



ВИРИАЛ®
VIRIAL



Режущий инструмент

Каталог продукции

2019

1. Введение	2
2. Твердосплавный инструмент	
Марки инструментальных твердых сплавов	4
2.1 Твердосплавные токарные пластины	
Система обозначения токарных сменных многогранных пластин	5
Твердосплавные токарные пластины общего назначения	8
Твердосплавные специальные токарные пластины	14
2.2 Твердосплавные фрезерные пластины	
Система обозначения фрезерных сменных многогранных пластин	17
Твердосплавные фрезерные пластины общего назначения	19
Твердосплавные специальные фрезерные пластины	22
2.3 Твердосплавные стержни-заготовки осевого режущего инструмента	24
Система обозначения твердосплавных концевых фрез	26
2.4 Твердосплавные концевые фрезы	27
2.5 Твердосплавные дисковые фрезы	30
3. Инструмент из кубического нитрида бора (КНБ/CBN)	
Техническая информация о КНБ и его области применения	32
3.1 Токарные цельные пластины из КНБ	34
3.2 Токарные двухслойные пластины из КНБ	38
3.3 Токарные пластины со вставкой из КНБ	39
4. Инструмент из керамики	
Техническая информация о керамических материалах и области их применения	44
Марки инструментальных керамических материалов	45
4.1 Токарные керамические пластины	46
4.2 Фрезерные керамические пластины	51
5. Техническая информация	
Описание групп обрабатываемости материалов	53
Таблица перевода единиц твердости	55

Компания «Вириал» была основана в 1991 году в г. Санкт-Петербурге. На сегодняшний день компания является одним из ведущих российских предприятий в области разработки и производства изделий из керамики, металлокерамики, твердых сплавов, а также волокнистоупрочненных композитов для нужд нефтяной и атомной промышленности, машиностроения и космической отрасли.

Применение этих материалов позволяет производить детали и узлы для осложненных и критических условий эксплуатации, таких как абразивный износ, воздействие агрессивных химических сред и экстремальных температур.

Надежность работы наших изделий обеспечивается уникальными свойствами применяемых материалов, прецизионной обработкой, тщательной проработкой конструктивных особенностей каждого конкретного изделия и научно-техническими разработками в сотрудничестве с ведущими российскими и зарубежными научно-исследовательскими центрами.

На предприятии реализован полный цикл производства изделий из порошковых материалов, начиная со стадии синтеза и смешения исходных компонентов и заканчивая механической обработкой и сборкой.

Ключевые технологические операции прессования и спекания могут быть выполнены различными методами в зависимости от задач и требований для конкретного изделия.

Гибкое многопрофильное производство обеспечивает выпуск следующих типов изделий:

1. Износостойкие подшипники скольжения для нефтедобывающей, энергетической и химической отраслей;
2. Режущий инструмент для точения, фрезерования и сверления труднообрабатываемых материалов (жаропрочные и титановые сплавы, закаленные стали, чугуны);
3. Бронева керамика для защиты техники и личного состава.

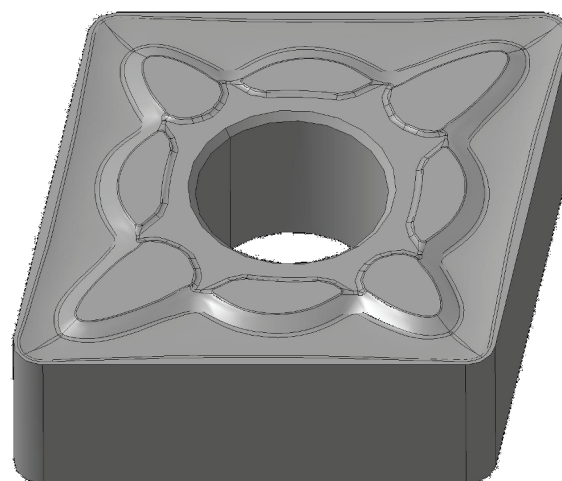
Мы готовы к поиску оптимальных решений самых нестандартных технических задач наших заказчиков, а широта применения технологий и материалов, разработанных нашими специалистами, позволяет с уверенностью рассчитывать на успех.





Пластины ООО «Вириал» выгодно отличаются от аналогов других фирм. Конструкции твердосплавной композиции (параметры структуры, толщина слоев покрытия и их физико-механические характеристики) проектируются индивидуально для каждого функционального назначения. Стадийная технология получения нового матричного твердого сплава позволяет реализовать требуемый поверхностный градиент свойств при использовании СМП, благодаря промежуточному легированию металлами поверхностных объемов рабочих кромок инструмента с последующим синтезом тугоплавких соединений высокой твердости и стойкости против окисления. Новые сплавы обладают комплексом свойств: повышенной прочностью и пластичностью основы, а также высокой износостойкостью, обеспечивающейся многослойным покрытием.

Совершенствование конструкций твердосплавного инструмента идет по пути усложнения формы рабочих поверхностей и, в первую очередь, передних поверхностей сменных режущих пластин (наши технические решения в этой области имеют патентную защиту). Оптимизация конструкций режущих пластин позволяет повысить стабильность и надежность механической обработки, обеспечивая устойчивое стружкодробление, снижая температуру резания и повышая размерную стойкость.



VH812	M10-M30				
Твердый сплав с PVD покрытием. Применяется для черновой/получистовой фрезерной обработки нержавеющей сталей.					
VH1012	K10-K30				
Твердый сплав с PVD покрытием. Применяется для черновой/получистовой фрезерной обработки различных типов чугунов.					
VHS1012	M10-M30	S05-S20			
Универсальный субмикронный твердый сплав с PVD покрытием. Рекомендуется для фрезерной обработки материалов групп ISO M и S.					
VHS1013	M10-M30	S05-S20			
Универсальный субмикронный твердый сплав с PVD покрытием. Первый выбор при чистовой, получистовой токарной обработке нержавеющей сталей и сплавов.					
VHS1112	P05-P50	M10-M30	S05-S20	N10-N50	K10-K30
Универсальный субмикронный твердый сплав с PVD покрытием. Первый выбор при чистовой, получистовой токарной и фрезерной обработке титановых и жаропрочных сплавов. Рекомендуется для фрезерной обработки конструкционных, нержавеющей сталей и чугунов.					
VHS12	H05-H10				
Первый выбор для фрезерной обработки материалов группы обрабатываемости ISO H.					
VHS1312	S10				
Субмикронный твердый сплав с покрытием. Первый выбор для токарной обработки титановых сплавов.					
VH3512	P05-P30				
Среднезернистый твердый сплав с PVD покрытием. Первый выбор для фрезерной обработки телег ж/д вагонов в тяжелых условиях резания. Применяется для получистовой и черновой обработки низко- и среднеуглеродистых сталей, стального литья. Повышенная износостойкость по сравнению с непокрытым сплавом.					
VH5212	P10-P40				
Твердый сплав повышенной прочности с PVD покрытием. Первый выбор при тяжелой токарной обработке сталей групп обрабатываемости P20-P50 твердостью до 400 HB, характеризующейся повышенной нагрузкой на режущую кромку. Для операций, где требуется высокая прочность инструмента.					
VH5512	P20-P50				
Твердый сплав с PVD покрытием. Рекомендуется для тяжелой токарной обработки сталей групп P10-P40. Применяется при точении ж/д колесных пар, в том числе с «ползунами».					





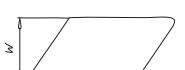
VH5912	P05-P50	M10-M30			
Твердый сплав с PVD покрытием. Первый выбор при фрезерной обработке сталей групп обрабатываемости P05-P50, M10-M30. Применяется для фрезерной обработки ж/д рельс. Обладает повышенной износо- и теплостойкостью. Возможность обработки без СОЖ.					
VH6512	P10-P40				
Универсальный твердый сплав с PVD покрытием. Рекомендуется для токарной и фрезерной обработки сталей группы обрабатываемости P10-P40. Применяется для сверления отверстий в ж/д рельсах и обработки штрипсов (пластина TPEW). Возможна обработка без СОЖ.					
VH6612	P10-P40				
Твердый сплав с PVD покрытием. Первый выбор при тяжелой токарной обработке, снятии сварного графа (наплавки). Возможность обработки без СОЖ, высокая тепло- и износостойкость сплава.					
VH7012	P20-P50	M10-M20			
Многокарбидный твердый сплав с PVD покрытием. Рекомендуется для фрезерной обработки материалов групп P и M на средних скоростях резания и подачах от средних до высоких.					
VH7112	P10-P40	M10-M20	K10-K20		
Универсальный твердый сплав с покрытием PVD. Рекомендуется для токарной и фрезерной обработки сталей групп P10-P40 и нержавеющей сталей. Может применяться для обработки без СОЖ, высокая износостойкость и теплостойкость.					

C	N	M	G	12	04	08	-	T	010	20	R	-	K	2	21	-	S	M
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11		12	13	14		15	16









1			
Форма пластины			
A	B	C	D
E	H	K	L
M	O	P	R
S	T	V	W
X-специальная			


2	
Задний угол	
A	B
C	D
E	F
G	N
P	O
	Специальный


3			
Допуск (мм)			
Обозначение	d, W	m	s
A	± 0,025	± 0,005	± 0,025
C	± 0,025	± 0,013	± 0,025
E	± 0,025	± 0,025	± 0,025
F	± 0,013	± 0,005	± 0,025
G	± 0,025	± 0,025	± 0,130
H	± 0,010	± 0,010	± 0,010
J	± 0,050 ÷ 0,130	± 0,005	± 0,025
K	± 0,050 ÷ 0,130	± 0,013	± 0,025
L	± 0,050 ÷ 0,130	± 0,025	± 0,025
M	± 0,050 ÷ 0,130	± 0,080 ÷ 0,180	± 0,130
N	± 0,050 ÷ 0,130	± 0,080 ÷ 0,180	± 0,025
U	± 0,080 ÷ 0,250	± 0,050 ÷ 0,380	± 0,130

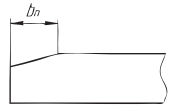
4	
Исполнение	
A	F
G	M
N	R
T	Q
W	X
	Специальное

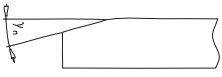
5								
Длина режущей кромки								
d=iC	R	S	C	T	D	V	W	K
мм								
3,180	-	-	-	05	-	-	-	-
3,970	-	03	04	06	-	-	-	-
5,000	05	-	-	-	-	-	-	-
5,560	-	05	05	09	06	-	03	-
6,000	06	-	-	-	-	-	-	-
6,350	06	06	06	11	07	11	04	-
7,000	07	-	-	-	-	-	-	-
8,000	08	-	-	-	-	-	-	-
9,525	09	09	09	16	11	16	06	16
10,000	10	-	-	-	-	-	-	-
12,000	12	-	-	-	-	-	-	-
12,700	12	12	12	22	15	22	08	-
15,875	15	15	16	27	19	27	10	-
16,000	16	-	-	-	-	-	-	-
19,050	19	19	19	33	23	33	13	-
20,000	20	-	-	-	-	-	-	-
25,000	25	-	-	-	-	-	-	-
25,400	25	25	25	-	-	-	-	-
31,750	31	31	32	54	38	54	21	-
32,000	32	-	-	-	-	-	-	-

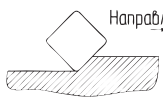
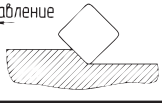
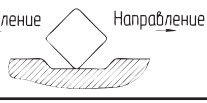
6	
Рабочая толщина	
	
Обозначение	S, мм
01	1,59
T1	1,98
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52

7	
Радиус при вершине	
	
Обозначение	rε, мм
00	0
02	0,2
04	0,4
08	0,8
12	1,2
16	1,6
20	2
24	2,4
32	3,2

8			
Исполнение режущей кромки			
	острая кромка		закругленная кромка
	кромка с фаской		закругленная кромка с фаской
	кромка с двойной фаской		закругленная кромка с двойной фаской

9	
Ширина фаски	
	
Обозначение	bn, мм
010	0,10
020	0,20
025	0,25
070	0,70
150	1,50
200	2,00

10	
Угол фаски	
	
Обозначение	γ _п , мм
10	10°
15	15°
20	20°
25	25°

11	
Направление резания	
R	
L	
N	

12	
Форма вставки из СТМ	
M	
K	
L	

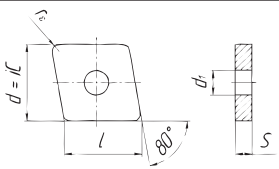








13	
Число вставок из СТМ	
1	
2	
3	

14	
Высота вставки из СТМ	
	
Обозначение	S1, мм
21	2,10
25	2,50
30	3,00

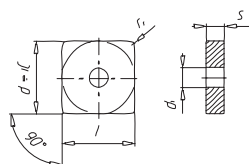




15	
Обозначение стружколома	
P	Конструкционные, легированные стали
M	Нержавеющие стали
K	Чугуны
N	Алюминиевые, медные сплавы
S	Жаропрочные, титановые сплавы
H	Закаленные стали, отбеленные чугуны
U	Несколько групп обрабатываемости

16	
Обозначение стружколома. Качество обработки	
F	чистовая
M	получистовая
R	черновая
MR	получистовая/черновая

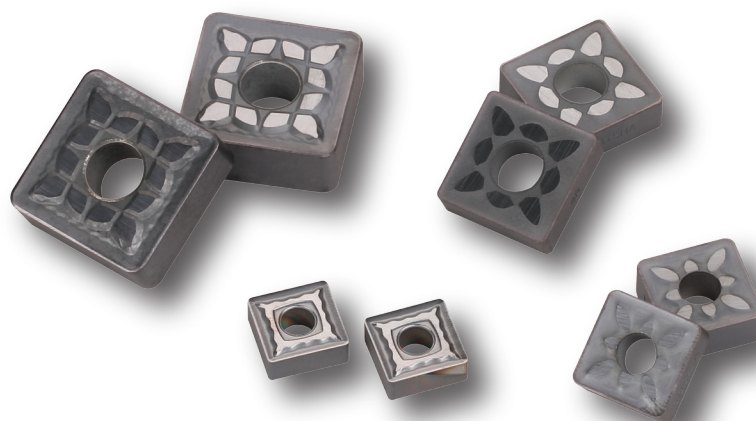


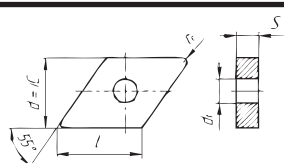


CNMG ромб с углом 80°																	
		ISO	M			S			Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы			
			VHS1013	VHS1112	VHS1312	L	d	d1	S	rε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм				
											fmin	fmax	ar min	ar max			
	CNMG 120404E-SM	●	○	●	12,7	12,7	5,16	4,76	0,4	0,10	0,30	0,50	2,50				
	CNMG 120408E-SM	●	○	○	12,7	12,7	5,16	4,76	0,8	0,15	0,40	1,00	4,00				
	CNMG 120408E-SF	●	○	○	12,7	12,7	5,16	4,76	0,8	0,10	0,30	0,20	3,00				
	CNMG 120408E-SMR	●	○	○	12,7	12,7	5,16	4,76	0,8	0,15	0,40	1,00	5,00				
	CNMG 120408E-SMT	●	○	●	12,7	12,7	5,16	4,76	0,8	0,15	0,35	0,20	4,00				
	CNMG 120408E-MM	○			12,7	12,7	5,16	4,76	0,8	0,15	0,35	0,20	4,00				
	CNMG 120412E-SM	●	○	○	12,7	12,7	5,16	4,76	1,2	0,15	0,50	0,50	5,50				
	CNMG 160616E-SMR	●	○	○	15,875	15,875	6,35	6,35	1,6	0,20	0,80	1,00	7,00				
	CNMG 190612E-SMR	●	○	○	19,05	19,05	7,94	6,35	1,2	0,25	1,00	1,20	10,00				
	CNMG 190616E-SMR	●	○	○	19,05	19,05	7,94	6,35	1,6	0,25	1,00	1,50	10,00				

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

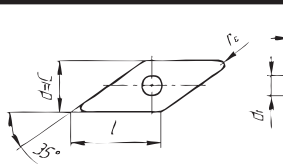

SNMG														
		M			S			Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы	
	ISO	VHS1013	VHS1112	VHS1312	L	d	d1	S	rε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм		
										fmin	fmax	ar min	ar max	
	SNMG 120408E-UM	●	○	○	12,7	12,7	5,16	4,76	0,8	0,15	0,40	0,50	4,00	
	SNMG 120412E-SR	○	○	○	12,7	12,7	5,16	4,76	0,8	0,20	0,60	1,50	6,00	
	SNMG 190612E-SR	●	○	●	19,05	19,05	7,94	6,35	1,2	0,20	0,70	1,50	8,00	
	SNMG 190616E-SR	●	○	○	19,05	19,05	7,94	6,35	1,6	0,30	0,90	2,00	9,00	
	SNMG 250924E-SMR	○	○	○	25,4	25,4	9,12	9,52	2,4	0,30	1,50	2,00	12,00	

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

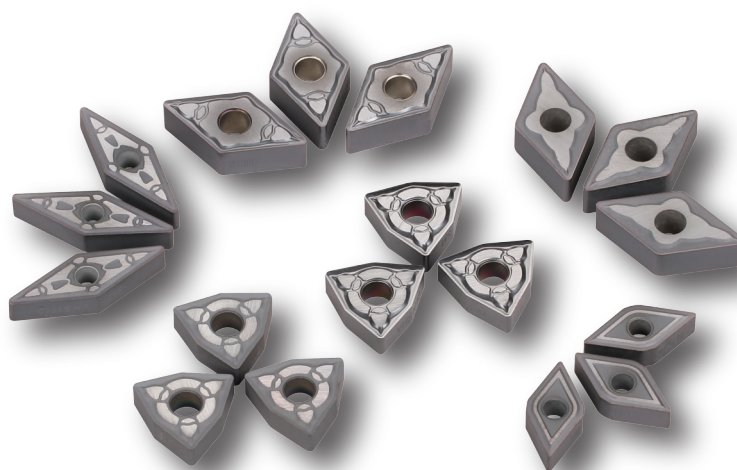


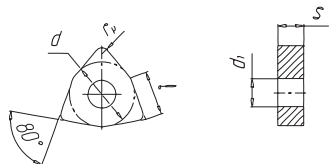


DNMG ромб с углом 55°													
		M S			Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы			
		VHS1013	VHS1112	VHS1312	L	d	d1	S	rε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
ISO									fmin	fmax	ar min	ar max	
	DNMG 110404E-HM	●	○	○	9,528	9,525	3,81	4,76	0,4	0,10	0,25	0,20	1,50
	DNMG 150408E-SM	○	○	○	15,5	12,7	5,16	4,76	0,8	0,15	0,25	0,20	3,50
	DNMG 150604E-SM	●	○	○	15,5	12,7	5,16	6,35	0,4	0,15	0,35	0,30	3,00
	DNMG 150608E-SM	●	○	○	15,5	12,7	5,16	6,35	0,8	0,15	0,40	0,30	5,00
	DNMG 150612E-SM	○	○	○	15,5	12,7	5,16	6,35	1,2	0,20	0,45	0,50	6,50

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

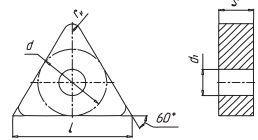

VNMG ромб с углом 35°													
		M S			Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы			
		VHS1013	VHS1112	VHS1312	L	d	d1	S	rε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
ISO									fmin	fmax	ar min	ar max	
	VNMG 160404E-SM	○	○	○	16,6	9,525	3,81	4,76	0,4	0,05	0,25	0,20	3,00
	VNMG 160408E-SM	●	○	○	16,6	9,525	3,81	4,76	0,8	0,10	0,30	0,50	4,00

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу



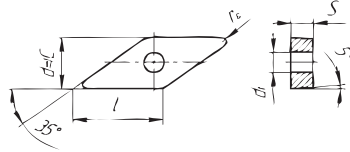

WNUMG																	
		<table border="1"> <tr> <th>M</th> <th colspan="2">S</th> </tr> <tr> <td>VHS1013</td> <td>VHS1112</td> <td>VHS1312</td> </tr> </table>			M	S		VHS1013	VHS1112	VHS1312	Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы	
M	S																
VHS1013	VHS1112	VHS1312															
ISO	L	d	d1	S	rε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм									
						fmin	fmax	ar min	ar max								
	WNUMG 060404E-HM	●	○	○	6,52	9,525	3,81	4,76	0,40	0,05	0,30	0,20	2,00				
	WNUMG 060408E-SM	●	○	○	6,52	9,525	3,81	4,76	0,80	0,10	0,30	0,50	3,00				
	WNUMG 080404E-SM	○	○	○	8,69	12,70	5,00	4,76	0,40	0,10	0,40	0,50	3,50				
	WNUMG 080408E-SM	●	○	○	8,69	12,70	5,00	4,76	0,80	0,10	0,40	0,50	4,00				
	WNUMG 080412E-SM	○	○	○	8,69	12,70	5,00	4,76	1,20	0,10	0,40	0,50	6,00				

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

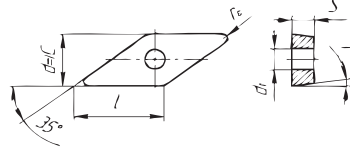

TNMG																	
		<table border="1"> <tr> <th>M</th> <th colspan="2">S</th> </tr> <tr> <td>VHS1013</td> <td>VHS1112</td> <td>VHS1312</td> </tr> </table>			M	S		VHS1013	VHS1112	VHS1312	Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы	
M	S																
VHS1013	VHS1112	VHS1312															
ISO	L	d	d1	S	rε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм									
						fmin	fmax	ar min	ar max								
	TNMG 160408E-SM	●	○	○	16,5	9,525	3,81	4,76	0,8	0,10	0,40	0,50	3,00				

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

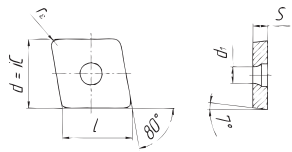



Пластины с задними углами

VBMT ромб с углом 35°															
		M			S			Размеры СМП, мм				Рекомендуемые режимы			
		VHS1013	VHS1112	VHS1312	L	d	d1	S	rε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм			
f_{min}	f_{max}									ar min	ar max				
	VBMT 160408E-MM	○	○	○	16,6	9,525	4,4	4,76	0,8	0,07	0,30	0,40	3,00		

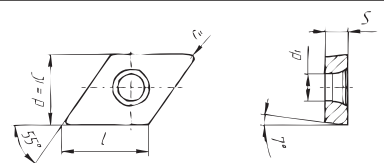

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

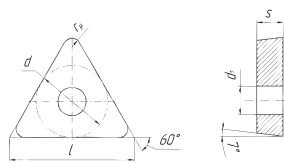

VCMT ромб с углом 35°															
		M			S			Размеры СМП, мм				Рекомендуемые режимы			
		VHS1013	VHS1112	VHS1312	L	d	d1	S	rε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм			
f_{min}	f_{max}									ar min	ar max				
	VCMT 160408E-MM	○	○	○	16,6	9,525	4,4	4,76	0,8	0,07	0,27	0,40	3,00		

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу



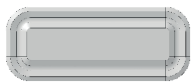

CCMT ромб с углом 80°															
		M			S			Размеры СМП, мм				Рекомендуемые режимы			
		VHS1013	VHS1112	VHS1312	L	d	d1	S	rε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм			
f_{min}	f_{max}									ar min	ar max				
	CCMT 060204E-MM	○	○	○	6,45	6,35	2,8	2,38	0,4	0,05	0,20	0,20	1,50		
	CCMT 060208E-MM	○	○	○	6,45	6,35	2,8	2,38	0,8	0,05	0,25	0,40	1,50		
	CCMT 09T302E-HM	○	○	○	9,7	9,525	4,4	3,97	0,2	0,05	0,15	0,10	2,00		
	CCMT 09T304E-HM	●	○	○	9,7	9,525	4,4	3,97	0,4	0,05	0,25	0,20	3,00		
	CCMT 09T308E-MM	●	○	○	9,7	9,525	4,4	3,97	0,8	0,07	0,27	0,40	3,00		

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

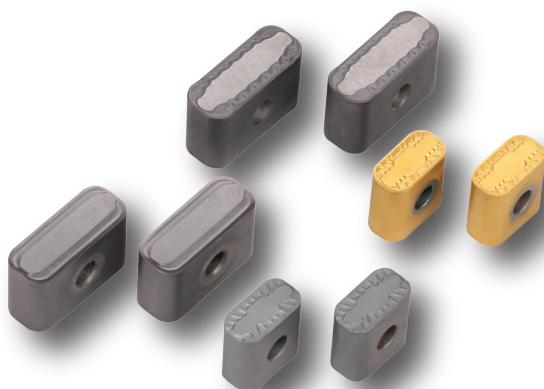
DCMT ромб с углом 55°														
	ISO	M		S		Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы			
		VHS1013	VHS1112	VHS1312	L	d	d1	S	re	Подача, мм/об		Глубина резания, мм		
										fmin	fmax	ar min	ar max	
○	○	○	11,6	9,525	4,4	3,97	0,4	0,05	0,25	0,20	2,00			
● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу														

TCMT														
	ISO	M		S		Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы			
		VHS1013	VHS1112	VHS1312	L	d	d1	S	re	Подача, мм/об		Глубина резания, мм		
										fmin	fmax	ar min	ar max	
○	○	○	11	6,35	2,8	2,38	0,4	0,05	0,25	0,20	3,00			
● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу														

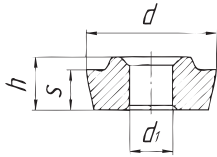

Пластины для обработки колесных пар

LNMX		P				Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы			
		VH52	VH5212	VH55	VH5512	L	d	d1	S	rε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
ISO											f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max
	LNMX 191940-PR			●	○	19,05	10,00	6,35	19,05	4,00	0,30	0,80	1,00	4,00
	LNMX 301940-22			●	○	30,00	12,00	6,35	19,05	4,00	0,40	1,20	3,00	6,00
	LNMX 301940-23			●	○	30,00	12,00	6,35	19,05	4,00	0,40	1,20	3,00	6,00
	LNMX 301940 TL	●	○			30,00	12,00	6,35	19,05	4,00	0,40	1,40	4,00	10,00

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

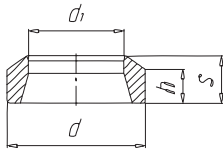



Пластины для обработки колесных пар

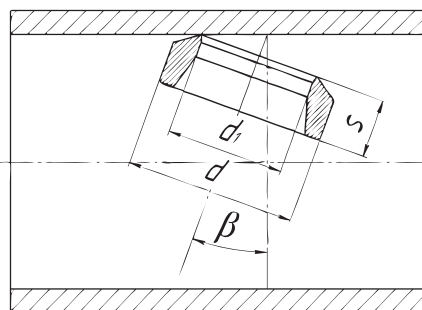
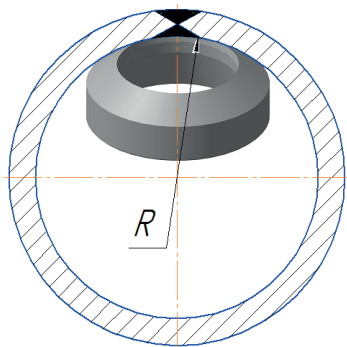
RPUX											
		P		Размеры СМП, мм				Рекомендуемые режимы			
	ISO	VH55	VH5512	d	h	d1	S	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
		fmin	fmax	ar min	ar max						
	RPUX 2709MO	●	○	27,80	12,50	10,20	9,52	0,30	1,00	1,50	5,00
	RPUX 3010MO	●	○	30,80	12,50	10,20	9,52	0,50	1,20	2,00	6,00

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

Пластины для внутреннего снятия грата на трубах после сварки

SR/AR											
		P		Размеры СМП, мм				Рекомендуемые режимы			
	ISO	VH6612	d	h	d1	S	Подача, мм/об		Глубина резания, мм		
		fmin	fmax	ar min	ar max						
	SR3/AR17	●	22,00	7,56	15,00	9,90	-	-	-	-	
	SR4/AR23	●	30,00	8,51	19,50	11,90	-	-	-	-	
	SR5/AR28	●	35,00	8,60	24,20	12,00	-	-	-	-	
	SR6/AR34	○	45,00	9,90	29,10	15,00	-	-	-	-	

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

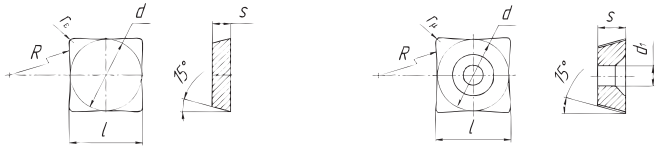




Рабочий радиус пластины R

$$R = \frac{d_1}{2 \times \sin \beta}$$

d₁ - внутренний диаметр пластины
β - угол поворота пластины

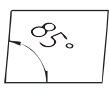




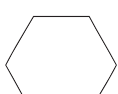
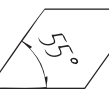


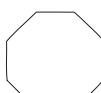
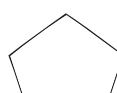





Пластины для снятия наружного грата на трубах после сварки



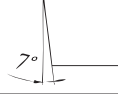

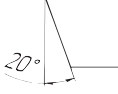


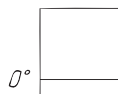
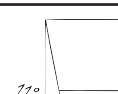
SDMX / SDUW				Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы			
				L	d	R	S	d ₁	r _ε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм
ISO	P	VH6612	f _{min}							f _{max}	a _r min	a _r max
	SDMX 250616E R105	●	25,40	24,40	105,00	6,35	-	1,60	-	-	-	-
	SDMX 250616E R120	●	25,40	24,40	120,00	6,35	-	1,60	-	-	-	-
	SDMX 250616E R145	●	25,40	24,68	145,00	6,35	-	1,60	-	-	-	-
	SDUW 250916E R100	○	25,40	24,18	100,00	9,52	6,80	1,60	-	-	-	-

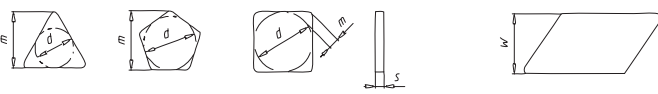
● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

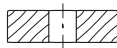
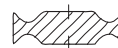
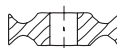
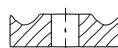
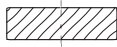
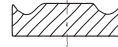

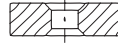











S	E	E	R	15	04	AF	S	N
1	2	3	4	5	6	7	8	9


1			
Форма пластины			
A	B	C	D
			
E	H	K	L
			
M	O	P	R
			
S	T	V	W
			
X-специальная			

2	
Задний угол	
A	B
	
C	D
	
E	F
	
G	N
	
P	O
	Специальный

3			
Допуск (мм)			
Обозначение	d, W	m	s
A	± 0,025	± 0,005	± 0,025
C	± 0,025	± 0,013	± 0,025
E	± 0,025	± 0,025	± 0,025
F	± 0,013	± 0,005	± 0,025
G	± 0,025	± 0,025	± 0,130
H	± 0,010	± 0,010	± 0,010
J	± 0,050 ÷ 0,130	± 0,005	± 0,025
K	± 0,050 ÷ 0,130	± 0,013	± 0,025
L	± 0,050 ÷ 0,130	± 0,025	± 0,025
M	± 0,050 ÷ 0,130	± 0,080 ÷ 0,180	± 0,130
N	± 0,050 ÷ 0,130	± 0,080 ÷ 0,180	± 0,025
U	± 0,080 ÷ 0,250	± 0,050 ÷ 0,380	± 0,130
			

4	
Исполнение	
A	F
	
G	M
	
N	R
	
T	Q
	
W	X
	Специальное

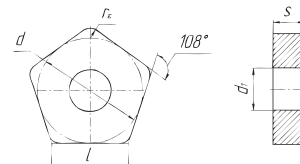

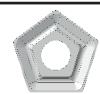
5								
Длина режущей кромки								
d=iC	R	S	C	T	D	V	W	K
мм								
3,180	-	-	-	05	-	-	-	-
3,970	-	03	04	06	-	-	-	-
5,000	05	-	-	-	-	-	-	-
5,560	-	05	05	09	06	-	03	-
6,000	06	-	-	-	-	-	-	-
6,350	06	06	06	11	07	11	04	-
7,000	07	-	-	-	-	-	-	-
8,000	08	-	-	-	-	-	-	-
9,525	09	09	09	16	11	16	06	16
10,000	10	-	-	-	-	-	-	-
12,000	12	-	-	-	-	-	-	-
12,700	12	12	12	22	15	22	08	-
15,875	15	15	16	27	19	27	10	-
16,000	16	-	-	-	-	-	-	-
19,050	19	19	19	33	23	33	13	-
20,000	20	-	-	-	-	-	-	-
25,000	25	-	-	-	-	-	-	-
25,400	25	25	25	-	-	-	-	-
31,750	31	31	32	54	38	54	21	-
32,000	32	-	-	-	-	-	-	-

6	
Рабочая толщина	
	
Обозначение	S, мм
01	1,59
T1	1,98
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52

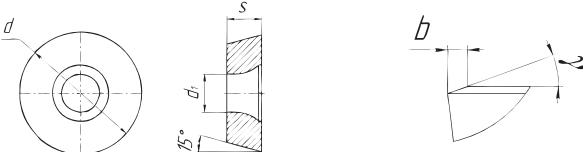



7			
Главный угол в плане		Задний угол зачистной фаски	
			
A	45°	A	3°
D	60°	B	5°
E	75°	C	7°
F	85°	D	15°
P	90°	E	20°
Z	специальный	F	25°
		G	30°
		N	0°
		P	11°
		Z	специальный

8			
Исполнение режущей кромки			
	острая кромка		закругленная кромка
	кромка с фаской		закругленная кромка с фаской
	кромка с двойной фаской		закругленная кромка с двойной фаской

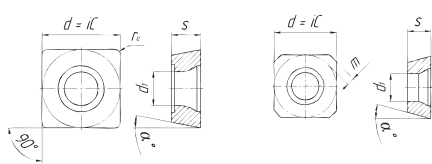



9	
Направление резания	
R	
L	
N	

PNEA / PNUM																				
		ISO		P		M				K		Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы			
				VHS912	VHS912	VHS1012	VHS1112	VHS1012	VHS1112	L	d	d1	S	rε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм			
													fmin	fmax	ar min	ar max				
	PNEA 110408	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11,50	15,875	6,35	4,76	0,8	0,10	0,25	1,00	4,00	
	PNEA 110416	●	●	○	○	○	○	○	○	○	11,50	15,875	6,35	4,76	1,6	0,10	0,40	1,50	5,00	
	PNUM 110408	●	●					●	●	●	11,50	15,875	6,35	4,76	0,8	0,10	0,30	1,00	5,00	
	PNUM 160612	○	○					○	○	○	16,13	22,2	7,93	6,35	1,2	0,10	0,60	1,50	10,00	

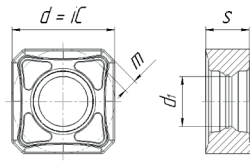

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

RDHX / RDET RDEW																						
		ISO		P		M				K		S		Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы			
				VHS912	VHS912	VHS1012	VHS1112	VHI012	VHS1012	VHS1112	d	d1	S	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм				
															fmin	fmax	ar min	ar max				
	RDHX 1003M0E	○	○	●	○	○	●	○	○	○	10,00	4,00	3,18	-	-	0,10	0,30	0,30	1,00			
	RDHX 1003M0T	○	○	○	○	○	○	○	○	○	10,00	4,00	3,18	0,10	20	0,10	0,30	0,50	1,00			
	RDHX 12T3M0E	○	○	●	○	○	●	○	○	○	12,00	4,00	3,97	-	-	0,10	0,35	0,50	1,50			
	RDHX 12T3M0T	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12,00	4,00	3,97	0,10	20	0,10	0,35	0,50	2,00			
	RDHX 1604M0E	○	○	●	○	○	●	○	○	○	16,00	5,20	4,76	-	-	0,10	0,40	0,50	1,50			
	RDHX 1604M0T	○	○	○	○	○	○	○	○	○	16,00	5,20	4,76	0,10	20	0,10	0,40	1,00	3,00			
	RDEW 0802-T01020			○	●	○	○	●	○	○	8,00	2,80	2,78	0,10	20	0,10	0,30	0,10	1,00			
	RDEW 0802E			○	●	○	○	●	○	○	8,00	2,80	2,78	-	-	0,10	0,30	0,10	1,00			
	RDET 0802M0E			○	●	○	○	●	○	○	8,00	2,80	2,78	-	-	0,10	0,30	0,10	1,00			

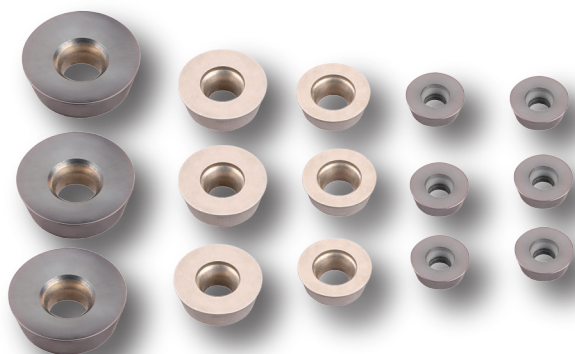
● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

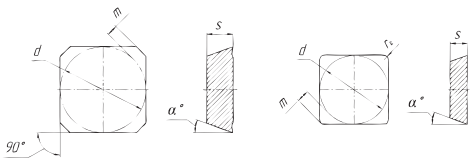





SPEW / SDCW / SECT												Рекомендуемые режимы					
		Размеры СМП, мм					Поддача, мм/об		Глубина резания, мм								
		ISO	P		M			d	m	d ₁	S	a°	r _ε	f _{min}	f _{max}	аг min	аг max
			VHS912	VH7012	VHS912	VH7012	VHS1112										
	SPEW 120408	○	○	○	○	○	12,70	-	5,50	4,76	11	0,8	0,10	0,25	0,80	2,50	
	SDCW 0602ADTN	○	○	○	○	○	6,35	0,82	2,80	2,38	15	-	0,08	0,25	0,50	1,50	
	SECT 12T3AESN	●	○	●	○	○	13,00	1,24	4,10	3,97	20,00	-	0,10	0,30	0,50	3,00	

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

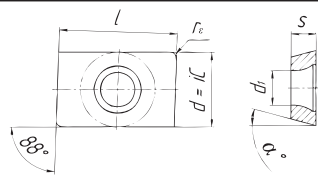


SNGX						Рекомендуемые режимы								
		M		S						Размеры СМП, мм		Поддача, мм/об		Глубина резания, мм
		ISO	M		S		d	d ₁	m	S	f _{min}	f _{max}	аг min	аг max
			VHS1012	VHS1112	VHS1012	VHS1112								
	SNGX 1205 ANN-S02007	○	○	○	○	12,70	6,05	1,63	5,80	0,10	0,40	0,80	4,00	

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

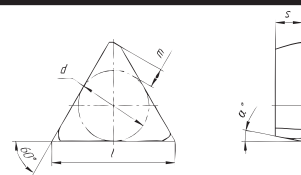



SEGN / SPGN / SNCN / SEER / SPEN / SDEN																						
		ISO	P				M				K				Размеры СМП, мм				Рекомендуемые режимы			
			VH5912	VH5912	VHS1112	VHS1112	d	m	S	a°	rε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм								
												f _{min}	f _{max}	ar min	ar max							
	SEGN 120308	●	●	○	○	12,70	2,30	3,18	20,00	0,80	0,08	0,25	0,50	3,00								
	SPGN 120308	○	○	○	○	12,70	2,30	3,18	11,00	0,80	0,08	0,25	0,50	3,00								
	SNCN 120308	○	○	○	○	12,70	2,30	3,18	-	0,80	0,08	0,25	0,50	3,00								
	SEER 1504AFSN	○	○	●	●	15,875	2,00	4,76	20,00	-	0,15	0,30	0,50	5,00								
	SPEN 1504EPR	●	●	○	○	15,875	1,43	4,76	11,00	-	0,10	0,25	0,50	4,00								
	SPEN 1504EPL	●	●	○	○	15,875	1,43	4,76	11,00	-	0,10	0,25	0,50	4,00								
	SPEN 190412	○	○	○	○	19,05	3,45	4,76	11,00	1,20	0,15	0,30	0,50	5,00								
	SDEN 1504AESN	●	●	○	○	15,88	2,36	4,76	15,00	-	0,15	0,30	0,50	5,00								

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу


ZDCW / ZPCW																
		ISO	P		M		Размеры СМП, мм						Рекомендуемые режимы			
			VH5912	VH7012	VH5912	VH7012	d	l	d1	S	a°	rε	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
													f _{min}	f _{max}	ar min	ar max
	ZDCW 150308	●	○	●	○	9,525	15,00	4,40	3,18	15,00	0,8	0,08	0,25	0,50	3,00	
	ZPCW 2004	●	○	●	○	12,70	20,00	5,50	4,76	11,00	-	0,10	0,30	1,00	4,00	

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

TPKN																
		ISO	P			M			Размеры СМП, мм				Рекомендуемые режимы			
			VH5912	VH5912	VHS1112	l	d	S	Подача, мм/об		Глубина резания, мм					
									f _{min}	f _{max}	ar min	ar max				
	TPKN 2204 PDSKR	●	●	●	22,00	12,70	4,76	0,10	0,40	1,00	4,00					



● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

Пластины для фрезерования профиля катания колесных пар локомотивов


RNGX		P		Размеры СМП, мм			Рекомендуемые режимы			
							Поддача, мм/мин		Глубина резания, мм	
ISO	VH35	d	h	d ₁	f _{min}	f _{max}	a _{r min}	a _{r max}		
						RNGX 1212M0	●	27,80	12,00	4,40

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

Пластины для фрезерования и резки рельсов

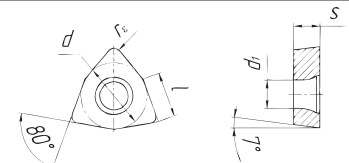


SNEX AN		P		Размеры СМП, мм				Рекомендуемые режимы			
								Поддача, мм/об		Глубина резания, мм	
ISO	VH59	VH5912	d	d ₁	S	r _ε	f _{min}	f _{max}	a _{r min}	a _{r max}	
								SNEX 1207AN-15	●	○	12,70
	SNEX 1207AN-H1	●	○	12,70	5,50	7,94	0,2	0,08	0,30	0,50	3,00

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

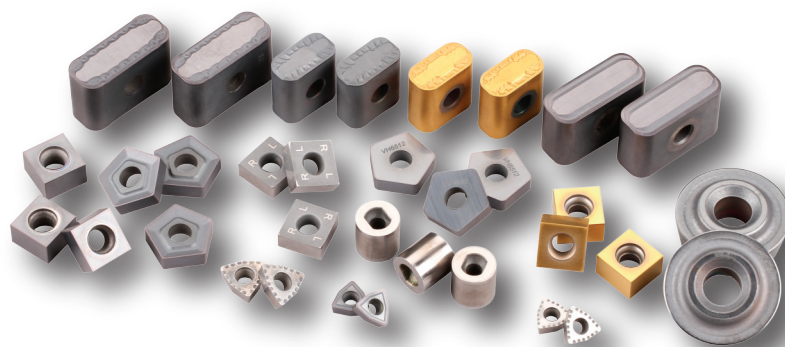
SNEX ZZ		P		Размеры СМП, мм				Рекомендуемые режимы			
								Поддача, мм/об		Глубина резания, мм	
ISO	VH59	VH5912	d	l	d ₁	S	f _{min}	f _{max}	a _{r min}	a _{r max}	
								SNEX 1204ZZ R/L	●	○	12,70
	SNEX 1205ZZ R/L	●	○	12,70	12,70	5,00	5,40	0,10	0,25	0,50	3,00

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

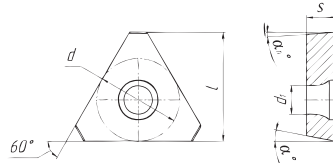

Пластины для сверления

WCMX																
	ISO	P			M			Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы			
		VH65	VH6512	VH7112	VH65	VH6512	VH7112	l	d	d ₁	S	r	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
													f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max
	WCMX 050308	●	○		●	○		5,43	7,94	3,4	3,18	0,8	0,07	0,20	-	-
	WCMX 06T308	●	○		●	○		6,5	9,525	3,75	3,97	0,8	0,07	0,20	-	-
	WCMX 030208E-UM			○		○		3,9	5,72	2,8	2,38	0,8	0,07	0,20	-	-
	WCMX 050308E-UM			○		○		5,43	7,94	3,4	3,18	0,8	0,07	0,20	-	-

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу



Пластины для фрезерования штрипсов (торцы труб под сварку)

TPEW															
	ISO	P		M		Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы				
		VH6512	VH6512	VH6512	VH6512	l	d	d ₁	S	a ⁰	a _n ⁰	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
												f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max
	TPEW 3307	●	●			25,00	19,05	6,50	7,00	11,00	4,00	0,50	0,80	2,00	8,00

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

Стержни твердосплавные шлифованные по h6 изготавливаются из сплавов VHS11 и VHS12 (Classification K30/K40 ISO 513).

Заготовки для монолитных твердосплавных фрез и сверл по DIN 6527 и 6535.

Сплав VHS11 имеет специально подобранный полидисперсный зерновой состав из субмикронных и наноразмерных зерен карбида вольфрама, синтезированных при различной температуре. Наличие в составе сплава данных компонентов обеспечивает высокую ударную вязкость, прочность при изгибе и твердость, что способствует восприятию при резании высоких нагрузок и обуславливает непревзойденную износостойкость сплава. **Область применения:** универсальный сплав, первый выбор для обработки материалов групп ISO P, M и S. Возможна обработка материалов групп обрабатываемости N и K.

Сплав VHS12 имеет высокую прочность, износостойкость и твердость, применяется для обработки закаленных и упрочненных сталей. Данный сплав был специально разработан для фрезерных работ по материалам высокой твердости: 45-65 HRC. **Область применения:** первый выбор для обработки материалов групп обрабатываемости ISO H.

Складские позиции

Диаметр, мм	Длина, мм
6	51
6	58
8	59
8	64
10	67
10	73
12	74
12	84
14	76
14	84
16	83
16	93
18	85
18	93
20	93
20	105

Диаметр, мм	Длина, мм
3	330
4	330
5	330
6	330
8	330
10	330
12	330
14	330
16	330
18	330
20	330

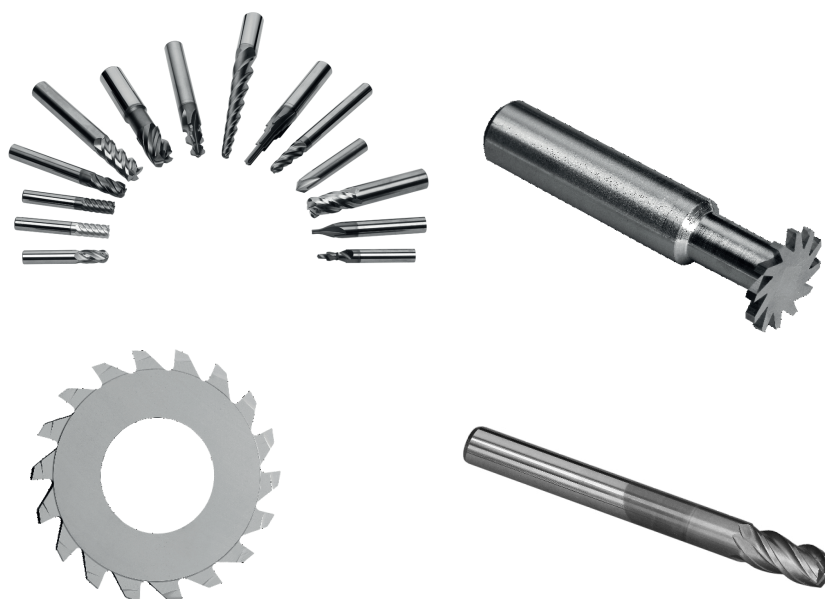


Возможно изготовление стержней нестандартного типоразмера по чертежу заказчика.

Компания ООО «Вириал» производит следующие типы осевого твердосплавного монолитного инструмента:

- Фрезы концевые различных исполнений диаметром от 3 до 20 мм
- Стандартные сверла без внутреннего подвода СОЖ диаметром от 3 до 20 мм
- Дисковые твердосплавные фрезы и заготовки для них

Готовы нанести на инструмент износостойкое PVD покрытие по требованию заказчика.
Возможно изготовление специального осевого монолитного твердосплавного инструмента по чертежам, эскизам заказчика.



S	F	080	-	18	L50	Z6	-	H
1	2	3		4	5	6		7

1	
Тип фрезы	
S	концевая
B	сферическая
R	радиусная
C	фасочная

2	
Качество обработки	
F	чистовая
M	получистовая
R	черновая

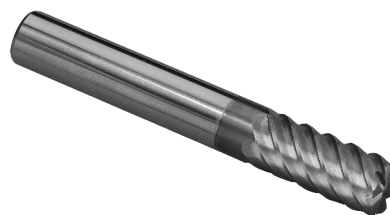
3	
Диаметр	
Обозначение	d, мм
010	1,0
015	1,5
080	8,0
100	10,0
160	16,0

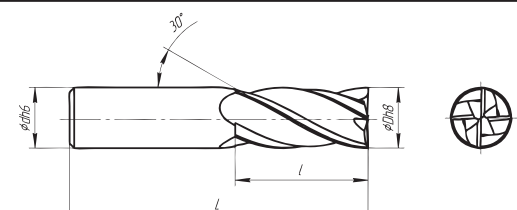
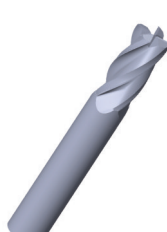
4	
Длина режущей части	
Обозначение	L, мм
5	5,0
15	15,0
25	25,0

5	
Общая длина фрезы	
Обозначение	L, мм
L25	25,0
L84	84,0
L120	120,0

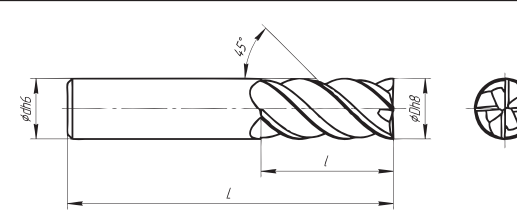

6	
Количество зубьев	
Обозначение	z, шт.
Z2	2,0
Z4	4,0
Z6	6,0

7	
Группа обрабатываемости по ISO	
P	Конструкционные, легированные стали
M	Нержавеющие стали
K	Чугуны
N	Алюминиевые, медные сплавы
S	Жаропрочные, титановые сплавы
H	Закаленные стали, отбеленные чугуны
U	Несколько групп обрабатываемости

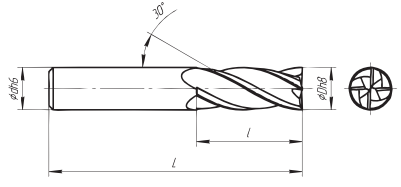
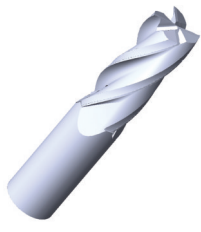


Концевые фрезы для <u>черновой</u> обработки материалов группы <u>P</u>											
		P		Размеры фрезы, мм				Рекомендуемые режимы			
	Обозначение	VHS11	VHS112	D, мм	d, мм	l, мм	L, мм	Подача на зуб, Sz (мм)		Ширина резания, Ae (мм)	
								Sz max	Sz min	Ae min	Ae max
	SR030-8L39Z4-P	○	○	3	3	8	39	0,09	0,02	0,01	3,00
	SR040-10L51Z4-P	○	○	4	4	10	51	0,12	0,02	0,01	5,00
	SR050-12L51Z4-P	○	○	5	5	12	51	0,13	0,02	0,01	5,50
	SR060-14L58Z4-P	○	○	6	6	14	58	0,15	0,03	0,01	6,00
	SR080-18L64Z4-P	○	○	8	8	18	64	0,15	0,05	0,01	8,00
	SR100-22L73Z4-P	○	○	10	10	22	73	0,20	0,06	0,01	10,00
	SR120-26L84Z4-P	○	○	12	12	26	84	0,20	0,07	0,10	12,00
	SR140-30L84Z4-P	○	○	14	14	30	84	0,20	0,08	0,10	14,00
	SR160-34L93Z4-P	○	○	16	16	34	93	0,20	0,09	0,10	16,00
	SR180-38L93Z4-P	○	○	18	20	38	93	0,20	0,10	0,20	18,00
SR200-42L105Z4-P	○	○	20	20	42	105	0,25	0,10	0,20	20,00	

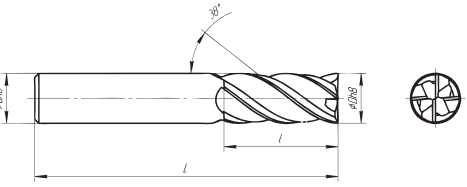

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

Концевые фрезы для <u>чистовой</u> обработки материалов группы <u>P</u>											
		P		Размеры фрезы, мм				Рекомендуемые режимы			
	Обозначение	VHS11	VHS112	D, мм	d, мм	l, мм	L, мм	Подача на зуб, Sz (мм)		Ширина резания, Ae (мм)	
								Sz max	Sz min	Ae min	Ae max
	SF030-8L39Z4-P	○	○	3	3	8	39	0,09	0,02	0,01	3,00
	SF040-10L51Z4-P	○	○	4	4	10	51	0,12	0,02	0,01	5,00
	SF050-12L51Z4-P	○	○	5	5	12	51	0,13	0,02	0,01	5,50
	SF060-14L58Z4-P	○	○	6	6	14	58	0,15	0,03	0,01	6,00
	SF080-18L64Z4-P	○	○	8	8	18	64	0,15	0,05	0,01	8,00
	SF100-22L73Z4-P	○	○	10	10	22	73	0,20	0,06	0,01	10,00
	SF120-26L84Z4-P	○	○	12	12	26	84	0,20	0,07	0,10	12,00
	SF140-30L84Z4-P	○	○	14	14	30	84	0,20	0,08	0,10	14,00
	SF160-34L93Z4-P	○	○	16	16	34	93	0,20	0,09	0,10	16,00
	SF180-38L93Z4-P	○	○	18	20	38	93	0,20	0,10	0,20	18,00
SF200-42L105Z4-P	○	○	20	20	42	105	0,25	0,10	0,20	20,00	

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

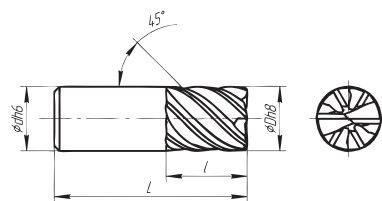
Концевые фрезы для <u>черновой</u> обработки материалов группы <u>M</u>											
		M		Размеры фрезы, мм				Рекомендуемые режимы			
	Обозначение	VHS11	VHS112	D, мм	d, мм	l, мм	L, мм	Подача на зуб, Sz (мм)		Ширина резания, Ae (мм)	
								Sz max	Sz min	Ae min	Ae max
	SR030-08L38Z4-M	○	○	3	3	8	39	0,09	0,02	0,01	3,00
	SR040-10L51Z4-M	○	○	4	4	10	51	0,12	0,02	0,01	5,00
	SR050-12L51Z4-M	○	○	5	5	12	51	0,13	0,02	0,01	5,50
	SR060-14L58Z4-M	○	○	6	6	14	58	0,15	0,03	0,01	6,00
	SR080-18L64Z4-M	○	○	8	8	18	64	0,15	0,05	0,01	8,00
	SR100-22L73Z4-M	○	○	10	10	22	73	0,20	0,06	0,01	10,00
	SR120-26L84Z4-M	○	○	12	12	26	84	0,20	0,07	0,10	12,00
	SR140-30L84Z4-M	○	○	14	14	30	84	0,20	0,08	0,10	14,00
	SR160-34L93Z4-M	○	○	16	16	34	93	0,20	0,09	0,10	16,00
	SR180-38L93Z4-M	○	○	18	20	38	93	0,20	0,10	0,20	18,00
	SR200-42L105Z4-M	○	○	20	20	42	105	0,25	0,10	0,20	20,00

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

Концевые фрезы для <u>черновой</u> обработки материалов группы <u>S</u>											
		S		Размеры фрезы, мм				Рекомендуемые режимы			
	Обозначение	VHS11	VHS112	D, мм	d, мм	l, мм	L, мм	Подача на зуб, Sz (мм)		Ширина резания, Ae (мм)	
								Sz max	Sz min	Ae min	Ae max
	SR030-08L39Z4-S	○	○	3	3	8	39	0,09	0,02	0,01	3,00
	SR040-10L51Z4-S	○	○	4	4	10	51	0,12	0,02	0,01	5,00
	SR050-12L51Z4-S	○	○	5	5	12	51	0,13	0,02	0,01	5,50
	SR060-14L58Z4-S	○	○	6	6	14	58	0,15	0,03	0,01	6,00
	SR080-18L64Z4-S	○	○	8	8	18	64	0,15	0,05	0,01	8,00
	SR100-22L73Z4-S	○	○	10	10	22	73	0,20	0,06	0,01	10,00
	SR120-26L73Z4-S	○	○	12	12	26	84	0,20	0,07	0,10	12,00
	SR140-30L84Z4-S	○	○	14	14	30	84	0,20	0,08	0,10	14,00
	SR160-34L93Z4-S	○	○	16	16	34	93	0,20	0,09	0,10	16,00
	SR180-38L93Z4-S	○	○	18	20	38	93	0,20	0,10	0,20	18,00
	SR200-42L105Z4-S	○	○	20	20	42	105	0,25	0,10	0,20	20,00

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

Концевые фрезы
для чистовой
обработки
материалов
группы H



	Обозначение	H		Размеры фрезы, мм				Рекомендуемые режимы			
		VHS12	VHS1212	D, мм	d, мм	l, мм	L, мм	Подача на зуб, Sz (мм)		Ширина резания, Ae (мм)	
								Sz max	Sz min	Ae min	Ae max
	SF030-08L39Z6-H	○	○	3	3	8	39	0,09	0,02	0,01	3,00
	SF040-10L51Z6-H	○	○	4	4	10	51	0,12	0,02	0,01	5,00
	SF050-12L51Z6-H	○	○	5	5	12	51	0,13	0,02	0,01	5,50
	SF060-14L58Z6-H	○	○	6	6	14	58	0,15	0,03	0,01	6,00
	SF080-18L64Z6-H	○	○	8	8	18	64	0,15	0,05	0,01	8,00
	SF100-22L73Z6-H	○	○	10	10	22	73	0,20	0,06	0,01	10,00
	SF120-26L84Z6-H	○	○	12	12	26	84	0,20	0,07	0,10	12,00
	SF140-30L84Z6-H	○	○	14	14	30	84	0,20	0,08	0,10	14,00
	SF160-34L93Z6-H	○	○	16	16	34	93	0,20	0,09	0,10	16,00
	SF180-38L93Z6-H	○	○	18	20	38	93	0,20	0,10	0,20	18,00
SF200-42L105Z6-H	○	○	20	20	42	105	0,25	0,10	0,20	20,00	

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

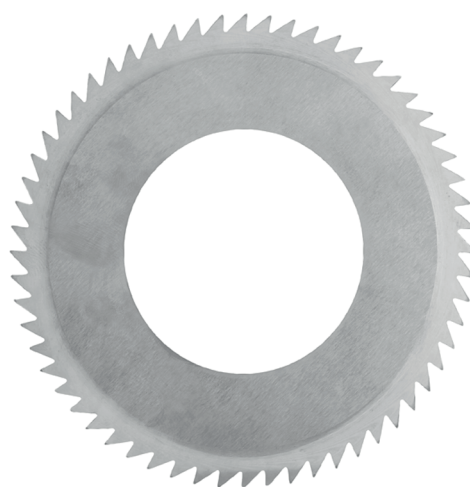
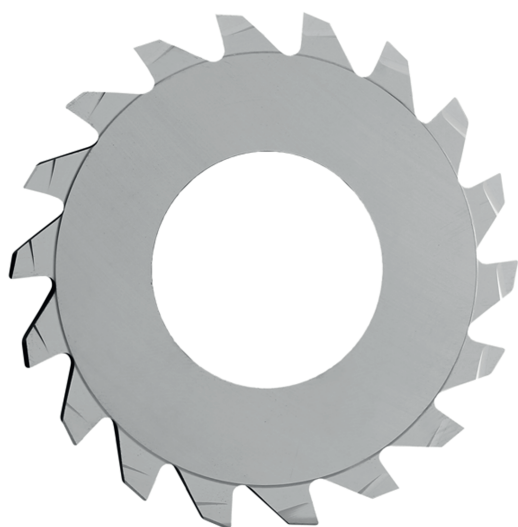
Дисковые цельные фрезы изготавливаются из твердого сплава VHS10.

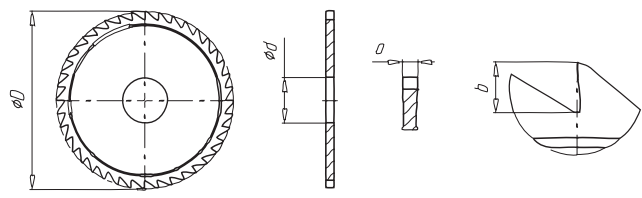
Применяются для фрезерования пазов, уступов.

Компания изготавливает дисковые монолитные фрезы различных типов и габаритов.

Наружный диаметр: 20-100 мм.

Толщина: 0,8-5,0 мм.



Дисковые фрезы																
		P		M		S		Размеры фрезы, мм					Рекомендуемые режимы			
Обозначение		VHS10	VHS1012	VHS10	VHS1012	VHS10	VHS1012	D, мм	d, мм	a, мм	b, мм	Z, шт	Поддача на зуб, Sz (мм)		Глубина резания, Ae (мм)	
													Sz max	Sz min	Ae min	Ae max
D63xd16x1,56		○	○	○	○	○	○	63	16	1,56	3,00	40				
D63xd16x1,57		○	○	○	○	○	○	63	16	1,57	3,00	40				
D63xd16x1,62		○	○	○	○	○	○	63	16	1,62	3,00	40				
D63xd16x1,80		○	○	○	○	○	○	63	16	1,80	3,00	40				
D63xd16x1,96		○	○	○	○	○	○	63	16	1,96	3,00	40				
D63xd16x1,98		○	○	○	○	○	○	63	16	1,98	3,00	40				
D63xd16x2,94		○	○	○	○	○	○	63	16	2,94	3,00	40				
D63xd16x2,96		○	○	○	○	○	○	63	16	2,96	3,00	40				
D63xd16x2,98		○	○	○	○	○	○	63	16	2,98	3,00	40				
D63xd16x3,00		○	○	○	○	○	○	63	16	3,00	3,00	40				
D63xd16x3,01		○	○	○	○	○	○	63	16	3,01	3,00	40				
D63xd16x3,02		○	○	○	○	○	○	63	16	3,02	3,00	40				
D63xd16x3,03		○	○	○	○	○	○	63	16	3,03	3,00	40				
D63xd16x4,00		○	○	○	○	○	○	63	16	4,00	3,00	40				
D74xd38x1,56		○	○	○	○	○	○	74	38	1,56	3,30	60				
D74xd38x1,57		○	○	○	○	○	○	74	38	1,57	3,30	60				
D74xd38x1,62		○	○	○	○	○	○	74	38	1,62	3,30	60				
D74xd38x1,65		○	○	○	○	○	○	74	38	1,65	3,30	60				
D74xd38x1,96		○	○	○	○	○	○	74	38	1,96	3,30	60				
D74xd38x2,96		○	○	○	○	○	○	74	38	2,96	3,30	60				
D74xd38x2,98		○	○	○	○	○	○	74	38	2,98	3,30	60				
D74xd38x3,01		○	○	○	○	○	○	74	38	3,01	3,30	60				
D74xd38x3,02		○	○	○	○	○	○	74	38	3,02	3,30	60				
D74xd38x3,03		○	○	○	○	○	○	74	38	3,03	3,30	60				
D74xd38x3,05		○	○	○	○	○	○	74	38	3,05	3,30	60				

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу

Возможно изготовление дисковых фрез в соответствии с чертежом (эскизом) заказчика с произвольным значением параметров D, d, a, b и Z (число зубьев)





Возможно изготовление внутреннего базировочного паза (прямоугольной, круглой формы)



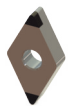
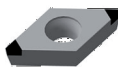

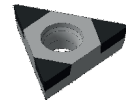
Наибольший эффект дает применение СМП из КНБ при обработке следующих материалов:

- закаленная сталь > 50 HRC (цементированная сталь, плазменная и индукционная закалка)
- шарикоподшипниковые стали (типа 100 Cr6)
- рессорные стали (типа C145, 340 CrMo4, 50 CrY4, 58 CrY4)
- стали холодной технологии (типа X165CrMo12 (1.2601), (1.3207))
- стали горячей технологии (типа X210Cr12 (1.2080))
- отбеленный чугун ~50 HRC, части отливок изложницы и двухслойного литья
- специальный отбеленный чугун 50 HRC
- N1 - «Hard» (хромоникелевый сорт чугуна с высокой ударной прочностью и высокой износостойкостью)
- серый литейный чугун, легированный хромом
- особо стойкие к износу сорта чугуна с твердостью до 600 HB

Перечень выпускаемых СМП из КНБ:

- монолитные режущие пластины - для большой глубины резания
- двухслойные режущие пластины - повышенная стойкость к удару
- режущие пластины с вершинами из КНБ - повышенная жесткость, удобная система крепления, допускается работа с ударом

Форма	Обозначение по ISO		Размеры
	RNMN RCMN RPMN	RNNN RCNN RPNN	Диаметр: 5,56 - 12,7 Толщина: 3,18 - 6,35
	CNMN CCMN CPMN	CNNN CCNN CPNN	Диаметр вписанной окружности: 5,56 - 12,7 Толщина: 3,18 - 4,76 Радиус при вершине: 0,2-1,2
	SNMN SCMN SPMN	SNNN SCNN SPNN	Диаметр вписанной окружности: 5,56 - 12,7 Толщина: 3,18 - 4,76 Радиус при вершине: 0,2-1,2
	TNMN TCMN TPMN	TNNN TCNN TPNN	Диаметр вписанной окружности: 5,56 - 9,52 Толщина: 3,18 - 4,76 Радиус при вершине: 0,2-1,2

Форма			
ISO	CNMA 1204XX	SNMA 1204XX	DNMA 1504XX
Форма			
ISO	DCGW 11T3XX	CCGW 09T3XX	TCGW 0902XX TCGW 1102XX
XX в обозначении пластины-радиус при вершине Возможно изготовление с любым значением радиуса			

Возможно изготовление других типоразмеров по ISO под заказ.
Возможно изготовление нестандартных СМП по чертежам заказчика.
Возможна разработка и изготовление специального инструмента для решения технологических задач механообработки и производственных задач заказчика.

Сменные многогранные пластины на основе кубического нитрида бора

Повышение производительности металлообработки:

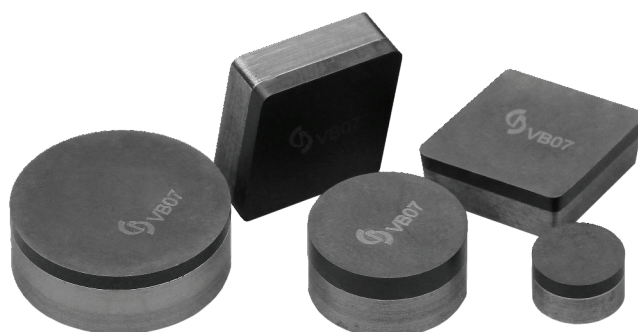
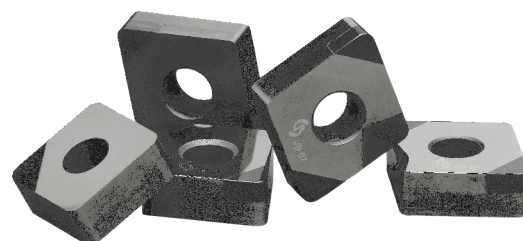
- повышение производительности обработки высокотвердых материалов
- замена низкопроизводительных операций черного шлифования

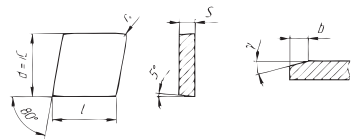

Достоинства композита на основе КНБ:

- высокая твердость и износостойкость (уступает только алмазу)
- устойчивость к удару
- химическая инертность
- высокая температурная устойчивость

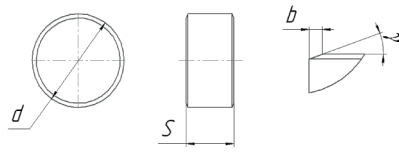
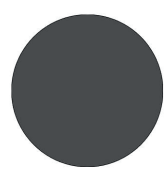
Преимущества СМП из композита на основе КНБ:

- возможность применения повышенных режимов резания
- широкий спектр обрабатываемых материалов (твердость 40-70 HRC)
- возможность нарезания резьбы в закаленных сталях

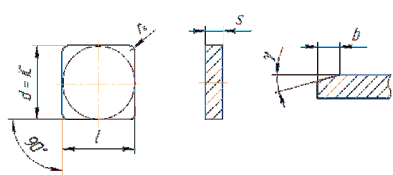



CXGN													
		K	N	Размеры СМП, мм						Рекомендуемые режимы			
VB07	VB07			L	d	S	rε	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
ISO										f _{min}	f _{max}	ar min	ar max
	CXGN 050304F	○	○	5,56	5,56	3,18	0,4	*	*	0,03	0,10	0,20	0,50
	CXGN 050308F	●	●	5,56	5,56	3,18	0,8	*	*	0,03	0,12	0,40	0,80
	CXGN 050312F	●	●	5,56	5,56	3,18	1,2	*	*	0,03	0,15	0,50	1,20
	CXGN 090304F	○	○	9,525	9,525	3,18	0,4	*	*	0,03	0,10	0,20	1,00
	CXGN 090308F	○	○	9,525	9,525	3,18	0,8	*	*	0,03	0,15	0,40	1,50
	CXGN 090312F	○	○	9,525	9,525	3,18	1,2	*	*	0,03	0,17	0,50	1,80
	CXGN 120404F	○	○	12,7	12,7	4,76	0,4	*	*	0,03	0,12	0,20	1,50
	CXGN 120408F	○	○	12,7	12,7	4,76	0,8	*	*	0,03	0,15	0,40	2,00
	CXGN 120412F	○	○	12,7	12,7	4,76	1,2	*	*	0,03	0,17	0,50	2,50
	CXGN 120416F	○	○	12,7	12,7	4,76	1,6	*	*	0,03	0,20	0,80	3,00

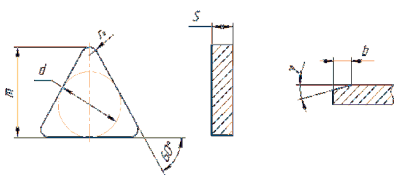

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 X - в обозначении пластины - величина заднего угла:
 N - задний угол = 0°
 B - задний угол = 5°
 C - задний угол = 7°
 Возможно изготовление данных пластин с любым обозначением заднего угла
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

RXGN											
		К	Н	Размеры СМП, мм				Рекомендуемые режимы			
ISO	VB07			VB07	d	S	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм
								fmin	fmax	ar min	ar max
	RXGN 030300F	○	○	3,60	3,18	*	*	0,03	0,20	0,05	0,50
	RXGN 050300F	●	●	5,56	3,18	*	*	0,03	0,20	0,10	0,70
	RXGN 05T300F	○	○	5,56	3,97	*	*	0,03	0,20	0,10	0,70
	RXGN 060300F	○	○	6,35	3,18	*	*	0,05	0,20	0,10	0,90
	RXGN 070300F	●	●	7,00	3,18	*	*	0,05	0,20	0,15	1,00
	RXGN 080300F	○	○	8,00	3,18	*	*	0,05	0,20	0,15	1,10
	RXGN 090300F	○	○	9,525	3,18	*	*	0,05	0,20	0,15	1,50
	RXGN 09T300F	○	○	9,525	3,97	*	*	0,05	0,20	0,15	1,50
	RXGN 12T300F	○	○	12,70	3,97	*	*	0,05	0,20	0,20	2,00
	RXGN 120400F	○	○	12,70	4,76	*	*	0,05	0,20	0,20	2,00
RXGN 120700F	○	○	12,70	7,94	*	*	0,05	0,20	0,20	2,50	

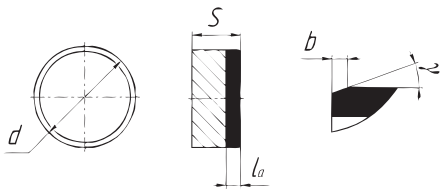

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 X - в обозначении пластины - величина заднего угла:
 N - задний угол = 0°
 B - задний угол = 5°
 C - задний угол = 7°
 Возможно изготовление данных пластин с любым обозначением заднего угла
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

SXGN													
		ISO	К	Н	Размеры СМП, мм						Рекомендуемые режимы		
VB07	VB07		L	d	S	rε	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм		
									f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max	
	SXGN 090308-T02020	○	○	9,525	9,525	3,18	0,8	*	*	0,10	0,20	0,40	1,00
	SXGN 090312-T02020	○	○	9,525	9,525	3,18	1,2	*	*	0,10	0,20	0,50	1,00
	SXGN 090316-T02020	○	○	9,525	9,525	3,18	1,6	*	*	0,10	0,20	0,70	1,50
	SXGN 09T308-T02020	○	○	9,525	9,525	3,97	0,8	*	*	0,10	0,20	0,40	1,00
	SXGN 09T312-T02020	○	○	9,525	9,525	3,97	1,2	*	*	0,10	0,20	0,50	1,50
	SXGN 09T316-T02020	○	○	9,525	9,525	3,97	1,6	*	*	0,10	0,20	0,70	2,00
	SXGN 120308-T02020	○	○	12,7	12,7	3,18	0,8	*	*	0,10	0,25	0,40	3,00
	SXGN 12T308-T02020	○	○	12,7	12,7	3,97	0,8	*	*	0,10	0,25	0,40	3,00
	SXGN 120408-T02020	○	○	12,7	12,7	4,76	0,8	*	*	0,10	0,25	0,40	3,00
	SXGN 120412-T02020	○	○	12,7	12,7	4,76	1,2	*	*	0,10	0,25	0,50	3,00
	SXGN 120416-T02020	○	○	12,7	12,7	4,76	1,6	*	*	0,10	0,25	0,70	3,50

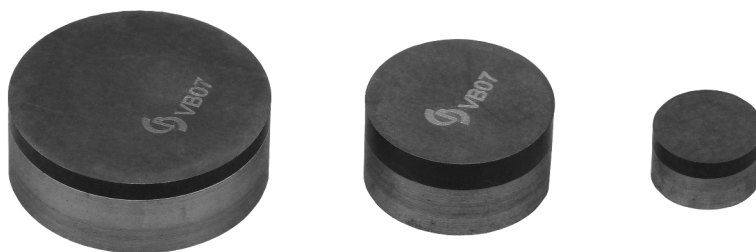
● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 X - в обозначении пластины - величина заднего угла:
 N - задний угол = 0°
 B - задний угол = 5°
 C - задний угол = 7°
 Возможно изготовление данных пластин с любым обозначением заднего угла
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

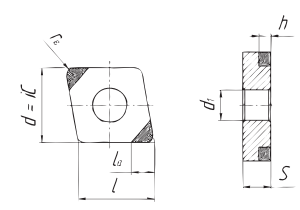

TXGN													
		ISO	К	Н	Размеры СМП, мм						Рекомендуемые режимы		
	VB07		VB07	m	d	S	r _ε	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
										f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max
	TXGN 110304-T01020	○	○	11,000	6,350	3,18	0,4	*	*	0,05	0,20	0,20	1,20
	TXGN 110308-T01020	○	○	11,000	6,350	3,18	0,8	*	*	0,05	0,20	0,40	1,50
	TXGN 110312-T01020	○	○	11,000	6,350	3,18	1,2	*	*	0,05	0,20	0,50	1,70
	TXGN 160408-T01020	○	○	16,500	9,525	4,76	0,8	*	*	0,08	0,25	0,40	1,70
	TXGN 160412-T01020	○	○	16,500	9,525	4,76	1,2	*	*	0,08	0,25	0,50	2,00
	TXGN 160416-T01020	○	○	16,500	9,525	4,76	1,6	*	*	0,08	0,25	0,70	2,20

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 X - в обозначении пластины - величина заднего угла:
 N - задний угол = 0°
 B - задний угол = 5°
 C - задний угол = 7°
 Возможно изготовление данных пластин с любым обозначением заднего угла
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

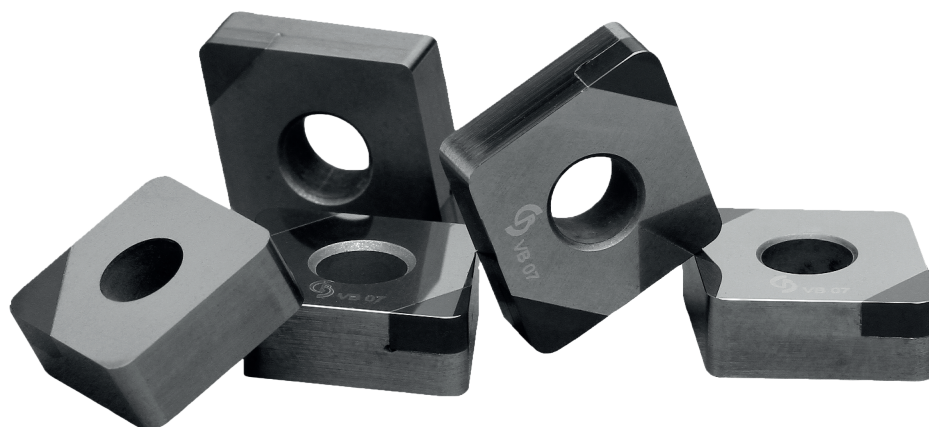
RNMN двухслойная									Рекомендуемые режимы			
		ISO		К	Н	Размеры СИП, мм					Подача, мм/об	
		VB07	VB07	d	la	S	b	γ°	f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max
	RNMN 050300F-L113	○	○	5,56	1,30	3,18	*	*	0,03	0,20	0,10	2,00
	RNMN 05T300F-L113	○	○	5,56	1,30	3,97	*	*	0,03	0,20	0,10	2,00
	RNMN 09T300F-L113	○	○	9,525	1,30	3,97	*	*	0,05	0,20	0,30	2,50
	RNMN 12T300F-L113	○	○	12,70	1,30	3,97	*	*	0,05	0,20	0,30	3,00
	RNMN 120400F-L113	○	○	12,70	1,30	4,76	*	*	0,05	0,20	0,50	4,00
	RNMN 201000F-L130	○	○	20,00	3,00	10,00	*	*	0,50	0,50	1,00	6,00
	RNMN 201000F-L150	○	○	20,00	5,00	10,00	*	*	0,15	0,50	1,00	6,00

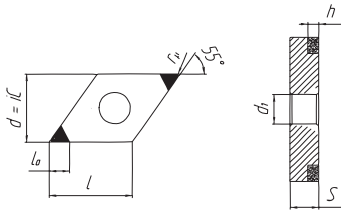

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 X - в обозначении пластины - величина заднего угла:
 N - задний угол = 0°
 B - задний угол = 5°
 C - задний угол = 7°
 Возможно изготовление данных пластин с любым обозначением заднего угла
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика



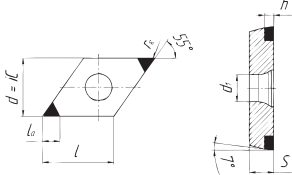

CNMA																		
	ISO	К		Н		Размеры СМП, мм							Рекомендуемые режимы					
		VB07	VB0712	VB07	VB0712	L	d	d ₁	l _a	h	S	r _ε	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
															f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max
	CNMA 120404-T01020-K221	○	●	○	●	12,7	12,7	5,16	4,48	2,21	4,76	0,4	*	*	0,03	0,20	0,20	1,50
	CNMA 120408-T01020-K221	○	●	○	●	12,7	12,7	5,16	4,40	2,21	4,76	0,8	*	*	0,05	0,25	0,40	2,00
	CNMA 120412-T01020-K221	○	○	○	○	12,7	12,7	5,16	4,32	2,21	4,76	1,2	*	*	0,05	0,30	0,05	2,50

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
* - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

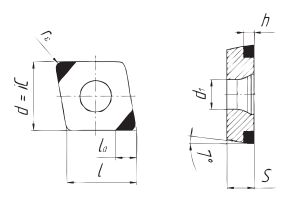



DNMA																		
		К Н		Размеры СМП, мм										Рекомендуемые режимы				
ISO	VB07 VB0712 VB07 VB0712	L	d	d ₁	l _a	h	S	r _ε	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм					
											f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max				
	DNMA 150404E-K221	○	○	○	○	15	12,7	5,16	4,10	2,21	4,76	0,4	*	*	0,03	0,20	0,20	2,00
	DNMA 150408E-K221	○	○	○	○	15	12,7	5,16	3,68	2,21	4,76	0,8	*	*	0,05	0,25	0,40	2,50
	DNMA 150604E-K221	○	○	○	○	15	12,7	5,16	4,10	2,21	6,35	0,4	*	*	0,03	0,20	0,20	2,00
	DNMA 150608E-K221	○	○	○	○	15	12,7	5,16	3,68	2,21	6,35	0,8	*	*	0,05	0,25	0,40	2,50

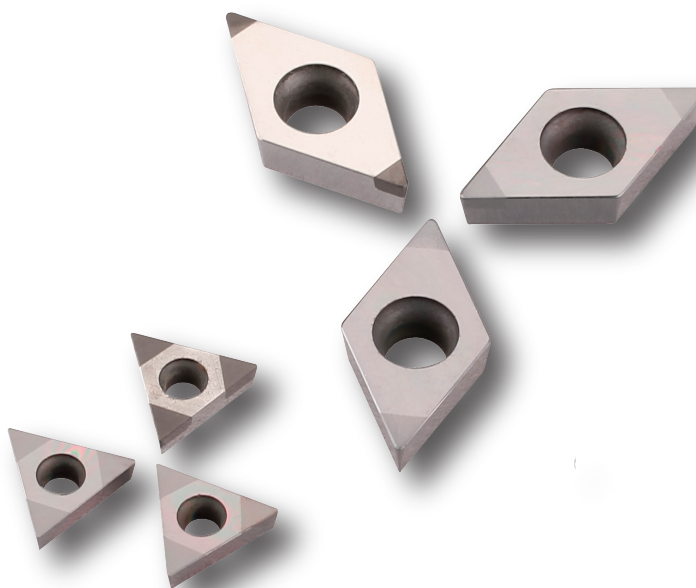
● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

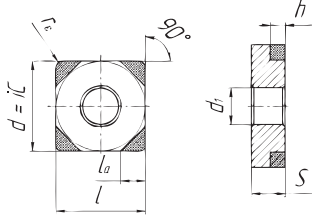


DCGW																		
		К Н		Размеры СМП, мм										Рекомендуемые режимы				
ISO	VB07 VB0712 VB07 VB0712	L	d	d ₁	l _a	h	S	r _ε	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм					
											f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max				
	DCGW 11T302E-K215	○	○	○	○	9,525	9,525	4,4	2,65	1,5	3,97	0,2	*	*	0,05	0,15	0,10	0,20
	DCGW 11T304E-K215	○	○	○	○	9,525	9,525	4,4	2,47	1,5	3,97	0,4	*	*	0,05	0,20	0,20	0,40
	DCGW 11T308E-K215	○	●	○	●	9,525	9,525	4,4	2,10	1,5	3,97	0,8	*	*	0,05	0,25	0,40	0,80

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

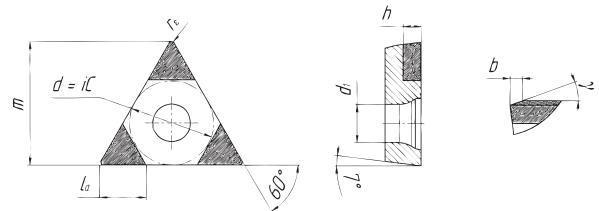

CCMW / CCGW																		
	ISO	К		Н		Размеры СМП, мм								Рекомендуемые режимы				
		VB07	VB0712	VB07	VB0712	L	d	d ₁	la	h	S	r _ε	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
															f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max
	CCGW 06T302E-K215	○	○	○	○	6,35	6,35	2,75	2,08	1,5	3,97	0,2	*	*	0,05	0,20	0,05	0,30
	CCGW 06T304E-K215	○	○	○	○	6,35	6,35	2,75	2,00	1,5	3,97	0,4	*	*	0,05	0,20	0,05	0,60
	CCGW 06T308E-K215	○	○	○	○	6,35	6,35	2,75	1,76	1,5	3,97	0,8	*	*	0,05	0,20	0,05	0,30
	CCGW 09T302E-K215	○	○	○	○	9,525	9,525	4,4	2,50	1,5	3,97	0,2	*	*	0,05	0,20	0,05	0,70
	CCGW 09T304E-K215	○	○	○	○	9,525	9,525	4,4	2,45	1,5	3,97	0,4	*	*	0,05	0,20	0,05	0,70
	CCGW 09T308E-K215	○	○	○	○	9,525	9,525	4,4	2,38	1,5	3,97	0,8	*	*	0,05	0,20	0,05	0,70
	CCGW 120402E-K215	○	○	○	○	12,7	12,7	5,5	2,52	1,5	4,76	0,2	*	*	0,05	0,30	0,05	1,00
	CCGW 120404E-K215	○	○	○	○	12,7	12,7	5,5	2,44	1,5	4,76	0,4	*	*	0,05	0,30	0,08	1,50
	CCMW 120408E-K215	○	○	○	○	12,7	12,7	5,5	2,30	1,5	4,76	0,8	*	*	0,05	0,30	0,10	2,00

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
* - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика



SNMA																		
		ISO		К		Н		Размеры СМП, мм							Рекомендуемые режимы			
		VB07	VB0712	VB07	VB0712	L	d	d ₁	l _a	h	S	r _ε	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
															f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max
	SNMA 120404F-K221	○	○	○	○	12,7	12,7	5,16	3,42	2,21	4,76	0,4	0,2	20	0,03	0,20	0,20	1,50
	SNMA 120408F-K221	○	○	○	○	12,7	12,7	5,16	3,30	2,21	4,76	0,8	0,2	20	0,05	0,25	0,40	2,00
	SNMA 120412F-K221	○	○	○	○	12,7	12,7	5,16	3,18	2,21	4,76	1,2	0,2	20	0,05	0,25	0,50	2,50
	SNMA 120404F-K421	○	○	○	○	12,7	12,7	5,16	3,42	2,21	4,76	0,4	0,2	20	0,03	0,20	0,20	1,50
	SNMA 120408F-K421	○	○	○	○	12,7	12,7	5,16	3,30	2,21	4,76	0,8	0,2	20	0,05	0,25	0,40	2,00
	SNMA 120412F-K421	○	○	○	○	12,7	12,7	5,16	3,18	2,21	4,76	1,2	0,2	20	0,05	0,25	0,50	2,50

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

TXGW														Рекомендуемые режимы				
		К		Н		Размеры СМП, мм												Подача, мм/об
ISO		VB07	VB0712	VB07	VB0712	m	d	d1	la	h	S	r _ε	b	γ°	f _{min}	f _{max}	a _{r min}	a _{r max}
			TXGW 090202E-K312	○	○	○	○	8,13	5,56	2,5	3,00	1,2	2,38	0,2	*	*	0,05	0,10
TXGW 090204E-K312	○		○	○	○	7,93	5,56	2,5	2,84	1,2	2,38	0,4	*	*	0,05	0,17	0,20	0,40
TXGW 090208E-K312	○		○	○	○	7,53	5,56	2,5	2,55	1,2	2,38	0,8	*	*	0,05	0,25	0,40	0,80
TXGW 110202E-K312	○		○	○	○	9,32	6,35	2,8	3,15	1,2	2,38	0,2	*	*	0,05	0,10	0,10	0,20
TXGW 110204E-K312	○		○	○	○	9,12	6,35	2,8	3,00	1,2	2,38	0,4	*	*	0,05	0,17	0,20	0,40
TXGW 110208E-K312	○		○	○	○	8,72	6,35	2,8	2,71	1,2	2,38	0,8	*	*	0,05	0,25	0,40	0,80





● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 X - в обозначении пластины - величина заднего угла:
 N - задний угол = 0°
 B - задний угол = 5°
 C - задний угол = 7°
 Возможно изготовление данных пластин с любым обозначением заднего угла
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

**Наибольший эффект дает применение СМП из керамики при обработке следующих материалов:
 СМП из оксидной керамики:**

- стали качественные конструкционные, легированные и улучшенные твердостью до 380 НВ
- чугуны отбеленные с твердостью до 500 НВ
- закаленные стали с твердостью до 50 HRC
- твердые и труднообрабатываемые неметаллические материалы

СМП из нитридной керамики:

- обработка в тяжелых условиях чугунов серых и ковких твердостью до 370 НВ
- жаропрочные сплавы на основе никеля

Форма	Обозначение по ISO		Размеры
	RNMN RCMN RPMN	RNNN RCNN RPNN	Диаметр: 6,35 - 19,05 Толщина: 3,18 - 7,8
	CNMN CCMN CPMN	CNNN CCNN CPNN	Диаметр вписанной окружности: 9,52 - 15,875 Толщина: 3,97 - 6,35 Радиус при вершине: 0,2-1,2
	SNMN SCMN SPMN	SNNN SCNN SPNN	Диаметр вписанной окружности: 9,52 - 15,875 Толщина: 3,97 - 6,35 Радиус при вершине: 0,2-1,2
	TNMN TCMN TPMN	TNNN TCNN TPNN	Диаметр вписанной окружности: 9,52 - 15,875 Толщина: 3,97 - 6,35 Радиус при вершине: 0,2-1,2

Возможно изготовление других типоразмеров по ISO под заказ.

Возможно изготовление нестандартных СМП по чертежам заказчика.

Керамические сменные многогранные пластины:

- возможность применения высокоскоростной обработки
- обработка труднообрабатываемых материалов
- обработка без применения СОЖ

СМП из оксидной керамики:

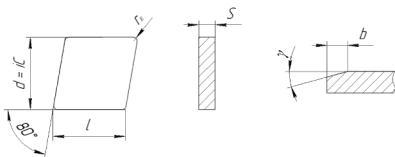

- высокая твердость и износостойкость
- химическая инертность
- высокая температурная устойчивость

СМП из нитридной керамики:

- устойчивость к удару
- устойчивость к термоудару
- высокая износостойкость

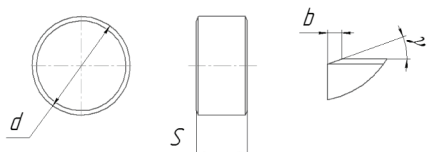
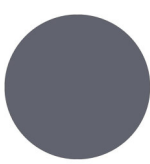
VCS20	K10-K30					
Керамика на основе нитрида кремния. Рекомендуется для высокоскоростного чернового и получистового фрезерования серых и ковких чугунов, а также для чернового точения с ударом.						
VCS25	S05-S20					
Нитридная керамика типа SiAlON. Рекомендуется для высокоскоростного получистового и чистового точения и фрезерования жаропрочных и титановых сплавов.						
VCS30	S05-S20	H10				
Армированная керамика с высокой прочностью для получистового и чистового точения закаленных сталей, высокоскоростного фрезерования разных видов чугунов. Возможно так же использовать для точения материалов высокой твердости в неблагоприятных условиях. Сплав показывает хорошие эксплуатационные характеристики и отличное качество поверхности во время обработки сталей твердостью больше 50 HRC, а превосходная термостойкость позволяет производить обработку с охлаждением. Позволяет повысить продуктивность обработки в 5-7 раз по сравнению с твердым сплавом.						
VCS35	K10-K30	H10				
Чистая керамика на основе оксида алюминия. Рекомендуется для высокоскоростного чистового и получистового точения серых и ковких чугунов без удара, а также для получистового и чистового точения закаленных сталей твердостью 42-52 HRC.						
VCS45	H10					
Смешанная керамика на основе оксида алюминия. Рекомендуется для получистового точения серых и ковких чугунов без удара, а также для получистового, чистового и финишного точения без удара закаленных сталей твердостью 48-63 HRC.						




CXGN															
		ISO		К		Н		Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы		
		VCS20	VCS35	VCS35	VCS45	L	d	S	rε	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
												f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max
	CXGN 050304-T01020	○	○	○	○	5,56	5,56	3,18	0,4	*	*	0,03	0,12	0,10	0,50
	CXGN 050308-T01020	○	○	○	○	5,56	5,56	3,18	0,8	*	*	0,03	0,15	0,20	0,80
	CXGN 050312-T01020	○	○	○	○	5,56	5,56	3,18	1,2	*	*	0,03	0,15	0,30	0,80
	CXGN 090308-T01020	○	○	○	○	9,525	9,525	3,18	0,8	*	*	0,05	0,17	0,40	1,00
	CXGN 090312-T01020	○	○	○	○	9,525	9,525	3,18	1,2	*	*	0,05	0,17	0,50	1,20
	CXGN 120404-T01020	○	○	○	○	12,7	12,7	4,76	0,4	*	*	0,05	0,17	0,20	2,00
	CXGN 120408-T01020	○	○	○	○	12,7	12,7	4,76	0,8	*	*	0,05	0,17	0,40	2,00
	CXGN 120412-T01020	○	○	○	○	12,7	12,7	4,76	1,2	*	*	0,05	0,17	0,50	2,50
	CXGN 120416-T01020	○	○	○	○	12,7	12,7	4,76	1,6	*	*	0,05	0,20	0,70	2,50
	CXGN 120704-T01020	○	○	○	○	12,7	12,7	7,94	0,4	*	*	0,05	0,17	0,20	2,00
	CXGN 120708-T01020	○	○	○	○	12,7	12,7	7,94	0,8	*	*	0,05	0,17	0,40	2,50
	CXGN 120712-T01020	○	○	○	○	12,7	12,7	7,94	1,2	*	*	0,05	0,17	0,50	2,50
	CXGN 120716-T01020	○	○	○	○	12,7	12,7	7,94	1,6	*	*	0,05	0,20	0,70	2,50

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 X - в обозначении пластины - величина заднего угла:
 N - задний угол = 0°
 B - задний угол = 5°
 C - задний угол = 7°
 Возможно изготовление данных пластин с любым обозначением заднего угла
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

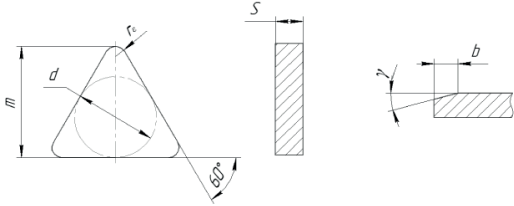
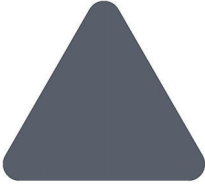


RXGN										Рекомендуемые режимы					
		ISO					Размеры СМП, мм								
	ISO	K		H		S		d	S	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
		VCS20	VCS35	VCS35	VCS45	VCS25	f _{min}					f _{max}	a _r min	a _r max	
	RXGN 030300-T01020	○	○	○	○	○	3,60	3,18	*	*	0,03	0,20	0,05	0,50	
	RXGN 050300-T01020	○	○	○	○	○	5,56	3,18	*	*	0,03	0,20	0,05	1,00	
	RXGN 05T300-T02020	○	○	○	○	○	5,56	3,97	*	*	0,03	0,20	0,05	1,00	
	RXGN 060300-T02020	○	○	○	○	○	6,35	3,18	*	*	0,05	0,20	0,05	1,30	
	RXGN 070300-T02020	○	○	○	○	○	7,00	3,18	*	*	0,05	0,20	0,05	1,50	
	RXGN 080300-T02020	○	○	○	○	○	8,00	3,18	*	*	0,05	0,20	0,05	1,50	
	RXGN 090300-T02020	○	○	○	○	○	9,525	3,18	*	*	0,05	0,20	0,05	1,50	
	RXGN 09T300-T02020	○	○	○	○	○	9,525	3,97	*	*	0,05	0,20	0,10	1,50	
	RXGN 12T300-T02020	○	○	○	○	○	12,70	3,97	*	*	0,05	0,20	0,10	2,00	
	RXGN 120400-T02020	○	○	○	○	○	12,70	4,76	*	*	0,05	0,20	0,10	2,00	
RXGN 120700-T01020	○	○	○	○	○	12,70	7,94	*	*	0,10	0,20	0,50	3,00		

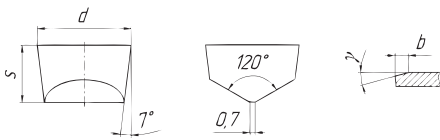

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 X - в обозначении пластины - величина заднего угла:
 N - задний угол = 0°
 B - задний угол = 5°
 C - задний угол = 7°
 Возможно изготовление данных пластин с любым значением заднего угла
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

ISO		К				Н				Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы			
		VCS20	VCS35	VCS35	VCS45	L	d	S	r _ε	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм				
												f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max			
	SXGN 090308-T02020	○	○	○	○	9,525	9,525	3,18	0,8	*	*	0,05	0,25	0,30	1,00			
	SXGN 090312-T02020	○	○	○	○	9,525	9,525	3,18	1,2	*	*	0,05	0,25	0,50	1,00			
	SXGN 090316-T02020	○	○	○	○	9,525	9,525	3,18	1,6	*	*	0,05	0,25	0,70	1,50			
	SXGN 09T308-T02020	○	○	○	○	9,525	9,525	3,97	0,8	*	*	0,05	0,25	0,30	1,50			
	SXGN 09T312-T02020	○	○	○	○	9,525	9,525	3,97	1,2	*	*	0,05	0,25	0,50	1,50			
	SXGN 09T316-T02020	○	○	○	○	9,525	9,525	3,97	1,6	*	*	0,05	0,25	0,70	2,00			
	SXGN 120308-T02020	○	○	○	○	12,7	12,7	3,18	0,8	*	*	0,05	0,25	0,30	2,00			
	SXGN 12T308-T02020	○	○	○	○	12,7	12,7	3,97	0,8	*	*	0,05	0,25	0,30	2,30			
	SXGN 120408-T02020	○	○	○	○	12,7	12,7	4,76	0,8	*	*	0,05	0,25	0,30	2,50			
	SXGN 120412-T02020	○	○	○	○	12,7	12,7	4,76	1,2	*	*	0,05	0,25	0,50	3,00			
	SXGN 120416-T02020	○	○	○	○	12,7	12,7	4,76	1,6	*	*	0,05	0,25	0,70	3,00			
	SXGN 120708-T02020	○	○	○	○	12,7	12,7	7,94	0,8	*	*	0,05	0,25	0,30	3,00			
	SXGN 120712-T02020	○	○	○	○	12,7	12,7	7,94	1,2	*	*	0,05	0,25	0,50	3,50			
	SXGN 120716-T02020	○	○	○	○	12,7	12,7	7,94	1,6	*	*	0,05	0,25	0,70	3,50			

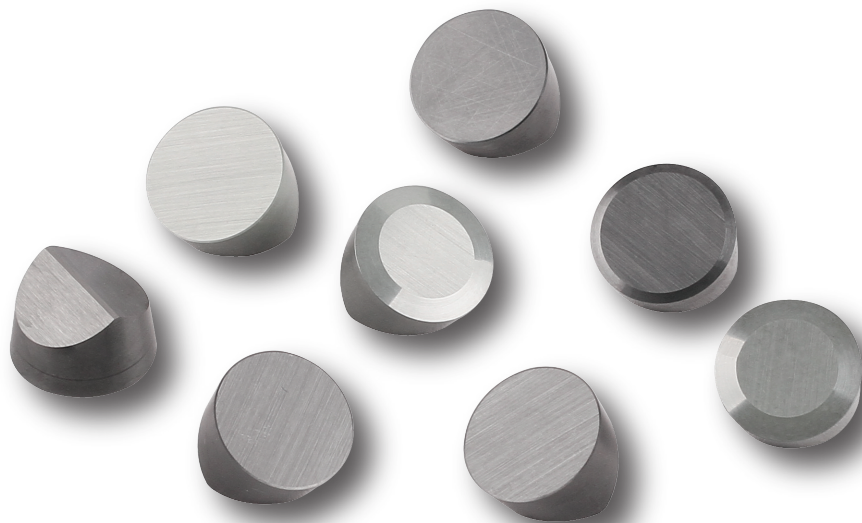
● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 X - в обозначении пластины - величина заднего угла:
 N - задний угол = 0°
 B - задний угол = 5°
 C - задний угол = 7°
 Возможно изготовление данных пластин с любым обозначением заднего угла
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

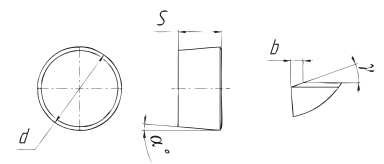
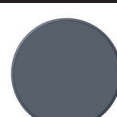
TXGN															
		ISO				Размеры СМП, мм						Рекомендуемые режимы			
	ISO	К		Н		m	d	S	r _ε	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
		VCS20	VCS35	VCS35	VCS45							f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max
	TXGN 110308-T01020	○	○	○	○	11,000	6,350	3,18	0,8	*	*	0,05	0,20	0,30	1,50
	TXGN 110312-T01020	○	○	○	○	11,000	6,350	3,18	1,2	*	*	0,05	0,20	0,50	1,70
	TXGN 160408-T01020	○	○	○	○	16,500	9,525	4,76	0,8	*	*	0,05	0,25	0,30	1,70
	TXGN 160412-T01020	○	○	○	○	16,500	9,525	4,76	1,2	*	*	0,08	0,25	0,50	2,00
	TXGN 160416-T01020	○	○	○	○	16,500	9,525	4,76	1,6	*	*	0,08	0,25	0,70	2,00

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 X - в обозначении пластины - величина заднего угла:
 N - задний угол = 0°
 B - задний угол = 5°
 C - задний угол = 7°
 Возможно изготовление данных пластин с любым обозначением заднего угла
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

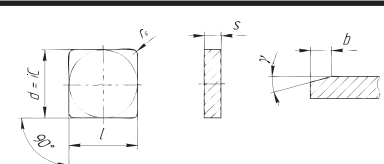

RCGX															
		К		Н			S	Размеры СМП, мм				Рекомендуемые режимы			
	ISO	VCS35	VCS45	VCS35	VCS45	VCS30	VCS25	d	S	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
												f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max
	RCGX 060600E	○	○	○	○	○	○	9,525	6,35	*	*	0,05	0,15	0,05	0,50
	RCGX 090700E	○	○	○	○	○	○	9,525	7,80	*	*	0,05	0,20	0,05	0,80
	RCGX 120700E	○	○	○	○	○	○	12,700	7,80	*	*	0,05	0,20	0,10	1,00

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

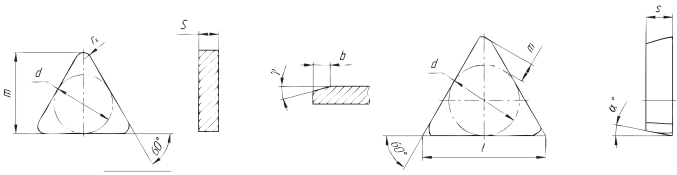




RXGN												
	ISO	K	S	Размеры СМП, мм					Рекомендуемые режимы			
		VCS20	VCS25	d	S	a°	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
								fmin	fmax	ar min	ar max	
	RXGN 060300-S01020	○	○	6,35	3,18	11	*	*	0,05	0,10	0,50	1,00
	RXGN 12T300-T01020	○	○	12,70	3,97	0	*	*	0,05	0,25	0,50	2,00
	RXGN 120400-T01020	○	○	12,70	476	0	*	*	0,05	0,25	0,50	2,50
	RXGN 120700-S01020	○	○	12,70	7,94	0	*	*	0,05	0,30	0,50	2,00

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 X - в обозначении пластины - величина заднего угла:
 N - задний угол = 0°
 B - задний угол = 5°
 C - задний угол = 7°
 Возможно изготовление данных пластин с любым обозначением заднего угла
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

SXGN												
	ISO	K	Размеры СМП, мм						Рекомендуемые режимы			
		VCS20	L	d	S	rε	b	γ°	Подача, мм/об		Глубина резания, мм	
									fmin	fmax	ar min	ar max
	SXGN 090308-T02020	○	9,525	9,525	3,18	0,8	*	*	0,10	0,30	0,20	1,00
	SXGN 090312-T02020	○	9,525	9,525	3,18	1,2	*	*	0,10	0,30	0,20	1,00
	SXGN 090316-T02020	○	9,525	9,525	3,18	1,6	*	*	0,10	0,40	0,20	1,50
	SXGN 09T308-T02020	○	9,525	9,525	3,97	0,8	*	*	0,10	0,40	0,20	1,00
	SXGN 09T312-T02020	○	9,525	9,525	3,97	1,2	*	*	0,10	0,40	0,20	1,50
	SXGN 09T316-T02020	○	9,525	9,525	3,97	1,6	*	*	0,10	0,40	0,20	2,00
	SXGN 120308-T02020	○	12,70	12,70	3,18	0,8	*	*	0,10	0,40	0,25	3,00
	SXGN 12T308-T02020	○	12,70	12,70	3,97	0,8	*	*	0,10	0,40	0,25	3,00
	SXGN 120408-T02020	○	12,70	12,70	4,76	0,8	*	*	0,10	0,40	0,25	3,00
	SXGN 120412-T02020	○	12,70	12,70	4,76	1,2	*	*	0,10	0,40	0,25	3,00
	SXGN 120416-T02020	○	12,70	12,70	4,76	1,6	*	*	0,10	0,40	0,25	3,50
	SXGN 120408-T02520	○	12,70	12,70	7,94	0,8	*	*	0,10	0,50	0,25	3,00
	SXGN 120412-T02520	○	12,70	12,70	7,94	1,2	*	*	0,10	0,50	0,25	3,50
	SXGN 120416-T02520	○	12,70	12,70	7,94	1,6	*	*	0,10	0,50	0,25	4,00

● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 X - в обозначении пластины - величина заднего угла:
 N - задний угол = 0°
 B - задний угол = 5°
 C - задний угол = 7°
 Возможно изготовление данных пластин с любым обозначением заднего угла
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

TXGN / TPKN												Рекомендуемые режимы			
		К	Размеры СМП, мм												
ISO	VCS20		L	d	S	a°	m	rε	b	γ°	f _{min}	f _{max}	a _r min	a _r max	
											TXGN 110308-T02520	○	11,00	6,350	3,18
TXGN 110312-T02520	○		11,00	6,350	3,18	0	-	1,2	0,25	20	0,07	0,40	1,00	3,00	
TXGN 160408-T02520	○		16,50	9,525	4,76	0	-	0,8	0,25	20	0,10	0,50	1,00	3,50	
TXGN 160412-T02520	○		16,50	9,525	4,76	0	-	1,2	0,25	20	0,10	0,50	1,00	4,00	
TXGN 160416-T02520	○		16,50	9,525	4,76	0	-	1,6	0,25	20	0,10	0,50	1,00	4,00	
	TPKN 2204 PDTR	○	22,00	12,70	4,76	11	3,45	-	-	-	0,10	0,40	1,00	4,00	

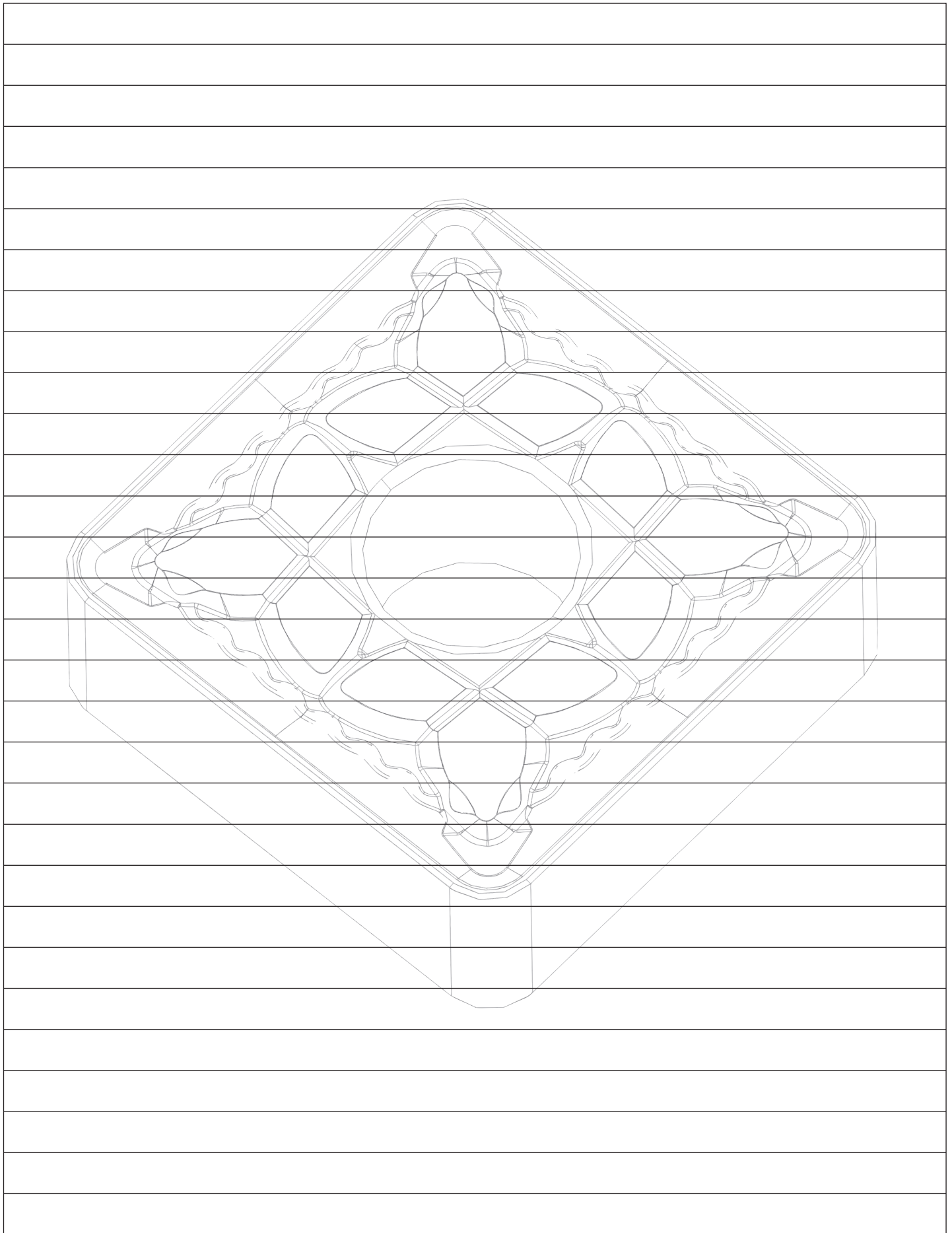
● - складская позиция, ○ - по предварительному заказу
 X - в обозначении пластины - величина заднего угла:
 N - задний угол = 0°
 B - задний угол = 5°
 C - задний угол = 7°
 Возможно изготовление данных пластин с любым обозначением заднего угла
 * - Возможно изготовление данных пластин с исполнением режущей кромки по запросу заказчика

Группа ISO	Обрабатываемый материал	Сплавы и стали по ГОСТ	Прочность на растяжение (Н/мм ²)	Твердость по Бринеллю (НВ)	
Р	Сталь				
	P01	Конструкционная сталь, стальное литье, автоматная сталь < 0,25% С	Ст0, Ст1, Ст2, Ст3 05кп, 08кп, 08пс, 08, 10кп, 10пс, 10, 15кп, 15пс, 15, 20кп, 20пс, 25, 15Г, 20Г, 25Г, 10Г2, 09Г2, 09Г2С, А11, А12, А20, АС14, 14Г2АФ	420	125-170
	P10	Конструкционная сталь, стальное литье, автоматная сталь > 0,25% С	Ст4, Ст5, Ст6, 30, 40, 45, 50, А30, А35, А35Е, А40	650	200
	P20	Конструкционная сталь, стальное литье, автоматная сталь <0,55% С	30Г, 35Г, 40Г, 47ГГ, А40Г, АС40, АС35Г2, АС40Г2	850	250
	P30	Конструкционная сталь, стальное литье, автоматная сталь > 0,55% С	55, 60, 65, 70, 75, 80, 60Г, 65Г, 70Г, У7А, У8А, У9А, У10А, У11А, У12А, У13А, 80С	750	220
	P40	Низколегированная сталь и стальное литье (содержание легирующих элементов менее 5%)	15Х, 20Х, 18ХГ, 15ХФ, 12ГН2МФА, 20ХН, 12ХН2, 20ХН3А, 12Х2Н4А, 14Х2Н3МА, 18Х2Н4МА, 20ХН2М, 15Н2М	600	200
			15ХМ, 20ХМ, 18ХГТ, 25ХГТ, 25ХГМ, 30ХГТ, 20ХГР, 27ХГР, 20Н2М, 15Х2ГН2ТА, 30Г2, 35Г2, 40Г2, 50Г2, 38ХА, 40Х, 50Х, 30ХРА, 38ХС, 30ХМА, 38ХГН, 40ХН2МА, 25Х2Н4МА, 20Х3ВМФ, 38ХН3МФА, АС19ХГН, АС20ХГНМ, 55С2, 60С2А, 55ХГР, 50ХГФА, 70С2ХА ШХ4, ШХ15, ШХ15ГС, ШХ4РП	930-1200	250-400
P50	Легированная сталь, стальное литье, инструментальная сталь, марганцовистые броневые стали	15Л, 20Л, 30Л, 40Л, 20ГЛ, 30ГСЛ, 20ГФЛ, 20Х5МЛ, 10Х13Л, 20Х13Л, 20Х8ВЛ	680	200	
		Х12М, Х6ВФ, 7ХГ2ВМ, 6Х6В3МФС, 5ХНМ, 5ХНВ, 4Х3ВМФ, 9ХС, В2Ф, 11ХФ, ХВГ, Р18, Р9, Р6М5, Р9К5, Р6М5К5, Р2АМ9К5, Р12Ф3, 10Г13Л, Г13	650-1100	250-330	
М	Нержавеющая сталь				
	M10	Нержавеющая сталь и литье	08Х13, 12Х13, 20Х13, 40Х13, 14Х17Р2, 12Х17, 15Х25Т, 95Х18, 40Х9СЛ2	680	200
	M20	Нержавеющая сталь и литье	11Х11Н2В2МФ, Х5Н12К3М7Г, Н18К9М5Т, Н12К8М4Г2, Н18К9М5Т, Н12К8М4Г2, 03Н18К9М5Т-ВД, ЧС4-ВИ, ЧС5-ВИ	820	240
	M30	Нержавеющая сталь и литье	12Х18Н10Т, 17Х18Н9, 06Х18Н11, 10Х14АГ15, 10Х14Г14Н4Г, 20Х13Н4Г9, 08Х10Н20Т2, 09Х16Н4Б	650	200

Группа ISO	Обрабатываемый материал	Сплавы и стали по ГОСТ	Прочность на растяжение (Н/мм ²)	Твердость по Бринеллю (НВ)
K	Чугун			
	K10 Чугун с шаровидным графитом (GGG)	ВЧ20, ВЧ35, ВЧ40, ВЧ45, ВЧ50, ВЧ60, ВЧ70, ВЧ80, ВЧ100		180-260
	K20 Серый чугун (CG)	СЧ10, СЧ15, СЧ18, АЧС-1, АЧС-2, СЧ21, СЧ24, СЧ25, СЧ30, СЧ35		160-250
	K30 Ковкий чугун	КЧ37-12, КЧ35-10, КЧ30-6, КЧ33-8, АЧК-1, КЧ50-5, КЧ55-4		130-230
N	Цветные металлы			
	N10 Деформируемые алюминиевые сплавы	Амц, Амг2, Амг3, Амг5, Амг6, АД31, Д1, Д2, Д16, Ак4, АК6, АК8, В95		60-100
	N20 Литейные алюминиевые сплавы <12% Si	АЛ3, АЛ5, АЛ32, АЛ52, АЛ8, АЛ23, АЛ27-1, АЛ28, АЛ7, АЛ19, АЛ33, ВАЛ110, АЛ21, АЛ24		75-90
	N30 Литейные алюминиевые сплавы > 12% Si			130
	N40 Медные сплавы	ЛС59-1, ЛС60-1, ЛС64-1, ЛС74-1, ЛЖС58-1-1, БрОЦС4-4-4, Л96, Л90, Л85, Л63, М00к, М16, М1, М3		90-110
	N50 Неметаллические материалы			
S	Жаропрочные и титановые сплавы			
	S10 Жаропрочные сплавы на основе Fe	ХН38ВТ, ХН28МАБ, 36ХНТЮ, ХН35ВТЮ, ХН32Т, ЭП99		
	S20 Жаропрочные сплавы на основе Ni и Co	ХН60В, ХН77ТЮР, ХН56МТЮ, ХН67МВТЮЛ, ХН72МВКЮ, ХН60МВТЮ, ХН68МВТЮ, ВЖ36-Л2, ХН82ТЮМВ, АНВ-300, ЖС6К, ЖС3ДК, Inconel 600 (601, 604, 625, 700), Haynes-36 (-151), Jesspo-832 (-834, -865, -875, -887), Air Rasist-13 (-213)		
	S30 Титан и титановые сплавы альфа+бета структурированные	ВТ3, ВТ6, ВТ6С, ВТ6Л, ВТ9Л, ВТ14, ВТ20, ВТ21Л, ВТ22, ВТ23		
H	Материалы высокой твердости			
	H10 Закаленная сталь			45-70 HRC
	H20 Отбеленный чугун	ЧХ16, ЧХ28, ЧХ32, ЧН15Д7, ЧС13, ЧС15, ЧС17, ЧН15Д3Ш, ЧН19Х3Ш, ЧН11Г7Ш		400
	H30 Чугун			55 HRC

Предел прочности (МПа)	ТВЕРДОСТЬ			
	BRINELL	VICKERS	ROCKWELL	ROCKWELL
R_m	HB	HV	HRB	HRC
285	86	90	1190	-
320	95	100	56,2	-
350	105	110	62,3	-
385	114	120	66,7	-
415	124	130	71,2	-
450	133	140	75	-
480	143	150	78,7	-
510	152	160	81,7	-
545	162	170	85,8	-
575	171	180	87,1	-
610	181	190	89,5	-
640	190	200	91,5	-
675	199	210	93,5	-
705	209	220	95	-
740	219	230	96,7	-
770	228	240	98,1	-
800	238	250	99,5	-
820	242	255	-	29,1
850	252	265	-	24,8
880	261	275	-	26,4
900	266	280	-	27,1
930	276	290	-	28,5
950	280	295	-	29,2
995	295	310	-	31
1030	304	320	-	32,2
1060	314	330	-	33,3
1095	323	340	-	34,4
1125	333	350	-	35,5
1155	342	360	-	36,6

Предел прочности (МПа)	ТВЕРДОСТЬ			
	BRINELL	VICKERS	ROCKWELL	ROCKWELL
R_m	HB	HV	HRB	HRC
1190	352	370	-	37,7
1220	361	380	-	38,8
1255	371	390	-	39,8
1290	380	400	-	40,8
1320	390	410	-	41,8
1350	399	420	-	42,7
1385	409	430	-	43,6
1420	418	440	-	44,5
1455	429	450	-	45,3
1485	437	460	-	46,1
1520	447	470	-	46,9
1555	456	480	-	47,7
1595	466	490	-	48,4
1630	475	500	-	49,1
1665	485	510	-	49,8
1700	494	520	-	50,5
1740	504	530	-	51,1
1775	513	540	-	51,7
1810	523	550	-	52,3
1845	532	560	-	53
1880	542	570	-	53,6
1920	551	580	-	54,1
1955	561	590	-	54,7
1995	570	600	-	55,2
2030	580	610	-	55,7
2070	589	620	-	56,3
2105	599	630	-	56,8
2145	608	640	-	57,3
2180	618	650	-	57,8



194156, г. Санкт-Петербург, пр. Энгельса, д. 27, литера Ф
тел.: +7 (812) 294-25-83, 702-13-06, факс: +7 (812) 326-61-97
e-mail: info@virial.ru www.virial.ru

