

Поршневые уплотнения

■ Рекомендации по проектированию изделий

Фаски ввода

Поршневые уплотнения изготавливаются с посадкой с натягом. Для облегчения монтажа и для избежания повреждения, фаски ввода должны быть с округленными кромками у входа в цилиндр (см. Рис. 1). Если это невозможно по конструктивным причинам, следует применять оправки.

Минимальный размер фаски ввода зависит от размера профиля уплотнения, который можно проверить в приведенных ниже таблицах.

Дополнительно рекомендуется чтобы увеличение размера диаметра ΔD было больше, чем произведение 0.015 на диаметр отверстия.

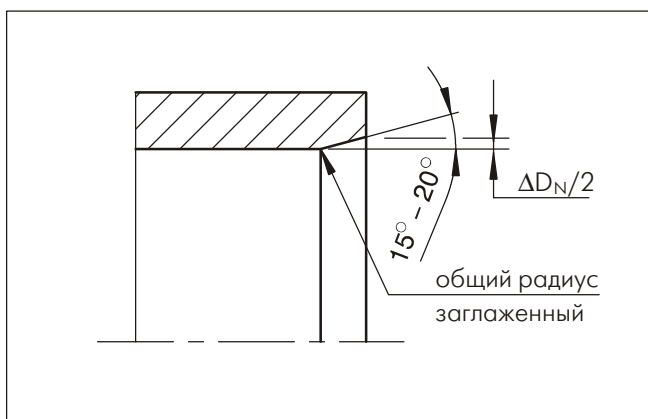


Рисунок 1 Фаски ввода

Таблица II Уплотнения с эластомерными активирующими элементами

| Увеличение диаметра фаски ввода ΔD_N мин. | Ширина канавки L1* |
|---|--------------------|
| 1.1 | 2.2 |
| 1.4 | 3.2 |
| 1.9 | 4.2 |
| 2.7 | 6.3 |
| 3.5 | 8.1 |
| 4.0 | 9.5 |
| 5.5 | 13.8 |

* Размер канавки можно найти в таблице "Монтажные размеры" для Туркон® Глайд Ринг® Т, Туркон® АQ-Сийл® 5, Туркон® Степсийл® К, Зуркон® Уинсийл и Туркон® АQ-Сийл®

Таблица III Компакт Сийл и Варисийл®

| Увеличение диаметра фаски ввода ΔD_N мин. | Ширина канавки Компакт Сийл* | Серия Туркон® Варисийл® М2 |
|---|------------------------------|----------------------------|
| 1.1 | 3.5 | |
| 1.1 | 4.0 | |
| 1.4 | 5.0 | |
| 2.2 | 7.5 | PVA0 |
| 2.7 | 10.0 | PVA1, PVA2 |
| 3.5 | 12.5 | |
| 4.0 | 15.0 | PVA3 |
| 5.5 | 20.0 | |
| 6.5 | | PVA4 |
| 9.5 | | PVA5 |

* Глубину канавки можно определить по формуле $(D - D1)/2$. Значения размеров D и D1 можно взять из таблиц "Монтажные размеры" в разделе Компакт Сийл DAS и DBM

Таблица IV Дубль Делта®

| Увеличение диаметра фаски ввода* ΔD_N мин. | Поперечное сечение О-кольца** d_2 | |
|--|-------------------------------------|------|
| 1.1 | 1.78 | - |
| 1.4 | 2.40 | 2.62 |
| 1.9 | 3.00 | 3.53 |
| 2.7 | 5.33 | 5.70 |
| 3.5 | 7.00 | 8.40 |

* Не менее чем 1.5% от рабочего диаметра (диаметра цилиндра/штока)

** Поперечное сечение d_2 О-кольца можно найти в таблице "Монтажные размеры" в разделе Дубль Делта®

Поршневые уплотнения

Шероховатость поверхности DIN EN ISO 4287

Функциональная надежность и долговечность работы уплотнений во многом зависит от качества и обработки уплотняемой поверхности.

Не допускаются забоины, царапины, поры, концентрические или спиральные следы от обрабатывающего инструмента. Следует подходить осторожнее и требовательнее к обработке рабочей сопрягаемой поверхности, чем к обработке уплотняемых неподвижных поверхностей.

Характеристики, которые чаще используют, чтобы описать качественность обработки поверхности R_a , R_z и R_{max} описаны в DIN EN ISO 4287. Несмотря на все это, эти характеристики сами по себе недостаточны, для оценки качества уплотнения. Кроме того, следует соблюдать, чтобы профиль шероховатости сопрягаемой поверхности материала R_{mr} соответствовал DIN EN ISO 4287. Важность качества поверхностей показана на рис. 2. Рисунок доказывает, что показатели R_a и R_z сами по себе не дают достаточного представления о профиле шероховатости по отношению качества уплотнения, так как они оказываются недостаточными для оценки пригодности. Сопрягаемая поверхность материала R_{mr} особенно важна при оценке поверхностей, так как этот параметр определяется специфичным профилем шероховатости. Это качество, с другой стороны, зависит от применяемой машинной обработки.

Компания Busak+Shamban рекомендует соблюдать следующие обработки поверхностей:

Таблица V Шероховатость поверхности

| Шероховатость поверхности μm | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------|
| Параметр | Уплотняемая поверхность | | Поверхность канавки |
| | Материалы Туркон® | Полиуретановые и резиновые | |
| R_{max} | 0.63 - 2.50 | 1.00 - 4.00 | < 16.0 |
| R_z DIN | 0.40 - 1.60 | 0.63 - 2.50 | < 10.0 |
| R_a | 0.05 - 0.20 | 0.10 - 0.40 | < 1.6 |

Контактная поверхность материала R_{mr} должна быть приблизительно от 50 до 70%, определенная при поперечной глубине $s = 0.25 \times R_z$, относительно референтной линии C_{ref} . 5%.



| Профиль поверхности | R_a | R_z | R_{mr} |
|--|-------|-------|----------|
| Форма замкнутого профиля  | 0.1 | 1.0 | 70% |
| Форма открытого профиля  | 0.2 | 1.0 | 15% |

Рисунок 2 Профили поверхностей

Рисунок 2 показывает два профиля, каждый из них имеет почти одинаковые показатели R_z во время теста. Разница становится очевидной, лишь когда сравниваются профили шероховатости контактных поверхностей материалов по показателю R_{mr} . Профили также показывают, что верхний, с профилем шероховатости $R_{mr} = 70\%$, имеет лучшее соотношение уплотняющих/уплотняемых контактных поверхностей.

■ Монтаж поршневых уплотнений

Общие указания для монтажа

Перед установкой уплотнений выполните следующее:

- Убедитесь, что у цилиндра есть фаска ввода - если она отсутствует, примените монтажную втулку
- Очистите заусенцы, округлите острые кромки, резьбовую часть необходимо закрыть
- Тщательно очистите все металлические детали, удалите заусенцы, стружку, грязь или другие посторонние частицы, оставшиеся от предыдущей обработки
- Сборка происходит легче, если уплотнения смазать консистентной смазкой или маслом. Следует обратить внимание на совместимость уплотнений и используемые смазки. Рекомендуется использовать смазки без абразивных частиц (например молибденовый дисульфид или цинковый сульфид)
- При установке уплотнений не используйте острых инструментов

Установка в открытую канавку

Установка в открытую канавку не вызывает сложностей. Порядок установки соответствует конфигурации уплотнений. При установке нельзя допускать перекручивание элементов уплотнений. При окончательной сборке (монтаже поршня в цилиндр) уплотнения следует откалибровать. Это может быть выполнено с помощью самого цилиндра, при условии наличия на нем фаски достаточной длины. Если это невозможно, то необходимо использовать калибрующую втулку.

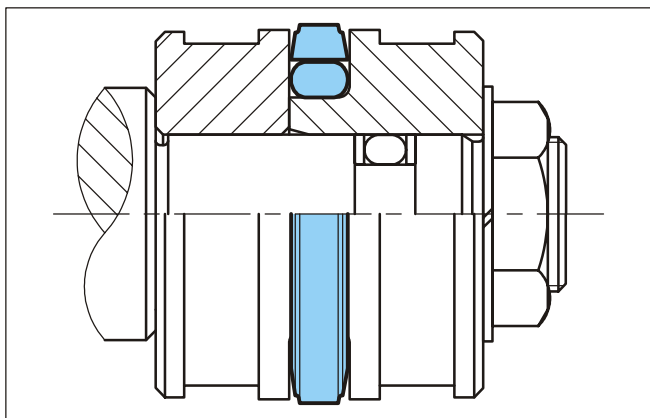


Рисунок 3 Установка в открытую канавку

Установка в закрытую канавку

- Без специальных приспособлений

При соблюдении всех инструкций в разделе "Общие инструкции для монтажа" гарантируется бесперебойная установка уплотнений Компакт Сийл и Уинсийл в открытую канавку.

Для уплотнений Туркон® и Зуркон® рекомендуется применение специальных приспособлений. Если установка происходит без специальных приспособлений, то необходимо следовать следующим рекомендациям:

Туркон® уплотнения могут быть установлены беспрепятственно посредством нагревания в масле, воде или обдувом горячим воздухом приблизительно от 80°C до 100°C (для расширения, а затем сжатия до своей первоначальной формы).

Не пользуйтесь инструментами с острыми краями для расширения кольцевых уплотнений.

Калибрование кольцевых уплотнений выполняется с помощью калибрующей втулки или с помощью самого цилиндра, если у него фаска ввода соответствует производству 2 на значения в Таблице II.

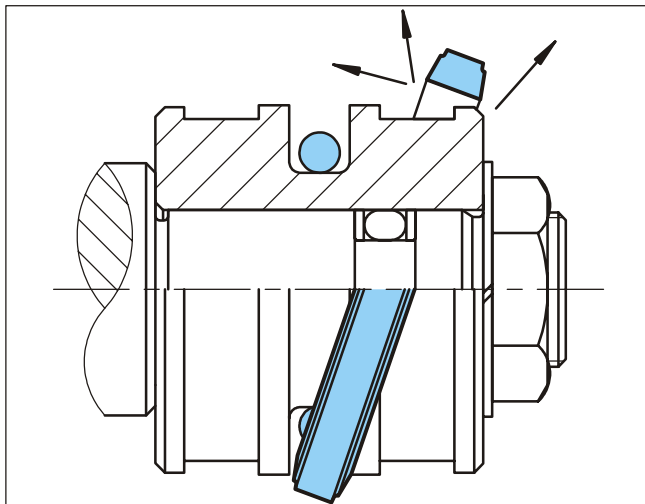


Рисунок 4 Установка кольцевого уплотнения в канавку

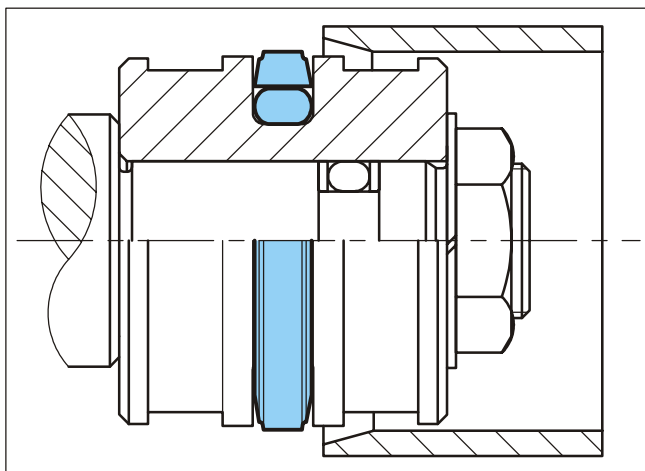


Рисунок 5 Калибрование уплотнения

Поршневые уплотнения

Установка в закрытую канавку

- Со специальными приспособлениями

Используйте трехкомпонентный инструмент для производственных серий уплотнений Туркон® и Зуркон®, который состоит из:

- Монтажной втулки
- Расширительной втулки
- Калибрующей втулки

Все эти части следует зготовить из полимерного материала (напр. PA6) с хорошими характеристиками скольжения и низкой абразивностью, чтобы избежать повреждений уплотнений.

Из-за широкого диапазона размеров и специфичных условий применения и установки уплотнений, эти специальные монтажные приспособления не поставляются со стандартными поставками Busak+Shamban.

Несмотря на все это, при запросе мы с удовольствием предоставим вам примерные чертежи, которые дадут вам возможность самим изготовить эти специальные приспособления.

Следующие шаги при сборке показаны на Рис. 6 - Рис. 8. Имейте в виду, что установку уплотнительных элементов Туркон® необходимо производить быстро, чтобы обеспечить оптимальное восстановление кольцевого уплотнения.

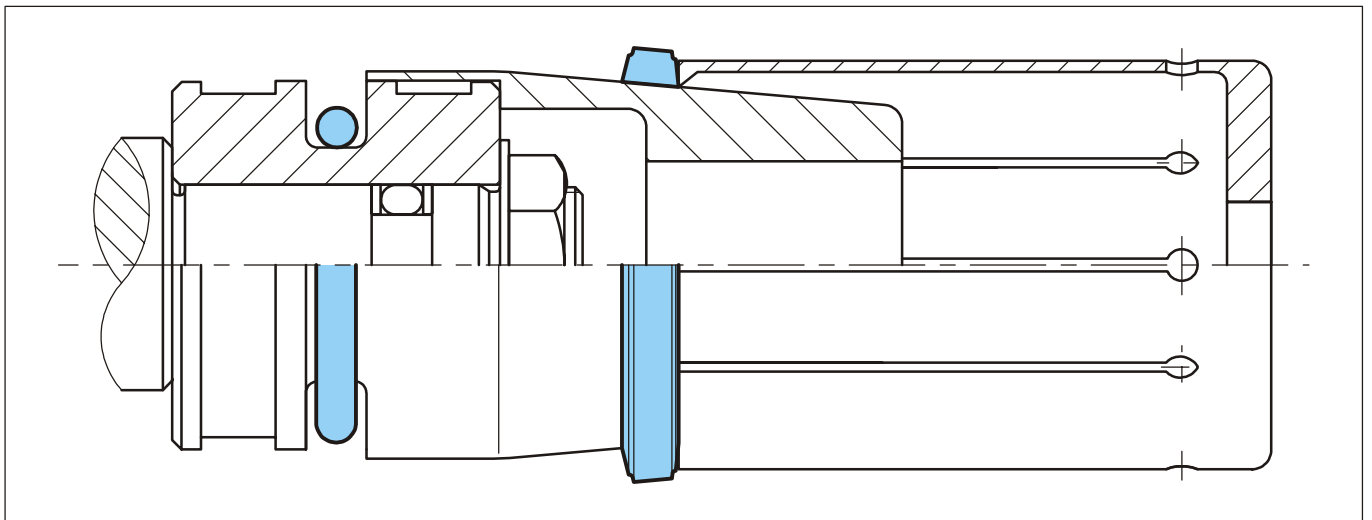


Рисунок 6 Расширение Туркон® или Зуркон® уплотнений с применением втулки расширения

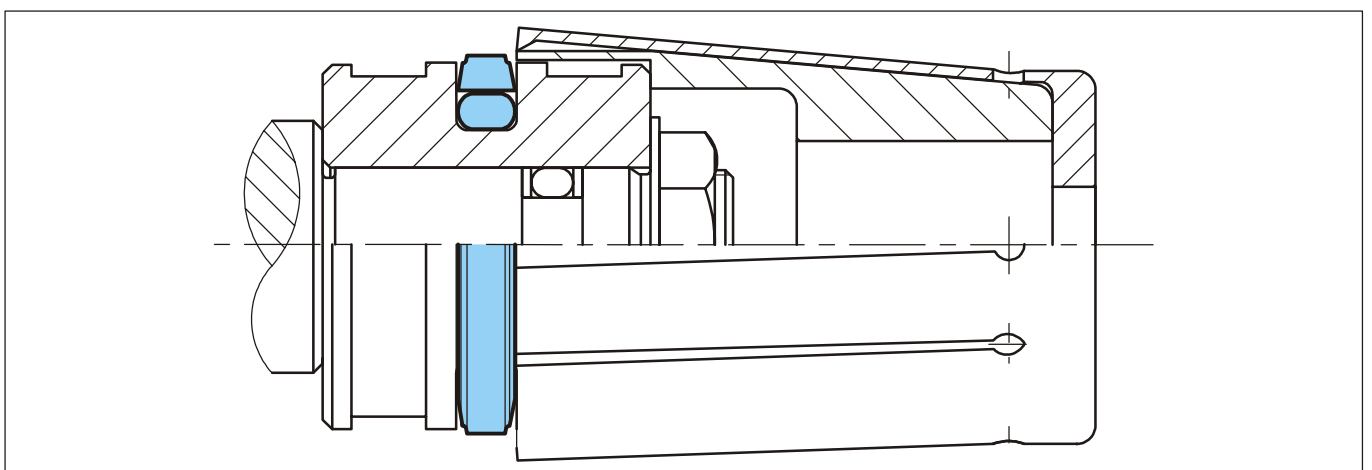


Рисунок 7 Уплотнительный элемент после установки в канавку

Поршневые уплотнения

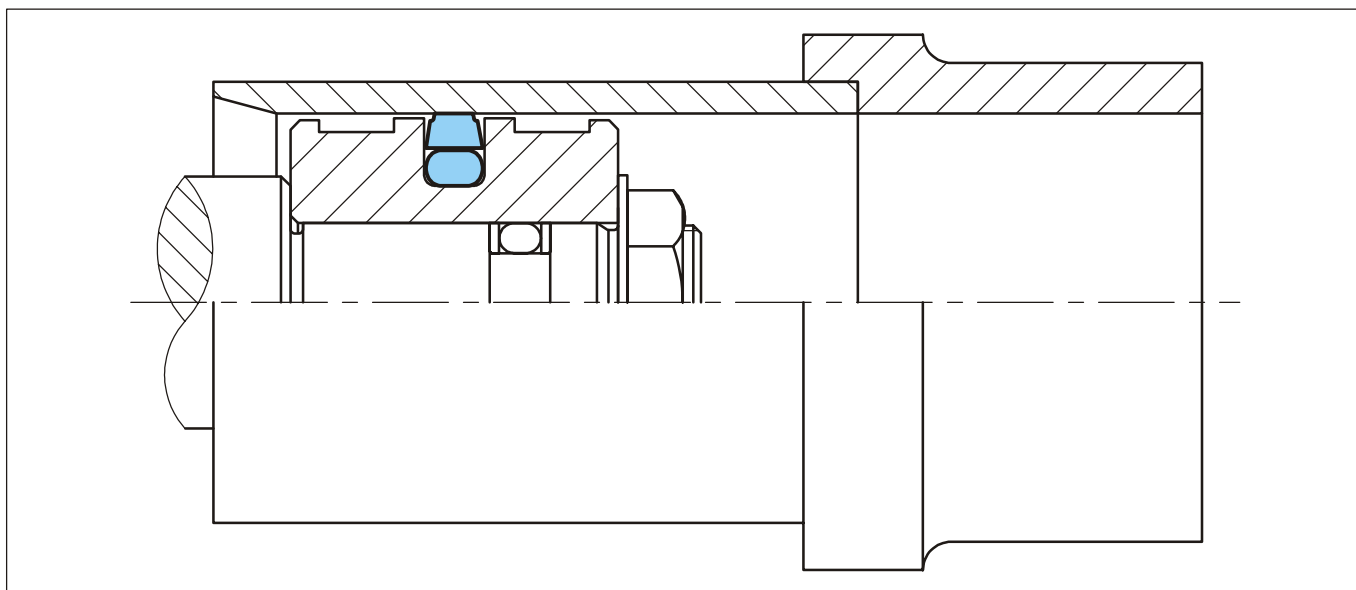


Рисунок 8 Калибровка уплотнительного элемента калибрующей втулкой

Установка Туркон® Дубль Делта®

Установка в закрытые канавки возможна для диаметров 8 мм и более. Для диаметров меньше 50 мм рекомендуется использование оправки (Рис. 9). После установки уплотнение следует откалибровать. Это может быть выполнено с помощью самого цилиндра, при условии наличия на нем фаски достаточной длиной. Если это невозможно, то необходимо использовать калибрующую втулку.

- Поршневые уплотнения Туркон® могут быть легко установлены посредством нагревания в масле, воде или обдувом горячим воздухом приблизительно от 80°C до 100°C (для расширения и обратного сжатия до своей первоначальной формы)

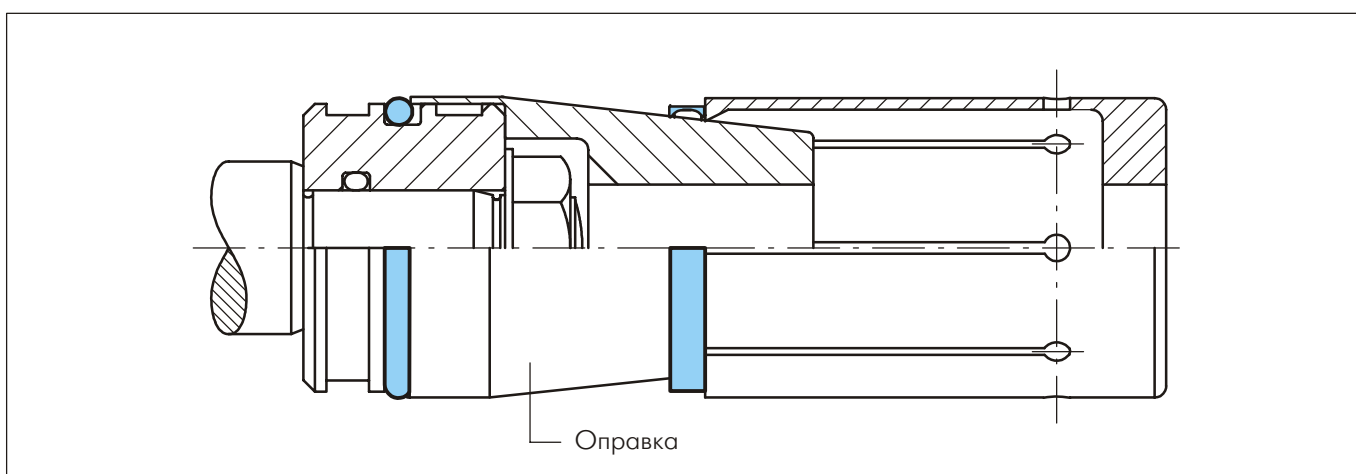


Рисунок 9 Установка в закрытую канавку

Поршневые уплотнения

Установка уплотнений с пружинами

Уплотнения Туркон® Варисийл® рекомендуется устанавливать в открытые канавки. Их установка в полуоткрытые канавки возможна посредством растяжения.

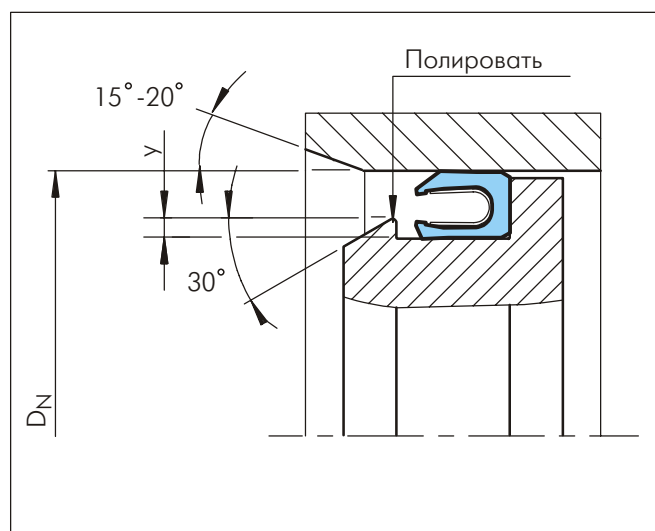


Рисунок 10 Установка в полуоткрытую канавку

Таблица VI Установка в полуоткрытую канавку

| Серия No | D_N min. | Y min. |
|----------|------------|----------|
| PVA0 | 15.0 | 0.4 |
| PVA1 | 21.0 | 0.6 |
| PVA2 | 25.0 | 0.7 |
| PVA3 | 30.0 | 0.8 |
| PVA4 | 45.0 | 0.9 |
| PVA5 | 65.0 | 0.9 |

Для более подробной информацией смотрите в разделе Туркон® Варисийл®

В исключительных случаях или при уже существующих моделях, установка в закрытые канавки также возможна. Значения, данные в Таблице VII, считать ориентировочными.

Таблица VII Установка в закрытые канавки

| Серия No | D_N min. |
|----------|------------|
| PVA0 | 35.0 |
| PVA1 | 50.0 |
| PVA2 | 70.0 |
| PVA3 | 105.0 |
| PVA4 | 140.0 |
| PVA5 | 220.0 |

Установка Компакт Сийл

Компакт Сийл можно устанавливать в монолитный или разъемный поршень. В монолитных поршнях внутренний резино-эластичный элемент устанавливается сначала в середину канавки посредством растяжения над поршнем. После чего, с двух сторон уплотнительного элемента устанавливаются срезанные опорные кольца, далее устанавливаются и оба срезанных ведущих кольца.

При разъемных поршнях отдельные элементы устанавливаются в следующем порядке: ведущее кольцо, опорное кольцо, уплотнительный элемент, опорное кольцо, ведущее кольцо.

Перед установкой все уплотнительные элементы, включая поршень и цилиндр, следует смазывать.