

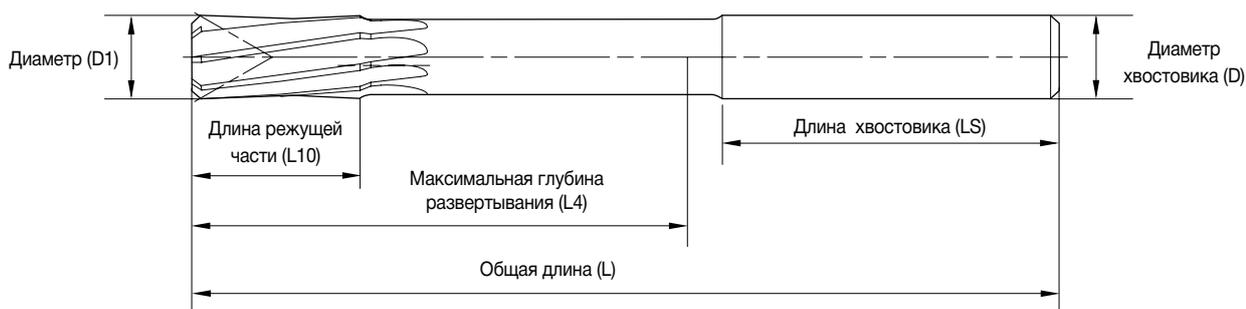


Техническое руководство по развёрткам  
**МЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**

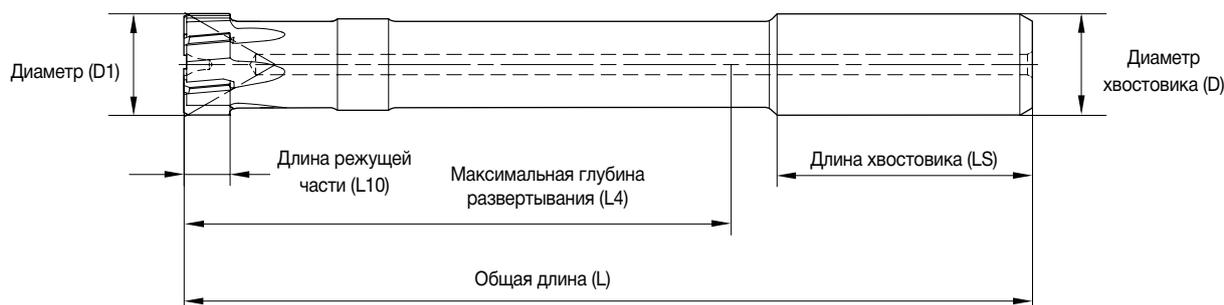
**WIDIA** 

# Конструктивные элементы развертки

Используйте данный пояснительный чертеж при описании конструктивных особенностей цельной твердосплавной развертки.

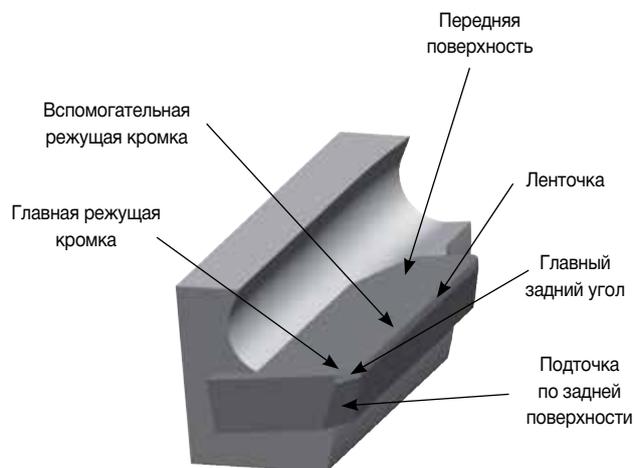
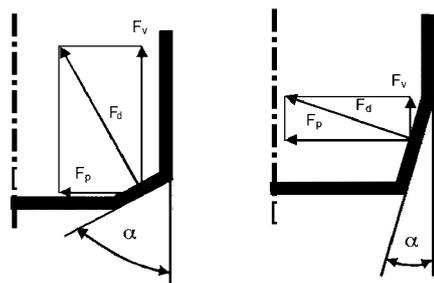


Используйте данный пояснительный чертеж при описании конструктивных особенностей развертки с напаянными вставками.



## Развертки • Обозначение поверхностей режущей части

$F_r$  = радиальная сила  
 $F_v$  = осевая сила  
 $F_d$  = результирующая сила



# Таблицы допусков

## Допуски • Валы:

		Номинальный размер (мм)						
		0,0-3,0	3,0-6,0	6,0-10,0	10,0-18,0	18,0-30,0	30,0-50,0	50,0-80,0
Допуск	e8	-14 -28	-20 -38	-25 -47	-32 -59	-40 -73	-50 -89	-60 -106
	h6	0 -6	0 -8	0 -9	0 -11	0 -13	0 -16	0 -19
	h7	0 -10	0 -12	0 -15	0 -18	0 -21	0 -25	0 -30
	h8	0 -14	0 -18	0 -22	0 -27	0 -33	0 -39	0 -46
	h9	0 -25	0 -30	0 -36	0 -43	0 -52	0 -62	0 -74
	h10	0 -40	0 -48	0 -58	0 -70	0 -84	0 -100	0 -120
	h11	0 -60	0 -75	0 -90	0 -110	0 -130	0 -160	0 -190
	k8	+14 0	+18 0	+22 0	+27 0	+33 0	+39 0	+46 0
	k9	+25 0	+30 0	+36 0	+43 0	+52 0	+62 0	+74 0
	k10	+40 0	+48 0	+58 0	+70 0	+84 0	+100 0	+120 0
	m7	+12 +2	+16 +4	+21 +6	+25 +7	+29 +8	+34 +9	+41 +11

## Допуски • Отверстия:

		Номинальный размер (мм)						
		0,0-3,0	3,0-6,0	6,0-10,0	10,0-18,0	18,0-30,0	30,0-50,0	50,0-80,0
Допуск	P9	-6 -31	-12 -40	-15 -51	-18 -61	-22 -74	-26 -88	-32 -106
	H6	+6 0	+8 0	+9 0	+11 0	+13 0	+16 0	+19 0
	H7	+10 0	+12 0	+15 0	+18 0	+21 0	+25 0	+30 0
	H8	+14 0	+18 0	+22 0	+27 0	+33 0	+39 0	+46 0
	H9	+25 0	+30 0	+36 0	+43 0	+52 0	+62 0	+74 0
	H10	+40 0	+48 0	+58 0	+70 0	+84 0	+100 0	+120 0
	H11	+60 0	+75 0	+90 0	+110 0	+130 0	+160 0	+190 0
	H12	+0,1 0	+0,12 0	+0,15 0	+0,18 0	+0,21 0	+0,25 0	+0,3 0
	H13	+0,14 0	+0,18 0	+0,22 0	+0,27 0	+0,33 0	+0,39 0	+0,46 0
	k10	+40 0	+48 0	+58 0	+70 0	+84 0	+100 0	+120 0
	m7	+12 +2	+16 +4	+21 +6	+25 +7	+29 +8	+34 +9	+41 +11

# Развертки • Технологические допуски

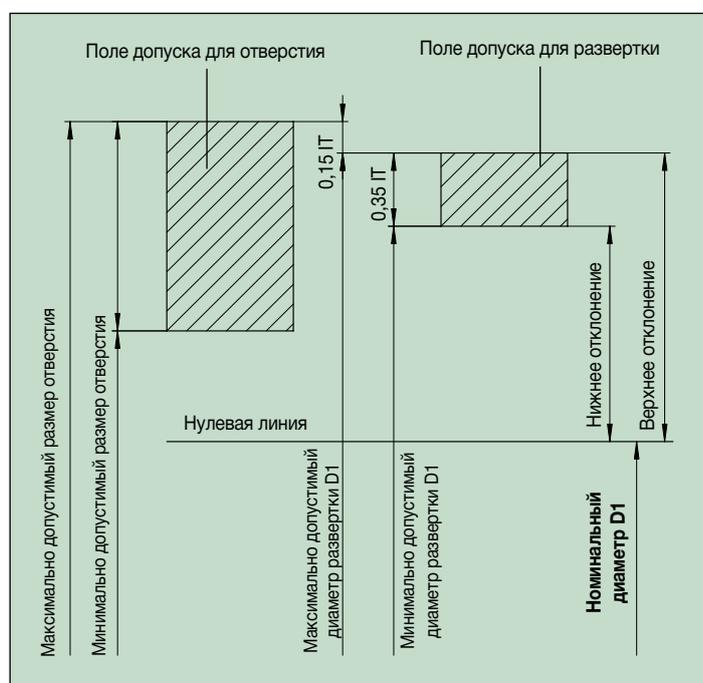
Выдержка из DIN 1420:

Принципы определения технологических допусков для разверток.

Технологические допуски, согласно данному стандарту, рассчитываются на основании полей допусков развертываемых отверстий. В общем случае, технологический допуск гарантирует, что размеры обработанного отверстия будут находится в поле допуска. Кроме технологического допуска, необходимо учитывать влияние на размеры отверстия и других факторов, таких как угол наклона режущих кромок, угол в плане, жесткость закрепления заготовки, характеристики патрона, состояние станка, метод охлаждения и обрабатываемый материал. Поэтому, существуют такие случаи, для которых технологические допуски вычисляются по другому. Но с точки зрения унификации номенклатуры инструмента на производстве и обеспечения взаимозаменяемости разверток на различных операциях предпочтительным является стандартный метод определения технологических допусков.

## Определение максимального и минимального диаметра развертки

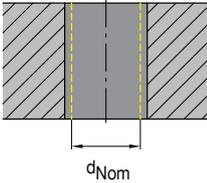
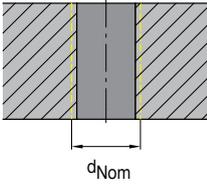
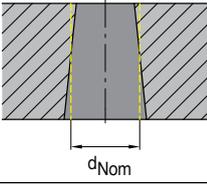
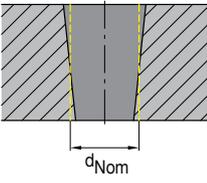
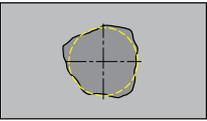
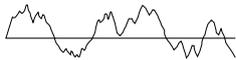
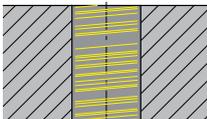
Максимально допустимый диаметр развертки,  $D1_{max}$ , (см. рис.), меньше максимально допустимого диаметра отверстия на величину, равную 15% поля допуска отверстия (0,15 IT). Здесь значение 0,15 IT округлено до следующего наибольшего целого или половинного значения микрометра (мкм), чтобы результаты для  $D1_{max}$  были равны целому числу мкм. Минимально допустимый диаметр развертки,  $D1_{min}$ , на 35% меньше максимально допустимого размера развертки, в соответствии с допуском для отверстия (0,35 IT).



## Описание:

В некоторых случаях возникает необходимость заказа развертки, максимальный и минимальный размер которой не соответствуют стандартным значениям допусков по ISO. В этом случае развертка будет изготовлена по индивидуальному заказу. Например, для развертки с номинальным диаметром 20 мм, верхнее отклонение = + (p) 25 мкм и нижнее отклонение = + (p) 15 мкм. Пример заказа развертки: 20 p 25 p 15 DIN... В описании знак "плюс" обозначается буквой "p", а знак "минус" - "m".

## Причины и способы устранения проблем при развертывании

Проблема	Причина	Возможный способ устранения
<p>Отверстие получается большего диаметра</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биение инструмента.</li> <li>2. Не достигнута надлежащая concentricность предварительного отверстия и инструмента.</li> <li>3. Нарост на режущей кромке.</li> <li>4. неподходящая СОЖ.</li> <li>5. Диаметр инструмента слишком велик.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Используйте регулируемый патрон.</li> <li>• Выполните повторную выверку, используйте плавающую головку.</li> <li>• Замените СОЖ.</li> <li>• Измените скорость резания.</li> <li>• Измерьте инструмент и при необходимости отправьте его на доработку.</li> </ul>
<p>Отверстие получается меньшего диаметра</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Износ инструмента.</li> <li>2. неподходящая СОЖ.</li> <li>3. Недостаточный припуск на развертывание.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените и повторно установите инструмент.</li> <li>• Замените СОЖ.</li> <li>• Увеличьте припуск на развертывание.</li> </ul>
<p>Коническое отверстие, расширяющееся на выходе развертки</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не достигнута надлежащая concentricность предварительного отверстия и инструмента.</li> <li>2. Недостаточная точность позиционирования предварительного отверстия по отношению к инструменту.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполните повторную выверку, используйте регулируемый патрон.</li> <li>• Откорректируйте точность позиционирования.</li> </ul>
<p>Коническое отверстие, расширяющееся на входе развертки</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не достигнута надлежащая concentricность предварительного отверстия и инструмента.</li> <li>2. Развертка закреплена не надлежащим образом.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполните повторную выверку, используйте плавающую головку.</li> <li>• Точно выставите развертку по оси.</li> </ul>
<p>Отверстие несоосно и/или имеет задиры на поверхности</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биение инструмента.</li> <li>2. Наклонная поверхность входа / ассиметричное резание.</li> <li>3. Обрабатываемая деталь искривлена.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Используйте регулируемый патрон.</li> <li>• Выполните предварительное засверливание.</li> <li>• Закрепляя заготовку, учитывайте направление зажимающих сил.</li> </ul>
<p>Неудовлетворительное качество поверхности</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Износ режущих кромок.</li> <li>2. Биение инструмента.</li> <li>3. Некорректные режимы резания.</li> <li>4. Неудовлетворительные условия эвакуации стружки.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените износившиеся кромки и повторно установите инструмент.</li> <li>• Используйте регулируемый патрон.</li> <li>• Установите соответствующие параметры резания.</li> <li>• Наладьте подачу СОЖ, увеличив её давление и объём.</li> </ul>
<p>Следы от подачи</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нарост на кромке.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените СОЖ.</li> <li>• Измените скорость резания.</li> </ul>

### Запрос для заказа инструмента для развертывания

Пожалуйста, скопируйте данную форму и передайте ее вашему представителю WIDIA или же авторизованному дистрибьютору WIDIA.

Фамилия: \_\_\_\_\_

Компания: \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_

Телефон/Факс: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

#### 1. Обрабатываемый материал

Маркировка: \_\_\_\_\_

Прочность в МПа: \_\_\_\_\_

Термическая обработка/Твердость: \_\_\_\_\_

#### 2. Механическая обработка

Диаметр сверления: \_\_\_\_\_

Допуск на сверление: \_\_\_\_\_

Глубина отверстия: \_\_\_\_\_

Требования к поверхности: \_\_\_\_\_

R<sub>z</sub>: \_\_\_\_\_

R<sub>a</sub>: \_\_\_\_\_

Глубина отверстия: \_\_\_\_\_

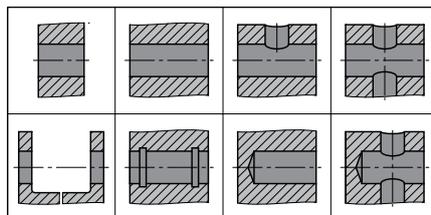
Предварительная механическая обработка:

Высверлено:  Пробито:

Обработка основания отверстия:

Да  Нет

Тип отверстия:



#### 3. Объем производства

Колич. отверстия/год: \_\_\_\_\_

#### 4. Посадочное место под инструмент

Типоразмер хвостовика:  
(например, цилиндрический хвостовик 20)

\_\_\_\_\_

#### 5. Оборудование

Обработка:

Горизонтальная:  Вертикальная:

Инструмент:

Вращающийся:  Стационарный:

Внутренний подвод СОЖ:

Да:  Нет:

СОЖ:

Масло:  Эмульсия:

Давление СОЖ:

p [бар]: \_\_\_\_\_

Изготовитель станка/тип:

\_\_\_\_\_

Тип шпинделя:

(например, HSK 63) \_\_\_\_\_

Параметры резания:

Переменные: Да:  Нет:

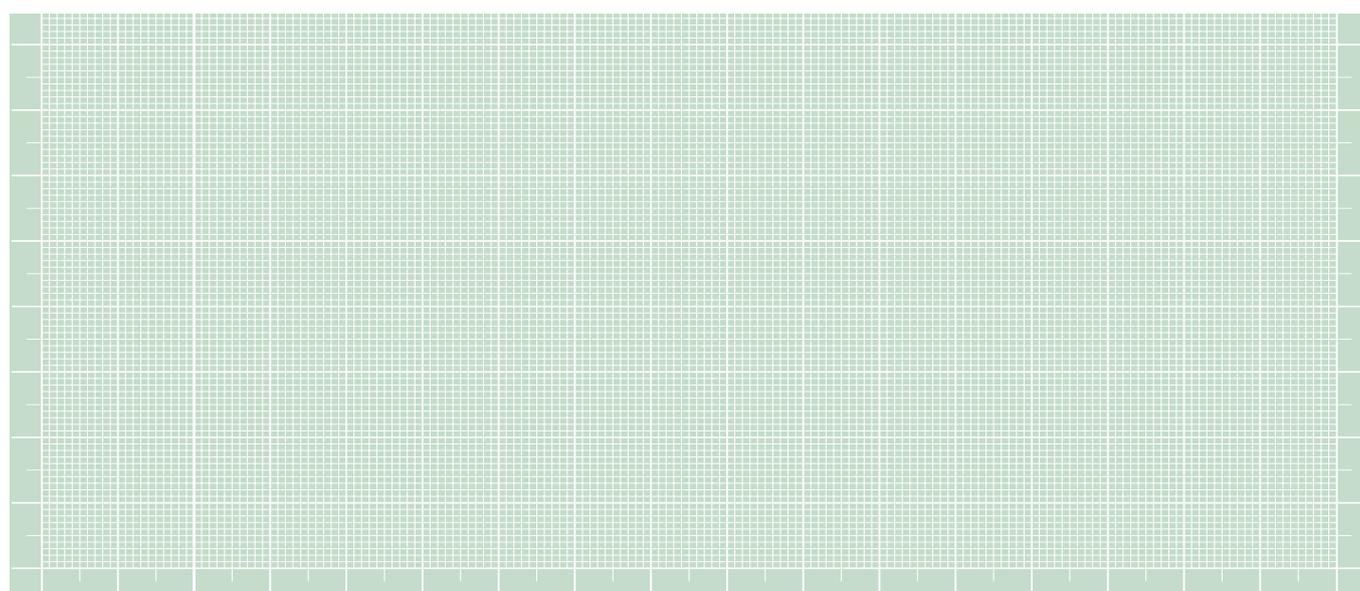
Если не переменные:

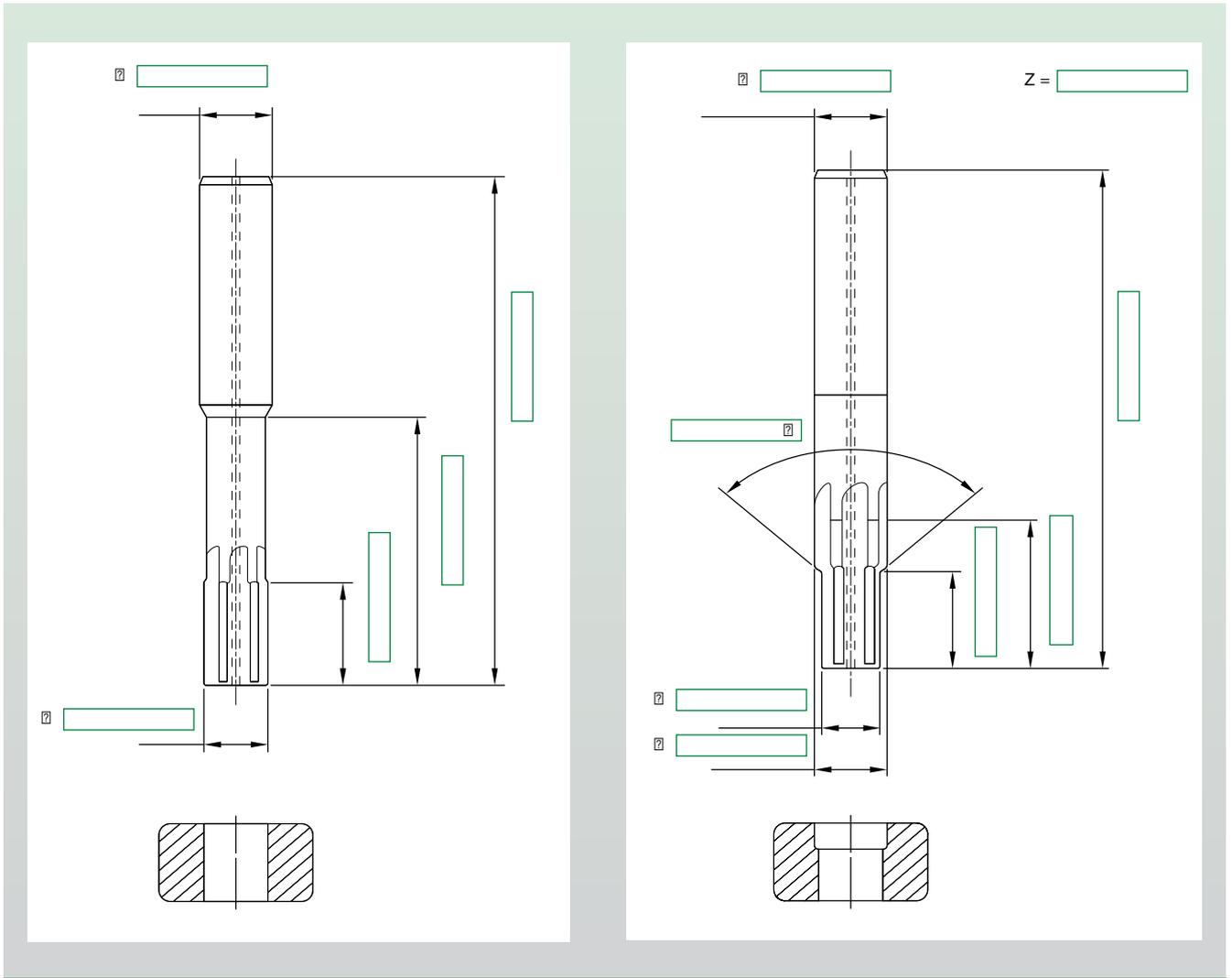
n [об/мин] \_\_\_\_\_

F [мм/мин] \_\_\_\_\_

Пожалуйста, сделайте эскиз при наличии пересекающихся отверстий или при прерывистой обработке.

Пожалуйста, предоставьте эскиз патрона со всеми требованиями и условиями. Укажите все соответствующие размеры, а также допуски на профиль и точность позиционирования.





**Подробные требования:**

Обрабатываемый материал:

Тип инструмента:

Правосторонняя

спиралы  Левосторонняя спираль  С прямыми канавками

Внутренняя подача СОЖ:

Да  Система MMKS  Нет

Зажимное приспособление:

Марка:

НМ/ТСТ  ПКД/РСД  СВН

Покрытие: Нет  DCFD

Цельная оправка в соответствии с DIN 6535:

НА  НВ  HE

Другая информация:

Принимаются индивидуальные заказы по разверткам



# Контактная информация для наших дистрибьюторов

Для получения дополнительной информации официальным дистрибьюторам WIDIA™ следует обращаться к региональным представителям WIDIA или к одному из нижеперечисленных контактных лиц.

Страна	Язык	Телефон	Факс	Электронная почта
Австралия	Английский	001-724-539-6921 *	001-724-539-6830 *	ap.techsupport@widia.com
Австрия	Немецкий	0800 291630	0049-911-9735-429*	eu.techsupport@widia.com
Бельгия	Английский/Французский	0800 80410	0049-911-9735-429*	eu.techsupport@widia.com
Китай	Китайский	400-889-2237	+86-21-58999985 *	w-cn.techsupport@widia.com
Дания	Английский	808 89295	001-724-539-6830 *	na.techsupport@widia.com
Финляндия	Английский	0800 919413	001-724-539-6830 *	na.techsupport@widia.com
Франция	Французский	080 5540 379	0049-911-9735-429*	eu.techsupport@widia.com
Германия	Немецкий	0800 1015774	0911-9735-429*	eu.techsupport@widia.com
Индия	Английский	1 800 103 5227	нет	in.techsupport@widia.com
Израиль	Английский	1809 449907	001-724-539-6830 *	na.techsupport@widia.com
Италия	Итальянский	800 916568	02 89512146 *	eu.techsupport@widia.com
Япония	Английский	001-724539-6921 *	001-724-539-6830 *	ap.techsupport@widia.com
Корея (Южная)	Английский	001-724539-6921 *	001-724-539-6830 *	ap.techsupport@widia.com
Малайзия	Английский	001-724539-6921 *	001-724-539-6830 *	ap.techsupport@widia.com
Нидерланды	Английский	0800 0201131	001-724-539-6830 *	na.techsupport@widia.com
Новая Зеландия	Английский	001-724539-6921 *	001-724-539-6830 *	ap.techsupport@widia.com
Норвегия	Английский	800 10081	001-724-539-6830 *	na.techsupport@widia.com
Польша	Польский	00800 4411943	06166 56504*	eu.techsupport@widia.com
Россия (стационарный телефон)	Русский	стационарный телефон: 8800 5556395	0048 6166 56504*	eu.techsupport@widia.com
Россия (мобильный телефон)	Русский	мобильный телефон: +7 8005556395	0048 6166 56504*	eu.techsupport@widia.com
Сингапур	Английский	001-724539-6921 *	001-724-539-6830 *	ap.techsupport@widia.com
Южная Африка	Английский	0800 981644	001-724-539-6830 *	na.techsupport@widia.com
Швеция	Английский	020798794	001-724-539-6830 *	na.techsupport@widia.com
Тайвань	Английский	001-724539-6921 *	001-724-539-6830 *	ap.techsupport@widia.com
Таиланд	Английский	001-724539-6921 *	001-724-539-6830 *	ap.techsupport@widia.com
Великобритания	Английский	0800 028 2996	001-724-539-6830 *	na.techsupport@widia.com
Украина	Русский	800502665	0048 6166 56504*	eu.techsupport@widia.com
США	Английский	888 539 5145	001-724-539-6830 *	na.techsupport@widia.com

\*Указанные номера телефонов и факсов не являются бесплатными.

# TRF и TRM



Обычно у развёрток подобного типа твёрдосплавные кромки напаиваются на каждый зуб стального корпуса. Новые же развёртки TRF и TRM обладают цельной твёрдосплавной напайной торцевой режущей частью в виде диска. Это позволило увеличить количество переточек и значительно уменьшить стоимость обработки отверстия. Новый сплав WU05PR™ позволяет выдерживать постоянный размер диаметра отверстий в 2 раза дольше по сравнению со сплавами традиционных развёрток.

## Сравнение развёртки с цельной дисковой режущей частью с развёртками с напайными зубьями

- Более прочное паяное соединение по сравнению с развёртками с отдельными режущими вставками.
- Биение практически не зависит от температуры.
- Увеличенная жесткость и минимальные вибрации благодаря полностью твёрдосплавной режущей части.
- Возможность выполнения минимум четырех переточек в отличие от разверток со вставками, допускающих в среднем три переточки, в зависимости от степени износа.
- Отсутствие повреждений стружечных канавок, возникающих на стальной части стандартных разверток с напайными зубьями в результате постоянного трения стружки.

# Новый сплав WU05PR™

Новая конструкция с цельной дисковой режущей частью в сочетании с новым сплавом WU05PR с покрытием, специализированным для операций развертывания, позволяют существенно снизить себестоимость изготовления отверстий.



- Сплав WU05PR специально разработан для операций развертывания и демонстрирует превосходные результаты по сравнению с ранее используемыми сплавами.
- Повышение качества обработанной поверхности более чем в три раза при обработке стали по сравнению с обычными тонкими покрытиями TiAlN.
- Повышение качества обработанной поверхности более чем в два раза при обработке чугуна по сравнению с обычными тонкими покрытиями TiAlN.

Развёртки Top Ream •  
**TRF**

**TRF**

По сравнению с развёртками с напайными зубьями развёртки TRF являются более эффективным выбором для достижения максимальной производительности и лучшего качества отверстий.

- Цельная твёрдосплавная торцевая часть вместо отдельных напайваемых зубьев.
- Сплав с уникальным покрытием, специально разработанным для операций развёртывания.
- Высокие скорость и производительность обработки.
- Полированные режущие кромки обеспечивают превосходное качество обработанной поверхности.
- Повышенная прямолинейность и точность обработанных отверстий благодаря неравномерному расположению зубьев, обеспечивающему минимум вибраций и биение менее 3 микрон.
- Винтовые и прямые канавки обеспечивают хороший стружкоотвод при обработке сквозных и глухих отверстий.

### **Инструмент по индивидуальному заказу**

- Возможно изготовление разверток диаметром от 14 до 42,5 мм.
- Различные углы в плане и цилиндрическая ленточка позволяют оптимизировать инструмент для выполнения различных операций обработки.



**ОФИСЫ В РАЗЛИЧНЫХ СТРАНАХ МИРА**

**WIDIA Products Group**

Kennametal Inc.

1600 Technology Way

Latrobe, PA 15650 USA

Tel: 1 800 979 4342 (США и Канада)

w-na.service@widia.com

**ЕВРОПЕЙСКИЙ ОФИС**

**WIDIA Products Group**

Kennametal Europe GmbH

Rheingoldstrasse 50

CH 8212 Neuhausen am Rheinfall

Швейцария

Tel: +41 52 6750 100

w-ch.service@widia.com

**ОФИС В АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОМ РЕГИОНЕ**

**WIDIA Products Group**

Kennametal (Singapore) Pte. Ltd.

3A International Business Park

Unit #01-02/03/05, ICON@IBP

Сингапур 609935

Tel: +65 6265 9222

w-sg.service@widia.com

**ОФИС В ИНДИИ**

**WIDIA Products Group**

Kennametal India Limited

CIN: L27109KA1964PLC001546

8/9th Mile, Tumkur Road

Bangalore - 560 073

Tel: +91 80 2839 4321

w-in.service@widia.com

# Техническое руководство по развёрткам

## МЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

