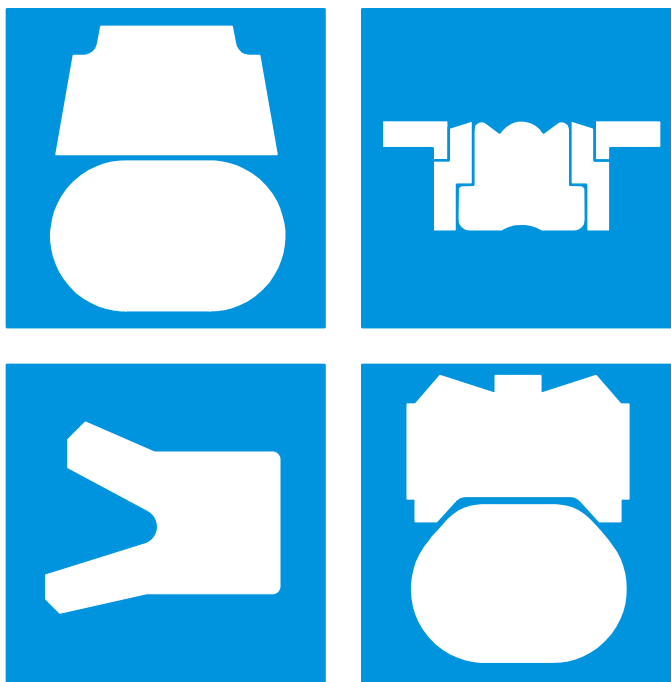
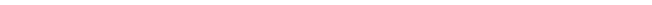


---

# ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ УПЛОТНЕНИЯ ПОРШНЕВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ





# Поршневые уплотнения

## Содержание

Выбор уплотнительных элементов .....	4
Инструкции для монтажа .....	8
Монтаж поршневых уплотнений .....	10
Туркон® Глайд Ринг® .....	15
Туркон® Глайд Ринг® Т .....	23
Туркон® АQ-Сийл® 5 .....	31
Туркон® АQ-Сийл® .....	39
ПОЛИПАК® РНD Сийл .....	47
Туркон® Степсийл® 2К .....	53
Туркон® Степсийл® К .....	61
Туркон® Дубль Делта® .....	69
Туркон® Варисийл® М2 .....	77
Поршневая U-образная манжета РUA и СИЙЛИНГ ПАРТС RSE .....	83
Зуркон® Уинсийл и СИЙЛИНГ ПАРТС GPS .....	93
ПОЛИПАК® РНD/Р .....	99
Компакт Сийл DAS Тип А/В - ПОЛИПАК® DBM .....	105
Компакт Сийл Полиуретановый PU DAS - ПОЛИПАК® EUD .....	113
Компакт Сийл из резины усиленной тканью ПОЛИПАК® DUOPAC DPS/DPC .....	119
ПОЛИПАК® Вийпак СН/Г1 .....	127
ПОЛИПАК® Селемастер DSM .....	131
Нестандартные уплотнения .....	137

## ■ Выбор уплотнительного элемента

Уплотнительные элементы играют важную роль в конструкции, функционировании и долговечности гидравлических и пневматических цилиндров и систем.

Это важно и для поршневых уплотнений, где надежность уплотнения обеспечивает допустимую величину утечки, прочность на стирание, устойчивость в рабочей среде, термическую стойкость при высоких и низких температурах. Все эти условия как и компактная форма и простой монтаж необходимы, для удовлетворения требованиям производства и принятия функциональных решений при применении уплотнений.

Значимость этих параметров и их границ в принципе зависит от требований, определенных их специфическим применением. Вот почему Busak+Shamban разработала совсем новую гамму уплотнений, которые, благодаря своей оптимальной геометрии, дизайну и применению высококачественных материалов как Туркон® и Зуркон®, вполне удовлетворяют производственным требованиям как в техническом, так и в экономическом аспекте.

Для выбора самого подходящего типа уплотнения и материала, во первых, нужно определить все необходимые рабочие параметры. После чего можно пользоваться Таблицей I, чтобы сделать первоначальный выбор уплотнений согласно требованиям к их применению.

Вторая колонка таблицы содержит номер страницы, где можно найти общую информацию, информацию о форме и инструкцию для монтажа определенного типа уплотнения и материала (или комбинации материалов и многокомпонентных уплотнений, например Туркон® Глайд Ринг® Т).

Далее обращается внимание на качество контактной поверхности. Рекомендуется соблюдать указанные ограничения, так как они имеют определяющее влияние на функциональность и долговечность системы.

При окончательном выборе типа уплотнения и материала также следует иметь в виду подробную информацию об уплотнительных элементах.

Для более подробной информацией просим обращаться по специфически техническим вопросам, а также специфически техническим применениям, к нашему техническому отделу.

Настоящий каталог представляет компиляцию стандартных гамм изделий Busak+Shamban, СИЙЛИНГ ПАРТС и ПОЛИПАК. Все идентичные продукты имеют одинаковые технические характеристики, но их наличие на складе и цены могут различаться. За дополнительной информацией, просим обращаться в региональный офис компании Busak+Shamban.

## Заказы

Все многокомпонентные стандартные поршневые уплотнения, например Глайд Ринг® Т, как правило поставляются в комплектах. Поставка включает уплотнение вместе с соответствующими ему эластомерными активирующими элементами. В результате чего нет необходимости заказывать отдельно О-кольцо. Также возможно использовать и другие О-кольца из различных материалов из нашего каталога. В таком случае их следует заказывать отдельно. При запросе мы можем информировать вас о наличии размеров О-колец.

При заказе уплотнительного кольца отдельно не нужно упоминать "код материала О-кольца" в колонке Заказ No, как указано в примерном бланке для заказов.








Устаревшие модели уплотнений, которых, по понятным причинам, нет в этом каталоге, продолжают оставаться в наличии (смотри раздел Нестандартные уплотнения). Для всех новых применений рекомендуем использовать типы уплотнений и стандартные размеры (серии ISO, там, где это возможно), указанные в настоящем каталоге.

Другие комбинации из материала Туркон® и специальный дизайн могут быть разработаны и поставлены для специальных применений для всех средних диаметров до 2700 мм при условии достаточного спроса.

Размеры, указанные в этом каталоге, как правило, бывают в наличии или могут быть поставлены в кратчайший срок. Мы сохраняем свое право вносить изменения в схему поставок.

# Поршневые уплотнения








Таблица I Критерии выбора поршневых уплотнений

Уплотнение		Применение	Стандарт	Размеры	Действие		Технические данные *			Рекомендуемый материал для уплотнений		
Тип	Стр.				ISO/DIN	мм	Единичное	Двойное	Темп. диапазон**		Скорость	Давление
		Область применения					°C	м/сек	МПа макс.			
		Легкий	Средний	Тяжелый								
 Туркон® Глайд Ринг®	15	Мобильная гидравлика Машинные части Термо-пласт автоматы Прессы	• • • •	• • • •	• • • •	7425/1	8-2700	X	-45/ +200	15	60	Туркон® T46
											60	Туркон® T29
 Туркон® Глайд Ринг® T	23	Мобильная гидравлика Стандартные цилиндры Машинные части Термо-пласт автоматы Прессы Автомобильная индустрия	• • • • • •	• • • • • •	• • • • • •	7425 /1	8-2700	X	-45/ +200	15	60	Туркон® T46
							8-2300				25	Туркон® T40
 Туркон® AQ-Сийл® 5	31	Мобильная гидравлика Стандартные цилиндры Поршневые аккумуляторы	• • •	• • •	• • •	-	40-700	X	-45/ +200	3	60	Туркон® T46
											60	Туркон® T10
 Туркон® AQ-Сийл®	39	Стандартные цилиндры Поршневые аккумуляторы	• •	• •	• •	7425/1	15-700	X	-45/ +200	2	40	Туркон® T46
											40	Туркон® T10
 Компакт Сийл PND	47	Мобильная гидравлика Экскаваторы Гидравлические цилиндры, работающие при большом давлении и нагрузке	• • •	• • •	• • •	-	50-180	X	-45/ +135	1.5	40	PTFE Бронза + NBR + POM
 Туркон® Степсийл® 2K	53	Мобильная гидравлика Стандартные цилиндры Машинные части Термо-пласт автоматы Прессы	• • • • •	• • • • •	• • • • •	7425/1	8-2700	X	-45/ +200	15	70	Туркон® T46
							8-2300				70	Туркон® T29
 Туркон® Степсийл® K	61	Мобильная гидравлика Стандартные цилиндры Машинные части Термо-пласт автоматы Прессы	• • • • •	• • • • •	• • • • •	7425/1	8-2700	X	-45/ +200	15	60	Туркон® T46
							8-2300				60	Туркон® T29
							8-2300		-45/ +100	2	80	Зуркон® Z51

\* Приведенные в таблице значения являются максимальными и не рекомендуется использовать уплотнения в режимах близких к максимальным по нескольким параметрам. Максимальное давление зависит от температуры и величины зазора

\*\* Температурный диапазон применения зависит от выбора эластомерного материала




## Поршневые уплотнения

Уплотнение		Применение	Стандарт	Размеры	Действие		Технические данные *			Рекомендуемый материал для уплотнений	
Тип	Стр.				Область применения			Единичное	Двойное		Темп. диапазон**
		Легкий	Средний	Тяжелый	ISO/DIN	мм		°C	м/сек	МПа макс.	
Туркон® Дубль Делта® 	69	Машинные части Манипуляторы Клапаны Химическое производство	•	•		-	5-2700	-45/ +200	15	20	Туркон® T05
			•	•						35	Туркон® T46
			•	•						25	Туркон® T24
Туркон® Варисийл® M2 	77	Высокие и низкие температуры Агрессивная среда Пищевая промышленность	•	•		3771 MIL-G-5514F	6-2700	-70/ +260	15	45	Туркон® T40
			•	•						20	Туркон® T05
Поршневое U-Cup PUA/RSE 	83	Прессы Подъемники Станции технического обслуживания	•	•	•	-	16-250	-45/ +110	0.5	40	TPU
Зуркон® Уинсийл 	93	Стандартные цилиндры Мобильная гидравлика	•	•		7425/1	16-250	-45/ +110	0.5	25	Зуркон® Z04 + NBR
			•	•						40	Зуркон® Z05 + NBR WU9LN
Компакт Сийл PHD/P 	99	Мобильная гидравлика Экскаваторы Гидравлические цилиндры тяжелого режима работы	•	•	•	-	50-180	-30/ +100	0.5	40	TPU + NBR + POM
Компакт Сийл DAS/DBM 	105	Стандартные цилиндры Специальные цилиндры Сельскохозяйственные машины	•	•		6547	16-250	-35/ +100	0.5	35	NBR + TPE + POM
Компакт Сийл PCC/PCG 	113	Автокраны Мини-экскаваторы Цилиндры тяжелого режима работы	•	•	•	6547	40-270	-30/ +80	0.5	40	TPU + NBR + POM

\* Приведенные в таблице значения являются максимальными и не рекомендуется использовать уплотнения в режимах близких к максимальным по нескольким параметрам. Максимальное давление зависит от температуры и величины зазора

\*\* Температурный диапазон применения зависит от выбора эластомерного материала

## Поршневые уплотнения

Уплотнение		Применение	Стандарт	Размеры	Действие		Технические данные *			Рекомендуемый материал для уплотнений			
Тип	Стр.				Область применения			ISO/DIN	мм		Единичное	Двойное	Темп. диапазон**
		Легкий	Средний	Тяжелый					°C	м/сек	МПа макс.		
Дуopak DPS 	119	Горные машины Прессы Металлургические заводы Гидравлика, работающая на воде	• • • •	• • • •	• • • •	-	40-250		X	-30/ +130	0.5	40	Каучук усиленный тканью NBR + POM
Вийпак CH/G1 	127	Горные машины Экскаваторы Металлургические заводы Прессы	• • • •	• • • •	• • • •	-	40-250	X		-30/ +200	0.5	40	Каучук усиленный тканью Rubber
Селемастер DSM 	131	Горные машины Экскаваторы Металлургические заводы Прессы	• • • •	• • • •	• • • •	-	45-360		X	-30/ +130	0.5	70	Каучук усиленный тканью Rubber + POM

\* Приведенные в таблице значения являются максимальными и не рекомендуется использовать уплотнения в режимах близких к максимальным по нескольким параметрам. Максимальное давление зависит от температуры и величины зазора

\*\* Температурный диапазон применения зависит от выбора эластомерного материала

# 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  $\Delta D$  было больше, чем произведение 0.015 на диаметр отверстия.

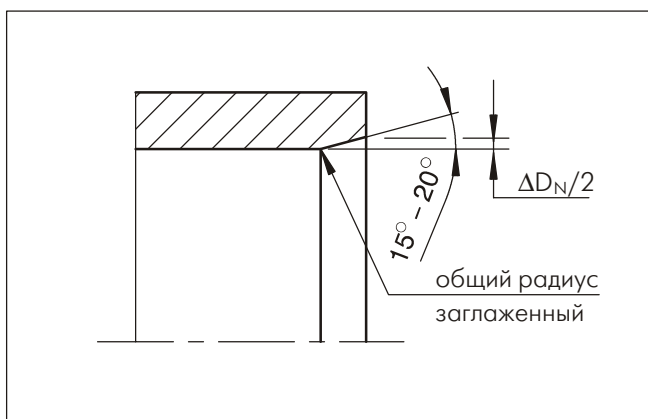


Рисунок 1 Фаски ввода

### Таблица II Уплотнения с эластомерными активирующими элементами

Увеличение диаметра фаски ввода $\Delta D_N$ 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 $\Delta D_N$ мин.	Ширина канавки Компакт Сийл*	Серия Туркон® Варисийл® M2
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* $\Delta D_N$ 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 $\mu\text{m}$			
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.

# Поршневые уплотнения

## ■ 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.

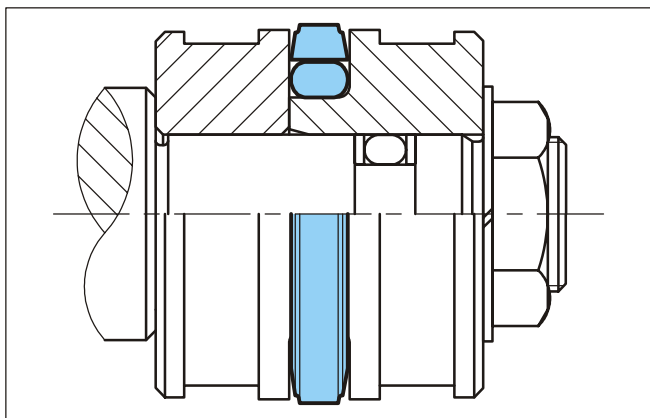


Рисунок 3 Установка в открытую канавку

### Установка в закрытую канавку

- Без специальных приспособлений

При соблюдении всех инструкций в разделе "Общие инструкции для монтажа" гарантируется беспрепятственная 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.

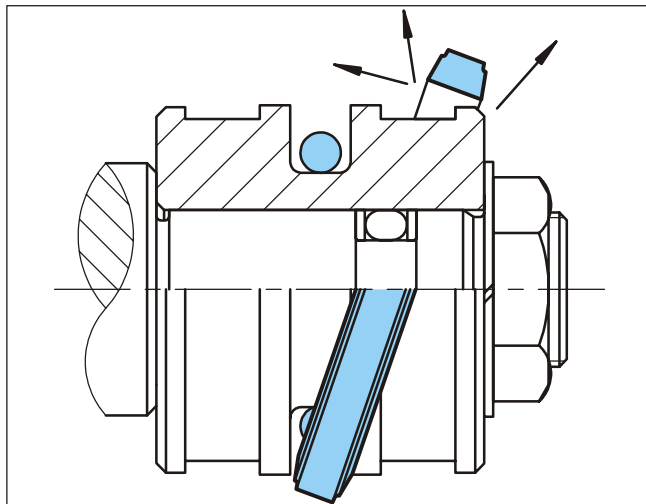


Рисунок 4 Установка кольцевого уплотнения в канавку

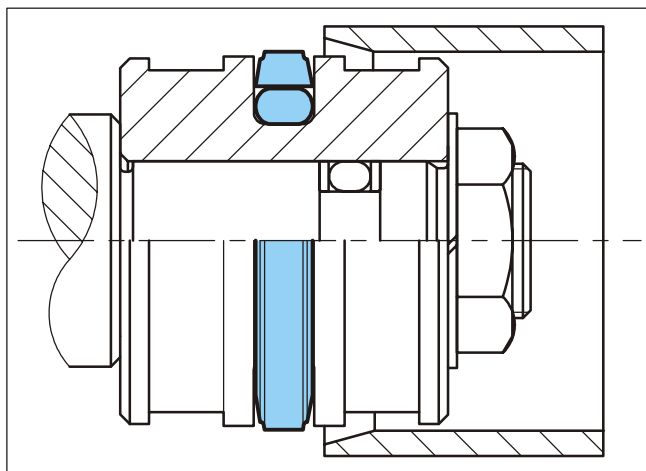


Рисунок 5 Калибрование уплотнения

## 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.

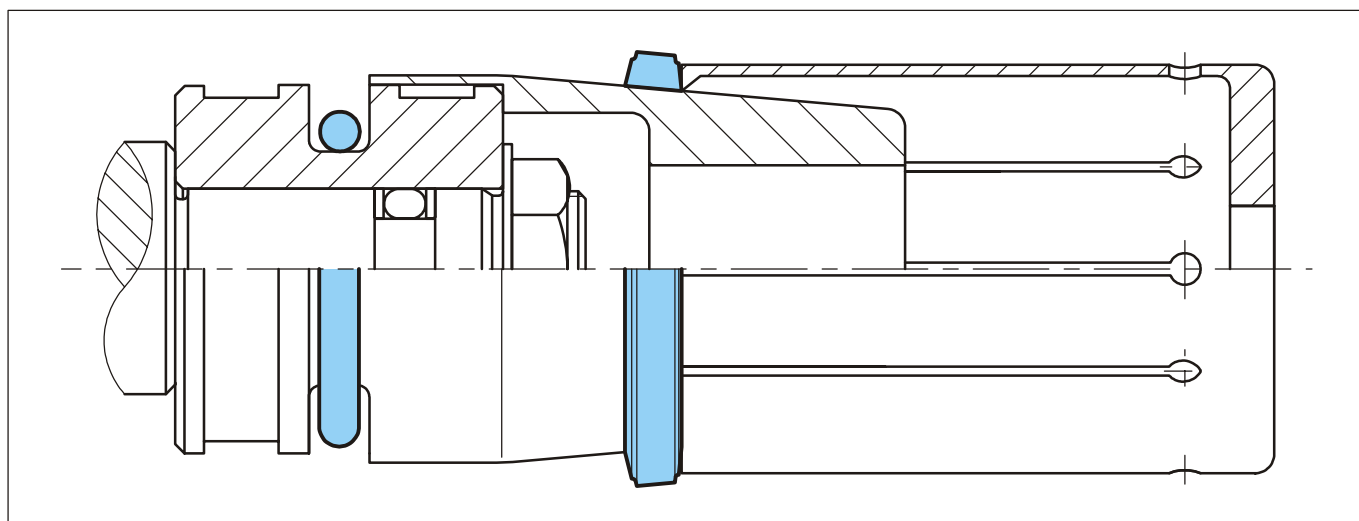


Рисунок 6 Расширение Туркон® или Зуркон® уплотнений с применением втулки расширения

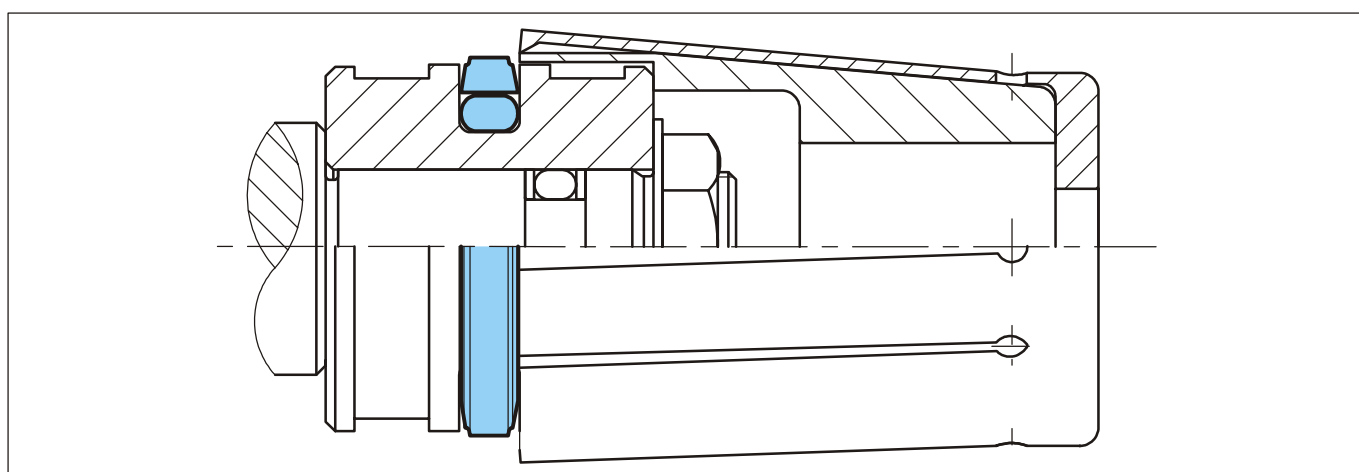


Рисунок 7 Уплотнительный элемент после установки в канавку

## Поршневые уплотнения

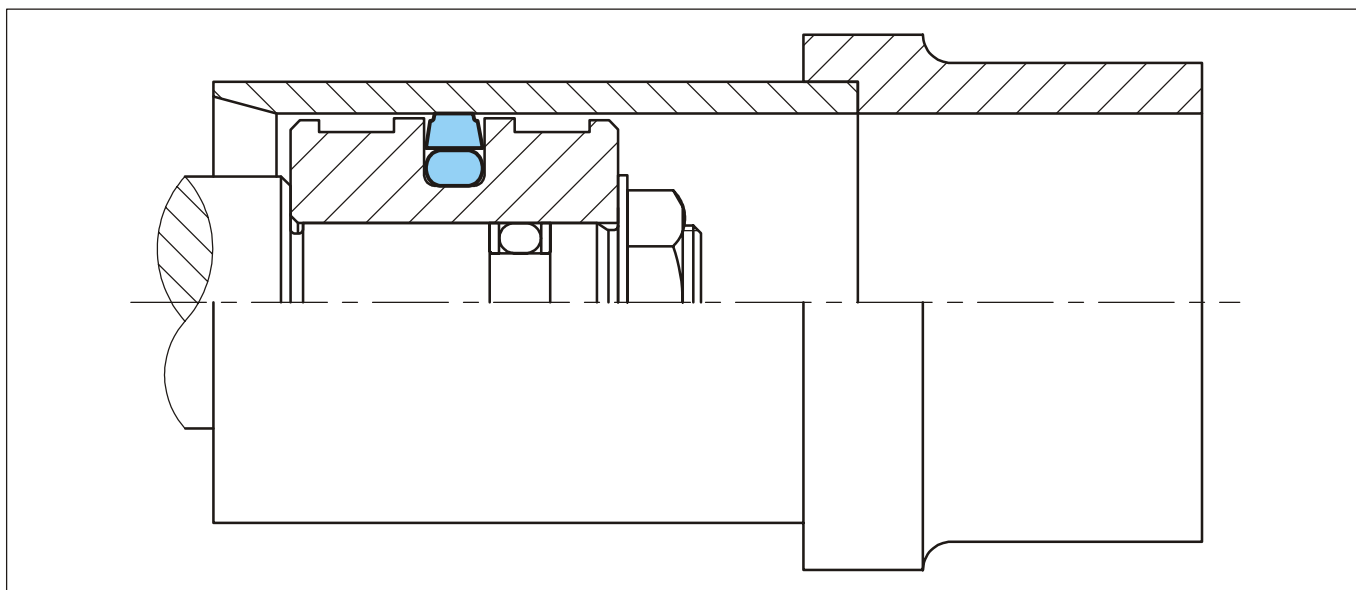


Рисунок 8 Калибровка уплотнительного элемента калибрующей втулкой

### 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)

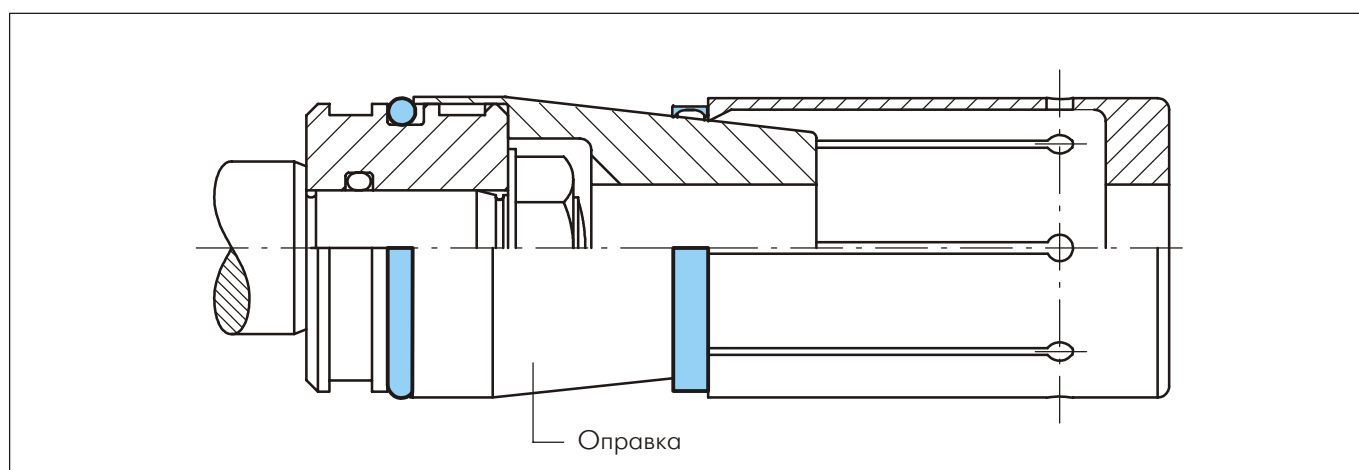


Рисунок 9 Установка в закрытую канавку

# Поршневые уплотнения

## Установка уплотнений с пружинами

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

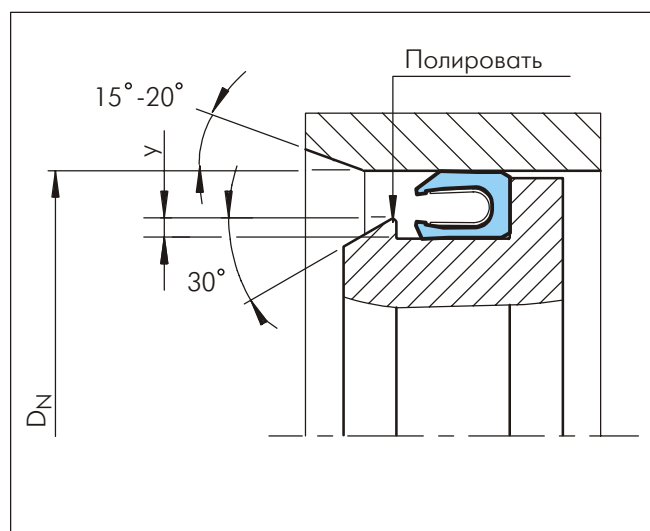


Рисунок 10 Установка в полуоткрытую канавку

## 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.

## Поршневые уплотнения

---