

# Пакеры



Пакеры компании Schlumberger установлены в сложных системах заканчиваний скважин во всем мире. Наша компания обладает проверенной репутацией новаторства, качества, надежности, универсальности и поддержки своих изделий. Наши пакеры обеспечат надежность и долговечность заканчиваний скважин и общий успех вашего проекта.

## Ассортимент пакеров компании Schlumberger

- Пакер ХНР
- Многопортовый пакер ХМР MultiPort
- Пакер МРР
- Пакер QUANTUM MAX
- Пакер NIS
- Пакер HSP-1

[www.slb.com/completions](http://www.slb.com/completions)



## Пакеры

Ключевой компонент заканчивания скважин



# Пакеры



**В основе каждого заканчивания лежит, по крайней мере, один пакер. От этого пакера зависят техническое состояние, долговечность и общий успех заканчивания.**

Пакеры поддерживают вес насоснокомпрессорных труб и служат основным барьером между коллектором и поверхностью. Они играют главную роль в обеспечении всех элементов системы заканчивания. Правильный выбор пакера исключает нарушения целостности скважины и связанные с ними потери добычи.

Выбирая пакер компании Schlumberger, вы получаете специализированную пакерную систему и обязательство нашей группы управления проектами предоставить лучшую в своем классе пакерную систему. Как и в случае других продуктов и услуг компании Schlumberger, вы пользуетесь опытом, квалификацией и поддержкой персонала Schlumberger, а также качеством и надежностью, которыми обладают все наши изделия. Поскольку пакер играет главную роль в любом заканчивании скважины, ценность ваших активов будет защищена на протяжении всего срока службы скважины.

# Обеспечивая целостность заканчивания



## Высококачественные пакеры компании Schlumberger:

- Соответствующий классу V0 стандарта ISO 14310 пакер для гравийной набивки
- Соответствующий классу V0 стандарта ISO 14310 пакер, сертифицированный до 40°F
- Соответствующий классу V0 стандарта ISO 14310 пакер 10-3/4 дюйма
- Извлекаемый пакер 10-3/4 дюйма T 6,75 дюйма ВД с уплотняемым каналом большого диаметра
- Гидростатически устанавливаемый пакер 10-3/4 дюйма T 7 дюймов ВД с каналом большого диаметра
- Устанавливаемый с поверхности пакер с линиями управления

## Ключевые преимущества компании Schlumberger:

- Новейшая технология клиньев и конуса обеспечивает лучшие в своем классе номинальную нагрузку пакера и надежность извлечения
- Независимые механизмы клиньев и установки уплотнительного элемента
- Уплотнительный элемент установлен над клиньями
- Соответствие классу V0 и 100%-ное объемное сканирование уплотнительных элементов серии «X»

## КРАЕУГОЛЬНЫЙ КАМЕНЬ ЗАКАНЧИВАНИЯ

Пакеры и вспомогательное оборудование для пакеров компании Schlumberger разрабатываются на протяжении многих лет исследований, испытаний и применения. Наши пакеры постоянно совершенствуются, чтобы соответствовать потребностям отрасли. Они разработаны и сконфигурированы для работы во всем диапазоне давления и температуры, а часто также для особых скважинных или пластовых условий.

### Развивая новые технологии

Технологический центр заканчивания скважин компании Schlumberger, расположенный в Техасе, специализируется на разработке новых продуктов, экологическом инжиниринге коммерческих продуктов, разработке проектов быстрого реагирования для удовлетворения особых требований и испытаниях на надежность в модельных скважинных условиях. В атмосфере сотрудничества и новаторства инженеры с широким образованием, технической подготовкой,

высокой квалификацией и большим практическим опытом разрабатывают новые технологии пакеров и непосредственно относящихся к ним продуктов и услуг.

### Тестирование с превышением стандарта ISO

Компания Schlumberger строго придерживается стандарта ISO 14310, определяющего классы сертификации конструкции пакеров. Новые пакеры компании Schlumberger спроектированы и испытаны в соответствии с этим стандартом; конструкция всех существующих пакеров постоянно пересматривается и испытывается. Все улучшенные пакеры компании Schlumberger соответствуют классу V0 — наиболее строгой программе сертификации. Конструкция новых пакеров должна соответствовать, как минимум, стандарту V3 — наиболее строгому стандарту в отношении тестирования в жидкой среде.

Помимо испытаний по стандарту ISO, пакеры компании Schlumberger подвергаются приемосдаточным испытаниям,

включающим испытания на вибрацию и на удар, стандартным проточным испытаниям, испытаниям на истирание и функциональным испытаниям до разрушения. Все уплотнительные элементы серии X проходят 100%-ное объемное сканирование. Результаты испытаний предоставляются по запросу.

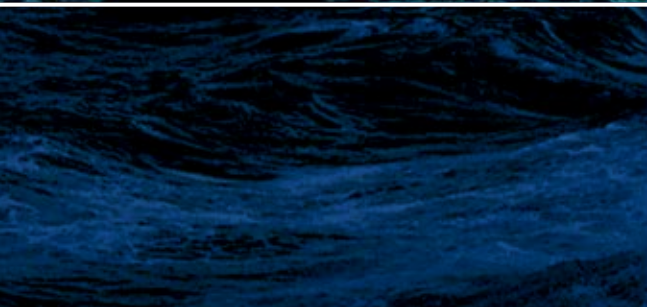
### Определение эксплуатационных параметров

Подбор самого лучшего пакера для скважины требует понимания воздействия окружающей среды и связанных с ней возможных проблем, а также влияния дифференциального давления на растягивающие и сжимающие нагрузки. Инженеры по заканчиванию скважин компании Schlumberger прогнозируют эксплуатационные характеристики пакера на основе такого влияния с помощью компьютерного моделирования, численного моделирования, а также результатов лабораторных и полевых испытаний. Тщательный анализ результатов позволяет определить диапазон безопасной эксплуатации пакера и подобрать наиболее подходящий для скважины пакер.





## Надежность установки, герметизации и и



Учитывая ответственную роль пакеров и их важное значение в системе заканчивания скважины, мы гордимся надежностью и долговечностью наших пакеров, а также подходом, обеспечивающим установку с первой попытки в глубоководных скважинах и других сложных условиях.

Масштабные инженерные исследования и опыт полевой эксплуатации позволили расширить нашу линейку пакеров до широкого универсального ассортимента. Выпускается ряд моделей пакеров из различных материалов для работы в самых разных условиях. Эти пакеры рассчитаны на давление до 103,42 МПа [15 000 фунт/кв. дюйм] и испытаны с превышением требований стандарта ISO 14310.

**Пакер ХНР**  
Гидравлически устанавливаемый и извлекаемый пакер ХНР класса Премиум используется в вертикальных и наклонных скважинах. Стандартная модификация пригодна для использования при высоких давлениях и температуре, однако она также сертифицирована для работы при низкой температуре в подводных нагнетательных скважинах. Рассчитанный на непосредственное соединение с обсадной колонной пакер ХНР спускается на колонне для заканчивания и устанавливается посредством поднятия давления над установленной в ниппеле пробкой или закрытым линейным клапаном, размещенным под пакером. Извлечение осуществляется посредством спуска инструмента для срезания через НКТ и прямого натяга НКТ.

**Многопортовый пакер ХМР MultiPort**  
Пакер ХМР MultiPort\*, устанавливаемый и извлекаемый гидравлически, предназначен для интеллектуальных систем заканчивания скважин. Он включает в себя несколько байпасных линий для гидравлических линий управления или электрических кабелепроводов. Пакер ХНР спускается на колонне для заканчивания и устанавливается посредством поднятия давления над установленной в ниппеле пробкой или закрытым линейным клапаном, размещенным под пакером. Извлечение осуществляется посредством спуска инструмента для срезания через НКТ и прямого натяга НКТ.

# ИЗВЛЕЧЕНИЯ



## Типы пакеров

	Метод установки	Метод спуска	Извлекаемый	Неизвлекаемый	Сертификация ISO
XHP	Гидравлический	НКТ	Да	Нет	V0
XMP MultiPort	Гидравлический	Tubing	Да	Нет	V0
MRP	Гидравлический	Tubing	Да	Нет	V3
QUANTUM MAX	Гидравлический	Бурильная труба	Да	Нет	V0
NIS	Гидравлический	Tubing	Нет	Да	V0
HSP-1	Гидравлический	Tubing	Нет	Да	V0

### Пакер MRP

Пакер MRP гидравлически устанавливается и извлекается. Он используется в вертикальных и наклонных скважинах, в тех задачах, в которых один или несколько пакеров устанавливаются после монтажа устьевого оборудования. Пакер MRP спускается на колонне для заканчивания и устанавливается посредством повышения давления в НКТ. Извлечение осуществляется осевым натягом НКТ.

### Пакер QUANTUM MAX

Пакер QUANTUM MAX\* — это прочный высокоэффективный извлекаемый пакер для гравийной набивки, спускаемый на колонне бурильных труб и гидравлически устанавливаемый. Это центральный элемент систем заканчиваний с гравийной набивкой для высоких давления и температуры, он подходит для гидроразрыва пласта при высоких давлениях и температурах, а также для размещения гравийной набивки. В конструкции пакера QUANTUM MAX оптимизированы все критически важные эксплуатационные параметры. Этот пакер устанавливается посредством приложения давления к установочному инструменту, используемому для спуска пакера. Извлечение осуществляется с помощью специального спускаемого в скважину инструмента.

### Пакер NIS

Гидростатически устанавливаемый без спуско-подъемных операций (NIS) неизвлекаемый пакер размещается без необходимости СПО каротажного кабеля или гибких НКТ. Он устанавливается в закрытой системе, такой как обсаженная скважина до перфорирования. Предусмотрен резервный механизм, посредством которого пакер можно установить обычным способом, когда под пакером на каротажной проволоке устанавливается пробка и прикладывается давление. Пакер NIS обычно выбирают для задач, в которых важное значение имеют сокращение времени работы буровой установки и снижение стоимости работ на скважине.

### Пакер HSP-1

Одноколонные пакеры серии HSP-1 — это гидравлически устанавливаемые неизвлекаемые разбуриваемые пакеры. Их конструкция включает два ряда расположенных по всей окружности клиньев, поддерживаемых двумя расположенными друг против друга конусами, между которыми размещается узел уплотнения. Нижние клинья устанавливаются перед герметизацией узла уплотнения, чтобы предотвратить перемещение НКТ и центрировать пакер в обсадной колонне перед тем, как уплотнительный элемент полностью герметизирует зазор с обсадной колонной.



## Успешное применение пакеров в Северном море



### ПАКЕР QUANTUM MAX СПОСОБСТВУЕТ ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЛАСТА

Для заканчиваний скважин в Северном море оператор обычно использовал пакер, устанавливаемый на каротажном кабеле и извлекаемый с помощью спускаемого в скважину инструмента. Однако поскольку давление переключения разобщающих клапанов выше, чем номинальное давление перекрытия пакера, возникает опасность повреждения пласта и утечки, если скважина заполнена жидкостью с низкой плотностью. Оператор должен минимизировать эти риски при замене бурового раствора.

Для замены жидкости в скважине с минимальными скважинными работами инженеры компании Schlumberger разработали пакерную систему QUANTUM MAX с разобщающим клапаном FIV\*. Клинья бочкообразного типа пакера QUANTUM MAX вызывают меньшие напряжения в обсадной колонне, а число точек возможной утечки сокращено благодаря меньшему количеству активных элементов. Имея всего два уплотнительных кольца, пакер значительно снижает вероятность утечек.

При использовании с клапаном FIV пакер QUANTUM MAX позволяет заменить жидкость в скважине с минимальным объемом скважинных операций и сокращает опасность повреждения пласта. Такое решение помогает оператору достичь целевых темпов добычи, поскольку клапан и пакерная система предотвращают контакт пласта с утяжеленными растворами для заканчивания скважины. Широкие возможности, предоставляемые пакером QUANTUM, вместе с повышенной универсальностью конструкции заканчиваний скважин, позволили операторам использовать пакеры QUANTUM MAX для заканчиваний скважин в Тринидаде, Бразилии, Малайзии, Анголе и Нигерии.

### ПАКЕРЫ NIS УСТРАНЯЮТ НЕОБХОДИМОСТЬ СПУСКА КАРОТАЖНОЙ ПРОВОЛОКИ

Оператор успешно использовал разбуриваемые эксплуатационные пакеры в скважинах в Северном море без каких-либо проблем при установке или эксплуатации. Однако во время операций заканчивания для установки пакера требовалось спустить пробку. Это требовало двух дополнительных дорогостоящих рейсов на проволоке — одного для спуска пробки с целью установки пакера и второго для извлечения пробки после установки пакера. Оператор обратился к компании Schlumberger, чтобы использовать пакеры, которые помогли бы сократить время работы буровой и снизить расходы.

Был выбран неизвлекаемый пакер NIS. Поскольку пакеры NIS устанавливаются гидростатически, без спускоподъемных операций на кабеле или гибких НКТ, они устраняют необходимость спуска проволоки. Это свойство пакера NIS позволяет снизить общую стоимость работ на буровой. Из-за отсутствия необходимости спускоподъемных работ эти пакеры хорошо приспособлены для установки в скважинах с большим отходом от вертикали и в глубоких скважинах. Из-за отсутствия необходимости дополнительного оборудования пакеры также легко приспособить к особым конструкциям заканчиваний и производственным операциям.

Пакеры NIS устранили необходимость двух рейсов на проволоке, которые были необходимы для установки ранее использовавшегося пакера. На сегодняшний день оператор установил семь пакеров NIS. Они позволили сократить время работы буровой приблизительно на четыре часа при установке каждого заканчивания, а также сократили стоимость работ на скважине и

связанные с ними риски. Исходя из успешного выполнения этих работ, оператор намеревается использовать пакеры NIS для других скважин в Северном море.

#### **ИСПЫТАНИЯ ПОДТВЕРЖДАЮТ СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ КОНСТРУКЦИИ ПАКЕРА HSP**

Операторам платформ и подводных скважин в Северном море было необходимо подтвердить, что используемые ими пакеры удовлетворяют строгим требованиям ISO и NORSOK. Операторам также требовался местный запас пакеров, легкодоступных во время работ по заканчиванию скважин, и быстрый доступ к специалистам по эксплуатации и установке этих изделий.

Неизвлекаемые разбуриваемые эксплуатационные пакеры HSP компании Schlumberger были разработаны с целью удовлетворения потребностей операторов в пакерах, устанавливаемых с помощью давления в НКТ, с необходимыми рабочими нагрузкой и температурой. Эти пакеры проверены на соответствие самым строгим требованиям к конструкции стандарта ISO 14310: V0, согласно которым во время всех указанных испытаний на герметичность не допускается течь газа. Они используются для ряда задач, в том числе при наличии высоких концентраций H<sub>2</sub>S и CO<sub>2</sub>. В пакере HSP используются цельные, расположенные друг против друга клинья с охватом 360°. Нижние и верхние клинья устанавливаются независимо, исключая перемещение НКТ.

Проверка на соответствие стандарту ISO V0 конструкции пакера HSP подтвердила, что этот пакер удовлетворяет самым строгим требованиям стандарта.

Серия HSP была разработана специально для этого географического региона. Поддерживается местный запас, чтобы оперативно удовлетворять запросы операторов и обеспечить гибкость в планировании работ по заканчиванию скважин. С 1993 года 449 пакеров HSP, установленных на месторождениях Северного моря, работают без каких-либо проблем. Успешный опыт применения в этом регионе вместе с местными навыками, приобретенными компанией Schlumberger в этом регионе, привел к тому, что пакеры серии HSP чаще всего используются операторами в Норвежском море.

