






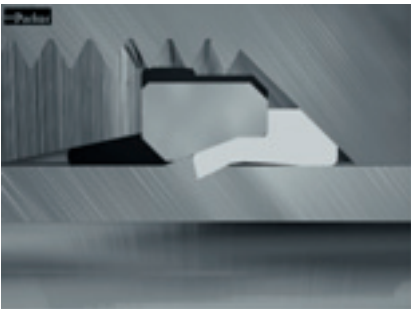

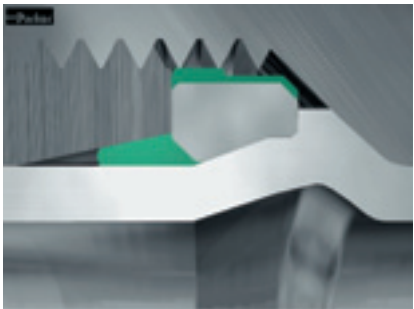
# *Как работают фитинги*

---

## Указатель

Трубные фитинги Ermeto Original – введение.....	A3
Новое поколение: высокоэффективные трубные фитинги .....	A4
EO-Plus: упорное кольцо PSR (Progressive Stop Ring) для стальных фитингов .....	A6
EO-DUR: упорное кольцо DPR для фитингов из нержавеющей стали .....	A8
EO2-Plus .....	A11
EO2-Form.....	A15
Сварной штуцер EO .....	A18
Знакомство с технологией O-Lok® .....	A20
Орбитальная развальцовка Parflange® и система Flange Seal .....	A25
Знакомство с технологией Triple-Lok® .....	A28
Переходники – введение .....	A32
Конфигурация резьбы.....	A36

## Трубные фитинги Ermeto Original

Металлическое уплотнение	Мягкое уплотнение врезного типа	Мягкое уплотнение формовочного типа
 	  <p data-bbox="710 958 885 996"><i>Dry Technology</i></p>	  <p data-bbox="1157 958 1332 996"><i>Dry Technology</i></p>

### Введение:

Врезной фитинг был изобретен Ermeto в Германии в начале 1930-х гг.

Вскоре фитинги Ermeto приобрели популярность благодаря простоте сборки, для которой требовалось всего два ключа. Сегодня фитинги EO – это самые распространенные врезные фитинги в мире.

Фитинги EO предназначены для метрических труб. Все размеры резьбы, шестигранников, отверстий и пр. даны строго в метрической системе. Исторически это

основано на немецких национальных стандартах 2353, DIN 3861, DIN 3859 и DIN 2353, которые сегодня отражены в международных стандартах ISO 8434.

Фитинги EO получили признание за высокую эффективность при работе под давлением и компактность конструкции. Фитинги EO выпускаются трех видов – для низкого, среднего и высокого давления (серии LL, L и S). Это обеспечивает экономию средств и пространства в каждом конкретном случае применения.

### Новое поколение: высокоэффективные трубные фитинги

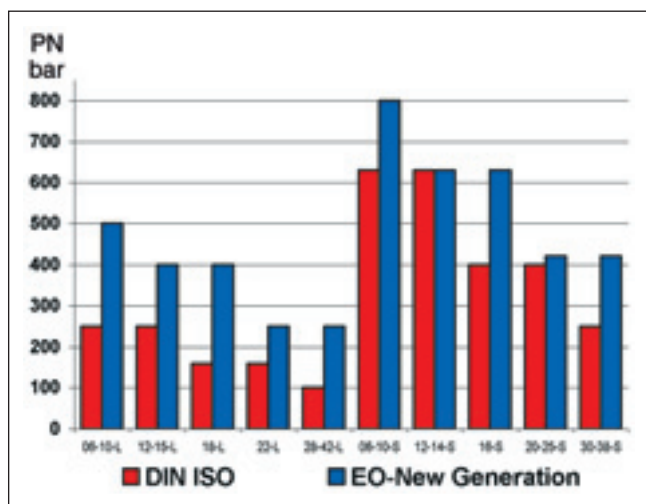
Новое поколение фитингов без хрома-6 от Parker Ermeto называется EO-Plus (для металлических уплотнителей), EO2-Plus для систем Dry Technology, и EO2-FORM для систем мягкого уплотнения формовочного типа без режущего кольца. Новое поколение имеет максимальную безопасность даже под крайне высоким давлением номиналом до 800 бар.



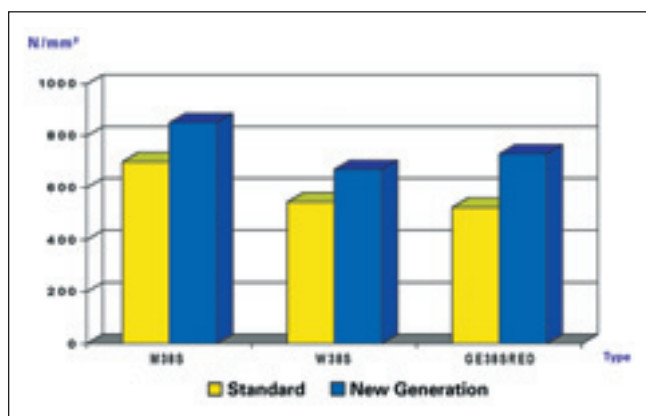


## Нового поколения: высокопроизводительные трубные фитинги

Новое поколение фитингов без хрома-6 от Parker Ermeto называется EO-Plus для соединений с металлическим уплотнителем, EO2-Plus для систем Dry Technology и EO2-FORM для систем с мягким уплотнителем без врезного кольца. Для нового поколения характерна максимальная безопасность даже под чрезвычайно высоким номинальным давлением до 800 бар.



Номинальное давление



Прочность на разрыв

Новое многофункциональное врезное кольцо PSR является главным элементом фитингов EO-Plus и обеспечивает уникальную по простоте и легкости сборку

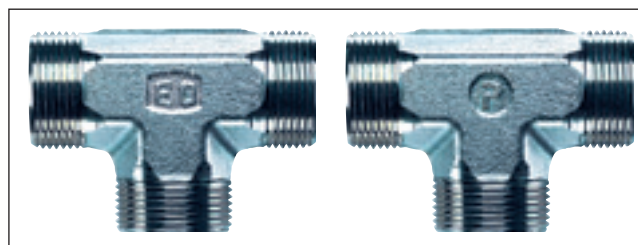
благодаря многофункциональной кольцевой геометрии.

Продолжением испытанной конструкции EO-2 является система EO2-Plus, которая обеспечивает работу под очень высоким давлением при сниженном моменте затяжки фитингов большого размера.

EO2-FORM – новое трубное соединение высокого давления от Parker Ermeto. Эта концепция объединяет преимущества сварных соединений и технологии EO-2, испытанной в миллионах случаев применения по всему миру.

Линия продуктов Нового поколения от Parker Ermeto намного превышает технические требования стандартов DIN/ISO – благодаря гарантированному 4-кратному запасу прочности, новое поколение фитингов может использоваться при следующих значениях давления (в стальном исполнении):

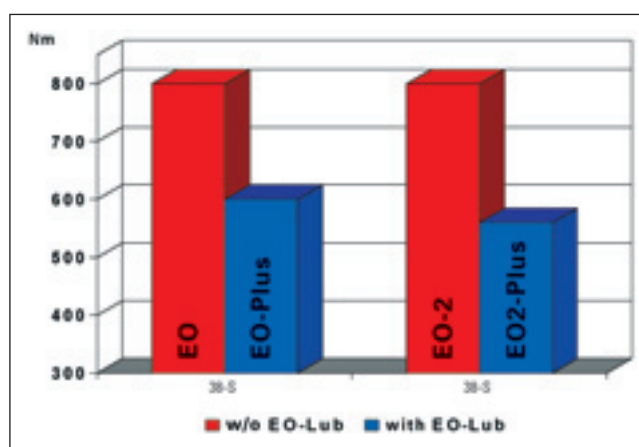
- До 500 бар для серии L
- До 800 бар для серии S
- Уникальный показатель 420 бар для типоразмеров 20 S–38 S



Новая конструкция штамповки (спереди и сзади)

Такие незаурядные показатели давления и производительности можно получить только при использовании еще более совершенных и более стойких материалов в сочетании со специальным покрытием компонентов узлов.

Это значительно расширяет сферу применения продукции, а пользователю не нужно жертвовать какими бы то ни было преимуществами. Благодаря более высокому уровню давления теперь вместо тяжелых фитингов серии S можно использовать недорогие фитинги серии L.



Момент затяжки



Новая конструкция штамповки с увеличенными плоскостями делает сборку еще более легкой и безопасной.

Благодаря обработке поверхностей без хрома-6 Parker Ermeto отвечает будущим требованиям автомобильной промышленности уже сегодня, и выполняет директиву Парламента Европы по исключению использования хрома-6. Исключение хрома-6 из производства отображает постоянное стремление компании Parker к организации экологически чистого и безопасного производства. Еще один плюс – коррозионная стойкость к белой ржавчине выросла до 500 ч.

Еще одна уникальная инновация Parker – методика EO-LUB. В дополнение к стандартной сухой смазке трубных гаек, все крупные фитинги (25S/28L и выше) проходят обработку по методике EO-LUB. Это снижает момент затяжки узла примерно на 25%, что делает сборку более легкой и предотвращает неполную сборку – самую частую причину сбоев зубцовых фитингов.

Это последнее поколение фитингов основано на многолетнем опыте Parker в сочетании с постоянными инновациями. Они сделаны по последним технологиям и проходят строжайший контроль качества.

## EO-Plus: врезное кольцо PSR (Progressive Stop Ring) для стальных фитингов



### Введение

Оригинальная система фитингов, нашедшая применение во всем мире, теперь имеет новую конструкцию: улучшенная безопасность при увеличенном давлении, обработка поверхностей без хромирования, заметно более высокая коррозионная стойкость, а также значительно сниженный момент затяжки.

Остроумная конструкция фитинга с врезным кольцом была изобретена основателем компании Parker Ermeto в 1920-х. В 1934 эта идея была запатентована, и сегодня она столь же эффективна, как и в первый день своего существования. По сфере применения, эксплуатационной безопасности, качеству и надежности конструкция фитингов с врезным кольцом до сих пор является лидером.

Разумеется, это стало возможно благодаря непрерывному совершенствованию конструкции, начиная с 1934 года и приведению ее в соответствие с практическими требованиями последних технологий. Поэтому первые фитинги с врезным кольцом Parker Ermeto имеют мало общего с последними многофункциональными кольцами PSR, которые являются центральным элементом системы EO-Plus.

Фитинги EO-Plus отвечают требованиям современных гидравлических систем. Это особенно верно там, где системы подвергаются чрезвычайно высоким нагрузкам.

Фитинги EO-Plus разработаны для метрических труб и основаны на немецких стандартах DIN 3861 и DIN 2353, которые сегодня отображены в международном стандарте ISO 8434-1. Мы производим 2 серии фитингов EO-Plus: "L" и "S".

Кольца PSR (Progressive Stop Ring) поставляются с фитингами из стали. Для фитингов из нержавеющей стали применяют кольца Progressive ring DPR 71, а для фитингов из латуни – врезные кольца серии LL.

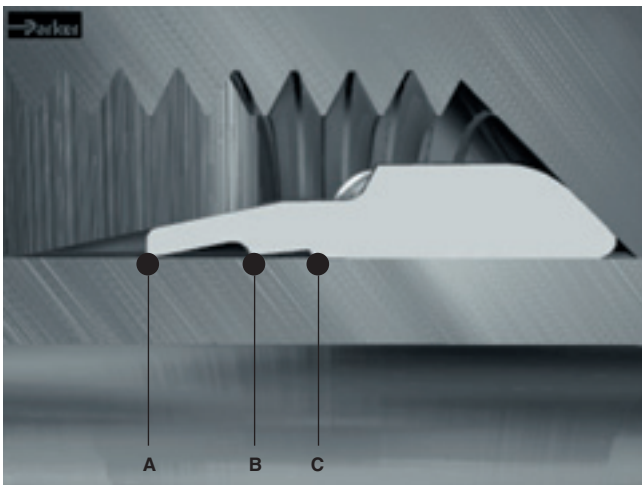
### Характеристики фитингов EO-Plus

Фитинги EO-Plus обеспечивают герметичное и очень плотное соединение труб и компонентов жидкостных систем. Основная функция фитингов EO-Plus – контролируемая поступательная врезка кольца в материал трубы благодаря уникальной внутренней геометрии.

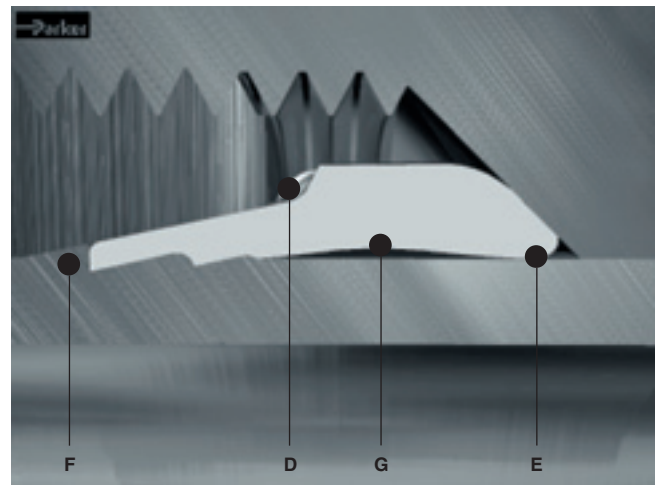
Передняя врезная кромка А врезается в трубу до того, как начинает врезаться кромка В. Как только обе кромки врежутся в трубу на определенную глубину, дальнейшее движение прекращается стопорным профилем С и новым элементом защиты от пережатия D. Кроме того, специальная форма кольца с углублениями в лицевой части обеспечивает контроль состояния узла.

Благодаря конструкции обеих режущих кромок и стопорного профиля, все возникающие силы распределяются равномерно. Это распределение, а также внутренняя втулка специальной конструкции E гарантируют повышенную безопасность, особенно при вибрации и нагрузках на сгибание. В местах врезки кольца в трубу отсутствует вибрационная нагрузка.

Стопорный профиль и защита от пережатия обеспечивают повышенную силу зажатия. После сборки видимый буртик F из материала трубы должен заполнить пространство перед первой режущей кромкой. Желательно добиться небольшого изгиба кольца в точке G. Эффект пружины обеспечивает постоянную компенсацию изгибных колебаний и усадочного эффекта резьбы фитинга.



До зажатия гайки



После зажатия гайки

**Сборка**

Процедура сборки аналогична сборке колец EO-Progressive. См. Часть E.

**Особенности, достоинства и преимущества фитингов EO-Plus**

Закономерно, что все достоинства проверенных временем фитингов EO с прогрессивным кольцом также внедрены в технологию EO-Plus. Кроме этого, новое поколение фитингов EO-Plus имеет дополнительные преимущества:

- **Plus: Высочайшая коррозионная стойкость** – Коррозионная стойкость к “белой” ржавчине увеличена до более чем 500 часов.
- **Plus: Увеличенное давление** – Благодаря применению улучшенных материалов вкупе со специальной обработкой отдельных деталей, фитинги EO-Plus могут быть использованы для рабочих давлений до 800 бар (тяжёлая серия S) и 500 бар (лёгкая серия L). Фитинги EO-Plus существенно превышают требования стандартов DIN/ISO и гарантируют 4-кратный запас прочности. Благодаря высокому уровню давления возможно использование менее дорогих фитингов лёгкой серии L вместо фитингов тяжёлой серии S, что даёт дополнительное преимущество в условиях ограниченного пространства.
- **Plus: EO-LUB** – Благодаря специальной обработке больших типоразмеров гаек (начиная с 25S/28L) с помощью пропитки EO-LUB момент затяжки фитингов EO-Plus снижен на 25%. Это облегчает сборку и предотвращает недотяжку соединений – наиболее распространённую причину выхода соединений из строя.
- **Plus: Безопасная сборка** – Две специальные врезные кромки обеспечивают возрастающий момент при затяжке кольца PSR. Ощутимая точка конечной сборки содействует безопасности сборки, а мультифункциональная геометрия кольца предотвращает чрезмерную затяжку.
- **Plus: Защита от чрезмерной затяжки** – Специальная геометрия кольца PSR предотвращает чрезмерную затяжку фитингов EO-Plus.
- **Plus: Пружинный эффект** – Благодаря пружинному эффекту кольца отпадает необходимость в повторном подтягивании фитинга. По завершении сборки достигается упругое напряжение кольца (благодаря геометрии кольца и специальной термообработке), которое компенсирует зазоры резьбы и кольца в месте его врезания.
- **Plus: Без Хрома-6** – Благодаря отсутствию шестивалентного хрома в покрытии фитингов, Parker соответствует требованиям автомобильной промышленности и требованиям Европейского Парламента по исключению использования шестивалентного хрома в покрытии деталей. Исключение Хрома-6 отражает действующие стремления Parker по сохранению окружающей среды и безопасности производственных процессов.
- **Plus: Всемирная доступность** – соединения EO-Plus доступны по всему миру и соответствуют стандарту для фитингов с врезным кольцом и уплотнительным конусом 24°. Мультифункциональные кольца PSR могут быть использованы со всеми типами, сериями и типоразмерами широко распространённых фитингов EO-Plus.

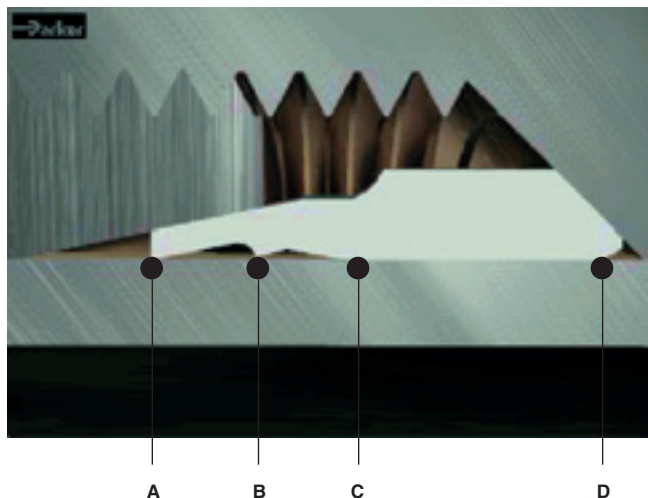


Новое многофункциональное кольцо PSR

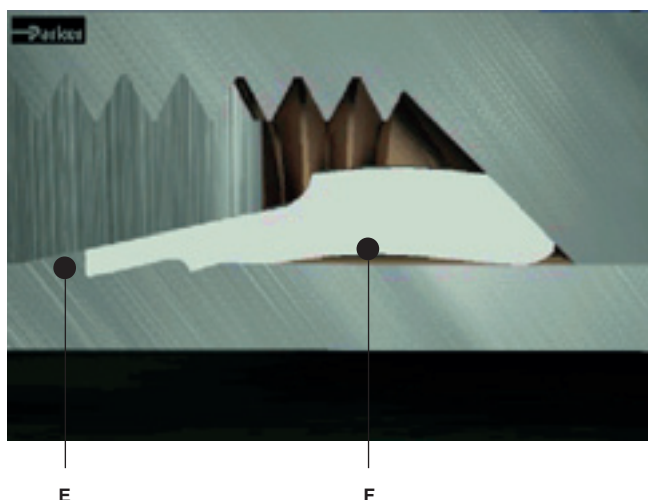


Краны – одна из многочисленных сфер применения фитингов EO-Plus

## EO-DUR: упорное кольцо DPR для фитингов из нержавеющей стали



До зажатия гайки



После зажатия гайки

Для правильной сборки требуется 1½ оборота гайки

### Функция фитингов из нержавеющей стали с упорным кольцом EO-DUR

Фитинги с упорным кольцом EO обеспечивают давление зажима от низкого до высокого, а также герметичность соединения труб и компонентов жидкостных систем. Основная функция упорного кольца EO – контролируемая поступательная врезка кольца в материал трубы благодаря уникальной внутренней геометрии. Конструкция упорного кольца EO-DUR из нержавеющей стали основана на трех важных функциях.

Передняя режущая кромка (A) начинает врезаться в материал трубы раньше режущей кромки (B). Как только обе кромки врежутся в трубу на определенную глубину, дальнейшее движение прекращается стопорным профилем (C).

Благодаря конструкции обеих режущих кромок и стопорному профилю все возникающие силы распределяются

равномерно. Это распределение, а также внутренняя втулка специальной конструкции D гарантируют повышенную безопасность, особенно при вибрации и нагрузках на сгибание. Конструкция и функция врезного кольца обеспечивают отсутствие вибрационной нагрузки в местах врезки кольца в трубу.

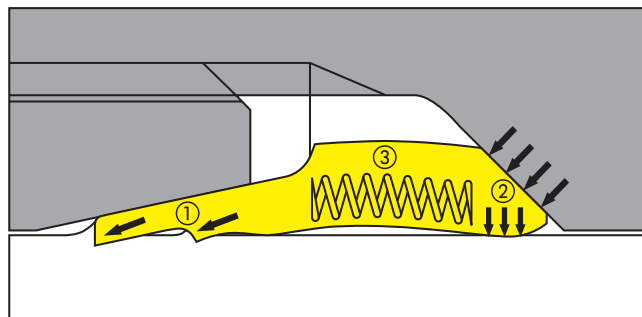
Стопорный профиль обеспечивает значительное повышение силы зажатия. После сборки видимый буртик (E) из материала трубы должен заполнить пространство перед первой режущей кромкой. При использовании трубы из нержавеющей стали и вертикальных шланговых соединений буртик будет меньше в силу большей твердости материалов.

При этом желательно добиться небольшого изгиба кольца (F). Эффект пружины обеспечивает постоянную компенсацию изгибных колебаний и усадочного эффекта резьбы фитинга.

Все фитинги из нержавеющей стали EODUR имеют стопорное кольцо особой конструкции специально для труб из нержавеющей стали. Фитинги серии LL и все латунные фитинги оснащены D-образными кольцами с одним зубцом.

### Эффект пружины

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} = 1\frac{1}{2} \text{ } \curvearrowright$$



3 важных функции узла Progressive-Ring: уплотнение (1), зажим трубы (2), эффект пружины (3).

При сборке фитингов с кольцом EO решаются три важнейшие задачи:

#### ① Врезка в трубу

Врезка в трубу гарантирует герметичное уплотнение и обеспечивает необходимую силу захвата для высокого рабочего давления. После сборки буртик из материала трубы, выступающий перед режущей кромкой, поможет Вам визуально проконтролировать правильность соединения.

#### ② Зажим трубы

Задняя часть стопорного кольца предназначена для надежного зажима трубы. Это обеспечивает отсутствие вибраций в местах врезки кольца.



### ③ Эффект пружины

На завершающем этапе сборки специальная конструкция кольца EO, материал и термическая обработка позволяют добиться определенной пластической деформации кольца. Эффект пружины компенсирует усадку врезки кольца и резьбы, обеспечивая таким образом долговую службу герметичного соединения без необходимости повторного зажатия.

### Изделия из нержавеющей стали EO-DUR с посеребренной резьбой

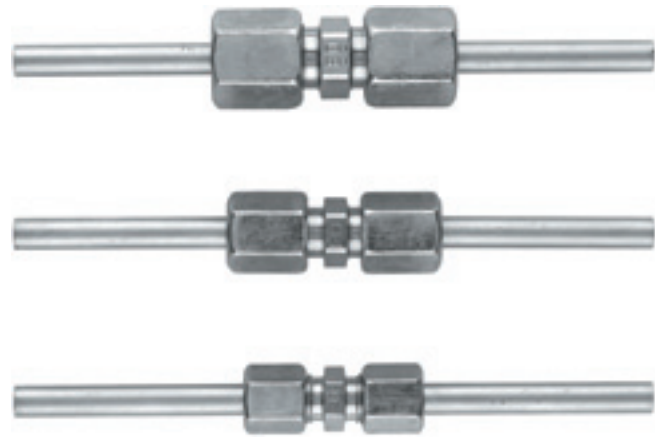
Вся резьба гаек из нержавеющей стали EO-DUR имеет серебряное покрытие, предназначенное для снижения момента зажатия на 40 % по сравнению с изделиями, не имеющими такого покрытия. Серебряное покрытие также уменьшает задиранье резьбы. Гайки типоразмеров выше 12S/15L имеют серебряное покрытие резьбы, резьба гаек меньших размеров покрывается специальным воском.

### Стопорное кольцо EO-DUR Suparcased SPH

В основе конструкции врезного кольца из нержавеющей стали **Suparcased** лежит испытанное практикой стопорное кольцо Parker. Это кольцо предназначено для работы в агрессивной внутренней и внешней среде. Специальная геометрия и термохимическое отверждение гарантируют постоянное герметичное и стойкое к коррозии соединение для работы в экстремальных условиях. Типичная сфера применения этого кольца – пищевая, химическая и медицинская промышленность, а также технологические разработки.

### Общие черты и преимущества врезной системы EO

- **Сборка в полевых условиях** – фитинги EO можно собирать практически где угодно при помощи всего двух ключей. Для изделий из нержавеющей стали предлагаются несложные инструменты для предварительной сборки. Не требуются никакого дополнительного оборудования или механизмов.
- **Низкая стоимость сборки** – использование приспособления EOMAT обеспечивает наиболее экономичный способ предварительного монтажа колец EO на трубы. Поскольку при использовании приспособления EOMAT предварительный монтаж занимает около 1,4 с, общее время сборки в среднем равно 15 с.
- **3 серии** – выбор из трех серий: очень лёгкая (LL), лёгкая (L) и тяжёлая (S). Для каждого случая применения найдется решение с наилучшими показателями по скорости потока, достаточным сопротивлением напору, наименьшим размером узла, малым усилием сборки и минимальной стоимостью фитинга.
- **Доступные типоразмеры** – Большинство фитингов EO поставляются в 25 типоразмерах на наружный диаметр трубы от 4 до 42 мм. Дополнительные переходники позволяют добиться оптимального размера



Сверху вниз: серии EO тяжёлая (S), лёгкая (L) и очень лёгкая (LL): Лучший выбор для каждого случая применения (На фото: прямое соединение труб наружным диаметром 6 мм)

жидкостных трубопроводов. Это экономит место и материальные затраты.

- **Стенка трубы** – фитинги EO подходят для труб с тонкими, средними, толстыми и сверхтолстыми стенками. (Для тонкостенных труб может потребоваться поддерживающая муфта VH.)
- **Материал труб** – врезные фитинги EO можно использовать с большинством материалов – высоко- или низкоуглеродистой сталью, нержавеющей сталью, медью, алюминием или CuNiFe. Даже пластиковые трубы из таких материалов как нейлон, полиуретан, ПВХ или ПТФЭ можно легко соединять при помощи дополнительных поддерживающих муфт E.
- **Видимая врезка** – критическая точка соединения – место врезки кольца доступна для визуального осмотра. Наличие рекомендованной врезки практически устраняет риск аварийного прорыва. Это очень важный аспект безопасности.
- **Низкий момент затяжки** – все гайки фитингов EO покрыты высоко эффективной смазкой. Пониженное усилие сборки помогает предотвратить неполную сборку, что является наиболее частой причиной отказов врезных фитингов.
- **Уплотняющая способность** – фитинги EO продемонстрировали замечательную способность сохранять герметичность в суровых условиях эксплуатации от глубокого и среднего вакуума газов до гидравлических жидкостей под высоким давлением.
- **Распределение нагрузки** – изгибающая нагрузка при эксплуатации распределяется по нескольким точкам узла, сводя к минимуму концентрацию нагрузки в месте врезки.
- **Виброизоляция** – задний конус кольца прочно захватывает трубу, смягчая воздействие вибрации на узел.

## Как работают фитинги

- **Размеры узла** – фитинги EO сравнительно малы и компактны, что позволяет использовать их в ограниченном пространстве.
- **Номинальные температуры** – фитинги EO подходят для температур от ниже нуля до высоких плюсовых температур. Рабочая температура ограничивается выбранным материалом.
- **Совместимость** – поскольку фитинги EO могут быть сделаны из широкого диапазона материалов, фактор совместимости с различными жидкостями и погодными условиями довольно широк.
- **Производство** – фитинги EO производятся под строгим контролем качества, который обеспечивает постоянное соответствие или превосходство требований применимых военных или промышленных стандартов. Все производственные мощности сертифицированы по ISO 9001.
- **Гайки с серебряным покрытием** – Трубные гайки из нержавеющей стали имеют и резьбу с серебряным покрытием (типоразмеры 15L-42L, 12S-38S). Резьба гаек из нержавеющей стали меньших типоразмеров покрыта парафином. Заедание резьбы исключено, а момент зажатия снижен на 40 процентов. Обработка EODUR увеличивает скорость и эффективность сборки фитингов из нержавеющей стали.
- **Определение длины трубы** – Точную длину и изгиб трубы легко проверить, примерив ее перед сборкой. Это дает высокую эффективность прокладки труб на месте.
- **Широкий диапазон конфигураций** – фитинги EO имеют более 50 конфигураций. Специально для ориентированных фитингов имеется большой ассортимент “банджо”, регулируемых колен и поворотных соединений, которые обеспечивают оптимальные решения для каждого случая.
- **Функциональные фитинги** – множество ротационных фитингов, перепускных и запорных клапанов и точек замера поставляются с оригинальными соединениями EO. Это значительно снижает время сборки и стоимость дополнительных фитингов, а также устраняет путь возможной утечки.
- **Метрическая конструкция** – фитинги EO сделаны по метрическим стандартам. Вся резьба, шестигранные отверстия и другие размеры полностью метрические.
- **Отсутствие ограничений** – все внутренние отверстия каждого фитинга подходят к внутреннему диаметру сопряженной трубы. Фитинги серий LL, L и S сконструированы для достижения наилучших параметров потока с тонкостенными, толстостенными и средними трубами. Это гарантирует наилучшие эксплуатационные характеристики без лишнего шума или выработки теплоты.
- **Всемирная популярность** – фитинги врезного типа приобрели всемирное признание. Большинство промышленных стандартов Европы, Азии, Африки и Южной Америки полностью переведены на метрическую систему. В Австралии и Северной Америке врезные фитинги DIN набирают популярность благодаря переходу на метрическую систему и спецификациям конечных пользователей. Многие операторы предпочитают фитинги, которые можно собирать без какого бы то ни было дополнительного оборудования.

## EO2-Plus



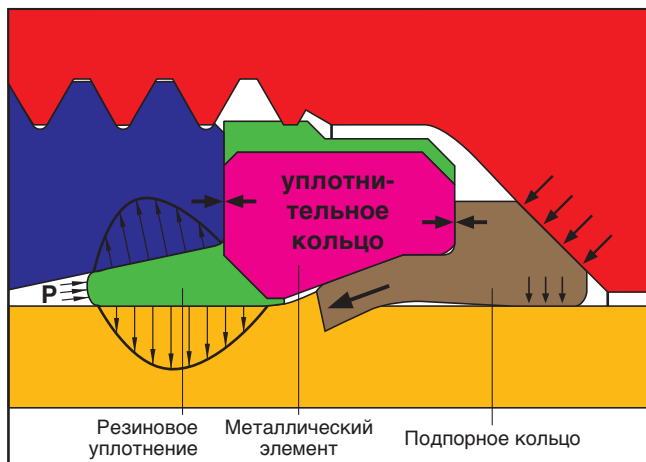
### Введение

Концепция фитингов Dry Technology EO-2 Plus была разработана как часть линии фитингов New Generation от Parker Ermeto. EO2-Plus означает максимальное предельное давление и новую поверхность без содержания хрома-6, значительно более высокую коррозионную стойкость, а также сниженный момент затяжки фитингов крупных типоразмеров.

Общая черта всех фитингов EO2-Plus – уплотнитель из эластомера. Для эксплуатации при высоких температурах и в агрессивной среде имеется исполнение FKM. Это обеспечивает герметичность без необходимости повторного зажатия, даже в экстремальных условиях эксплуатации. Легкость работы, экономия средств и времени и многие другие преимущества сборки уникальных фитингов EO2-Plus приносят им все большую популярность.



EO-2: Надежность – чистота – герметичность



Металлический элемент уплотнительного кольца работает как встроенный инструмент предварительной сборки.

EO2-Plus предназначены для метрических труб и основаны на немецких стандартах DIN 3861 и DIN 2353, которые сегодня отражены в международном стандарте ISO 8434-1. Фитинги EO2-Plus поставляются в трех сериях “LL”, “L” и “S”.



Новая функциональная гайка EO2-Plus без хрома-6: поставляется также с уплотнительным кольцом из FKM

### Особенности и преимущества фитингов EO2-Plus

Естественно, что фитинги EO2-Plus унаследовали все преимущества технологии EO-2, а кроме того, новое поколение EO2-Plus имеет следующие преимущества:

- **Преимущество: высочайшая коррозионная стойкость** – коррозионная стойкость повышена на 400 % и достигла 500 ч. по белой ржавчине.
- **Преимущество: повышенное давление** – благодаря использованию усовершенствованных материалов в сочетании со специальной технологией и компонентами, фитинги EO2-Plus можно использовать при давлении до 800 бар (серия S) и 500 бар (серия L). Фитинги EO2-Plus значительно превышают требования стандартов DIN/ISO и гарантируют 4-кратный запас прочности. Благодаря более высокому рабочему давлению фитинги серии “L” можно использовать вместо тяжелых фитингов серии “S”, что также является преимуществом при эксплуатации в ограниченном пространстве.
- **Преимущество: EO-LUB** – благодаря специальной обработке гаек крупных типоразмеров (25S/28L и выше) по методике EO-LUB, момент затяжки фитингов EO2-Plus был снижен на 25%. Это делает сборку более легкой и предотвращает неполную сборку – самую частую причину отказов трубных фитингов.
- **Преимущество: без содержания Cr(VI)** – благодаря обработке поверхностей без содержания хрома-6, Parker Ermeto уже сегодня отвечает будущим требованиям Парламента Европы по исключению хрома-6 из использования в материалах и поверхностях. Исключе-

## Как работают фитинги

ние хрома-6 из производства отображает постоянное стремление компании Parker к экологически чистому и безопасному производству.

- **Преимущество: доступность по всему миру** – изделия EO2-Plus доступны по всему миру и соответствуют требованиям применимых стандартов на фитинги с упорным кольцом 24°.

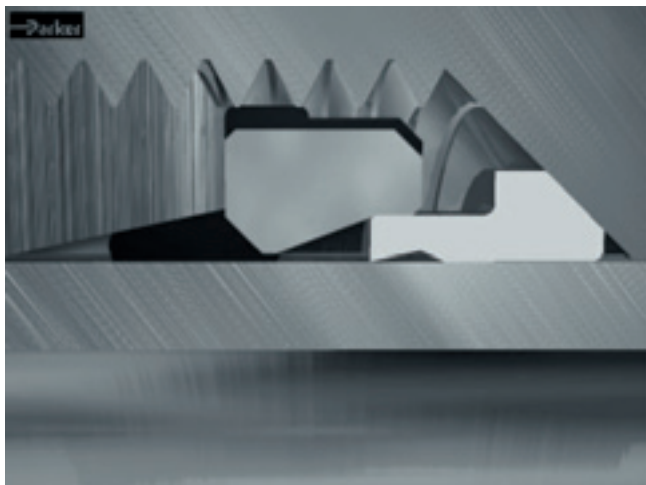
### Как работают фитинги системы EO2-Plus

#### Эластомер-уплотнитель

Уплотнитель из эластомера обеспечивает герметичность трубного соединения. Он расположен между внутренним конусом фитинга и поверхностью трубы и блокирует единственный возможный путь утечки. Благодаря большому сечению уплотнитель эффективно компенсирует все производственные допуски по конусности трубы и фитинга.

Уплотняющее действие усиливается под давлением, что позволяет использовать фитинги EO2-Plus при высоком давлении. Статическое уплотнение также исключает выпуск воздуха в жидкость в условиях вакуума.

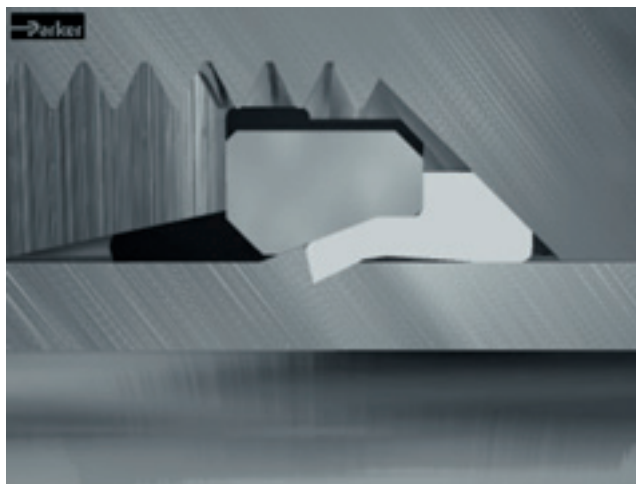
Фитинги EO2-Plus с эластомерным уплотнителем не требуют повторного зажатия даже при эксплуатации в тяжелых условиях. Конструкция корпуса без зазоров и “мертвых” пространств предотвращает вытеснение уплотнителя. Уплотнительная кромка сцепляется с металлическим опорным кольцом.



До зажатия гайки

#### Сборка “до упора”

Стопорное кольцо врезается в трубу в соответствии с утвержденным принципом врезки. Опорное кольцо снижает опасность чрезмерного или неполного зажатия благодаря специальной конструкции EO2-Plus: до сборки существует зазор между поверхностями стопорного кольца и опорного кольца уплотнителя. Как только стопорное кольцо врезается на нужную глу-



После зажатия гайки

Заккрытие зазора на конечном этапе четко указывает на завершение сборки

бину, зазор закрывается, что приводит к резкому повышению момента зажатия. В результате получается равномерная и надежная сборка фитинга. Результат сборки легко проверить по тому, закрылся ли зазор.

Разделение функций фиксации и уплотнения по двум отдельным элементам конструкции в конечном счете обеспечивает более эффективное решение проблемы чрезмерного и недостаточного зажатия фитингов врезного типа, по сравнению с простым увеличением количества режущих кромок.

#### Интегрированный сборочный инструмент

Специальная конструкция, материал и термическая обработка металлического опорного кольца уплотнителя позволяют использовать его как сборочный инструмент. Это обеспечивает безопасную врезку стопорного кольца в материал трубы и предотвращает повреждение внутреннего конуса фитинга.

Эта уникальная особенность фитингов EO2-Plus позволяет собирать трубы из нержавеющей стали без использования предварительной сборки. Для облегчения сборки труб больших типоразмеров и значительной экономии времени, усилий и стоимости сборки можно использовать сборочное приспособление EOMAT.

Интегрированный сборочный инструмент фитингов системы EO2-Plus помогает сократить дальнейшие затраты и усилия при использовании приспособления для предварительной сборки типа EOMAT.

Поскольку конус приспособления контактирует только с кромкой эластомерного уплотнителя, он не изнашивается и не повреждается даже после тысяч сборочных циклов. Это не только сокращает расходы на замену, но и помогает избежать утечек из-за изношенного сборочного оборудования.



Уникальная функциональная гайка обеспечивает легкую работу и быструю сборку.

### Функциональная гайка

Уникальная функциональная гайка упрощает работу с элементами фитинга и помогает минимизировать затраты на материально-техническое снабжение и хранение. Уплотнительное и стопорное кольца составляют пару и входят во внутреннюю резьбу гайки таким образом, что не могут выпасть, так что эти три детали образуют один функциональный элемент.

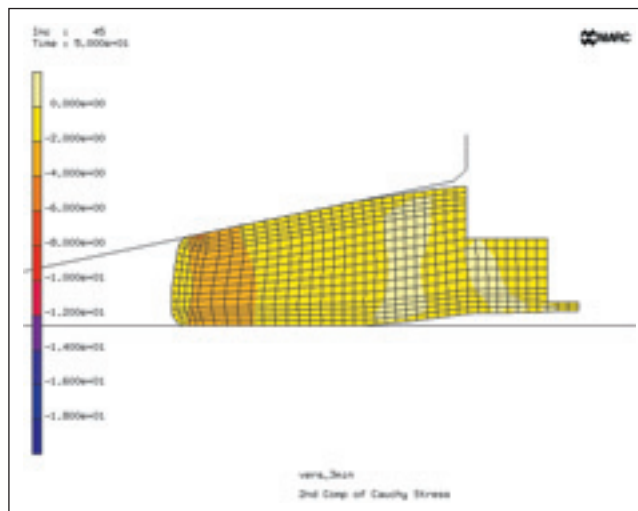
Отдельные компоненты – уплотнители или стопорные кольца нельзя забыть, перепутать или установить в неправильном положении. Время и усилия экономятся при сборке компонентов в узлы.

Функциональные гайки соответствуют всем фитингам EO. После сборки и разборки уплотнительное кольцо можно заменить отдельно, не срезая конец трубы.

### Общие черты и преимущества систем фитингов EO-2 и EO2-Plus

В дополнение к общим преимуществам системы фитингов EO, уникальная система EO2-Plus предоставляет еще более ощутимые выгоды.

- **Уплотняющая способность** – эластомер-уплотнитель формирует начальное уплотнение и обеспечивает герметичность соединения даже для таких веществ с малой вязкостью, как вода или газы. Благодаря этому гидравлические системы не “потеют” в местах установки фитингов.
- **Прочность** – эластомер-уплотнитель не требует повторного зажатия даже после нескольких лет эксплуатации в экстремальных условиях.
- **Контролируемая врезка** – идеальная глубина врезки контролируется самой конструкцией фитинга, а не усилием человека. Закрытие просвета в конце сборки ясно указывает на то, что сборка завершена и узел готов к осмотру.
- **Функциональная гайка** – отдельные компоненты – уплотнители или стопорные кольца нельзя забыть,



FEM (метод конечного элемента) использовался для оптимизации конструкции уплотнителя (на фото: FES, Raiffeisenstr. 10a, D-74343 Sachsenheim).

перепутать или установить в неправильном положении. Это значительно снижает затраты на сборку и позволяет избежать опасных ошибок при сборке.

- **Стоимость сборки** – при том, что цикл сборки при использовании EOMAT составляет всего 10 секунд (реальная предварительная сборка 1.4 секунды), стоимость предварительной сборки фитингов EO2-Plus чрезвычайно низка.
- **Интегрированный инструмент для предварительной сборки** – каждая функциональная гайка EO2-Plus поставляется вместе с интегрированным сборочным инструментом, который обеспечивает надежную врезку стопорного кольца в материал трубы без повреждения внутреннего конуса фитинга. Это значительно уменьшает опасность прорыва трубы, даже в случае с трубами из нержавеющей стали.
- **Воспроизводимость** – при использовании приспособления EOMAT для экономичной сборки инструменты не изнашиваются, поскольку они контактируют только с каучуковым уплотнителем. Это исключает утечки и опасные прорывы, которые могут произойти при использовании несоответствующих инструментов для сборки врезных фитингов.
- **Окончательная сборка** – после зажатия ключом предварительно собранного узла EO2-Plus один небольшой поворот ключа (примерно от 1/6 до 1/4 оборота) приводит к резкому увеличению момента затяжки до необходимого значения. Фитинги EO2-Plus отлично затягиваются “по ощущениям” и имеют превосходное сопротивление к перезажатию.
- **Визуальный осмотр** – правильность или неправильность установки гайки EO2-Plus не вызывает сомнений. Осмотр сводится к проверке зазора между стопорным и уплотнительным кольцами – зазор должен быть полностью закрыт. Для проверки врезки не требуется вынимать трубу из фитинга.

## Как работают фитинги

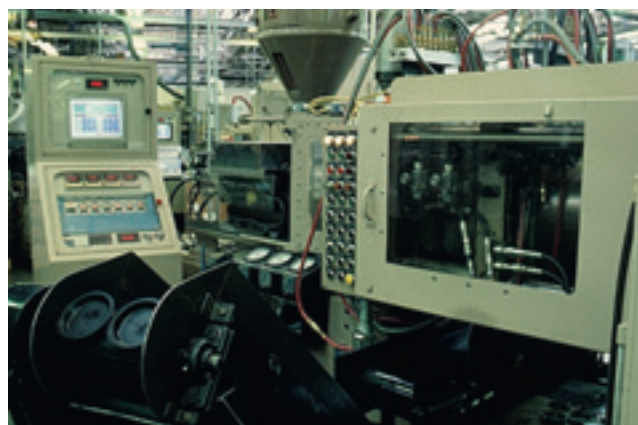
- **Отсутствие ложных утечек** – при сборке стальных фитингов EO2-Plus смазка не обязательна. Оператор не будет введен в заблуждение смазкой, выступающей из фитинга при нагреве гидравлической системы.
- **Повторное применение/сборка** – фитинги EO2-Plus можно многократно разбирать и собирать заново. Легко повреждаемый внутренний конус не изнашивается и не расширяется. Поврежденные уплотнители легко заменяются. Все запасные DOZ-уплотнители имеют маркировку по размеру (например: 12-L).
- **Обслуживание на месте** – для обслуживания и замены фитингов EO2-Plus необходим лишь набор ключей. Дополнительные встраиваемые элементы (диагностические точки (GMA), шаровые краны (KH) или тройники) могут быть установлены в существующий узел за считанные минуты.
- **Взаимозаменяемость** – функциональная гайка EO2-Plus может использоваться со всеми фитингами EO стандартных серий LL, L и S, которые имеют более 50 разновидностей в 25 типоразмерах. Переход от прогрессивного кольца или сварных штуцеров не представляет сложности благодаря простоте использования функциональных гаек EO2-Plus.
- **Надежность** – миллионы фитингов EO2-Plus работают без перебоев в таких областях как передвижная строительная техника, станки, гидравлические прессы, машины для литья под давлением, судостроение, морские исследования, подводные суда, железнодорожные поезда и военная техника.
- **Бесперебойность** – стандартные врезные фитинги допускают такие типичные ошибки сборки, как неправильный выбор материала и размера врезного кольца. Кроме того, использование изношенных сборочных инструментов может привести к отказу фитинга. Продуманная конструкция EO2-Plus исключает большинство таких ошибок без усложнения процесса сборки.
- **Популярность** – фитинги EO2-Plus так же легко собирать, как и обычные врезные фитинги, однако они исключают большинство типичных ошибок сборки. Поэтому фитинги EO2-Plus выбирает все больше производителей оборудования. на фитингах EO2-Plus остановили свой выбор и конечные пользователи, ценящие герметичность соединения, легкость обслуживания и всемирную доступность этой метрической врезной уплотнительной системы.

### Тип FM

Труба	Сталь	Нержавеющая сталь	Пластик
Корпус фитинга – сталь (EO2-Plus)	FM...CF	FM...SSA	FM...CF
Корпус фитинга – нерж. сталь (EO-2)	—	FM...71	FM...71

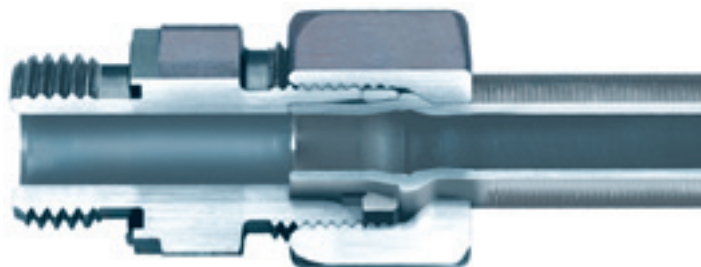


Фитинги EO-2 используются в таких требующих надежности областях как строительная техника и литьевые машины.



Каждый день миллионы фитингов EO-2 работают абсолютно без перебоев.

## EO2-FORM



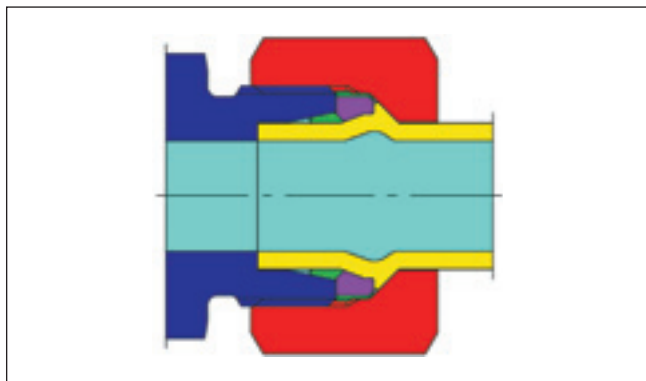
### Введение

EO2-FORM – это новое поколение системы соединения труб высокого давления, разработанной Европейским Отделом трубных фитингов компании Parker. Как и система EO2-Plus, она исключает утечку во всех жидкостных системах благодаря использованию эластомерного уплотнения.

Общая черта всех соединений EO2-FORM – уплотнительные элементы EO2 (Dry Technology), а также новый процесс холодного формования, который придает соединению высочайшую жесткость и снижает момент затяжки. Теперь имеются уплотнители из FKM для высоких температур или агрессивной среды.

Благодаря EO2-FORM эластомерное уплотнение стало доступным даже там, где резьбные соединения не распространены – гидравлические краны, лифты или шлюзы судовых каналов. По сравнению со сваркой или пайкой, технология EO2-FORM более легкая и быстрая. Она не требует специальной обработки труб, нагревания или химикатов.

Система EO2-FORM предназначена для метрических труб и полностью взаимозаменяема со всем ассортиментом изделий Ermeto Original в соответствии со стандартами ISO 8434-1 / DIN 2353. Изделия EO2-FORM поставляются в двух сериях L и S.



Новое соединение EO2-FORM:  
высочайшая жесткость и малый момент зажатия



Приспособление EO2-FORM F3

### Как работает система EO2-FORM

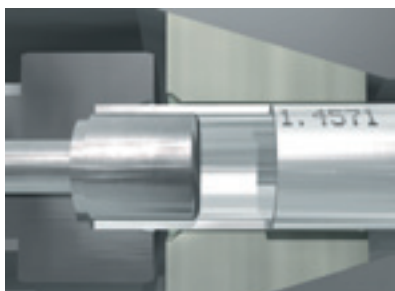
#### Система EO-2/EO2-FORM

Станок EO2-FORM – это не просто отдельное изделие. Он был разработан как расширение испытанной системы EO2-Plus. Все компоненты EO2-FORM основаны на программе EO2-Plus. Единственное необходимое вложение – формовочный станок, который быстро окупается, так как снижает время сборки и трудовые затраты. Сборочные характеристики EO2-FORM близки к EO2-Plus. Это

## Процесс EO2-FORM



Конец трубы подготовлен и снабжен гайкой EO



Труба вставляется в станок до упора.



После запуска обработки штамп захватывает трубу и формовочный штифт начинает двигаться вперед



При движении штифт непрерывно деформирует стенку трубы и сжимает ее



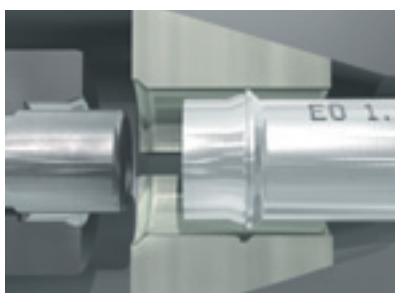
Форма инструмента определяет внешний контур деформированной стенки трубы



Внутренний контур также слегка деформируется, но остается ровным и не препятствует потоку



Когда штифт касается зажимных губок, процесс формовки завершен



Конец трубы высвобождается, труба готова к насадке уплотнителя EO-2



Установка в корпус фитинга

позволяет использовать оба изделия для гидравлических линий без увеличения запасов и без путаницы из-за новых компонентов.

### Эластомерный уплотнитель

Для EO2-FORM используется то же самое уплотнительное кольцо DOZ, что и для EO2-Plus. Объемный эластомерный уплотнитель обеспечивает герметичное соединение. Он расположен между внутренним конусом фитинга и поверхностью трубы, блокируя единственный путь утечки. Благодаря большому сечению уплотнитель эффективно компенсирует все производственные допуски между трубой и корпусом фитинга.

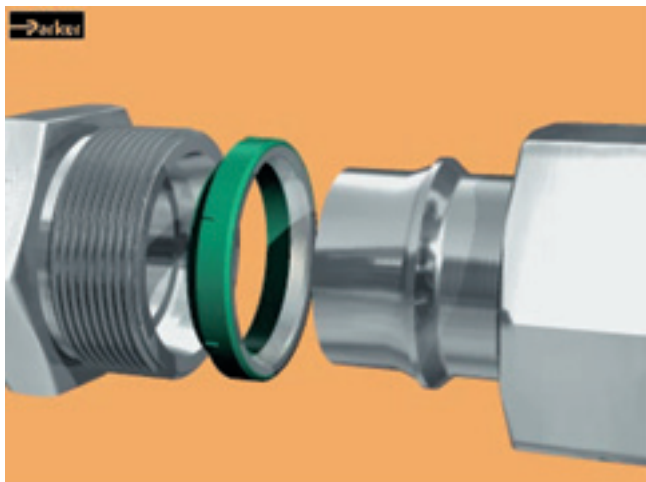
Уплотнение усиливается при увеличении давления, что делает фитинги EO2-FORM идеальным выбором для систем с высоким давлением. Статическое сжатие также исключает впуск воздуха в жидкостную систему под вакуумом.

Фитинги EO2-FORM с эластомерным уплотнителем не требуют повторного зажатия даже в суровых условиях. Выталкивание уплотнителя предотвращает корпус без зазоров или “мертвых” объемов. Кромка уплотнителя прилегает к металлическому опорному кольцу.

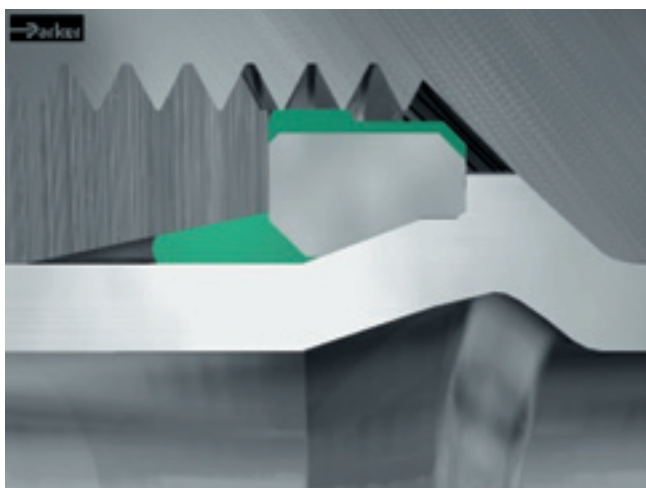
### Холодная деформация трубы

Холодную деформацию трубы производит станок EO2-FORM. Его работа и установка инструментов оптимизированы под короткое время цикла, что делает всю работу легкой и быстрой. Труба считается подключенной, когда уплотнитель зафиксирован, а гайка затянута. Рабочая контактная область EO2-FORM представляет собой плоскую поверхность опорного кольца из прочной термически обработанной стали. Это обеспечивает превосходную механическую прочность без усадки, ослабления или повторного зажатия.





До зажатия гайки



После зажатия гайки

## Характеристики и преимущества системы фитингов EO2-FORM

- **Высочайшие характеристики** – благодаря применению улучшенных материалов в сочетании со специальной обработкой компонентов, EO2-FORM можно применять для давления до 800 бар (серия S) и 500 бар (серия L). EO2-FORM значительно превышает требования стандартов DIN/ISO и гарантирует 4-кратный запас прочности. Благодаря более высокому давлению вместо тяжелых фитингов серии S теперь можно использовать более дешевую серию L, что также является преимуществом при работе в ограниченном пространстве.
- **Уплотняющая способность** – объемный эластомерный уплотнитель формирует первичный уплотняющий элемент, обеспечивая герметичность соединения даже для таких веществ с малой вязкостью, как вода или газы. Благодаря этому гидравлические системы не “потеют” в местах установки фитингов.
- **Отсутствие ложных утечек** – при сборке стальных сварных штуцеров EO смазка не обязательна. Оператор не будет введен в заблуждение смазкой, выступающей из фитинга при нагреве гидравлической системы.
- **Универсальность** – станок EO2-FORM делает холодную формовку всех обычных стальных труб, используемых в гидравлических системах (технология EO2-FORM также позволяет использовать нержавеющую сталь и такие экзотические материалы как CuNiFe; спрашивайте отдельный каталог). Инструменты EO2-FORM предназначены для метрических труб наружным диаметром от 6 до 42 мм. Также можно обрабатывать тонкостенные трубы с толщиной стенки 1 мм.
- **Превосходная вибростойкость** – новая технология EO2-FORM позволяет достичь плавной структурной трансформации стенки трубы, что обеспечивает превосходную вибростойкость.
- **Прочность** – эластомерный уплотнитель не требует повторного зажатия даже в экстремальных условиях эксплуатации.
- **Эффективность** – по сравнению со сваркой или пайкой, EO2-FORM требует гораздо меньше времени. Нет необходимости в специальной подготовке и чистовой обработке трубы. Для формования требуется лишь часть энергии, необходимой для пайки или сварки.
- **Качество** – Зажим трубы и обработка полностью автоматизированы. Поэтому высокое и постоянное качество достигается без ручной настройки.
- **Ослабление шума** – по сравнению с другими методами формования, технология EO2-FORM обеспечивает гладкий внутренний контур трубы, который исключает накопление воздуха, грязи и других источников неполадок. Система обеспечивает меньший перепад давления, и более низкую температуру и шум.
- **Повторное применение** – соединения EO2-FORM можно многократно разбирать и собирать заново. Легко повреждаемый внутренний конус не изнашивается и не расширяется.
- **Сертификация** – как фитинги высокого давления EO2, так и технология EO2-FORM прошли испытания и были одобрены такими независимыми организациями как Germanischer Lloyd и Det Norske Veritas (DNV).
- **Малый радиус изгиба** – компактное обжимное устройство и специальные захваты подходят для формирования коротких концов труб.
- **Чистота** – технология EO2-FORM экологически чиста и безопасна. Поскольку в технологии не применяется нагревание, отсутствует опасность химикатов, высокой температуры и испарений.

## Сварной штуцер EO



Герметичность соединения при помощи сварных штуцеров EO гарантирована благодаря уплотнительному кольцу.

### Введение

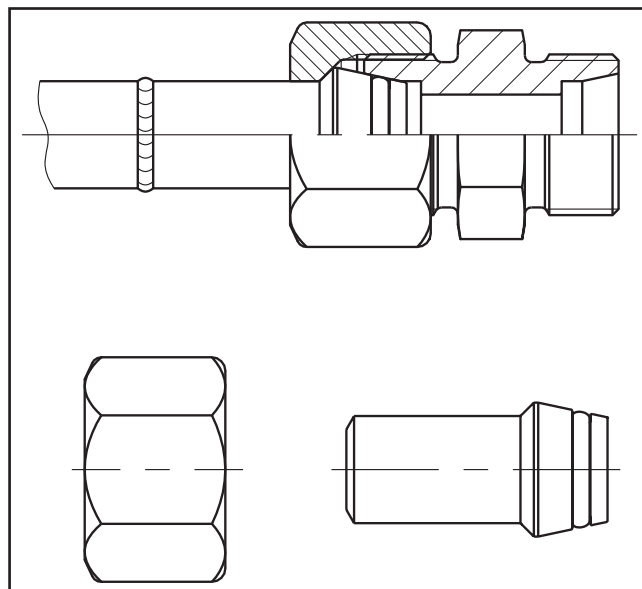
Сварные штуцеры EO появились на рынке в конце 1960-х гг. Простые врезные кольца 60-х были предназначены для довоенных гидравлических систем и не соответствовали растущим потребностям рынка в системах большого давления, а также ударной и вибрационной стойкости. Кроме того, врезное кольцо с одной режущей кромкой было легко пере- или недожать. Большинство сборочных мастерских не могли позволить себе приобретать сборочные механизмы, поэтому фитинги больших типоразмеров часто давали сбой из-за неполной сборки. Европейские покупатели предпочитали существующие фитинги EO, поскольку они обеспечивали такие непревзойденные преимущества как соответствие метрической системе, ремонт при помощи всего двух ключей и 3 серии различной конструкции и параметров по давлению.

Сварные штуцеры EO обеспечивали все эти преимущества, заменяя врезное кольцо сварным соединением. Сегодня такие современные решения как EO2-FORM и O-Lok® обеспечивают аналогичные эксплуатационные характеристики без необходимости тратить усилия на сварку.

### Применение

Сварные штуцеры EO используются там, где нужны преимущества системы EO и требуется жесткость сварного соединения. Сварные штуцеры EO традиционно используются в таких требующих надежности областях, как гидравлические прессы, горнодобывающая промышленность, прокат стали и судостроение.

Сегодня многие пользователи сварных штуцеров переходят на современные фитинги “Dry Technology” с использованием таких надежных методов сборки как O-Lok®/Parflange® или EO-2/EOMAT.



Сварные штуцеры EO подходят ко всем фитингам семейства EO.

### Как работают сварные штуцеры EO

Широкий ассортимент фитингов EO позволяет делать трубные соединения. Поэтому сварные штуцеры EO необходимо наваривать на конец трубы.

Используя стандартную гайку EO, этот сварной штуцер затем подсоединяется к любым трубным фитингам EO.

Сварные штуцеры EO поставляются для труб серий L и S диаметром 6–38/42. Широкий ассортимент фитингов для сварных штуцеров включая переходники и колена предусматривает большинство областей применения.

Сварные фитинги EO позволяют делать разборные трубные системы с жесткими сварными соединениями.

### Характеристики и преимущества сварных штуцеров EO

Сварные штуцеры EO обладают большинством преимуществ системы фитингов EO. Ниже изложены преимущества семейства сварных фитингов EO

- **Низкое качество трубы** – в отличие от врезных или раструбных фитингов, допуски по размерам и шероховатость поверхности не имеют критического значения. Поэтому сварные штуцеры подходят для стран, где доступны только трубы низкого качества.

- **Уплотняющая способность** – эластомерный уплотнитель формирует первичный уплотняющий элемент, обеспечивая герметичность соединения даже для таких веществ с малой вязкостью, как вода или газы. Благодаря этому гидравлические системы не “потеют” в местах установки фитингов.
  - **Прочность** – уплотнительное кольцо собирается с высоким первичным сжатием. Даже после нескольких лет эксплуатации в экстремальных условиях не требуется повторного зажатия.
  - **Режим неисправности** – в отличие от врезных фитингов, при неправильном зажатии сварных фитингов опасность прорыва трубы мала. На недостаточно зажатом соединении видна сильная утечка до наступления полного отказа.
  - **Повторное применение/сборка** – сварные фитинги EO можно многократно разбирать и собирать заново.
- Легко повреждаемый внутренний конус не изнашивается и не расширяется. Поврежденные уплотнительные кольца легко заменяются.
- **Гладкая кромка** – в экстремальных условиях эксплуатации сварные штуцеры имеют тенденцию к растрескиванию кромки под гайкой. Дополнительная прокатка обеспечивает гладкость этой кромки для увеличения вибростойкости.
  - **Отсутствие напряжения** – при сварке можно компенсировать небольшие отклонения по обрезу или изгибу трубы. Трубопроводы, собранные без напряжения, не ломаются даже в экстремальных условиях эксплуатации.
  - **Технология сварки** – сварные штуцеры EO предназначены для наиболее популярных технологий сварки.

### Знакомство с системой O-Lok®



Фитинги O-Lok® были разработаны Отделом трубных фитингов Parker в США в начале 1980-х гг. Эти изделия доказали свою эффективность при устранении утечек под высоким давлением, присущим современным гидравлическим системам.

Фитинги O-Lok® относятся к типу фитингов с торцевым уплотнительным кольцом (O.R.F.S.) и состоят из гайки, корпуса, уплотнительного кольца и муфты. Фитинги Parker O-Lok® стандартно поставляются с трапециевидным уплотнителем "Trap Seal". Как показано на рис. 1, труба развальцована на 90° при помощи запатентованной системы Parflange® (альтернатива: труба может быть впаяна в муфту). При сборке эластомерный уплотнитель вжимается в паз в корпусе фитинга и образуется герметичное соединение).

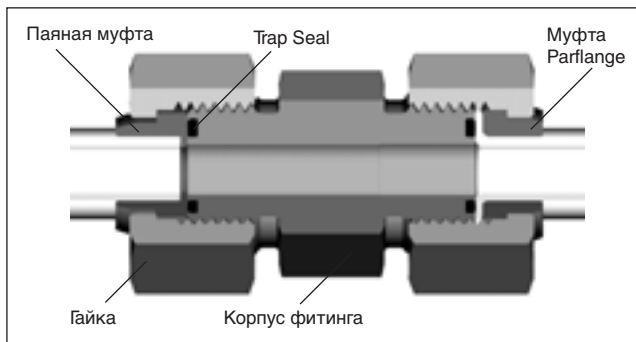
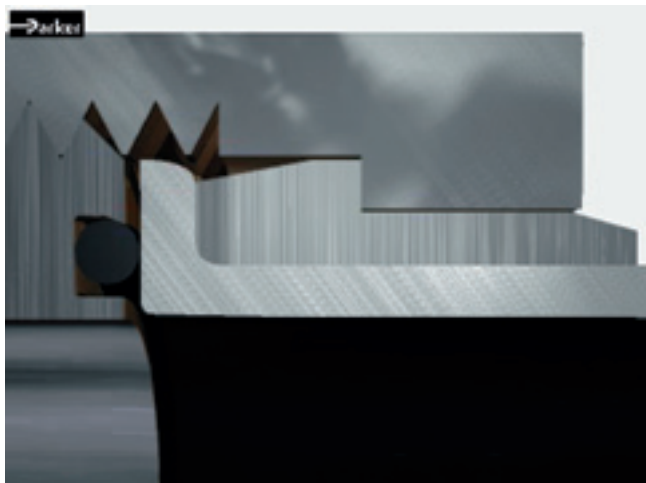


Рис. 1 – Узел O-Lok® в разрезе с паяным (слева) и фланцевым соединением

Фитинги O-Lok® подходят для труб с самой разной толщиной стенки и могут использоваться для соединения дюймовых и метрических труб и шлангов.



До зажатия гайки



После зажатия гайки – вместо уплотнителей "Trap Seal" можно поставить стандартные уплотнительные кольца

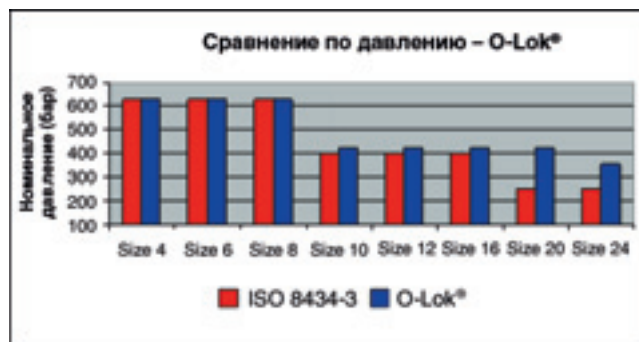
### Развитие системы O-Lok®

Последние 20 лет поставок фитингов O-Lok® крупнейшим производителям различного оборудования не прошли даром в плане внимания к нуждам клиентов и совершенствования конструкции и деталей для достижения оптимального сочетания отличных эксплуатационных характеристик и долгого срока службы без сбоев. После продолжительных испытаний было признано, что фитинги O-Lok® можно применять и в системах с более высокими номинальными параметрами.

### O-Lok®

Систему фитингов O-Lok® характеризуют два слова – "прочность" и "герметичность".

- **Давление** – номинальное давление для фитингов крупных типоразмеров увеличено
  - 20 – с 280 до 420 бар\*
  - 24 – с 280 до 350 бар\*



\*Более подробно о номинальном давлении см. Часть С.



- **Фланцевое уплотнение** – являясь частью патентованной системы Parflange®, фланцевое уплотнение позволяет соединять трубы холодной формовки, и делает не нужной дорогостоящую пайку соединений “труба-шланг” и “труба-труба”.
- **Покрытие** – 120-часовая стойкость к белой ржавчине превышает требования международных стандартов.
- **Чистота** – загрязнение является первой причиной преждевременных отказов компонентов гидравлических систем. Фитинги Parker O-Lok® соответствуют всем требованиям – от производства до места применения, плюс индивидуальная упаковка.
- **Канавка CORG** – все фитинги Parker O-Lok® стандартно комплектуются системой Captive O-Ring Grooves (CORG). (это альтернативная версия по ISO 8434-3 и SAE J1453). См. рис. 2.
- **Ассортимент** – Parker предлагает самый широкий в отрасли ассортимент стандартных материалов, сочетаний уплотнителей, моделей и размеров. Это возможно только в компании Parker.

## Представляем решения ACE

ACE (Advance Connector Enhancements – дополнительное усиление соединения) – это характеристики изделий, которые превышают стандартные ожидаемые эксплуатационные параметры. Основываясь на опыте наших клиентов и отзывах с мест, мы разрабатываем решения ACE – простые инженерные решения реальных проблем, знакомых всему миру.

### Trap Seal

Уплотнители Trap Seal в фитингах Parker O-Lok® исключают любую возможность смещения уплотнителя при сборке и таким образом снижает гарантийные затраты и неудовлетворенность конечного пользователя. Стандартные уплотнительные кольца могут смещаться незаметно для Вас, что ведет к непонятным утечкам после поставки системы конечному пользователю. Простое инженерное решение с заявкой на патент не требует изменения технологии сборки или других кодов заявки, и поэтому представляет безболезненный переход на новые изделия, уникальный для компании Parker. Существующие уплотнительные кольца подходят по размерам и могут использоваться для замены в полевых условиях.

### Фитинги Robust Adjustable Port (усиленный регулируемый порт)

Соединения Robust Adjustable Port (усиленный регулируемый порт) были разработаны и прошли испытания на отсутствие утечки вследствие неправильной сборки. Геометрия узла была переработана так, чтобы деформированная/поврежденная опорная шайба останавливалась при слишком сильном зажатии фи-

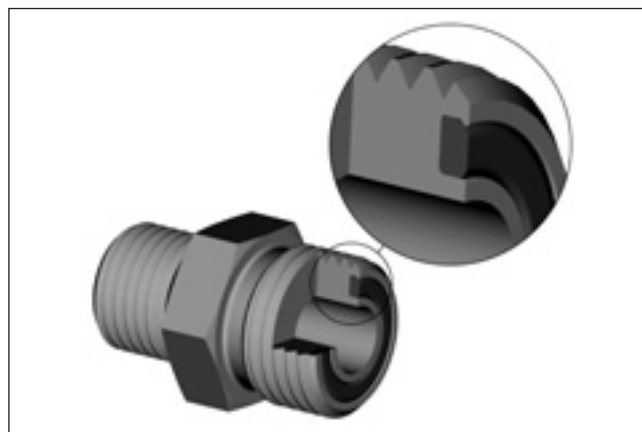


Рис. 2 – Кромка CORG в разрезе

тинга при завинчивании на штуцер. Новая контргайка исключает возможность повреждения в результате слишком сильного зажатия. Поставляется для всех типов параллельной резьбы – UNF, метрической, BSPP. Благодаря простоте усовершенствования порядок действий при сборке остался неизменным. Заявка на патент подана.

### Покрытие поверхности без хрома-6

В соответствии с Директивой Парламента Европы 2000/53/EC, которая приобретает силу закона с 1 июля 2007 года, все изделия O-Lok® имеют защитное покрытие без хрома-6. Новое покрытие, которое вводится в процессе производства, дает минимум 120-часовую стойкость к белой ржавчине по результатам измерения в соответствии со стандартами испытаний ISO 9227 / ASTM B117 на 5% растворе NaCl.

## Применение

Первоначально на разработку фитингов O-Lok® сильно повлияла необходимость соответствия требованиям производителей автомобильной, горнодобывающей, сельскохозяйственной и другой требующей надежности техники. Сегодня фитинги O-Lok® становятся отраслевым стандартом для гидравлических систем гусеничной и колесной техники, работающей в суровых условиях. Такая техника часто нещадно эксплуатируется 24 часа в сутки в среде с высокими температурными и механическими нагрузками. При использовании технологии подготовки труб Parflange® простая, но эффективная конструкция соединений O-Lok® означает, что вопреки физическим условиям будет обеспечен долгий срок службы системы.

Простая сборка с низким моментом затяжки, отсутствие эффекта ухода трубы, максимальный размер труб 2”/50 мм и легкость использования с метрическими и дюймовыми трубами делают соединения O-Lok® в высшей степени подходящими для обычных гидравлических систем прессов, литейного оборудования, станков и ряда других областей применения. Фактически, их можно использовать везде, где требуется герметичное соединение труб или шлангов.



### Как работают фитинги O-Lok®

Фитинг O-Lok® состоит из четырех основных деталей: корпус, муфта, трапециевидный эластомер-уплотнитель и гайка.

#### Корпус фитинга O-Lok®

Существует более 40 различных комбинаций корпусов для всех случаев применения. В торце корпуса имеется канавка, в которой стоит фиксируемый при установке твердый уплотнитель. Кроме того, корпус фитинга O-Lok® имеет кованые контуры, что увеличивает прочность и срок службы.

Прямые фитинги сделаны из холоднотянутого прутка. Холодное протягивание обеспечивает неизменные допуски по размерам, повышенную прочность и равномерную отделку поверхности.

#### Канавка CORG

Фитинги O-Lok® имеют конструкцию Captive seal Groove (фиксация уплотнения в канавке) (CORG), которая предотвращает выпадение уплотнителя до окончательной сборки. Международные стандарты на фитинги ORFS предусматривают две версии уплотнительной канавки. В первоначальной конструкции боковые поверхности были прямыми, и при определенных условиях зазора между канавкой и уплотнителем последний мог смещаться. В 1998 году в качестве дальнейшего совершенствования фитингов O-Lok® компания Parker ввела канавку CORG как стандартную опцию на всех своих заводах.

#### Эластомерный уплотнитель

Благодаря конструкции сжатие Trap Seal обеспечивает превосходные параметры уплотнения в различных условиях – от низкого давления и температуры (зимнее хранение) до полного давления и высокой температуры. Уплотнители Trap Seal сделаны из того же высококачественного бутадиен-нитрильного каучука, что и уплотнительные кольца, выпущенные до 2006 г.

#### Гайка фитинга O-Lok®

Гайки фитингов O-Lok® малых типоразмеров сделаны холодным формованием, что обеспечивает плотную гранулярную структуру, благодаря которой гайка становится намного прочнее. Гайки крупных типоразмеров сделаны способом горячей штамповки.

#### Втулка O-Lok® Parflange®

Предпочтительный метод трубного соединения O-Lok® – использование технологии Parker Parflange® для создания 90° фланца на конце трубы. Втулка с фланцем используется для поддержки фланца и трубы, и обеспечивает контактное плечо для гайки. После обработки по технологии Parflange®, втулка стационарно закрепляется на конце трубы, укрепляя весь узел.

Соединение O-Lok® по технологии Parflange® можно делать как на метрических, так и на дюймовых трубах – для этого надо просто выбрать подходящие втулки и инструменты.

Втулки Parflange® от Parker делаются с жесткими допусками и строгой геометрией для работы с инструментами Parflange®, в результате чего появляется прочное усиленное соединение. Использование неправильно выбранных деталей может привести к преждевременному отказу узла.

#### Паяная втулка O-Lok®

Паяная втулка обеспечивает поверхность сопряжения между трубой и корпусом фитинга. Во-вторых, как видно из названия, паяная втулка крепится к трубе пайкой серебряным припоем. Пайка обеспечивает прочность крепления и уплотнение узла. Она также обеспечивает плоское и ровное контактное плечо для гайки, соединяющей трубу и корпус фитинга.

Паяные втулки O-Lok® производятся по строгим размерам. Жесткие допуски по размерам необходимы для предотвращения заедания гайки при зажатии и для обеспечения плоской и ровной уплотняющей поверхности, а также для достижения необходимого зазора для пайки серебряным припоем.

Соединение O-Lok® можно делать как на метрических, так и на дюймовых трубах – для этого надо просто выбрать подходящие втулки.

#### Редукционные паяные втулки O-Lok®

Паяные втулки O-Lok® производятся как нормальных, так и редукционных размеров. Редукционные втулки позволяют подсоединять крупные фитинги с торцевым уплотнителем к трубам малых типоразмеров.

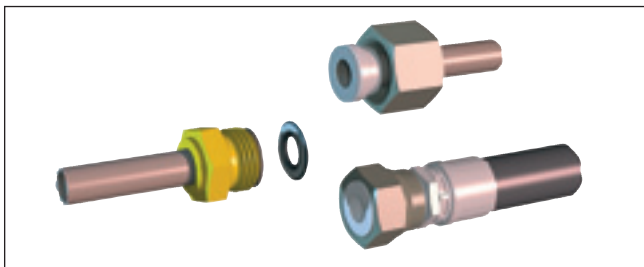
#### Как работают фитинги O-Lok®

В торце корпуса фитинга O-Lok® имеется твердотельный уплотнитель, который фиксируется в канавке, сделанной на станке с высокой точностью. При навинчивании гайки на корпус фитинга уплотнитель сжимается между корпусом и плоскостью фланца трубы или паяной втулкой и формирует прочное и надежное уплотнение.

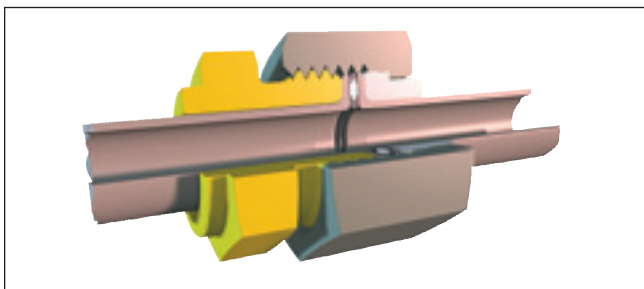
Когда две поверхности соприкасаются, дальнейшее завинчивание гайки приводит к резкому росту момента зажатия. Для завершения сборки на этом этапе требуется сильный поворот ключа до рекомендованного момента зажатия.

Резкое увеличение момента дает четкое ощущение при сборке и сводит к минимуму риск чрезмерного зажатия.

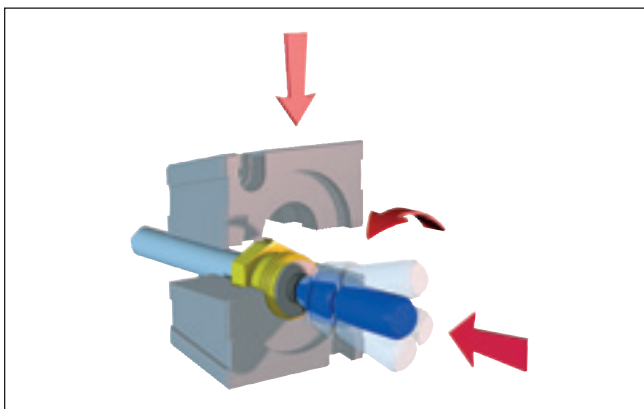
Поскольку уплотнительные поверхности плоские и стоят перпендикулярно к вектору силы зажатия, они практически не подвержены деформации во время сборки, что позволяет повторно использовать фитинги O-Lok® практически неограниченно. Уплотнитель необходимо проверять при каждой разборке и заменять при необходимости.



Система фитингов Flange-Seal



Соединение Dry Technology



Орбитальная развальцовка

## Система фитингов с фланцевым уплотнителем Flange Seal

Новая система Flange Seal Fitting от компании Parker обеспечивает эффективный, быстрый и экономичный метод соединения трубопроводов с шлангами в сборе или другими трубопроводами. Она устраняет необходимость использования паяных переходников ORFS с наружной резьбой и представляет собой современный метод обработки труб. Благодаря исключению пайки система предлагает несколько преимуществ – гибкость размеров и размещения изделий, гарантированный результат, меньшее количество этапов сборки, что позволяет снизить затраты.

Система Flange Seal является продолжением запатентованной и испытанной технологии Parflange®, при которой на конце трубы создается 90° фланец. Сконструированный по заказу эластомерный уплотнитель располагается между трубопроводом Flange Seal и сопряженным шлан-

гом/трубой. Уплотнитель имеет резиновые выступы по внешнему диаметру, благодаря чему он надежно крепится внутри гайки на конце трубы или шланга до сборки. При завинчивании гайки во время сборки уплотнитель сжимается между двумя поверхностями, обеспечивая герметичное соединение.

## Характеристики и преимущества системы Flange Seal

- Перекрывает потенциальный путь утечки и снижает затраты
- Снижает стоимость сборки
- Герметичное соединение, низкие издержки на сборку и исправление брака
- Обеспечивает надежное уплотнение
- Низкие затраты на подготовку трубы
- Гибкость, малый размер партии, низкие затраты на складирование
- Безопасность обработки
- Сниженная стоимость и сложность
- Улучшенное использование активов

## Характеристики и преимущества системы O-Lok®

- **Герметичность** – Фитинги системы O-Lok® обеспечивают герметичное соединение благодаря конструкции, предусматривающей эластомерный уплотнитель. Фитинги O-Lok® входят в семейство изделий 'Dry Technology' Отдела трубных фитингов компании Parker.
- **Номинальное давление** – с номинальным давлением до 630 бар фитинги O-Lok® соответствуют требованиям современных гидравлических систем высокого давления.
- **Работа в тяжелых условиях** – кроме стойкости к высокому давлению, фитинги O-Lok® были испытаны в самых тяжелых условиях на стойкость к воздействию ударов и вибрации, и завоевывают лидерство в строительной технике.
- **Trap Seal** – предотвращает выдавливание уплотнителя, снижая гарантийные издержки на замену в полевых условиях. Для удобства можно заменить на стандартные уплотнительные кольца.
- **Система Robust Adjustable Port Connections** – исключает потенциальную ошибочную сборку в результате чрезмерного захвата при ввинчивании тройников и колен в штуцеры. Снижает количество рекламаций в результате невидимых ошибок сборки.
- **Поверхность без хрома-6** – фитинги O-Lok® соответствуют требованиям Директивы Парламента Европы 2000/53/ЕС.
- **Стойкость к коррозии** – минимальная стойкость фитингов O-Lok® к появлению белой ржавчины достигает 120 часов, что превышает отраслевой стандарт.

## Как работают фитинги

---

- **Гибкость** – фитинги O-Lok® изготавливают из стали, нержавеющей стали и латуни (на заказ). Выбирая материал исполнения и заменяя стандартные уплотнительные кольца, Вы можете приспособить систему O-Lok® под экстремально высокие или низкие температуры и конкретные жидкости.
- **Шланговые или трубные соединения** – фитинги O-Lok® можно использовать и как трубные фитинги, и как высокоэффективные шланговые переходники.
- **Легкая подготовка труб** – патентованная система подготовки труб Parflange® загибает край трубы на 90 градусов, обеспечивая высококачественную уплотняющую поверхность для уплотнителя TRAP.
- **Легкая подготовка труб** – новая система Flange Seal позволяет избежать дорогостоящей пайки соединений “шланг-труба” и “труба-труба”.
- **Материалы труб** – фитинги O-Lok® можно использовать с большинством материалов труб – из твердой и мягкой стали, нержавеющей стали, меди или алюминия.
- **Совместимость с метрическими и дюймовыми трубами** – просто меняя втулки, вы можете использовать метрические или дюймовые трубы. Можно выполнять технические условия клиента, не меняя всей системы фитингов. Система O-Lok® – одна из немногих, которые позволяют это.
- **Ассортимент стандартных типоразмеров** – фитинги O-Lok® имеют размеры для труб от 6 мм/¼” до 50 мм/2”, и эквивалентных типоразмеров шлангов. Ни один производитель не предлагает такой широкий стандартный ассортимент.
- **Легкость сборки** – поскольку конструкция системы не требует деформации деталей или трубы при окончательной сборке, фитинги O-Lok® исключительно легко собирать; момент затяжки более низкий по сравнению с аналогичными фитингами такого же рабочего давления.
- **Стойкость к чрезмерному моменту** – трубные фитинги Parker O-Lok® выдерживают до двухкратного момента затяжки без повреждения или отказа.
- **Последовательность сборки** – на завершающем этапе металлические торцы соприкасаются непосредственно друг с другом, что дает сборщику четкий сигнал. После этого кратковременное усилие – это все что нужно для завершения сборки узла. Такой небольшой поворот ключа означает, что фитинги гораздо легче собирать в местах с затрудненным доступом или ограниченным пространством.
- **Визуальная проверка качества** – благодаря конструкции проверка качества перед окончательной сборкой проста и поэтому достоверна.
- **Стыковка** – как фитинги O-Lok®, так и соответствующий конец трубы имеют плоские торцы. Это означает, что трубопроводы легче устанавливать и они не “пружинят”, и что при обслуживании гидравлические компоненты легче разбирать без полной разборки магистралей.
- **Широкий выбор моделей** – стандартные фитинги O-Lok® более 40 базовых моделей корпуса, что обеспечивает гибкость системы.
- **Доступность по всему миру** – фитинги O-Lok® можно приобрести по всему миру в торговых сетях Parker и у сертифицированных дистрибьюторов, благодаря чему вы можете пользоваться поддержкой где бы она ни понадобилась.
- **Стандартизация** – фитинги Parker O-Lok® соответствуют применимым международным стандартам (SAE J1453 и ISO8434-3), что означает что спецификация системы фитингов легка, логична и недорога по сравнению с составлением внутренних стандартов.



## Орбитальная развальцовка Parflange® и система Flange Seal

### Технология Parflange®

По технологии Parflange® втулка крепится на трубу механически, при помощи холодной орбитальной развальцовки на станке Parflange®. При этом последовательно делается раструб, а затем и фланец трубы. Заключительная выдержка обеспечивает гладкую и ровную уплотнительную поверхность и исключает упругое пружинение материала. Фланец обеспечивает прочность крепления и уплотнительную поверхность (делает ненужной пайку и таким образом устраняет потенциальный путь утечки). Единственная точка уплотнения – плотный эластомерный уплотнитель между корпусом фитинга и торцом фланца трубы. Уплотнители Trap Seal входят в стандартную комплектацию фитингов Parker O-Lok®.

Загибание фланца происходит очень быстро и требует минимальной очистки до и после обработки. Поэтому технология улучшает интеграцию узла и снижает затраты.



Станок Parflange® 1025

В технологии Parflange® используется орбитальная холодная деформация, которая обеспечивает плоскую, ровную и жесткую 90° уплотняющую поверхность на конце трубы. При обработке последовательно делается раструб, а затем и фланец трубы.

Технология Parflange® соответствует стандарту SAE J1453 на механическую обработку труб, и была выбрана большинством крупных производителей передвижной техники.



Усовершенствованный станок Parflange® 1050 – простота и надежность

Развальцовка по технологии Parflange® исключает необходимость приваривания или пайки втулки на конец трубы.

### Станки новой серии 1050 Parflange®

Новое поколение 1050 завоевавших огромный успех станков Parflange® воплощает все пожелания и отзывы от профессиональных пользователей со всего мира. Эргономика, управление, электроника и обслуживание были усовершенствованы, но сердце технологии – орбитальная головка Parflange® осталась неизменной. Имеющуюся похожую оснастку можно использовать в новом станке, что делает переход с поколения 1040 на модельный ряд 1050 безболезненным. Более подробная информация приведена в главе Н.

### Преимущества Parflange® перед сваркой и пайкой

- **Гибкость** – быстрая смена инструмента и легкая установка позволяют снизить затраты на обработку и складирование малых партий.

## Как работают фитинги



Инструменты Parflange®

- **Скорость** – по сравнению с индукционной пайкой, скорость обработки выше в 9 – 12 раз.
- **Простота обработки труб** – технология Parflange® не требует какой-либо очистки трубы и втулки до или после обработки. Обработка проста, а для работы требуется несложное обучение.
- **Безопасность** – в отличие от пайки, технология Parflange® не требует использования флюса, припоя, очистителя или антикоррозийной присадки. Экологически чистая смазка на штифте – единственная добавка, используемая в технологии Parflange®.

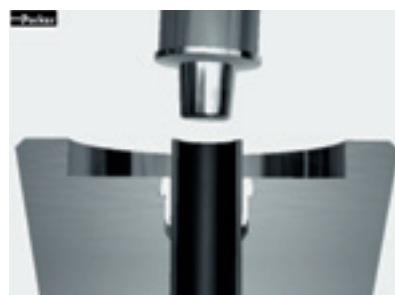
### Технология Parflange®



Для фитингов O-Lok®, сначала в зажим вставляется втулка



Труба вставляется в инструмент до упора



После запуска обработки тиски зажимают трубу, загибающий штифт начинает орбитальное и поступательное движение



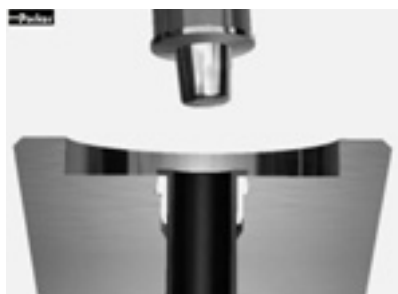
Во время движения передний штифт расширяет стенку трубы изнутри



Когда плоская рабочая поверхность штифта коснется конца трубы, начинается процесс развальцовки



Передняя поверхность непрерывно вращается и сжимается. Поверхность трубы слегка расширяется изнутри, чтобы вместить втулку



Когда сформируется нужный контур фланца, орбитальное перемещение прекращается и штифт отходит назад



Конец трубы освобождается и может быть вынут из станка



Соединение готово к сборке

- **Экологичность** – технология Parflange® экологически чиста и безопасна. Она не требует использования открытого пламени или какого бы то ни было нагревания. Кроме того, отсутствуют опасные выделения, характерные для сварки и пайки.
- **Энергосбережение** – технология Parflange® требует лишь часть энергии, необходимой для сварки или пайки.
- **Коррозионная стойкость** – технология Parflange® предусматривает использование компонентов с покрытием и без (напр., труб и втулок). Таким образом, использование предварительно гальванизированных труб исключает высокие затраты на гальванизацию узлов после сборки.
- **Превосходное качество поверхности** – технология Parflange® устраняет потенциальный путь утечки, присутствующий в паяных или сварных узлах. Технология Parflange® обеспечивает чистую уплотняющую поверхность, обычно гораздо более гладкую, чем чистота поверхности 3.1 мкм/125 микродюймов Ra по требованиям SAE J1453.

Пользователи фитингов Parflange® и Parker O-Lok® пользуются всеми преимуществами системы (герметичность, надежность, экономия времени и средств) без многочисленных недостатков, присущих сварке или пайке.

Поэтому компания Parker настоятельно рекомендует технологию Parflange® для сборки соединений Triple-Lok® и O-Lok®. Станки Parflange® имеют много разновидностей – от настольных 1025 для работы в мастерских до 1050 для экономичного промышленного производства.

## Характеристики и преимущества технологии Parflange® для соединений Triple-Lok®, O-Lok® и Flange Seal

- **Превосходная уплотняющая способность** – запатентованная технология Parflange® обеспечивает уплотняющую поверхность уникального качества и прочности.
- **Превосходная вибростойкость** – в отличие от обычной развальцовки, технология Parflange® обеспечивает жесткое соединение втулки O-Lok® с концом трубы. Соединения Parflange®/O-Lok® работают намного лучше в условиях изгиба с перегибом.
- **Легкость использования** – Нет необходимости в программировании или настройке. Высокое качество обработки стабильно без ручной регулировки.
- **Снижение затрат** – по сравнению со сваркой или пайкой, орбитальная развальцовка занимает намного меньше времени. Нет необходимости в специальной подготовке и отделке трубы. При обработке используется только часть энергии, необходимой для сварки или пайки. В конечном счете, технология Parflange® помогает более чем наполовину снизить затраты при крупномасштабном производстве.
- **Чистота** – технология Parflange® экологически чиста и безопасна. Поскольку не используются нагревание и химикаты, отсутствуют опасные выделения.
- **Оцинкованные трубы** – технология Parflange® позволяет использовать оцинкованные трубы. Можно снизить затраты на очистку, гальванизацию после обработки и покраску.
- **Концепция технологии/изделий** – станки Parflange® специально разработаны под стандарты Parker O-Lok® и Triple-Lok®. Станки, инструменты и изделия отрегулированы для надежной работы.
- **Испытанная технология** – на протяжении более чем 14 лет сотни станков Parflange® работают по всему миру в тяжелых условиях эксплуатации в мастерских.

### Знакомство с системой Triple-Lok®



Концепция развальцовки трубы для уплотнения и придания прочности соединению далеко не нова. Она возникла на заре автомобильной эры. Различные типы раструбных соединителей, включая 45° одиночные и с двойным конусом, обратные, 30°, и т.д. были разработаны для хладагентов, топлива, тормозных и смазочных систем первых автомобилей.

Впервые разработанный компанией Parker Hannifin, 37° фитинг Triple-Lok® явился вариантом этих соединителей для повышенного давления. Сначала он использовался в гидравлических системах сельскохозяйственной и землеройной техники, автомобильных трубопроводах и другом станочном оборудовании.

С ростом экспорта техники после Второй мировой войны фитинги Triple-Lok® Plus завоевали признание во всем мире. Сегодня это одни из самых популярных фитингов. Их неизменно одобряют различные национальные и

международные технические и аттестационные организации.

Привлекательность этих фитингов в их простоте, компактности, легкости сборки, надежности (одна точка уплотнения), доступности и аттестации. Они специально подобраны для труб с малой и средней толщиной стенок. Сегодня возможности фитингов Triple-Lok® варьируются от 500 бар для малых типоразмеров до 140 бар для самого крупного типоразмера 2". Сегодня они используются практически везде, где управление движением осуществляется при помощи жидкости.

### Прогресс системы Triple-Lok®

За последние 70 лет компания Parker поставила больше фитингов Triple-Lok® чем любой другой производитель. Инженеры Parker лидируют в области консультаций как для клиентов, так и для международных комитетов по стандартам по 37° раструбным фитингам. Этот опыт в сочетании с оптимизированными технологиями производства и материалами позволил достичь стабильного улучшения эксплуатационных характеристик, подтвержденного обширными лабораторными испытаниями. Простые испытания на прорыв (с 4-кратным запасом прочности) в сочетании с испытаниями на вибрацию и на удар показали, что фитинги Parker Triple-Lok® как меньших, так и больших размеров можно использовать под увеличенной нагрузкой. Кроме того, благодаря эффективному контролю уровень защиты от коррозии вырос на 100%.

### Triple-Lok®

Фитинги Triple-Lok® можно охарактеризовать словами "надежность работы".

- **Давление** – Повышение давления для следующих типоразмеров  
Типоразмер 4: 350 ISO 8434-2 (бар) 500 Triple-Lok® (бар)  
Типоразмер 5: 350 ISO 8434-2 (бар) 420 Triple-Lok® (бар)  
Типоразмер 6: 350 ISO 8434-2 (бар) 420 Triple-Lok® (бар)  
Типоразмер 8: 350 ISO 8434-2 (бар) 420 Triple-Lok® (бар)  
Типоразмер 20: 210 ISO 8434-2 (бар) 280 Triple-Lok® (бар)  
Типоразмер 24: 140 ISO 8434-2 (бар) 210 Triple-Lok® (бар)  
Типоразмер 32: 105 ISO 8434-2 (бар) 140 Triple-Lok® (бар)



До зажатия гайки



После зажатия гайки

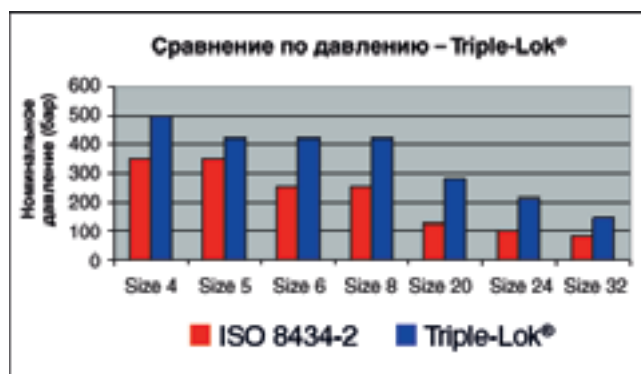




Рис. С1 – Собранный фитинг Triple-Lok® в разрезе и детали фитинга Triple-Lok® (корпус с уплотнительным кольцом, втулка и гайка).

- **Гальванизация** – 120-часовая стойкость к появлению белой ржавчины превышает требования международных стандартов.
- **Чистота** – Загрязнение – один из главных источников преждевременный выход из строя компонентов гидравлических систем. Фитинги Parker Triple-Lok® соответствуют всем требованиям – от завода-изготовителя до места их использования, плюс индивидуальная упаковка.
- **Ассортимент** – компания Parker предлагает самый широкий выбор стандартных материалов, сочетаний уплотнителей, моделей и размеров в отрасли.

Все это составляет непревзойденное сочетание высоких эксплуатационных характеристик и удобства.

## Представляем решения ACE

ACE (Advance Connector Enhancements – дополнительное усиление соединения) – это характеристики изделий, которые превышают стандартные ожидаемые эксплуатационные параметры. Основываясь на опыте наших клиентов и отзывах с мест, мы разрабатываем решения ACE – простые инженерные решения реальных проблем, знакомых всему миру.

### ● Фитинги Robust Adjustable Port (усиленный регулируемый порт)

Соединения Robust Adjustable Port (усиленный регулируемый порт) были разработаны и прошли испытания на отсутствие утечки вследствие неправильной сборки. Геометрия узла была переработана так, чтобы деформированная/поврежденная опорная шайба останавливалась при слишком сильном зажатии фитинга при закручивании на штуцер. Новая контргайка исключает возможность повреждения в результате слишком сильного зажатия. Поставляется для всех типов параллельной резьбы – UNF, метрической, BSPP. Благодаря простоте усовершенствования порядок действий при сборке остался неизменным. Заявка на патент подана.



### ● Покрытие поверхности без хрома-6

В соответствии с Директивой Парламента Европы 2000/53/EC, которая приобретает силу закона с 1 июля 2007 года, все изделия Triple-Lok® имеют защитное покрытие без хрома-6. Новое покрытие, которое вводится в процессе производства, дает минимум 120-часовую стойкость к белой ржавчине по результатам измерения в соответствии со стандартами испытаний ISO 9227 / ASTM B117 на 5% раствор NaCl.

### ● Поворотные соединения с комплексным углом

Еще одно нововведение компании Parker – все поворотные конусные соединения с внутренней резьбой будут заменены на соединения уникальной конструкции с комплексным углом. Это делает соединения еще более эффективными при увеличении надежности в условиях динамического давления; место соприкосновения конусов имеет повышенную стабильность. Система позволяет легко делать плотное соединение при поврежденном уплотнительном конусе. Более того, увеличено номинальное давление для некоторых соединителей, без необходимости использования более тяжелых или прочных материалов. Еще одно элегантное инженерное решение от Parker. Порядок сборки и нумерация деталей остались неизменными. Пользователю ничего не нужно делать для того, чтобы начать получать улучшенные изделия.

## Применение

Благодаря своей долгой истории и сильному влиянию американской промышленности во всем мире, фитинги Triple-Lok®, разработанные по оригинальному американскому стандарту SAE, можно встретить почти в каждой области гидравлики – от мусоровозов до судостроения. Они практически доминируют в тех областях мобильной гидравлики, где используются системы среднего давления. Фитинги системы Triple-Lok® особенно полезны там, где обрабатываются большие партии труб и может использоваться эффективное оборудование для развальцовки. Для ремонта в полевых условиях требуются только ручные инструменты.

### Как работают фитинги Triple-Lok®

Конструкция фитингов Triple-Lok® очень проста. В ней использована легко изготавливаемая развальцовка конца трубы, которая удерживает жидкость под высоким давлением. Фитинг состоит из трех частей: корпуса, втулки и гайки. Конец трубы развальцован под углом 37° и удерживается между фитингом (посадочное место) и втулкой (упор) при помощи гайки, как показано на рис. С1. Это обеспечивает высокоэффективную точку уплотнения между фитингом и раструбом.

Опорная втулка выполняет несколько важных функций:

- Обеспечивает поверхность прижима к задней части раструба и плечо подшипника для гайки. Это сводит к минимуму скручивание трубы при сборке.
- Обеспечивает опору для раструба трубы. При сборке конусный торец фитинга стремится расширить раструб. Втулка помогает противостоять этому расширению, позволяя правильно затянуть фитинг.
- Позволяет использовать фитинги как с метрическими, так и дюймовыми трубами, просто заменяя втулку. Эта особенность снискала фитингам Triple-Lok® всемирное признание.

Кроме того, конструкция Triple-Lok® очень эффективна. Она обеспечивает наименьшую область уплотнения из всех существующих конструкций. Область уплотнения лишь незначительно больше площади сечения потока жидкости. Малая область уплотнения обеспечивает компактность и низкий момент зажатия по сравнению с силой захвата узла.

Первоначально конструкция была стандартизирована по J.I.C., а позже и по S.A.E. и I.S.O. для обеспечения взаимозаменяемости по размерам между изделиями различных производителей.

Несмотря на то, что многие производители соответствуют одному и тому же стандарту по размерам, действительные эксплуатационные характеристики их фитингов значительно различаются в силу разнообразия технологий производства и задействованных стандартов качества.

Компоненты фитингов Triple-Lok® изготавливаются по наилучшим технологиям и на самом современном оборудовании, и обеспечивают целостность конструкции, высокую прочность, долгий срок службы и высокое качество.

Корпус Triple-Lok® – прямые корпуса сделаны из холодно-тянутого прутка или заготовки холодного формования. Все внешние стороны обработаны ковкой, что исключает потенциальные пути утечки многочисленных компонентов конструкции (напр., паяных деталей).

**Стальные кованые фитинги Triple-Lok®** – также обладают высокой прочностью при высоком предельном давлении и сводят к минимуму поломки передней части (типичные для типоразмеров – 10 и ниже) при повторной сборке. Это очень выгодно отличает их от паяной конструкции, которая обычно имеет меньшую прочность и обуславливает большую деформацию передней части.

**Втулка Triple-Lok®** – опорные втулки фитингов Triple-Lok® сделаны методом холодной деформации и термической обработки, что позволяет достичь оптимального сочетания прочности и эластичности. Холодная деформация также исключает все проблемы (закусывание, подворот, заклинивание), связанные с втулками, сделанными из прутка.

**Гайка Triple-Lok®** – гайки всех типоразмеров (кроме трех самых крупных –20, –24 и –32) сделаны методом холодной деформации. Холодное формование повышает прочность и стойкость изделий к усталости, обеспечивая высокую прочность и долгий срок службы гаек.

Гайки крупных типоразмеров подвергаются меньшим нагрузкам и делаются методом горячейковки.

### Уплотняющая функция фитингов Triple-Lok®

Как показано на рис. С2, при зажатии гайки раструб трубы прижимается к передней части фитинга, и образуется герметичное соединение. Это зажатие 37° конуса обеспечивает определенную эластичность, и повышает сопротивляемость ослаблению в результате вибрации. Прижимное усилие приводит к радиальной нагрузке ( $F_R$ ), которая стремится деформировать переднюю часть фитинга по направлению внутрь. Сопротивление передней части к эластической деформации обеспечивает постоянную предварительную нагрузку, схожую с действием гровера.

Прижимное усилие, которое обеспечивает гайка, дает сопротивление противодействующей силе жидкости под давлением. Соединение остается герметичным, пока прижимное усилие превышает нагрузку от давления. Правильно собранные фитинги Triple-Lok® с правильно подобранными трубами стабильно работают под давлением, вплоть до прорыва трубы.

Уплотнение в фитингах Triple-Lok® происходит между двумя гладкими металлическими поверхностями – передней частью фитинга и внутренним конусом раструба трубы. Поэтому уплотняющая поверхность должна быть круглой и гладкой, и не иметь каких бы то ни было царапин, вмятин, спиральных следов работы инструментом, сколов или следов сварки в месте уплотнения.

Для фитингов Triple-Lok® рекомендуется брать безшовные или сварные и полностью отпущенные трубы – это облегчит развальцовку и изгибание трубы.

## Характеристики и преимущества

- **Давление** – фитинги Triple-Lok® рассчитаны на номинальное давление до 500 бар с 4-кратным запасом прочности. Фитинги Triple-Lok® можно использовать в большем количестве областей применения.
- **Система Robust Adjustable Port (усиленный регулируемый порт)** – исключает потенциальные ошибки при сборке, связанные со слишком сильным завинчиванием колена или тройника в штуцер. Снижает количество рекламаций в результате невидимых дефектов сборки.
- **Поверхность без хрома-6** – фитинги Triple-Lok® соответствуют требованиям директивы Парламента Европы 2999/53/ЕС.
- **Коррозионная стойкость** – фитинги Triple-Lok® имеют минимальную стойкость к появлению белой ржавчины 120 часов, что превышает отраслевые стандарты.
- **Система Dual Angle Swivel** – повышенная надежность под динамическим давлением и повышенное номинальное давление поворотных соединений.
- **Безопасность** – развальцованная труба обеспечивает жесткую и четкую остановку гайки. Раструб означает, что отсутствует риск отрыва фрагмента трубы, что обеспечивает фитингам Triple-Lok® высокую репутацию по безопасности.
- **Одна точка уплотнения** – фитинги Triple-Lok® имеют одну точку уплотнения (между передней частью фитинга и внутренним конусом раструба). Это обеспечивает высокую надежность соединения и позволяет легко ее поддерживать.
- **Легкость сборки** – малая область уплотнения под давлением обеспечивает стойкость высокому давлению при малом моменте зажатия. Это позволяет использовать ключи небольших размеров для легкой установки и обслуживания.
- **Широкий диапазон температур и веществ** – уплотнение между металлическими компонентами позволяет широко использовать соединения в самых различных областях.
- **Материалы трубы** – фитинги Triple-Lok® можно использовать с большинством материалов труб – жесткая и мягкая сталь, нержавеющая сталь, медь или алюминий.
- **Нет ограничения на минимальную толщину стенки трубы** – фитинги Triple-Lok® подходят для труб с очень тонкими и средними стенками. Можно использовать трубы с оптимальной толщиной стенки, снижая общую стоимость системы.
- **Легкость установки и обслуживания** – короткий конец трубы означает упрощенную установку и минимальное смещение труб (рычагом) при необходимости обслуживания системы. Быстрое и легкое обслуживание.
- **Адаптируемость к метрическим и дюймовым трубам** – втулки фитингов Triple-Lok® позволяют использовать систему с метрическими и дюймовыми трубами – вам всего лишь нужно заменить втулку.
- **Адаптируемость к шлангам в сборе** – фитинги Triple-Lok® позволяют напрямую подключать шланги в сборе с раструбом 37° – самые распространенные в мире шланги.
- **Кованые внешние стороны** – фитинги Triple-Lok® не имеют паяных соединений, которые могут протекать. Кованые детали обеспечивают высокую надежность и увеличенный срок службы по сравнению с конструкциями из многочисленных паяных элементов.
- **Жесткость кованых деталей** – высокая жесткость фитингов Triple-Lok® сводит к минимуму деформацию фасонной части при сборке, поддерживает полную площадь сечения потока и возможность многократного применения.
- **Втулки и гайки холодной деформации** – втулки и гайки популярных типоразмеров сделаны методом холодной деформации для достижения высокой прочности и жесткости при оптимальной структуре материала. Это обеспечивает высокую надежность и долгий срок службы.
- **Конструкция по международным стандартам** – фитинги Triple-Lok® доступны по всему миру и обладают свободной взаимозаменяемостью, а также соответствуют стандартам SAE и ISO. Фитинги 37° являются самым распространенным типом фитингов во всем мире.
- **Доступность** – серия Triple-Lok® предлагает широчайший ассортимент типоразмеров и конфигураций любых фитингов. Это дает пользователям оптимальный выбор разновидностей трубных фитингов. Стандартные материалы – сталь, нержавеющая сталь и латунь.

### Переходники – введение

Кроме описанных выше фитингов, для создания гидравлических систем различного назначения требуются и другие переходники.

- **Переходники по размеру резьбы** – для перехода на резьбу меньшего или большего размера
- **Переходники по типу резьбы** – для перехода с одного типа резьбы на другой
- **Шланговые переходники** – “шланг-штуцер”, “шланг-шланг” и др.
- Заглушки.

Трубные фитинги могут использоваться как переходники вместе с трубной гайкой и кольцом/штулкой, для подключения соответствующих шлангов к штуцерам.

Переходники часто используют при обслуживании, когда оборудование эксплуатируется далеко от места, где оно было произведено. Например, для перехода с резьбы BSP европейского производителя к резьбе американского стандарта UNF или NPT. Поэтому переходники зачастую представляют собой самый экономичный способ решения краткосрочных проблем.

В гидравлических системах по всему миру используется множество типов резьбы. В настоящем разделе описаны переходники широкого ряда типов резьбы, включая: NPT, NPTF, NPSM, BSPT, BSPP, SAE, UN/UNF, и метрическую резьбу. Вся резьба, описанная в настоящем разделе, произведена по отраслевым спецификациям (см. Таблицу F1).

Резьба	Стандарт
NPT	ANSI B1.21.1, FED-STD-H28/7
NPTF	SAE J476, ANSI B1.20.3, FED-STD-H28/8
NPSM	ANSI B1.20.1, FED-STD-28/7
BSPT	BS 21, ISO 7/1
BSPP	BS 2779, ISO 228/1
Метрическая	ISO 261, ANSI B1.13M, FED-STD-H28/21
UN/UNF*	ANSI B1.1, FED-STD-H28/2

Таблица F1 – Стандарты резьбы

Переходники от компании Parker Hannifin изготовлены из тянутого прутка (для прямых конструкций), или методомковки (для колен, тройников и четверников) для достижения высокой прочности и долгого срока службы. Значения номинального давления основаны на тех же требованиях, что предъявляются и к трубным фитингам. Детали имеют защиту от коррозии того же высокого стандарта, что и другие изделия Отдела трубных фитингов.

### Переходники – функция

#### Переходники NPT/NPTF

Широко известные в США как переходники трубной резьбы, переходники NPT и NPTF (Dryseal) имеют коническую резьбу. У этих переходников угол профиля резьбы равен  $60^\circ$ , а конус  $1^\circ 47''$ , как видно на рис. F1. Благодаря конусу они широко используются в США как регулируемые фитинги для коленчатых и тройниковых соединений. Было обнаружено, что, несмотря на высокое предельное статическое давление, NPT/NPTF ненадежны при динамическом давлении, особенно крупные типоразмеры  $1''$  и выше. Поэтому Parker рекомендует в новых областях применения и конструкциях использовать альтернативные формы резьбы и уплотнения на основе эластомерных уплотнителей.

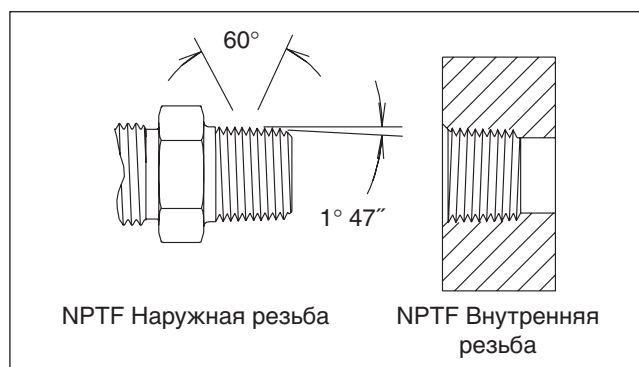


Рис. 1 – Резьба NPTF

При сборке без уплотнителя резьба NPT оставляет спиральный путь утечки, как показано на рис. F2. Для герметизации жидкости под давлением в деталях с резьбой NPT требуется соответствующий уплотнитель.

С другой стороны, резьба NPTF (Dryseal) при сборке не оставляет спирального пути утечки. Это объясняется контролируемым срезанием вершины и впадины профиля резьбы, что обеспечивает контакт металлических вершин и впадин резьбы, как показано на рис. F3. При зажатии от руки вершины резьбы сплющиваются до тех пор, пока боковые части не входят в контакт (“металл-металл”), как видно на рис. F4. Теоретически устраняется путь утечки жидкости, если все поверхности безупречны и точно соответствуют по размерам. В реальности так не бывает и для герметичности соединения требуется уплотнитель/смазка даже при использовании резьбы NPTF. Так как в резьбе NPTF повышено давление контакта поверхностей, компания Parker оснащает все переходники из нержавеющей стали резьбой NPT для того чтобы снизить риск заедания резьбы (эффект холодной сварки).



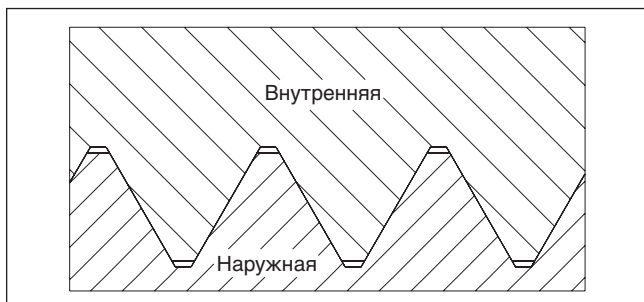


Рис. 2 – NPT – Зажато ключом – нет контакта вершин и впадин, только контакт боковых поверхностей

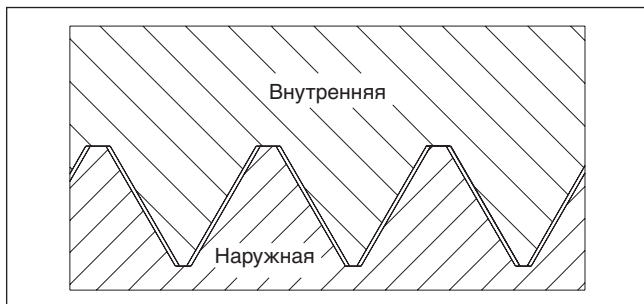


Рис. 3 – NPTF – Зажато от руки, контакт вершин и впадин

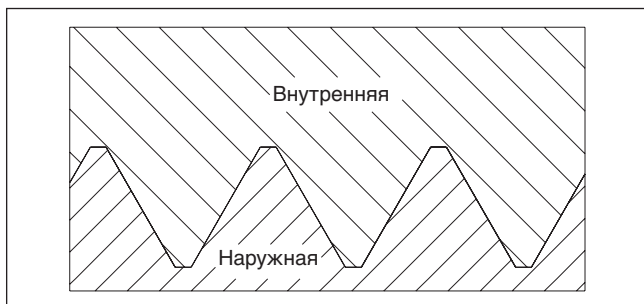


Рис. 4 – NPTF – Зажато ключом, контакт вершин и впадин, а также боковых поверхностей

### Тип герметика/смазки

Герметик/смазка обеспечивает уплотнение и смазку при сборке, снижая риск заедания. Герметики для трубной резьбы имеют различное исполнение – сухие, ленточные, в виде пасты и анаэробных жидкостей. Лента PTFE при неправильном применении может способствовать засорению системы при сборке и разборке. Пасты-герметики также могут засорить систему при неправильном применении. Кроме того, с ними трудно работать, а некоторые требуют выдержки после установки детали перед запуском системы.

### Переходники BSPT

Резьба BSPT появилась в британской газовой промышленности – для соединения по наружному диаметру газовой трубы делалась резьба. Резьба имеет угол профиля 55 градусов, а шаг резьбы сильно отличается от резьбы NPTF. Поэтому эти два типа резьбы не совместимы.

Сегодня резьба BSPT используется в пневматике, однако ее использование в гидравлике ограничено. В большинстве случаев винт BSPT заворачивается в штуцер BSPT. В этой ситуации зацепление резьбы ограничено, что дает более низкую силу захвата по сравнению с эквивалентами NPT.

Для уплотнения резьбы BSPT всегда требуется герметик, поскольку уплотняющую функцию выполняет резьба. Фитинги BSPT имеют ограниченную регулируемость при использовании колен или тройников, и их легко перезажать и повредить резьбу штуцера, втулки или и то и другое. Возможность повторного применения также очень ограничена. По этим причинам резьба BSPT должна использоваться только для низкого давления с ограниченным динамическим изменением давления. Поэтому компания Parker Hannifin не использует резьбу BSPT в изделиях семейства Dry Technology.

### Переходники UNF

Как работают переходники UNF

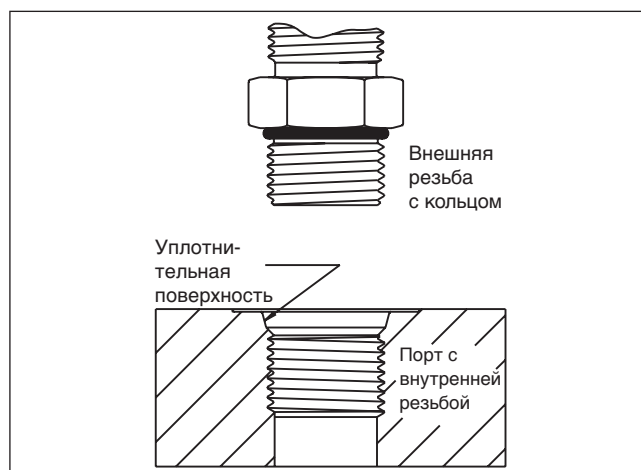


Рис. 5 – штуцер UNF

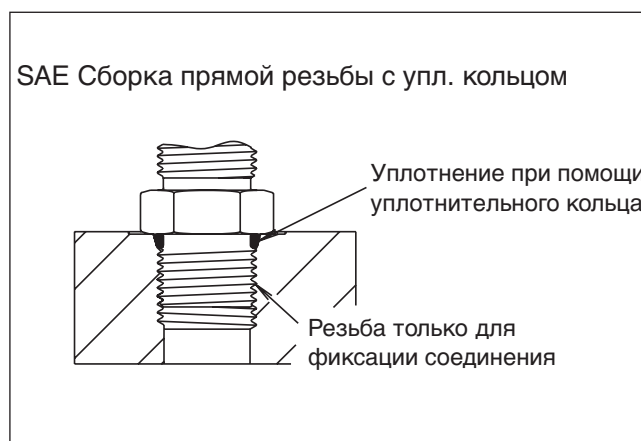


Рис. 6 – штуцер UNF в сборе

## Как работают фитинги

Описанные в настоящем разделе штуцеры предназначены для отверстий с резьбой UN/UNF. Они также известны как соединители O-Ring Boss (O.R.B.). При правильной сборке они позволяют достичь эксплуатационных характеристик, аналогичных лучшим из существующих герметичных соединителей.

В соединениях этого типа функции уплотнения и крепления разделены. Резьба выполняет только функцию крепления. Допуски по размерам резьбы более свободны между штуцером с наружной резьбой и отверстием с внутренней резьбой, поэтому чувствительность к повреждению резьбы гораздо ниже чем, например, у соединений NPT. Функцию уплотнения выполняет жесткое кольцо, установленное в специальной канавке в верхней части резьбы отверстия. При появлении давления уплотнительное кольцо закрывает единственный путь утечки. Хорошее первоначальное сжатие уплотнителя означает, что соединение будет герметичным при низком и высоком давлении.

### Характеристики и преимущества

#### Цилиндрическая резьба SAE

- **Эластомерный уплотнитель** – соединения с цилиндрической резьбой SAE и уплотнительным кольцом обеспечивают высокую надежность уплотнения, особенно при динамической и ударной нагрузке. Уплотнительное кольцо обеспечивает большой допуск на незначительные дефекты поверхности и повреждения.
- **Легкость сборки** – эту конструкцию чрезвычайно легко собирать, даже менее опытным рабочим.
- **Свободное расположение фигурных фитингов** – конструкция фигурных фитингов с регулируемыми соединениями с прямой резьбой SAE позволяет выставлять отверстия фитингов в любом положении. Выравнивание труб и шланговых соединений стало намного легче по сравнению с фитингами с конусной резьбой.
- **Повторное использование** – Поскольку функции уплотнения и крепления разделены, шпильки с наружной резьбой SAE можно использовать повторно много раз, для этого потребуется всего лишь заменить уплотнительное кольцо.

#### Переходники ISO 6149

Конструкция соединения ISO 6149 похожа на UN/UNF, но имеет метрическую резьбу. Поэтому рабочие характеристики этих переходников по давлению похожи, как и удобные для пользователя характеристики сборки. Эта конструкция рекомендована комитетом по стандартизации ISO для всех новых областей применения и конструкций. Новая резьба ISO 6149 получила широкое распространение среди производителей сельскохозяйственной и строительной техники. Компания Parker Hannifin предлагает один из самых широких ассортиментов трубных фитингов и переходников стандарта ISO6149.

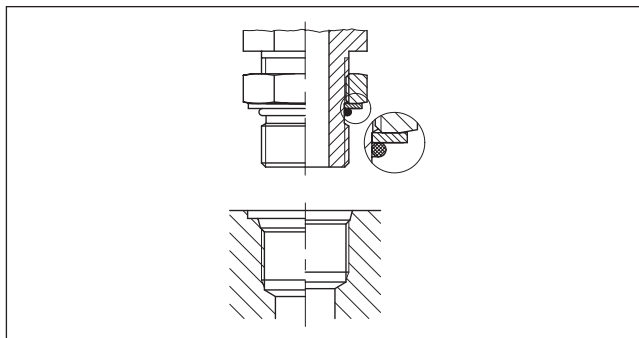


Рис. 7 – Регулируемое соединение UNF

### Переходники Japanese Industrial Standard (JIS) – Японский промышленный стандарт

Переходники JIS обычно используются в качестве шланговых переходников на оборудовании, произведенном или сконструированном в Японии или Корее. Уплотнение осуществляется линейным контактом поверхностей сопрягающихся конусов 60 градусов фитинга и шланга. Эти переходники сделаны по стандарту JIS B8363. Несмотря на то, что они имеют ту же конусность и резьбу, что и описанные далее конусные переходники BSPP на 60 градусов, они не взаимозаменяемы. (Более длинная внутренняя резьба фитингов JIS не позволяет завинчивать их в соответствующие фитинги BSPP с уплотнением).

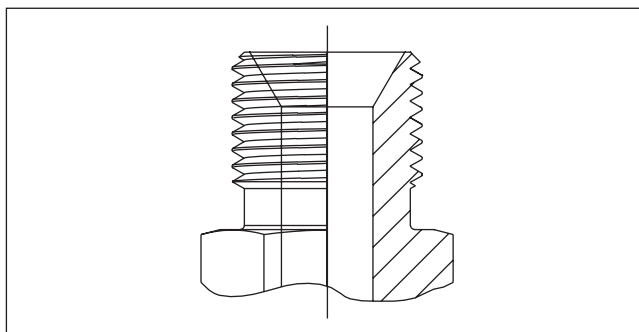


Рис. 8 – Переходник JIS

### Переходники на резьбу BSPP

Британская стандартная трубная резьба до сих пор является самой распространенной резьбой в гидравлических системах в Европе. Настоящий раздел разбит на две части – одна описывает резьбовые переходники, а вторая – шланговые переходники BSP.

#### Функция конуса 60 градусов

Эта форма переходников BSPP, модифицированная для работы в качестве шлангового переходника, популярна в Великобритании, скандинавских странах и других странах Европы. Стандарт соединений – BS5200. Внутреннее отверстие переходников BSPP имеет конус с углом 60 градусов, который сопрягается с конусом того же угла поворотного шлангового фитинга (см. рис. 9). При завинчивании гайки два конуса прижимаются друг к другу и образуют металлическое уплотнение. Этот тип соединений

облагодает гибкостью применения, поскольку их можно завинчивать в резьбовые отверстия BSPP. В этом случае необходимо использовать двухслойный уплотнитель – обычно шайбу, состоящую из металлического внешнего кольца и внутреннего эластомерного уплотнителя. Несмотря на эту гибкость, данные переходники нельзя использовать в качестве трубных фитингов так же, как фитинги Triple-Lok®, O-Lok® или EO, и поэтому их нельзя назвать универсальными.

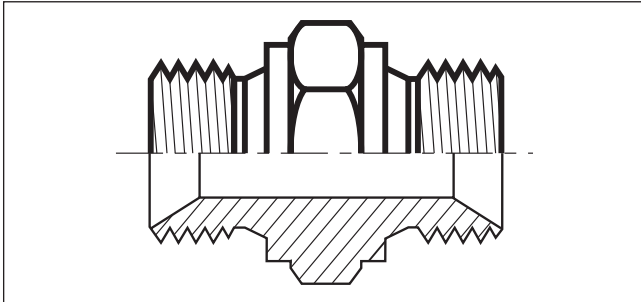


Рис. 9 – Конусный переходник BSPP 60°

Многие производители делают коленчатые или тройниковые переходники путем пайки прямых деталей. Это может привести к сильному прокаливанию фитинга в процессе пайки, в результате материал становится мягким. Тройники и коленчатые переходники Parker производятся из высококачественной поковки и имеют превосходно долгий срок службы.

### Функция резьбовых переходников BSPP

Резьбовые переходники BSPP предназначены для отверстий с фрезерованной плоской опорной поверхностью вокруг резьбы. Опорная поверхность обеспечивает ровную область уплотнения где бы ни использовалось такое отверстие – будь то фрезерованный блок клапанов или литой корпус насоса. Первоначально уплотнитель был сделан в виде медной шайбы (или из другого пластичного металла), но сегодня в большинстве переходников используются эластомерные уплотнители. Высочайшие рабочие характеристики достигаются благодаря уплотнителю ED, после которого стоят уплотнительное и стопорное кольцо, двухслойный уплотнитель и, наконец, металлический уплотнитель немецкой конструкции “Form-B”. В качестве регулируемых фитингов они поставляются только в разновидностях с уплотни-

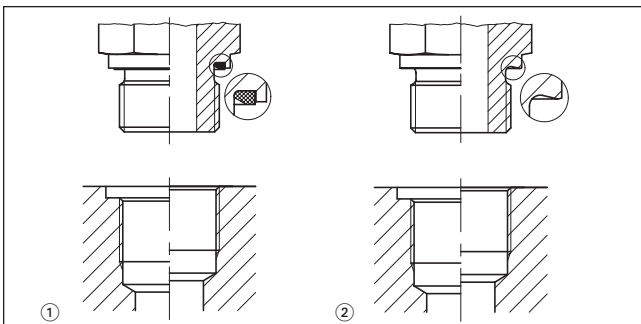


Рис. 10 – ① уплотнительное кольцо со стопором; ② Форма А

тельным кольцом и стопором. Конструкция уплотнителя ED не позволяет регулировать фитинги.

### Переходники на метрическую резьбу

переходники для метрической резьбы развивались одновременно с переходниками на резьбу BSPP похожей конструкции, предназначенных для метрической резьбы.

### Трубные (NPSM) поворотные переходники

#### Функция переходников NPSM

Поворотные переходники NPSM предназначены для шланговых фитингов с наружной резьбой NPT/NPTF с фрезерованным посадочным местом 30°. Переходники NPSM не имеют уплотнения по резьбе как большинство переходников с резьбой NPT, уплотнение происходит только на конце переходника NPSM и на посадочном месте штуцера с наружной резьбой NPT/NPTF. Это создает уплотнение “металл-металл”, как показано на рис. 11. Перед сборкой важнее всего убедиться, что сопрягающаяся наружная резьба NPT/NPTF имеет посадочное место 30°, как видно на рис. 12.

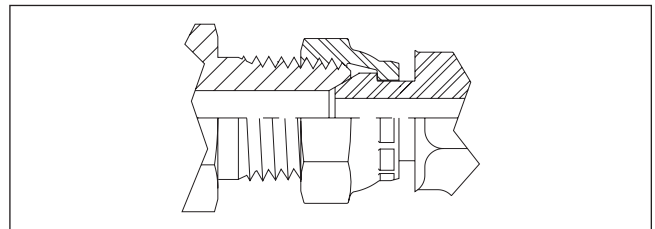


Рис. 11 – Уплотнение поворотного переходника NPSM на сопрягающейся кромке наружной резьбы NPT

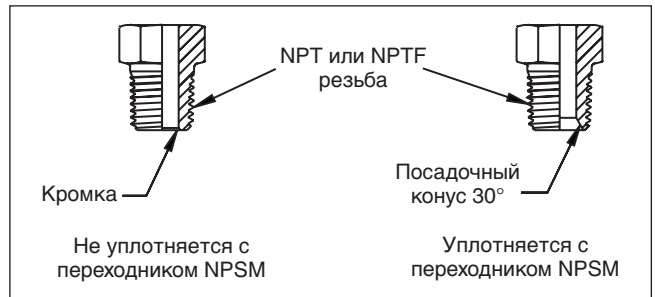


Рис. 12 – Посадочное место 30° на резьбе NPT/NPTF для переходников NPSM

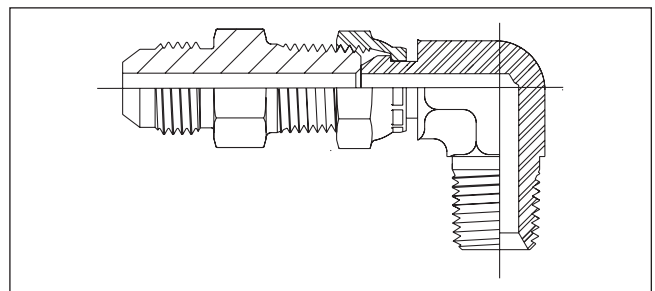


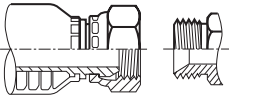
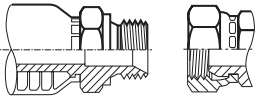
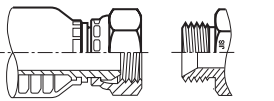
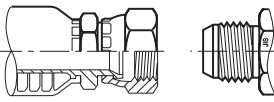
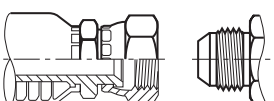
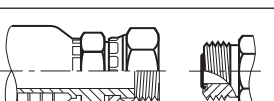

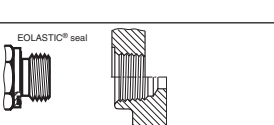
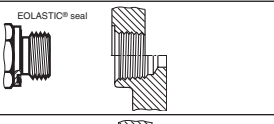
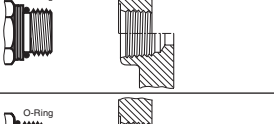
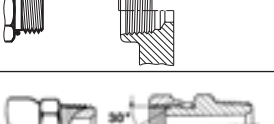



Рис. 13 – Кромка наружной резьбы NPT/NPTF не обеспечивает необходимый контакт с надежным уплотнением на конусе переходника NPSM

## Конфигурация резьбы

Переходники с конической резьбой NPTF и		Резьба NPTF SAE J476-B2
BSPT		Коническая резьба BSPT ISO 7
Конические переходники BSPP 60°		Наружная параллельная резьба BSPP Внутренний конус 60° BS5200
		Внутренняя параллельная резьба BSPP Наружный конус 60° BS5200
Переходники JIS		Наружная параллельная резьба BSPP JIS B8363 Внутренний конус 60°
		Внутренняя параллельная резьба BSPP JIS B8363 Наружный конус 60°
С раструбом (Triple-Lok®) и		SAE 37° раструб Резьба UNF SAE J5143 ISO 8434-3
		ORFS (O-ring Face Seal) Резьба UNF SAE J514 ISO 8434-2
Штуцеры и отверстия с внутренней резьбой		Параллельная резьба BSPP Уплотнительное и стопорное кольцо по стандарту ISO 1179
		Параллельная резьба BSPP с уплотнителем ED по стандарту ISO 1179-2
		Метрическая параллельная резьба с уплотнителем ED по стандарту ISO 9974-2
		Метрическая прямая резьба ISO 6149-2+3
		Резьба UN/UNF Резьба SAE J475 ISO 11926-2/-3
Поворотные переходники NPSM с внутр. резьбой		Шланговые переходники с прямой резьбой NPS для конусного соединения 30°/наружная резьба NPTF. SAE J516