



Каталог  
предохранительных  
и изолирующих  
клапанов





# Предохрани- тельные и изолирующие клапаны

Schlumberger  
225 Schlumberger Drive  
Sugar Land, Texas 77478  
[www.slb.com/completions](http://www.slb.com/completions)

Авторское право © 2010 Schlumberger. Все права защищены.

Никакая часть настоящего каталога не может быть воспроизведена, сохранена в поисковой системе или преобразована в любую форму и любыми средствами, электронными или механическими, включая фотокопирование и запись, без предварительного письменного разрешения публикующей стороны. Хотя приведённая в настоящем документе информация считается точной, она предоставляется на условиях «как есть», без явных или подразумеваемых гарантий.

Технические характеристики являются актуальными на момент печати документа.

10-CO-0021

В данном документе звездочкой (\*) обозначается торговая марка компании Schlumberger. Другие названия компаний, изделий и услуг являются собственностью соответствующих владельцев.



## Содержание

### Скважинные предохранительные и нагнетательные клапаны

Обзор скважинных предохранительных и нагнетательных клапанов .....	9
Извлекаемые на каротажной проволоке предохранительные клапаны .....	17
Скоростные клапаны серии А .....	17
Нагнетательные клапаны серии А .....	19
Предохранительные клапаны серии WRDP-1 .....	21
Предохранительные клапаны серии Recovery .....	23
Предохранительные клапаны серии WRDP-2 .....	25
Предохранительные клапаны серий WRP-1А и -1АН .....	27
Предохранительные клапаны серии WRHP-15 .....	29
Посадочные ниппели предохранительных клапанов серии В .....	31
Уплотнительные устройства для посадочных ниппелей серии В .....	33
Выравнивающие переводники .....	35
Переводники серии О .....	37
Предохранительные клапаны для контроля потока в затрубном пространстве .....	39
Системы контроля потока в затрубном пространстве серии TRAC .....	39
Клапан выпуска газа серии PGV .....	41
Клапаны выпуска газа серии R-20 .....	43
Извлекаемые на НКТ предохранительные клапаны .....	45
Нагнетательный клапан серии Integrity .....	45
Предохранительные клапаны серий TRM-4 и -4Н .....	47
Предохранительные клапаны серий TRM-4P и -4HP .....	49
Предохранительные клапаны серии Reliance .....	51
Предохранительные клапаны серии TRMAXX .....	53
Предохранительные клапаны серий TRM-4P-DS и -4HP-DS .....	55
Предохранительные клапаны с уменьшенным наружным диаметром серии TRM-4 .....	57
Предохранительные клапаны серии SlimTech .....	59
Предохранительные клапаны серии Pinnacle .....	61

Предохранительные клапаны серии TRC-DH.....	63
Предохранительные клапаны серии TRC-II.....	65
Предохранительные клапаны серий TRDP/TRSP .....	67
Предохранительные клапаны серии TRTO для закачки .....	69
Ниппели для гидравлического перетока серии RHH .....	71
Оснастка предохранительных клапанов.....	73
Инструменты блокировки и коммуникации.....	73
Толкатели для срезающей муфты.....	75
Инструмент прокалывания поршня для обеспечения коммуникации .....	77
Блокировочный инструмент с гидроусилителем.....	79
Инструмент блокировки нижнего штуцера типа Z-5.....	81
Гидравлические линии управления, фитинги и хомуты.....	83

## **Изолирующие клапаны**

Обзор изолирующих клапанов .....	87
Изолирующие клапаны.....	95
Клапанная компоновка разобщения пластов FIV II.....	95
Клапанная компоновка разобщения пластов MFIV II.....	97
Клапан изоляции пласта SFIV N с дистанционным управлением с устья скважины.....	99
Клапан изоляции пласта SFIV H с дистанционным управлением с устья скважины.....	101
TIVF S клапан с заслонкой изоляции трубного пространства .....	103
Клапан изоляции пласта AFIV с затрубным управлением .....	105

Скважинные  
предохранительные  
и нагнетательные  
клапаны



Мы предлагаем всю глубину нашего опыта



## Скважинные предохранительные и нагнетательные клапаны

# Скважинные предохранительные и нагнетательные клапаны



**Скважинные предохранительные системы обеспечивают максимальную защиту от неконтролируемого притока из скважины в случае катастрофического повреждения устьевого оборудования.**

Являясь частью системы обеспечения безопасности промысла, скважинные предохранительные и нагнетательные клапаны выполняют чрезвычайно важную функцию, образуя последний рубеж защиты от свободного фонтанирования из скважины. Предохранительный клапан должен безупречно срабатывать всякий раз, когда это требуется.

Для нефтегазовой промышленности компания Schlumberger давно олицетворяет новаторство и качество, благодаря традициям торговой марки скважинных предохранительных клапанов Самсо\*. Мы гордимся тем, что первыми разработали передовые технологии для систем обеспечения безопасности в трудных эксплуатационных условиях.

Наш широкий ассортимент предохранительных и нагнетательных клапанов — спроектированных на основе ведущих технологий промышленности — составлен с учётом многолетнего опыта и экспертных знаний, и играет важную роль для минимизации угроз безопасности для людей и запасов углеводородов. Сегодня компания Schlumberger продолжает демонстрировать новаторство в технологии предохранительных клапанов и эффективность клапанов в условиях сверхбольших глубин, высокого давления и температуры.



## Стабильно высокий уровень качества



### ОРИГИНАЛЬНЫЕ РАЗРАБОТКИ КОМПАНИИ SCHLUMBERGER

Начиная с 1940-х гг., скважинные предохранительные клапаны компании Schlumberger определяли технические и эксплуатационные стандарты. Многие патенты касались оригинального для индустрии оборудования, которое сейчас является стандартом:

- клапаны, извлекаемые на НКТ
- гидравлический привод со штоковым поршнем
- цельнометаллические корпусные соединения и неэластомерная технология уплотнения
- клапаны с заряженными азотом исполнительными пружинами для установки на сверхбольшей глубине
- резервные системы гидравлического управления
- рассчитанные на высокое давление и температуру клапаны для предельных условий эксплуатации.



Среди улучшений:

- приведение в действие штоковым поршнем, что обеспечивает более быстрое гидравлическое управление с лучшей повторяемостью и временем срабатывания
- прочная система закрытия створки, выдерживающая крайне сильные ударные закрытия
- изогнутая конструкция створки, что уменьшает наружный диаметр клапана, позволяя устанавливать в обсадных трубах заданного размера клапаны с большим внутренним диаметром
- возможность установки вспомогательного клапана, которая заключается в возможности необратимо заблокированного клапана принять вспомогательный, извлекаемый на коротажной проволоке предохранительный клапан
- цельнометаллические, эластомерные и неэластомерные уплотнения для скважин с рабочим давлением до 137,9 МПа [20 000 фунт/кв.дюйм], температурами до 204,4 °C [400 °F] и высокими концентрациями H<sub>2</sub>S и CO<sub>2</sub>
- конструкции с пневматическими пружинами и резервными системами управления для предельных глубин и давления, а также для работ с очень низкими требованиями по рабочему давлению нагнетания.

### Определение стандартов

Поддержание единых стандартов на нескольких самых передовых промышленных предприятиях способствует обеспечению традиционно высокого качества нашей продукции. В частности, все предприятия имеют лицензию API, позволяющую отмечать знаком качества API продукцию 14A — скважинные предохранительные клапаны.

Наша всеобъемлющая программа обеспечения и контроля качества превосходит строгие требования нефтяной промышленности. Критерии приёмки по качеству герметичности компании Schlumberger значительно превосходят требования API и ISO. К примеру, промышленные стандарты API допускают для только что изготовленного скважинного предохранительного клапана объем утечки в 5 станд.фут<sup>3</sup>/мин; однако стандартные клапаны компании Schlumberger испытываются на соответствие более строгим требованиям и у них объем утечки составляет всего 0,033 станд.фут<sup>3</sup>/мин, это менее 1% и в 150 раз лучше показателя приёмки API.

Наш корпоративный производственный контроль, передовые технологии производства, новейшее прецизионное оборудование и высококвалифицированный опытный персонал позволяет нам поддерживать высочайший уровень качества продукции.

### ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ — КАЧЕСТВУ И НАДЁЖНОСТИ

Сотрудники компании Schlumberger, имеющей более 80 лет опыта в предоставлении высоконадёжной продукции и услуг для нефтяной отрасли, понимают, что именно необходимо для поддержания стабильно высокого уровня качества. Системы безопасности являются, возможно, самым регламентированным элементом в нефтегазовой промышленности и должны удовлетворять строгим конструктивным и качественным требованиям, установленным Американским нефтяным институтом (API) и Международной организацией по стандартам (ISO).

Скважинные предохранительные и нагнетательные клапаны должны обеспечивать надёжный контроль при возникновении аварийных ситуаций и при повышении рисков в связи с такими условиями, как большие глубины моря, высокие температуры и давления, коррозионная среда. Надёжный контроль обеспечивается благодаря точному инженерному проектированию и всеобъемлющим стандартам для проверочных испытаний, разработанным в течение

многих лет. Надёжность клапанов компании Schlumberger обеспечивает стабильную эффективность управления дебитом скважин, как в повседневной эксплуатации, так и при авариях.

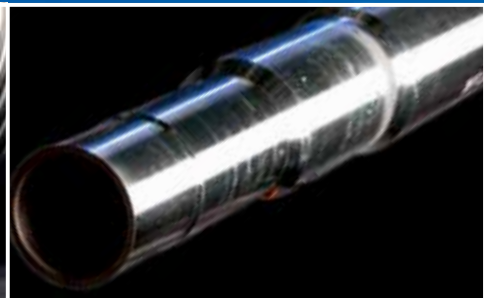
### Улучшение конструкции

Основательность знаний и накопленные годы опыта позволили специалистам компании Schlumberger разработать конструкции предохранительных клапанов, которые обеспечивают высокую надёжность и при этом функциональны и просты. Прогресс в материаловедении в сочетании с высокими стандартами обеспечения качества также увеличил надёжность систем наших предохранительных клапанов. Конструкция самых надёжных элементов была обусловлена всесторонним пониманием критических рабочих элементов — приводной системы (гидравлического поршня) и закрывающего механизма (створки).





Рассчитано для решения любых задач



Работа на подводных скважинах представляет собой дорогостоящий и опасный процесс. Решающее значение для обеспечения эффективности и безопасности имеет успешная установка, безотказная работа и долгосрочная надёжность скважинных предохранительных и нагнетательных клапанов.

#### ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ КОМПАНИИ SCHLUMBERGER

Предохранительные клапаны, являющиеся неотъемлемым элементом систем заканчивания скважин, предназначены для защиты морских и наземных эксплуатационных установок. В управляемых с поверхности скважинных предохранительных клапанах компании Schlumberger используется разработанная ей новаторская система гидравлического привода штоковым поршнем. Вся серия оснащена прочным механизмом закрытия створки Inconel® с уплотнением типа «металл-металл» и вспомогательным мягким уплотнением. Компания Schlumberger предлагает шесть основных типов предохранительных клапанов, от простейших до самых высокотехнологичных в индустрии.

#### Серия TRC-II

Серия извлекаемых на НКТ предохранительных клапанов TRC-II\* включает лучшие технологии, испытанные в лабораторных условиях и на практике. Они имеют минимальное количество критически важных, динамических и статических уплотнений. Патентованные пневматические приводы с разъемными штоковыми поршнями позволяют применять сниженное рабочее давление на превышающих 3 658 м [12 000 футов] глубинах, так что клапаны можно располагать ниже зон гидратных или парафиновых отложений для повышения эффективности эксплуатации. Две резервные системы гидравлического управления независимы от давления в колонне НКТ и работают при гораздо меньшем давлении, чем то, что требуется для стандартных клапанов.

#### Серия Pinnacle

Извлекаемые на НКТ предохранительные клапаны Pinnacle\* предназначены для сверхвысокого давления и чрезвычайно коррозионной среды с температурой до 204,4 °C [400 °F]. В них используется улучшенная высококачественная система уплотнения поршня, включающая надёжные динамические уплотнения «металл-металл» с заполненными уплотнительными элементами Teflon® с поджатыми пружинами, статические верхние и нижние упоры, и прецизионную поршневую трубку. Они имеют компактное уплотнение в носовой части расходной трубы для сведения к минимуму проникновения бурового шлама в системы створки и исполнительной пружины.



#### Применение скважинных и нагнетательных клапанов

Серия	Стандартная эксплуатация	Глубоководные условия	Сверхглубоководные условия	Большой проходной канал	ВДВ†	Сквозное прохождение цемента	Закачка
TRC II			●		●		
Pinnacle					●		
SlimTech	●	●		●			●
TRMAXX	●	●				●	●
Reliance	●						
Recovery	●						
INtegrity							●
A							●

† Высокое давление, высокие температуры

#### Серия SlimTech

Извлекаемые на НКТ предохранительные клапаны с уменьшенным наружным диаметром SlimTech\* оснащены высококачественным механизмом закрытия изогнутой створки, обеспечивающим полностью оптимизированную геометрию — большой внутренний диаметр с уменьшенным наружным диаметром. Эти клапаны имеют минимальное количество критических, статических и динамических уплотнений для обеспечения максимальной надёжности. В них используется высококачественная система уплотнения гидравлического поршня со статическим уплотнением открытия/закрытия. Изделия этой серии доступны с устанавливаемой на створку уравнильной системой и без неё.

#### Серия TRMAXX

Извлекаемые на НКТ предохранительные клапаны TRMAXX\* имеют прочный механизм закрытия створки и минимальное количество критических, статических и динамических уплотнений для обеспечения максимальной надёжности. В них используется высококачественная система уплотнения гидравлического поршня со статическим уплотнением открытия/закрытия. Изделия этой серии доступны с устанавливаемой на створку уравнильной системой и без неё.

#### Серия Reliance

Экономичные и практичные предохранительные клапаны Reliance\* были созданы для решения простых задач в нормальных условиях эксплуатации. По конструкции они схожи с клапанами TRMAXX, но имеют поршень с односторонним штоком и стандартную систему уплотнения гидравлического поршня с уплотнительными элементами Viton®.

#### Серия Recovery

Извлекаемые на каротажной проволоке предохранительные клапаны Recovery\* обеспечивают лучшую в индустрии надёжность и имеют высокий показатель полезности. Эти клапаны обеспечивают максимальную долгосрочную работоспособность и уменьшают число потенциальных каналов утечки. Доступен ряд типоразмеров этих клапанов, рассчитанных для работы с замковыми узлами любых производителей для удобства использования в качестве вспомогательного вставного предохранительного клапана. Эти клапаны также можно использовать в качестве основной защиты при решении задач, требующих установки оборудования, извлекаемого на каротажной проволоке. Изделия этой серии доступны с устанавливаемой на створку уравнильной системой и без неё.



## Стабильно высокий уровень качества



### НАГНЕТАТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ КОМПАНИИ SCHLUMBERGER

В отличие от управляемых с поверхности предохранительных клапанов, управляемые потоком нагнетательные клапаны не требуют наличия гидравлической линии управления для работы; они открываются посредством нагнетаемого потока. Они предназначены для предотвращения обратного притока или фонтанирования при отказе или повреждении предохранительных систем на поверхности. Нагнетательные клапаны компании Schlumberger открываются при заданной интенсивности расхода при нагнетании и могут быть установлены на любой глубине. Эти клапаны доступны с показателями рабочего давления до 68,96 МПа [10 000 фунт/кв.дюйм]. При соответствующем выборе материалов, они пригодны для применения в чрезвычайно коррозионной среде.

### Серия INtegrity

Нагнетательные клапаны INtegrity\* извлекаются на НКТ и имеют больший внутренний диаметр, тем самым допуская большую интенсивность расхода при нагнетании, чем стандартные нагнетательные клапаны — до 70 000 баррель/день. Эти клапаны имеют всего два корпусных соединения, чтобы гарантировать максимальную надёжность, и патентованную высококачественную резьбу Cam-P\* для обеспечения надёжного уплотнения «металл-металл». Они имеют прочный механизм закрытия створки с уплотнением «металл-металл» и вспомогательное мягкое уплотнение. Эти универсальные клапаны позволяют легко заменить посредством каротажной проволоки проходное сечение фонтанного штуцера при изменении интенсивности расхода при нагнетании.

### Серия А

Извлекаемые на каротажной проволоке нагнетательные клапаны серии А имеют минимальное количество критических, статических и динамических уплотнений для обеспечения максимальной надёжности. Эти клапаны подходят для работы с замковыми узлами от любых производителей, доступен ряд типоразмеров и фонтанных штуцеров для различных интенсивностей расхода при нагнетании.

# Надёжное, долговечное функционирование в неблагоприятных условиях

## НОВАТОРСТВО И УСПЕХ

Начиная с 1946 г., эксплуатационное и управляющее оборудование компании Schlumberger олицетворяет новаторство, качество и надёжность. Внутрискважинные работы становятся всё более трудными, опасными и дорогостоящими, особенно в тяжёлых подводных условиях. Надёжные предохранительные и нагнетательные клапаны имеют огромное значение. Благодаря обширным исследованиям, разработке и промышленному опыту, мы неизменно успешно решаем задачи, связанные с работой в этих условиях, включающих предельные значения установочных глубин, температур, давления и коррозии. Успехи в прошлом играют ключевую роль в процессе привнесения нововведений для будущего.

### Предотвращение обратного притока в глубоких водах у берегов Африки и Бразилии

Двум предприятиям, ведущим разработку скважин в глубоких водах у берегов Южной Америки и Западной Африки, необходимо было обеспечить максимальную интенсивность расхода при нагнетании для поддержания пластового давления. В южноамериканском проекте использовались горизонтальные эксплуатационные скважины с вертикальными водонагнетательными скважинами. Скважины планировалось индивидуально связать с плавучей платформой для добычи, хранения и отгрузки нефти (FPSO). Планы по одному из западноафриканских месторождений включали 22 эксплуатационных скважины, 20 водонагнетательных скважины и 2 газонагнетательные скважины, все соединены с FPSO. Второй западноафриканский проект включал 2 буровые установки, 11 эксплуатационных скважин и 7 нагнетательных скважин, соединённых с крупнейшей FPSO своей категории в мире.

Обе компании обнаружили, что ограниченный расход при нагнетании воды через внутренние отверстия стандартных, устанавливаемых через НКТ клапанов, слишком затратный и неэффективный. Они решили использовать в своих глубоководных нагнетательных работах клапан INtegrity

из-за его большего внутреннего диаметра и присущей ему надёжности и экономичности. К настоящему времени ими было приобретено 20 нагнетательных клапанов INtegrity, каждый из которых удовлетворил целям компаний в плане защиты коллекторов и окружающей среды, и было заказано ещё 13 клапанов.

### Долговечная защита в рекордно глубоких водах Мексиканского залива

В сверхглубоких водах Мексиканского залива при разработке месторождения требовалось установить скважинную предохранительную систему на рекордной глубине в 12 500 футов [3 810 м]. Система должна была обеспечить защиту окружающей среды и быть эффективной и экономичной.

Нефтедобывающая компания выбрала предохранительные клапаны TRC-II в связи с тем, что их очень успешно используют при рабочем давлении до 10 000 фунт/кв.дюйм [68,95 МПа]. Клапаны были установлены на рекордной глубине без каких-либо установочных или эксплуатационных проблем. Низкое рабочее давление клапанов обеспечило полнопроходный доступ и максимальный расход в сочетании с безопасностью, благодаря испытанной системе аварийного закрытия скважины.

К настоящему времени, ни у одного из почти 500 клапанов серии TRC, установленных во множестве скважин по всему миру, не отказывала механика с момента изначальной установки. Будучи очень удовлетворены обеспеченной защитой, в компании планируют использовать эти клапаны в и других её глубоководных скважинах в Мексиканском заливе.



# Скважинные предохранительные и нагнетательные клапаны



С продолжением поиска углеводородов в сверхглубоких водах и других неблагоприятных средах, компания Schlumberger сохраняет свою решительную заинтересованность в том, чтобы помочь вам защитить ваши инвестиции. Наши предохранительные клапаны обеспечивают необходимую вам безопасность.

## Предохранительные и нагнетательные клапаны компании Schlumberger

- Серия TRC-II
- Серия Pinnacle
- Серия SlimTech
- Серия TRMAXX
- Серия Reliance
- Серия Recovery
- Серия Integrity
- Серия A

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

# Schlumberger

\*Марка компании Schlumberger  
Другие названия компаний, изделий и услуг являются собственностью соответствующих владельцев.  
Авторское право © 2008 Schlumberger. Все права защищены. 08-CO-111



# Скоростные клапаны серии А

Приводимые в действие дифференциальным давлением, управляемые потоком, допускающие установку на большой глубине створчатые скоростные предохранительные клапаны с рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа]

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Являются универсальным решением.
- Обеспечивают свободный путь движения потока и надёжную эксплуатацию коллекторов.
- Конструкция экономична и проста в эксплуатации.
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.
- Меньше проблем, связанных с твердой фазой и отложениями.
- Подходят для широкого диапазона скважинных условий.

## ОСОБЕННОСТИ

- Неограниченная глубина установки
- Конструкция со сквозным проходным каналом
- Спроектированы согласно требованиям API и ISO
- Компактная конструкция
- Минимальное количество уплотнений
- Проверенные в эксплуатации створка и седло из сплава Inconel® 718 с уплотнением «металл-металл»
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Регулируемый расход и закрывающее давление

Скоростные клапаны Samco\* серии А разработаны для предотвращения превышения темпа добычи или фонтанирования из скважины в случае отказа или повреждения средств управления на поверхности. Эти клапаны приводятся в действие дифференциальным давлением и настроены на закрытие при заданной скорости потока. Их можно настроить на закрытие при иных показателях скорости потока посредством замены пружины, применения пружинных распорок или изменения внутреннего диаметра фонтанного штуцера.

Скоростные клапаны серии А являются нормально открытыми. Они могут устанавливаться на любой глубине и, при соответствующем выборе материалов, могут использоваться в умеренно коррозионной среде. Доступны клапаны с рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа].

Скоростные клапаны серии А изготавливаются из множества материалов. В них используется новаторская и проверенная в эксплуатации система закрытия створки. Высококачественный механизм створки имеет цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с вспомогательным мягким седлом, а также соответствует критерию приёмки по части утечек, который значительно более строгий, чем ТУ API и ISO.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

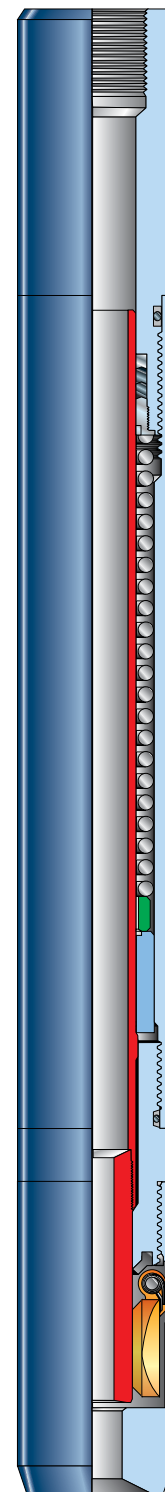
Клапаны серии А устанавливаются в соответствующий замок и вставляются в посадочный ниппель с применением стандартных методов использования каротажной проволоки.

### Открытие

Эти клапаны являются нормально открытыми. Подпружиненная расходная труба удерживает створку в открытом положении для обеспечения протока через внутренний диаметр клапана.

### Закрытие

Скоростные клапаны серии А закрываются, когда перепад давления на фонтанном штуцере достигает заданного уровня. По достижению выбранного значения перепада давления, расходная труба смещается вверх, позволяя створке закрыться и остановить продуктивный поток.



Скоростной предохранительный клапан А-3.

# Скоростные клапаны серии А

## Технические данные по скоростным клапанам серии А<sup>†</sup>

НД НКТ <sup>‡</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	НД клапана <sup>§</sup> (дюйм [мм])	Макс. проходное сечение <sup>††</sup> (дюйм <sup>2</sup> [мм <sup>2</sup> ])	Рабочее давление <sup>‡‡</sup> (фунт/кв.дюйм [кПа])
1,900 [48,3]	A-3	1,406 [35,7]	0,110 [71,3]	5 000 [34 475]
2,375 [60,3]	A-3H	1,750 [44,5]	0,249 [160,6]	10 000 [68 950]
	A-3			5 000 [34 475]
2,875 [73,0]	A-4H	2,218 [56,3]	0,719 [464,1]	10 000 [68 950]
	A-3			5 000 [34 475]
3,500 [88,9]	A-3HP	2,718 [69,0]	1,474 [1 100,9]	10 000 [68 950]
	A-3M		1,352 [872,2]	5 000 [34 475]
4,500 [114,3]	A-6A	3,708 [94,2]	3,546 [2 288,1]	

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции и не включают все возможные варианты.

Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Эти клапаны подойдут к любому замку с применением подходящего переходника.

<sup>§</sup> Размер пружины и фонтанного штуцера определяется соответственно поведению скважины.

<sup>††</sup> Скоростные клапаны подходят к любым посадочным ниппелям с диаметром проходного канала, превышающим наружный диаметр клапана на 0,03 дюйма.

<sup>‡‡</sup> Рабочее давление системы соответствует самому низкому из показателей по давлению у следующих компонентов: замка, клапана и ниппеля.

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

**Schlumberger**



# Нагнетательные клапаны серии А

Приводимые в действие дифференциальным давлением, управляемые потоком, допускающие установку на большой глубине створчатые нагнетательные клапаны с рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа]

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Являются универсальным решением.
- Обеспечивают свободный путь движения потока и надёжную эксплуатацию коллекторов.
- Конструкция экономична и проста в эксплуатации.
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.
- Меньше проблем, связанных с твердой фазой и отложениями.
- Подходят для широкого диапазона условий.

## ОСОБЕННОСТИ

- Неограниченная глубина установки
- Конструкция со сквозным проходным каналом
- Спроектированы согласно требованиям API и ISO
- Компактная конструкция
- Минимальное количество уплотнений
- Проверенные в эксплуатации створка и седло из сплава Inconel® 718 с уплотнением «металл-металл»
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Регулируемая пружина и фонтанный штуцер

Нагнетательные клапаны Camco\* серии А разработаны для предотвращения обратного притока или фонтанирования из скважины в случае отказа или повреждения средств управления на поверхности. Нагнетательные клапаны серии А открываются при заданной интенсивности расхода при нагнетании. Они могут устанавливаться на любой глубине и, при надлежащем выборе материалов, могут использоваться в чрезвычайно коррозионной среде. Доступны клапаны с рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа].

Конструкция нагнетательных предохранительных клапанов серии А обеспечивает увеличение срока службы клапана посредством предохранения створки от потенциально эрозионного воздействия нагнетаемого потока. Нагнетательные клапаны серии А изготавливаются из множества материалов. В них используется новаторская и проверенная в эксплуатации система закрытия створки. Этот высококачественный механизм створки имеет цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с вспомогательным мягким седлом, а также соответствует критерию приёмки по герметичности, который значительно более строгий, чем TY API и ISO.

Нагнетательные клапаны серии А являются нормально закрытыми. Они открываются от перепада давления, создаваемого нагнетаемым потоком.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

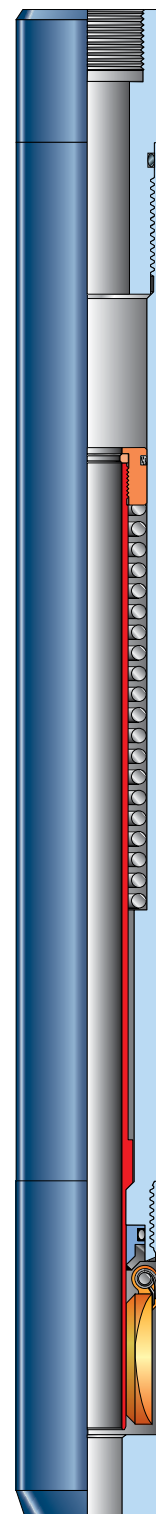
Нагнетательные клапаны серии А устанавливаются в посадочный ниппель с применением стандартных методов использования каротажной проволоки в НКТ.

### Открытие

Эти клапаны открываются, когда нагнетаемый поток достигает заданной интенсивности. Подпружиненная расходная труба удерживает створку в открытом положении и в стороне от пути движения нагнетаемого потока, обеспечивая полнопроходной канал через внутренний диаметр клапана.

### Закрытие

Нагнетательные клапаны серии А закрываются, когда прекращается нагнетание.



Нагнетательный предохранительный клапан А-1.

# Нагнетательные клапаны серии А

## Технические данные по скоростным клапанам серии А<sup>†</sup>

НД НКТ <sup>‡</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	НД клапана <sup>§</sup> (дюйм [мм])	Макс. проходное сечение <sup>††</sup> (дюйм <sup>2</sup> [мм <sup>2</sup> ])	Рабочее давление <sup>‡‡</sup> (фунт/кв.дюйм [кПа])	
1,660 [42,2]	A-1	1,250 [31,8]	0,150 [96,8]	5 000 [34 475]	
2,063 [52,4]		1,625 [41,3]	0,302 [194,8]		
2,375 [60,3]	A-1H	1,750 [44,5]	0,249 [160,6]	10 000 [68 950]	
	A-1	1,797 [45,6]	0,442 [285,2]	5 000 [34 475]	
		1,848 [46,9]			
2,875 [73,0]	A-1H	2,218 [56,3]	0,718 [463,8]	10 000 [68 950]	
	A-1	2,235 [56,8]	1,198 [774,4]	5 000 [34 475]	
2,286 [58,1]		0,994 [641,3]			
2,730 [69,3]		1,808 [1 166,4]			
2,808 [71,3]		1,732 [1 117,4]			
3,718 [94,4]		2,895 [1 867,7]			
3,733 [94,8]		3,497 [2 256,1]			
3,739 [95,0]		2,040 [1 316,1]			
3,781 [96,0]		3,547 [2 288,4]			
4,500 [114,3]		4,500 [114,3]	5,155 [3 325,8]		6 000 [41 370]
		4,515 [114,7]			
5,500 [139,7]	5,700 [144,8]	10,321 [6 658,7]	5 000 [34 475]		
	5,718 [145,2]				
7,000 [152,4]	5,718 [145,2]	11,390 [7 348,4]			

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции и не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Эти клапаны подойдут к любому замку с применением подходящего переходника.

<sup>§</sup> Размер пружины и фонтанного штуцера определяется соответственно поведению скважины.

<sup>††</sup> Скоростные клапаны подходят к любым посадочным ниппелям с диаметром проходного канала, превышающим наружный диаметр клапана на 0,03 дюйма.

<sup>‡‡</sup> Рабочее давление системы соответствует самому низкому из показателей по давлению у следующих компонентов: замка, клапана и ниппеля.

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

**Schlumberger**

# Предохранительные клапаны серии WRDP-1

Универсальные самоуравнивающиеся створчатые клапаны со штоковым поршнем и рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа]

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Универсальность применения и надёжность работы.
- Конструкция экономична и проста в эксплуатации.
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.
- Меньше проблем, связанных с твердой фазой и отложениями.
- Подходят для широкого диапазона скважинных условий.

## ОСОБЕННОСТИ

- Внутреннее уравнивание и настраиваемое давление закрытия
- Спроектированы согласно требованиям API и ISO
- Штоковый поршень с высококачественной уплотнительной системой
- Компактная конструкция
- Минимальное количество уплотнений
- Проверенные в эксплуатации створка и седло из сплава Inconel® 718 с уплотнением «металл-металл»
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Разработаны для установки на глубинах, достигающих около 2 500 футов [762 м]
- Предохранительные клапаны диаметром до 3-1/2 дюйма включительно поставляются в комплекте с встроенной замковой мандрелью

Извлекаемые на каротажной проволоке скважинные предохранительные клапаны Самсо\* WRDP-1 разработаны для обеспечения надёжности, наилучшей в отрасли. В серии WRDP-1 используется привод штоковым поршнем в сочетании с прочной конструкцией створки и седла Самсо, а также внутренняя уравнивательная система, которую можно заблокировать, закупорив уравнивательные каналы перед установкой. Эта конструкция обеспечивает максимальную долгосрочную работоспособность и уменьшает число потенциальных каналов утечки.

Доступен ряд типоразмеров предохранительных клапанов серии WRDP-1, которые обычно поставляются с подходящим замком для удобства применения в качестве основного клапана там, где желательно использование функционально-экономичного устанавливаемого на каротажной проволоке клапана.

В серии WRDP-1 применяется привод штоковым поршнем и высококачественная уплотнительная система. Высококачественный механизм створки имеет цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с вспомогательным мягким седлом, а также соответствует критерию приёмки по части утечек, который значительно более строгий, чем ТУ API и ISO.

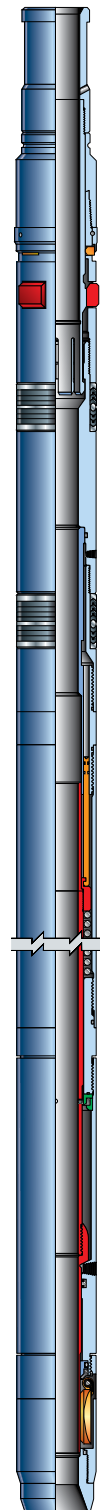
Предохранительные клапаны серии WRDP-1 с рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа] подходят для установки на глубине около 2 500 футов [762 м] и могут применяться в широком диапазоне скважин.

## РАЗНОВИДНОСТИ КЛАПАНОВ

Некоторые модели предохранительных клапанов WRDP-1 рассчитаны на настройку посредством пружинных распорок (SSA). Клапаны SSA позволяют изменять значение закрывающего давления при сборке посредством установки распорок различной длины вместо замены исполнительной пружины. Предохранительные клапаны WRDP-1 с возможностью многократной блокировки и те, чей диаметр превышает 3-1/2 дюйма, поставляются без встроенного замка.

## УСТАНОВКА КЛАПАНА

Чтобы установить предохранительный клапан серии WRDP-1, его спускают и фиксируют в гидравлическом посадочном nipple с применением подходящего спускного инструмента серии D и зубца. Для извлечения клапанов после уравнивания давления используется подходящий подъёмный инструмент JDC и зубец.



Предохранительный клапан WRDP-1.

# Предохранительные клапаны серии WRDP-1

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ КЛАПАНА

Предохранительные клапаны серии WRDP-1 являются нормально закрытыми. Они открываются посредством приложения гидравлического давления через линию управления, которая протянута от гидравлического посадочного ниппеля, через устье скважины, к панели управления. Прилагаемое через панель управления на поверхности гидравлическое давление толкает штоковые поршни и расходную трубу вниз. Эта направленная вниз сила сжимает исполнительную пружину, смещает створку с седла и продолжает воздействовать до полного открытия клапана. Когда давление в гидравлической линии управления сбрасывается, исполнительная пружина поднимает расходную трубу и штоковый поршень. Это восходящее движение позволяет торсионной пружине на шарнирной створке сместить её в проходящий поток, закрыть, оперев в седло створки, и остановить поток из скважины.

## ОПЕРАЦИЯ УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Для открытия предохранительного клапана серии WRDP-1 при наличии давления ниже створки, предпочтительно приложение повышенного скважинного давления выше створки, пока перепад давления на створку не будет минимален, после чего приложить гидравлическое давление к приводному поршню. После уравнивания давления в НКТ, расходная труба смещается вниз до перехода в полностью открытое положение и заслоняет закрывающий механизм.

Если уравнивание посредством повышения скважинного давления невозможно, то предохранительный клапан можно полностью стабилизировать по давлению при помощи внутренней уравнивательной системы.

Чтобы стабилизировать клапан при заблокированной уравнивательной системе, нужно создать в НКТ над ним такое давление, при котором давление на створку уравнивается.

## Технические данные по предохранительным клапанам серии WRDP-1

НД НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	НД уплотнения клапана (дюйм [мм])	Мин. ВД (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв.дюйм [кПа])
2,375 [60,3]	WRDP-1 <sup>‡</sup>	1,875 [47,6]	0,734 [18,6]	6 000 [41 570]
2,875 [73,0]		2,312 [58,7]	1,125 [28,6]	
3,500 [88,9]		2,812 [71,4]	1,562 [39,7]	
4,500 [114,3]	WRDP-1AH-SSA-NS	3,812 [96,8]	1,875 [47,6]	10 000 [68 950]
5,500 [139,7]		4,437 [112,7]	2,000 [50,8]	
7,000 [177,8]	WRDP-1A-NS	6,000 [152,4]	3,625 [90,1]	5 000 [34 475]

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции и не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Замок включён в клапанную сборку.

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

**Schlumberger**

# Предохранительные клапаны серии Recovery

Высоко практичные, самоуравнивающиеся, имеющие аттестат API 14A класс II створчатые клапаны с штоковым поршнем и расчётным рабочим давлением в 10 000 фунт/кв.дюйм

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От стандартных до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Долговечная эксплуатация, благодаря внутренней уравнивательной системе
- Экономичное и простое в эксплуатации решение
- Максимальная надёжность, благодаря меньшему числу потенциальных каналов утечки
- Меньше проблем, связанных с твердой фазой и отложениями.

## ОСОБЕННОСТИ

- Створка и седло из сплава Inconel® 718 с цельнометаллическим уплотнением «металл-металл»
- Имеют аттестат API 14A класс II для работы в условиях пескопроявления
- Соответствуют критериям API и ISO
- Штоковая уравнивательная система, установленная на створке
- Штоковый поршень с высококачественной уплотнительной системой
- Минимальное количество уплотнений
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Подходят для установки на глубине до 8 000 футов [2 438 м]

Извлекаемый на каротажной проволоке скважинный предохранительный клапан Recovery разработан для обеспечения лучшей в индустрии надёжности и имеет высокий показатель полезности. В нём используется привод штоковым поршнем в сочетании с прочной конструкцией створки и седла Samco®, а также внутренняя уравнивательная система. Эта конструкция обеспечивает максимальную долгосрочную работоспособность и уменьшает число потенциальных каналов утечки.

Доступен ряд типоразмеров универсальных клапанов Recovery, рассчитанных для соединения с замковыми узлами любых производителей для удобства применения в качестве вспомогательного клапана в заблокированном извлекаемом на НКТ клапане. Его также можно использовать в качестве основного клапана при решении задач, требующих применения функционально-экономичного, извлекаемого на каротажной проволоке клапана.

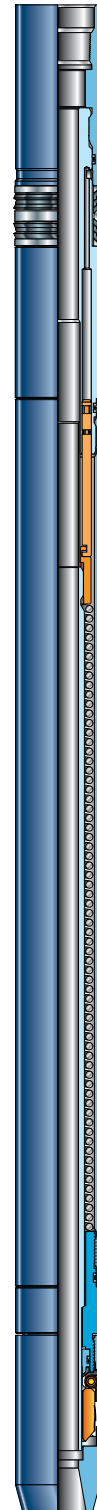
В клапане Recovery используется привод штоковым поршнем с высококачественной уплотнительной системой. Механизм створки из сплава Inconel имеет цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с вспомогательным мягким седлом, а также соответствует критерию приёма по герметичности, который значительно более строгий, чем ТУ Американского нефтяного института (API) и Международной организации по стандартам (ISO).

Эти клапаны подходят для установки на глубине около 8 000 футов [2 438 м] в широком диапазоне скважин и рассчитаны на рабочее давление в 10 000 фунт/кв.дюйм [68 947 кПа].

Клапаны Recovery являются экономичным решением для обеспечения безопасной эксплуатации скважин. Предохранительные клапаны Recovery, сконструированные с учётом накопленных компанией Schlumberger экспертных знаний, предлагаются по экономичной цене, сохраняя полную рабочую эффективность.

## ВОЗМОЖНОСТЬ ВНУТРЕННЕГО УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Установленная на створке предохранительного клапана Recovery уравнивательная система представляет собой признанный в индустрии, проверенный метод уравнивания давления на створку. Каналы внутри штока обеспечивают специальный проходной путь для скважинного флюида. Для обеспечения износостойкости, компания Schlumberger изготавливает компоненты уравнивательной системы из эрозионноустойчивых материалов и покрытия. Эта конструкция подвергалась строгим испытаниям с песчаной взвесью для обеспечения эксплуатационной долговечности при любых скважинных условиях.



Предохранительный клапан Recovery.

# Предохранительные клапаны серии Recovery

## УСТАНОВКА КЛАПАНА

Чтобы установить предохранительный клапан Recovery, его спускают и фиксируют в гидравлическом посадочном ниппеле или заблокированном извлекаемом на НКТ клапане с применением спускного инструмента и зубца, подходящего для присоединённой к клапану замковой мандрели. Для обеспечения полной изоляции при установке в заблокированный извлекаемый на НКТ клапан, между замком и вставным клапаном зачастую используют распорки.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ КЛАПАНА

Предохранительные клапаны Recovery являются нормально закрытыми. Они открываются посредством приложения гидравлического давления через линию управления, которая протянута от гидравлического посадочного ниппеля или заблокированного извлекаемого на НКТ клапана, через устье скважины, к панели управления. Прилагаемое через панель управления на поверхности гидравлическое давление толкает штоковый поршень и расходную трубу вниз. Эта направленная вниз сила сжимает исполнительную пружину, смещает створку с седла и продолжает воздействовать до полного открытия клапана. Когда давление в гидравлической линии управления сбрасывается, исполнительная пружина поднимает расходную трубу и штоковый поршень. Это восходящее движение позволяет торсионной пружине на шарнирной створке сместить её в проходящий поток, закрыть, оперев в седло створки, и остановить поток из скважины.

## ОПЕРАЦИЯ УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

При наличии давления ниже створки, предпочтительным методом открытия клапана является приложение скважинного давления сверху, пока перепад давления на створку не станет минимальным. После чего прикладывается гидравлическое давление к приводному поршню. Давление на поршень заставляет расходную трубу сместиться вниз к штоку, установленному на створке. Это усилие, в свою очередь, открывает уравнительный шток. Скважинный флюид проходит через каналы в уравнительном штоке в проходной канал клапана над створкой. Давление над створкой увеличивается, пока оно не уравнивается с давлением снизу. После уравнивания давления, расходная труба продолжает смещаться вниз до перехода в полностью открытое положение и заслоняет закрывающий и уравнительный механизм створки.

Если уравнивание посредством повышения скважинного давления невозможно, то предохранительный клапан можно полностью стабилизировать по давлению с применением уравнительной системы.

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм. [мм])	Тип клапана	НД уплотнения клапана (дюйм [мм])	Мин. НД (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв.дюйм [кПа])	
2,875 [73,0] или 3,500 [88,9]	Recovery 7.5E	2,312 [58,7]	1,125 [28,6]	7 500 [51 713]	
3,500 [88,9]		2,565 [65,1]			
		2,750 [69,9]			
		2,812 [71,4]			
5,500 [139,7]	Recovery 10E	4,562 [115,9]	2,300 [58,4]	10 000 [68 947]	
		4,500 [114]			
		4,437 [111]			
		4,312 [109,5]			
7,000 [177,8]		5,937 [150,8]	2,837 [72,05]		
		5,875 [149,2]			
		5,812 [147,6]			
		5,750 [146,0]			

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции и не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

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

**Schlumberger**



# Предохранительные клапаны серии WRDP-2

Предназначенные для обычных условий самоуравнивающиеся створчатые клапаны со штоковым поршнем и рабочим давлением до 7 500 фунт/кв.дюйм [51 713 кПа]

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Универсальность применения и надёжность работы.
- Конструкция экономична и проста в эксплуатации.
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.
- Меньше проблем, связанных с твердой фазой и отложениями.
- Подходят для широкого диапазона скважин.

## ОСОБЕННОСТИ

- Внутреннее уравнивание и настраиваемое давление закрытия
- Спроектированы согласно требованиям API и ISO
- Штоковый поршень с высококачественной уплотнительной системой и проверенные в эксплуатации створка и седло из сплава Inconel® 718 с уплотнением «металл-металл»
- Компактная конструкция
- Минимальное количество уплотнений
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Разработаны для установки на глубине до 2 500 футов [762 м]

Универсальные извлекаемые на каротажной проволоке скважинные предохранительные клапаны Camco® WRDP-2 разработаны для обеспечения лучшей в индустрии надёжности. В клапанах серии WRDP-2 используется привод штоковым поршнем в сочетании с прочной конструкцией створки и седла Camco, а также внутренняя уравнивательная система, которую можно блокировать, закупорив уравнивательные каналы перед установкой. Эта конструкция обеспечивает максимальную долгосрочную работоспособность и уменьшает число потенциальных каналов утечки.

Доступен ряд типоразмеров универсальных клапанов серии WRDP-2, рассчитанных для соединения с любыми замковыми узлами для удобства применения в качестве вспомогательного клапана в заблокированном извлекаемом на НКТ клапане. Их также можно использовать в качестве основного клапана там, где желательно применение функционально-экономичного, устанавливаемого на каротажной проволоке клапана.

В этих клапанах применяется привод штоковым поршнем и высококачественная уплотнительная система. Высококачественный механизм створки имеет цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с вспомогательным мягким седлом, а также соответствует критерию приёмки по части утечек, который значительно более строгий, чем ТУ API и ISO.

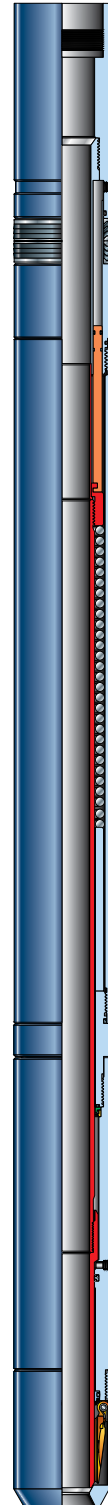
Предохранительные клапаны серии WRDP-2 с рабочим давлением до 7 500 фунт/кв.дюйм [51 713 кПа] подходят для установки на глубине около 2 500 футов [762 м] и могут применяться в широком диапазоне скважин.

## РАЗНОВИДНОСТИ КЛАПАНОВ

У клапанов WRDP-2-SSA-BAL и WRDP-2-SSA-BAL-S имеется возможность ввода химикатов. «SSA» в обозначении клапанов указывает на возможность настройки посредством пружинных распорок, которая позволяет изменять значение закрывающего давления при сборке посредством установки распорок различной длины вместо замены исполнительной пружины.

## УСТАНОВКА КЛАПАНА

Чтобы установить предохранительный клапан серии WRDP-2, его спускают и фиксируют в гидравлическом посадочном nipple или заблокированном извлекаемом на НКТ клапане с применением спускового инструмента и зубца, подходящего для присоединённой к клапану замковой мандрели. При установке в заблокированный извлекаемый на НКТ клапан, для обеспечения его полной изоляции, между замком и вставным клапаном зачастую используют распорки.



Предохранительный клапан WRDP-2.



# Предохранительные клапаны серии WRDP-2

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ КЛАПАНА

Предохранительные клапаны серии WRDP-2 являются нормально закрытыми. Они открываются посредством приложения гидравлического давления через линию управления, которая протянута от гидравлического посадочного ниппеля или заблокированного извлекаемого на НКТ клапана, через устье скважины, к панели управления. Прилагаемое через панель управления на поверхности гидравлическое давление толкает штоковый поршень и расходную трубу вниз. Эта направленная вниз сила сжимает исполнительную пружину, смещает створку с седла и продолжает воздействовать до полного открытия клапана. Когда давление в гидравлической линии управления сбрасывается, исполнительная пружина поднимает расходную трубу и штоковый поршень. Это восходящее движение позволяет торсионной пружине на шарнирной створке сместить её в проходящий поток, закрыть, оперев в седло створки, и остановить поток из скважины.

## ОПЕРАЦИЯ УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Для открытия предохранительного клапана серии WRDP-2 при наличии давления ниже створки, предпочтительно поднять давление в НКТ выше створки, пока перепад давления на створку не будет минимален. После чего прикладывается гидравлическое давление к приводному поршню. После уравнивания давления в НКТ, расходная труба смещается вниз до перехода в полностью открытое положение и заслоняет закрывающий механизм.

Если уравнивание посредством повышения скважинного давления невозможно, то предохранительный клапан можно полностью стабилизировать по давлению при помощи уравнивательной системы. Чтобы стабилизировать клапан при заблокированной уравнивательной системе, нужно создать в НКТ над ним такое давление, при котором давление на створку уравнивается.

## Технические данные по предохранительным клапанам серии WRDP-2

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм. [мм])	Тип клапана	НД компоновки клапана (дюйм [мм])	Мин. НД (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв.дюйм [кПа])
4,500 [114,3]	WRDP-2-SSA	3,812 [96,8]	2,125 [54,0]	5 000 [34 475]
5,500 [139,7]		4,562 [115,9]	2,562 [65,1]	
		4,625 [117,5]		
7,000 [117,8]	WRDP-2	5,937 [150,8]	3,610 [91,7]	7 500 [51 713]
	WRDP-2MP-NS		3,562 [90,5]	

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции и не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

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

**Schlumberger**

# Предохранительные клапаны серий WRP-1A и -1AH

Допускающие установку на большой глубине створчатые клапаны со штоковым поршнем и рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа]

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Конструкция экономична и проста в эксплуатации.
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.
- Меньше проблем, связанных с твердой фазой и отложениями.
- Подходят для широкого диапазона скважинных условий.

## ОСОБЕННОСТИ

- Спроектированы согласно требованиям API и ISO
- Конструкция включает штоковый поршень с высококачественной уплотнительной системой и проверенную в эксплуатации створку и седло из сплава Inconel® 718 с уплотнением «металл-металл»
- Компактная конструкция
- Минимальное количество уплотнений
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Экономичная, регулируемая посредством распорок исполнительная пружина
- Разработаны для установки на глубинах, достигающих около 6 500 футов [1 981 м]

Извлекаемые на каротажной проволоке скважинные предохранительные клапаны Самсо\* WRP-1A и -1AH разработаны для обеспечения лучшей в индустрии надёжности. В клапанах серий WRP-1A и -1AH используется привод штоковым поршнем и конструкция с прочной створкой и седлом Самсо. Эта конструкция обеспечивает максимальную долгосрочную работоспособность и уменьшает число потенциальных каналов утечки.

Доступен ряд типоразмеров клапанов серий WRP-1A и -1AH, рассчитанных для соединения с любыми замковыми узлами для удобства применения в качестве вспомогательного клапана в заблокированном извлекаемом на НКТ клапане. Их также можно использовать в качестве основного клапана там, где желательное применение функционально-экономичного, устанавливаемого на каротажной проволоке клапана. Клапаны этих серий поставляются в комплекте с замковыми узлами.

Клапаны серий WRP-1A и -1AH приводятся в действие штоковым поршнем с высококачественной уплотнительной системой. Высококачественный механизм створки имеет цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с вспомогательным мягким седлом, а также соответствует критерию приёмки по части утечек, который значительно более строгий, чем TY API и ISO.

Предохранительные клапаны серий WRP-1A и -1AH с рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа] подходят для установки на глубине, достигающей около 6 500 футов [1 981 м], и могут применяться в широком диапазоне скважин.

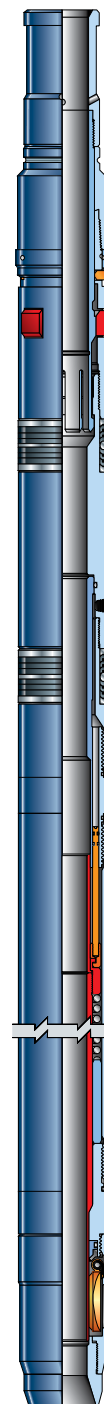
## РАЗНОВИДНОСТИ КЛАПАНОВ

«SSA» в обозначении указывает на возможность настройки посредством пружинных распорок, которая позволяет изменять значение закрывающего давления при сборке посредством установки распорок различной длины вместо замены исполнительной пружины.

## УСТАНОВКА КЛАПАНА

Чтобы установить предохранительные клапаны серий WRP-1A или -1AH, их спускают и фиксируют в гидравлическом посадочном nipple или заблокированном извлекаемом на НКТ клапане с применением спускового инструмента и зубца, подходящего для присоединённой к клапану замковой мандрели.

При установке в заблокированный извлекаемый на НКТ клапан, для обеспечения его полной изоляции, между замком и вставным клапаном зачастую используют распорки.



Предохранительный клапан WRP-1A.

# Предохранительные клапаны серий WRP-1A и -1AH

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ КЛАПАНА

Предохранительные клапаны серий WRP-1A и 1AH являются нормально закрытыми. Они открываются посредством приложения гидравлического давления через линию управления, которая протянута от гидравлического посадочного ниппеля или заблокированного извлекаемого на НКТ клапана, через устье скважины, к панели управления. Прилагаемое через панель управления на поверхности гидравлическое давление толкает штоковый поршень и расходную трубу вниз. Это нисходящее движение сжимает исполнительную пружину, смещает створку с седла и продолжает воздействовать до полного открытия клапана. Когда давление в гидравлической линии управления сбрасывается, исполнительная пружина поднимает расходную трубу и штоковый поршень. Это восходящее движение позволяет торсионной пружине на шарнирной створке сместить её в проходящий поток, закрыть, оперев в седло створки, и остановить поток из скважины.

## ОПЕРАЦИЯ УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Предохранительные клапаны серий WRP-1A и 1AH не имеют уравнивающей системы. Чтобы открыть предохранительный клапан при наличии давления ниже створки, требуется приложить такое увеличенное скважинное давление сверху, которое стабилизирует клапан. Для открытия клапана после уравнивания давления, прилагается требуемое по величине давление гидравлической линии управления.

## Технические данные по предохранительным клапанам серий WRP-1A и WRP-1AH

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм. [мм])	Тип клапана	НД компоновки клапана (дюйм [мм])	Мин. НД (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв.дюйм [кПа])
2,375 [60,3]	WRP-1AH <sup>‡</sup>	1,875 [47,6]	0,734 [18,6]	10 000 [68 950]
	WRP-1AH-NS-R <sup>‡</sup>			
	WRP-1AH-SSA-NS-R			
2,875 [73,0]	WRP-1A-SSA <sup>‡</sup>	2,312 [58,7]	1,125 [28,6]	6 000 [41 370]
	WRP-1AMP-SSA <sup>‡</sup>			
3,500 [88,9]	WRP-1A-SSA <sup>‡</sup>	2,812 [71,4]	1,562 [39,7]	10 000 [68 950]
	WRP-1AH-SSA-NS-R <sup>‡</sup>		1,250 [31,8]	
4,500 [114,3]	WRP-1AMP-SSA	3,812 [96,8]	1,937 [49,2]	7 500 [51 713]
5,500 [139,7]		4,125 [104,8]	2,437 [61,9]	

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции и не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Замок включён в клапанную сборку.

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

**Schlumberger**

# Предохранительные клапаны серии WRHP-15

Предназначенные для тяжёлых условий, допускающие установку на большой глубине створчатые клапаны со штоковым поршнем и рабочим давлением до 15 000 фунт/кв.дюйм [103 425 кПа]

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до чрезвычайно коррозионных сред с температурой от 75 °F до 350 °F [от 24 °C до 177 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Конструкция экономична и проста в эксплуатации.
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.
- Меньше проблем, связанных с твердой фазой и отложениями.
- Подходят для широкого диапазона скважин.

## ОСОБЕННОСТИ

- Спроектированы согласно требованиям API и ISO
- Штоковый поршень с высококачественной уплотнительной системой и проверенные в эксплуатации створка и седло из сплава Inconel® 718 с уплотнением «металл-металл»
- Компактная конструкция
- Минимальное количество уплотнений
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Разработаны для установки на глубинах, достигающих около 5 000 футов [1 524 м]

Извлекаемые на каротажной проволоке скважинные предохранительные клапаны Camco® WRHP-15 разработаны для обеспечения лучшей в индустрии надёжности. В серии WRHP-15 используется привод штоковым поршнем и конструкция с прочной створкой и седлом Camco. Эта конструкция обеспечивает максимальную долгосрочную работоспособность и уменьшает число потенциальных каналов утечки.

Предохранительные клапаны серии WRHP-15 специально рассчитаны для выполнения функции вспомогательных клапанов для извлекаемых на НКТ предохранительных клапанов Pinnacle®. Они поставляются вместе с установленными распорками для обеспечения соответствия длине основного клапана.

В серии WRHP-15 применяется привод штоковым поршнем и высококачественная уплотнительная система. Высококачественный механизм створки имеет цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с вспомогательным мягким седлом, а также соответствует критерию приёмки по части утечек, который значительно более строгий, чем ТУ API и ISO.

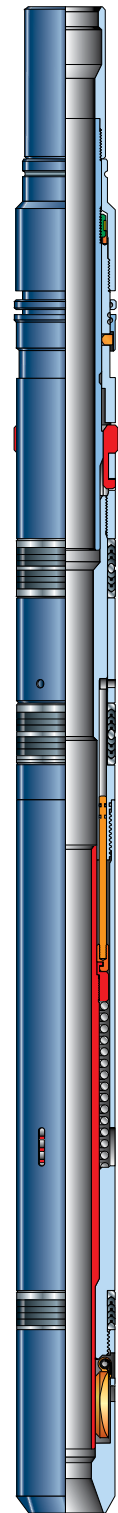
Предохранительные клапаны серии WRHP-15 с рабочим давлением до 15 000 фунт/кв.дюйм [103 425 кПа] подходят для установки на глубине около 5 000 футов [1 524 м] и могут применяться в широком диапазоне скважин.

## УСТАНОВКА КЛАПАНА

Чтобы установить предохранительный клапан серии WRHP-15, его спускают и фиксируют в гидравлическом посадочном ниппеле с применением спускного инструмента и зубца, подходящего для присоединённой к клапану непроходной замковой мандрели серии HPC.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ КЛАПАНА

Предохранительные клапаны серии WRHP-15 являются нормально закрытыми. Они открываются посредством приложения гидравлического давления через линию управления, которая протянута от гидравлического посадочного ниппеля или заблокированного извлекаемого на НКТ клапана, через устье скважины, к панели управления. Прилагаемое через панель управления на поверхности гидравлическое давление толкает штоковый поршень и расходную трубу вниз. Это нисходящее движение сжимает исполнительную пружину, смещает створку с седла и продолжает воздействовать до полного открытия клапана. Когда давление в гидравлической линии управления сбрасывается, исполнительная пружина поднимает расходную трубу и штоковый поршень. Это восходящее движение позволяет торсионной пружине на шарнирной створке сместить её в проходящий поток, закрыть, уперев в седло створки, и остановить поток из скважины.



Предохранительный клапан WRHP-15.

# Предохранительные клапаны серии WRHP-15

## ОПЕРАЦИЯ УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Предохранительный клапан WRHP-15 не имеет уравнивающей системы. Чтобы открыть предохранительный клапан при наличии давления ниже створки, требуется приложить такое увеличенное скважинное давление сверху, которое стабилизирует клапан. Для открытия клапана после уравнивания давления, прилагается требуемое по величине давление гидравлической линии управления.

### Технические данные по предохранительным клапанам серии WRHP-15

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	НД уплотнения клапана (дюйм [мм])	ВД клапана (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв.дюйм [кПа])
2,375 [60,3]	WRHP-15	2,312 [58,7]	0,985 [25,0]	15 000 [103 425]
2,875 [73,0]		2,562 [65,1]		
3,500 [88,9]		3,562 [90,5]		

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции и не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

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

**Schlumberger**

\*Марка компании Schlumberger  
Другие названия компаний, изделий и услуг являются  
собственностью соответствующих владельцев.  
Авторское право © 2009 Schlumberger. Все права защищены. 09-CO-0029

## Посадочные ниппели предохранительных клапанов серии В

Гидравлические посадочные ниппели предохранительных клапанов с рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа]

### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Стандартные или утяжеленные колонны НКТ
- От бессернистых до чрезвычайно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Обеспечивают свободный путь движения потока и надёжную эксплуатацию коллекторов.
- Конструкция экономична и проста в эксплуатации.

### ОСОБЕННОСТИ

- Конструкция со сквозным проходным каналом
- Спроектированы согласно требованиям API и ISO
- Компактная конструкция

Универсальные посадочные ниппели Camco\* серии В предназначены для удержания давления, находясь в составе колонны НКТ. У этих ниппелей имеется фиксирующая выемка и канал гидродинамической взаимосвязи, расположенный между двумя шлифованными проходными каналами. У ниппелей серии В предусмотрено наличие соединительного отверстия для линии управления.

Эти ниппели совместимы с большинством высококачественных резьб и могут использоваться либо с колоннами НКТ API стандартного веса, либо с утяжеленными колоннами НКТ (не-API) в диапазоне сред от бессернистых до чрезвычайно коррозионных. Ниппели серии В рассчитаны на рабочее давление до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа]. Для ниппелей доступно множество вариантов проходных каналов.

Для предохранения шлифованных проходных каналов ниппеля, доступны предназначенные для гидравлических посадочных ниппелей уплотнительные устройства. Эти уплотнительные устройства предотвращают попадание бурового шлама в гидравлическую линию управления во время установки или повседневного технического обслуживания. Ниппельные уплотнительные устройства закупоривают шлифованные проходные каналы и изолируют гидравлическую линию управления от бурового шлама в стволе скважины.

### В-6I, ВР-6I

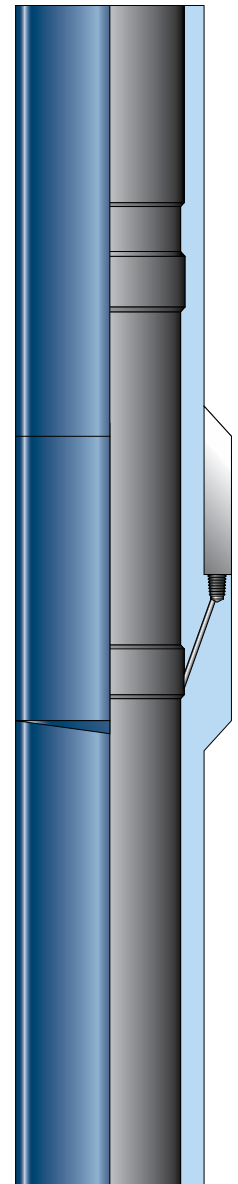
Ниппели В-6I и ВР-6I подходят для соответствующих извлекаемых на каротажной проволоке предохранительных клапанов Camco серий Recovery, В-7, WRDP и WRP. Ниппель ВР-6I имеет высококачественную резьбу и встроенное соединение для линии управления вместо сварного.

### В-6-НPI

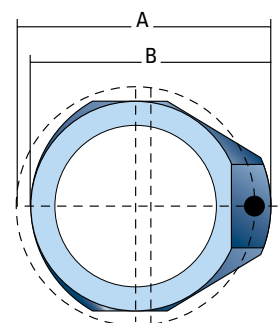
В-6-НPI является ниппелем высокого давления, специально предназначенным для соответствующих клапанов Camco серий WRDP-1AH или WRP-1AH, а также подходящим для других клапанов, приспособленных к замкам В-6. Ниппель В-6-НPI также имеет встроенное соединение для линии управления и доступен со стандартной резьбой или резьбой класса Премиум.

### УСТАНОВКА И ИЗВЛЕЧЕНИЕ

Гидравлический ниппель серии В устанавливается в желаемом месте и спускается в ходе заканчивания скважины. Извлекается ниппель при подъёме колонны заканчивания.



Посадочный ниппель серии В-6I.



НД муфты с высаженым наружу концом (EUE).

# Посадочные ниппели предохранительных клапанов серии В

Технические данные по посадочным ниппелям предохранительных клапанов серии В						
Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип ниппеля	Шлифованный проходной канал (дюйм [мм])	Макс. ширина		Рабочее давление (фунт/кв.дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт [кг])
			Резьба EUE A (дюйм [мм])	Высококачественная резьба В (дюйма [мм])		
2,375 [60,3]	BP-61	1,875 [47,6]	3,465 [88,0]	3,291 [83,6]	10 000 [68 950]	174 000 [78 909,0]
2,875 [73,0]		2,312 [58,7]	4,025 [102,2]	3,806 [96,7]		240 000 [108 840,0]
3,500 [88,9]		2,812 [71,4]	4,508 [114,5]	4,508 [114,5]		337 000 [152 829,5]
4,500 [114,3]	BP-61-NP	3,687 [93,6]	5,841 [148,4]	5,841 [148,4]	7 500 [51 713]	511 000 [231 738,5]
	BP-61	3,812 [96,8]	5,951 [151,2]	5,951 [151,2]		597 000 [270 739,5]
	B-61-NPI	3,562 [90,5]	5,944 [151,0]	5,725 [145,4]	10 000 [68 950]	441 000 [199 993,5]
	B-61	3,687 [93,6]	6,153 [156,3]	6,153 [156,3]		772 000 [350 102,0]
5,000 [127,0]	BP-61	3,750 [95,3]	6,216 [157,9]	6,216 [157,9]	5 000 [34 475]	856 000 [388 196,0]
5,500 [139,7]			4,562 [115,9]	6,641 [168,7]	6,641 [168,7]	6 000 [41 370]
		B-61-NPI	4,500 [114,3]	6,115 [155,3]	6,115 [155,3]	7 700 [53 092]
7,000 [177,8]	BP-61	6,000 [152,4]	8,247 [209,5]	8,247 [209,5]	5 000 [34 475]	1 052 000 [477 082,0]
		5,937 [150,8]	8,375 [212,7]	8,375 [212,7]		1 269 000 [575 491,5]

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции и не включают все возможные варианты.

Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов; при большей прочности материалов это значение изменится.

Представленные показатели прочности на растяжение даны для температуры окружающей среды и не включают концевое соединение.

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

**Schlumberger**



# Уплотнительные устройства для посадочных ниппелей серии В

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Являются универсальным решением.
- Обеспечивают свободный путь движения потока и надёжную эксплуатацию коллекторов.
- Конструкция экономична и проста в эксплуатации.
- Меньше проблем, связанных с твердой фазой и отложениями.

## ОСОБЕННОСТИ

- Неограниченная глубина установки
- Конструкция со сквозным проходным каналом
- Спроектированы согласно требованиям API и ISO
- Компактная конструкция
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами

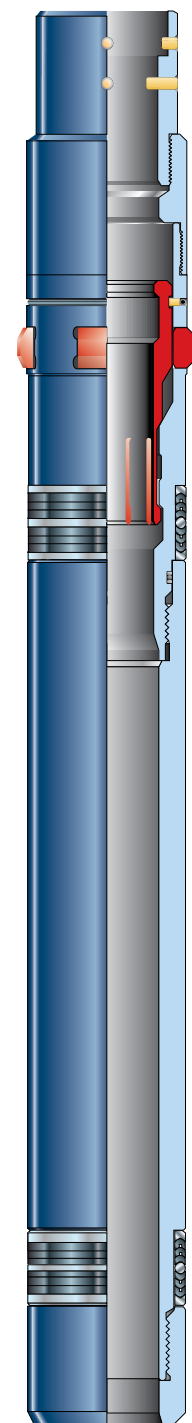
## Уплотнительные устройства для гидравлических ниппелей предохранительных клапанов

Уплотнительные устройства Samco\* серии В предназначены для предохранения шлифованных проходных каналов гидравлических посадочных ниппелей серии В. При установке в гидравлический посадочный ниппель, уплотнительное устройство закупоривает шлифованный проходной канал, изолирует канал гидравлической линии управления и предотвращает попадание бурового шлама в гидравлическую систему управления во время установки или повседневного технического обслуживания.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

### Установка и извлечение

Чтобы установить уплотнительное устройство для гидравлического ниппеля, его спускают и фиксируют в ниппеле. Подходящий спусковой инструмент серии D применяется для уплотнительных устройств диаметром 3-1/2 дюйма [88,9 мм] и менее, а подходящий спусковой инструмент Z-6 — для уплотнительных устройств с диаметром более 3-1/2 дюйма [88,9 мм]. Для извлечения уплотнительных устройств диаметром 3-1/2 дюйма [88,9 мм] и менее применяется подходящий подъёмный инструмент серии JDC или PRS-2. Для извлечения уплотнительных устройств с диаметром более 3-1/2 дюйма [88,9 мм] применяется подходящий подъёмный инструмент серии PRS.



Уплотнительное устройство для посадочных ниппелей серии В.

## Технические данные по уплотнительным устройствам для посадочных ниппелей серии В

Диаметр НКТ† (дюйм [мм])	Тип уплотнительного устройства	НД уплотнения (дюйм [мм])	Макс. НД непроходного замка (дюйм [мм])	Мин. ВД непроходного замка (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв.дюйм [кПа])
2,375 [60,3]	B-6‡	1,875 [47,6]	1,895 [48,1]	0,875 [22,2]	5 000 [34 475]
2,875 [73,0]	WRDP-1AH‡	2,125 [54,0]	2,165 [55,0]	1,000 [25,4]	10 000 [68 950]
	B-6‡	2,312 [58,7]	2,360 [59,9]	1,125 [28,6]	5 000 [34 475]
3,500 [88,9]	B-6‡	2,750 [69,9]	2,795 [71,0]	1,500 [38,1]	10 000 [68 950]
	B-6‡	2,812 [71,4]	2,856 [72,5]	1,562 [39,7]	6 000 [41 370]
4,500 [114,3]	B-6-HP	3,562 [90,5]	3,662 [93,0]	1,875 [47,6]	10 000 [68 950]
	B-6	3,812 [96,8]	3,843 [97,6]	1,813 [46,1]	5 000 [34 475]
5,500 [139,7]	WRDP-1H	4,125 [104,8]	4,255 [108,1]	2,437 [61,9]	10 000 [68 950]
	B-6	4,562 [115,9]	4,610 [117,1]	2,562 [65,1]	5 000 [34 475]
7,000 [177,8]	B-6	5,937 [150,8]	5,982 [151,9]	4,000 [101,6]	

† Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции и не включают все возможные варианты.

Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

‡ Замок включён в сборку.



# Выравнивающие переводники

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Являются универсальным решением.
- Обеспечивают свободный путь движения потока и надёжную эксплуатацию коллекторов.
- Конструкция экономична и проста в эксплуатации.
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.

## ОСОБЕННОСТИ

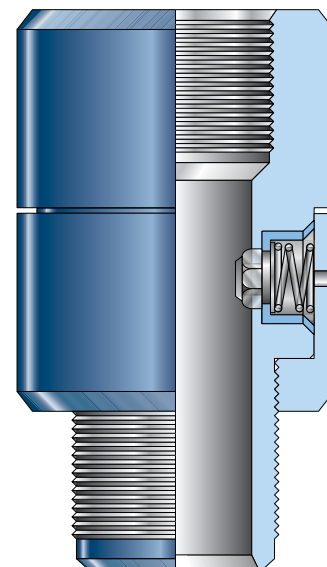
- Неограниченная глубина установки
- Конструкция со сквозным проходным каналом
- Спроектированы согласно требованиям API и ISO
- Компактная конструкция
- Минимальное количество уплотнений

Предназначенные для обычных условий выравнивающие переводники с рабочим давлением до 5 000 фунт/кв.дюйм [34 475 кПа]

Выравнивающие переводники Самсо\* А-1, В-1, и С-1 стабилизируют перепады давления на извлекаемых на каротажной проволоке скважинных управляющих устройствах перед их извлечением из колонны НКТ. Все эти переводники имеют компактную конструкцию и простое устройство. Единственное различие между переводниками заключается в диаметре их внутренних проходных каналов.

Выравнивающий переводник А-1, В-1, или С-1 наворачивается блоком вместе с замком Самсо серии С или М, переводником О и управляющим устройством. Выравнивающий переводник присоединяется между переводником О и управляющим устройством.

У этих выравнивающих переводников имеется подпружиненный шток, который выпирает в проходной канал переводника. Когда присоединённый к подъёмному инструменту зубец спускается в переводник, шток выталкивается из своего седла. Это позволяет стабилизировать давление на блок перед демонтажем замка.



Выравнивающий переводник С-1.

### Технические данные по выравнивающим переводникам

НД НКТ* (дюйм [мм])	Тип	Макс. НД (дюйм [мм])	Мин. ВД (дюйм [мм])
1,900 [48,3]	С-1	1,406 [35,7]	0,562 [14,3]
	А-1		
2,375 [60,5]	В-1	1,750 [44,5]	0,687 [17,4]
	С-1		0,875 [22,2]
	А-1		0,718 [18,2]
2,875 [73,0]	В-1	2,156 [54,8]	0,875 [22,2]
	С-1		1,062 [27,0]
	А-1		1,515 [38,5]
3,500 [88,9]	С-1	2,718 [69,0]	1,515 [38,5]

\* Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции и не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.



## Переводники серии O

### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Обеспечивают свободный путь движения потока и надёжную эксплуатацию коллекторов.
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.

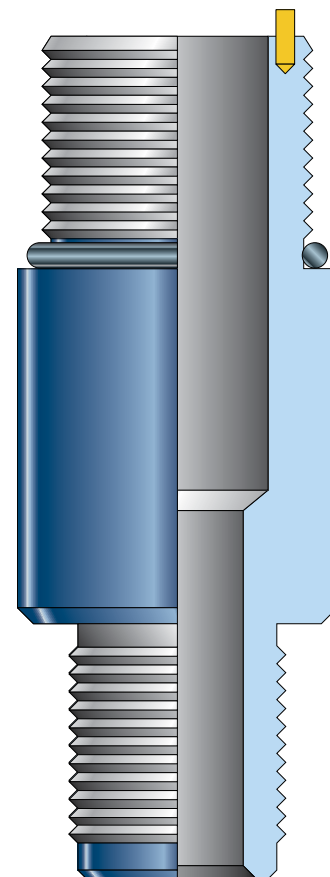
### ОСОБЕННОСТИ

- Конструкция со сквозным проходным каналом
- Спроектированы согласно требованиям API и ISO
- Минимальное количество уплотнений

Предназначенные для обычных условий выравнивающие переводники с рабочим давлением до 5 000 фунт/кв.дюйм [34 475 кПа]

Переводники O и O-1 соединяют замок серии C или M с выравнивающим переводником для его использования с извлекаемым на каротажной проволоке предохранительным клапаном, донным регулятором или блоком пробки C. Разница между переводниками O и O-1 заключается в том, что переводник O-1 имеет внутреннюю резьбу для присоединения фонтанных штуцеров.

Переводник O или O-1 выполняет функцию перепускного переводника, обеспечивая переход от размера резьбы замка серии C или M к размеру резьбы выравнивающего переводника или скоростного предохранительного клапана. Шпилька в верхней части переводников серии O удерживает фиксирующие защёлки на замке серии C или M.



Переводник серии O.

### Технические данные по переводникам серии O

НД НКТ† (дюйм [мм])	Тип	Макс. НД (дюйм [мм])	Мин. ВД (дюйм [мм])
1,900 [48,3]	O	1,421 [36,1]	0,562 [14,3]
	O-1		
	O		
2,375 [60,3]	O-1	1,786 [45,4]	0,875 [22,2]
	O	2,218 [56,3]	1,062 [27,0]
2,875 [73,0]	O-1		0,718 [18,2]
	3,500 [88,9]	O	2,718 [69,0]
O-1		1,171 [29,7]	

† Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции и не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.



# Системы контроля потока в затрубном пространстве серии TRAC

Предохранительные клапаны для контроля потока в затрубном пространстве с гидравлической системой привода со штоковым поршнем, с наземным управлением с рабочим давлением до 5 000 фунт/кв.дюйм [34 475 кПа]

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Устраняет препятствия для потока и упрощает работы на каротажной проволоке.
- Легко адаптируется к большинству пакеров большого диаметра.
- Облегчает добычу из двух горизонтов и обеспечивает путь для потока закачиваемого газа в затрубном пространстве.
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.
- Меньше проблем, связанных с твердой фазой и отложениями.

## ОСОБЕННОСТИ

- Конструкция со сквозным проходным каналом
- Большая площадь потока в затрубном пространстве
- Изоляция потока в НКТ от потока в затрубном пространстве на клапане
- Минимальное количество уплотнений
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами

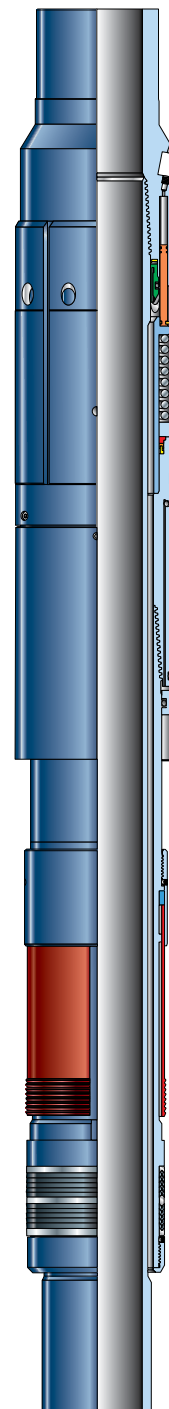
Высокоэффективные подземные предохранительные клапаны Camco\* серии TRAC используются при закачке газа и воды или при эксплуатации скважины в двух горизонтах для контроля потока в затрубном пространстве. Эти клапаны контролируют закачку и добываемые скважинные флюиды для минимизации потерь добываемых флюидов и снижения опасности, возникающей в результате потерь закачиваемого газа или скважинных флюидов. За счет изолирования потока в НКТ от затрубного потока, клапаны серии TRAC обеспечивают высокую степень защиты скважины и облегчают добычу из двух горизонтов, как через затруб, так и через НКТ. Клапаны серии TRAC также обеспечивают канал для потока закачиваемого газа в затрубном пространстве.

В клапанах серии TRAC используется запатентованная система привода со штоковым поршнем, обеспечивающая возможность установки на большей глубине. Система штокового поршня обеспечивает превосходные рабочие характеристики, предсказуемость эксплуатации, снижение трения и уменьшение гидравлической площади. Конструкция с большим проходным диаметром облегчает работы на каротажной проволоке и уменьшает препятствия, которые могут снижать давление. Большая площадь потока в затрубном пространстве является адаптируемой к большинству пакеров большого диаметра.

Эти клапаны часто используются с пакерами Schlumberger серии NAP. Эти инновационные донные пакеры специально разработаны в соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам обеспечения безопасности потока в затрубном пространстве, и обладают значительно улучшенной грузоподъемностью. Они обеспечивают защиту самой верхней части затруба обсадной колонны и исключительные эксплуатационные характеристики, когда необходимо поддерживать большой вес.

С клапаном TRAC также может использоваться пакер AC-HD в качестве экономичного решения, при отсутствии необходимости удержания большого веса.

Некоторые модели серии TRAC имеют механизм посадки пакера, который позволяет производить установку на эксплуатационной колонне за один рейс. Клапаны серии TRAC без функции посадки пакера могут быть адаптированы к большинству извлекаемых или неизвлекаемых пакеров большого диаметра.



Предохранительный клапан TRAC-4.



# Системы контроля потока в затрубном пространстве серии TRAC

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

При использовании в газлифтных системах все клапаны серии TRAC устанавливаются в колонне НКТ непосредственно над пакером. Пакер и опциональный нижний посадочный nipple с отверстиями могут устанавливаться в скважине на рабочей колонне. Клапан устанавливается и блокируется в верхней части пакера и может быть разблокирован и извлечен независимо от пакера. Каждый клапан имеет удлинительную трубу, которая проходит через пакер. Удлинительная труба устанавливается непосредственно под отверстиями во ВД нижнего посадочного nipple или включает в себя соединение НКТ для непосредственной установки в эксплуатационную колонну. Зона между НД удлинительной трубы, пакером и ВД предохранительного клапана образует канал для прохождения потока в затрубном пространстве.

### Откр.

Когда клапан открыт, поток закачиваемого газа поступает через отверстия в клапане, идет вниз по каналу в затрубном пространстве через пакер и выходит в затруб обсадной колонны ниже пакера. Поток добываемого флюида идет вверх через неподвижную удлинительную трубу и центр клапана.

### Закр.

Если давление в линии управления сбрасывается, подпружиненная расходная труба перемещается вверх, соприкасается с концентрическим твердым и мягким седлом и перекрывает поток в затрубном пространстве.

## Инженерные данные для систем контроля потока в затрубном пространстве серии TRAC

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Стандартный полированный проходной диаметр (дюйм. [мм])	Рабочее давление (фунт/кв.дюйм [кПа])
2,875 [73,0]	TRAC-3	4,500 [114,3]	2,375 [60,3]	3 000 [20 685]
3,500 [88,9]	TRAC-1	5,875 [149,2]	2,812 [71,4]	5 000 [34 475]
	TRAC-2	6,241 [158,5]	2,875 [73,0]	
4,500 [114,3]	TRAC-4-STD	8,326 [211,5]	3,883 [98,6]	
5,500 [139,7]			TRAC-5-HD	

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции и не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

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

**Schlumberger**

# Клапан выпуска газа серии PGV

Извлекаемые на каротажной проволоке клапаны створчатого типа для систем выпуска затрубного газа до 5 000 фунт./кв.дюйм [34 475 кПа]

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Электрические центробежные насосы
- Газлифтные системы малого объема
- Средние глубины установки
- От бессернистых до умеренно коррозионных сред

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Являются универсальным решением.
- Обеспечивают свободный путь движения потока и надёжную эксплуатацию коллекторов.
- Конструкция экономична и проста в эксплуатации.
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.
- Меньше проблем, связанных с твердой фазой и отложениями.
- Подходят для широкого диапазона скважинных условий.

## ОСОБЕННОСТИ

- Створчатая система закрытия Samco\*
- Запатентованная система привода со штоковым поршнем

Клапан выпуска газа Samco PGV изолирует поток в НКТ от потока в затрубном пространстве на клапане и предназначен для контроля потока затрубного выпускаемого газа в электрических центробежных насосах. Клапан PGV присоединяется непосредственно к многоканальному пакеру, такому как пакер Schlumberger MultiPort\*, с выпускным каналом. Клапан обычно устанавливается с отдельной гидравлической линией управления для принудительного регулирования потока в затрубном пространстве, но может устанавливаться с использованием общей линии управления с предохранительным клапаном НКТ. Он может иметь номинальное рабочее давление до 5 000 фунт./кв.дюйм [34 475 кПа].

Клапан PGV оснащен инновационной и хорошо зарекомендовавшей себя створчатой системой закрытия Samco. Створчатый механизм обеспечивает прочность и оборудован одним большим шарниром со стержнем, выполненным из высокопрочного сплава. Система штокового поршня обеспечивает предсказуемость эксплуатации, снижение трения, уменьшение площади гидравлической камеры и более глубокие глубины установки, чем у клапанов с концентрическими поршнями.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

### Откр.

Когда клапан открыт, затрубный газ проходит через пакер и клапан. Он выходит в затруб над пакером через отверстия в корпусе клапана.

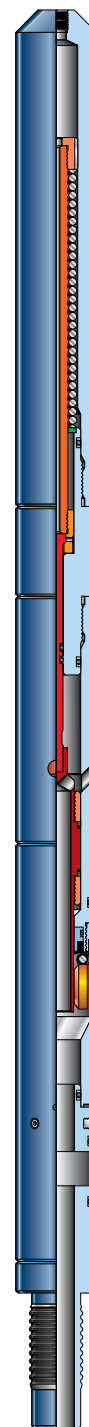
### Закр.

Если давление в линии управления сбрасывается, подпружиненная расходная труба перемещается вверх, позволяя створке закрыться и перекрыть затруб.

## Инженерные данные для Предохранительных клапанов выпуска газа PGV†

Макс НД с замком (дюйм [мм])	Проходное сечение (дюйм <sup>2</sup> [мм <sup>2</sup> ])	Рабочее давление (фунт./кв. дюйм [кПа])
1,781 [45,2]	0,310 [199,8]	2 500 [17 238]

† По заказу могут быть изготовлены клапаны для установки на большей глубине.



Клапан выпуска газа PGV-LO.



# Клапаны выпуска газа серии R-20

Извлекаемые на каротажной проволоке клапаны створчатого типа для систем выпуска затрубного газа до 5 000 фунт./кв.дюйм [34 475 кПа]

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Электрические центробежные насосы
- Газлифтные системы малого объема
- Рабочее давление до 5 000 фунт./кв.дюйм [34 475 кПа]
- Средние глубины установки
- От бессернистых до умеренно коррозионных сред

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Предсказуемость эксплуатации
- Уменьшение трения
- Уменьшение площади гидравлической камеры
- Более глубокие глубины установки, чем у клапанов с концентрическими поршнями

## ОСОБЕННОСТИ

- Створчатая система закрытия Самсо\*
- Запатентованная система привода со штоковым поршнем

Клапан выпуска газа Самсо R-20 контролирует поток затрубного выпускаемого газа за счет изолирования потока в затрубном пространстве от потока в НКТ на клапане. Предназначенный для электрических центробежных насосов и рассчитанный на рабочее давление до 5 000 фунт./кв.дюйм [34 475 кПа], данный клапан подходит для установки на средних глубинах в бессернистых и умеренно коррозионных средах.

Клапан R-20 устанавливается в оправке с боковым карманом MMGE-SV с отдельной гидравлической линией управления для принудительного регулирования потока в затрубном пространстве. Оправки MMGE-SV предназначены для использования с колонной НКТ стандартного веса по API и оснащены соединением для подключения внешней линии управления к боковому карману.

Предохранительные клапаны R-20 оснащены инновационной и хорошо зарекомендовавшей себя створчатой системой закрытия Самсо. Створчатый механизм обеспечивает прочность и оборудован одним большим шарниром со стержнем, выполненным из высокопрочного сплава.

Система штокового поршня обеспечивает предсказуемость эксплуатации, снижение трения, уменьшение площади гидравлической камеры и более глубокие глубины установки, чем у клапанов с концентрическими поршнями.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

### Откр.

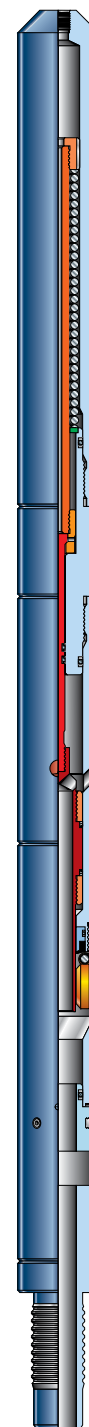
Когда клапан открыт, затрубный газ проходит через пакер, затрубную линию выпуска газа и клапан. Газ выходит в затруб над пакером через отверстия в корпусе клапана и оправку.

### Закр.

Если давление в линии управления сбрасывается, подпружиненная расходная труба перемещается вверх, позволяя створке закрыться и перекрыть затруб.

## Инженерные данные для Предохранительных клапанов выпуска газа R-20

Замок	Макс. НД с замком (дюйм [мм])	Макс НД без замка (дюйм [мм])	Проходное сечение (дюйм <sup>2</sup> [мм <sup>2</sup> ])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])
RK-SV	1,786 [45,4]	1,546 [39,3]	0,307 [197,9]	5 000 [34 475]



Клапан выпуска газа серии R-20.



# Нагнетательный клапан серии Integrity

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Предотвращает приток и фонтанирование в водонагнетательных скважинах с высокой приемистостью
- Используется в чрезвычайно агрессивных средах
- Максимально повышает эксплуатационную готовность закачки для долгосрочных и краткосрочных целей

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Экономит время работы буровой установки
- Снижает капитальные затраты
- Повышает эксплуатационную и экологическую безопасность скважины

## ОСОБЕННОСТИ

- Неограниченная глубина установки
- Расход при нагнетании до 70 000 баррелей/сут
- Рабочее давление до 68 950 кПа [10 000 фунт./кв.дюйм]
- Температура от 4 до 149 °C [от 40 до 300 °F]
- Механизм временной блокировки
- Механизм со съемным штуцером для регулирования диаметра отверстия
- Экономичная, компактная модульная конструкция
- Более строгие требования, чем ТУ API или ISO
- Минимальное количество уплотнений
- Наземное управление не требуется

Водонагнетательный подземный предохранительный клапан Integrity представляет собой извлекаемый на НКТ нагнетательный клапан с автономным управлением, предназначенный для предотвращения противотока и выброса из скважин в случае неисправности или повреждения наземных органов управления.

Эти нагнетательные клапаны предназначены для открытия при заданных значениях расхода закачки. Они имеют неограниченную глубину установки и при правильном выборе материалов подходят для использования в чрезвычайно агрессивных средах. Эти клапаны позволяют получать расход закачки до 11 129 м<sup>3</sup>/сут [70 000 баррелей/сут], рабочее давление до 68,95 кПа [10 000 фунт./кв.дюйм], и температуры от 4 до 149 °C [от 40 до 300 °F].

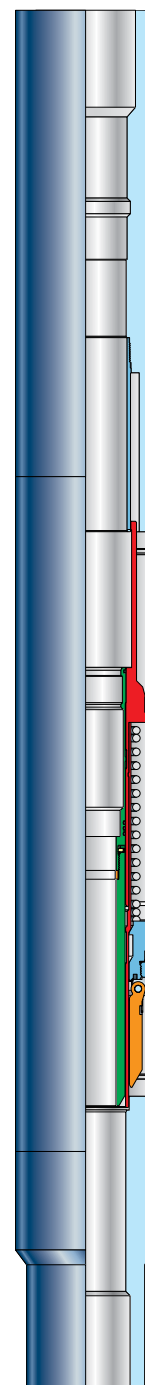
Клапаны спроектированы таким образом, чтобы обеспечивать исключительную универсальность и надежность. Они сочетают в себе наилучшие технологии Schlumberger, апробированные как в лаборатории, так и в полевых условиях. Для обеспечения максимальной надежности все клапаны Integrity имеют только два соединения корпуса, в которых используются фирменные фиксирующие и герметичные резьбы Cam-P\* для получения надежного уплотнения металл-металл. Инновационная и хорошо зарекомендовавшая себя в полевых условиях створчатая система закрытия также имеет уплотнение металл-металл, а также вспомогательное мягкое седло, удовлетворяющее более строгим критериям герметичности, чем технические условия API и ISO на нагнетательные клапаны.

Модульная конструкция клапанов серии Integrity предусматривает многочисленные варианты материалов и конструкций, включая широкий ассортимент профилей верхнего ниппеля, для обеспечения экономичности и соответствия конкретным областям применения и условиям эксплуатации. Инновационная конструкция позволяет устанавливать клапан на любой глубине и легко менять диаметр отверстия с целью изменения расхода закачки.

Компания Schlumberger также предлагает опциональное специальное покрытие против солеотложений ScaleGard\* на некоторых внутренних поверхностях, которое минимизирует отложения твердой фазы, вызванные добычей флюидов.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

Нагнетательный клапан серии Integrity является нормально закрытым и приводится в действие потоком закачки, который создает перепад давления на отверстии в механизме со съемным штуцером. Этот перепад давления действует на площадь поршня расходной трубы, перемещая ее вниз и сжимая исполнительную пружину для открытия клапана. В открытом положении створка и система седел изолированы от потока закачки, когда клапан открыт. Когда поток останавливается, перепад давления на отверстии уменьшается, и усилие исполнительной пружины поднимает расходную трубу. Это движение вверх позволяет торсионной пружине на шарнирной створке переместить створку в струю потока, прижать ее к седлу и отсечь противоток нагнетаемой жидкости из скважины.



Нагнетательный клапан Integrity.



# Нагнетательный клапан серии INtegrity

## ВРЕМЕННАЯ БЛОКИРОВКА

Уникальный механизм блокировки позволяет временно перевести клапан в полностью открытое положение посредством простой процедуры с применением каротажной проволоки. Посредством блокировочного инструмента, расположенного в профиле посадочного ниппеля, на специально предназначенном участке нижней расходной трубы размещается группа переключающих защелок. Приведение в действие инструмента для временной блокировки сдвигает нижнюю расходную трубу вниз от верхней расходной трубы, перемещая механизм закрытия створки из проходного канала клапана.

## БЛОКИРОВКА

Уникальный механизм блокировки позволяет необратимо заблокировать клапан посредством простой процедуры с применением каротажной проволоки. Блокировочный инструмент необратимо деформирует расходную трубу в специально предназначенном месте для предотвращения закрытия клапана и необратимо блокирует его в открытом положении. Если требуется установка вспомогательного клапана, то извлекаемый на каротажной проволоке нагнетательный клапан размещается во встроеном профиле посадочного ниппеля.

## ИЗМЕНЕНИЕ ДИАМЕТРА ЖИКЛЕРА

Диаметр жиклера выбирается с учетом того, чтобы усилия, обеспечиваемого за счёт создаваемого нагнетаемой жидкостью перепада давления, доставало для управления нагнетательным клапаном. Заключенный в штуцерном блоке жиклер закрепляется в специально предназначенной зоне расходной трубы. Если нужно сменить диаметр жиклера из-за изменения интенсивности потока при нагнетании, то штуцерный блок можно легко извлечь посредством простых процедур с применением каротажной проволоки, что позволит установить верный жиклер в штуцерный блок и вернуть его в клапан INtegrity.

## Технические характеристики<sup>†</sup>

Диаметр НКТ, мм [дюйм]	Макс. НД, мм [дюйм]	Проходной канал ниппеля, мм [дюйм]	Рабочее давление, МПа [фунт/кв.дюйм]	Прочность на растяжение, <sup>‡</sup> Н [фунт-сила]
139,7 [5,500]	203,5 [8,0]	117,5 [4,625]	44,82 [6 500]	2 277 274 [612 022]
177,8 [7,000]	212,7 [8,375]	152,4 [6,000]	44,82 [6 500]	2 895 879 [651 052]

<sup>†</sup> Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов. При большей прочности материалов это значение изменится. Представленные показатели прочности на растяжение даны для температуры окружающей среды и не включают концевое соединение.

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

**Schlumberger**

# Предохранительные клапаны серий TRM-4 и -4H

Предназначенные для обычных условий, имеющие корпусные соединения с металлическим уплотнением створчатые клапаны со штоковым поршнем и рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа]

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Меньшее число потенциальных каналов утечки.
- Имеют высокие показатели по давлению в гидравлической системе (поршневые уплотнения рассчитаны на 15 000 фунт/кв.дюйм [103 421 кПа]).
- Уменьшают рабочее трение и противостоят воздействию коррозионных химикатов для обеспечения безопасной, долговременной работы.
- Меньше проблем, связанных с отложением сухого остатка и осадка.
- Простые эксплуатационные процедуры с применением каротажной проволоки, как с вторичной взаимосвязью, так и без неё.

## ОСОБЕННОСТИ

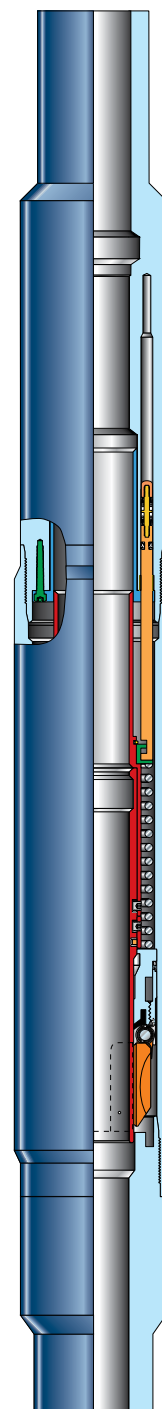
- Механизм створки из сплава Inconel® с цельнометаллическим уплотнением «металл-металл»
- Минимальное количество уплотнений
- Корпусные соединения с металлическим уплотнением и статическое уплотнение управляющего поршня в полностью закрытом положении.
- Гидравлические уплотнения штокового поршня
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Механизм установки взаимосвязи и блокировки с металлическим уплотнением

Извлекаемые на НКТ, управляемые с поверхности скважинные предохранительные клапаны Samco® серий TRM-4 и -4H разработаны с экономичным подходом для обеспечения долговременной, безопасной и надёжной работы. В их компактной конструкции совмещены лучшие из непревзойдённых, проверенных в эксплуатации технологий компании Schlumberger. В сериях TRM-4 и -4H используется привод штоковым поршнем, корпусные соединения с уплотнением «металл-металл», прочный механизм закрытия створки и минимальное количество критических уплотнений для обеспечения максимальной надёжности.

Во всех клапанах серий TRM-4 и -4H используется поршень с односторонним штоком с надёжными, заполненными уплотнительными элементами Teflon® с поджатыми пружинами; статическое уплотнение «металл-металл» в полностью закрытом положении; и двойная центрирующая система. Для обеспечения максимальной надёжности, все клапаны TRM-4 и -4H имеют всего два корпусных соединения и патентованную резьбу Sam-P\* для получения прочного уплотнения «металл-металл». Высококачественный механизм створки клапанов TRM-4 и -4H также имеет цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с вспомогательным мягким седлом и соответствует критерию приёмки по части утечек, который значительно более строгий, чем TY API и ISO.

Модульная конструкция клапанов серий TRM-4 и -4H позволяет использовать максимальное число материалов и конструктивных вариаций, включая широкий ассортимент профилей ниппеля, для экономичного решения конкретных задач в конкретных условиях эксплуатации. Клапаны TRM-4 и -4H доступны с показателями рабочего давления до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа] и с возможностью установки на глубине до 2 500 футов [762 м]. Другие клапаны серии TRM имеют уменьшенный наружный диаметр, высококачественную поршневую систему, рассчитанную для установки на большой глубине конструкции и много других дополнительных особенностей.

Компания Schlumberger предлагает специальную дополнительную обработку ScaleGard® для выбранных внутренних поверхностей, которая минимизирует скопление сухого остатка, вызываемое добываемыми жидкостями.



Предохранительный клапан TRM-4.

# Предохранительные клапаны серий TRM-4 и -4H

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ КЛАПАНА

Предохранительные клапаны серий TRM-4 и -4H являются нормально закрытыми. Они открываются посредством приложения гидравлического давления через линию управления, которая протянута от предохранительного клапана, через устье скважины, к панели управления. Прилагаемое через панель управления на поверхности гидравлическое давление толкает штоковый поршень и расходную трубу вниз. Эта направленная вниз сила сжимает исполнительную пружину, смещает створку с седла и продолжает воздействовать до полного открытия клапана. В полностью открытом положении створка и система седла изолированы от продуктивного потока, что предотвращает загрязнение. Когда давление в гидравлической линии управления сбрасывается, исполнительная пружина поднимает расходную трубу и штоковый поршень. Это восходящее движение позволяет торсионной пружине на шарнирной створке сместить её в проходящий поток, закрыть, оперев в седло створки, и остановить поток из скважины.

## ОПЕРАЦИЯ БЛОКИРОВКИ

Уникальный блокировочный механизм позволяет необратимо заблокировать клапан в открытом положении посредством простой процедуры с применением каротажной проволоки и установить вторичную гидродинамическую взаимосвязь. Расположенная над расходной трубой блокировочная втулка смещается вниз. Это нисходящее движение отделяет срезную пробку, вводит в контакт блокировочный шток и необратимо блокирует предохранительный клапан в открытом положении, устанавливая гидродинамическую взаимосвязь с внутренней поверхностью клапана. После чего в клапане TRM-4 и -4H может быть установлен вспомогательный клапан. Второй вариант блокировки в нижней части клапана позволяет заблокировать предохранительные клапаны серий TRM-4 и -4H в открытом положении без установления вторичной гидродинамической взаимосвязи.

### Технические данные по предохранительным клапанам серии TRM-4

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Проходной канал ниппеля (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])
2,375 [60,3]	TRM-4	3,688 [93,7]	1,875 [47,6]	5 000 [34 475]	127 000 [57 606]
2,875 [73,0]		4,609 [117,1]	2,312 [58,7]		184 000 [83 461]
3,500 [88,9]		5,176 [131,5]	2,812 [71,4]		261 000 [118 388]
4,500 [114,3]		6,923 [175,8]	3,813 [96,9]		413 000 [187 334]
5,500 [139,7]		8,226 [208,9]	4,562 [115,9]		466 000 [211 374]

### Технические данные по предохранительным клапанам серии TRM-4H

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Проходной канал ниппеля (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])
2,375 [60,3]	TRM-4H	4,124 [104,7]	1,875 [47,6]	10 000 [68 950]	133 000 [60 328]
2,875 [73,0]		5,166 [131,2]	2,312 [58,7]		222 000 [100 698]
3,500 [88,9]		5,916 [150,2]	2,812 [71,4]		263 000 [119 295]
4,500 [114,3]		7,923 [201,2]	3,813 [96,9]		495 000 [224 528]

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции и не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов. Представленные показатели прочности на растяжение даны для температуры окружающей среды и не включают концевое соединение [EOES].

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

**Schlumberger**

# Предохранительные клапаны серий TRM-4P и -4HP

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до чрезвычайно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Имеют нижний упор, который предохраняет проходной канал гидравлического поршня и повышает надёжность.
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.
- Уменьшают рабочее трение и противостоят воздействию коррозионных химикатов для обеспечения безопасной, долговременной работы.
- Меньше проблем, связанных с отложением сухого остатка и осадка.
- Простые эксплуатационные процедуры с применением каротажной проволоки, как с вторичной взаимосвязью, так и без неё.
- Имеют высокие показатели по давлению в гидравлической системе (поршневые уплотнения рассчитаны на 15 000 фунт/кв.дюйм [103 421 кПа]).

## ОСОБЕННОСТИ

- Статическое неэластомерное седло для управляющего поршня в полностью открытом положении
- Минимальное количество уплотнений
- Корпусные соединения с металлическим уплотнением и статическое уплотнение управляющего поршня в полностью закрытом положении
- Гидравлические уплотнения штокового поршня
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Механизм установки взаимосвязи и блокировки с металлическим уплотнением
- Механизм створки из сплава Inconel® с цельнометаллическим уплотнением «металл-металл»

Предназначенные для обычных условий, имеющие корпусные соединения с металлическим уплотнением створчатые клапаны с высококачественным штоковым поршнем и рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа]

Извлекаемые на НКТ, управляемые с поверхности скважинные предохранительные клапаны Samco® TRM-4P и -4HP разработаны с экономичным подходом для обеспечения долговременной, безопасной и надёжной работы. В этих клапанах используется привод штоковым поршнем, корпусные соединения с уплотнением «металл-металл», прочный механизм закрытия створки и минимальное количество критических уплотнений для обеспечения максимальной надёжности.

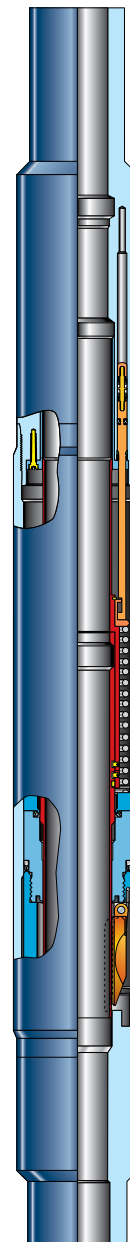
Клапаны TRM-4P и -4HP имеют всего два корпусных соединения и патентованную резьбу Sam-P\* для обеспечения надёжного уплотнения «металл-металл». Высококачественный механизм створки этих клапанов также имеет цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с вспомогательным мягким седлом и соответствует критерию приёмки по части утечек, который значительно более строгий, чем ТУ API и ISO.

Модульная конструкция клапана позволяет использовать максимальное число материалов и конструктивных вариаций, включая широкий ассортимент профилей ниппеля, для экономичного решения конкретных задач в конкретных условиях эксплуатации. Эти относящиеся к серии TRM клапаны доступны с показателями рабочего давления до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа] и с возможностью установки на глубине до 2 500 футов [762 м].

## ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ ПОРШНЕВАЯ СИСТЕМА

В системе штокового поршня используется надёжный, заполненный уплотнительный элемент Teflon с поджатыми пружинами. Эта работающая внутри корпуса камеры клапана система состоит из ступенчатой наружной поверхности, гибкого нижнего упора из полиэфирэфиркетонного полимера, статического уплотнения «металл-металл» в полностью закрытом положении и встроенного поршневого центриатора.

По достижении управляющим поршнем полностью открытого положения, он садится для образования статического уплотнения и предохраняет динамический управляющий поршень от воздействия добываемых жидкостей. Полимерный уплотнительный элемент обеспечивает гибкую уплотнительную поверхность, которая позволяет избежать неполной герметизации из-за твёрдых частиц, а компоненты поршневой системы изготавливаются из износостойких материалов для обеспечения максимальной долговечности.



Предохранительный клапан TRM-4HP.

# Предохранительные клапаны серий TRM-4P и -4HP

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ КЛАПАНА

Предохранительные клапаны серий TRM-4P и -4HP являются нормально закрытыми. Они открываются посредством приложения гидравлического давления через линию управления, которая протянута от предохранительного клапана, через устье скважины, к панели управления. Прилагаемое через панель управления на поверхности гидравлическое давление толкает штоковый поршень и расходную трубу вниз. Эта сила сжимает исполнительную пружину, смещает створку с седла и продолжает воздействовать до перехода клапана в открытое положение. В полностью открытом положении створка и система седла изолированы от продуктивного потока для предотвращения загрязнения. Когда давление в гидравлической линии управления сбрасывается, исполнительная пружина поднимает расходную трубу и штоковый поршень. Это восходящее движение позволяет торсионной пружине на шарнирной створке сместить её в проходящий поток, закрыть, уперев в седло створки, и остановить поток из скважины.

## ОПЕРАЦИЯ БЛОКИРОВКИ

Уникальный механизм позволяет посредством простой процедуры с применением каротажной проволоки сместить расположенную над расходной трубой блокировочную втулку вниз для отделения срезной пробки, вхождения в контакт с блокировочным штоком и необратимой блокировки предохранительного клапана в открытом положении с установкой гидродинамической взаимосвязи с внутренней поверхностью клапана. После чего в этих клапанах может быть установлен вспомогательный клапан. Второй вариант блокировки позволяет заблокировать предохранительные клапаны серии TRM в открытом положении без установления вторичной гидродинамической взаимосвязи.

### Технические данные по предохранительным клапанам серии TRM-4P

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Проходной канал ниппеля (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])	
2,375 [60,3]	TRM-4P	3,625 [92,1]	1,875 [47,6]	5 000 [34 475]	132 213 [59 960,5]	
		3,640 [92,5]			108 000 [48 979,6]	
		3,688 [93,7]	1,812 [46,0]		127 000 [57 596,4]	
2,875 [73,0]		4,609 [117,1]	2,312 [58,7]		184 000 [83 446,7]	
3,500 [88,9]		5,176 [131,5]	2,812 [71,4]		261 000 [118 367,3]	
4,500 [114,3]		6,923 [175,8]	3,812 [96,8]		413 000 [187 301,6]	
5,500 [139,7]		8,226 [208,9]	4,562 [115,9]		466 000 [211 337,9]	
		7,798 [198,1]	4,312 [109,5]		687 000 [311 564,6]	
		8,226 [208,9]	4,562 [115,9]		6 000 [41 370]	466 300 [211 473,9]
		8,187 [207,9]			7 500 [51 713]	922 465 [418 351,5]
	7,000 [177,8]	TRM-4P-CF		9,234 [234,5]	6,000 [152,4]	692 750 [314 172,3]
9,453 [240,1]			5,500 [139,7]	5 000 [34 475]	736 000 [333 786,8]	
9,250 [235,0]			5,939 [150,9]	6 750 [46 541]	885 000 [401 360,5]	
9,453 [240,1]			6,000 [152,4]	692 750 [314 172,3]		
9,156 [232,6]	5,875 [149,2]	5 000 [34 475]	778 800 [353 197,3]			

### Технические данные по предохранительным клапанам серии TRM-4HP

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Проходной канал ниппеля (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])
2,375 [60,3]	TRM-4HP	4,124 [104,7]	1,812 [46,0]	10 000 [68 950]	133 000 [60 317,5]
2,875 [73,0]		4,801 [121,9]	2,312 [58,7]		222 000 [100 680,3]
		5,166 [131,2]			267 000 [121 088,4]
3,500 [114,3]		5,610 [142,5]	2,812 [71,4]		312 000 [141 496,6]
		5,507 [139,9]			362 000 [164 172,3]
		5,680 [144,3]			263 637 [119 563,3]
4,500 [114,3]		5,568 [141,4]	2,562 [65,1]		395 000 [179 138,3]
		7,923 [201,2]	3,812 [96,8]		495 000 [224 489,8]
		7,515 [190,9]			804 000 [364 625,9]
5,500 [139,7]		8,125 [206,4]	4,312 [109,5]		835 000 [378 684,8]
		8,686 [220,6]	4,437 [112,7]		804 700 [364 943,3]
		8,962 [227,6]	4,312 [109,5]		1 029 000 [466 666,7]
7,000 [177,8]		9,000 [228,6]	5,000 [127,0]		8 500 [58 608]

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции, но не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу. В вариантах под 7 дюймов стандартно используется изогнутая створка. Вариант с плоской створкой можно приобрести по запросу при необходимости удовлетворения конкретных требований по прочности (например, под рабочее давление в 10 000 фунт/кв. дюйм).

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов; при большей прочности материалов это значение изменится. Представленные показатели прочности на растяжение даны для температуры окружающей среды и не включают концевое соединение (ЕОЕС).

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

# Предохранительные клапаны серии Reliance

Высоко практичные, само-уравнивающиеся, имеющие корпусные соединения с металлическим уплотнением створчатые клапаны со штоковым поршнем и рабочим давлением до 5 000 фунт/кв.дюйм [34 475 кПа]

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Стабилизация клапана по давлению с сохранением надёжности
- Меньшее число потенциальных каналов утечки
- Меньше проблем, связанных с отложением сухого остатка и осадка
- Простые блокировочные процедуры, как с вторичной взаимосвязью, так и без неё

## ОСОБЕННОСТИ

- Створка и седло из сплава Inconel® 718 с цельнометаллическим уплотнением «металл-металл» и установленной на створке штоковой самоуравнительной системой
- Компактная конструкция
- Минимальное количество уплотнений
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Механизм установки взаимосвязи и блокировки с металлическим уплотнением
- Спроектированы и испытаны согласно критериям API и ISO

Извлекаемые на НКТ скважинные предохранительные клапаны Reliance\* разработаны для обеспечения лучшей в индустрии надёжности при высоком уровне практичности. В конструкции клапанов Reliance используется привод штоковым поршнем, корпусные соединения Sam-P\*, створка и седло Samco\* прочной конструкции и надёжная самоуравнительная система блокировки в открытом положении. Эта конструкция обеспечивает максимальную долгосрочную работоспособность и уменьшает число потенциальных каналов утечки.

Доступен ряд типоразмеров универсальных предохранительных клапанов Reliance с различными профилями ниппеля и трубными соединениями.

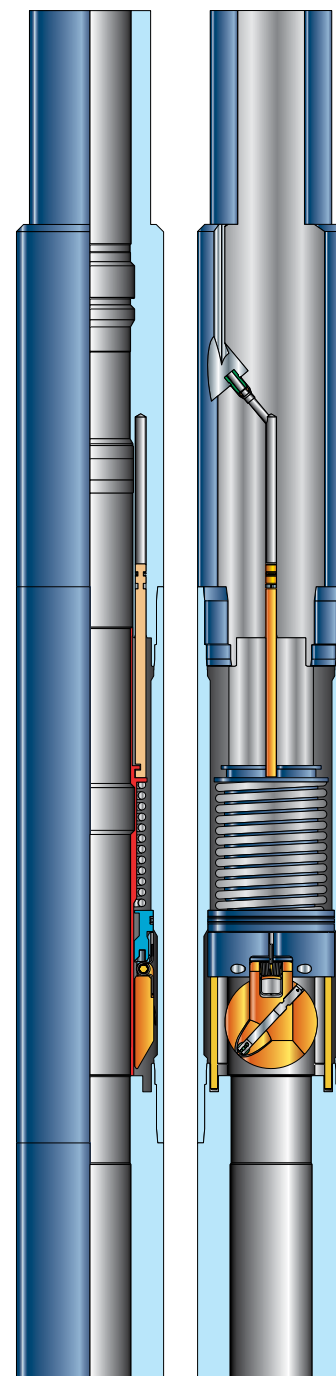
В клапанах Reliance применяется привод поршнем с односторонним штоком и высококачественной уплотнительной системой. Для повышения надёжности используются два патентованных корпусных соединения Sam-P. Высококачественный механизм створки клапана Reliance также имеет цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с вспомогательным мягким седлом и соответствует критерию приёмки по части утечек, который значительно более строгий, чем ТУ API и ISO.

В дополнение к системе блокировки створки в открытом положении и цельнометаллической системе взаимосвязи для установки вспомогательного клапана, предохранительный клапан Reliance имеет испытанное инверсное соединение для линии управления с двойным уплотнительным кольцом для обеспечения максимальной надёжности.

Клапаны Reliance доступны с показателями рабочего давления до 5 000 фунт/кв.дюйм [34 475 кПа] и с возможностью установки на глубине до 1 500 футов [457 м].

## ВОЗМОЖНОСТЬ ВНУТРЕННЕГО УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Установленная на створке клапана Reliance уравнивающая система представляет собой признанный в индустрии, проверенный метод уравнивания давления на створку. Внутренние каналы штока обеспечивают специальный проходной путь для скважинного флюида. Для обеспечения износостойкости, компания Schlumberger изготавливает компоненты уравнивающей системы из эрозионноустойчивых материалов и покрытия. Эта конструкция подвергалась строгим испытаниям с песчаной взвесью для обеспечения эксплуатационной долговечности при любых скважинных условиях.



Предохранительный клапан серии Reliance.



# Предохранительные клапаны серии Reliance

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ КЛАПАНА

Предохранительные клапаны серии Reliance являются нормально закрытыми. Они открываются посредством приложения гидравлического давления через линию управления, которая протянута от предохранительного клапана, через устье скважины, к панели управления. Прилагаемое через панель управления на поверхности гидравлическое давление толкает штоковый поршень и расходную трубу вниз. Эта направленная вниз сила сжимает исполнительную пружину, смещает створку с седла и продолжает воздействовать до полного открытия клапана. Когда давление в гидравлической линии управления сбрасывается, исполнительная пружина поднимает расходную трубу и штоковый поршень вверх. Это восходящее движение позволяет торсионной пружине на шарнирной створке сместить её в проходящий поток, закрыть, оперев в седло створки, и остановить поток из скважины.

## ОПЕРАЦИЯ БЛОКИРОВКИ

Уникальный блокировочный механизм позволяет необратимо заблокировать клапан в открытом положении посредством простой процедуры с применением каротажной проволоки и, в отдельном порядке, установить вторичную гидродинамическую взаимосвязь. Блокировочный инструмент необратимо деформирует расходную трубу в специально предназначенном месте, предотвращая закрытие клапана. Если требуется установка вспомогательного клапана, в последующей операции с каротажной проволокой производится прокол проходного канала поршня для установки гидродинамической взаимосвязи с внутренней поверхностью клапана. После чего может быть установлен предохранительный клапан, спускаемый на каротажной проволоке.

## ОПЕРАЦИЯ УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Для открытия клапана Reliance при наличии давления ниже створки, предпочтительно приложение повышенного скважинного давления сверху, пока перепад давления на створку не будет минимален; после чего к приводному поршню прилагается гидравлическое давление. Давление заставляет расходную трубу сместиться вниз и сесть на установленный на створке шток. Это давление открывает уравнительную систему. Скважинный флюид проходит через каналы в уравнительном штоке в проходной канал клапана над створкой. Давление над створкой увеличивается, пока оно не уравнивается с давлением снизу. После уравнивания давления расходная труба продолжает смещаться вниз до перехода в полностью открытое положение и заслоняет закрывающий и уравнительный механизм.

Если уравнивание посредством повышения скважинного давления невозможно, то предохранительный клапан можно полностью стабилизировать по давлению при помощи уравнительной системы.

## Технические характеристики

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Проходной канал ниппеля (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])
2,875 [73,0]	Reliance-5E	4,609 [117,1]	2,312 [58,7]	5 000 [34 475]	184 000 [83 444,0]
3,500 [88,9]		5,176 [131,5]	2,812 [71,4]		261 000 [118 363,5]
4,500 [114,3]		6,923 [175,8]	3,813 [96,9]		413 000 [187 295,5]

<sup>†</sup> Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны на заказ.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов. Представленные показатели прочности на растяжение даны для температуры окружающей среды и не включают концевое соединение [EOEC].

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

**Schlumberger**



# Предохранительные клапаны серии TRMAXX

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Стабилизация клапана по давлению с сохранением надёжности
- Защита проходного канала гидравлического поршня и повышенная надёжность
- Меньшее число потенциальных каналов утечки
- Уменьшают рабочее трение и противостоят воздействию коррозионных химикатов для обеспечения безопасной, долговременной работы
- Меньше проблем, связанных с отложением сухого остатка и осадка
- Простые эксплуатационные процедуры с применением каротажной проволоки, как с вторичной взаимосвязью, так и без неё

## ОСОБЕННОСТИ

- Створка из сплава Inconel® 718 и цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с установленной на створке штоковой уравнивающей системой
- Статическое уплотнение управляющего поршня
- Минимальное количество уплотнений
- Корпусные соединения с металлическим уплотнением и статическое уплотнение управляющего поршня
- Гидравлические уплотнения штокового поршня
- Высокий показатель по давлению в гидравлической системе — 15 000 фунт/кв.дюйм [103 421 МПа]
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Механизм установки взаимосвязи и блокировки с металлическим уплотнением

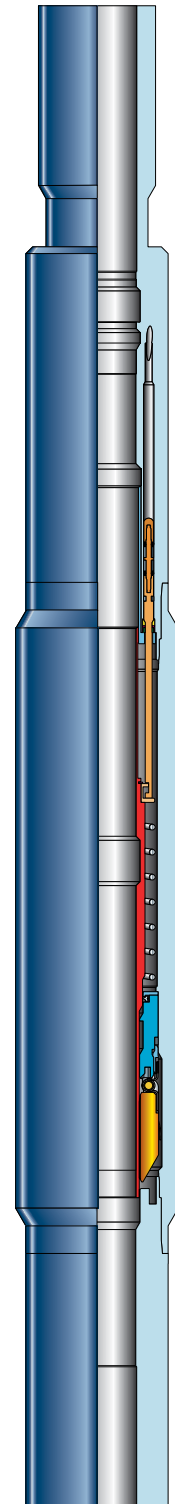
Предназначенные для обычных условий, само-уравнивающиеся, имеющие корпусные соединения с металлическим уплотнением створчатые клапаны с высококачественным штоковым поршнем и рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа]

Извлекаемые на НКТ, управляемые с поверхности скважинные предохранительные клапаны TRMAXX\* разработаны для обеспечения выдающейся эксплуатационной гибкости и надёжности. В этой компактной конструкции совмещены лучшие из непревзойдённых, проверенных в эксплуатации технологий компании Schlumberger. В серии TRMAXX используется привод штоковым поршнем; корпусные соединения с уплотнением «металл-металл»; прочный механизм закрытия створки; и минимальное количество критических, статических и динамических уплотнений для обеспечения максимальной надёжности.

В клапанах серии TRMAXX используется поршень с односторонним штоком с надёжными, заполненными уплотнительными элементами Teflon® с поджатыми пружинами; статическое уплотнение «металл-металл» в полностью закрытом положении; статическое уплотнение в полностью открытом положении и центрирующая система. Для обеспечения максимальной надёжности, все клапаны TRMAXX имеют всего два корпусных соединения и патентованную резьбу Cam-P\* для получения прочного уплотнения «металл-металл». Высококачественный механизм створки клапана TRMAXX также имеет цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с вспомогательным мягким седлом и соответствует критерию приёмки по части утечек, который значительно более строгий, чем ТУ API и ISO.

Модульная конструкция клапанов серии TRMAXX позволяет использовать максимальное число материалов и конструктивных вариаций, включая широкий ассортимент профилей верхнего ниппеля, для экономичного решения конкретных задач в конкретных условиях эксплуатации. Клапаны TRMAXX доступны с показателями рабочего давления до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа] и с возможностью установки на глубине до 5 000 футов [1 524 м].

Компания Schlumberger предлагает специальную дополнительную обработку ScaleGard\* для выбранных внутренних поверхностей, которая минимизирует скопление сухого остатка, вызываемое добываемыми жидкостями.



Предохранительный клапан TRMAXX.

# Предохранительные клапаны серии TRMAXX

## ВОЗМОЖНОСТЬ ВНУТРЕННЕГО УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Установленная на створке клапана TRMAXX уравнивающая система представляет собой признанный в индустрии, проверенный метод уравнивания давления на створку. Каналы в штоке обеспечивают специальный проходной путь для скважинного флюида. Для обеспечения износостойкости, компания Schlumberger изготавливает компоненты уравнивательной системы из эрозионноустойчивых материалов и покрытия. Эта конструкция подвергалась строгим испытаниям с песчаной взвесью для обеспечения надёжной работы в любых скважинных условиях.

## ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ ПОРШНЕВАЯ УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Расположенный внутри корпуса гидравлической камеры клапана штоковый поршень имеет ступенчатую наружную поверхность и гибкий нижний упор из полиэфирэфиркетонного полимера. По достижении управляющим поршнем полностью открытого положения, он входит в контакт с соответствующим статическим уплотнением и предохраняет динамический управляющий поршень от воздействия добываемых жидкостей. Полимерный уплотнительный элемент обеспечивает гибкую уплотнительную поверхность, которая позволяет избежать неполной герметизации из-за твёрдых частиц. Все компоненты высококачественной поршневой системы изготавливаются из износостойких материалов для обеспечения максимальной долговечности.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ КЛАПАНА

Предохранительные клапаны TRMAXX являются нормально закрытыми. Они открываются посредством приложения гидравлического давления через линию управления, которая протянута от предохранительного клапана, через устье скважины, к панели управления. Прилагаемое через панель управления на поверхности гидравлическое давление смещает штоковый поршень и расходную трубу вниз. Это нисходящее движение сжимает исполнительную пружину, смещает створку с седла и продолжает воздействовать до полного открытия клапана. В полностью открытом положении створка и система седла изолирова-

ны от продуктивного потока, что предотвращает загрязнение. Когда давление в гидравлической линии управления сбрасывается, исполнительная пружина поднимает расходную трубу и штоковый поршень. Это восходящее движение позволяет торсионной пружине на шарнирной створке сместить её в проходящий поток, закрыть, оперев в седло створки, и остановить поток из скважины.

## ОПЕРАЦИЯ БЛОКИРОВКИ

Уникальный блокировочный механизм позволяет необратимо заблокировать клапан посредством простой процедуры с применением каротажной проволоки и установить вторичную гидродинамическую взаимосвязь. Блокировочный инструмент необратимо деформирует расходную трубу в специально предназначенных местах для предотвращения закрытия клапана и необратимо блокирует предохранительный клапан в открытом положении. Если необходима установка вспомогательного клапана, в последующей операции с каротажной проволокой находится расположенная над расходной трубой втулка и смещается вниз. Это нисходящее движение отделяет срезную пробку, устанавливая гидродинамическую взаимосвязь с внутренней поверхностью клапана. После чего в клапане TRMAXX может быть установлен предохранительный клапан, спускаемый на каротажной проволоке.

## ОПЕРАЦИЯ УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Чтобы открыть клапан TRMAXX при наличии давления ниже створки, к приводному поршню прикладывается гидравлическое давление. Это давление заставляет расходную трубу переместиться вниз и сесть на установленный на створке шток; в свою очередь, контакт этих поверхностей открывает уравнивательную систему. Скважинный флюид проходит через каналы в уравнительном штоке в проходной канал клапана над створкой. Давление над створкой увеличивается, пока оно не уравнивается с давлением снизу. После уравнивания давления, расходная труба продолжает смещаться вниз до перехода в полностью открытое положение и заслоняет закрывающий и уравнивательный механизм.

## Технические характеристики

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Проходной канал ниппеля (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])
2,375 [60,3]	TRMAXX-5E	3,640 [92,5]	1,875 [47,6]	5 000 [34 475]	108 000 [48 978]
	TRMAXX-10E	4,124 [104,7]	1,812 [46,0]	10 000 [68 950]	133 000 [60 315]
2,875 [73,0]	TRMAXX-5E	4,609 [117,1]	2,312 [58,7]	5 000 [34 475]	184 000 [83 444]
	TRMAXX-10E	5,166 [131,2]		10 000 [68 950]	222 000 [100 677]
3,500 [88,9]	TRMAXX-5E	5,176 [131,5]	2,812 [71,4]	5 000 [34 475]	261 000 [118 363]
	TRMAXX-10E	5,916 [150,3]		10 000 [68 950]	263 637 [119 559]
4,500 [114,3]	TRMAXX-5E	6,923 [175,8]	3,812 [96,9]	5 000 [34 475]	413 000 [187 295]
	TRMAXX-10E	7,500 [190,5]		10 000 [68 950]	495 833 [224 860]
5,500 [129,7]	TRMAXX-5E	8,226 [208,9]	4,562 [115,9]	5 000 [34 475]	466 000 [211 331]
	TRMAXX-10E	9,415 [239,1]		10 000 [68 950]	833 691 [378 078]

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции, но не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов; при большей прочности материалов это значение изменится. Представленные показатели прочности на растяжение даны для температуры окружающей среды и не включают концевое соединение (ЕОЕС).

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

**Schlumberger**

# Предохранительные клапаны серий TRM-4P-DS и -4HP-DS

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до чрезвычайно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C] на глубине, превышающей 7 500 футов [2 286 м]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Исключают боковую нагрузку на поршень, а также повышают надёжность и долговечность.
- Предотвращают передачу скручивающей нагрузки с исполнительной пружины на расходную трубу.
- Предохранение проходного канала гидравлического поршня и повышенная надёжность.
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.
- Имеют высокие показатели по давлению в гидравлической системе (поршневые уплотнения рассчитаны на 15 000 фунт/кв.дюйм [1 034 21 кПа]).
- Уменьшают рабочее трение и противостоят воздействию коррозионных химикатов для обеспечения безопасной, долговременной работы.
- Меньше проблем, связанных с отложением сухого остатка и осадка.
- Простые блокировочные процедуры с применением каротажной проволоки, как с вторичной взаимосвязью, так и без неё.

## ОСОБЕННОСТИ

- Механизм створки из сплава Inconel® с цельнометаллическим уплотнением «металл-металл»
- Клин, предотвращающий вращение расходной трубы
- Статическое неэластомерное седло для управляющего поршня в полностью открытом положении
- Минимальное количество уплотнений
- Корпусные соединения с металлическим уплотнением и статическое уплотнение управляющего поршня в полностью закрытом положении
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Механизм установки взаимосвязи и блокировки с металлическим уплотнением

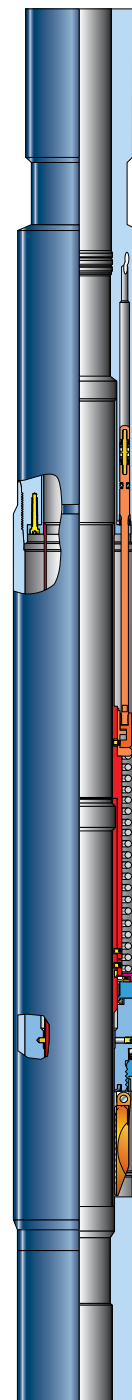
Предназначенные для обычных условий, допускающие установку на большой глубине, имеющие корпусные соединения с металлическим уплотнением створчатые клапаны с высококачественным штоковым поршнем и рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа]

Извлекаемые на НКТ, управляемые с поверхности скважинные предохранительные клапаны Camco® TRM-4P-DS разработаны для обеспечения безопасной и надёжной работы в течение долгого срока. В их компактной конструкции совмещены лучшие из непревзойдённых, проверенных в эксплуатации технологий компании Schlumberger. В серии TRM-4P-DS используется привод штоковым поршнем, корпусные соединения с уплотнением «металл-металл», прочный механизм закрытия створки и минимальное количество критических уплотнений для обеспечения максимальной надёжности.

Во всех клапанах серии TRM-4P-DS используется поршень с односторонним штоком с надёжными, заполненными уплотнительными элементами Teflon с поджатыми пружинами; статическое уплотнение «металл-металл» в полностью закрытом положении; статическое уплотнение в полностью открытом положении и центрирующая система. Для обеспечения максимальной надёжности, все клапаны TRM-4P-DS имеют всего два корпусных соединения и патентованную резьбу Cam-P\* для получения прочного уплотнения «металл-металл». Высококачественный механизм створки клапана TRM-4P-DS также имеет цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с вспомогательным мягким седлом и соответствует критерию приёмки по части утечек, который значительно более строгий, чем ТУ API и ISO.

Модульная конструкция клапанов серии TRM-4P-DS позволяет использовать максимальное число материалов и конструктивных вариаций, включая широкий ассортимент профилей ниппеля, для экономичного решения конкретных задач в конкретных условиях эксплуатации. Клапаны TRM-4P-DS доступны с показателями рабочего давления до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа] и с возможностью установки на глубине, превышающей 7 500 футов [2 286 м].

Компания Schlumberger предлагает специальную дополнительную обработку ScaleGard® для выбранных внутренних поверхностей, которая минимизирует скопление сухого остатка, вызываемое добываемыми жидкостями.



Предохранительный клапан TRM-4P-DS.

# Предохранительные клапаны серий TRM-4P-DS и -4HP-DS

## СИСТЕМА КЛАПАНА ДЛЯ УСТАНОВКИ НА БОЛЬШОЙ ГЛУБИНЕ TRM-4P-DS

Системы клапанов для установки на большой глубине TRM-4P-DS уменьшают скручивающую нагрузку, которую обычно создают исполнительные пружины глубинных клапанов. В них используется специально разработанная расходная труба с установочным клином, соединённым с блоком седла и предотвращающим её вращение. Клапаны TRM-4P-DS минимизируют боковую нагрузку на управляющий поршень для обеспечения надёжной работы при решении критических задач. Противоположно витые исполнительные пружины предотвращают передачу скручивающей нагрузки на расходную трубу. Компания Schlumberger также может модифицировать клапан TRM-4P-DS для удовлетворения конкретных требований заказчика.

## ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ ПОРШНЕВАЯ УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Расположенный внутри корпуса камеры клапана штоковый поршень имеет ступенчатую наружную поверхность и гибкий нижний упор из полиэфирэфиркетонного полимера. По достижении управляющим поршнем полностью открытого положения, он входит в контакт с соответствующим статическим уплотнением и предохраняет динамический управляющий поршень от воздействия добываемых жидкостей. Полимерный уплотнительный элемент обеспечивает гибкую уплотнительную поверхность, которая позволяет избежать неполной герметизации из-за твёрдых частиц. Все компоненты высококачественной поршневой системы изготавливаются из износостойких материалов для обеспечения максимальной долговечности.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ КЛАПАНА

Предохранительные клапаны TRM-4P-DS являются нормально закрытыми. Они открываются посредством приложения гидравлического давления через линию управления, которая протянута от предохранительного клапана, через устье скважины, к панели управления.

Прилагаемое через панель управления на поверхности гидравлическое давление заставляет штоковый поршень и расходную трубу опуститься. Эта направленная вниз сила сжимает исполнительную пружину, смещает створку с седла и продолжает воздействовать до полного открытия клапана. В полностью открытом положении створка и система седла изолированы от продуктивного потока, что предотвращает загрязнение. Когда давление в гидравлической линии управления сбрасывается, исполнительная пружина поднимает расходную трубу и штоковый поршень. Это восходящее движение позволяет торсионной пружине на шарнирной створке сместить её в проходящий поток, закрыть, оперев в седло створки, и остановить поток из скважины.

## ОПЕРАЦИЯ БЛОКИРОВКИ

Уникальный блокировочный механизм позволяет необратимо заблокировать клапан в открытом положении посредством простой процедуры с применением каротажной проволоки и установить вторичную гидродинамическую взаимосвязь. Расположенная над расходной трубой блокировочная втулка смещается вниз. Это нисходящее движение отделяет срезную пробку, вводит в контакт блокировочный шток и необратимо блокирует предохранительный клапан в открытом положении, устанавливая гидродинамическую взаимосвязь с внутренней поверхностью клапана. После чего в клапане TRM-4P-DS может быть установлен вспомогательный клапан. Второй вариант блокировки позволяет заблокировать клапан в открытом положении без установления вторичной гидродинамической взаимосвязи.

## Технические данные по предохранительным клапанам серий TRM-4P-DS и TRM-4HP-DS

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Проходной канал ниппеля (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])
3,500 [88,9]	TRM-4HP-DS	5,578 [141,7]	2,812 [71,4]	5 000 [34 475]	263 395 [119 449,6]
		5,780 [146,8]		10 000 [68 950]	279 800 [126 889,3]
4,500 [114,3]	TRM-4P-DS	7,350 [186,7]	3,812 [96,8]	5 000 [34 475]	495 000 [224 482,5]
	TRM-4HP-DS	7,923 [201,2]		10 000 [34 475]	495 833 [224 860,3]
5,500 [139,7]	TRM-4HP-DS	6,923 [175,8]	3,750 [95,3]	7 500 [34 475]	617 000 [279 809,5]
		8,025 [203,8]	4,625 [117,5]	5 000 [34 475]	678 000 [307 473,0]
	8,071 [205,0]	4,562 [115,9]	755 272 [342 515,9]		

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции, но не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов; при большей прочности материалов это значение изменится. Представленные показатели прочности на растяжение даны для температуры окружающей среды и не включают концевое соединение (ЕОЕС).

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

**Schlumberger**

# Предохранительные клапаны с уменьшенным наружным диаметром серии TRM-4

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- От бессернистых до умеренно коррозионных сред с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Оптимизированный наружный диаметр клапана.
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.
- Имеют высокие показатели по давлению в гидравлической системе (поршневые уплотнения рассчитаны на 15 000 фунт/кв.дюйм [103 421 кПа]).
- Обеспечивают безопасную работу в течение длительного срока.
- Меньше проблем, связанных с отложением сухого остатка и осадка.
- Простые блокировочные процедуры с применением каротажной проволоки, как с вторичной взаимосвязью, так и без неё.

## ОСОБЕННОСТИ

- Механизм створки из сплава Inconel® с цельнометаллическим уплотнением «металл-металл»
- Уникальный и надёжный механизм изогнутой створки
- Статическое неэластомерное седло для управляющего поршня в полностью открытом положении
- Компактная конструкция
- Минимальное количество уплотнений
- Корпусные соединения с металлическим уплотнением и статическое уплотнение управляющего поршня в полностью закрытом положении
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Механизм установки взаимосвязи и блокировки с металлическим уплотнением

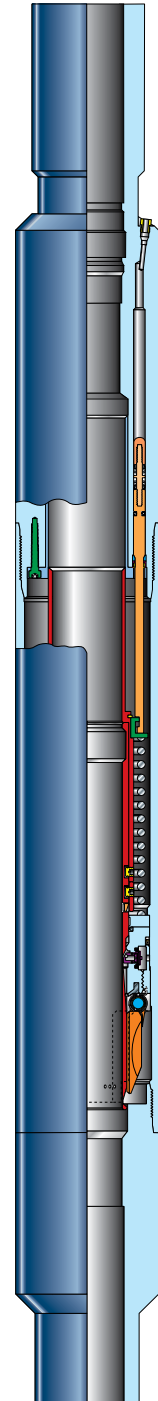
Предназначенные для обычных условий, имеющие корпусные соединения с металлическим уплотнением створчатые клапаны с уменьшенным наружным диаметром, высококачественным штоковым поршнем и рабочим давлением до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа]

Извлекаемые на НКТ, управляемые с поверхности скважинные предохранительные клапаны Camco® серии с уменьшенным наружным диаметром TRM-4 разработаны для обеспечения выдающейся эксплуатационной гибкости и надёжности. В их компактной конструкции совмещены лучшие из непревзойдённых, проверенных в эксплуатации технологий компании Schlumberger. В серии с уменьшенным наружным диаметром TRM-4 используется привод штоковым поршнем; корпусные соединения с уплотнением «металл-металл»; прочный механизм закрытия створки; и минимальное количество критических, статических и динамических уплотнений для обеспечения максимальной надёжности.

Во всех клапанах серии с уменьшенным наружным диаметром TRM-4 используется поршень с односторонним штоком с надёжными, заполненными уплотнительными элементами Тейфлон с поджатыми пружинами; статическое уплотнение «металл-металл» в полностью закрытом положении; статическое уплотнение в полностью открытом положении и центрирующая система. Для обеспечения максимальной надёжности, все клапаны с уменьшенным наружным диаметром TRM-4 имеют всего два корпусных соединения и патентованную резьбу Cam-P® для получения прочного уплотнения «металл-металл». Высококачественный механизм створки клапанов с уменьшенным наружным диаметром TRM-4 также имеет цельнометаллическое уплотнение «металл-металл» с вспомогательным мягким седлом и соответствует критерию приёмки по части утечек, который значительно более строгий, чем ТУ API и ISO.

Для получения оптимального наружного диаметра, в клапанах TRM-4 некоторых типоразмеров используется изогнутая створка Camco уникальной конструкции.

Модульная конструкция клапанов серии с уменьшенным наружным диаметром TRM-4 позволяет использовать максимальное число материалов и конструктивных вариаций, включая широкий ассортимент профилей ниппеля, для экономичного решения конкретных задач в конкретных условиях эксплуатации. Клапаны с уменьшенным наружным диаметром TRM-4 доступны с показателями рабочего давления до 10 000 фунт/кв.дюйм [68 950 кПа] и с возможностью установки на глубину до 2 500 футов [762 м]. Иные клапаны серии TRM-4 допускают установку на большей глубине и имеют много других дополнительных особенностей.



Предохранительный клапан TRM-4P-CF.



# Предохранительные клапаны с уменьшенным наружным диаметром серии TRM-4

Компания Schlumberger предлагает специальную дополнительную обработку ScaleGard\* для выбранных внутренних поверхностей, которая минимизирует скопление сухого остатка, вызываемое добываемыми жидкостями.

## ВОЗМОЖНОСТЬ ВНУТРЕННЕГО УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Некоторые клапаны TRM-4 с уменьшенным наружным диаметром имеют бесперебойную уравнительную систему, стратегически размещённую над седлом створки. Такая конструкция минимизирует любые скоростные эрозийные воздействия и предотвращает смещение уравнительного штока. Каналы внутри штока обеспечивают специальный проходной путь для скважинного флюида. Они также предохраняют уплотнительные поверхности штока и исключают вызываемые потоком повреждения. Для дополнительной защиты от износа, компания Schlumberger изготавливает компоненты уравнительной системы из эрозийноустойчивых материалов.

## ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ ПОРШНЕВАЯ УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Расположенный внутри корпуса камеры клапана штоковый поршень имеет ступенчатую наружную поверхность и гибкий нижний упор из полиэфирэфиркетонного полимера. По достижении управляющим поршнем полностью открытого положения, он входит в контакт с соответствующим статическим уплотнением и предохраняет динамический управляющий поршень от воздействия добываемых жидкостей. Полимерный уплотнительный элемент обеспечивает гибкую уплотнительную поверхность, которая позволяет избежать неполной герметизации из-за твёрдых частиц. Все компоненты высококачественной поршневой системы изготавливаются из износостойких материалов для обеспечения максимальной долговечности.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ КЛАПАНА

Предохранительные клапаны с уменьшенным наружным диаметром TRM-4 являются нормально закрытыми. Они открываются посредством приложения гидравлического давления через линию управления, которая протянута от предохранительного клапана, через устье скважины, к панели управления. Прилагаемое через панель управления на поверхности гидравлическое давление толкает штоковый поршень и рас-

ходную трубу вниз. Эта нисходящее движение сжимает исполнительную пружину, смещает створку с седла и продолжает воздействовать до перехода клапана в открытое положение. В полностью открытом положении створка и система седла изолированы от продуктивного потока, что предотвращает загрязнение. Когда давление в гидравлической линии управления сбрасывается, исполнительная пружина поднимает расходную трубу и штоковый поршень. Это восходящее движение позволяет торсионной пружине на шарнирной створке сместить её в проходящий поток, закрыть, оперев в седло створки, и остановить поток из скважины.

## ОПЕРАЦИЯ БЛОКИРОВКИ

Уникальный блокировочный механизм позволяет необратимо заблокировать клапан в открытом положении посредством простой процедуры с применением каротажной проволоки и установить вторичную гидродинамическую взаимосвязь. Расположенная над расходной трубой блокировочная втулка смещается вниз. Это нисходящее движение отделяет срезную пробку, вводит в контакт блокировочный шток и необратимо блокирует предохранительный клапан в открытом положении, устанавливая гидродинамическую взаимосвязь с внутренней поверхностью клапана. После чего в клапане с уменьшенным наружным диаметром TRM-4 может быть установлен вспомогательный клапан. Второй вариант блокировки в нижней части клапана позволяет заблокировать предохранительные клапаны TRM-4 в открытом положении без установления вторичной гидродинамической взаимосвязи.

## ОПЕРАЦИЯ УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Чтобы открыть само-уравнивающийся клапан с уменьшенным наружным диаметром TRM-4PE-CF при наличии давления ниже створки, к приводному поршню прикладывается гидравлическое давление. Давление заставляет расходную трубу переместиться вниз и вытолкнуть уравнительный шток с каналами наружу. Скважинный флюид проходит через каналы в уравнительном штоке в проходной канал клапана над створкой. Давление над створкой увеличивается, пока оно не уравнивается с давлением снизу. После уравнивания давления уравнительный шток с каналами перемещается обратно в закрытое положение, в то время как расходная труба смещается вниз в полностью открытое положение и заслоняет закрывающий механизм.

Технические данные по предохранительным клапанам с уменьшенным наружным диаметром серии TRM-4

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Проходной канал ниппеля (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])
3,500 [88,9]	TRM-4E	5,000 [127,0]	2,812 [71,4]	10 000 [68 950]	362 000 [164 167,0]
	TRM-4HP	5,507 [139,9]			
4,500 [114,3]	TRM-4PE-CF-DS	5,905 [150,0]	3,812 [96,8]	5 000 [34 475]	296 000 [134 236,0]
	TRM-4PE-CF	6,000 [152,4]			307 000 [139 224,5]
5,500 [139,7]	TRM-4P-CF	7,500 [190,5]	4,562 [115,9]	8 500 [58 608]	479 500 [217 453,0]
7,000 [177,8]	TRM-4HP-CF	9,000 [228,6]	6,000 [152,4]		5 000 [34 475]
	TRM-4P-CF	9,156 [232,6]	5,875 [149,2]	778 800 [353 185,8]	
		9,250 [235,0]	5,937 [150,8]	885 000 [401 347,5]	

<sup>†</sup> Представленные технические данные демонстрируют диапазон предлагаемой продукции, но не включают все возможные варианты. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов; при большей прочности материалов это значение изменится. Представленные показатели прочности на растяжение даны для температуры окружающей среды и не включают концевое соединение (ЕОЕС).

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

**Schlumberger**

\*Марка компании Schlumberger  
Другие названия компаний, изделий и услуг являются собственностью соответствующих владельцев.  
Авторское право © 2009 Schlumberger. Все права защищены. 09-CO-0040



# Предохранительные клапаны серии SlimTech

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Среды от нейтральных до сильно коррозионно-активных
- Температуры от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Увеличенный ВД при уменьшенном НД
- Защищают канал гидравлического поршня и повышают надежность
- Меньшее число потенциальных каналов утечки
- Сниженное трение при работе и устойчивость к коррозионно-активным химическим реагентам обеспечивают безопасную длительную работу
- Исключают осложнения, обусловленные отложением твердых веществ и накипи
- Простая процедура блокировки, выполняемая с помощью каната, с вспомогательным гидравлическим перетоком или без него

## ОСОБЕННОСТИ

- Механизм створки из сплава Inconel® 718 с уплотнением металл/металл
- Клапана испытаны закрытием при расходе 350 млн. std. куб. фут. в сутки
- Оптимизированная геометрия, уникальная изогнутая створка надежной конструкции
- Статическое уплотнение поршня
- Компактная конструкция
- Минимальное количество уплотнений
- Корпусные соединения с металлическим уплотнением и статическое уплотнение поршня
- Гидравлические уплотнения поршня штока
- Высокое расчетное давление гидравлической системы — 15 000 фунт/кв. дюйм [103 421 МПа]
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Механизм перетока и блокировки с металлическими уплотнениями

Створчатый клапан оптимизированной геометрии с улучшенным поршнем штока и корпусным соединением с металлическим уплотнением с рабочим давлением до 10 000 фунт/кв. дюйм [68 950 кПа]

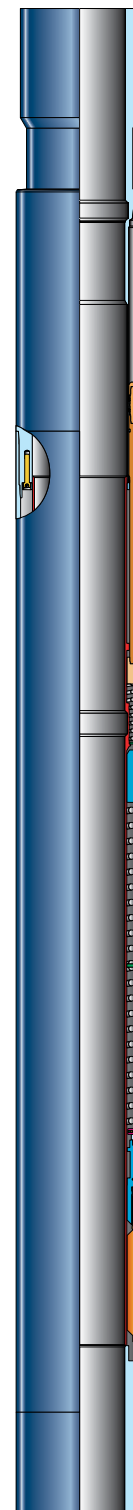
Управляемый с поверхности скважинный предохранительный клапан серии SlimTech\*, извлекаемый на НКТ, — это клапан с уменьшенным НД, обладающий выдающимися гибкостью и надежностью. Его компактная конструкция включает в себя самые лучшие из проверенных на практике технологий компании Schlumberger. Клапаны SlimTech соответствуют стандартам API и ISO. Для обеспечения максимальной надежности они включают в себя приводной механизм с поршнем штока, корпусные соединения с уплотнениями металл/металл, надежный механизм закрытия с помощью створки, а также минимальное число критически важных статических и динамических уплотнений.

В клапанах SlimTech уменьшенного НД используются один поршень штока с надежными поджатými пружинами уплотнительными элементами, заполненными материалом Teflon®, статическое уплотнение металл/металл в полностью закрытом положении, статическое уплотнение в полностью открытом положении и система центрирования. Для максимальной надежности каждый клапан SlimTech оснащен только двумя корпусными соединениями, а для надежного уплотнения металл/металл в нем используется фирменная резьба Cam-P\*. Улучшенный механизм створки клапанов серии SlimTech также оснащен уплотнением металл/металл и вспомогательным седлом с мягким уплотнением. Механизм створки удовлетворяет критерию приемки по интенсивности течи значительно более строгому, чем принятый в стандартах API и ISO.

Кроме того, в клапанах этой серии используется запатентованная система, значительно упрощающая вспомогательный переток. Для обеспечения оптимального НД в клапанах SlimTech используется уникальная система закрытия Camco\* с изогнутой створкой.

Модульная конструкция клапанов SlimTech позволяет реализовать максимальное число модификаций и использовать различные материалы, в том числе большое разнообразие ниппельных профилей, это позволяет экономичным образом адаптировать клапан для различных задач и условий эксплуатации. Клапаны SlimTech выпускаются с автоматическим уравнительным механизмом, с номинальным рабочим давлением до 10 000 фунт/кв. дюйм [68 950 кПа] и рассчитаны на глубину установки до 8 000 фут [2 438 м].

Компания Schlumberger также предлагает специальную обработку ScaleGard\* отдельных внутренних поверхностей, которая сводит к минимуму отложение твердых веществ, обусловленное добываемыми скважинными жидкостями.



Предохранительный клапан серии SlimTech.

# Предохранительные клапаны серии SlimTech

## ВОЗМОЖНОСТЬ ВНУТРЕННЕГО УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Смонтированная на створке система уравнивания давления SlimTech представляет собой признанный в отрасли, проверенный на практике метод уравнивания давления на створке. Порты в уравнительном штоке образуют специальный канал перетока для скважинного флюида. Для снижения износа элементы системы уравнивания давления компании Schlumberger изготовлены из устойчивых к коррозии материалов с покрытиями. Эта конструкция всесторонне испытана с помощью смеси жидкости с песком и обеспечивает надежную работу в любых скважинных условиях.

## УЛУЧШЕННАЯ СИСТЕМА УПЛОТНЕНИЯ ПОРШНЯ

Находящийся в корпусе клапанной камеры поршень штока имеет НД с уступом и нижний ограничитель соответствующей формы из полиэфирэфиркетона. Когда рабочий поршень достигает полностью открытого положения, он соприкасается со статическим уплотнением в полностью открытом положении, это защищает динамически работающий поршень от добываемых флюидов. Для предотвращения неполного уплотнения, обусловленного твердыми частицами, полимерный уплотнительный элемент имеет поверхность соответствующей формы. Все элементы улучшенного узла поршня изготовлены из износостойких материалов, обеспечивающих максимальный срок службы.

## РАБОТА КЛАПАНА

Предохранительные клапаны SlimTech нормально закрыты. Они открываются посредством приложения гидравлического давления через управляющую линию, проходящую от предохранительного клапана через устье скважины к панели управления. Приложенное с наземной панели управления гидравлическое давление сдвигает вниз поршень штока и расходную трубу. Эта направленная вниз сила сжимает исполнительную пружину, смещает створку с седла и продолжает воздействовать до полного открытия клапана. В полностью открытом положении узел створки и седла изолирован от потока добываемого флюида,

это предотвращает загрязнение. После сброса давления в управляющей линии исполнительная пружина поднимает расходную трубу и поршень со штоком вверх. Это восходящее движение позволяет торсионной пружине на шарнирной створке сместить её в проходящий поток, закрыть, оперев в седло створки, и остановить поток из скважины.

## ОПЕРАЦИЯ БЛОКИРОВКИ

Уникальный механизм блокировки позволяет с помощью одной простой канатной операции постоянно заблокировать клапан и открыть вспомогательный гидравлический переток. Инструмент для блокировки необратимо деформирует расходную трубу в специально предназначенном для этого месте, это препятствует закрытию клапана и постоянно блокирует предохранительный клапан в открытом положении. При необходимости установки вспомогательного клапана в ходе дальнейшей канатной операции пробивают канал поршня и открывают гидравлический переток к ВД клапана. После этого в предохранительный клапан SlimTech можно установить спускаемый на канате предохранительный клапан.

## ОПЕРАЦИЯ УРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Чтобы открыть предохранительный клапан SlimTech, когда под створкой имеется давление, к приводному поршню прикладывают гидравлическое давление. Это давление перемещает расходную трубу вниз, и она опускается на установленный на створке уравнительный шток. Созданное давление в свою очередь открывает систему уравнивания давления. Скважинный флюид проходит через каналы в уравнительном штоке в проходной канал клапана над створкой. Давление над створкой увеличивается, пока оно не уравнивается с давлением снизу. После уравнивания давления расходная труба продолжает двигаться вниз в полностью открытое положение и защищает механизм закрытия и уравнивания давления.

## Технические характеристики

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Диаметр ниппеля (дюйм. [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])
7,000 [177,8]	SlimTech 5-DS	8,375 [212,7]	5,937 [150,8]	5 000 [34 475]	676 092 [306 670]
	SlimTech 5E-DS				
	SlimTech 10-DS	9,271 [235,5]		10 000 [68,950]	1 015 390 [460 573]
	SlimTech 10E-DS				

<sup>†</sup> Приведенные технические данные иллюстрируют область применения изделия, однако не являются всеобъемлющими. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов; при большей прочности материалов это значение изменится. Значения прочности на растяжение приведены при температуре окружающей среды и даны без учета концевых соединений (ЕОЕС).

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

**Schlumberger**

# Предохранительные клапаны серии Pinnacle

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Заканчивания скважин со сверхвысоким давлением
- Среды от нейтральных до сильно коррозионно-активных
- Температуры от 40 °F до 400 °F [от 4 °C до 204 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Могут использоваться в широком диапазоне специальных задач
- Обладают повышенной надежностью и увеличенным сроком службы в неблагоприятных условиях
- Проверенная в эксплуатации конструкция поршня с длительным сроком службы
- Экономически целесообразны и просты в установке
- Меньшее число потенциальных каналов утечки.

## ОСОБЕННОСТИ

- Разнообразные улучшенные материалы и варианты конструкции
- Надежная технология уплотнения наконечника и уплотнительный механизм створки Inscope® с уплотнением металл/металл
- Металлические и неэластомерные узлы уплотнений в сочетании с прецизионной трубкой поршня, а также верхним и нижним ограничителями металл/металл
- Корпусные соединения металл/металл с минимальным числом уплотнений
- Фитинги управляющей линии Autoclave для высокого давления (с резьбой и конусом) и управляющая линия с толщиной стенки 0,065 дюйм [1,7 мм]

Клапан створчатого типа для эксплуатации в агрессивных средах с улучшенным поршнем штока и корпусными соединениями с металлическим уплотнением, рабочее давление до 20 000 фунт/кв. дюйм [137 895 кПа]

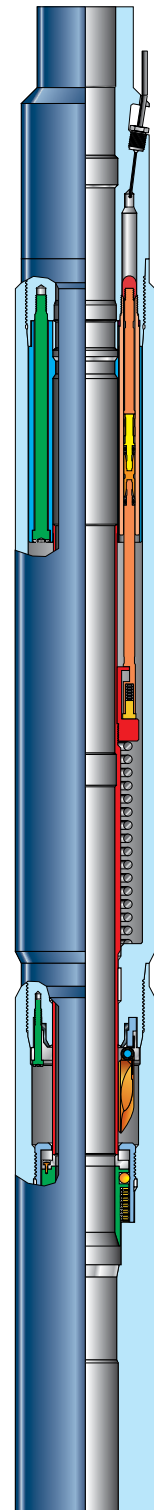
Предохранительные клапаны Pinnacle\* служат высококачественным экономичным решением для заканчиваний скважин с высоким давлением. В этих клапанах используются новейшие материалы и последние технологические достижения, являющиеся результатом многолетнего опыта компании и занимаемого ей лидирующего положения в области конструирования клапанов для высокого давления. Клапаны Pinnacle с рабочим давлением 20 000 фунт/кв. дюйм [137 895 кПа] сертифицированы для эксплуатации в условиях пескопроявления согласно классу 2 API (они также спроектированы в соответствии со стандартом ISO). Клапаны служат компактным, надежным и доступным решением, обеспечивающим аварийную защиту скважины.

Надежная, проверенная в эксплуатации конструкция клапанов Pinnacle включает поршень штока, установленный в прецизионной трубке поршня с двумя динамическими уплотнительными элементами металл/металл и поджатыми пружинами уплотнительными элементами с графитовым наполнением Teflon®. Она также включает верхнее и нижнее ограничительные статические уплотнения металл/металл и компактное концевое уплотнение наконечника расходной трубы. Клапаны Pinnacle также оснащены системой закрытия с прочной створкой Camco\*, корпусными соединениями Cam-P\* и надежным механизмом блокировки, который может быть оборудован гидравлическим перетоком для вспомогательного клапана.

Эти клапаны призваны обеспечить простоту обслуживания и надежную блокировку створки в открытом положении с гидравлическим перетоком для управляющей жидкости или без него. Клапаны Pinnacle рассчитаны на рабочее давление до 20 000 фунт/кв. дюйм [137 895 кПа] и предназначены для установки на глубине до 5 000 фут [1 524 м].

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Предохранительные клапаны Pinnacle предназначены для работы в сильно коррозионно-активных средах при температуре до 400 °F [204 °C]. Компания Schlumberger изготавливает компоненты предохранительных клапанов из материалов с эксплуатационными характеристиками, проверенными в самых агрессивных средах. Для снижения до минимума отложения твердых веществ на внутренних поверхностях клапана компания Schlumberger также может наносить специальное покрытие ScaleGard\*. Это покрытие особенно эффективно в случае образования обильных отложений, особенно в неблагоприятных условиях при высоких температурах.



Предохранительный клапан Pinnacle.

# Предохранительные клапаны серии Pinnacle

## РАБОТА КЛАПАНА

Для уравнивания давлений на предохранительном клапане Pinnacle давление в НКТ над клапаном повышают до тех пор, пока не сравняются давления с обеих сторон створки. После уравнивания давлений клапан открывают, создавая в гидравлической управляющей линии необходимое давление. Чтобы закрыть клапан, давление в управляющей линии сбрасывают.

## ОПЕРАЦИЯ БЛОКИРОВКИ

Чтобы постоянно заблокировать предохранительный клапан Pinnacle в открытом положении, с помощью специального инструмента для блокировки деформируют расходную трубу. В результате этой деформации створка удерживается в области выборки седла створки. Чтобы открыть гидравлический переток, блокирующую втулку сдвигают вниз в ходе простой канатной операции, выполняемой за один рейс. Это направленное вниз перемещение отделяет срезаемую пробку и открывает гидравлический переток с ВД клапана. После этого в клапан Pinnacle может быть установлен вспомогательный клапан посредством стандартной канатной операции. Узлы блокировки и вспомогательные клапаны выпускаются компанией Schlumberger.

## Технические характеристики предохранительных клапанов серии Pinnacle

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Диаметр ниппеля (дюйм. [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])
2,875 [73,0]	Pinnacle 15	5,250 [133,4]	2,312 [58,7]	15 000 [103 425]	622 471 [282 290,5]
3,500 [88,9]		5,708 [145,0]	2,562 [65,1]		667 636 [302 772,9]
4,500 [114,3]		7,875 [200,0]	3,562 [90,5]		1 242 095 [563 290,0]
4,500 [114,3]	Pinnacle 20	7,137 [181,3]	3,250 [82,6]	20 000 [137 895]	1 141 300 [517 579,0]
5,500 [139,7]	Pinnacle II 15	8,577 [217,9]	4,312 [109,5]	15 000 [103 425]	1 321 885 [599 474,6]

<sup>†</sup> Приведенные технические данные иллюстрируют область применения изделия, однако не являются всеобъемлющими. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов; при большей прочности материалов это значение изменится. Значения прочности на растяжение приведены при температуре окружающей среды и даны без учета концевых соединений (ЕОЕС).

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

**Schlumberger**

# Предохранительные клапаны серии TRC-DH

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Среды от нейтральных до сильно коррозионно-активных с температурой от 60 °F до 300 °F [от 15 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Существенно увеличивают эффективный срок службы заканчивания скважины
- Увеличивают срок службы и надежность
- Уменьшают потребность в системах управления высокого давления.
- Обеспечивают гибкость в отношении глубины установки и системы управления
- Снижают рабочее давление и уменьшают стоимость системы управления
- Устраняют осложнения, связанные с отложениями твердых веществ и накипи
- Обладают повышенной надежностью и увеличенным сроком службы в неблагоприятных условиях

## ОСОБЕННОСТИ

- Гидравлическая система приведения в действие с резервированием
- Фильтрованная управляющая жидкость
- Нечувствительность к давлению в НКТ
- Запатентованные механизмы привода с поршнем штока
- Разнообразные улучшенные материалы и варианты конструкции
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Надежная технология уплотнения наконечника и проверенный уплотнительный механизм створки Inconel® с уплотнением металл/металл

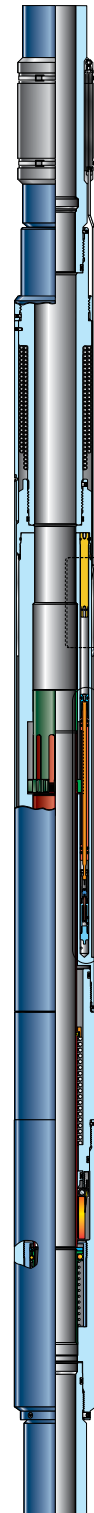
Створчатый клапан с большой глубиной установки, низким управляющим давлением и рабочим давлением до 15 000 фунт/кв. дюйм [103 425 кПа], оснащенный двумя независимыми гидравлическими поршнями

Предохранительные клапаны Samco\* TRC-DH — это клапаны со сниженным управляющим давлением, способные работать на тех глубинах, на которых другие технологии оказываются неэффективными. Поскольку эти клапаны могут быть спущены на глубину свыше 12 000 фут. [3658 м], они могут быть расположены ниже областей гидратных пробок и парафиновых отложений, это увеличивает эксплуатационную эффективность. Все клапаны TRC-DH оснащены двумя независимыми, полностью функциональными поршнями, соединенными с отдельными управляющими линиями, это обеспечивает полное резервирование при работе. Каждый поршень способен полностью управлять клапаном при гидравлическом давлении значительно ниже того, которое требуется для клапанов традиционной конструкции. Предохранительные клапаны TRC-DH являются исключительно надежными и адаптируемыми изделиями для установки на большой глубине при малом управляющем давлении.

Проверенная в промышленных условиях конструкция клапана TRC-DH также позволяет перед установкой клапана точно согласовать эксплуатационные параметры клапана с фактическими скважинными условиями. Собственная компьютерная программа компании Schlumberger позволяет рассчитать рабочее давление клапана в данной задаче, после чего внутреннюю пневматическую пружину клапана регулируют на заводе в соответствии с давлением, рассчитанным исходя из скважинных условий.

Изготовленный с применением лучших технологий компании Schlumberger, проверенных в лаборатории и на практике, клапан TRC-DH включает нечувствительные к давлению в НКТ механизмы приведения в действие посредством поршней штоков и надежную систему закрытия шторки. При испытаниях клапана применяются критерии приемки по интенсивности течи значительно более жесткие, чем принятые в стандартах API и ISO. В клапанах используется минимальное число критически важных динамических и статических уплотнений, управляющая жидкость, отфильтрованная с помощью 5-микронных фильтров, и пневматическая пружина для компенсации гидростатического давления в управляющей линии.

Конструкция клапанов серии TRC-DH позволяет реализовать максимальное число модификаций и использовать различные материалы для адаптации к конкретной задаче. Клапаны TRC-DH выпускаются с рабочим давлением до 15 000 фунт/кв. дюйм [103 425 кПа] и расчетной глубиной установки свыше 12 000 фут [3658 м]. Они оснащены двумя независимыми поршнями штоков и механизмом постоянной блокировки в открытом положении.



Предохранительный клапан TRC-DH-5-F.



# Предохранительные клапаны серии TRC-DH

Компания Schlumberger также предлагает дополнительную специальную обработку поверхности ScaleGard\*, сводящую к минимуму отложение твердых веществ на внутренних поверхностях. Эта обработка особенно эффективна для условий, в которых возникает образование обильных отложений.

## РАБОТА КЛАПАНА

Клапан TRC-DH нормально закрыт. Он открывается посредством приложения гидравлического давления через управляющую линию, проходящую от предохранительного клапана через устье скважины к панели управления. Подаваемое от наземной панели управления гидравлическое давление перемещает вниз поршень штока, сжимает исполнительную пружину и открывает клапан. Две управляющие линии можно использовать одновременно или независимо друг от друга, это не влияет на давления открытия и закрытия клапана. Давления открытия и закрытия полностью независимы от давления НКТ, для управления клапаном они должны только преодолеть усилие исполнительной пружины.

После сброса гидравлического давления для закрытия клапана служит энергия исполнительной пружины и отдельной для каждого поршня пневматической пружины. Когда расходная труба находится в верхнем (закрытом) положении, крутильная пружина створки перемещает створку в поток флюида и полностью перекрывает скважину.

Значение рабочего давления выбирают исходя из ограничений на межколонное давление и давление в системе управления. Для обеспечения безотказной работы при расчете этого давления используют параметры данной скважины.

## ОПЕРАЦИЯ БЛОКИРОВКИ

Вследствие индивидуальной конструкции клапанов TRC-DH и подбора их глубины установки, компания Schlumberger рекомендует обратиться к местному представителю с целью уточнения конкретной процедуры блокировки для каждой задачи.

Технические характеристики заправленных газом под давлением предохранительных клапанов серии TRC-DH

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Диаметр ниппеля (дюйм. [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])	
3,500 [88,9]	TRC-DH-10-F	5,750 [146,1]	2,812 [71,4]	10 000 [68 950]	418 000 [189 563,0]	
			2,750 [69,9]		321 370 [145 741,3]	
	TRC-DH-15-F	6,000 [152,4]	2,562 [65,1]	15 000 [103 425]	520 000 [235 820,0]	
4,500 [114,3]	TRC-DH-5-F	7,437 [188,9]	3,750 [95,3]	5 000 [34 475]	401 000 [181 853,5]	
	TRC-DH-5-FP		3,688 [93,7]		315 000 [142 852,5]	
	TRC-DH-10-F		3,562 [90,5]		10 000 [68 950]	353 000 [160 085,5]
	TRC-DH-11-F	11 000 [75 845]		436 548 [197 974,5]		
		TRC-DH-15-F	7,875 [200,0]	3,525 [89,5]	15 000 [103 425]	900 000 [408 150,0]
				3,562 [90,5]		
			3,312 [84,1]			
5,500 [139,7]	TRC-DH-15-FP	8,125 [206,4]	4,562 [115,9]	5 000 [34 475]	446 000 [202 261,0]	
5 500 x 4 500 [139 7 x 114 3]	TRC-DH-5	7,437 [188,9]	3,688 [93,7]			325 000 [147 387,5]
	TRC-DH-10-F				10 000 [68 950]	471 000 [231 598,5]

<sup>†</sup> Приведенные технические данные иллюстрируют область применения изделия, однако не являются всеобъемлющими. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов; при большей прочности материалов это значение изменится. Значения прочности на растяжение приведены при температуре окружающей среды и даны без учета концевых соединений (EOEC).

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

**Schlumberger**

\*Марка компании Schlumberger  
Другие названия компаний, изделий и услуг являются собственностью соответствующих владельцев.  
Авторское право © 2009 Schlumberger. Все права защищены. 09-CO-0041



# Предохранительные клапаны серии TRC-II

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Среды от нейтральных до сильно коррозионно-активных с температурой от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Существенно увеличивают эффективный срок службы заканчивания скважины
- Увеличивают срок службы и надежность
- Уменьшают потребность в системах управления высокого давления
- Обеспечивают гибкость в отношении глубины установки и системы управления
- Снижают рабочее давление и уменьшают стоимость системы управления
- Обладают повышенной надежностью и увеличенным сроком службы в неблагоприятных условиях
- Проверены со всеми жидкостями, обычно используемыми в управляющей линии

## ОСОБЕННОСТИ

- Гидравлическая система приведения в действие с резервированием
- Встроенная система фильтрации управляющей жидкости
- Улучшенные полностью металлические корпусные соединения
- Нечувствительность к давлению в НКТ
- Рабочие давления, откалиброванные с помощью компьютера
- Запатентованные механизмы привода с поршнем штока
- Поршень штока отсоединяемого типа с нечувствительной к мусору системой с контрольным штоком
- Поджатые пружинами уплотнения поршня, заполненные материалом Teflon®
- Надежная технология уплотнения наконечника и проверенный уплотнительный механизм створки
- Inconel® с уплотнением металл/металл

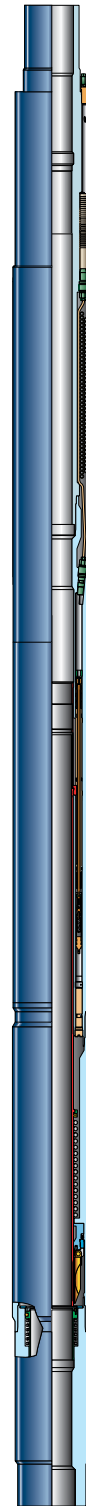
Створчатый клапан с большой глубиной установки, низким управляющим давлением и рабочим давлением до 15 000 фунт/кв. дюйм [103 425 кПа], оснащенный двумя независимыми гидравлическими поршнями

Клапаны TRC-II\*, созданные на основе непревзойденной надежной конструкции клапанов TRC-DH — это клапаны со сниженным управляющим давлением, способные работать на тех глубинах, на которых другие технологии оказываются неэффективны. Поскольку эти клапаны могут быть спущены на глубину свыше 12 000 фут. [3 658 м], они могут быть расположены ниже областей гидратных пробок и парафиновых отложений, это увеличивает эксплуатационную эффективность. Все клапаны TRC-II оснащены двумя независимыми, полностью функциональными поршнями, соединенными с отдельными управляющими линиями, это обеспечивает полное резервирование при работе. Каждый поршень способен полностью управлять клапаном при гидравлическом давлении значительно ниже того, которое требуется для клапанов традиционной конструкции. Предохранительные клапаны TRC-II являются исключительно надежными и адаптируемыми изделиями для установки на большой глубине при малом управляющем давлении.

Проверенная в промышленных условиях конструкция клапана TRC-II также позволяет перед установкой клапана точно согласовать эксплуатационные параметры клапана с фактическими скважинными условиями. Собственная компьютерная программа компании Schlumberger позволяет рассчитать рабочее давление клапана в данной задаче после чего внутреннюю пневматическую пружину клапана регулируют на заводе в соответствии с давлением, рассчитанным исходя из скважинных условий.

Изготовленный с применением лучших технологий компании Schlumberger, проверенных в лаборатории и на практике, клапан TRC-II включает нечувствительные к давлению в НКТ механизмы приведения в действие посредством поршней штоков и надежную систему закрытия шторки. При испытаниях клапана применяются критерии приемки по интенсивности течи значительно более жесткие, чем принятые в стандартах API и ISO. В клапанах используется минимальное число критически важных динамических и статических уплотнений, 5-микронный фильтр управляющий жидкости и пневматическая пружина для компенсации гидростатического давления в управляющей линии.

Конструкция клапанов серии TRC-II позволяет реализовать максимальное число модификаций и использовать различные материалы для адаптации к конкретной задаче. Клапаны TRC-II выпускаются с рабочим давлением до 15 000 фунт/кв. дюйм [103 425 кПа] и расчетной глубиной установки свыше 12 000 фут [3 658 м]. Они оснащены двумя независимыми поршнями штоков, механизмом постоянной блокировки в открытом положении и каналом для управляющих линий интеллектуальных систем заканчивания скважин.



Предохранительный клапан серии TRC-II.

# Предохранительные клапаны серии TRC-II

Компания Schlumberger также предлагает дополнительную специальную обработку поверхности ScaleGard\*, сводящую к минимуму отложение твердых веществ на внутренних поверхностях. Эта обработка особенно эффективна для условий, в которых возникает образование обильных отложений.

## РАБОТА КЛАПАНА

Клапан TRC-II нормально закрыт. Он открывается посредством приложения гидравлического давления через управляющую линию, проходящую от предохранительного клапана через устье скважины к панели управления. Подаваемое от панели управления гидравлическое давление перемещает вниз поршень штока, сжимает исполнительную пружину и открывает клапан. Две управляющие линии можно использовать одновременно или независимо друг от друга, это не влияет на давления открытия и закрытия клапана. Давления открытия и закрытия полностью независимы от давления НКТ, для управления клапаном они должны только преодолеть усилие исполнительной пружины.

После сброса гидравлического давления в наземной панели управления для закрытия клапана служит энергия исполнительной пружины и отдельной для каждого поршня пневматической пружины. Когда расходная труба находится в верхнем (закрытом) положении, крутильная пружина створки перемещает створку в поток флюида и полностью перекрывает скважину.

Значение рабочего давления выбирают исходя из ограничений на межколонное давление и давление в системе управления. Для обеспечения безотказной работы при расчете этого давления используют параметры данной скважины.

## ОПЕРАЦИЯ БЛОКИРОВКИ

Вследствие индивидуальной конструкции клапанов TRC-II и их исключительно большой глубины установки, компания Schlumberger рекомендует обратиться к местному представителю с целью уточнения конкретной процедуры блокировки для каждой задачи.

## Технические характеристики

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Диаметр ниппеля (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])
4,500 [114,3]	TRC-II-10	7,437 [188,9]	3,812 [96,8]	10 000 [68 950]	493 000 [223 575]
	TRC-II-15	7,875 [200,0]	3,562 [90,5]	15 000 [103 425]	667 000 [302 484]
5,500 [139,7]	TRC-II-10	8,418 [213,8]	4,562 [115,9]	10 000 [68 950]	641 147 [290 760]

<sup>†</sup> Приведенные технические данные иллюстрируют область применения изделия, однако не являются всеобъемлющими. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов; при большей прочности материалов это значение изменится. Значения прочности на растяжение приведены при температуре окружающей среды и даны без учета концевых соединений (ЕОЕС).

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

**Schlumberger**

# Предохранительные клапаны серий TRDP/TRSP

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Среды от нейтральных до сильно коррозионно-активных
- Исключительно высокое давление — до 20 000 фунт/кв. дюйм [137 900 кПа]
- Температуры от 40 °F до 400 °F [от 4 °C до 204 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Повышенная надежность и увеличенный срок службы в неблагоприятных условиях
- Минимальное число каналов утечки
- Проверенная конструкция поршня с длительным сроком службы
- Устраняют осложнения, связанные с отложениями твердых веществ и накипи

## ОСОБЕННОСТИ

- Надежная технология уплотнения наконечника
- Проверенная створка Inconel® с уплотнением металл/металл
- Уплотнения корпусных соединений металл/металл
- Проверенная конструкция поршня с длительным сроком службы включает технологию уплотнения поршня штока металл/металл, прецизионную трубку поршня, а также верхний и нижний ограничители с уплотнением металл/металл
- Улучшенные материалы поджатого пружины уплотнения наконечника, заполненного материалом Teflon®.
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Фитинги управляющей линии Autoclave для высокого давления (с резьбой и конусом) и управляющая линия с толщиной стенки 0,065 дюйм [1,7 мм]

Клапан створчатого типа для эксплуатации в агрессивных средах с улучшенным поршнем штока и корпусными соединениями с металлическим уплотнением, рабочее давление до 20 000 фунт/кв. дюйм [137 900 кПа]

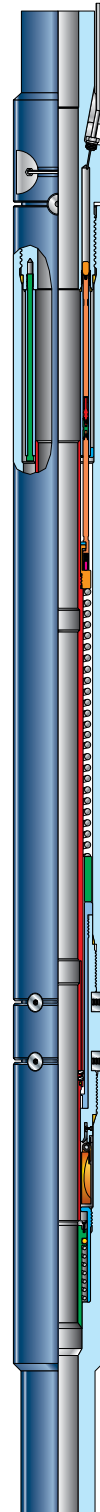
Предохранительные клапаны серий Camco\* TRDP/TRSP рассчитаны на длительный срок службы в чрезвычайно неблагоприятных условиях. Благодаря повсеместному использованию технологии уплотнений металл/металл, эти клапаны можно использовать в средах от нейтральных до сильно коррозионно-активных в нефтяных и газовых скважинах со сверхвысокими давлениями, как с колоннами НКТ, соответствующими стандартам API, так и с нестандартными толстостенными колоннами НКТ. Предохранительные клапаны серий TRDP/TRSP рассчитаны на рабочее давление до 20 000 фунт/кв. дюйм [137 900 кПа] и температуру до 400 °F [204 °C].

Клапаны TRDP/TRSP оснащены створкой и седлом металл/металл, спроектированными с оптимальной геометрией. Для сведения к минимуму массы и максимального увеличения срока службы деталей они изготовлены из высокопрочных материалов. Детали створки способны выдерживать многочисленные закрытия в потоке, а их конструкция защищает седло клапана с уплотнением металл/металл от повреждений при закрытии створки. Эта инновационная прочная система закрытия створки, проверенная на практике, включает надежный механизм с одним прочным шарниром большого размера и штифт шарнира, изготовленный из сплава высокой прочности. Клапаны TRDP/TRSP также оснащены превосходной запатентованной системой активации с поршнем штока, которая сокращает трение, позволяет уменьшить площадь гидравлической камеры и допускает установку клапана на большой глубине.

Система перетока для вспомогательного клапана может быть смонтирована с предохранительными клапанами серий TRDP/TRSP посредством установки в колонну НКТ над основным клапаном ниппеля для гидравлического перетока, обычно типа RHH. Срезаемая втулка, находящаяся внутри ниппеля, управляет гидравлическим перетоком к вспомогательному клапану.

Ниппели для гидравлического перетока поставляются в двух конфигурациях. В одной из них используется одна управляющая линия, а в другой — две управляющие линии, одна из которых присоединена к ниппелю, а другая — к предохранительному клапану. Такая конструкция уменьшает число соединений в действующей управляющей линии, а также количество возможных каналов утечки.

Для сведения к минимуму отложения твердых веществ на внутренних поверхностях клапана компания Schlumberger также может наносить на поверхности специальное покрытие ScaleGard\*. Это покрытие особенно эффективно в агрессивных высокотемпературных средах, в которых возникает образование обильных отложений.



Предохранительный клапан TRDP-15.

# Предохранительные клапаны серий TRDP/TRSP

## РАБОТА КЛАПАНА

### Уравнивание давления, открытие и закрытие

Для уравнивания давлений на предохранительных клапанах TRDP/TRSP давление в НКТ над клапаном повышают до тех пор, пока не сравняются давления с обеих сторон створки. Чтобы после уравнивания давления открыть клапан, в гидравлической управляющей линии создают необходимое давление. Чтобы закрыть клапан, давление в управляющей линии сбрасывают.

### ОПЕРАЦИЯ БЛОКИРОВКИ

Чтобы постоянно заблокировать эти предохранительные клапаны, с помощью стандартных канатных операций устанавливают соответствующий инструмент для блокировки. Для получения информации касательно конкретных областей применения инструмента блокировки свяжитесь с вашим местным представителем компании Schlumberger или используйте соответствующую инструкцию по эксплуатации предохранительного клапана.

## Технические характеристики предохранительных клапанов серий TRDP-15 и TRSP-15

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Диаметр ниппеля (дюйм. [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])
2,875 [73,0]	TRSP-15-SSA-F	5,453 [138,5]	2,224 [56,9]	15 000 [103 425]	657 000 [297 949,5]
	TRSP-15	6,000 [152,4]	2,812 [71,4]		854 000 [387 289,0]
3,500 [88,9]	TRSP-15-SSA-NS	5,750 [146,1]	2,625 [66,8]	17 500 [120 663]	764 220 [346 573,8]
	TRSP-17,5	5,617 [142,7]	2,312 [58,7]		741 652 [336 339,2]
4,500 x 3,500 [114,3 x 88,9]	TRDP-15-SSA-NS	5,945 [151,0]	2,562 [65,0]	15 000 [103 425]	827 900 [375 545,3]
4,500 [114,3]	TRSP-15	7,875 [200,0]	3,812 [96,8]	15 000 [103 425]	1 432 000 [649 412,0]
			3,625 [92,1]		1,431 000 [648 958,5]
5,500 [139,7]	TRSP-5-HO	8,375 [212,7]	4,625 [117,5]	5 000 [34 475]	553 839 [251 166,0]
	TRSP-7,5-HO-RH		4,562 [115,9]	7 500 [51 713]	542 000 [245 797,0]
	TRDP-10	8,875 [225,4]	6,000 [152,4]	10 000 [68 950]	1 200 000 [544 200,0]
7,000 [177,8]	TRSP-5-CF-RH	9,437 [239,7]		5 000 [34 475]	615 000 [278 902,5]

<sup>†</sup> Приведенные технические данные иллюстрируют область применения изделия, однако не являются всеобъемлющими. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов; при большей прочности материалов это значение изменится. Значения прочности на растяжение приведены при температуре окружающей среды и даны без учета концевых соединений (ЕОЕС).

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

**Schlumberger**

\*Марка компании Schlumberger  
Другие названия компаний, изделий и услуг являются собственностью  
соответствующих владельцев.  
Авторское право © 2009 Schlumberger. Все права защищены. 09-CO-0042

# Предохранительные клапаны серии TRTO для закачки

Управляемые давлением в НКТ створчатые клапаны с поршнем штока и металлическими уплотнениями корпусных соединений с рабочим давлением до 7 500 фунт/кв. дюйм [51 713 кПа]

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Закачка в средах от нейтральных до умеренно коррозионно-активных при температурах от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Не требуют спуска управляющей линии и наземной гидравлической управляющей системы
- Плавная и надежная работа
- Минимальное количество мусора, попадающего в канал поршня клапана
- Экономичность и простота спуска в скважину
- Увеличенный расход закачки при малой разности давлений
- Устранение осложнений, обусловленных отложением твердых веществ и накипи

## ОСОБЕННОСТИ

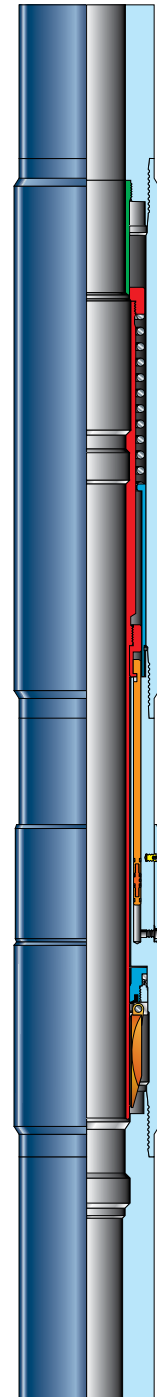
- Эффективность пружины и приведение в действие поршнем штока
- Фильтр для защиты порта кольцевого пространства
- Компактная конструкция
- Полнопроходной канал клапана большого диаметра
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами

Извлекаемые на НКТ скважинные нагнетательные клапаны серии Camco\* TRTO используются в задачах закачки газа и воды при отсутствии гидравлической системы управления. Экономично спроектированные, обладающие великолепными эксплуатационными качествами и гибкостью, клапаны серии TRTO используют лучшие из непревзойденных, проверенных в эксплуатации технологий компании Schlumberger: приводной механизм с поршнем штока, корпусные соединения с уплотнениями металл/металл и надежную систему закрытия со створкой. Клапаны содержат минимальное число критически важных уплотнений, это обеспечивает максимальные эффективность и надежность. Модульная конструкция клапанов серии TRTO позволяет реализовать максимальное число модификаций и использовать различные материалы для адаптации к конкретной задаче.

Клапаны серии TRTO — это управляемые пружиной, приводимые в действие поршнем штока нагнетательные клапаны с полнопроходным каналом, диаметр которого равен диаметру НКТ. Они оснащены специально разработанной крышкой системы защиты от шлама, которая полностью охватывает порт межколонного давления и сводит к минимуму проникновение мусора в рабочую область поршня. Клапаны TRTO имеют только три корпусных соединения, для максимальной надежности в них используются фирменные резьбовые соединения Cam-P. Одни поршень штока оснащен надежными уплотнительными элементами, обеспечивающими великолепную эффективность, а механизм створки включает уплотнение металл/металл с вспомогательным седлом с мягким уплотнением. Клапаны TRTO проходят строгий контроль качества и соответствуют критериям приемки по интенсивности течи значительно более жестким, чем принятые в стандартах API и ISO.

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Клапан предназначен для использования в нагнетательных скважинах со средами от стандартных до коррозионно-активных при температурах от 40 °F до 300 °F [от 4 °C до 149 °C]. Для сведения к минимуму отложений твердых веществ компания Schlumberger также может нанести специальное покрытие ScaleGard\*. Это покрытие особенно эффективно в агрессивных средах при высоких температурах, когда возникает образование обильных отложений.



Нагнетательный клапан TRTO-1.

# Нагнетательные клапаны серии TRTO

## РАБОТА КЛАПАНА

Чтобы открыть нагнетательный клапан серии TRTO, в НКТ создают давление нагнетания. Чтобы активировать один поршень штока, давление в НКТ должно превысить давление в межтрубном пространстве и преодолеть заранее определенное усилие, развиваемое пружиной, удерживающей клапан в закрытом положении. После этого узел поршня штока с минимальным трением перемещает вниз расходную трубу, которая открывает механизм створки и клапан.

Когда перепад давления между НКТ и межтрубным пространством на глубине установки клапана уменьшается до заранее заданного значения, пружина перемещает поршень штока и расходную трубу вверх, позволяя клапану закрыться.

## ОПЕРАЦИЯ БЛОКИРОВКИ

Нагнетательный клапан TRTO можно временно зафиксировать в открытом положении посредством установки с помощью стандартных канатных операций втулки, удерживающей клапан в открытом положении. Вследствие индивидуальной конструкции нагнетательного клапана TRTO, для выяснения процедур блокировки в конкретной задаче компания Schlumberger рекомендует обратиться в подразделение обслуживания на местах.

## Технические характеристики нагнетательных клапанов TRTO-1

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Диаметр ниппеля (дюйм. [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])
2,875 [73,0]	TRTO-1	4,653 [118,2]	1,406 [35,7]	6 000 [41 370]	1998 975 [90 235,2]
4,500 [114,3]		7,425 [188,6]	3,563 [90,5]	7 500 [51 713]	495 000 [224 482,5]
4,500 x 5,500 [114,3 x 139,7]					

<sup>†</sup> Приведенные технические данные иллюстрируют область применения изделия, однако не являются всеобъемлющими. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов; при большей прочности материалов это значение изменится. Значения прочности на растяжение приведены при температуре окружающей среды и даны без учета концевых соединений (ЕОЕС).

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

**Schlumberger**



# Ниппели для гидравлического перетока серии RHN

Переключаемые ниппели для гидравлического перетока с полностью металлическим уплотнением для высокого давления до 17 500 фунт/кв. дюйм [120 663 кПа]

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Скважины со сверхвысоким давлением до 17 500 фунт/кв. дюйм [120 663 кПа]
- Среды от нейтральных до сильно коррозионно-активных с температурой от 40 °F до 400 °F [от 4 °C до 204 °C]

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Устраняют осложнения, обусловленные отложением твердых веществ и накипи
- Конструкция экономична и проста в эксплуатации.
- Могут использоваться в широком диапазоне специальных задач

## ОСОБЕННОСТИ

- Короткая конструкция, возможность установки вспомогательного клапана
- Изоляция металл/металл гидравлических линий к извлекаемому на НКТ предохранительному клапану
- Оптимальная геометрия и зазор между скользящими компонентами
- Компактная конструкция
- Фитинги управляющей линии Autoclave для высокого давления (с резьбой и конусом) и управляющая линия с толщиной стенки 0,065 дюйм [1,7 мм]
- Разнообразные улучшенные материалы и варианты конструкции
- Корпусные соединения с металлическим уплотнением и статическое уплотнение поршня

Ниппели для гидравлического перетока серии Camco\* RHN используются совместно с управляемыми с поверхности внутрискважинными предохранительными клапанами, извлекаемыми на НКТ. В случае отказа извлекаемого на НКТ предохранительного клапана они допускают установку вспомогательного извлекаемого на канате предохранительного клапана. Ниппели серии RHN рассчитаны на рабочее давление до 17 000 фунт/кв. дюйм [120 663 кПа].

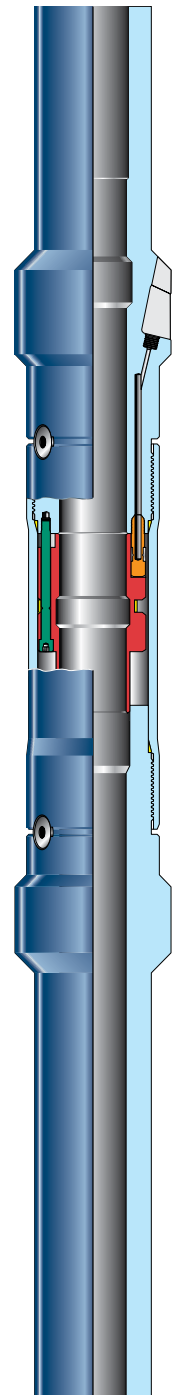
Эти компактные ниппели имеют простую конструкцию. Они оснащены уплотнениями металл/металл и встроенными соединениями управляющей линии. Ниппели можно использовать как с колоннами НКТ, соответствующими стандартам API, так и с нестандартными толстостенными колоннами НКТ. Ниппели для гидравлического перетока серии RHN совместимы с извлекаемыми на НКТ предохранительными клапанами без встроенного вспомогательного механизма или могут использоваться в качестве дополнительной резервной системы. Ниппели также оснащены системой изоляции заглушки для перекрытия перетока к предохранительному клапану НКТ без использования удлиненного вспомогательного предохранительного клапана. Срезаемая втулка, находящаяся внутри ниппеля, управляет гидравлическим перетоком к вспомогательному клапану.

Выпускаются несколько модификаций ниппелей для гидравлического перетока. В одной из них используется одна управляющая линия, а в другой — две управляющие линии, одна из которых присоединена к ниппелю, а другая — к предохранительному клапану. Такая конструкция уменьшает число соединений в действующей управляющей линии, тем самым сокращая количество возможных каналов утечки.

Модульная конструкция позволяет реализовать максимальное число модификаций и использовать различные материалы, в том числе широкий ассортимент размеров, расчетных давлений и уникальных эксплуатационных функций.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

Для переключения гидравлической срезаемой втулки ниппелей серии RHN в срезаемую втулку устанавливают соответствующий сдвигающий инструмент с помощью стандартных канатных операций на подходящем спускном инструменте серии DH. Для открытия гидравлического перетока и закрытия изолирующего плунжера срезаемую втулку сдвигают с помощью глухой муфты. Сдвигающий инструмент извлекают с помощью соответствующего подъемного инструмента JDC. Давление управляющей линии направляют в НКТ, после чего ниппель готов к установке вспомогательного предохранительного клапана, извлекаемого на канате.



Ниппель для гидравлического перетока RHN-15P.

# Ниппели для гидравлического перетока серии RHH

**Технические характеристики ниппелей для гидравлического перетока серии RHH**

Диаметр НКТ <sup>†</sup> (дюйм [мм])	Тип клапана	Макс. НД (дюйм [мм])	Диаметр ниппеля (дюйм [мм])	Рабочее давление (фунт/кв. дюйм [кПа])	Прочность на растяжение <sup>‡</sup> (фунт-сила [кг])
2,875 [73,0]	RHH-15P	4,986 [126,2]	2,188 [55,6]	15 000 [103 425]	252 900 [114 690,2]
			2,125 [54,0]		275 000 [124 712,3]
3,500 [88,9]	RHH-17,5P	5,250 [133,4]	2,312 [58,7]	17 500 [120 663]	436 000 [197 726,0]
	RHH-15P	5,750 [146,1]	2,562 [65,1]	15 000 [103 425]	509 000 [230 831,5]
		5,812 [147,6]	2,812 [71,4]		466 000 [211 331,0]
4,000 [101,6]	RHH-13P	5,750 [146,1]	2,562 [65,1]	13 000 [89 635]	
4,500 [114,3]	RHH-2	6,813 [173,1]	3,812 [96,9]	5 000 [34 475]	390 660 [177 164,3]
	RHH-15P	7,875 [200,0]	3,562 [90,5]	15 000 [103 425]	508 000 [230 378,0]
5,500 [139,7]	RHH-2-RO	8,000 [203,2]	4,625 [117,5]	5 000 [34 475]	607 155 [275 344,8]
	RHH-4-RO	8,015 [203,6]	4,562 [115,9]		1 124 000 [509 734,0]

<sup>†</sup> Приведенные технические данные иллюстрируют область применения изделия, однако не являются всеобъемлющими. Изделия с иными диаметрами и показателями по давлению доступны по запросу.

<sup>‡</sup> Показатели прочности на растяжение даны для конкретных клапанов-образцов; при большей прочности материалов это значение изменится. Значения прочности на растяжение приведены при температуре окружающей среды и даны без учета концевых соединений (EOEC).

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

**Schlumberger**

# Инструменты блокировки и коммуникации

## СТАНДАРТНЫЙ ИНСТРУМЕНТ БЛОКИРОВКИ

Стандартный инструмент необратимой блокировки и коммуникации блокирует скважинные клапаны-отсекатели серии TRM в открытом положении без возможности обратного действия, одновременно обеспечивая переток гидравлической жидкости для упрощения процесса установки вспомогательного предохранительного клапана с гидравлическим управлением, извлекаемого на каротажной проволоке. Инструмент зацепляется и сдвигает блокировочную муфту, перемещает клапан в открытое положение и обеспечивает подачу гидравлической жидкости во внутреннюю полость клапана там, где это применимо, с одновременной необратимой блокировкой и выводом клапана из эксплуатации.

## ИНСТРУМЕНТ СЕЛЕКТИВНОЙ БЛОКИРОВКИ

Инструмент селективной блокировки является комбинацией механически/гидравлически активируемого инструмента, применяемого с предохранительными клапанами-отсекателями серии TRM. Для зацепления инструмента и срезания штифтов используются механические удары ясом. Затем используется гидравлическое давление для перемены положения клапана на открытое и обеспечения коммуникации гидравлической жидкости из гидравлической системы управления во внутреннюю полость клапана с одновременной установкой необратимой блокировки и выводом клапана из эксплуатации.

Для получения информации касательно конкретных областей применения инструмента блокировки свяжитесь с вашим местным представителем компании Schlumberger или используйте соответствующую инструкцию по эксплуатации предохранительного клапана.

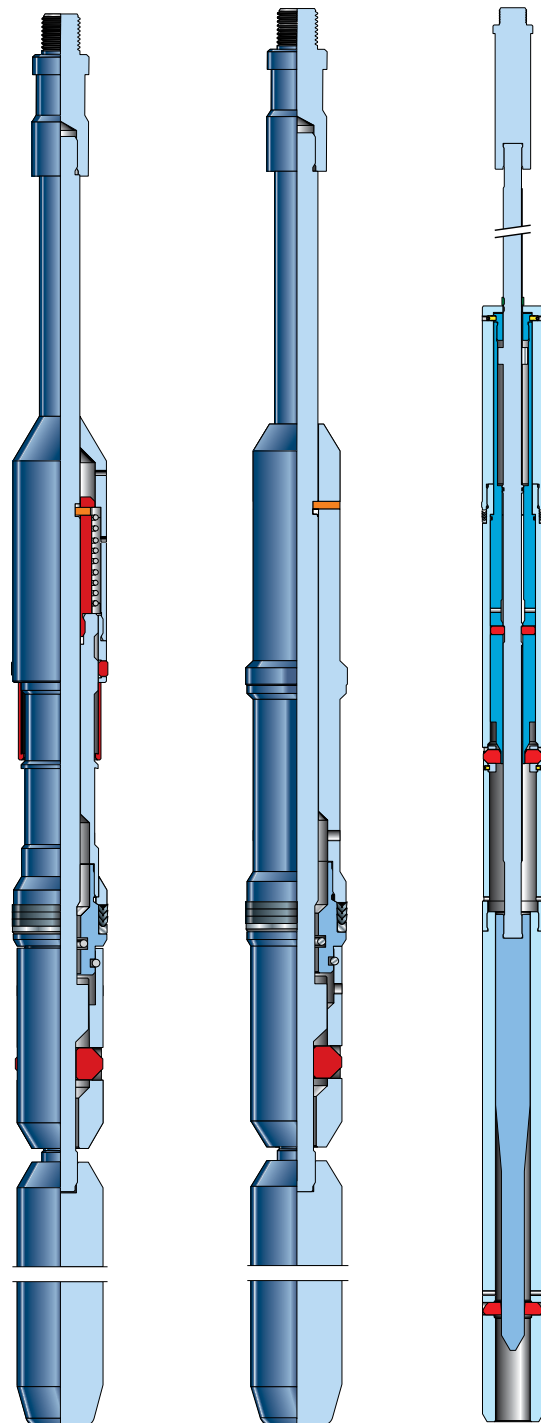
## ИНСТРУМЕНТ ДЕФОРМАЦИОННОЙ БЛОКИРОВКИ

Инструмент гидравлической деформационной блокировки используется в предохранительных клапанах TRMAXX\*, Slim-Tech\*, Pinnacle\*, TRC-II\* и Reliance\* для необратимой блокировки клапанов в открытом положении.

Данный инструмент является комбинацией механического и гидравлического инструмента. Для перемещения вниз расходной трубки используется приложения давления в НКТ, в то время как для необратимой деформации блокировки расходной трубки и запрессовки ее в выступе, вырезанном в седле заслонки, применяются удары механическим ясом. Данное действие предотвращает перемещение заслонки клапана обратно в закрытое положение.

Так как для форсированного перемещения вниз расходной трубки используется рабочее давление НКТ, оно зависит от рабочего давления на глубине установки клапана. Данное значение должно быть рассчитано перед спуском инструмента блокировки.

Для получения информации касательно конкретных областей применения инструмента блокировки свяжитесь с вашим местным представителем компании Schlumberger или используйте соответствующую инструкцию по эксплуатации предохранительного клапана.



Инструмент селективной блокировки для обеспечения коммуникации (слева), инструмент необратимой блокировки для обеспечения коммуникации (центр) и инструмент деформационной блокировки (справа).



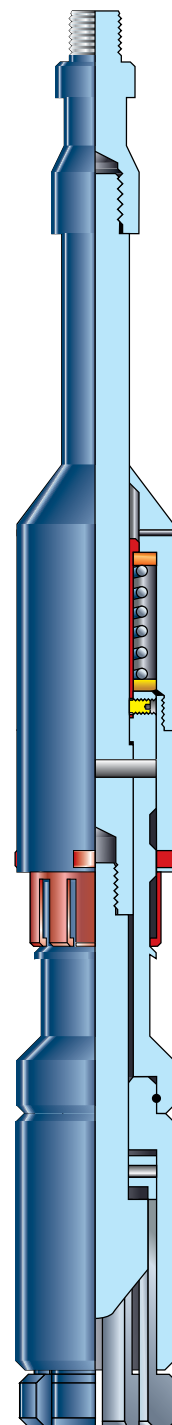
# Толкатели для срезающей муфты

Гидравлические толкатели для срезающих муфт состоят из ловильной шейки в верхней части инструмента, плунжера, толкающего цангового элемента и сердечника цангового элемента. Эти толкатели устанавливаются с совместимыми спусковыми инструментами серии DN, которые имеют непроходные заплечики для корректного позиционирования толкателя.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

Непроходной заплечик спускового инструмента зацепляет непроходной заплечик верхнего ниппельного соединения предохранительного клапана или ниппеля перепуска гидравлической жидкости. Это действие обеспечивает правильное положение цангового элемента толкателя в профиле срезающей муфты. Как только толкатель установлен в срезающей муфте, спусковое устройство извлекается. Для обеспечения сообщения жидкости используется глухая муфта для управления толкателем и перемещения срезающей муфты вниз. После этого действия толкатель извлекается, с применением стандартных методов работы с каротажной проволокой.

Для получения информации по конкретным задачам применения толкателя срезающей муфты свяжитесь с вашим местным представителем компании Schlumberger или используйте соответствующую инструкцию по эксплуатации предохранительного клапана.



Толкатель для срезающей муфты





# Инструмент прокалывания поршня для обеспечения коммуникации

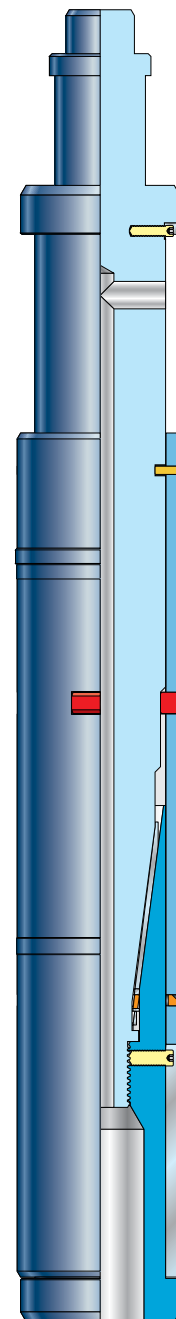
Инструмент прокалывания сердечника поршня (РВР) — это инструмент, спускаемый в скважину на каротажной проволоке, используемый для прокалывания стенки поршня извлекаемого на НКТ скважинного клапана-отсекателя с дистанционным управлением. Полость поршня прокалывается для обеспечения перетока жидкости из линии управления в НКТ перед установкой скважинного клапана-отсекателя с дистанционным управлением.

Данный инструмент состоит из ловильной шейки в верхней части, плунжера, режущих элементов и наружного корпуса. Прокалывающий инструмент устанавливается с применением стандартных процедур работ на каротажной проволоке. Прокалывающий инструмент следует спускать только после необратимой блокировки предохранительного клапана в открытом положении.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

Непроходной заплечик прокалывающего инструмента зацепляет непроходной заплечик верхнего наружного резьбового соединения предохранительного клапана. Это действие устанавливает инструмент напротив полости поршня для обеспечения точности прокалывания. Как только инструмент устанавливается на непроходном заплечике, с помощью удара ясом вниз происходит срез штифта, корпус инструмента перемещается вниз, что проталкивает режущий элемент внутрь полости поршня. Путем прокалывания полости поршня устанавливается гидравлическая коммуникация с внутренней полостью предохранительного клапана. После окончания движения вниз, инструмент поднимается для отсоединения от режущего элемента. Далее инструмент извлекается из ствола скважины, и затем, при необходимости, может устанавливаться вспомогательный клапан.

Для получения информации по конкретным областям применения инструмента блокировки свяжитесь с вашим местным представителем компании Schlumberger или используйте соответствующую инструкцию по эксплуатации предохранительного клапана-отсекателя.



Инструмент для прокалывания поршня.



# Блокировочный инструмент с гидроусилителем

Блокировочный инструмент с гидроусилителем используется с инструментом блокировки нижнего штуцера Z-5 во время необратимой блокировки предохранительных клапанов в открытом состоянии.

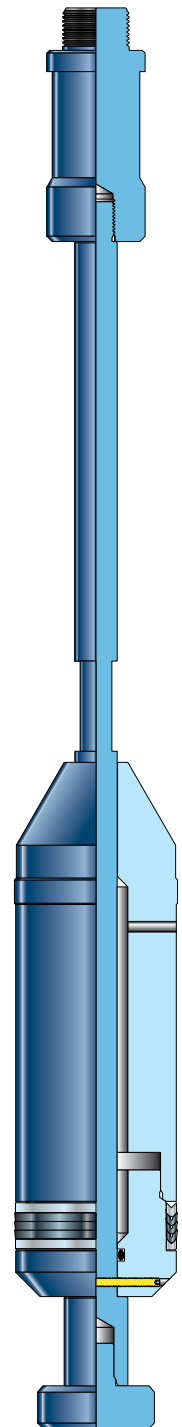
Клапаны, заблокированные в открытом положении с использованием этого приспособления, не требуют активации вспомогательной гидравлической системы обеспечения коммуникации. Гидроусилитель срабатывает при приложении постоянного нисходящего усилия с помощью гидравлического давления над инструментом с ударами яса вниз, с применением стандартных методов работ на каротажной проволоке. Система гидроусилителя превосходит усилие пружины, которое оказывает сопротивление (амортизирует) ударам яса вниз.

Гидроусилитель Schlumberger состоит из непроходного патрубка и переходного гидравлического цилиндра с глухой муфтой. Данный инструмент регулируется по длине путем демонтажа глухой муфты с нижней части гидравлического цилиндра и установки промежуточного патрубка необходимой длины.

Комплектный инструмент с гидроусилителем спускается после установки инструмента нижней блокировки Z-5 в предохранительный клапан. Он присоединяется к нижней части стандартной колонны для работ на каротажной проволоке и опускается через НКТ в ствол скважины до тех пор, пока инструмент блокировки Z-5 не войдет внутрь предохранительного клапана.

Механизм блокировки нижнего штуцера активирует процесс необратимой блокировки предохранительных клапанов, оборудованных данным приспособлением, в открытом положении без активации вспомогательного приспособления обеспечения коммуникации. Данная операция выполняется, используя стандартные методы работ на каротажной проволоке для блокировки нижнего штуцера и перемещении штуцера под заслонкой.

Для получения информации по специфическим областям применения инструмента блокировки свяжитесь с Вашим местным представителем компании Schlumberger или используйте соответствующую инструкцию по эксплуатации предохранительного клапана.



Блокировочный инструмент с гидроусилителем



# Инструмент блокировки нижнего штуцера типа Z-5

Инструмент блокировки типа Z-5 состоит из инструмента блокировки нижнего штуцера и непроходного переводника инструмента блокировки нижнего штуцера. Комплектный инструмент блокировки присоединяется к нижней части стандартной колонны для работ на каротажной проволоке и опускается через НКТ до тех пор, пока не достигнет предохранительного клапана.

Механизм блокировки нижнего штуцера активирует процесс необратимой блокировки предохранительных клапанов в открытом положении без активации вспомогательного приспособления обеспечения коммуникации. Данная технология использует стандартные методы работ на каротажной проволоке по блокировке нижнего штуцера и перемещению штуцера под заслонкой.

Инструмент для блокировки Z-5 можно также спускать в сборке с гидроусилителем.

Для получения подробной информации по областям применения инструмента блокировки Z-5 свяжитесь с вашим местным представителем компании Schlumberger или используйте соответствующую инструкцию по эксплуатации предохранительного клапана.



Инструмент для блокировки нижнего штуцера типа Z-5





# Гидравлические линии управления, фитинги и хомуты

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ЛИНИИ УПРАВЛЕНИЯ

Schlumberger предоставляет либо сварные, либо бесшовные гидравлические линии управления от ведущих заводов-изготовителей для применения в скважинных работах. Гидравлическая линия управления может быть изготовлена из трех различных материалов с разной толщиной стенки и широким диапазоном рабочего давления. Линия поставляется в катушках необходимой длины. По запросу могут быть произведены гидротесты линии, продувка чистым маслом и установка защитных уплотнений с обоих концов перед отгрузкой.

Сварная линия гидравлического управления изготавливается в соответствии с техническими условиями стандарта ASTM A-269 и доступна в любых вариантах длин. Бесшовная гидравлическая линия управления доступна в любом варианте длины до 500 футов (152 метра). Линии длиной более 500 футов (152 метра) соединяются орбитальной сваркой, которая соответствует техническим условиям стандарта ASTM A-269.

Типы материалов изготовления гидравлических линий управления включают в себя нержавеющую сталь марки T316/T316L, Incoloy® 825 и Incoloy 625. Линии управления, изготовленные из нержавеющей стали марки T316/T316L, подходят для использования в сероводородной умеренно коррозионной среде. Материалы Incoloy 825 и 625 подходят для агрессивных условий эксплуатации и высоких рабочих давлений и температур. Жидкости систем управления должны быть совместимы с условиями эксплуатации и рабочими температурами линии управления.

Также, по запросу, доступна защитная изоляция линии управления для обеспечения дополнительной защиты от повреждений и повышения устойчивости к агрессивной среде во время установки. Защитный изоляционный материал должен соответствовать требованиям устойчивости к скважинным жидкостям и температурам.

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ФИТИНГИ

Schlumberger предоставляет свои фирменные вогнутые двухмуфтовые соединения в качестве стандартных для всей линейки предохранительных клапанов, кроме клапанов, изготовленных по специальному заказу или для задач применения с АВД. Фитинги диаметром 1/4 дюйма (6,4 мм) имеют резьбы с серебряным покрытием для защиты от задирания резьбы. Материал изготовления гайки может быть либо Inconel® 925, либо Inconel 718. Муфты доступны в исполнении из нержавеющей стали типа 316 или из материала Incoloy 825, но их материал должен соответствовать материалу изготовления линии управления. Данные фитинги рассчитаны на рабочее давление линии управления. Данные фитинги были успешно опрессованы на 40 000 фунтов на кв. дюйм (275 800 кПа) с использованием подходящей линии управления.

## ХОМУТЫ

Хомуты, изготовленные из компонентов, поставляемых ведущими заводами-изготовителями, содержат составные части и инструменты, необходимые для надежного крепления гидравлической линии управления к колонне НКТ. Хомуты защищают линию и обеспечивают удержание линии управления и колонны НКТ для снижения растягивающих нагрузок на соединение линии с колонной головкой. Поставляются шириной либо 1/2, либо 5/8 дюйма (12,7 или 15,8 мм), изготавливаются либо из нержавеющей стали модели 316 для использования в условиях сероводорода со средней степенью коррозионности, либо из 400 Monel® для более агрессивных коррозионных областей применения. При многостольных заканчиваниях Schlumberger рекомендует использование литых хомутов LaSalle.

### Технические характеристики гидравлической линии управления

#### Сварная линия<sup>†</sup>

НД (дюйм [мм])	Толщина стенки (диам (мм))	Материал	Рекомендуемое рабочее давление <sup>§</sup> (фунт/кв.дюйм [кПа])
0,250 [6,4]	0,049 [1,2]	Нержавеющая сталь тип 316L	7 500 [51 713]
		Incoloy 825	10 000 [68 950]
0,375 [9,5]	0,065 [1,7]	Нержавеющая сталь тип 316L	7 500 [51 713]
	0,049 [1,2]	Incoloy 825	
	0,065 [1,7]		10 000 [68 950]

#### Бесшовная линия<sup>§</sup>

0,250 [6,4]	0,049 [1,2]	Нержавеющая сталь тип 316L	10 000 [68 950]
	0,065 [1,7]		12 500 [86 188]
	0,049 [1,2]	Incoloy 825	13 500 [93 083]
	0,065 [1,7]		17 500 [120 663]
0,375 [9,5]	0,049 [1,2]	Нержавеющая сталь тип 316L	6 500 [44 818]
		Incoloy 825	9 000 [62 055]
		Incoloy 625	15 000 [103 425]

<sup>†</sup> Сварная и соответствующая техническим условиям A-269 стандарта ASTM.

<sup>‡</sup> Для внутрискважинных условий эксплуатации.

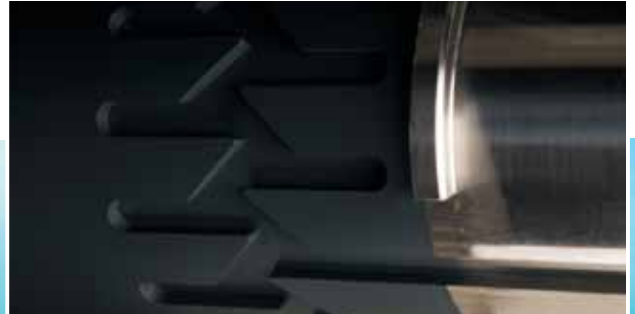
<sup>§</sup> Бесшовные катушки имеют длину до 500 футов (152 м); катушки большей длины сращиваются орбитальной сваркой.



# Изолирующие клапаны



Эффективный контроль скважины  
с непревзойденной **надежностью**



## Изолирующие клапаны

Защитите ваш  
продуктивный пласт.

## Изолирующие клапаны



**Изолирующие клапаны Schlumberger защищают продуктивные пласты, создавая надежный барьер и удерживая жидкости при проведении работ по заканчиванию и капитальному ремонту скважин.**

Данные многофункциональные инструменты могут помочь вам повысить уровень безопасности ствола скважины, упростить проведение работ по заканчиванию скважины и оптимизировать ее эксплуатацию.

Первая клапанная компоновка для разобщения пластов (FIV\*) была разработана на основе технологии пластоиспытателя (DST), что послужило решением этой проблемы, важной для всей отрасли. Заказчику компании Schlumberger было необходимо защитить продуктивный пласт от потери флюида и обеспечить надежный барьер с одновременным увеличением эффективности и максимизации общего объема добычи.

Инженеры Schlumberger разработали клапан, используя принципы действия и характеристики технологии пластоиспытателя DST, в том числе элементы, существующие с 1982 г. — вращающийся двухсторонний уплотнительный шаровой элемент, блок подачи азота и байонетный механизм для подсчета количества циклов. Эти компоненты были перекомпонованы и реконструированы на основе существующих испытательных инструментов.

Клапанная компоновка для разобщения пластов FIV, выпущенная в 1995 г, решила эту проблему, сэкономив заказчику время и деньги путем снижения рисков, предохраняя продуктивный пласт от повреждений и эксплуатируя пласт без необходимости ГТМ. Сегодня клапанная компоновка FIV является клапаном, который выбирают для обеспечения надежного разобщения пластов, что было бы невозможно с использованием традиционных технологий борьбы с поглощениями бурового раствора.



## МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ

Основной целью клапанной компоновки FIV является изолирование продуктивного пласта от ствола скважины, но помимо этого многофункциональность клапана проявляется и в широком спектре прочих областей применения, в том числе при контроле поглощения бурового раствора, перфорационных работах на депрессии, работах по установке барьера для контроля скважинного давления, при установке смазывающей пачки и разобщении нескольких пластов. Благодаря вращающемуся шару и амортизационному уплотнению, клапан устойчив к обломкам породы, что особенно выгодно при заканчивании песчаных пластов.

Благодаря возможности выдерживать давления как сверху, так и снизу, клапан можно использовать в качестве внутрискважинного лубрикаторного клапана, а также в качестве приспособления для консервации или временной ликвидации скважины. Вместе эти составляющие дают возможность герметизации скважины и сохранения давления выше или ниже шарового элемента, установки эксплуатационного пакера без ГТМ, и затем дистанционного открытия клапана.

### Клапанная компоновка разобщения пластов FIV II

Клапанная компоновка разобщения пластов FIV II является стандартной версией в семействе изолирующих клапанов. Одним из ее основных преимуществ является то, что компоновку можно открывать и закрывать вручную и открывать дистанционно без ГТМ.

Для ручного управления оператор должен спустить толкатель на конце промывочной трубы, перфорационной колонны или гибкой НКТ. При прохождении толкателя через клапан, шар либо открывается, либо закрывается с газогерметичным уплотнением, и толкатель отсоединяется от защелочного цангового элемента клапана, обеспечивая его извлечение.

Функция одновременного дистанционного открытия Trip Saver\* дает возможность оператору открыть клапан без применения традиционных технологий ГТМ. Циклы давления в НКТ (в количестве, предварительно определенном встроенным механизмом отсчета) воздействуют на закрытый клапан. Когда механизм отсчета достигает цикла открытия, срабатывает функция Trip Saver, открывающая клапан. Данное действие позволяет оператору проводить опрессовку НКТ, устанавливать и опрессовывать пакер, а также опрессовывать подвеску НКТ перед установкой коммуникации с продуктивным пластом.

### Сертифицированы и испытаны

Клапан FIV II соответствует требованиям и испытан на герметичность газом с нулевым индексом утечки в области шарового элемента. Этот жесткий критерий приемки позволяет использовать данный инструмент в качестве барьера при ГТМ и при длительной консервации скважины.

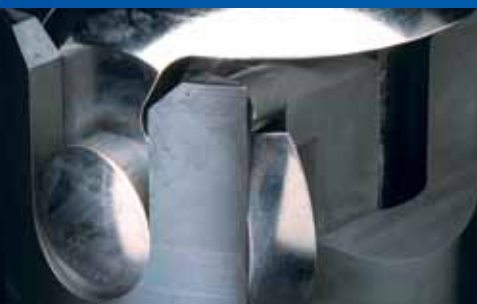


Изолирующие клапаны подходят для множества областей применения и условий эксплуатации, включая подводные системы заканчивания. Клапанная компоновка FIV может открываться и закрываться механически и открываться дистанционно без проведения внутрискважинных ГТМ. Механическое управление включает в себя прохождение толкателя через клапан для открытия или закрытия шарового элемента с газогерметичным уплотнением. Дистанционное управление включает в себя использование циклов трубного давления для активирования предохранительного механизма Trip Saver, который открывает клапан.

Технология клапана FIV доказала свою эффективность в широком спектре областей применения, от простейших до самых сложных.



## Построено на прочном фундаменте



Семейство изолирующих клапанов Schlumberger, которое взяло свое начало с клапанов FIV, расширилось для соответствия развивающимся функциональным требованиям. Сегодня многочисленные целевые варианты различаются в соответствии с широким спектром областей применения и особыми производственными требованиями. Все дополнительные клапаны в семействе используют основные компоненты технологии первоначального клапана FIV, что является их прочной основой.

### **Механический клапан MFIV II**

Механическая клапанная компоновка MFIV\* II является базовой версией изделия FIV, но без компонента Trip Saver. Данный клапан имеет механическое управление с помощью толкателя и может открываться и закрываться большое количество раз. Клапан использует те же самые шаровой и цанговый элементы, которые используются в клапане FIV II.

### **Клапан SFIV с дистанционным управлением с устья скважины**

С увеличением спроса на различные модификации изолирующих клапанов первый новый разработанный продукт был клапан SFIV\*, управляемый с устья скважины. Данный клапан служит в качестве лубрикатора для бурения на депрессии и перфорирования без глушения скважины. Он устанавливает над внутрискважинным предохранительным клапаном и обеспечивает двухсторонний барьер над и под уплотнительным шаровым элементом. Доступны два варианта — клапан SFIV N, управляемый с устья скважины с помощью подачи азота через одинарную линию управления, и клапан SFIV H, также управляемый с устья, но двойными гидравлическими линиями управления.





#### Типы изолирующих клапанов

	Тип барьера			Типы первичных приводов		
	Шариковый	Втулка	Заслонка	Элемент Trip Saver	Линия управления	Механический толкатель
Клапан FIV II	●			●		
Клапан MFIV II	●					●
Клапан SFIV	●				●	
Клапан AFIV		●		●		
Клапан TIVF			●	●		

#### Клапан AFIV с затрубным управлением

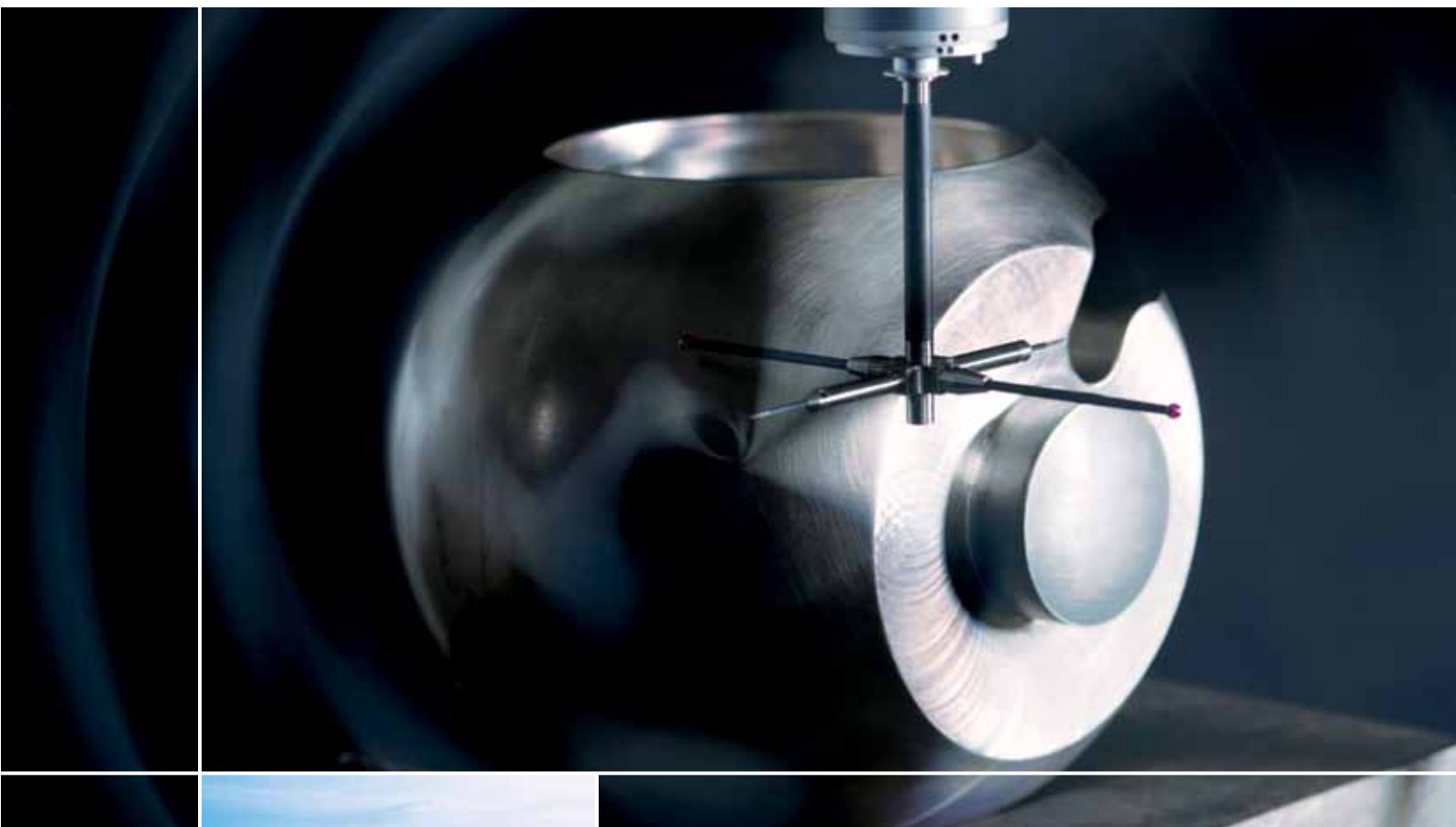
Следующей новинкой был клапан AFIV с затрубным управлением. Предложение AFIV является скрытой версией клапана FIV II, и так же, как клапан FIV II, имеет функцию Trip Saver, мандрель и систему цанговых элементов. Для изолирования трубного пространства от затрубного вместо шарового элемента используется барьер муфтового типа. Данный клапан используется для селективных многозонных сложных систем заканчивания.

#### TIVF клапан с заслонкой для изоляции трубного пространства

TIVF клапан с заслонкой для изоляции трубного пространства был разработан для возможности автоматического долива в трубное пространство, опрессовки нескольких НКТ, установки пакера и дистанционного открывания. Данный клапан использует функцию Trip Saver, отличающуюся от аналогичной функции клапана FIV II тем, что в качестве изолирующего барьера используется заслонка, и спуск производится в закрытом положении. Клапан имеет модифицированную камеру, которая позволяет открывать отверстия соответствующей линии управления установки пакера во время последовательности циклов. При открытии обеспечивает полнопроходной доступ.

Благодаря суперсовременной технологии обеспечения безопасности на морских буровых, данный многофункциональный клапан FIV предлагает высокий уровень уверенности в защите продуктивного пласта.

Богатый опыт успешного проведения работ.



#### **КЛАПАН FIV ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЗАЩИТУ ОТ ПОТЕРЬ ФЛЮИДА И УСТРАНЯЕТ НЕОБХОДИМОСТЬ ОТКАЧКИ ЖИДКОСТИ ИЗ МОРСКОГО РАЙЗЕРА**

Заканчивание при большой репрессии становятся все более обыденными в глубоководном бурении, так как месторождения продолжают стареть, а продуктивные пласты продолжают истощаться. Все чаще требуются надежные, рентабельные пути сохранения запасов на завершающем этапе эксплуатации месторождения. В Мексиканском заливе, после установки системы песчаного фильтра, скважина, освоенная морской водой, имела репрессию в размере 1500 фунт/кв.дюйм и теряла жидкость с интенсивностью 6 бар/мин. Данная интенсивность была намного выше, чем рекомендуемая интенсивность при установке стандартных устройств для борьбы с поглощениями, поэтому традиционные устройства для борьбы с поглощениями такие, как керамические заслонки или шаровые устройства, использовать было нельзя.

Так как был установлен заливной клапан райзера для предотвращения необходимости откачки жидкости, откладывать установку механического устройства для борьбы с поглощениями после стабилизации скважины было нельзя. Оператор выбрал клапан разобщения пластов FIV компании Schlumberger, так как его можно закрывать при интенсивности 25 бар/мин, что намного больше, чем интенсивность поглощения, которая составляла 6 бар/мин. Оператор провел заканчивание скважины без поглощений или необходимости установки потенциально опасных для продуктивного пласта пакчей для борьбы с поглощениями. После этого клапан FIV был успешно открыт, используя дистанционное управление Trip Saver, которое не требовало дополнительных ГТМ, и коммуникация с продуктивным пластом была восстановлена.

## УСПЕШНОЕ ИНТЕГРИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛАПАНА MFIV И НАСОСОВ УЭЦН РАЗРАБОТАНО ДЛЯ ВСЕГО МОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Оператор на Ближнем Востоке хотел установить УЭЦНы на определенном месторождении для увеличения добычи, но была необходимость также обеспечить защиту пласта при замене УЭЦНов, которая обычно производится каждые несколько лет. Традиционный капитальный ремонт требует замещения раствора в скважине на жидкость глушения для обеспечения контроля скважинного давления. Агрессивная жидкость глушения воздействует на продуктивный пласт каждый раз при замене насосов. Жидкость глушения не только повреждает пласт, но и увеличивает операционные затраты из-за поглощений в пласт и времени, которое требуется на восстановление добычи.

Компания Schlumberger предложила интегрированное решение с использованием технологии механического клапана MFIV с УЭЦН для защиты пласта во время проведения работ по замене насосов. MFIV клапан обеспечил двухсторонний барьер, который изолировал пласт и удерживал пластовые жидкости, обеспечивая улучшенную безопасность ствола скважины, упрощая процесс заканчивания скважины и увеличивая дебит скважины. Исходя из успешных результатов первоначальной установки, оператор стандартизировал техническое решение по проведению заканчивания для всех установок УЭЦН на морских месторождениях.

## ИЗОЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ ПРЕДОСТАВЛЯЮТ ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ГЛУБОКОВОДНОГО ПРОЕКТА

Оператору при разработке морского месторождения в западной Африке был необходим эффективный, надежный способ изоляции продуктивного пласта после проведения работ по установке гравийного фильтра для каждой скважины. Клапан FIV компании Schlumberger был установлен ниже пакера установки гравийной набивки, перекрывая ток жидкости после заканчивания скважины с установкой гравийного фильтра и изоляции продуктивного пласта для установки верхней секции заканчивания.

Работы по заканчиванию пришлось начать перед доставкой подводных фонтанных арматур на месторождение. В связи с этим был поднят вопрос о соответствии нормативов о наличии двух барьеров безопасности, и для установки второго барьера под подвеской НКТ потребовался клапан. Компания Schlumberger разработала для оператора клапан SFIV, управляемый с устья скважины. Данный клапан находился под внутрискважинным предохранительным клапаном, и шаровые уплотнительные элементы обеспечивали двухсторонний опрессованный барьер безопасности. Управляемый с устья скважины двойными гидравлическими линиями управления клапан ликвидировал необходимость в дальнейших геолого-технических мероприятиях после установки фонтанной арматуры. Используя клапаны FIV и SFIV, оператор успешно установил, гравийный фильтр и изолировал продуктивный пласт, установил оборудования заканчивания в средней секции скважины и законсервировал скважину, не дожидаясь установки фонтанной арматуры. Данное инновационное техническое решение обеспечило гибкость буровых работ и сэкономило оператору примерно 2 суток проведения работ на большой глубине.



### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Контроль поглощений флюида
- Перфорационные работы на депрессии
- Работы по установке барьера безопасности для контроля скважинного давления
- Работы через лубрикатор на большой глубине
- Разобщение нескольких зон пласта

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Повышает продуктивность скважины, предотвращая повреждение продуктивного пласта
- Снижает время и затраты путем сокращения количества внутри-скважинных ГТМ
- Экономит время и затраты, позволяя проводить несколько рейсов перфораторов без глушения скважины
- Повышает эффективность с помощью конвейерного метода бурения и проведения работ по заканчиванию
- Улучшает безопасность во время смазывания перфорационных компоновок большой длины

### ОСОБЕННОСТИ

- Изолирует пласты без применения жидкости глушения
- Позволяет устанавливать пакчи жидкостей для начала добычи
- Ликвидирует поглощения во время установки оборудования заканчивания
- Служит в качестве предохранительного клапана для контроля скважинного давления
- Использует циклы трубного давления для нетрадиционного однократного открывания клапана
- Использует толкатель для неограниченного количества механического открывания и закрытия
- Обеспечивает двухстороннее уплотнение по всему барьеру



# Изолирующие клапаны



Изолируя продуктивный пласт для защиты от поглощения, вы защищаете скважины и ваши капиталовложения. Операторы по всему миру доверяют изолирующим клапанам компании Schlumberger. То же самое следует делать и вам.

## Семейство изолирующих клапанов компании Schlumberger

- Клапанная компоновка разобщения пластов FIV II
- Механический клапан MFIV II
- Клапан SFIV с дистанционным управлением с устья скважины
- Клапан AFIV с затрубным управлением
- Клапан TIVF с заслонкой для изоляции трубного пространства

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

# Schlumberger

\*Марка компании Schlumberger  
Авторское право © 2009 Schlumberger. Все права защищены. 09-CO-0133



# Клапанная компоновка разобщения пластов FIV II

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Контроль поглощений флюида
- Перфорационные работы на депрессии
- Двухсторонний барьер контроля скважинного давления
- Глубинный клапан-лубликатор
- Многопластовые заканчивания
- Интеллектуальные системы заканчивания скважин
- Скважинные условия с высоким давлением и высокой температурой
- Консервация и временная ликвидация скважины
- Капитальный ремонт скважин

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Повышает продуктивность скважины
- Сводит к минимуму количество внутрискважинных ГТМ
- Сокращение времени работы буровой установки
- Сводит к минимуму поглощения флюида
- Оптимизирует работы по заканчиванию скважины
- Улучшает безопасность при проведении перфорационных работ
- Позволяет проводить несколько рейсов перфораторов без глушения скважины

## ОСОБЕННОСТИ

- Конструкция, основанная на проверенной на практике технологии испытателя пластов
- Закачка жидкости заканчивания после закрытия шарового элемента
- Однократное открывание с использованием циклов давления
- Неограниченное количество механических открываний и закрываний
- Герметичный шаровой элемент, обеспечивающий двухстороннюю защиту
- Шламоустойчивый шаровый клапан

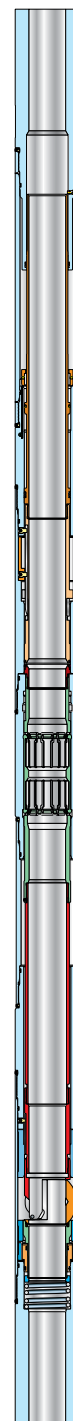
Клапан изоляции пласта FIV II защищает пласт от повреждений, вызванных поглощениями во время работ по заканчиванию и капитальному ремонту скважин.

Данный клапан является стандартной версией клапана серии FIV и был создан на основе первоначального клапана изоляции пласта FIV. Он оборудован функцией однократного открытия Trip Saver\*, которая позволяет произвести однократное дистанционное открывание клапана с использованием циклов давления. Подходит для условий эксплуатации при высоких давлениях и температурах, клапан FIV II служит в качестве двухстороннего барьера для изоляции пластовых флюидов в пределах нижней секции заканчивания. Изолируя пласт от повреждающих жидкостей, клапан FIV II повышает производительность, оптимизирует операции по заканчиванию и повышает безопасность ствола скважины.

Клапан отлично себя проявил благодаря износостойкой конструкции и надежной эксплуатации. Благодаря устойчивости к высоким давлениям, воздействующим сверху и снизу, клапан FIV II стал ключевым компонентом в конструкции заканчивания. Клапан FIV II также можно использовать в качестве глубинного лубликатора, который дает возможность спускать и извлекать длинные колонны сервисного оборудования с одновременной изоляцией пласта. Он обеспечивает двухсторонний барьер при капитальном ремонте электрических погружных насосов или подобных операциях, бурении на депрессии и стандартных работах по заканчиванию. Он также может использоваться для консервации или временной ликвидации скважины.

Данный многофункциональный клапан, основанный на суперсовременной технологии для нового уровня безопасности на морской платформе, дает возможность для операторов быть полностью уверенными в изоляции пласта. Надежность технологии FIV II также распространилась на использование клапана при восстановительном ремонте скважин, при котором клапан используется для изолирования пласта во время подъема и повторной установки электрического погружного насоса или эксплуатационной колонны НКТ.

Шаровой уплотнительный элемент клапана FIV II является увеличенной версией испытанного на практике шарового клапана пластоиспытателя для ВТВД компании Schlumberger с газогерметичным уплотнительным элементом. Клапан FIV II рассчитан на более высокое дифференциальное давление, чем устройство предотвращения поглощений с заслонкой. Его можно открывать с помощью трубного давления, в результате чего отсутствует необходимость в дополнительных внутрискважинных операциях.



Клапанная компоновка разобщения пластов FIV II

# Клапанная компоновка разобщения пластов FIV II

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

Одним из основных преимуществ клапана FIV II является то, что его можно открывать и закрывать вручную и открывать дистанционно без ГТМ.

Для ручного управления оператор должен спустить толкатель на конце промысловой трубы, перфорационной колонны или гибкой НКТ. При прохождении толкателя через клапан, шар либо открывается, либо закрывается с газогерметичным уплотнением, и толкатель отсоединяется от защелочного цангового элемента клапана, обеспечивая его извлечение.

Функция одновременного дистанционного открытия Trip Saver\* дает возможность оператору открыть клапан без применения традиционных технологий ГТМ. Циклы давления в НКТ (в количестве, предварительно определенном встроенным механизмом отсчета) воздействуют на закрытый клапан. Когда механизм отсчета достигает цикла открытия, срабатывает функция Trip Saver, открывающая клапан. Данный клапан открывается при стравливании трубного давления. Функция Trip Saver позволяет оператору проводить опрессовку НКТ, устанавливать и опрессовывать пакер, а также опрессовывать подвеску НКТ перед установкой коммуникации с продуктивным пластом.

## КВАЛИФИКАЦИЯ

Инструмент FIV II включает в себя суперсовременные конструктивные особенности, которые ещё больше повышают и без этого высокую эффективность инструмента. Преимущество инструмента заключается в том, что он соответствует требованиям, превышающим последние требования промышленности. Например, клапаны FIV II имеют нулевую проницаемость пузырьков жидкости по механизму шарового уплотнения. Этот жесткий критерий приемки позволяет использовать данный клапан в качестве барьера при ГТМ и при длительной консервации скважины.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Клапан FIV II поставляется также с функцией необратимой блокировки. Блокировка активируется после срабатывания функции Trip Saver. Она необратимо блокирует механическую часть клапана в открытом положении. Клапан может быть изготовлен различной длины от 3 до 9 футов, при этом стандартная длина составляет 6 футов. Клапан FIV II может быть оборудован либо 10, либо 15-цикловой системой Trip Saver, где 15-цикловая версия обеспечивает больше гибкости при проведении работ по заканчиванию.

## Технические характеристики

Диаметр обсадной колонны, мм [дюйм]	177,8 [7,000]	244,4 [9,652]	244,4 [9,652]	244,4 [9,652]	273,1 [10,750]
Макс. НД, мм [дюйм]	139,7 [5,500]	193,8 [7,630]	196,8 [7,750]	203,2 [8,000]	237,2 [9,340]
Мин. ВД, мм [дюйм]	74,7 [2,940]	93,9 [3,700]	103,1 [4,060]	115,8 [4,560]	142,2 [5,600]
Номинальное дифференциальное давление — тело трубы, МПа (фунт/кв.дюйм)	620,5 [9 000]	551,6 [8 000]	344,7 [5 000]	344,7 [5 000]	344,7 [5 000]
Номинальное дифференциальное давление — шаровой элемент, МПа (фунт/кв.дюйм)	413,7 [6 000]	344,7 [5 000]	344,7 [5 000]	344,7 [5 000]	344,7 [5 000]
Максимальная температура, °C [°F]	148,8 [300]	148,8 [300]	93,3 [200]	148,8 [300]	93,3 [200]

Клапаны других размеров, с другими параметрами по температуре и давлению доступны по запросу. Обратитесь к местному представителю компании Schlumberger.

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

**Schlumberger**

# Клапанная компоновка разобращения пластов MFIV II

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Контроль поглощений флюида
- Перфорационные работы на депрессии
- Двухсторонний барьер контроля скважинного давления
- Глубинный клапан-лубликатор
- Многопластовые заканчивания
- Интеллектуальные системы заканчивания скважин
- Скважинные условия с высокими температурами и давлениями
- Консервация и временная ликвидация скважины
- Капитальный ремонт скважин

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Повышает продуктивность скважины
- Сокращение времени работы буровой установки
- Сводит к минимуму поглощения флюида
- Оптимизирует работы по заканчиванию скважины
- Улучшает безопасность при проведении перфорационных работ
- Позволяет проводить несколько рейсов перфораторов без глушения скважины

## ОСОБЕННОСТИ

- Конструкция, основанная на проверенной на практике технологии испытателя пластов
- Закачка жидкости заканчивания после закрытия шарового элемента
- Неограниченное количество механических открываний и закрываний
- Герметичный шаровой элемент, обеспечивающий двухстороннюю защиту
- Шламоустойчивый шаровой клапан

Механический клапан изоляции пласта MFIV\* II защищает пласт от повреждений, вызванных поглощениями во время работ по заканчиванию и капитальному ремонту скважин.

Данный клапан является механической версией клапана изоляции пласта FIV\* II и был создан на основе механического клапана изоляции пласта MFIV. Клапан MFIV II подходит для условий эксплуатации при высоких давлениях и температурах и служит в качестве двухстороннего барьера для изоляции пластовых флюидов в пределах нижней секции заканчивания. Изолируя пласт от повреждающих жидкостей, клапан MFIV II повышает производительность, оптимизирует операции по заканчиванию и повышает безопасность ствола скважины.

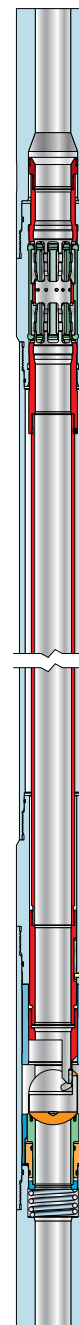
Клапан отлично себя проявил благодаря износостойкой конструкции и надежной эксплуатации. Благодаря устойчивости к высоким давлениям, воздействию сверху и снизу, клапан MFIV II стал ключевым компонентом в конструкции заканчивания. Его также можно использовать в качестве глубинного лубликатора, который дает возможность спускать и извлекать длинные колонны сервисного оборудования с одновременной изоляцией пласта. Он обеспечивает двухсторонний барьер при капитальном ремонте электрических погружных насосов или подобных операциях, бурении на депрессии и стандартных работах по заканчиванию. Он также может использоваться для консервации или временной ликвидации скважины.

Данный многофункциональный клапан, основанный на суперсовременной технологии для нового уровня безопасности на морской платформе, дает возможность для операторов быть полностью уверенными в изоляции пласта. Надежность технологии MFIV II также распространилась на использование клапана при восстановительном ремонте скважин, при котором клапан используется для изолирования пласта во время подъема и повторной установки электрического погружного насоса или эксплуатационной колонны НКТ.

Шаровой уплотнительный элемент клапана MFIV II является увеличенной версией испытанного на практике шарового клапана пластоиспытателя для ВТВД компании Schlumberger с газогерметичным уплотнительным элементом. Клапан MFIV II рассчитан на более высокое дифференциальное давление, чем устройство предотвращения поглощений раствора с заслонкой.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

Клапан MFIV II открывается и закрывается механически с помощью специального толкателя. Для управления клапаном, оператор спускает толкатель на конце промывочной трубы, перфорационной колонны или гибкой НКТ. При прохождении толкателя через клапан, шар либо открывается, либо закрывается с газогерметичным уплотнением, и толкатель отсоединяется от защелочного цапгового элемента клапана, обеспечивая его извлечение.



Механический клапан MFIV II

# Клапанная компоновка разобщения пластов MFIV II

## КВАЛИФИКАЦИЯ

Инструмент MFIV II включает в себя суперсовременные конструктивные особенности, которые ещё больше повышают и без этого высокую эффективность инструмента. Преимущество инструмента заключается в том, что он соответствует требованиям, превышающим последние требования промышленности. Например, клапаны MFIV II имеют стопроцентную газогерметичность на механизме шарового уплотнения. Этот жесткий критерий приемки позволяет использовать данный клапан в качестве барьера при ГТМ и при длительной консервации скважины.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Клапан MFIV II доступен длиной от 3 до 9 футов, при стандартной длине 6 футов.

### Технические характеристики

Диаметр обсадной колонны, мм [дюйм]	177,8 [7,000]	244,4 [9,652]	244,4 [9,652]	244,4 [9,652]	273,1 [10,750]
Макс. НД, мм [дюйм]	139,7 [5,500]	193,8 [7,630]	196,8 [7,750]	203,2 [8,000]	237,2 [9,340]
Мин. ВД, мм [дюйм]	74,7 [2,940]	93,9 [3,700]	103,1 [4,060]	115,8 [4,560]	142,2 [5,600]
Номинальное дифференциальное давление — тело трубы, МПа (фунт/кв.дюйм)	620,5 [9 000]	551,6 [8 000]	344,7 [5 000]	344,7 [5 000]	344,7 [5 000]
Номинальное дифференциальное давление — шаровой элемент, МПа (фунт/кв.дюйм)	413,7 [6 000]	344,7 [5 000]	344,7 [5 000]	344,7 [5 000]	344,7 [5 000]
Максимальная температура, °C [°F]	148,8 [300]	148,8 [300]	93,3 [200]	148,8 [300]	93,3 [200]

Клапаны других размеров, с другими параметрами по температуре и давлению доступны по запросу. Обратитесь к местному представителю компании Schlumberger.

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

**Schlumberger**

# Клапан изоляции пласта SFIV N с дистанционным управлением с устья скважины

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Контроль поглощений флюида
- Перфорационные работы на депрессии
- Двухсторонний барьер контроля скважинного давления
- В качестве клапана-лубликатора
- Многопластовые заканчивания
- Интеллектуальные системы заканчивания скважин
- Консервация и временная ликвидация скважины
- Капитальный ремонт скважин

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Повышает продуктивность скважины
- Сводит к минимуму количество внутрискважинных ГТМ
- Сокращение времени работы буровой установки
- Изолирует пласт для защиты от повреждений раствором и поглощений
- Оптимизирует работы по заканчиванию скважины
- Улучшает безопасность при проведении перфорационных работ
- Позволяет проводить несколько рейсов перфораторов без глушения скважины

## ОСОБЕННОСТИ

- Конструкция, основанная на проверенной на практике технологии испытателя пластов
- Неограниченное количество открытия и закрытия клапана с помощью линии управления
- Герметичный шаровой элемент, обеспечивающий двухстороннюю защиту
- Шламоустойчивый шаровый клапан

Клапан SFIV N с дистанционным управлением с устья скважины является версией с дистанционным управлением клапан изоляции пластов FIV\* II.

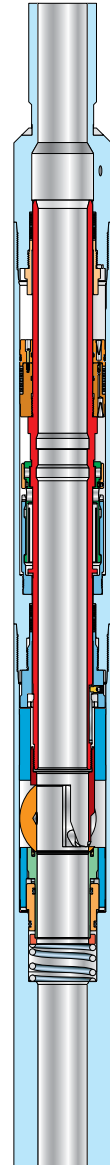
Технология FIV защищает пласты от повреждений, вызванных поглощениями раствора во время работ по заканчиванию и капитальному ремонту, а также обеспечивает надежный барьер между продуктивным пластом и устьем скважины. Клапан SFIV N активируется через отдельную линию управления на устье скважины. Подходит для условий с высокими давлениями и температурами и служит в качестве барьера для изоляции пластовой жидкости от устья скважины. Изолируя пласт, данный клапан упрощает работы по заканчиванию скважины, одновременно повышая уровень безопасности ствола скважины. Данный клапан SFIV N заработал себе репутацию благодаря износостойкой и надежной эксплуатации и стал ключевым компонентом при проведении работ по заканчиванию.

Благодаря суперсовременной технологии обеспечения безопасности на морских буровых, данный клапан SFIV N предлагает высокий уровень уверенности в изоляции продуктивного пласта. Обычно клапан спускается в скважину на клапане-лубликаторе, что позволяет использовать колонны скважинного сервисного оборудования большой длины, такие как перфораторы, с возможностью спуска и извлечения из скважины при полностью изолированном продуктивном пласте. Другие области применения клапана SFIV N включают в себя консервацию или временную ликвидацию скважины. Надежность технологии SFIV N также распространило использование данного клапана на область работ по восстановительному ремонту скважин, при котором клапан используется для изолирования пласта во время подъема и повторной установки электрического погружного насоса или эксплуатационной колонны НКТ.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

Одним из основных преимуществ клапана SFIV N является то, что его можно открывать и закрывать дистанционно, используя отдельную линию управления, без необходимости в проведении внутрискважинных ГТМ.

Для управления клапаном SFIV N происходит подача азота через линию управления, повышая давление по всей поверхности поршня выше требуемой отметки. Устьевой манифольд регулирует давление, позволяя производить открытие и закрытие клапана столько раз, сколько это необходимо для завершения внутрискважинных работ.



Клапан SFIV N с дистанционным управлением с устья скважины

# Клапан изоляции пласта SFIV N с дистанционным управлением с устья скважины

## КВАЛИФИКАЦИЯ

Преимущество клапана SFIV N заключается в том, что он соответствует требованиям, превышающим последние требования промышленности. Например, клапаны SFIV II имеют стопроцентную газогерметичность по механизму шарового уплотнения. Этот жесткий критерий приемки позволяет использовать данный клапан в качестве барьера при ГТМ и при длительной консервации скважины.

Технические характеристики	
Диаметр обсадной колонны, мм [дюйм]	244,4 [9,652]
Макс. НД, мм [дюйм]	196,8 [7,750]
Мин. ВД, мм [дюйм]	98,9 [3,895]
Номинальное дифференциальное давление — тело трубы, МПа (фунт/кв.дюйм)	482,6 [7 000]
Номинальное дифференциальное давление — шаровой элемент, МПа (фунт/кв.дюйм)	344,7 [5 000]
Максимальная температура, °C [°F]	93,3 [300]

Клапаны других размеров, с другими параметрами по температуре и давлению доступны по запросу. Обратитесь к местному представителю компании Schlumberger.

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

**Schlumberger**

\*Марка компании Schlumberger  
Авторское право © 2008 Schlumberger. Все права защищены. 08-CO-018



# Клапан изоляции пласта SFIV H с дистанционным управлением с устья скважины

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Контроль поглощений флюида
- Перфорационные работы на депрессии
- Двухсторонний барьер контроля скважинного давления
- В качестве клапана-лубликатора
- Многопластовые заканчивания
- Интеллектуальные системы заканчивания скважин
- Консервация и временная ликвидация скважины
- Капитальный ремонт скважин

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Повышает продуктивность скважины
- Сводит к минимуму количество внутрискважинных ГТМ
- Сокращение времени работы буровой установки
- Изолирует пласт для защиты от повреждений раствором и поглощений
- Оптимизирует работы по заканчиванию скважины
- Улучшает безопасность при проведении перфорационных работ
- Позволяет проводить несколько рейсов перфораторов без глушения скважины

## ОСОБЕННОСТИ

- Конструкция, основанная на проверенной на практике технологии испытателя пластов
- Неограниченное количество открытия и закрытия клапана с помощью линии управления
- Герметичный шаровой элемент, обеспечивающий двухстороннюю защиту
- Шламоустойчивый шаровый клапан

Клапан SFIV H с дистанционным управлением с устья скважины является версией с дистанционным управлением клапана изоляции пластов FIV\* II.

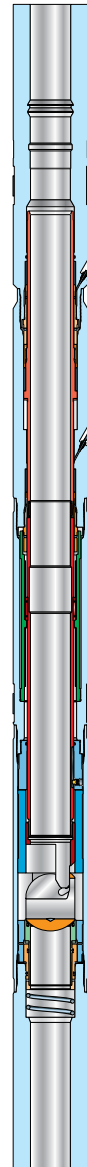
Технология FIV защищает пласты от повреждений, вызванных поглощениями раствора во время работ по заканчиванию и капитальному ремонту, а также обеспечивает надежный барьер между продуктивным пластом и устьем скважины. Клапан SFIV H активируется через сдвоенную линию гидравлического управления на устье скважины. Он служит в качестве барьера для изоляции пластовых жидкостей от устья скважины. Изолируя пласт, данный клапан упрощает работы по заканчиванию скважины, одновременно повышая уровень безопасности ствола скважины. Данный клапан SFIV H заработал себе репутацию благодаря износостойкой и надежной эксплуатации и стал ключевым компонентом при проведении работ по заканчиванию.

Благодаря суперсовременной технологии обеспечения безопасности на морских буровых, данный клапан SFIV H предлагает высокий уровень уверенности в изоляции продуктивного пласта. Обычно клапан спускается в скважину на клапане-лубликаторе, что позволяет использовать колонны скважинного сервисного оборудования большой длины, такие как перфораторы, с возможностью спуска и извлечения из скважины при полностью изолированном продуктивном пласте. Другие области применения клапана SFIV H включают в себя консервацию или временную ликвидацию скважины. Надежность технологии SFIV H также распространило использование данного клапана на область работ по восстановительному ремонту скважин, при котором клапан используется для изолирования пласта во время подъема и повторной установки электрического погружного насоса или эксплуатационной колонны НКТ.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

Одним из основных преимуществ клапана SFIV H является то, что его можно открывать и закрывать дистанционно, используя сдвоенную гидравлическую линию управления, без необходимости в проведении внутрискважинных ГТМ.

Для управления клапаном SFIV H происходит передача гидравлического давления в линию управления открывания, повышая давление по всей поверхности поршня выше требуемой отметки, что приводит к открытию клапана. Для закрытия клапана SFIV H происходит передача гидравлического давления в линию управления закрывания, повышая давление по всей поверхности поршня выше требуемой отметки, что приводит к закрытию клапана. Данный клапан можно открывать и закрывать столько раз, сколько необходимо для завершения работ по заканчиванию скважины.



Клапан SFIV H с дистанционным управлением с устья скважины



# Клапан изоляции пласта SFIV H с дистанционным управлением с устья скважины

## КВАЛИФИКАЦИЯ

Преимущество клапана SFIV H заключается в том, что он соответствует требованиям, превышающим последние требования промышленности. Например, клапаны имеют стопроцентную газогерметичность по механизму шарового уплотнения. Этот жесткий критерий приемки позволяет использовать данный клапан в качестве барьера при ГТМ и при длительной консервации скважины.

### Технические характеристики

Диаметр обсадной колонны, мм [дюйм]	273,1 [10,750]
Макс. НД, мм [дюйм]	237,2 [9,340], 222,2 [8,750]
Мин. ВД, мм [дюйм]	119,0 [4,688]
Номинальное дифференциальное давление — тело трубы, МПа (фунт/кв.дюйм)	344,7 [5 000]
Номинальное дифференциальное давление — шаровой элемент, МПа (фунт/кв.дюйм)	344,7 [5 000]
Максимальная температура, °C [°F]	121,1 [250]

Клапаны других размеров, с другими параметрами по температуре и давлению доступны по запросу. Обратитесь к местному представителю компании Schlumberger.

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

**Schlumberger**

\*Марка компании Schlumberger  
Авторское право © 2008 Schlumberger. Все права защищены. 08-CO-019

# TIVF S клапан с заслонкой изоляции трубного пространства

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Автодолив в НКТ
- Опрессовка трубного пространства без проведения внутрискважинных ГТМ
- Установка пакера без проведения внутрискважинных ГТМ
- Открывание клапана без проведения внутрискважинных ГТМ

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Снижает время проведения работ и затраты
- Снижает производственные риски при ГТМ
- Сводит к минимуму количество внутрискважинных ГТМ
- Оптимизирует работы по заканчиванию скважины

## ОСОБЕННОСТИ

- Возможность проведения нескольких опрессовок системы заканчивания
- Установка жидкости для посадки пакера
- Полноразмерный доступ через НКТ при открытии заслонки

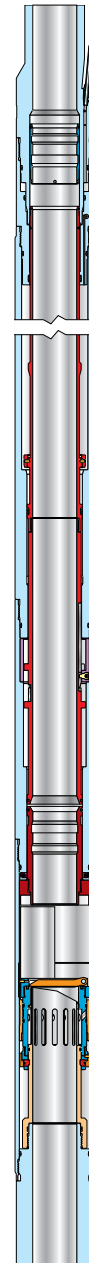
TIVF\* S клапан с заслонкой для изоляции трубного пространства является клапаном одноствольного заканчивания, обычно спускаемым в скважину под пакером.

Инструмент, не требующий спускоподъемных операций, позволяет производить автодолив в НКТ, производить несколько опрессовок системы заканчивания, циркуляцию через затрубное пространство, а также гидравлическую посадку пакера перед открытием цикла, что обеспечивает полноразмерный доступ через НКТ. Клапан открывается с использованием модифицированной версии функции однократного дистанционного открытия Trip Saver\*. Модуль Trip Saver имеет всего 15 циклов, обеспечивая работу 10 циклов до установки пакера и 5 циклов после открытия клапана.

Типичный план заканчивания состоит из опрессовки НКТ во время спуска системы заканчивания и после установки подвески НКТ, циркуляции пакерной жидкости, установки пакера, опрессовки затрубного и трубного пространств и возобновления коммуникации с нижней секцией заканчивания через НКТ. Клапан TIVF S сочетает все данные требования в одном клапане: Автодолив и опрессовка трубного пространства, циркуляция пакерной жидкости, а также дистанционное открывание без необходимости проведения внутрискважинных ГТМ. Данный клапан снижает время работ по заканчиванию благодаря уменьшению количества рейсов. Данная функция особенно полезна в горизонтальных скважинах, в которых, при осуществлении спусков на каротажном кабеле или гибкой НКТ, возникают дополнительные риски и затраты. Для проведения идентичных операций с использованием стандартных инструментов требуется 6-7 рейсов, которые можно избежать с использованием клапана TIVF S.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

Одним из основных преимуществ клапана TIVF S является функция однократного дистанционного открывания клапана Trip Saver, что дает возможность оператору открывать клапан без использования традиционных технологий проведения внутрискважинных ГТМ. Циклы давления в НКТ (в количестве, предварительно определенном встроенным механизмом отсчета) воздействуют на закрытый клапан. Клапан TIVF S имеет модифицированную камеру циклов, что позволяет провести всего 15 циклов.



TIVF S клапан с заслонкой  
для изоляции трубного  
пространства

# TIVF S клапан с заслонкой для изоляции трубного пространства

После 10-го цикла давления механизм Trip Saver открывает гидравлический посадочный порт, подсоединенный к верхней части пакера. Пакер затем можно устанавливать путем простого увеличения трубного давления с закрытой заслонкой. Пять дальнейших циклов опрессовки можно применять до тех пор, пока камера циклов не достигнет цикла открывания, т.е. 15го цикла. После этого функция Trip Saver активируется, открывая клапан. Данный клапан открывается при стравливании трубного давления. Функция Trip Saver позволяет оператору проводить опрессовку НКТ, устанавливать и опрессовывать пакер перед возобновлением коммуникации с остальными элементами системы заканчивания.

## Технические характеристики

Диаметр обсадной колонны, мм [дюйм]	244,4 [9,652]	244,4 [9,652]	273,1 [10,750]
Макс. НД, мм [дюйм]	203,2 [8,000]	209,5 [8,250]	237,2 [9,340]
Мин. ВД, мм [дюйм]	115,8 [4,560]	115,8 [4,560]	142,2 [5,600]
Номинальное дифференциальное давление — тело трубы, МПа (фунт/кв.дюйм)	344,7 [5 000]	517,1 [7 500]	344,7 [5 000]
Номинальное дифференциальное давление — шаровой элемент, МПа (фунт/кв.дюйм)	344,7 [5 000]	517,1 [7 500]	344,7 [5 000]
Максимальная температура, °C [°F]	121,1 [250]	93,3 [300]	121,1 [250]

Клапаны других размеров, с другими параметрами по температуре и давлению доступны по запросу. Обратитесь к местному представителю компании Schlumberger.

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

**Schlumberger**

\*Марка компании Schlumberger  
Авторское право © 2008 Schlumberger. Все права защищены. 08-CO-020

# Клапан изоляции пласта AFIV с затрубным управлением

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Контроль поглощений раствора
- Перфорационные работы на депрессии
- Двухсторонний барьер контроля скважинного давления
- Многопластовые заканчивания
- Интеллектуальные системы заканчивания скважин
- Скважинные условия с высоким давлением и высокой температурой
- Консервация и временная ликвидация скважины
- Капитальный ремонт скважин

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Повышает продуктивность скважины
- Сводит к минимуму количество внутрискважинных ГТМ
- Снижает затраты на внутрискважинные ГТМ
- Сводит к минимуму поглощения флюида

## ОСОБЕННОСТИ

- Однократное открывание с использованием циклов давления
- Закачка жидкости заканчивания после закрытия циркуляционной муфты
- Неограниченное количество механических открываний и закрываний
- Предохранительная муфта, обеспечивающая двухсторонний герметичный барьер

## Клапан AFIV\* с затрубным управлением является скрытой версией клапана изоляции пласта FIV\*

Клапан используется в селективных многопластовых интеллектуальных системах заканчивания и использует муфтовый, а не шаровой, барьер для изоляции трубного пространства от затрубного. Данный изолирующий клапан защищает пласты от повреждений, возникающих при поглощениях раствора во время производства работ по заканчиванию и капитальному ремонту скважин. Клапан AFIV подходит для условий эксплуатации при высоких давлениях и температурах и служит в качестве барьера для изоляции пластовых флюидов в пределах нижней секции заканчивания в процессе спуска эксплуатационной НКТ. Изолируя пласт от повреждающих жидкостей, клапан AFIV повышает производительность, упрощает операции по заканчиванию и повышает безопасность ствола скважины. Данный инструмент AFIV заработал себе репутацию благодаря износостойкой и надежной эксплуатации и стал ключевым компонентом интеллектуальных систем многопластового заканчивания.

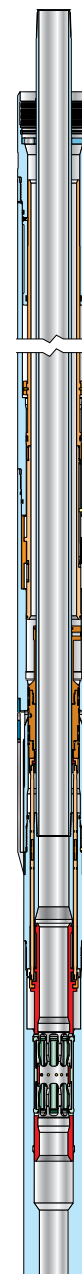
Данный многофункциональный клапан, основанный на суперсовременной технологии для инновации обеспечения безопасности на морской платформе, обеспечивает операторам полную уверенность в защите пласта. Другие области применения клапана AFIV включают в себя консервацию или временную ликвидацию скважины с контролем поглощения раствора, вызванных высоким дифференциальным давлением.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

Одним из основных преимуществ клапана AFIV является то, что его можно открывать и закрывать вручную и открывать дистанционно без ГТМ.

Для ручного управления оператор должен спустить толкатель на конце промысловой трубы, перфорационной колонны или гибкой НКТ. При прохождении толкателя через клапан, муфтовый барьер либо открывается, либо закрывается, и толкатель отсоединяется от защелочного цапгового элемента клапана, обеспечивая возможность его извлечения.

Функция одновременного дистанционного открытия Trip Saver\* дает возможность оператору открыть клапан без применения традиционных технологий ГТМ. Циклы давления в НКТ (в количестве, предварительно определенном встроенным механизмом отсчета) воздействуют на закрытый клапан. Когда механизм отсчета достигает цикла открытия, срабатывает функция Trip Saver, открывающая клапан. Данный клапан открывается при стравливании трубного давления. Функция Trip Saver позволяет оператору проводить опрессовку НКТ, устанавливая и опрессовывая пакер, а также опрессовывать подвеску НКТ перед установкой коммуникации с продуктивным пластом.



Клапан AFIV с затрубным управлением.

# Клапан изоляции пласта AFIV с затрубным управлением

## КВАЛИФИКАЦИЯ

Инструмент AFIV включает в себя суперсовременные конструкционные особенности, которые ещё больше повышают и без этого высокую эффективность инструмента. Все клапаны AFIV освидетельствованы и испытаны на соответствие самым жестким приемочным требованиям. Этот жесткий критерий приемки позволяет использовать данный клапан в качестве барьера при ГТМ и при длительной консервации скважины.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Клапан AFIV имеется как с функцией необратимой блокировки, так и без нее. Блокировка активируется после срабатывания функции Trip Saver. Она необратимо блокирует механическую часть клапана в открытом положении. Клапан AFIV доступен либо с 10, либо с 15-цикловой системой Trip Saver, при этом 15-цикловая версия является более гибкой при проведении работ по заканчиванию скважин.

## Технические характеристики

Диаметр обсадной колонны, мм [дюйм]	244,4 [9,652]	273,1 [10,750]
Макс. НД, мм [дюйм]	207,7 [8,180]	237,2 [9,340]
Мин. ВД, мм [дюйм]	74,6 [2,940]	93,9 [3,700]
Номинальное дифференциальное давление — тело трубы, МПа (фунт/кв.дюйм)	344,7 [5 000]	344,7 [5 000]
Номинальное дифференциальное давление — шаровой элемент, МПа (фунт/кв.дюйм)	344,7 [5 000]	344,7 [5 000]
Максимальная температура, °C [°F]	93,3 [200]	121,1 [250]

Клапаны других размеров, с другими параметрами по температуре и давлению доступны по запросу. Обратитесь к местному представителю компании Schlumberger.

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

**Schlumberger**

\*Марка компании Schlumberger  
Авторское право © 2008 Schlumberger. Все права защищены. 08-CO-021



# Каталог предохранительных и изолирующих клапанов



Подразделение по заканчиванию скважин Schlumberger Completions помогает обеспечить контакт с коллектором, снизить эксплуатационные затраты, продлить срок эксплуатации коллектора и оптимизировать извлечение углеводородов благодаря применению систем заканчивания, работающих на всем протяжении срока эксплуатации вашей скважины.