

TYROLIT SCHLEIFMITTELWERKE SWAROVSKI K.G.

Swarovskistraße 33 | 6130 Schwaz | Austria

Tel +43 5242 606-0 | Fax +43 5242 63398

Our **worldwide subsidiary companies** can be found on
our website at www.tyrolit.com





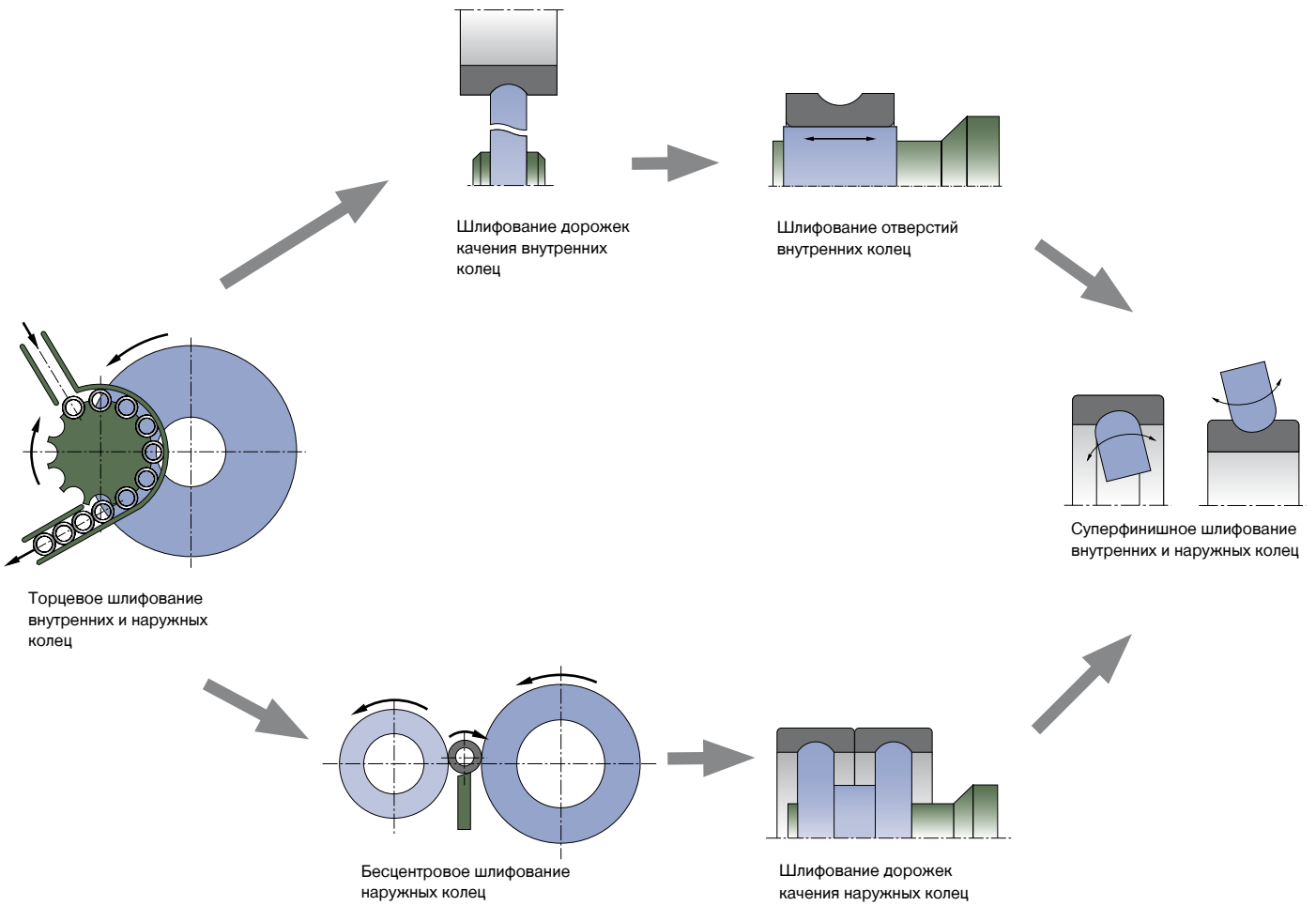
ВАШ ПАРТНЕР В ПОДШИПНИКОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Инструмент для шлифования

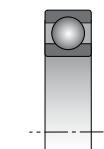
- Подшипниковых колец
- Подшипниковых шариков и роликов



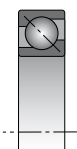
ПОДШИПНИКОВЫЕ КОЛЬЦА ОСНОВНЫЕ ШЛИФОВАЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ



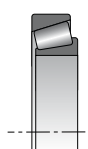
ТИПЫ ПОДШИПНИКОВ



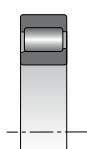
Шариковый подшипник



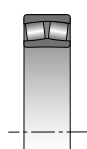
Радиально-упорный подшипник



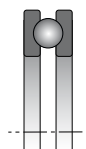
Конический роликовый подшипник



Цилиндрический роликовый подшипник



Сферический роликовый подшипник



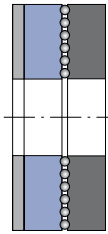
Упорный шариковый подшипник

Специальные типы:

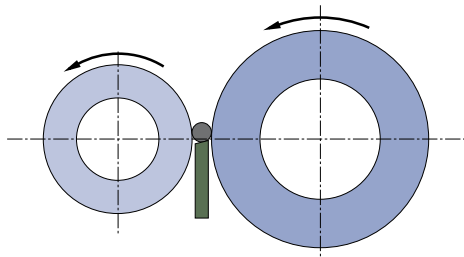
- Подшипник ступицы
- Подшипники крупных размеров
- Миниатюрные подшипники



ШАРИКОВЫЕ И РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ОСНОВНЫЕ ШЛИФОВАЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ



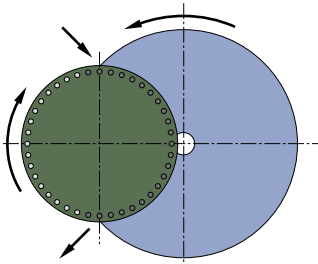
Шлифование шариков



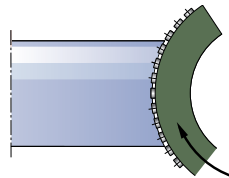
Бесцентровое шлифование цилиндрических и конических роликов



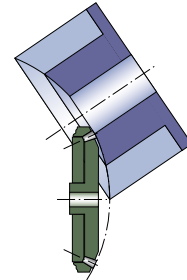
Бесцентровое шлифование сферических роликов



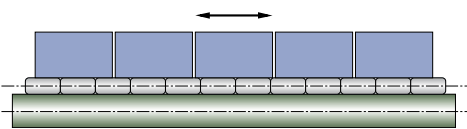
Торцевое шлифование цилиндрических и сферических роликов



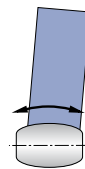
Торцевое шлифование конических роликов



Торцевое шлифование конических роликов



Суперфинишное шлифование цилиндрических и конических роликов



Суперфинишное шлифование сферических роликов

ВИДЫ ПОДШИПНИКОВ



Шарик



Конический ролик



Сферический ролик



Цилиндрический ролик

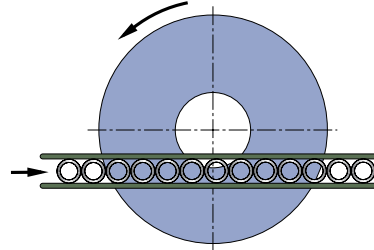
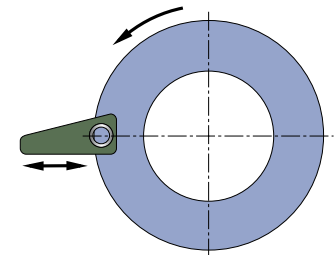
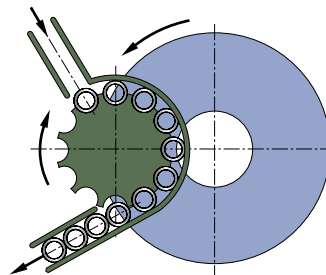
ТОРЦЕВОЕ ШЛИФОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ И НАРУЖНЫХ КОЛЕЦ

После процесса закалки, внутренние и наружные кольца параллельно шлифуются с целью получения требуемых качественных параметров.

Шлифовальное оборудование

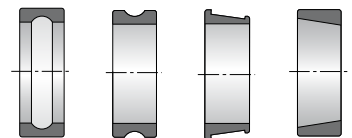
Обработка колец, как правило, осуществляется на станках с двухсторонним торцевым шлифованием. Настоящий метод является наиболее производительным и показывает высокое качество обработки. Основными методами подачи колец в процессе шлифования напроход являются: подача вращением и прямая, линейная подача. Обработка колец возможна и методом врезного шлифования.

Специальным видом обработки колец является шлифование на притирочных торцевшлифовальных станках с применением эльборовых кругов (CBN) на керамической связке.



Двухстороннее торцевое шлифование колец

Шлифовальный инструмент	Преимущества
CENTURIA (корунд на бакелитовой связке)	Высокая производительность, обработка большего количества деталей за один цикл правки
CENTURIA (синтеркорунд на бакелитовой связке)	Более высокая производительность



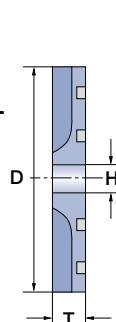
Специальные разработки: круги на керамической связке, эльборовые круги (CBN) на керамической и бакелитовой связках

ШЛИФОВАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

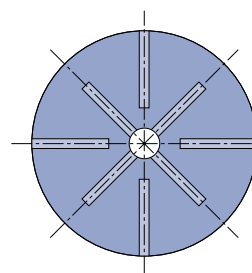
Шлифовальный круг, профиль 36ST

Специальный дизайн:
— Прорези/пазы, перфорация, отверстия для СОЖ

Шлифовальное кольцо, профиль 37ST

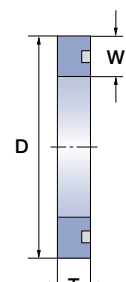
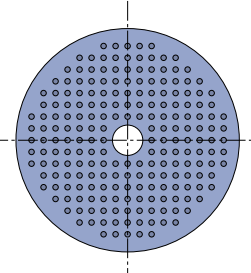


Внутренние и наружные пазы



Шлифовальный круг, профиль 36ST

Перфорация



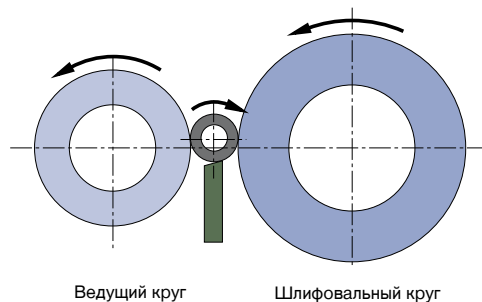
Шлифовальное кольцо, профиль 37ST

БЕСЦЕНТРОВОЕ ШЛИФОВАНИЕ НАРУЖНЫХ КОЛЕЦ И ВАЛОВ

Бесцентровое шлифование наружных колец является следующим этапом после торцевой обработки. Данная операция позволяет снизить уровень овальности и волнистости детали, которые могут иметь место в результате процесса закалки.

Шлифовальное оборудование

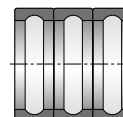
Бесцентровой шлифовальный станок с прямой линейной подачей является наиболее эффективным решением для обработки профильных валов водных насосов и обработки крупных подшипниковых колец.



Шлифование напроход с линейной подачей колец

Шлифовальный инструмент	Преимущества
Корунд на керамической связке	Высокая скорость шлифования напроход, высокая степень округлости, низкая степень волнистости колец

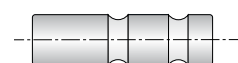
Специальные разработки: комбинированные комплекты, включающие круги как на керамической, так и на бакелитовой связках



Врезное шлифование валов подшипника

Шлифовальный круг	Преимущества
Корунд на керамической связке	Высокая стойкость профиля, сокращение времени шлифования

Специальные разработки: синтеркорунд на керамической связке, отличающийся высокой производительностью

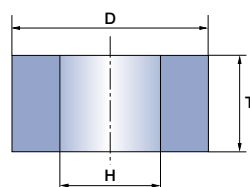


ШЛИФОВАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

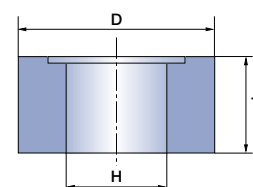
Шлифовальный круг, профиль 1

Специальный дизайн:

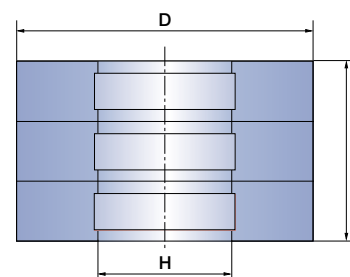
- Круг с выточкой, профиль 5 и 7
- Составной шлифовальный круг



Шлифовальный круг, профиль 5



Шлифовальный круг, профиль 7



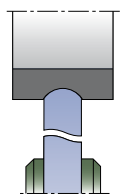
Составной комплект кругов (3 части)

ШЛИФОВАНИЕ ДОРОЖЕК КАЧЕНИЯ ВНУТРЕННИХ И НАРУЖНЫХ КОЛЕЦ

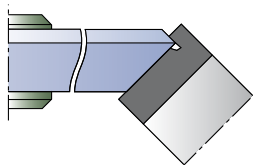
Первичная обработка и профилирование дорожек качения колец подшипников производится на токарных станках. Шлифование дорожек качения осуществляется с целью доводки финальных параметров колец, таких как повышенная степень округлости, снижение волнистости, соблюдение формы и допусков на требуемые размеры.

Шлифовальное оборудование

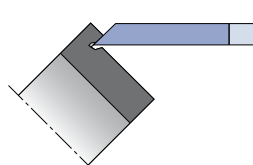
На круглошлифовальных и внутришлифовальных станках кольца фиксируются опорным башмаком и вращаются магнитным патроном или прижимной пластиной. При обработке колец производятся такие шлифовальные операции как: черновая обработка, чистовая обработка и выхаживание.



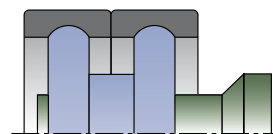
Шлифование полукруглой дорожки внутреннего кольца



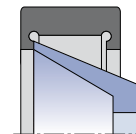
Шлифование дорожки и упорного борта внутреннего кольца



Шлифование упорного борта внутреннего кольца



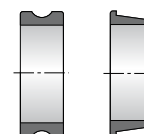
Шлифование полукруглой дорожки наружного кольца



Шлифование борта наружного кольца

Шлифование дорожек и упорных бортов внутреннего кольца

Шлифовальный инструмент	Преимущества
CSS-ULTRA (Корунд на керамической связке)	Высокая стойкость профиля, сокращение времени шлифования
CSS-ULTRA (Синтеркорунд на керамической связке)	Более высокая производительность



Специальные разработки:

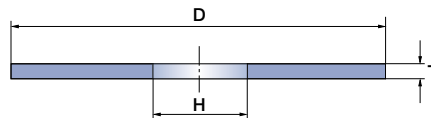
- Эльборовые круги на керамической связке для обработки стальных заготовок
- Алмазные круги на керамической связке для обработки керамических заготовок
- Круги на эластической связке для финишной обработки поверхности заготовок

ШЛИФОВАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

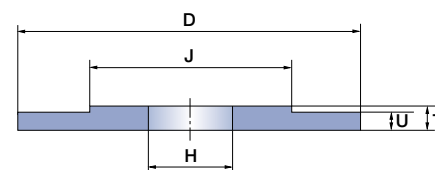
Шлифовальный круг, профиль 1LB

Специальный дизайн:

- Высокая скорость шлифования (до 125 м/с)
- Широкий выбор профилей
- Профили 38LB, 39LB с утолщением
- Профиль 5LB с выточкой



Шлифовальный круг, профиль 1LB

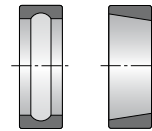


Шлифовальный круг, профиль 38LB



ШЛИФОВАНИЕ ДОРОЖЕК КАЧЕНИЯ НАРУЖНЫХ КОЛЕЦ

Шлифовальный инструмент	Преимущества
Корунд на керамической связке	Высокая стойкость профиля, сокращение времени шлифования
COLUMBIA (Синтеркорунд на керамической связке)	Более высокая производительность



Специальные разработки:

- Эльборовые круги на керамической связке для обработки стальных заготовок
- Алмазные круги на керамической связке для обработки керамических заготовок
- Круги на эластической связке для финишной обработки поверхности заготовок

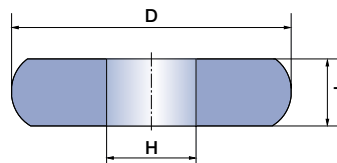


ШЛИФОВАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

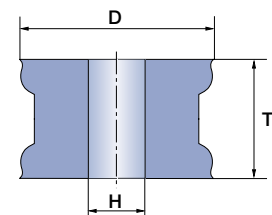
Шлифовальный круг, профиль 1LB

Специальный дизайн:

- Широкий выбор профилей



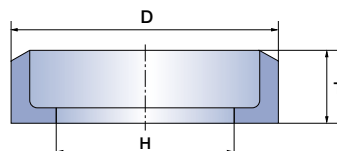
Шлифовальный круг, профиль L



Шлифовальный круг, профиль T

Чашечный круг, профиль 6F

Шлифование сферических
наружных колец



Чашечный круг, профиль 6F



Шлифование борта наружного кольца

Шлифовальный инструмент	Преимущества
Корунд на керамической и бакелитовой связках	Повышенная режущая способность, сокращение времени шлифования
Синтеркорунд на керамической и бакелитовой связках	Более высокая производительность

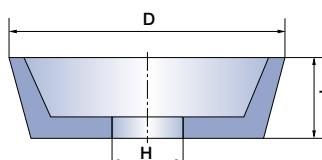


Специальные разработки:

- Пропитка серой, позволяющая увеличить цикл правки
- Эльборовые круги на керамической связке для обработки стальных заготовок
- Алмазные круги на бакелитовой связке для обработки керамических заготовок

ШЛИФОВАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Чашечный круг, профиль 11



Чашечный круг, профиль 11

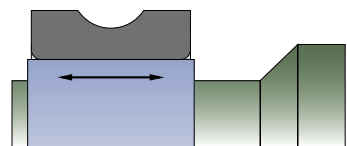


ШЛИФОВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ ВНУТРЕННИХ КОЛЕЦ

Операция шлифования отверстий внутренних колец идентична для всех видов подшипников. Параметры отверстия кольца должны строго соответствовать профилю дорожки кольца.

Шлифовальное оборудование

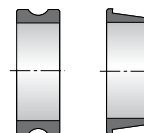
На внутришлифовальном станке кольца фиксируются опорным башмаком и вращаются магнитным патроном или прижимной пластиной. При обработке колец производятся такие шлифовальные операции как: черновая обработка, чистовая обработка и выхаживание с небольшим колебанием круга.



Шлифование отверстий

Шлифование отверстий внутренних колец

Шлифовальный инструмент	Преимущества
Корунд на керамической связке	Высокая стойкость профиля, сокращение времени шлифования
COLUMBIA (Синтеркорунд на керамической связке)	Более высокая производительность
Эльбор (CBN) на керамической связке	Для обработки колец малых размеров и оптимизации процесса



Специальные разработки:

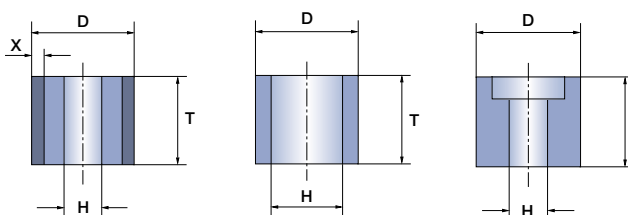
- Пропитка серой, позволяющая увеличить цикл правки
- Алмазные круги на бакелитовой связке для обработки керамических деталей

ШЛИФОВАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Шлифовальный круг, профиль 1

Специальный дизайн:

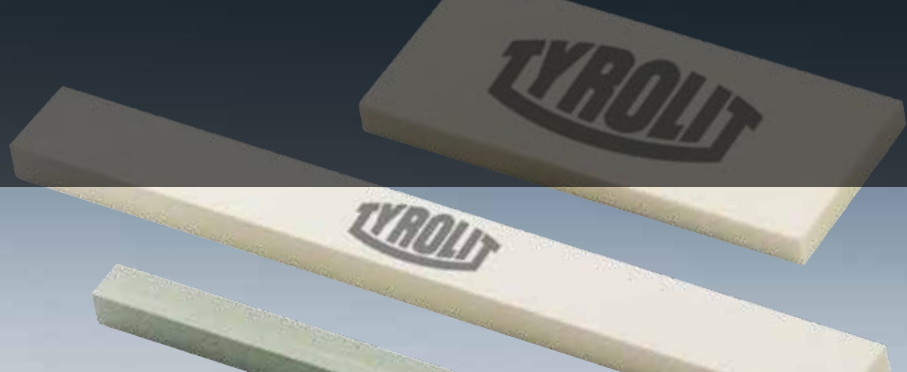
- Профиль 5 с выточкой
- Профили 1A8, 1A1 у эльборовых кругов



Шлифовальный круг, профиль 1A1

Шлифовальный круг, профиль 1

Шлифовальный круг, профиль 5

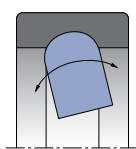


СУПЕРФИНИШНОЕ ШЛИФОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ И НАРУЖНЫХ КОЛЕЦ

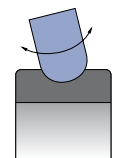
Суперфинишное шлифование является финальной операцией при обработке дорожек качения подшипников. Такие параметры дорожек как: округлость, волнистость и чистота поверхности должны отвечать требуемым значениям с минимальной погрешностью.

Шлифовальное оборудование

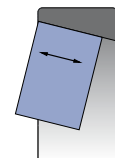
На суперфинишных станках кольца фиксируются опорными стальными валками. Операция возможна в один заход или поэтапно (черновая обработка и доводка). Шлифовальные движения бруска осуществляются поперёк дорожки качения.



Суперфинишное шлифование дорожки наружного кольца шарикоподшипника



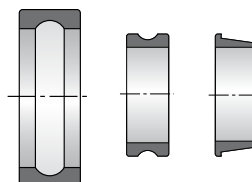
Суперфинишное шлифование дорожки внутреннего кольца шарикоподшипника



Суперфинишное шлифование дорожки наружного кольца конического роликоподшипника

Суперфинишное шлифование колец

Шлифовальный инструмент	Преимущества
Корунд на керамической связке	Высокий съём материала и высокое качество поверхности
Карбид кремния на керамической связке	Более высокое качество поверхности
Эльбор (CBN) на керамической связке	Высокая стойкость, применение у колец малых размеров и колец из специальных видов стали



Специальные разработки:

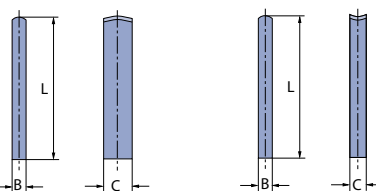
- Пропитка парафином или серой, позволяющая увеличить съём материала
- Смесь корунда и карбида кремния

ШЛИФОВАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

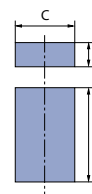
Суперфинишный брусок, профиль 54SCH

Специальный дизайн:

- Профиль бруска, соответствующий профилю дорожки качения
- Заготовка-блок суперфинишного материала для последующей нарезки необходимых размеров

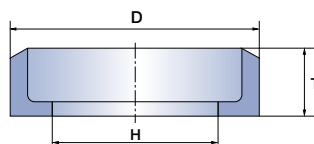


Суперфинишный брусок, профиль 54SCH

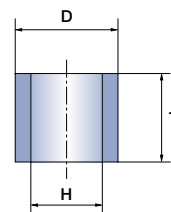


Заготовка-блок суперфинишного материала, профиль 54SCHP

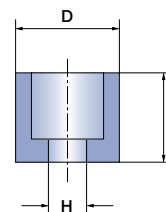
Суперфинишное кольцо, профиль 5420 и чашечный круг, профиль 5460, 6F



Чашечный круг, профиль 6F



Кольцо, профиль 5420



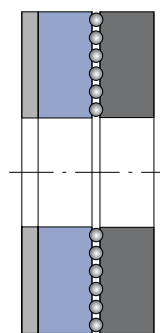
Чашечный круг, профиль 5460

ШЛИФОВАНИЕ ШАРИКОВЫХ ПОДШИПНИКОВ

Для достижения высокой производительности современных станков рекомендуется применять шлифовальные круги с повышенной твёрдостью. Указанные круги на керамической и бакелитовой связках изготавливаются по специальной технологии.

Шлифовальное оборудование

Шлифование шариков осуществляется на специальных станках с горизонтальными и вертикальными валами. Шарики обрабатываются шлифовальным кругом в канавке упорной пластины. Стационарная упорная пластина изготавливается из литой стали с различной твёрдостью в зависимости от применения. Пластина имеет отдельные места для входа и выхода шариков из канавок. Шлифовальный круг шлифует шарики при их прохождении через канавку пластины.



Шлифование шариков



Черновая обработка шариков (G1)

Шлифовальный инструмент	Преимущества
Смесь из карбида кремния и корунда на керамической связке (зернистости по FEPA: от 80 до 320)	Разработанные характеристики соответствующие специфичным требованиям обработки. Повышенная стойкость профиля при обработке мягких и твёрдых материалов. Повышенные режущие качества инструмента, сокращение времени шлифования подшипниковых и закалённых сталей.



Чистовая обработка шариков (G2)

Шлифовальный инструмент	Преимущества
Комбинация различных зернистостей карбида кремния и/или корунда на бакелитовой связке (зернистости по FEPA: от 400 до 1200)	Комбинация различных зернистостей позволяет удовлетворить технические требования к шлифовальной операции. Устранение притирочных смесей, повышение степени округлости заготовки, повышение стойкости инструмента и сокращение времени шлифования.

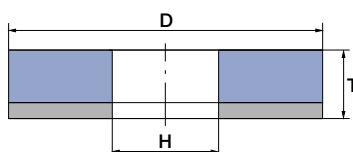


ШЛИФОВАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

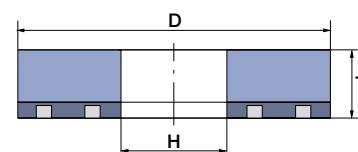
Шлифовальный круг, профиль 35

Специальный дизайн:

- Круг приклеенный к стальной пластине
- Профиль 36ST с крепёжными гайками**



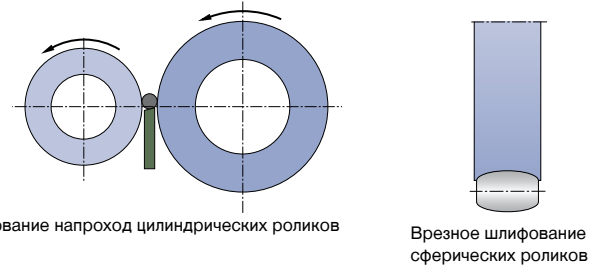
Шлифовальный круг, профиль 35



Шлифовальный круг, профиль 36ST

БЕСЦЕНТРОВОЕ ШЛИФОВАНИЕ РОЛИКОВ

Настоящая операция является следующим этапом обработки после торцевого шлифования цилиндрических и сферических роликов (у конических роликов бесцентровое шлифование является первым этапом). Данная операция позволяет снизить уровень овальности и волнистости детали, которые могут иметь место в результате процесса закалки.

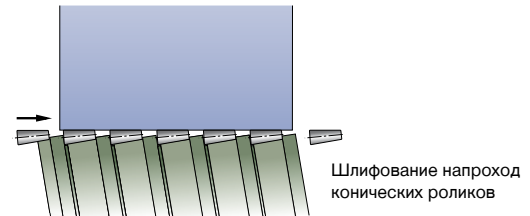


Шлифование напроход цилиндрических роликов

Врезное шлифование сферических роликов

Шлифовальное оборудование

Шлифование цилиндрических и конических роликов осуществляется на бесцентровом станке с подачей напроход. Конические ролики подаются на стальном барабане со специальным профилем. Обработка сферических роликов осуществляется на специальных бесцентровых станках.



Шлифование напроход конических роликов

Шлифование напроход цилиндрических роликов

Шлифовальный инструмент	Преимущества
Корунд и синтеркорунд на керамической связке	Высокая скорость подачи заготовок, эффективное применение при черновой обработке
Корунд на бакелитовой связке	Отличное качество поверхности, эффективное применение при чистовой обработке



Специальные разработки:

- Эльборовые круги на керамической и бакелитовой связках для обработки стальных заготовок
- Алмазные круги на бакелитовой связке для обработки керамических материалов

Шлифование напроход конических роликов

Шлифовальный инструмент	Преимущества
Корунд на эластической связке	Стабильная система подачи заготовок по сравнению с операцией с применением ведущего стального круга



Специальные разработки:

- Круги на бакелитовой связке

Шлифование сферических роликов

Шлифовальный инструмент	Преимущества
Корунд на керамической связке	Высокая стойкость профиля, сокращение времени шлифования
Синтеркорунд на керамической связке	Более высокая производительность

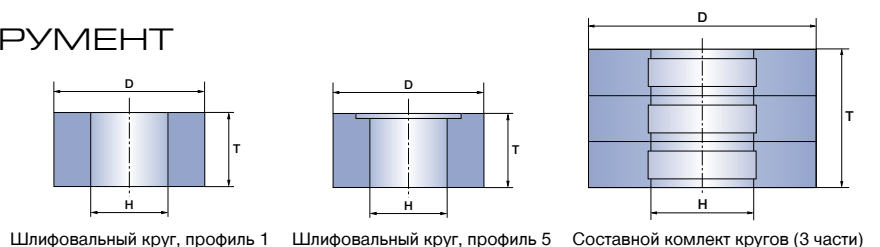


ШЛИФОВАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Шлифовальный круг, профиль 1

Специальный дизайн:

- Круг с выточкой, профиль 5 или 7
- Комплект кругов из нескольких частей



Шлифовальный круг, профиль 1

Шлифовальный круг, профиль 5

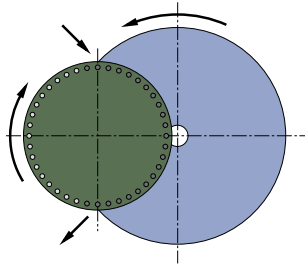
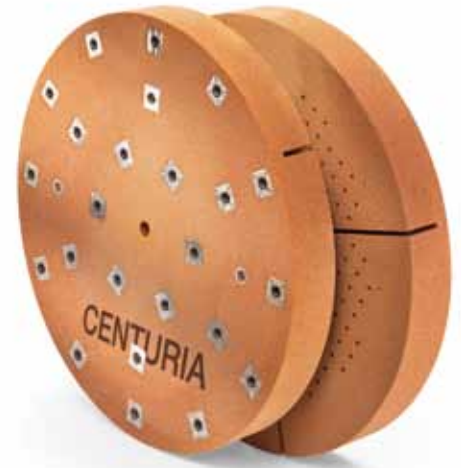
Составной комплект кругов (3 части)

ТОРЦЕВОЕ ШЛИФОВАНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ И СФЕРИЧЕСКИХ РОЛИКОВ

Настоящая операция является первым этапом обработки после процесса закалки. Ролики параллельно шлифуются для достижения требуемых качественных параметров.

Шлифовальное оборудование

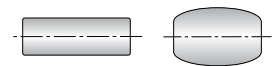
Обработка роликов, как правило, осуществляется на станках с двухсторонним торцевым шлифованием в один проход. Шлифование роликов крупных размеров или роликов малосерийного производства осуществляется чашечными или кольцевыми кругами.



Двухстороннее шлифование, цилиндрические/конические ролики

Двухстороннее торцевое шлифование цилиндрических и сферических роликов

Шлифовальный инструмент	Преимущества
CENTURIA (корунд на бакелитовой связке)	Высокая производительность, обработка большого количества деталей за один цикл правки
CENTURIA (Синтеркорунд на бакелитовой связке)	Более высокая производительность



Специальные разработки:

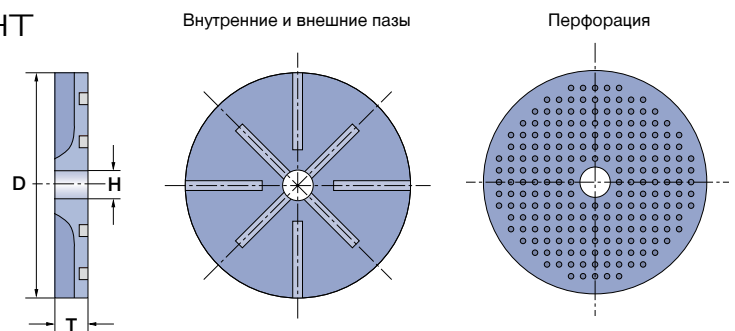
- Круги на керамической связке
- Эльборовые круги на керамической и бакелитовой связках

ШЛИФОВАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

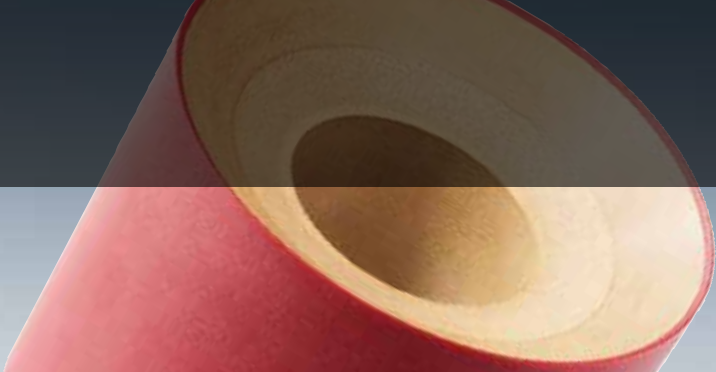
Шлифовальный круг, профиль 36ST

Специальный дизайн:

- Прорези/пазы, перфорация, отверстия для СОЖ



Шлифовальный круг, профиль 36ST

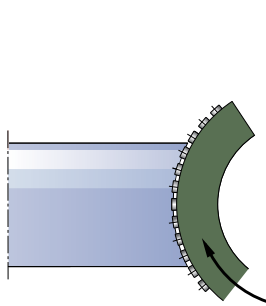


ТОРЦЕВОЕ ШЛИФОВАНИЕ КОНИЧЕСКИХ РОЛИКОВ

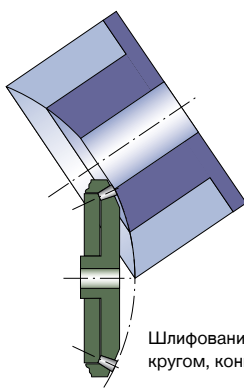
Настоящая операция является следующим этапом обработки после бесцентрового шлифования.

Шлифовальное оборудование

Данный вид операции осуществляется на специально спроектированных станках. Применяются шлифовальные круги чашечные, кольцевые и круги со специальным внешним профилем.



Шлифование кругом со специальным внешним профилем, конические ролики



Шлифование чашечным кругом, конические ролики

Торцевое шлифование конических роликов

Шлифовальный инструмент	Преимущества
Корунд на бакелитовой связке	Высокая производительность и высокое качество поверхности



Специальные разработки:

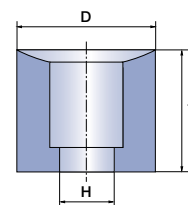
- Многослойные круги для черновой и чистовой обработки

ШЛИФОВАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Чашечный круг, профиль 5ST

Специальный дизайн:

- Круги тип „MODLER“, двухслойные (черновое и чистовое шлифование)

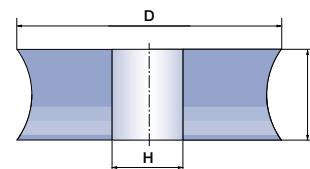


Чашечный круг, профиль 5ST

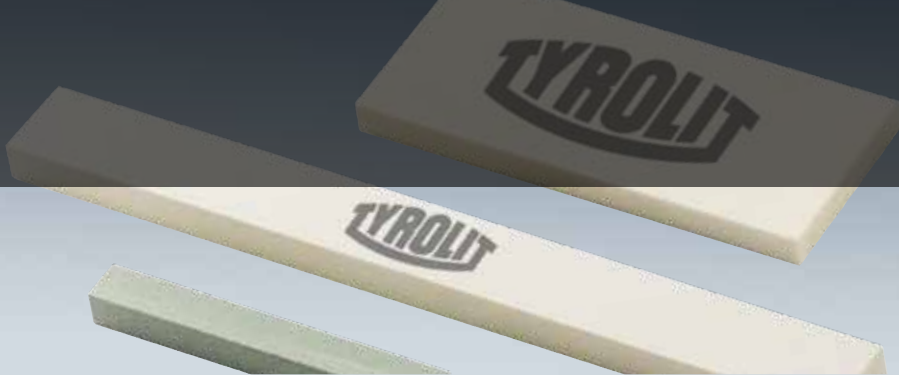
Шлифовальный круг, профиль 1-S

Специальный дизайн:

- Круги тип „сэндвич“, от 2 до 4 слоёв (черновое, получистовое и чистовое шлифование)

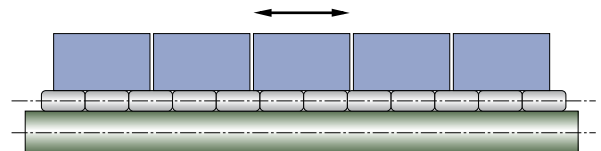


Шлифовальный круг, профиль 1-S



СУПЕРФИНИШНОЕ ШЛИФОВАНИЕ РОЛИКОВ

Суперфинишное шлифование является финальной обработкой наружной поверхности роликов. Такие параметры роликов как: округлость, волнистость и чистота поверхности должны отвечать требуемым значениям с минимальной погрешностью.

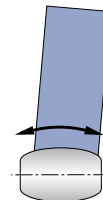


Суперфинишное шлифование напроход цилиндрических и конических роликов

Шлифовальное оборудование

Цилиндрические и конические ролики

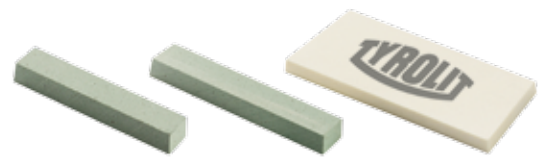
Шлифование осуществляется на многопозиционных станках, ролики подаются стальными опорными валами. Поверхность роликов шлифуется набором суперфинишных брусков с различными характеристиками.



Суперфинишное шлифование сферических роликов

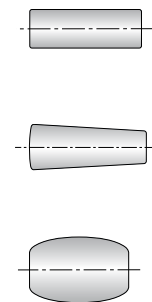
Сферические ролики

Шлифование осуществляется на одно или двухпозиционной станке. Ролики фиксируются ведущим опорным кругом. Наружная поверхность обрабатывается колебательными движениями бруска поперёк сферической поверхности ролика.



Суперфинишная обработка роликов на многопозиционных станках

Шлифовальный инструмент	Преимущества
Корунд на керамической связке	Высокий съём материала, применение в основном на первой стадии обработки
Синтеркорунд на керамической связке	Более высокое качество поверхности, применение на последней стадии обработки
Смесь из корунда и карбида кремния на керамической связке	Высокое качество поверхности и высокий съём материала
Корунд на бакелитовой связке с примесью графита	Применение в основном на последней стадии обработки на многопозиционных шлифовальных станках



Специальные разработки:

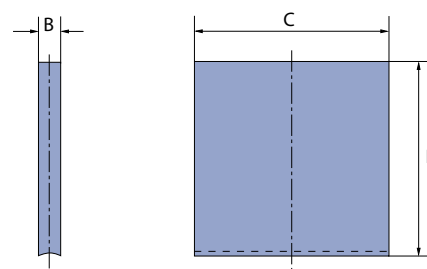
- Пропитка парафином или серой для увеличения интенсивности съёма материала

ШЛИФОВАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Суперфинишный брусок, профиль 54SCH

Специальный дизайн:

- Профиль бруска, соответствующий профилю ролика
- Заготовка-блок суперфинишного материала для последующей нарезки необходимых размеров



Суперфинишный брусок, профиль 54SCH

СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПО ТРЕБОВАНИЯМ ЗАКАЗЧИКА

Передовые предприятия ожидают от поставщиков не только высококачественный инструмент, но и дополнительную техническую поддержку при решении конкретных производственных задач.

Специалисты компании „ТИРОЛИТ“, на основании требований заказчиков, способны предоставить полный набор инструкций и рекомендаций, позволяющий решить насущные технические и экономические сложности.



Цель проекта

Первым шагом в процессе оптимизации производства является определение существующих недостатков и установление соответствующих требований. Специалисты компании „ТИРОЛИТ“, исходя из поставленной задачи, проанализируют технологические и экономические аспекты проекта вместе с заказчиком.



Концепт решения

Далее специалисты в кооперации с остальными сотрудниками и работниками центра испытательных работ определяют последовательность необходимых шагов, ведущих к оптимальному решению задачи.



Реализация проекта

Реализация конкретных задач в рамках проекта происходит непосредственно у заказчика на соответствующем оборудовании. В соответствии с правилами оптимизации наши специалисты установят необходимые режимы работы шлифовального инструмента и проведут настройку остальных параметров.



Информация и опыт

Наработки фирмы „ТИРОЛИТ“ на поле технологии шлифования являются решающим фактором для успешного сотрудничества. Одноразовую оптимизацию процесса нельзя считать финальным решением для заказчика. Компания „ТИРОЛИТ“ предлагает услуги, связанные с обучением персонала и проведением семинаров с целью непрерывного улучшения результатов работы на производственных предприятиях.