

Обработка цилиндрических труб



Обзор системы OMEGA

Система OMEGA (RDO, RIO) от компании ECOROLL комбинирует операции тонкой расточки и накатного полирования в одном инструменте для обработки гидроцилиндров и цилиндрических труб. Расточная головка системы OMEGA получает требуемые размеры и форму, а роликовая головка выглаживает поверхность. Такая комбинация может полностью заменить хонингование, используемое для таких деталей, при этом такая комбинация обладает несравненно большей производительностью и экономической эффективностью. Модульная конструкция системы OMEGA позволяет скомбинировать оптимальный инструмент в зависимости от требуемого качества и длины.

В некоторых случаях требуется выполнить только чистовое растачивание (без накатного полирования) или выполнить оба процесса отдельно. Для этого доступны инструменты линейки SK, либо как отдельные инструменты, либо совместно с отдельными роликовыми головками GZ. Первым проходом расточная головка SK растачивает цилиндр; вторым проходом роликовая головка GZ выглаживает поверхность. Для обработки глухих или ступенчатых отверстий доступны специальные расточные головки.

На токарных станках можно полностью обрабатывать короткие цилиндры, с соотношением длины к диаметру $L/D < 15$, инструментами ECOROLL типов SKIO и GZ. В этом случае, сперва, подготавливается цилиндр расточной головкой, а затем, после автоматической смены инструмента, цилиндр обрабатывается отдельной роликовой головкой. При этом обычно используются две инструментальные насадки с двумя сверлильными стеблями.*



Расточная головка SKIO



Роликовая головка GZ

* Необходимости во втором сверлильном стебле нет, если инструменты оснащены быстросменным интерфейсом. В этом случае, инструменты для рассверливания, растачивания и выглаживания применяются один за другим.

Система OMEGA (RDO, RIO): 2-х, 3-х или 4-х секционные инструменты для обработки гидроцилиндров и цилиндрических труб



Свойства

- 2-х секционные инструменты (RDO, RIO) для чистового растачивания и накатного полирования, 3-х секционные инструменты (RIOA) для рассверливания, чистового растачивания и накатного полирования, 4-х секционные инструменты (RIOA quattro) для черного растачивания, чистового растачивания и накатного полирования за один проход.
- Исправление ошибок круглости до 0,5 мм за раз. Получаемая круглость не хуже 0,01 мм. При этом снижается величина продольной огранки.
- Получаемая точность по IT8 или IT9. Получаемая шероховатость $R_a = 0,05 - 0,4$ мкм ($R_z = 0,5 - 2$ мкм).
- Уплотнительные поверхности скольжения, из соображений сохранения условий смазывания, не рекомендуется выглаживать лучше $R_a = 0,2$ мкм ($R_z = 1.0$ мкм).
- Применяемые инструменты (RIO или RDO) определяются типом системы управления (RETRAC или международная), см. таблицу ниже.

| | Система RETRAC | Международная система |
|-----------------------------------|---|---|
| Контроль | Для складывания ножей необходимо давление примерно 20 бар | Для раскладывания ножей необходимо давление примерно 100 бар |
| Применение | Европа | Весь мир |
| Активация | Цилиндр RETRAC установлен в сверльном стебле | Встроена в инструмент |
| Соединение | Механическое соединение в сверльном стебле | Быстроразъемное гидравлическое соединение |
| Соответствующие типы инструментов | RDO (комбинированный инструмент: расточная/роликовая головки) | RIOA, RIOF, RIOK (2-х, 3-х или 4-х секционные инструменты: расточная/роликовая, рассверливающая/расточная/роликовая, рассверливающая/рассверливающая/расточная/роликовая головки) |

Преимущества

- Улучшение круглости и цилиндричности; ликвидирует или снижает величину огранки.



Улучшение круглости

- Снижение времени обработки благодаря высоким скоростям и подачам.
- Можно обрабатывать за один проход трубы с большими ошибками формы.
- Доступны большие съемы.
- Большая стойкость режущих пластин.
- Снижение вспомогательного времени.
- Простая регулировка диаметра.



Регулировка диаметра



Сегментная обойма

- Легкая замена изнашиваемых элементов (обойма, опорный конус и выглаживающие ролики) благодаря быстроразъемным соединениям, что снижает время простоя станка на величину времени, необходимого для замены изношенных элементов.
- Начиная с $\varnothing \geq 205$ мм доступны сегментные обоймы, что также упрощает замену роликов.

Конструкция



Принцип системы OMEGA



Расточной нож:

a. - опорная пластина,
b. - финишная пластина,
c. - предварительная пластина

- Расточные ножи опираются на конус RETRAC.
- Конус RETRAC для активации инструмента и настройки рабочего диаметра расточных ножей. После обработки расточные ножи и выглаживающие ролики складываются для избежания повреждений обработанной поверхности при выходе инструмента из отверстия.
- Настройка расточных ножей осуществляется при помощи шестигранного ключа.
- Для настройки и повторяемости рабочего диаметра используются насечки на торце расточной головки.
- Быстроразъемное соединение между расточной и роликовой головками позволяет осуществлять обслуживание без дополнительных инструментов.
- Две режущие пластины (b) и (c) на расточных ножах, разнесены по радиусу.
- В зависимости от снимаемого припуска разница по радиусу между режущими пластинами может составлять 0.1, 0.2, 0.4, 0.6 или 0.8 мм.
- Сменная опорная пластина (a) определяет разницу между режущими пластинами.
- Гидравлическое управление.

Параметры обработки

| Тип инструмента | Диапазон Φ , мм | Окружная скорость м/мин | Скорость подачи мм/об |
|-------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| RDO | 38-504.99 | 300 | 3 - 5 |
| RIOA | 63-554.99 | 150 – 180 | 1.2 – 1.8 |
| RIOF | 28-554.99 | 300 | 3 - 5 |
| RIOK | | | |
| - 4 - 10 м | 50-504.99 | 300 | 3-5 |
| - 1.5 - 4 (10*) м | 38-79.99 | 200-300** | 2-4 |

Примечание: * - при стабилизации сверлильного стебля,

** - максимальная скорость вращения 1200 об/мин.

Заказ инструмента

Для заказа необходима следующая информация:

1. Система контроля.
2. Размер и тип сверлильного стебля (BTA, Sandvik и т.п.).
3. Длина трубы.
4. Внешний и внутренний Φ трубы перед обработкой.
5. Тип трубы (холоднотянутая или горячекатанная).
6. Обрабатываемый материал.

Обозначение инструмента:

| Тип | Размер | Исполнение расточной головки |
|------------------------|--|------------------------------|
| RIOF | 67.1 - 250.00 | 3M .2 - 178 |
| Обрабатываемый диаметр | Разница по радиусу между режущими пластинами | Размер посадки BTA* |

* - другие посадки по запросу

Выбор типа инструмента (RDO или RIO) основывается на типе используемой системы управления. Линейка RIO включает в себя много различных исполнений для широкого диапазона применений.

Тип RDO (управляющее давление активно при отводе, система RETRAC)

- Чистовое растачивание и накатное полирование гидроцилиндров или цилиндрических труб длинами примерно до 20 м.
- Обрабатываемые \varnothing от 38 до 504,99 мм.
- Корпуса и роликовые головки типов RDS-R и RDZ идентичны. К ним доступны наборы для переналадки на систему OMEGA.



Тип RDO

| Трубы | \varnothing от ... до ..., мм | Длины от ... до ..., м | Параметры обработки |
|---|---------------------------------|------------------------|---|
| Холоднотянутые, горячекатаные, обработанные | 38 - 504.99 | 0.5 - 20 | $V_c \leq 300$ м/мин f 3 - 5 мм/об |

Тип RIO (управляющее давление активно при обработке)

- Большой объем снимаемой стружки.
- Для обработки:
 - бесшовных или продольносварных труб,
 - горячекатаных труб разных длин.
- Управляющая гидравлика присоединяется при помощи быстроразъемного соединения.
- Для всех размеров достаточно управляющего давления в 100 бар.
- Активация при подаче управляющего давления.
- В конце отверстия управляющее давление снимается, расточные ножи и роликовая головка складываются.

RIOA

- 3-х или 4-х секционные инструменты для: черного растачивания, рассверливания, чистового растачивания и накатного полирования горячекатаных труб за один проход.
- У рассверливающих головок 3 режущие пластины.
- 3 твердосплавные направляющие.
- Максимальный увод: 0.5 мм/м.
- Расточные головки с 3-мя ножами.



Тип RIOA

| Трубы | \varnothing от ... до ..., мм | Длины от ... до ..., м | Параметры обработки |
|---------------|---------------------------------|------------------------|--|
| Горячекатаные | 63 - 554.99 | 0.5 - 4 | V_c 150 - 300 м/мин f 1.2 - 1.8 мм/об |

RIOF

- Жесткое соединение расточной и роликовой головок.
- Для обработки труб длиной не более 5 м.
- Возможность переналадки на тип RIOA, установив рассверливающую головку вместо торцевой крышки.



Тип RIOF

| Трубы | \varnothing от ... до ..., мм | Длины от ... до ..., м | Параметры обработки |
|----------------|---------------------------------|--|---|
| Холоднотянутые | 28 - 554.99 | $L_{max} = 25 \times d$ для \varnothing 38 - 200 мм Для $\varnothing > 200$ мм по запросу | $V_c \leq 300$ м/мин f 3 - 5 мм/об |

RIOK

- Карданное соединение между расточной и роликовой головками.
- 3 направляющих пластины.
- Для обработки труб длинами свыше 4 м.
- Компенсация колебаний, ошибок прямолинейности и соосности, которые могут повлиять на процесс и зависят от длины труб и других факторов.
- Предотвращает образование проплешин.



Тип RIOK для длинных труб



Тип RIOB для маленьких диаметров

| Трубы | Ø от ... до ..., мм | Длины от ... до ..., м | Параметры обработки |
|---------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Холодно- тянутые | 50 - 554.99 | 4 - 10 | $V_c \leq 300$ м/мин f 3 - 5 мм/об |

| Трубы | Ø от ... до ..., мм | Длины от ... до ..., м | Параметры обработки |
|---------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Холодно- тянутые | 38 - 79.99 | 1.5 - 4 (10*) | $V_c \leq 300$ м/мин f 3 - 5 мм/об |

Примечание:

* - при стабилизации сверлильного стебля,

** - макс. скорость вращения 1200 об/мин.

Система OMEGA: Сегментная обойма для типов RDO и RIO



Свойства

- Диапазон диаметров: 205 – 805 мм (RIO),
205 – 554,99 мм (RDO).
- Размеры: различное количество сегментов используется для соответствующих диапазонов диаметров: 205 – 405 мм; 405 – 605 мм; 605 – 805 мм. Зазоры между сегментами могут варьироваться.

Преимущества

- Изношенные ролики и сегменты обоймы заменяются без демонтажа самого инструмента и его элементов.
- Секцию демонтированного сегмента можно использовать как окно для инспекции опорного конуса.
- В одном диапазоне диаметров сегментные обоймы имеют идентичные сегменты и различные основания. Использование идентичных сегментов в одном диапазоне позволяет сократить номенклатуру запасных частей, т.к. один сегмент может использоваться для разных размеров диаметров.
- Легкая сборка, даже в горизонтальном положении.
- При изнашивании посадочных окон сегмента необходимо демонтировать и заменить только этот сегмент.
- Сегменты являются стандартными элементами.
- Диаметр роликов увеличен до 20 мм, что обеспечивает больший срок службы.
- Значительное снижение вспомогательного времени.
- Малое время доставки запасных сегментов.
- Совместимость с более поздними версиями.

Конструкция

- Обойма состоит из определенного количества сегментов, установленных на основании (Рис. 1).
- Менять можно один или несколько сегментов (Рис. 2). Для этого нет необходимости демонтировать инструмент со станка и выполнять демонтаж остальных элементов.



Рис. 1: Сегментная обойма в сборе



Рис. 2: Демонтированный сегмент

Заказ инструмента

Для заказа необходима следующая информация:

1. Тип инструмента.
2. Диаметр инструмента.



Комбинированный инструмент типа RIOA Quattro с сегментной обоймой

Типы SK и GZ: Чистовая обработка гидроцилиндров



SK: Расточные головки
GZ: Роликовые головки

Свойства

- Чистовое растачивание и накатное полирование выполняются отдельными проходами друг за другом.
- Применение на станках глубокого сверления.
- Обработка коротких цилиндров $L/\varnothing \leq 15$, возможна полная обработка инструментами типов SKIO и GZ на токарных станках и обрабатывающих центрах с ЧПУ (см. следующий раздел).
- Типе SK:
 - Для финишной обработки или для подготовки отверстия под накатное полирование.
 - Износостойкие сменные режущие пластины.
- Типе GZ:
 - Любые пластически деформируемые металлы с пределом прочности до 42-45 HRC можно выглаживать.
 - Применение на станках глубокого сверления.
 - При отводе роликовая головка автоматически складывается, не повреждая обработанную поверхность.

Преимущества

- Высокая точность и надежность.
- Получаемая точность от IT8 до IT9 в зависимости от обрабатываемого диаметра.
- Тип SK:
 - Получаемая шероховатость $R_z = 5 - 20$ мкм.
 - Радиально плавающий нож отслеживает существующую ось отверстия.
- Тип GZ:
 - Получаемая шероховатость $R_z < 1$ мкм.
 - Малое время обработки.
 - Простая регулировка и воспроизводимость.
 - Легкая замена изнашиваемых элементов.



Тип SK



Тип GZ

Конструкция

- Тип SK:
 - Расточная головка.
 - Хвостовик.
- Тип GZ:
 - Роликовая головка.
 - Регулировочный механизм.
 - Хвостовик.

Параметры обработки

| Тип | Окружная скорость, м/мин | Скорость подачи, мм/об |
|-----|--------------------------|------------------------|
| SK | 150 - 300 | 0.9 - 3 |
| GZ* | ≤ 250 | 0.05 - 0.3 на ролик |

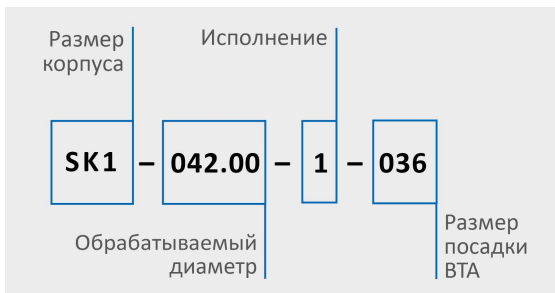
Примечание: * - Длина обработки не ограничена.

Заказ инструмента

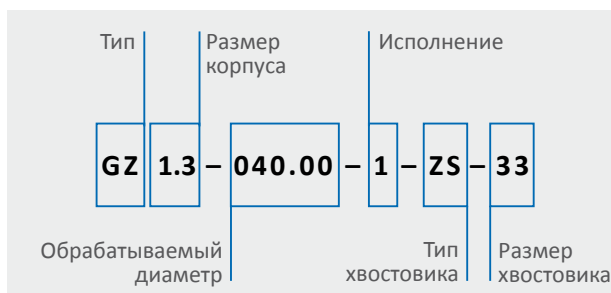
Для заказа необходима следующая информация:

1. Длина трубы.
2. Внешний и внутренний \varnothing трубы перед обработкой.
3. Тип трубы (холоднотянутая или горячекатанная).
4. Обрабатываемый материал.

Тип SK, обозначение инструмента:



Тип GZ, обозначение инструмента:



Типы SKIO и GZ: Полная обработка коротких гидроцилиндров $L/\Phi \leq 15$



SKIO: Расточные головки

GZ: Роликовые головки

Свойства

- Полная обработка на токарных станках и обрабатывающих центрах с ЧПУ.
- Чистовое растачивание и накатное полирование совместно с остальной обработкой; нет необходимости в обработке на станках глубокого сверления.
- Тип GZ: по своей конструкции и функционированию эти инструменты идентичны типу G (см. раздел “Многороликовые механические инструменты”), дополнительно оснащены внутренней подачей СОЖ, с посадкой на сверлильный стержень.
- Принадлежности: Насосная группа для подачи СОЖ с необходимым расходом и давлением.

Преимущества

- Высокая точность и надежность.
- Получаемая точность от IT8 до IT9 в зависимости от обрабатываемого диаметра.
- Малое время обработки, экономия на переустановке и транспортировке на станок глубокого сверления.
- Обработка concentрично имеющемуся отверстию.
- Раздельные укороченные инструменты.
- Экономия на отсутствии необходимости приобретения станка глубокого сверления.
- Тип SKIO:
 - Получаемая шероховатость $R_z = 15 - 30$ мкм.
 - Замена режущих пластин без демонтажа расточных ножей.
 - Центральная настройка рабочего диаметра без демонтажа расточных ножей.
 - Давление СОЖ используется для управления расточными ножами; нет необходимости в отдельной системе.
 - Доступно быстроразъемное соединение со сверлильным стержнем (соединение типа W от ECOROLL).



Расточная головка SKIO11-40.00



Роликовая головка GZ1-40.00

- Тип GZ:
 - Получаемая шероховатость $R_z < 1$ мкм.
 - Легкая замена изнашиваемых элементов.

Конструкция

- Тип SKIO:
 - Конструкция системы OMEGA.
 - 3 плавающих ножа с двумя режущими пластинами.
 - В хвостовик встроен управляющий шток, активируемый давлением СОЖ. При подаче СОЖ расточные ножи автоматически раскладываются в рабочее положение; после отключения – расточные ножи складываются в исходное положение. После чего инструмент может быть выведен на ускоренной подаче, не повреждая обработанную поверхность.

Требуемые давление и расход СОЖ

| Тип | Ø от ... до ..., мм | Максимальная рекомендуемая длина трубы, мм | СОЖ | |
|-----------|---------------------------|--|------------------|------------------|
| | | | Расход, л/мин | Давление, бар |
| SKIO 11 | 38 < 44 | 250 | 20 - 30 | 70 - 120 |
| SKIO 21.1 | 44 < 50 | | | |
| SKIO 21.2 | 50 < 70 | 600 | 30 - 45 | |
| SKIO 31 | 70 < 100 | 900 | 50 - 70 | |
| SKIO 41 | 100 < 140 | 1200 | | |
| SKIO 51 | 140 < 205 | 1800 | | |

Примечание: Если станок не оснащен системой подачи СОЖ требуемой мощности, компания ECOROLL может поставить насосную группу для модернизации и выполнить ее монтаж.

- Сопла подают СОЖ под большим напором в зону резания, обеспечивая смыв стружки в направлении обработки.

■ Тип GZ:

- По своей конструкции и функционированию эти инструменты идентичны типу G (см. раздел “Многороликовые механические инструменты”).
- Дополнительно эти инструменты оснащены внутренней подачей СОЖ на поверхность отверстия для очистки и смыва остатков стружки в направлении обработки.

- Подача СОЖ через сверлильный стержень для обоих типов инструментов.

Параметры обработки

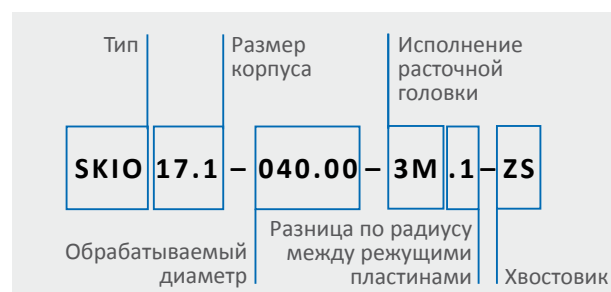
| Тип | Окружная скорость, м/мин | Скорость подачи, мм/об |
|------|-----------------------------|---------------------------|
| SKIO | 250 - 300 | 2.5 - 5 |
| GZ | ≤ 250 | 0.05 - 0.3 на ролик |

Заказ инструмента

Для заказа необходима следующая информация:

1. Длина трубы.
2. Внешний и внутренний Ø трубы перед обработкой.
3. Тип трубы (холоднотянутая или горячекатанная).
4. Обрабатываемый материал.

Тип SKIO, обозначение инструмента:



Тип GZ, обозначение инструмента:

