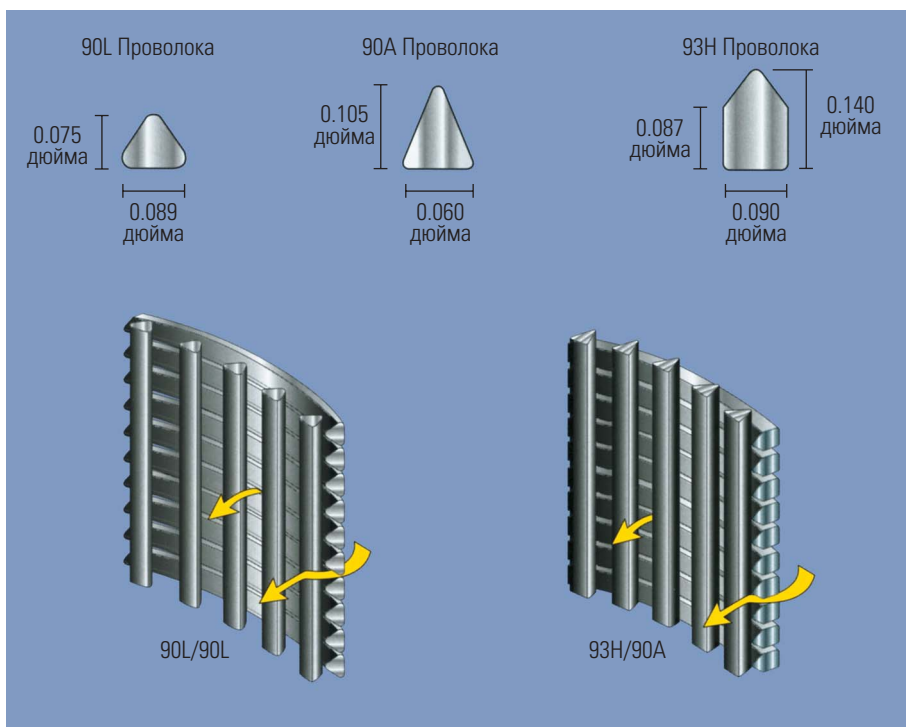
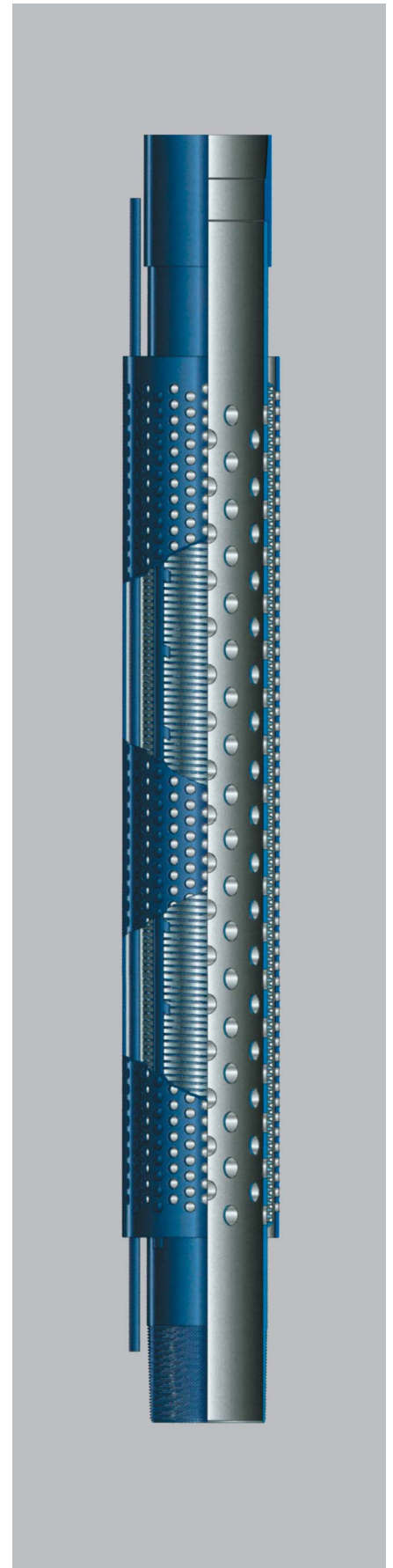
Горизонтальные фильтры АИПАС включают в себя также и защитный кожух. Кожух не только защищает проволоочную навивку гравийного фильтра и обходные трубы во время спуска в скважину, но он также центрирует всю сборку, пользуясь для этого многочисленными центраторами открытого ствола. Фильтр данного типа обычно рекомендуется для использования при заканчивании горизонтальных или сильно искривленных скважин в открытом стволе на интервалах больших 250 футов (76 метров).

Технические параметры горизонтального эксцентричного фильтра для открытого ствола

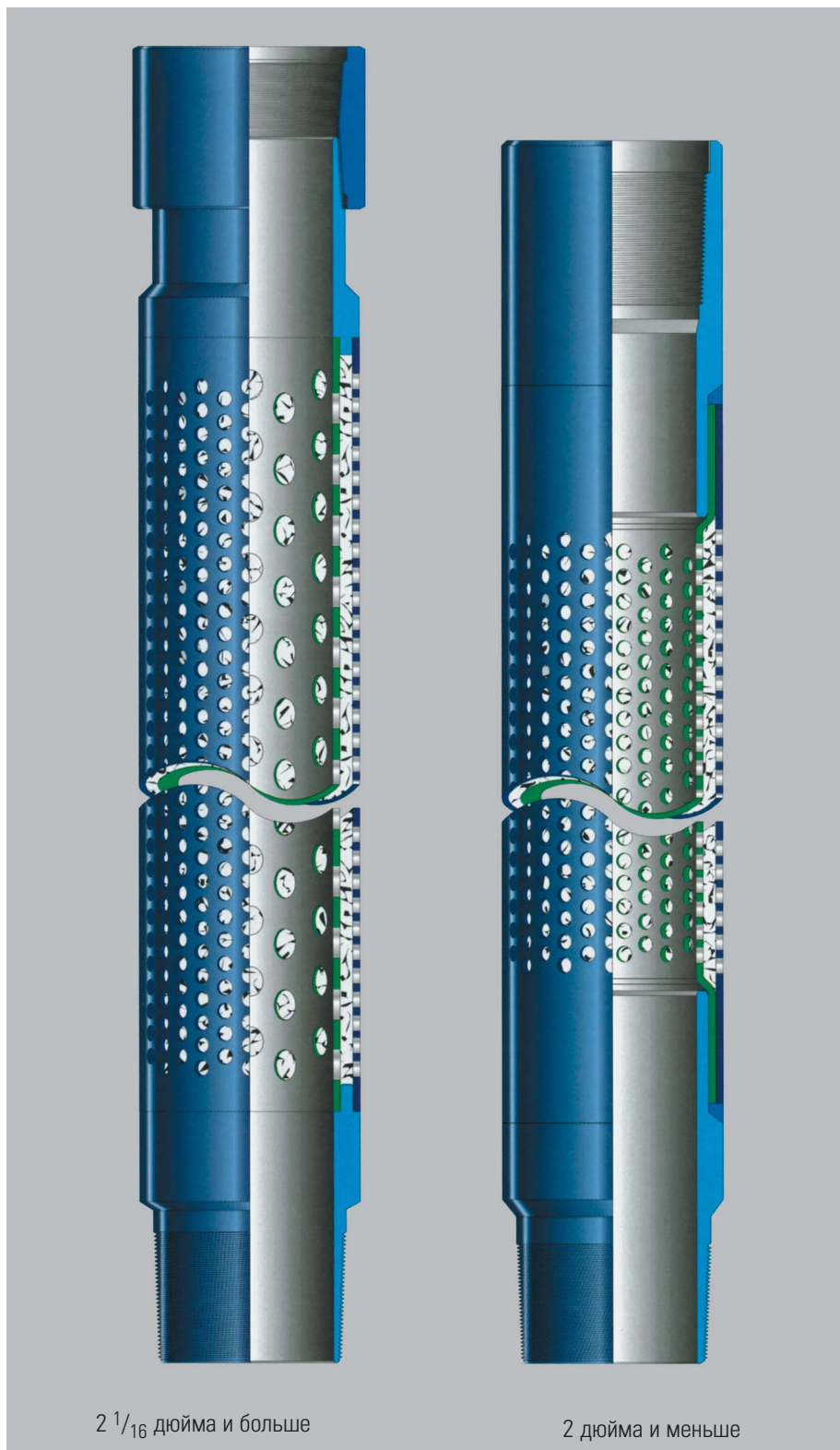
Размер трубы (дюйм)	НД фильтра (дюйм)	НД изделия (дюйм) (1 большая труба x 2 малых приемочных трубы)	НД изделия (дюйм) (2 больших трубы x 2 малых приемочных трубы)
2 3/8	2,710	4,740	5,150
2 7/8	3,220	5,040	5,510
3 1/2	3,850	5,550	5,980
4	4,350	6,040	6,320
4 1/2	4,860	6,530	6,660
5	5,360	7,020	7,140
5 1/2	5,870	7,530	7,620

Примечание: Для всех размеров горизонтальных эксцентричных фильтров для открытого ствола используются синхронные соединения SLHT-S, поставляемые фирмой Hunting Oilfield Services. Синхронное соединение позволяет производить сборку на заранее обусловленном месте, что важно для центровки транспортных труб. Значения минимального и максимального крутящего момента, а также максимальное расчетное значение изгиба, определены исходя из веса и класса основной трубы и их можно найти в соответствующих таблицах данных фирмы Hunting.

В горизонтальных эксцентричных фильтрах для открытого ствола используется проволока марки 90L/90L Vee как для навивания фильтра, так и для изготовления опорных стержней.



Гравийные фильтры MeshRite



Условия применения

- Скважины с коротким радиусом, водяные и с тяжелой нефтью.
- Скважины, требующие принятия мер по их защите от попадания песка.
- Термальные скважины и скважины с гравитационным режимом пласта, в которых применяется подогрев паром.
- Коллекторы с плохой сортировкой по размерам зерен.
- Коллекторы с вязкой нефтью.
- Подземные хранилища нефти и газа.
- Заканчивание в открытом стволе скважины.
- Восстановление противопесчаных свойств через НКТ.

Преимущества и особенности

- Большая площадь открытости фильтра (92 процента) максимально увеличивает мощность притока и дебиты скважин.
- Минимальная склонность к закупориванию увеличивает надежность фильтра в работе и долговечность заканчивания.
- Гибкость в выборе схем обработки обеспечивает экономичность мер по предотвращению попадания песка в эксплуатационную колонну.
- Прочная, устойчивая к поломкам конструкция фильтров упрощает проведение работ по заканчиванию скважин.
- Уменьшенный перепад давления на фильтре уменьшает тяжесть проблем, связанных с эрозией его поверхности.

Фильтры марки MeshRite* представляют собой уникальную патентованную технологию борьбы с проникновением песка в НКТ, которая имеет конкурентоспособную цену и превосходит по своему качеству традиционные способы борьбы с песком. Разработанная после обширных научных исследований и опробования в скважинных условиях, технология MeshRite полностью совместима со всеми видами противопесчаного оборудования, включая гравийные фильтры, оборудование STIM-PAC, горизонтальные гравийные фильтры, устройство автономных фильтров, борьба с песком через НКТ и при многопластовом заканчивании.

Фильтры MeshRite позволяют вести эксплуатацию при минимальных перепадах

дах давления и задерживают большую часть песка, содержащегося в коллекторах среднего и высокого качества (D50 > 80) со средней степенью неоднородности (D40/D90 < 10). Эти фильтры также обладают исключительно высокой проницаемостью, которая изменяется от 1500 D при пробной эксплуатации до 700 D после установки, освоения скважины и обычного закупоривания. Пробная пористость в 85-95% делает фильтры MeshRite проверенным и экономичным техническим решением проблемы борьбы с проникновением твердых частиц в скважину.

Фильтры MeshRite обладают проницаемостью, превышающей в 100 раз проницаемость обычных продуктивных пластов. Это обстоятельство вкупе с широким распределением пор по своим размерам, объясняет отличную способность данных фильтров задерживать песок. Перфорированная основная труба заворачивается в специальное ячеистое волокно из нержавеющей стали. Это волокно спрессовано таким образом, что образуются угловатые трехмерные поры, размер которых изме-

няется от 15 до 600 микрон. Указанная ячеистая структура максимально увеличивает пористость внутри фильтра. Перфорированная оболочка защищает данный элемент фильтра и придает ему структурную прочность при использовании фильтров как в вертикальных, так и в горизонтальных скважинах. Фильтры MeshRite надежно задерживают частицы, размер которых меняется в широком диапазоне, и поэтому нет необходимости создавать фильтры различных размеров.

На механизм фильтрации частиц MeshRite не влияют изгибающие или какие-либо другие усилия, иногда возникающие во время установки фильтров в горизонтальных или короткого радиуса скважинах. Точно так же, на механизм фильтрации частиц не влияют пар и жар, что делает их идеальными для использования в термальных скважинах.

В наличии имеется весь диапазон длин, включая фильтровые секции длиной 10, 20 и 30 футов (3, 6 и 9 м) на трубах комплектов 1, 2 и 3, а также для работ, производимых через НКТ.

Технические параметры фильтров MeshRite

Размер, дюйм	Внутренняя перфорированная труба								Фильтр Открытая площ. (%)	Внешняя оболочка			
	ВД трубы, дюйм	НД трубы, дюйм	Вес фунт/фут	Тип резьбы	НД муфты, дюйм	Число отв. на фут	Диаметр отв., дюйм	Площадь отв. дюйм ² /фут		НД, дюйм	Число отв. на фут	Диаметр отв., дюйм	Площадь отв., дюйм ² /фут
3/4	0,824	1,050	0,65	NPT	1,313	74	0,250	3,632	92	1,05	443	0,25	21,746
1	0,985	1,614	0,85	NPT	1,614	63	0,313	4,832	92	1,61	510	0,25	25,035
1 1/4	1,246	1,865	0,88	NPT	1,865	74	0,313	5,676	92	1,87	599	0,25	29,403
1 1/2	1,496	2,126	1,20	NPT	2,126	86	0,313	6,596	92	2,13	661	0,25	32,447
2	2,001	2,630	1,25	NPT	2,630	86	0,313	6,596	92	2,63	690	0,25	33,688
2 1/16	1,751	2,063	3,25	NU 10rd	2,500	87	0,313	6,673	92	2,80	703	0,25	34,508
2 3/8	1,995	2,375	4,6	NU 10rd	2,875	98	0,375	10,824	92	3,00	783	0,25	38,435
2 7/8	2,441	2,875	6,4	NU 10rd	3,500	110	0,375	12,149	92	3,60	911	0,25	44,719
3 1/2	2,992	3,500	9,2	NU 10rd	4,250	111	0,500	21,795	92	4,20	1071	0,25	52,573
4	3,548	4,000	9,5	NU 8rd	4,750	122	0,500	23,955	92	4,70	1199	0,25	58,856
4 1/2	4,000	4,500	11,6	STC/LTC	5,000	146	0,500	28,667	92	5,20	1327	0,25	65,139
5	4,494	5,000	13	STC/LTC	5,563	158	0,500	31,023	92	5,70	1455	0,25	71,422
5 1/2	5,012	5,500	14	STC/LTC	6,050	172	0,500	33,772	92	6,20	1583	0,25	77,705
6 5/8	5,921	6,625	24	STC/LTC	7,390	182	0,500	35,736	92	7,30	1872	0,25	91,892
7	6,366	7,000	23	STC/LTC	7,656	196	0,500	38,485	92	7,70	1968	0,25	96,604
7 5/8	6,969	7,625	26,4	STC/LTC	8,500	204	0,500	40,055	92	8,30	2128	0,25	104,458
8 5/8	7,921	8,625	32	STC/LTC	9,625	238	0,500	46,731	92	8,30	2640	0,25	129,591
9 5/8	8,921	9,625	36	STC/LTC	10,625	264	0,500	51,836	92	10,30	2640	0,25	129,591

Сервисный инструмент
QUANTUM

Стандартный сервисный инструмент QUANTUM



Условия применения

- Стандартный сервисный инструмент рассчитан на давления до 6000 psi (413 бар), по заказу может быть изготовлен инструмент, рассчитанный на давления до 8000 psi (551 бар).
- Идеален для глубоких, искривленных и горизонтальных скважин.

Преимущества и особенности

- Не требуется вращений — все операции совершаются подачей давления и вертикальными перемещениями.
- Наличие механизма определения местоположения делает данную систему идеальной для использования в глубоких, искривленных и горизонтальных скважинах.
- Длинноходовая индексация позволяет производить максимум изменений, не уходя от желаемого положения.

Стандартный сервисный инструмент QUANTUM представляет собой основу системы контроля пескопроявления Шлюмберге. Этот простой, но универсальный инструмент способствует надежному заканчиванию скважин при вскрытии песчаных коллекторов. Его гибкая конструкция и наличие специальных модулей позволяют легко создавать самые разнообразные модификации, согласованные с такими системами, как QUANTUM PERFPAC, STIMPAC и MudSOLV, а также использоваться при заканчивании горизонтальных скважин.

В сервисном инструменте QUANTUM используются многочисленные уплотнительные устройства, которые создают надежную изоляцию при выполнении всех операций. Он обеспечивает большие поперечные сечения потока и, соответственно, большие скорости потока, изменяющиеся

от 15 баррелей/мин для 5-дюймовой системы до более чем 30 баррелей/мин для системы размером 9 5/8 дюйма.

В зависимости от характера флюидов на забое и температуры, инструмент изготавливается с формованными уплотнениями и кольцами из нитрила или Витона. Он выпускается на заказ с корпусом UniPort для работы в сверхтяжелых условиях поступлением песка и при больших объемах расклинивающего агента в жидкости гидроразрыва, а также с плавающим адаптером для работы на морских полупогружных буровых установках.

Этот инструмент выпускается также с модулями, чувствительными к отсутствию давления, для соблюдения требований, предъявляемых к промывке и целостности давления. Сам инструмент не реагирует на низкие давления на забое, так как обратный клапан установлен под седлом шара.

Так как инструмент управляется гидравлическим способом, чтобы установить или освободить пакер, вращения не требуется, но возможность поворота оставлена в качестве дублирующего механизма освобождения.

Он устанавливается на место посредством вертикального перемещения рабочей колонны, чем обеспечивается сжатие (без возвратов), циркуляция (верхняя и нижняя) и обратная циркуляция. Конусный фиксатор обеспечивает точное определение того, в каком из положений находится сервисный инструмент, т.е. в положении верхней, нижней или обратной циркуляции.

Инструмент механически заблокирован с пакером, чтобы можно было производить поворот системы вправо при прохождении зауженных мест при спуске в скважину без опасности отсоединения инструмента от пакера. Указанная блокировка устраняется при установке пакера на место.

Управляемый давлением ИЗОЛЯЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Условия применения

- Изоляция пакера в процессе проведения работ в скважине.
- Производится для обсадных труб диаметром 7 дюймов и более.
- Рассчитан на перепады давления между НКТ и затрубным пространством до 5000 psi (345 бар).
- Применяется при работах по методике QUANTUM PERFPAC.

Преимущества и особенности

- Полный контроль над скважиной без ущерба для целостности пакера.

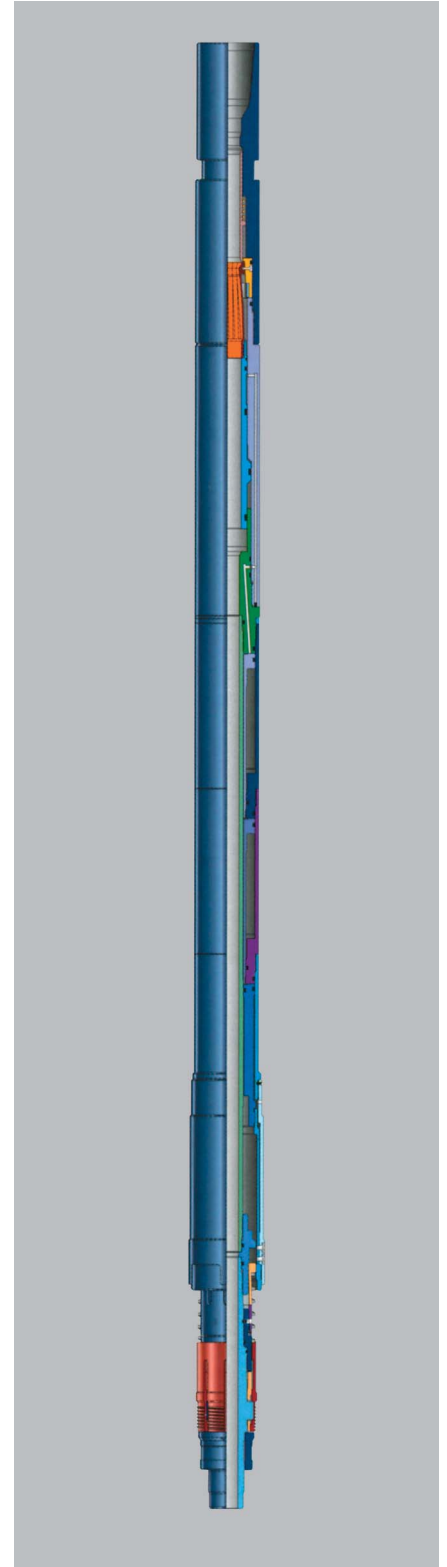
Управляемый давлением изоляционный инструмент (POIT) полностью изолирует механизм установки и освобождения пакера QUANTUM при проведении работ в скважине. Если он спускается вместе со стандартным сервисным инструментом QUANTUM, то предотвращает преждевременную установку пакера, которая может быть вызвана сотрясением при выстреле перфоратора,

импульсом давления или какими-либо операциями по управлению скважиной.

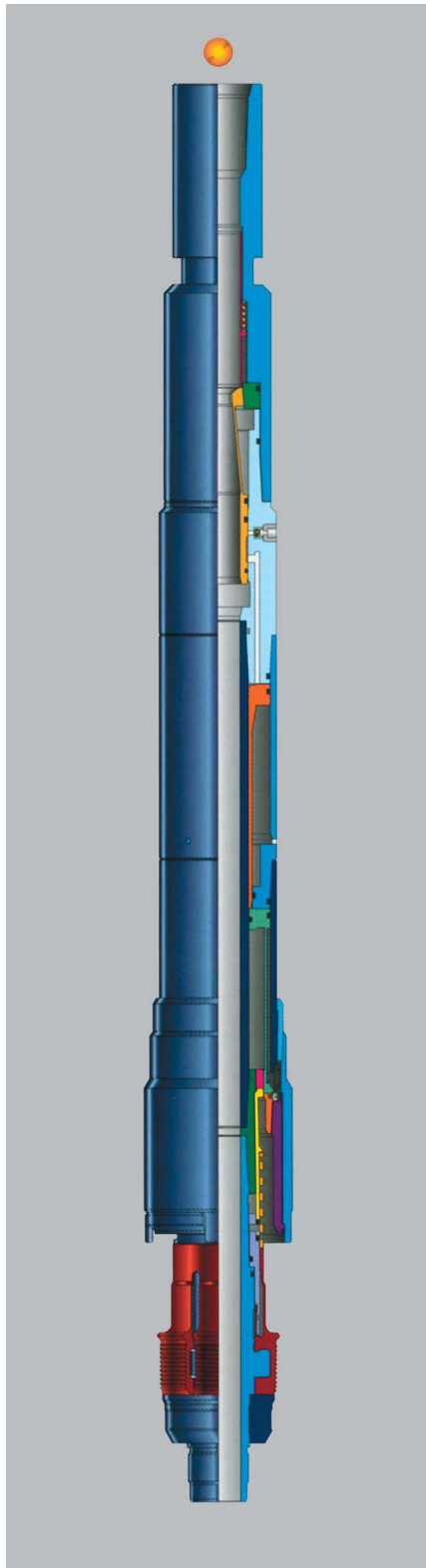
Если требуется проталкивание, инструмент позволяет сохранить полный контроль над скважиной без ущерба для целостности пакера.

Отключение инструмента POIT производится давлением в затрубном пространстве, которое поддается легкой регулировке в соответствии с рабочими требованиями. При отключенном инструменте пакер QUANTUM устанавливается в соответствии со стандартными процедурами.

Инструмент POIT снова приводится в действие путем разрыва шайбы под воздействием давления в затрубном пространстве. Можно также бросить внутрь пробку или шар, чтобы задействовать инструмент механическим способом и начать установку пакера. Инструмент приобретает способность к гидравлическому способу освобождения только после того, как началась выполняться последовательность операций по установке пакера.



Модуль, чувствительный к отсутствию давления



Условия применения

- Предназначен для использования при промывочных работах.
- Выпускается для систем размером 7,000 x 4,000 дюймов и больше.
- Способен выдерживать перепад давления между НКТ и затрубным пространством в 5000 psi (345 бар).

Преимущества и особенности

- Простое превращение в стандартный сервисный инструмент облегчает работу.
- Конструкция препятствует освобождению сервисного инструмента гидравлическим способом до тех пор, пока не начнется выполняться последовательность работ по установке пакера.
- Простая процедура отключения позволяет данному модулю действовать в качестве стандартного сервисного инструмента QUANTUM.

Чувствительный к отсутствию давления (NPS) модуль отключает установочный механизм сервисного инструмента во время его спуска в скважину, оборудованную гравийным фильтром. Дополнение стандартного сервисного инструмента QUANTUM данным модулем позволяет производить операции по промывке скважины, изолировав установочные плунжеры и не допустив преждевременной установки пакера QUANTUM.

Модуль NPS позволяет промывать противопесчаное оборудование прямо на месте. Отличительными особенностями модуля являются полное открытие отверстия и скорости прокачки, достигающие 10 баррелей/мин. Бросив вниз установочный шар или пробку, можно лишить модуль чувствительности к отсутствию давления.

Когда пакер установлен, модуль превращается в стандартный инструмент QUANTUM, обладающий всеми стандартными свойствами.

Промывочный клапан без поршневого эффекта

Условия применения

- Работы по заканчиванию скважин в песчаных коллекторах или в открытом стволе горизонтальных скважин.

Преимущества и особенности

- Повышает безопасность работ и уменьшает риск.
- Повышает продуктивность скважин и сводит к минимуму поглощение путем поддержания полного гидростатического давления столба жидкости в скважине на фильтрационную корку на стенках скважины в течение всего времени проведения работ по заканчиванию с применением мер контроля пескопроявления в эксплуатационную колонну.
- Снижает стоимость работ по заканчиванию, благодаря сведению к минимуму времени, затрачиваемому на предотвращение фильтрации жидкости в пласт.

Промывочный клапан без поршневого эффекта дополняет любой сервисный инструмент QUANTUM и тем самым гарантирует, что скважинная жидкость оказывает гидростатическое давление ниже пакера QUANTUM. Это обстоятельство важно в тех случаях, когда при заканчивании используется оборудование контроля пескопроявления или когда горизонтальные скважины заканчиваются в открытом стволе, так как в таких случаях эффективность борьбы с поглощениями целиком зависит от тонкой непроницаемой фильтрационной корки.

Промывочный клапан без поршневого эффекта уменьшает вероятность фильтрации жидкости в пласт вызванного поршневым эффектом в процессе выполнения работ по контролю за пескопроявлением а также сводит к минимуму беспокойство относительно контроля над скважиной, вызванное преждевременной потерей фильтрационной корки при заканчивании в открытом стволе с применением оборудования контроля за пескопроявлением.

Данный клапан, разработанный корпорацией Шлюмберге, входит в состав комплекта сервисного инструмента и делает возможными неограниченные перемещения последнего. Клапан позволяет использовать гидростатическое давление для установки пакера гравийного фильтра и даже для смены его местоположения.

Клапан полностью совместим со всей линией пакеров и модулей сервисных инструментов QUANTUM.



Установочный инструмент со сквозным отверстием



Условия применения

- Прямые замеры давления в кольцевом пространстве во время проведения гидроразрыва пласта или создания гравийного фильтра.

Преимущества и особенности

- Высокая несущая способность при установке позволяет особо не беспокоиться относительно возможного превышения нагрузки.
- Простой способ перевода инструмента в положение сжатия, прямой и обратной циркуляции путем создания нагрузки на пакер.

Установочный инструмент со сквозным отверстием (FBSD) из ряда сервисного инструмента QUANTUM обеспечивает получение прямых замеров давления в кольцевом пространстве в режиме реального времени во время проведения гидроразрыва пласта, создания гравийных фильтров и принятия мер по борьбе с проникновением песка в эксплуатационную колонну.

Он совместим с однорейсовыми системами QUANTUM Express и TCP/GP.

В данном инструменте, учитывая низкие забойные давления, используется не обратный, а шаровой клапан со сквозным отверстием. Проверенная конструкция шарового клапана гарантирует, что все положения, т.е. сжатия, прямой и обратной циркуляции, могут быть приняты без ущерба для стандартного вида работ. Инструмент позволяет производить установку и использовать более короткие комплекты, в то время как он оставляет перепускное отверстие в рабочем положении по отношению к продолжению гравийного фильтра.

Инструмент FBSD снижает вероятность прихвата и исключает незапланированные перемещения инструмента при проведении крупных высокоскоростных обработок с целью предотвращения проникновения песка. Он предназначен для создания полной изоляции от продуктивного пласта при обратной циркуляции и для обеспечения циркуляции вниз через рабочую колонну, когда он находится в положении прямой циркуляции.

Установочный инструмент со сквозным отверстием

Размер отверстия пакера в дюймах, (мм)	4.000 (101.6)	4.750 (120.7)	6.000 (152.4)
Диаметр отверстия сальника в дюймах, (мм)	4.000 (101.6)	4.750 (120.7)	6.000 (152.4)
Максимальный наружный диаметр в дюймах, (мм)	3.970 (100.9)	4.720 (120.7)	5.960 (151.4)
Температура в °F (°C)	250° – 350° (121° – 177°)	250° – 350° (121° – 177°)	250° – 350° (121° – 177°)
Давление в фунтах на кв. дюйм, (барах)	6,000 – 10,000 (414 – 690)	6,000 – 10,000 (414 – 690)	6,000 – 10,000 (414 – 690)
Предел прочности на разрыв в фунт-силах, (кг)	200,000 (90,703)	200,000 (90,703)	200,000 (90,703)
Максимальный ВД всего инструмента в дюймах, (мм)	1.500 (38.1)	1.850 (47.0)	2.250 (57.2)
Максимальная установочная нагрузка в фунтах, (кг)	100,000 (45,351)	150,000 (68,027)	150,000 (68,027)

Установочный инструмент с вращающимся диском

Условия применения

- Прямые замеры давления в кольцевом пространстве во время проведения гидроразрыва пласта или создания гравийного фильтра.

Преимущества и особенности

- Высокая несущая способность при установке позволяет особо не беспокоиться относительно возможного превышения нагрузки.
- Простой способ перевода инструмента в положения сжатия, прямой и обратной циркуляции путем создания нагрузки на пакер.

Установочный инструмент с вращающимся диском из ряда сервисного инструмента QUANTUM обеспечивает получение прямых замеров давления в кольцевом пространстве в режиме реального времени во время проведения гидроразрыва пласта, создания гравийных фильтров и принятия мер по борьбе с проникновением песка в эксплуатационную колонну.

Данный установочный инструмент подобен инструменту FBSD за исключением того, что в нем, с учетом низких забойных

давлений, используется не обратный или шаровой клапан, а вращающийся диск. Проверенная конструкция шарового клапана гарантирует, что все положения, т.е. сжатия, прямой и обратной циркуляции, могут быть приняты без ущерба для стандартного вида работ. Инструмент позволяет производить установку и использовать более короткие комплекты, в то время как он оставляет перепускное отверстие в рабочем положении по отношению к продолжению гравийного фильтра.

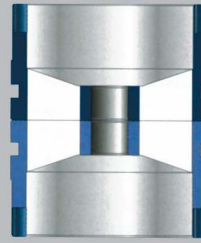
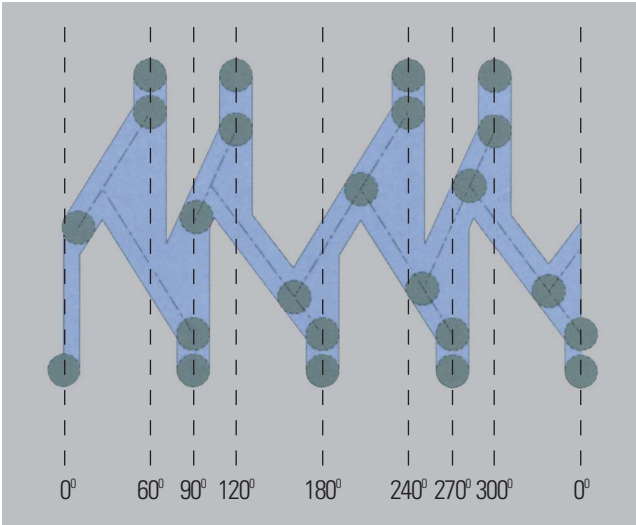
Данный установочный инструмент снижает вероятность прихвата и исключает незапланированные перемещения инструмента при проведении крупных высокоскоростных обработок с целью предотвращения проникновения песка. Установочный инструмент обеспечивает полную изоляцию от продуктивного пласта при обратной циркуляции и циркуляцию вниз через рабочую колонну или кольцевое пространство, когда он находится в положении прямой циркуляции.

Высокая нагрузочная способность при установке сводит к минимуму беспокойство относительно возможного превышения нагрузки.

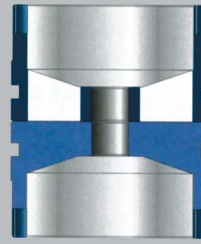


Технические данные установочного инструмента с вращающимся диском

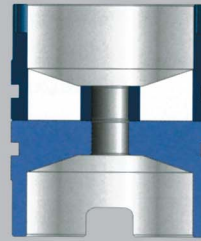
Размер отверстия пакера в дюймах, (мм)	4.000 (101.6)	4.750 (120.7)
Диаметр отверстия сальника в дюймах, (мм)	4.000 (101.6)	4.750 (120.7)
Максимальный наружный диаметр в дюймах, (мм)	3.970 (100.9)	4.720 (119.9)
Температура в °F (°C)	250 (121)	250 (121)
Давление в фунтах на кв. дюйм, (бар)	6,000 (414)	6,000 (414)
Предел прочности на разрыв в фунт-силах, (кг)	200,000 (90,703)	200,000 (90,703)
Максимальная установочная нагрузка в фунтах, (кг)	100,000 (45,351)	150,000 (45,351)



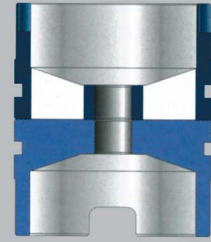
0°
Спуск, открыт



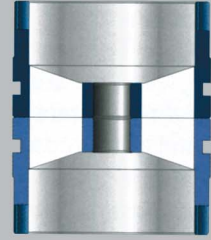
60°
Первая небольшая
натяжка инструмента,
обратная циркуляция



90°
Первая установочная
нагрузка,
положение сжатия



120°
Вторая небольшая
натяжка инструмента,
обратная циркуляция



180°
Вторая установочная
нагрузка,
прямая циркуляция

Модуль промывки горизонтальных скважин

Условия применения

- Работа в открытом стволе или в горизонтальных скважинах.
- Температуры от 250°F до 350°F (от 121°C до 177°C).
- Давления от 6000 до 10 000 фунтов/дюйм² (от 414 до 690 бар).

Преимущества и особенности

- Инструмент выпускается для отверстия пакера 4,000 дюйма и более.
- Простота и универсальность повышают производительность и эффективность.

Модуль промывки горизонтальных скважин (HWD) превращает стандартный сервисный инструмент QUANTUM в прибор, который направляет поток жидкости через перепускное отверстие, далее поток направляется вниз через промывочную колонну и выходит из промывочного башмака. Во время проведения промывки перепускное отверстие и реверсивный (срабатывающий на низкие забойные давления) обратный клапан отключаются.

Модуль HWD обычно спускается в скважину вместе с модулем NPS и его прочная конструкция позволяет проводить все виды обработок с целью предотвращения проникновения песка в эксплуатационную колонну. Универсальность модуля позволяет смещать экранирующий наполнитель открытого ствола скважины перед установкой пакера QUANTUM и затем проводить обработку с целью борьбы с песком.

После завершения промывки модуль HWD преобразуется в стандартное отверстие гравийного фильтра, включая реверсивный (срабатывающий на низкие давления на забое) обратный клапан. Стоит только сбросить один шар или пробку и модуль превращается из промывочного устройства в стандартный сервисный инструмент.

Отличительной особенностью модуля HWD является то, что он придает делу проектирования схем заканчивания скважин большую гибкость, не нанося ущерба выполнению необходимых требований в отношении очистки вскрытой поверхности забоя и стенок скважины в песчаном пласте.



Шаровой клапан MudSOLV



Условия применения

- Горизонтальные и вертикальные скважины, заканчивания с гравийными фильтрами в открытом стволе.
- Удобен для применения в плавающих резервуарах.
- Температуры до 350°F (177°C).
- Давления до 10 000 фунтов/дюйм² (690 бар).

Преимущества и особенности

- Рециркулирующий шаровой клапан экономит время буровой установки и деньги в результате уменьшения числа спуско-подъемов в одной скважине на один и более.
- Новаторская методика размещения с помощью шарового клапана MudSOLV обеспечивает хороший охват продуктивных интервалов.
- Комплексное проектирование работ по борьбе с песком, буровых растворов и операций по очистке фильтрационных корок приводит к разработке схем обработки отдельных скважин с учетом требований заказчика и к снижению рисков для здоровья, безопасности труда и экологии.

Шаровой клапан MudSOLV Шлюмберге выполняет за один рейс много операций, связанных с гравийными фильтрами в открытом стволе скважины. Система способствует надлежащему устранению фильтрационной корки со стенок скважины, проведению соответствующей обработки с целью борьбы с песком и последующему размещению гравия по завершении работ. В отличие от традиционных инструментов, шаровой клапан MudSOLV выполняет указанные выше работы в течение одного рейса.

Путем проведения промывки до низа комплекта оборудования по борьбе с песком как перед прокачкой гравийной пульпы, так и после нее, шаровой клапан MudSOLV увеличивает гибкость при проведении работ и экономит время использования буровой установки.