



Инструментальные материалы & стружколомы

Korloy разрабатывает новые твердые сплавы с PVD покрытием эффективно применяющиеся при высоких температурах резания, высокой твердости обрабатываемых материалов, обладая высокой стойкостью к окислительному износу. Для высокоскоростной обработки применяются твердые сплавы с покрытием CVD обладающим высокой износостойкостью. Korloy постоянно работает над повышением качества своей продукции.

Инструментальн

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Инструментальные материалы

A02 Классификация инструментальных материалов

Инструментальные материалы для токарной обработки

A03 Классификация инструментальных материалов
A04 Твердые сплавы с покрытием CVD
A08 Твердые сплавы с покрытием PVD
A11 Твердые сплавы без покрытия KORLOY
A12 Керметы
A13 Керметы с покрытием

Инструментальные материалы для фрезерной обработки

A15 Классификация инструментальных материалов
A16 Твердые сплавы с покрытием CVD
A18 Твердые сплавы с покрытием PVD
A21 Твердые сплавы без покрытия
A22 Керметы для фрезерования



ые материалы & стружколомы

Твердые сплавы для цельных концевых фрез

- A23** Классификация твердых сплавов3
- A24** Ультрамелкозернистые твердые сплавы
- A25** Классификация твердых сплавов

Сверхтвердые материалы

- A26** Твердые сплавы с алмазным покрытием/
Твердые сплавы с покрытием DLC
- A27** Кубический нитрид бора (КНБ)
- A30** Поликристаллический алмаз (ПКА)

Стружколомы

- A31** Стружколомы для токарной обработки
- A33** Стружколомы для фрезерной обработки
- A34** Стружколомы для сверления

Система обозначения

Режущий инструмент	Твердый сплав	P	Стали	ST05	ST10	ST15	ST20	ST30A	ST30N	ST30	ST40	ST45	ST46
		M	Нержавеющие стали	U10	U20	ST30A	U40						
		K	Чугуны	H02	H01	H05	H10	G10					
		N	Цветные металлы	H01									
	Твердый сплав с покрытием для токарной обработки	P	Стали	NC3010	NC3220	NC3120	NC3030	NC5330	NC500H				
		M	Нержавеющие стали	PC8110	NC9025	PC5300	PC9030						
		K	Чугуны	NC6205	NC6210	NC315K	NC5330	PC5300	PC5400				
		S	Жаропрочные стали	PC8110	NC5330	PC5300	PC5400						
	Твердый сплав с покрытием для фрезерной обработки	P	Стали	NC5330	NCM325	PC3600	PC5300	PC5400	NCM335	PC3545			
		M	Нержавеющие стали	NC5330	PC5300	PC9530	PC5400						
Коррозионно – стойкий инструмент	Твердый сплав с покрытием для сверления и концевой фрезеровки	Coated	Универсальный	PC203F	PC205F	PC210F	PC210A	PC215F	PC220	PC210	PC210C	PC221F	PC230F
		Uncoated	Универсальный	H01	FS1	FA1	FA2	FG2	FCC				
	Кермет	P	Стали	CN1000	CN2000	CN20	CN30						
		K	Чугуны	CN1000									
	Твердый сплав с Керметом	P	Стали	CC105	CC115	CC125							
	Кермет с покрытием	P	Стали	CN2000	CN20	CN30							
	Кубический нитрид бора (КНБ)	P	Стали	KB320	KB330	KB350	KB360						
		K	Чугуны	KB410	KB350	KB370							
		S	Жаропрочные стали	KB370									
		H	Материалы с повышенной твердостью	KB410	KB420	KB425	DNC250	KB320	KB330	KB370			
Горнобуровой инструмент	Полеј кристаллический алмаз (ПКА)	N	Цветные металлы	DP90	DP150	DP200							
	Твердый сплав с алмазным покрытием	N	Токарная обработка	ND1000									
			Фрезерование	ND2000									
			Концевые фрезы	ND3000									
	Твердый сплав с покрытием DLS	N	Токарная обработка	PD1000									
			Фрезерование	PD2000									
			Концевые фрезы	PD3000									
	Ультромелкозернистый твердый сплав	Z	Концевой инструмент	FS1	FA1	FCC							
	Твердый сплав	V	Износостойкие детали	D1	D2	D3	G5	G6	K20G				
		I	Коррозионно & стойкий инструмент	IN10	IN20	IN40							
Инструментальные материалы	Твердый сплав	E	Универсальный	GR10	GR20	GR30	GR35	GR40	GR50				

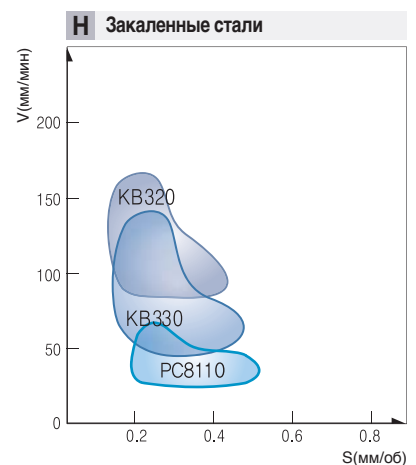
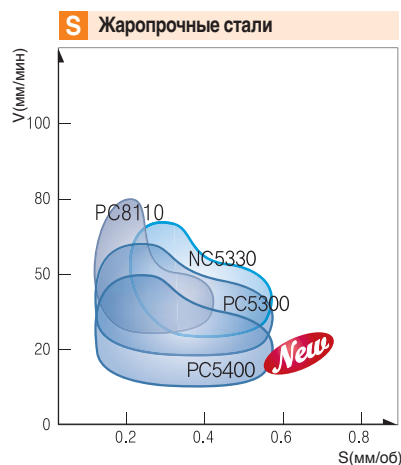
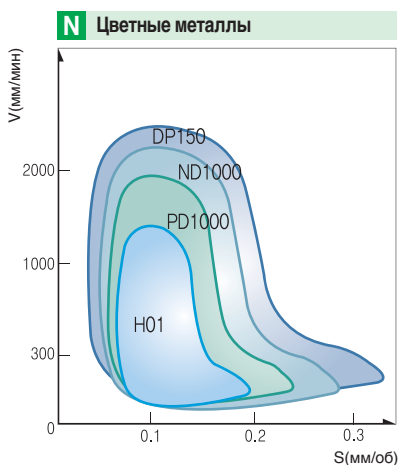
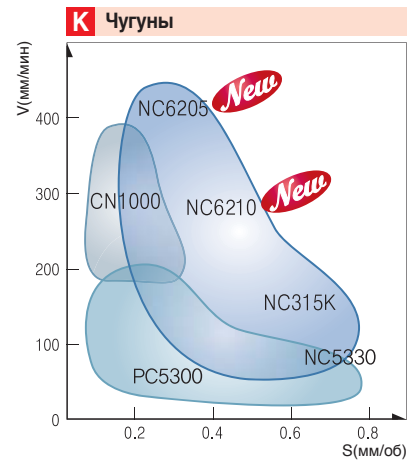
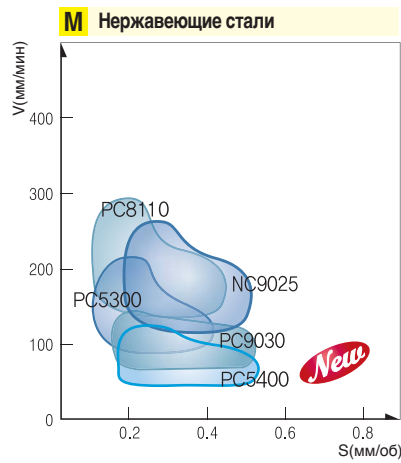
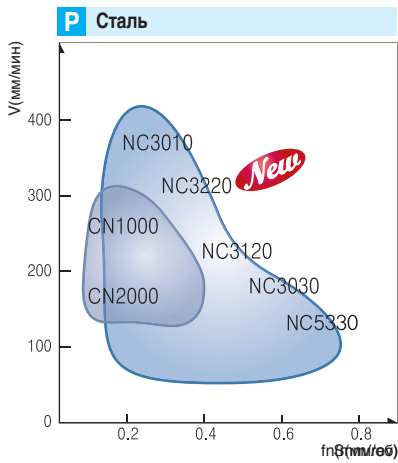


Классификация инструментальных материалов

Группы применения ISO

Группы применения	Р						М				К				N			S				H		
	Сталь						Нержавеющие стали				Чугуны				Цветные металлы			Жаропрочные стали				Закаленные стали		
ISO	P01	P10	P20	P30	P40	P50	M10	M20	M30	M40	K01	K10	K20	K30	N10	N20	N30	S01	S10	S20	S30	H01	H10	H20
Твердые сплавы с покрытием	NC3010						PC8110				NC6205 <i>New</i>				ND1000			PC8110				PC8110		
	NC3220 <i>New</i>						NC9025				NC6210 <i>New</i>				PD1000			PC5300						
	NC3120						PC5300				NC315K													
	NC3030						PC9030				NC5330							PC5400 <i>New</i>						
	NC5330						PC5400 <i>New</i>				PC5300													
	NC500H																							
Керметы	CN1000										CN1000													
	CN2000																							
	CN20																							
КНБ											KB350				DP150							KB320		
											KB360											KB330		
Твердые сплавы без покрытия (твердые сплавы)	ST05						U10				H02				H01							H01		
	ST10						U20				H01													
	ST15						U40				H05													
	ST20										H10													
											G10													
	ST30N																							
	ST40																							
	ST30						ST46																	
						ST45																		

Область применения



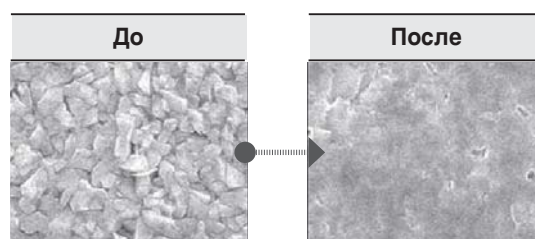
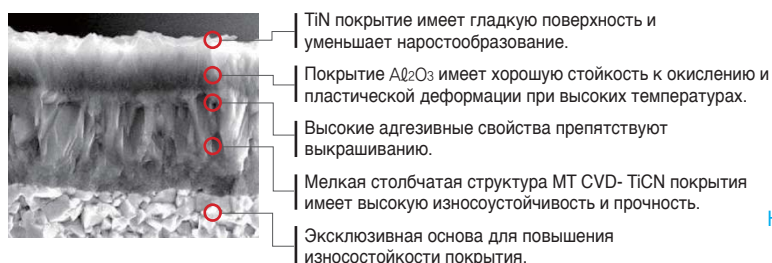
Твердые сплавы с покрытием CVD

Сплав для общего применения по стали

NC3220 *New*

- NC 3220 применяется в широком диапазоне для обработки всех видов сталей (углеродистые стали, легированные стали, и т.д.) как для непрерывного, так и прерывистого резания.
- Новый сплав имеет хорошую износостойкость и малую пластическую деформацию при работе на высоких скоростях и высоких температурах резания, что обеспечивает продолжительную работу.
- Новое покрытие с хорошими адгезивными свойствами и дополнительной обработки поверхности препятствует образованию нароста и выкрашиванию, что приводит к стабильности в обработке и повышению производительности.
- Низкий коэффициент трения у покрытия уменьшает силы резания и повышает качество обработанной поверхности

Структура покрытия



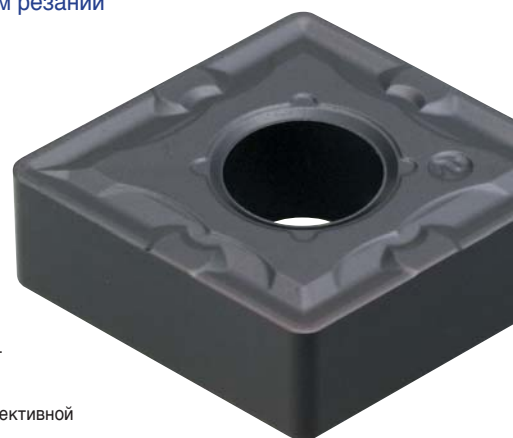
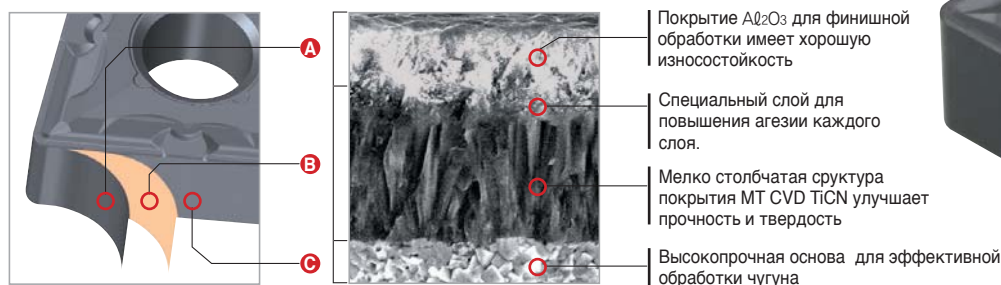
Новая технология подготовки поверхности повышает устойчивость к наростообразованию и стабильности в обработке

Новые марки сплавов с покрытием CVD для обработки чугунов

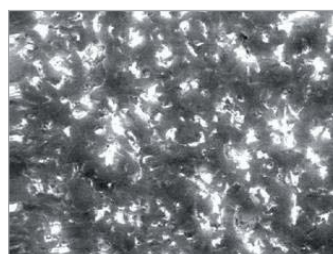
NC6205 *New* NC6210 *New*

- Покрытие K-Power
- NC6205—высокая эффективность обработки при непрерывном высокоскоростном резании
- NC6210—Высокая стойкость в условиях прерывистого резания

Структура покрытия



Покрытие K-Power



Наружный слой

Покрытие Al_2O_3 обеспечивает низкий коэффициент трения, высокую износостойкость и препятствует выкрашиванию при высокой скорости резания



Связующий слой между Al_2O_3 и MT-TiCN

Специальный связующий слой с превосходной адгезией препятствует отслоению и выкрашиванию.

Классификация твердых сплавов

Обрабатываемый материал	Условия резания	Марка сплава	Скорость резания, м/мин	ISO	Область применения
P Сталь	Непрерывное резание	NC3010	300 (200~400)	P01	
				P10	
				P15	
	Прерывистое резание	NC3220 <i>New</i>	280 (150~380)	P20	
		NC3120	250 (150~350)	P30	
		NC3030	200 (150~250)	P35	
M Нержавеющая сталь	Непрерывное резание	NC9025	140 (80~220)	M30	
	Прерывистое резание			M40	
K Чугун	Непрерывное резание	NC6205 <i>New</i>	450 (250~550)	K05	
		NC6210 <i>New</i>	350 (250~450)	K10	
	Прерывистое резание	NC315K	200 (150~250)	K20	
		NC5330	180 (130~230)	K30	
S HRSA	Непрерывное резание	NC5330	40 (20~60)	S20	
	Прерывистое резание			S30	

Рекомендации по выбору марки сплава с покрытием CVD

Марка сплава	ISO	Применение и физические характеристики
NC3010	P05 ~ P15	<ul style="list-style-type: none"> Чистовая/получистовая обработка стали на высоких скоростях резания Высокая стойкость за счет применения покрытия на основе Al_2O_3 Покрытие серии MT: TiCN + Al_2O_3 + TiN
NC3220 <i>New</i>	P15 ~ P25	<ul style="list-style-type: none"> Получистовая обработка сталей Универсальная марка сплава, сочетающая в себе высокопрочную износостойкую основу и покрытие на основе Al_2O_3 препятствующее окислительному износу Специальная технология нанесения последних слоев покрытия • MT-TiCN + Al_2O_3 + TiN
NC3120	P15 ~ P25	<ul style="list-style-type: none"> Получистовая и черновая обработка стали Оптимальное сочетание прочности основы и покрытия из окиси алюминия, обладающего большей устойчивостью к выкрашиванию, что обеспечивает высокую стойкость СМП
NC3030	P25 ~ P35	<ul style="list-style-type: none"> Универсальная (получистовая, черновая) обработка стали, нержавеющей стали. Повышенная прочность твердосплавной основы Покрытие серии MT: TiCN + Al_2O_3 + TiN
NC5330	P30 ~ P40 M25 ~ M35 K15 ~ K25 S15 ~ S25	<ul style="list-style-type: none"> Нержавеющие стали/ Основное применение для мягких и ковких сталей Покрытие серии MT: TiCN + Al_2O_3 + TiN
NC9025	M25 ~ M35	<ul style="list-style-type: none"> Черновая обработка нержавеющей стали Покрытие серии MT: TiCN + Al_2O_3 + TiN
NC500H	P25 ~ P35	<ul style="list-style-type: none"> Высокоскоростное резание чугуна. Комбинация высокой твердости основы и увеличенной толщины покрытия CVD Al_2O_3 обеспечивающие повышенную износостойкость. • Покрытие серии MT: TiCN + Al_2O_3 + TiN
NC6205 <i>New</i>	K01 ~ K10	<ul style="list-style-type: none"> Обработка серого и ковкого чугуна. Имеет хорошие показатели при прерывистом резании. MT-TiCN + Al_2O_3
NC6210 <i>New</i>	K05 ~ K15	<ul style="list-style-type: none"> Обработка серого и ковкого чугуна. Имеет хорошие показатели при прерывистом резании Покрытие серии MT: TiCN + Al_2O_3 + TiN
NC315K	K10 ~ K20	<ul style="list-style-type: none"> Эффективная обработка чугуна в условиях прерывистого резания. Сочетание высокой прочности основы и повышенной толщины покрытия CVD Al_2O_3 обеспечивающие высокую стойкость. • Покрытие серии MT: TiCN + Al_2O_3 + TiN

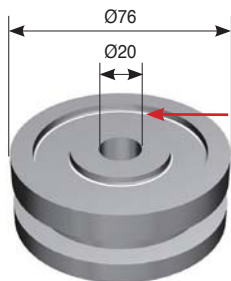
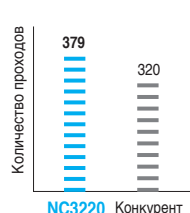


Результаты испытаний твердых сплавов марок NC3220

Р Легированная сталь (Сталь 20ХМ, горячая штамповка)

- **Режимы резания** $V_p = 360 \sim 430 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.2 \text{ мм/об}$
 $t = 1.2 \sim 1.5 \text{ мм}$
 (Наружное/ торцевое точение)
 СОЖ
- **Обозначение** СМП CNMG120408-VB
 Державка PCLNR2525-M12

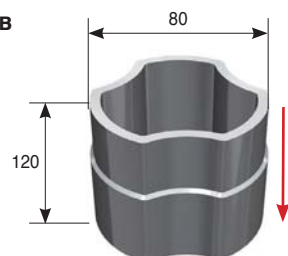
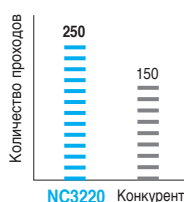
■ График результатов испытаний



Р Углеродистая сталь (Сталь 45, холодная штамповка)

- **Режимы резания** $V_p = 280 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.2 \sim 0.25 \text{ мм/об}$
 $t = 1 \text{ мм}$
 Сухое резание
- **Обозначение** СМП CNMG120412-VB
 Державка PCLNR2525-M12

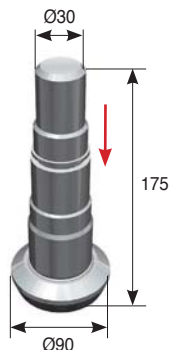
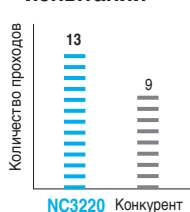
■ График результатов испытаний



Р Легированная сталь (Сталь 20ХМ, горячая штамповка)

- **Режимы резания** $V_p = 80 \sim 500 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.15 \sim 0.3 \text{ мм/об}$
 (Наружное/ торцевое точение, обработка канавок, отрезка)
 $t = 0.7 \sim 1.5 \text{ мм}$ СОЖ
- **Обозначение** СМП DNMG150608-VB
 Державка PDLNR2525-M15

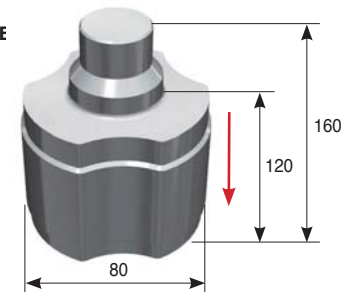
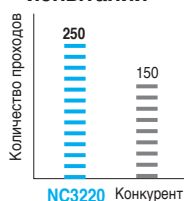
■ График результатов испытаний



Р Углеродистая сталь (Сталь 50, холодная штамповка)

- **Режимы резания** $V_p = 280 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.2 \sim 0.25 \text{ мм/об}$
 (Наружное и внутреннее точение.)
 $t = 1 \text{ мм}$
 Сухое резание
- **Обозначение** СМП DNMG150608-VB
 Державка PDLNR2525-M15

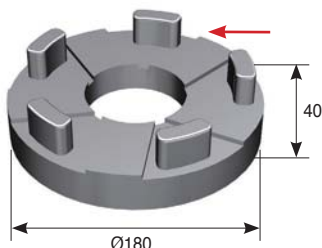
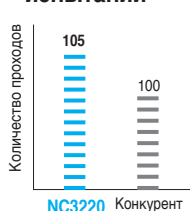
■ График результатов испытаний



Р Легированная сталь (хромистые стали, холодная штамповка)

- **Режимы резания** $V_p = 314 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.25 \text{ мм/об}$
 (Наружное/ торцевое точение)
 $t = 1 \text{ мм}$
 СОЖ
- **Обозначение** СМП CNMG120408-VM
 Державка PCLNR2525-M12

■ График результатов испытаний

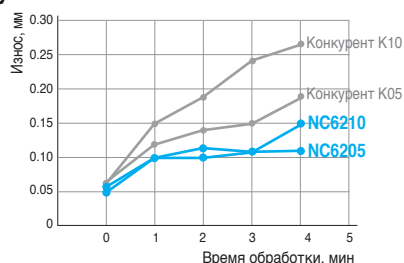


Результаты испытаний твердых сплавов марок NC6205 и NC6210

К Серый чугун (СЧ25), высокоскоростная обработка

- **Режимы резания** $V_p = 600 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.30 \text{ мм/об}$
 $t = 1.5 \text{ мм}$
Сухое резание
Непрерывное резание
- **Обозначение** СМП CNMA120408 (NC6205, NC6210)
Державка DCLNL3232-P12

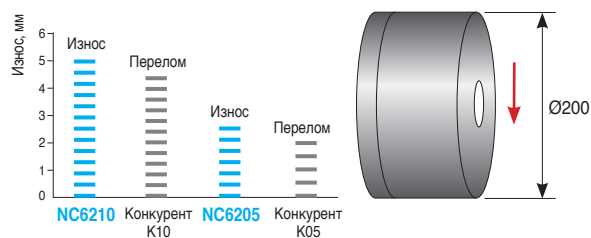
■ График результатов испытаний



К Ковкий чугун (КЧ50), прерывистое резание

- **Режимы резания** $V_p = 120 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.30 \text{ мм/об}$
 $t = 1.5 \text{ мм}$
СОЖ
Прерывистое торцевое точение
- **Обозначение** СМП CNMA120408 (NC6205, NC6210)
Державка DCLNL3232-P12

■ График результатов испытаний



К Серый чугун (СЧ25), тормозной диск

- **Режимы резания** $V_p = 390 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.25 \text{ мм/об}$
 $t = 2.0 \text{ мм}$
СОЖ
- **Обозначение** СМП CNMG120412-VK (NC6210)
Державка PCLNR2525-M12

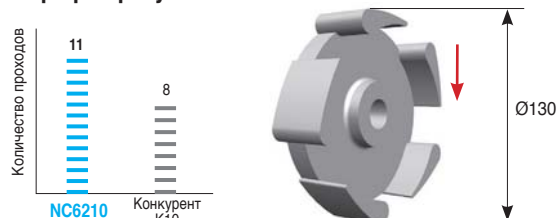
■ График результатов испытаний



К Серый чугун (СЧ25), ниппель

- **Режимы резания** $V_p = 350 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.25 \text{ мм/об}$
 $t = 0.7 \text{ мм}$
СОЖ
- **Обозначение** СМП CNMG120408-VK (NC6210)
Державка ADNМ5100R

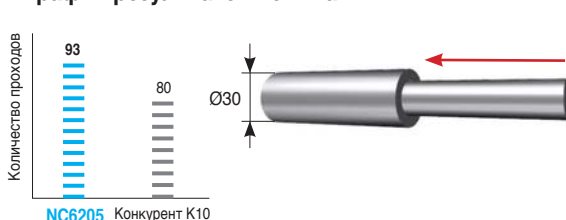
■ График результатов испытаний



К Высокопрочный чугун (ВЧ50), Вал

- **Режимы резания** $V_p = 120 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.28 \text{ мм/об}$
 $t = 2.0 \text{ мм}$
СОЖ
- **Обозначение** СМП WNMG080412-VK (NC6205)
Державка DWLNL2525-M08

■ График результатов испытаний

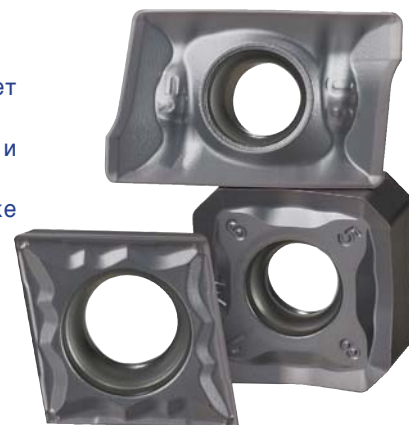


Твердые сплавы с покрытием PVD

Новая марка сплава для обработки нержавеющей и жаропрочных сталей

PC8110

- Мелкозернистая структура основы препятствует выкрашиванию и повышает прочность режущей кромки.
- Усовершенствованная технология PVD покрытия обеспечивает высокую твердость и препятствует окислительному износу при высоких температурах.
- Марка сплава 8110 обеспечивает высокую эффективность при обработке жаропрочных сталей на высокой скорости резания и подаче.

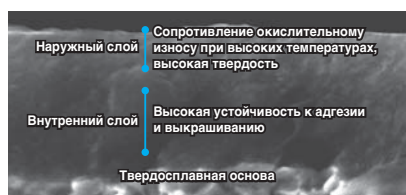


Новая марка сплава для обработки нержавеющей и жаропрочных сталей

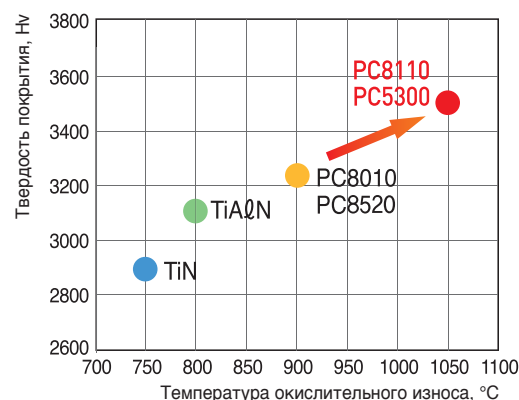
PC5300

- Высокая эффективность обработки чугунов, углеродистых, нержавеющей и жаропрочных сталей.
- Повышенная прочность твердосплавной основы препятствует выкрашиванию.
- Высокая износостойкость за счет специального PVD покрытия, которое препятствует окислительному износу, термошоку и обеспечивает гладкую наружную поверхность.

Структура покрытия



Последняя разработка PVD покрытия фирмы Korloy. Усовершенствованная технология нанесения покрытий повышает устойчивость к окислительному износу при высоких температурах



Сплавы для точения с PVD покрытием для жаропрочных и нержавеющей сталей

PC5400 *New*

- Новое PVD покрытие с высокой прочностью и смазывающим эффектом
- Высокая адгезия между прочной основой и покрытием
- Превосходная прочность режущей кромки и устойчивость к скалыванию обеспечивают стабильную обработку материалов групп P, M, K, S.

Классификация твердых сплавов

Обрабатываемые материалы	Условия резания	Марка сплава	Скорость резания, м/мин	ISO	Область применения
P Углеродистые, легированные стали	Непрерывное резание	PC5300	150(120~220)	P30	PC5300
	Прерывистое резание	PC5400 <i>New</i>	150(120~220)	P40	
	Прерывистое резание	PC5400 <i>New</i>	150(120~220)	P50	PC5400 <i>New</i>
M Нержавеющие стали	Непрерывное резание	PC8110	200(150~250)	M10	PC8110
		PC5300	170(120~220)	M20	PC5300
	Прерывистое резание	PC9030	120(50~180)	M30	PC9030
		PC5400 <i>New</i>	120(50~180)	M40	PC5400 <i>New</i>
S Жаропрочная сталь	Непрерывное резание	PC8110	60(40~90)	S10	PC8110
	Прерывистое резание	PC5300	50(30~70)	S20	PC5300
		PC5400 <i>New</i>	40(20~60)	S30	
		PC5400 <i>New</i>	40(20~60)	S40	PC5400 <i>New</i>



Рекомендации по выбору марки сплава с покрытием PVD

Марка сплава	ISO	Применение и физические характеристики
PC9030	M30 ~ M40	<ul style="list-style-type: none"> • Универсальное, черновое и прерывистое резание для нержавеющих сталей. • Повышенная прочность основания за счет мелкозернистой структуры с покрытием PVD обеспечивает высокую стойкость и качество обработки. • TiAlN покрытие.
PC8110	M10 ~ M20 S10 ~ S20	<ul style="list-style-type: none"> • Высокоскоростная обработка нержавеющих и жаропрочных сталей. • Высокая стойкость к выкрашиванию и истиранию. • Новое покрытие на основе TiAlN и ультрамелкозернистая структура твердосплавной основы.
PC5300	P30 ~ P40 M20 ~ M30 K20 ~ K25 S20 ~ S30	<ul style="list-style-type: none"> • Универсальная марка сплава для обработки чугунов, углеродистых, нержавеющих и жаропрочных сталей. • Высокая стойкость к выкрашиванию и истиранию. • Новое покрытие на основе TiAlN и ультрамелкозернистая структура твердосплавной основы.
PC5400 New	P40 ~ P50 M30 ~ M40 K25 ~ K35 S25 ~ S35	<ul style="list-style-type: none"> • Для средней обработки труднообрабатываемых материалов, нержавеющих и черных сталей, серых чугунов на средних и низких скоростях • Стабильная обработка с устойчивостью к скалыванию, разрушению и наклепу • высокопрочная ультрамелкозернистая основа с новым покрытием AlCrN

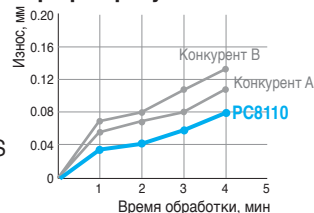
Результаты испытаний твердых сплавов марок (PC8110)

S Инконель 718

- **Режимы резания** $V_p = 60 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.20.30 \text{ мм/об}$
 $t = 21.5 \text{ мм}$
 СОЖ
 (Тмаш=4 мин)

- **Обозначение** СМП CNMG120408-HS
 Державка DCLNL2525-M12

■ График результатов испытаний



PC8110



Конкурент А



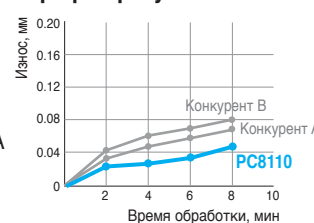
Конкурент В

S Титан

- **Режимы резания** $V_p = 70 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.2 \text{ мм/об}$
 $t = 1 \text{ мм}$
 СОЖ
 (Тмаш=8 мин)

- **Обозначение** СМП CNMG120408-NA
 Державка PCLNR2525-M12

■ График результатов испытаний



PC8110



Конкурент А



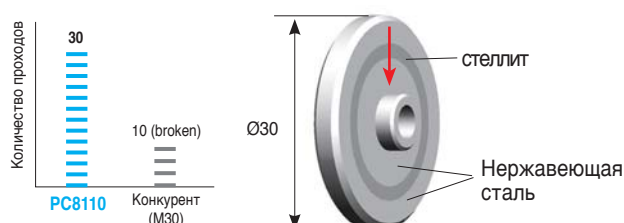
Конкурент В

M S Нержавеющая сталь

- **Режимы резания** $V_p = 60 \text{ м/мин}$
 $fS_{об} = 0.2 \text{ мм/об}$
 $t = 2 \text{ мм}$
 СОЖ

- **Обозначение** СМП CNMG120408-GS
 Державка DCLNL2525-M12

■ График результатов испытаний

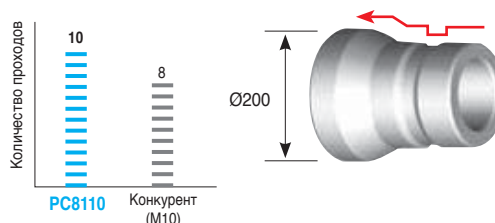


S Инконель 625

- **Режимы резания** $V_p = 60 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.2 \text{ мм/об}$
 $t = 2 \text{ мм}$
 СОЖ

- **Обозначение** СМП DNMG150608-HS
 Державка DDLNL2525-M15

■ График результатов испытаний



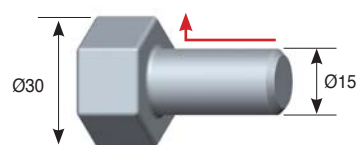
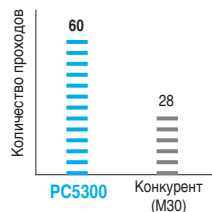
Результаты испытаний твердых сплавов марок (PC5300)

М Нержавеющая сталь (STS304)

- Режимы резания V_p (м/мин) = 282
 $S_{об}$ (мм/об) = 0.2
 t (мм) = 3
СОЖ

- Обозначение СМП CNMG120408-HS
Державка DCLNL2525-M12

■ График результатов испытаний

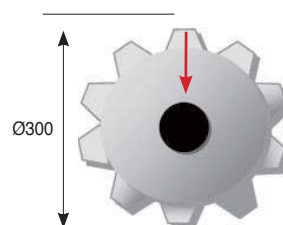
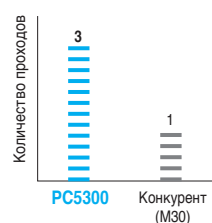


М Нержавеющая сталь (STS316)

- Режимы резания V_p (м/мин) = 120
 $S_{об}$ (мм/об) = 0.2
 t (мм) = 0.5~1.5
СОЖ

- Обозначение СМП SNMG120408-GS
Державка DSBNL2525-M12

■ График результатов испытаний



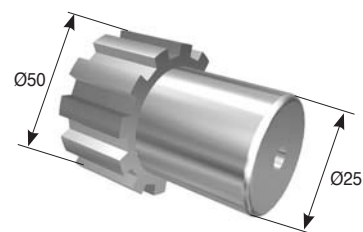
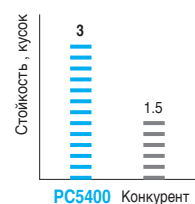
Результаты испытаний твердых сплавов марок (PC5400)

М Нержавеющая сталь (STS304)

- Режимы резания V_p (м/мин) = 110
 $S_{об}$ (мм/об) = 0.25
 t (мм) = 1.0~2.0
СОЖ

- Обозначение СМП CNMG120408-VP3
Державка DCLNL2525-M12

■ График результатов испытаний

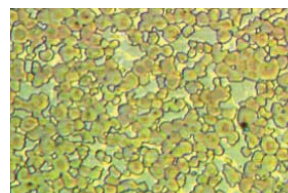


Твердые сплавы без покрытия KORLOY

Особенности

- Твердыми сплавами являются инструментальные материалы полученные методом порошковой металлургии в основе которых лежит карбид вольфрама, титана, тантала с применением кобальтовой связки (TaC, TiC, WC и Co). Вакуумное спекание улучшает физические характеристики (прочность, износостойкость, теплостойкость и т.д.) материалов и расширяет область их применения.

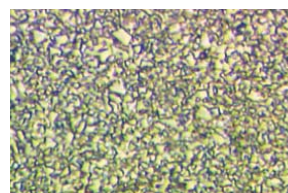
[Microstructure]



P

Преимущества

- Широкая номенклатура выпускаемых марок сплава для групп P, M, K.
- Устойчивость к образованию термотрещин.
- Возможность изготовления СМП с высокой степенью точности геометрических размеров.



K

Классификация твердых сплавов

Группы обрабатываемости	Рекомендуемая марка сплава	Рекомендуемая скорость резания (м/мин)	ISO	Область применения
P	Сталь	ST10	150 (100 ~ 200)	P10
		ST15	140 (90 ~ 190)	P20
		ST20	130 (70 ~ 180)	P30
		ST30A	130 (70 ~ 180)	P30
K	Чугун	H02	150 (100 ~ 200)	K01
		H01, H05	140 (100 ~ 200)	K10
		H10, G10	130 (90 ~ 190)	K20
	Алюминиевые сплавы	H01	500 (300 ~ 800)	K30
	Медные сплавы	H01	200 (150 ~ 300)	K30

Общие характеристики и применение твердых сплавов

ISO	Химический состав	Общие характеристики	Обрабатываемые материалы
P	WC-TiC-TaC-Co	Высокая устойчивость к термическому удару и пластической деформации	Углеродистые стали, легированные стали, нержавеющие стали
M	WC-TiC-TaC-Co	Устойчивость к образованию термотрещин, высокая теплостойкость	Углеродистые стали, легированные стали, нержавеющие стали, жаропрочные стали
K	WC-Co	Высокая твердость и износостойкость	Чугуны, цветные металлы, пластмасса

Свойства без покрытия карбида

ISO	Марка сплава	Твердость, Н _к A	Прочность, кг/мм ²	Модуль упругости (10 ³ кг/мм ²)	Коэффициент расширения, (10 ⁻⁶ /°C)	Коэффициент теплопроводности, (кал/см. сек. C°)
P	ST05	92.7	140	-	-	-
	ST10	92.1	175	48	6.2	25
	ST20	91.9	200	56	5.2	45
	ST30A	91.3	230	53	5.2	-
M	U10	92.4	170	47	-	-
	U20	91.1	210	-	-	88
	ST30A	91.3	230	53	5.2	-
	A40	89.2	270	-	-	-
K	H02	93.2	185	61	4.4	105
	H01	92.9	210	66	4.7	109
	G10	90.9	250	63	-	105

ГПа = 102 кг/мм²; 1 Вт/м*К= 2,39×10⁻³ кал/см сек C°



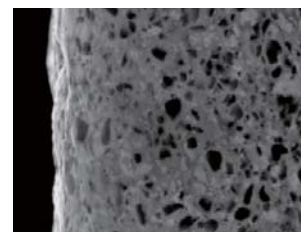
Керметы

Новая марка кермета для обработки углеродистых, легированных сталей и чугунов (P10, K10)

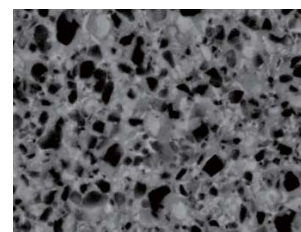
CN1000

- Высокая эффективность применения как шлифованных, так и не шлифованных СМП
- Высокая точность геометрии обработанной поверхности за счет высокой твердости основы. Высокая стойкость в условиях «сухого» резания. Высокая стойкость режущей кромки к адгезионному износу.
- Снижение сил резания и высокое качество обработанной поверхности.
- Новая марка кермета для чистовой обработки чугунов, углеродистых сталей и порошковых легированных сталей.

[Микроструктура кермета на основе TiCN]



Микроструктура поверхности



Микроструктура зерен

Классификация твердых сплавов

Группы обрабатываемости	Особенности обработки	Рекомендуемая марка сплава	Рекомендуемая скорость резания (м/мин)	ISO	Область применения
Р	Сталь	Непрерывное резание	CN1000	280 (150 ~ 400)	P10
		Прерывистое резание	CN20 CN2000	210 (120 ~ 300)	P20
	Чугун	Окончательная обработка	CN1000	280 (150 ~ 400)	K01 K10

Рекомендации по выбору марки кермета

Марка кермета	ISO	Применение и физические характеристики
CN1000	P05 ~ P15 / K05 ~ K10	<ul style="list-style-type: none"> • Кермет для чистовой обработки стали, чугуна и порошковых сталей • устойчивость возникновению термотрещин
CN2000	P10 ~ P20	<ul style="list-style-type: none"> • Широкий диапазон применения от финишной обработки до обдирки стали. • Марка разработанная по технологии градиентного материала.
CN20	P10 ~ P20	<ul style="list-style-type: none"> • Для точения и фрезерования стали • Высокая износостойкость и прочность кермета • CN20: основной сплав для обработки подшипников

Физические характеристики керметов

ISO	Марка сплава	Твердость, HnA	Прочность, кг/мм ²	Удельный вес
Р	CN1000	< 1900	< 180	6.5~7.5
	CN2000	< 1800	< 210	6.8~7.0
	CN20	< 1600	< 220	6.7~7.0
К	CN1000	< 1900	< 180	6.5~7.5

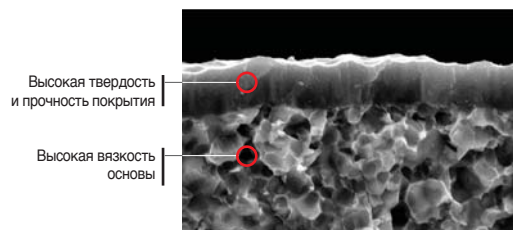


Инстр. материалы & стружколом

А

KORLOY Керметы с покрытием

- Особенности**
- Высокая твердость и прочность основы предотвращает выкрашивание режущей кромки, увеличивая стойкость СМ П
 - Специальное покрытие улучшает отвод стружки из зоны резания и уменьшает нагрузку на СМП



Классификация твердых сплавов

Группы обрабатываемости	Machining types	Рекомендуемая марка сплава	Рекомендуемая скорость резания (м/мин)	ISO	Application range
P	Сталь	Непрерывное резание	CC105	350 (250 ~ 450)	P05
		Прерывистое резание	CC115	280 (230 ~ 400)	P10
			CC125	230 (150 ~ 300)	P20

Рекомендации по выбору марки кермета с покрытием

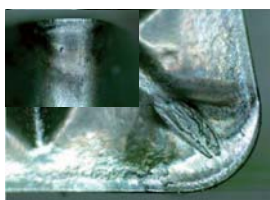
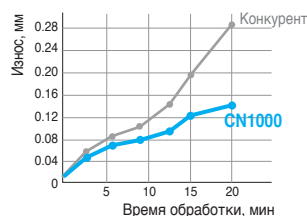
Марка кермета	ISO	Применение и физические характеристики
CC105	P01 ~ P10	<ul style="list-style-type: none"> • Кермет спокрытием PVD • Чистовое точение стали и чугуна при высоких скоростях резания • Высокая точность при точном растачивании
CC115	P10 ~ P20	<ul style="list-style-type: none"> • Кермет спокрытием PVD • Чистовое точение стали и чугуна при высоких скоростях резания • Обработка с применением и без применения СОЖ
CC125	P15 ~ P25	<ul style="list-style-type: none"> • Кермет спокрытием PVD • Высокая ударная вязкость кермент при фрезерной Обработки



Результаты испытаний твердых сплавов марок CN1000

Р Углеродистая сталь 45

- Режимы резания $V_p = 400 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.2 \text{ мм/об}$
 $t = 1.0 \text{ мм}$
СОЖ
(Тмаш=20 мин)
- Обозначение СМП CNMG120408-VG
Державка PCLNL2525-M12
- График результатов испытаний



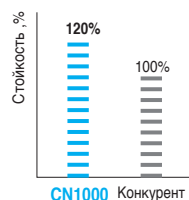
CN1000



Конкурент

Р Углеродистая сталь 45

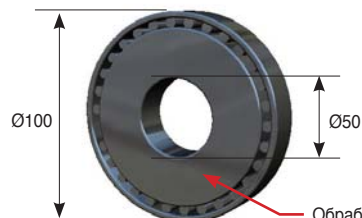
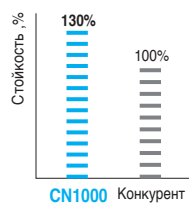
- Режимы резания $V_p = 250 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.1 \text{ мм/об}$
 $t = 0.2 \text{ мм}$
СОЖ
- Обозначение СМП VNMG160404-VG
Державка MVQNR2525-M16
- График результатов испытаний



Обрабатываемая поверхность

Р Легированная сталь 30ХМ

- Режимы резания $V_p = 250 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.18 \text{ мм/об}$
 $t = 0.5 \text{ мм}$
СОЖ
- Обозначение СМП DCMT11T304-C25
Державка SDJCR2020-K11
- График результатов испытаний



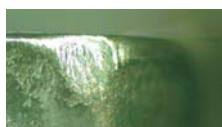
Обработка торца

К Серый чугун СЧ40

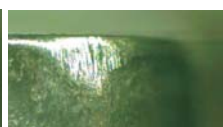
- Режимы резания $V_p = 300 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.2 \text{ мм/об}$
 $t = 1.0 \text{ мм}$
СОЖ
(Тмаш=21 мин)
- Обозначение СМП CNMG120408-B25
Державка PCLNR3232-P12
- График результатов испытаний



CN1000



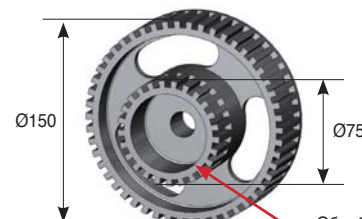
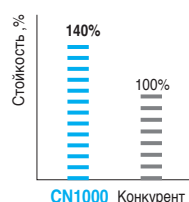
Конкурент А



Конкурент В

Р Порошковая сталь

- Режимы резания $V_p = 338 \text{ м/мин}$
 $S_{об} = 0.2 \text{ мм/об}$
 $t = 0.5 \text{ мм}$
СОЖ
- Обозначение СМП CNMG120408-B25
Державка PCLNR3232-P12
- График результатов испытаний



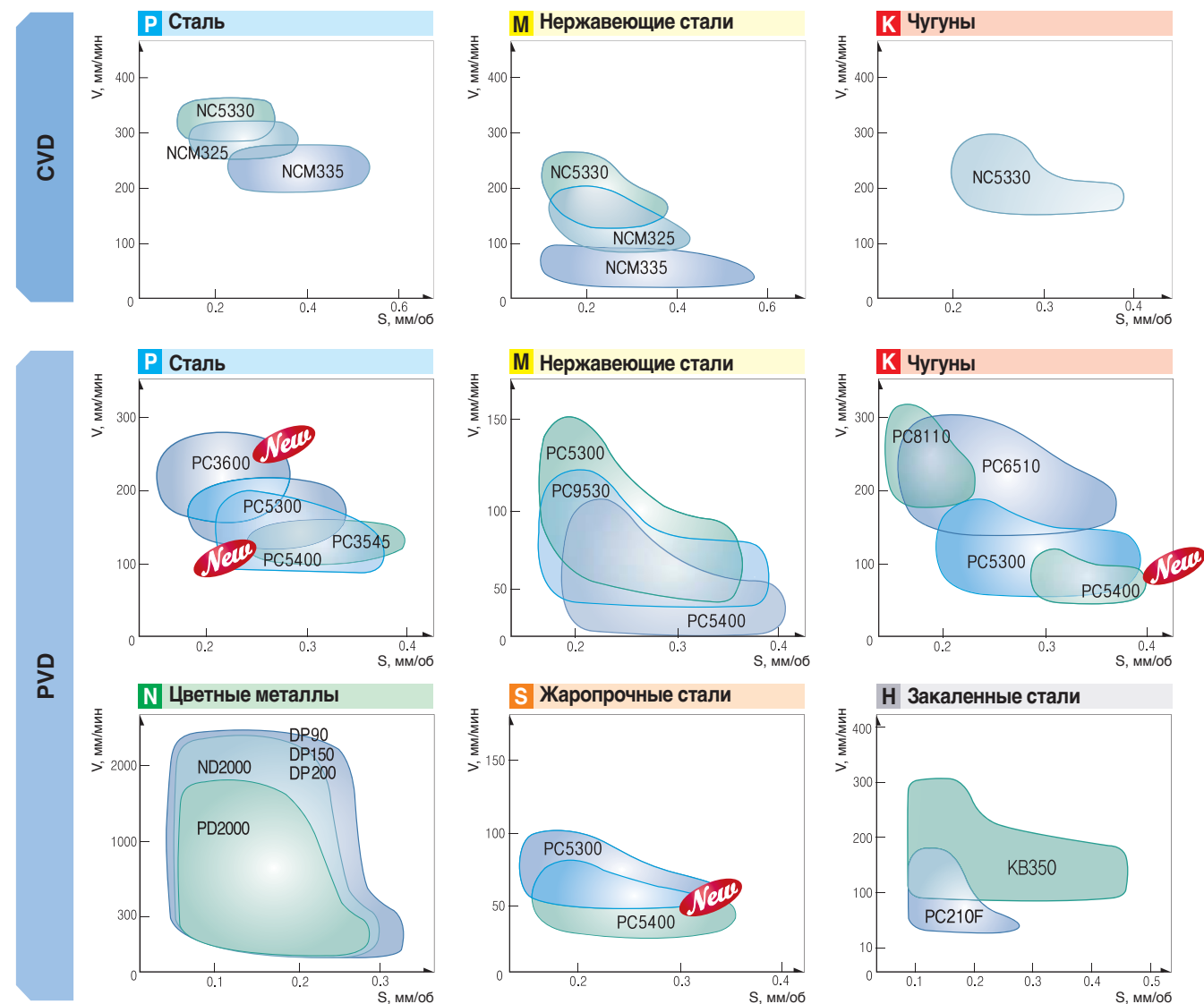
Обработка торца

Классификация инструментальных материалов

Группы применения

Группы применения	P					M				K				N				S				H			
	Сталь					Нержавеющие стали				Чугуны				Цветные металлы				Жаропрочные стали				Закаленные стали			
ISO	P01	P10	P20	P30	P40	P50	M10	M20	M30	M40	K01	K10	K20	K30	K40	N10	N20	N30	S01	S10	S20	S30	H01	H10	H20
Твердые сплавы с покрытием			NC5330				NC5330										ND2000							PC210F	
			NCM325				NCM325				PC8110						PD2000			PC5300					
			PC3600	New			PC5300				PC6510														
			PC5300				PC9530				PC5300														
			NCM335				NCM335				PC5300														
			PC5400	New			PC5400	New			NC5330									PC3545					
		PC3545				PC3545				PC5400	New								PC5400	New					
Керметы		CN2000																							
		CN20																							
		CN30																							
КНБ																	DP150		KB360					KB350	
Твердые сплавы без покрытия (твердые сплавы)		ST20									H01						H01								
		ST30A					U10				H05														
		ST30N					U20				H10														
		ST40					U40				G10E														

Область применения



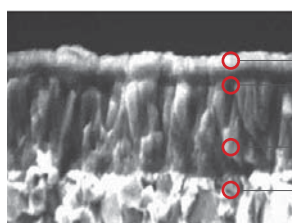
Твердые сплавы с покрытием CVD

Новые марки сплавов для обработки нержавеющих и низкоуглеродистых сталей

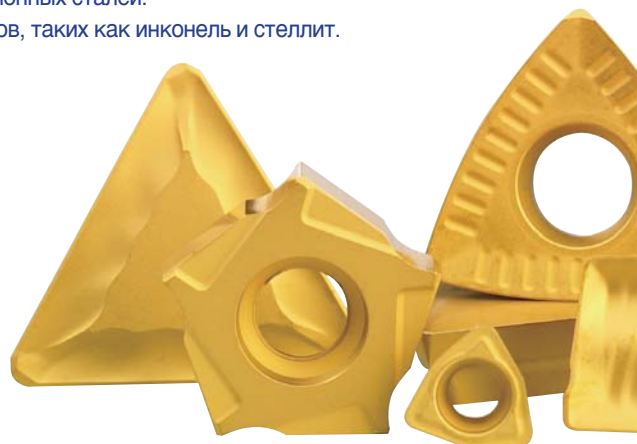
NC5330

- Надежный контакт покрытия с высокопрочной основой.
- Препятствие образованию нароста и высокая износостойкость.
- Оптимальный выбор для черновой обработки нержавеющих сталей.
- Высокая эффективность обработки низкоуглеродистых и конструкционных сталей.
- Высокая стойкость при обработке труднообрабатываемых материалов, таких как инконель и стеллит.

Структура покрытия



- Высокая прочность покрытия на основе TiN препятствующая образованию нароста
- Тонкий слой на основе TiCN имеющий высокую прочность и твердость
- Высокопрочный защитный слой
- Слой на основе Al_2O_3 препятствующий окислению



Классификация твердых сплавов

Обрабатываемые материалы	Условия резания	Марка сплава	Скорость резания, м/мин	ISO	Область применения
P Углеродистые, легированные стали	Непрерывное резание	NC5330	270(220~320)	P15	
				P20	
	Непрерывное резание	NCM325	250(150~300)	P25	
				P30	
	Прерывистое резание	NCM335	230(120~280)	P35	
				P40	
M Нержавеющие стали	Непрерывное резание	NC5330	200(150~250)	M10	
				M20	
	Непрерывное резание	NCM325	180(140~230)	M30	
				M40	
	Прерывистое резание	NCM335	170(120~210)	M40	
				M40	
K Чугуны	Непрерывное резание	NC5330	170(130~220)	K20	
				K30	

Рекомендации по выбору марки сплава с покрытием CVD

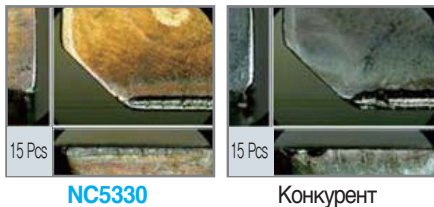
Марка сплава	ISO	Применение и физические характеристики
NC5330	P15 ~ P25 M10 ~ M20 K10 ~ K20	<ul style="list-style-type: none"> • Скоростное фрезерование углеродистых и нержавеющих сталей. • Высокая износостойкость и устойчивость к выкрашиванию. • MT-TiCN + Al_2O_3 + TiN
NCM325	P20 ~ P30 M20 ~ M30	<ul style="list-style-type: none"> • Скоростное фрезерование углеродистых и нержавеющих сталей • Высокая стойкость СМП за счет повышенной механической прочности твердосплавной основы и высокой износостойкости. • MT-TiCN + Al_2O_3 + TiN
NCM335	P30 ~ P40 M30 ~ M40	<ul style="list-style-type: none"> • Скоростное фрезерование углеродистых и нержавеющих сталей • Высокая механическая прочность основы. Обеспечение высокой стойкости в условиях прерывистого резания. • MT-TiCN + Al_2O_3 + TiN



Результаты испытаний твердых сплавов марок (NC5330)

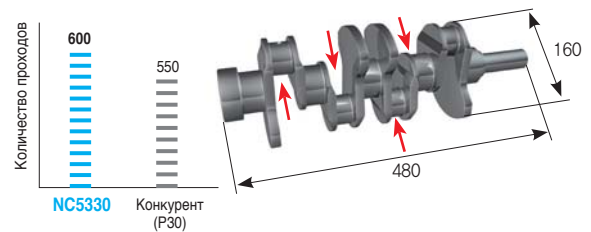
Р Легированная сталь 40ХФА

- **Режимы резания** $V_p = 250 \text{ м/мин}$
 $S_{\text{зуб}} = 0.30 \text{ мм/зуб}$
 $t = 2.0 \text{ мм}$
Сухое резание
- **Обозначение** СМП SDKN1504AESN-SU
Державка ADNМ5125R
- **Фотографии изношенных СМП**



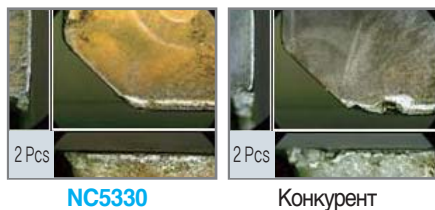
Р Легированная сталь 40ХФА

- **Режимы резания** $V_p = 130 \text{ м/мин}$
 $S_{\text{зуб}} = 0.30 \text{ мм/зуб}$
 $t = 3.5 \text{ мм}$
Сухое резание
- **Обозначение** СМП HS004072
- **Фотографии изношенных СМП**



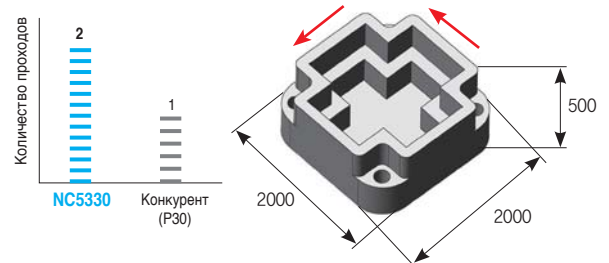
Р Нержавеющая сталь 08Х18Н10

- **Режимы резания** $V_p = 150 \text{ м/мин}$
 $S_{\text{зуб}} = 0.25 \text{ мм/зуб}$
 $t = 2.0 \text{ мм}$
Сухое резание
- **Обозначение** СМП SDKN1504AESN-SU
Державка ADNМ5125R
- **Фотографии изношенных СМП**



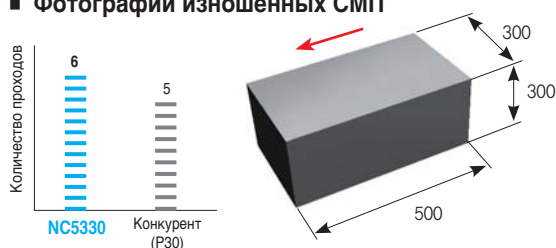
К Ковкий чугун КЧ50

- **Режимы резания** $V_p = 200 \text{ м/мин}$
 $S_{\text{зуб}} = 0.20 \text{ мм/зуб}$
 $t = 5.0 \text{ мм}$
Сухое резание
- **Обозначение** СМП SDKN1504AESN-SU
Державка ADNМ5100R
- **Фотографии изношенных СМП**



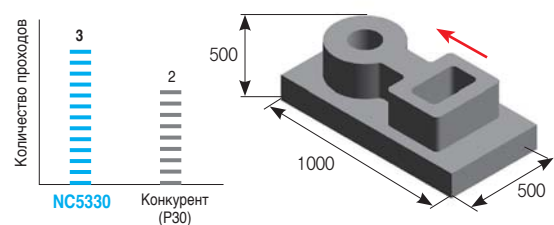
Р Углеродистая сталь 40Г

- **Режимы резания** $V_p = 275 \text{ м/мин}$
 $S_{\text{зуб}} = 0.13 \text{ мм/зуб}$
 $t = 7.0 \text{ мм}$
СОЖ
- **Обозначение** СМП TNMX2710AZNR-NM
Державка PBAM5125R-M
- **Фотографии изношенных СМП**



К Серый чугун СЧ40

- **Режимы резания** $V_p = 355 \text{ м/мин}$
 $S_{\text{зуб}} = 0.16 \text{ мм/зуб}$
 $t = 5.0 \text{ мм}$
Сухое резание
- **Обозначение** СМП SPKN1504EDSR-SU
Державка ADNМ5100R
- **Фотографии изношенных СМП**



Твердые сплавы с покрытием PVD

Новая PVD марка справа для фрезерной обработки

PC3600(SU/MU) *New*

- Покрытие с высокой твердостью и стойкостью к окислению при высоких температурах обеспечивает стабильную стойкость инструмента.
- Высокая износостойкость при высокоскоростной обработке материалов группы P.
- **SU** : универсальное применение - **MU** : для экономической эффективности

Новая марка сплава для универсальной обработки

PC5300

- Высокая эффективность обработки чугунов, углеродистых, нержавеющих и жаропрочных сталей.
- Мелкозернистая структура основы обладает высокой твердостью и ударной вязкостью, которая препятствует выкрашиванию и повышает прочность режущей кромки.
- Усовершенствованная технология PVD покрытия обеспечивает высокую твердость и препятствует окислительному износу при высоких температурах.

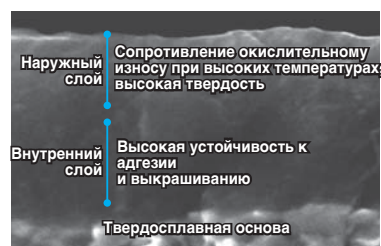


Сплавы для точения с PVD покрытием для жаропрочных и нержавеющих сталей

PC5400 *New*

- Новое PVD покрытие с высокой прочностью и смазывающим эффектом
- Высокая адгезия между прочной основой и покрытием
- Превосходная прочность режущей кромки и устойчивость к скалыванию обеспечивают стабильную обработку материалов групп P, M, K, S.

Структура покрытия



Последняя разработка PVD покрытия фирмы Korloy. Усовершенствованная технология нанесения покрытий повышает устойчивость к окислительному износу при высоких температурах

Классификация твердых сплавов

Обрабатываемые материалы	Условия резания	Марка сплава	Скорость резания, м/мин	ISO	Область применения
P Углеродистые, легированные стали	Непрерывное резание	PC3600 <i>New</i>	200 (150~250)	P20	
				P30	
	Прерывистое резание	PC5300 <i>New</i>	120 (100~150)	P40	
		PC5400 <i>New</i> PC3545		P50	
M Нержавеющие стали	Непрерывное резание	PC5300	120 (100~150)	M20	
		PC9530	130 (50~200)	M30	
	Прерывистое резание	PC5400 <i>New</i>	120 (100~150)	M40	
K Чугуны	Непрерывное резание	PC8110	250 (200~400)	K01	
		PC6510	200 (150~250)	K05	
	Прерывистое резание	PC5300	165 (120~210)	K10	
				K20	
S Жаропрочная сталь	Непрерывное резание	PC5300	70(40~100)	S20	
	Прерывистое резание	PC5400 <i>New</i>	50(30~70)	S30	
H Материалы с повышенной твердостью	Непрерывное резание	PC210F	250(150~300)	H01 H10	



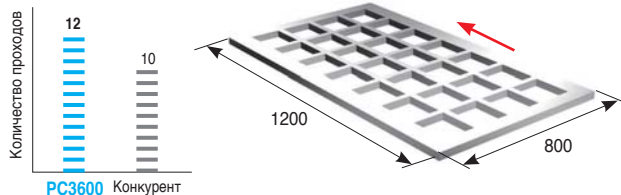
Рекомендации по выбору марки сплава с покрытием PVD

PVD Coated grades	ISO	Features
PC3600 <small>News</small>	P20 ~ P30	<ul style="list-style-type: none"> Черновая и получистовая обработка сталей. Высокая износостойкость при чистовой обработке чугуна Новое покрытие TiAlN применим для нарезания резьбы и фрезерной обработки
PC3545	P35 ~ P45	<ul style="list-style-type: none"> Черновая и получистовая обработка сталей. Высокая устойчивость к выкрашиванию. • K-Gold покрытие.
PC5300	P30 ~ P40 S20 ~ S25 M20 ~ M30 K10 ~ K20	<ul style="list-style-type: none"> Универсальная марка сплава для обработки чугуна, углеродистых нержавеющей и жаропрочных сталей Новое покрытие и ультрамелкозернистая структура твердосплавной основы препятствует окислительному износу и истиранию применим для точения и нарезания резьбы
PC5400 <small>News</small>	P35 ~ P50 S25 ~ S35 M30 ~ M40 K25 ~ K35	<ul style="list-style-type: none"> Универсальный сплав для прерывистого резания стали, чугуна, труднообрабатываемых материалов и нержавеющей сталей стабильная обработка Новый высокопрочный слой со смазывающим эффектом нанесенный на ультрамелкозернистую высокопрочную основу. Новая серия покрытий AlCrN Для токарной обработки, фрезерования, проточки канавок и сверления я, проточки канавок и сверления
PC8110	K01 ~ K10	<ul style="list-style-type: none"> Применим для получистовой и черновой обработки материалов с высокой твердостью и нержавеющей сталей Высокая износостойкость при чистовой обработке чугуна Новое покрытие на основе TiAlN и ультрамелкозернистая структура твердосплавной основы применения для точения
PC6510	K05 ~ K15	<ul style="list-style-type: none"> Высокоскоростная обработка чугунов и алюминия. K&Gold покрытие.
PC9530	M20 ~ M35	<ul style="list-style-type: none"> Фрезерование чугунов и алюминия на средних и низких скоростях резания. Покрытие TiAlN применения для точения
PC210F	H01 ~ H10	<ul style="list-style-type: none"> Черновая обработка нержавеющей сталей. Повышенная прочность основы, позволяющая применять высокие подачи. Покрытие TiAlN.

Результаты испытаний твердых сплавов марок (PC3600)

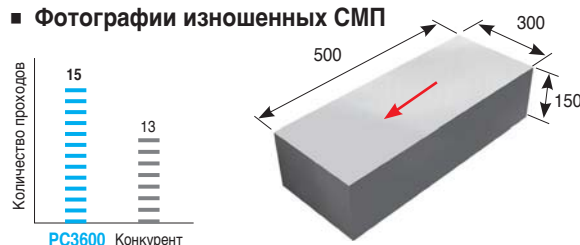
P SS41

- Режимы резания** $V_p = 216 \text{ м/мин}$
 $S_{\text{зуб}} = 0.39 \text{ мм/зуб}$
 $t = 1.0 \text{ мм}$
Сухое резание
- Обозначение** СМП TPKN2204PDSR-SU
Державка PPN4125R
- Фотографии изношенных СМП**



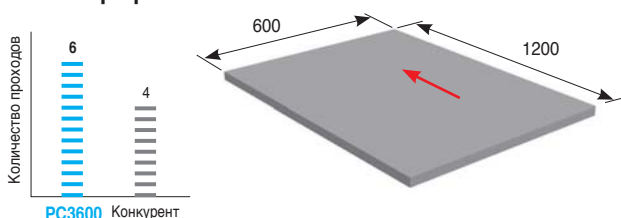
P SCM415

- Режимы резания** $V_p = 228 \text{ м/мин}$
 $S_{\text{зуб}} = 0.15 \text{ мм/зуб}$
 $t = 1.0 \text{ мм}$
Сухое резание
- Обозначение** СМП SDKN1504AESN-SU
Державка ADN5315R
- Фотографии изношенных СМП**



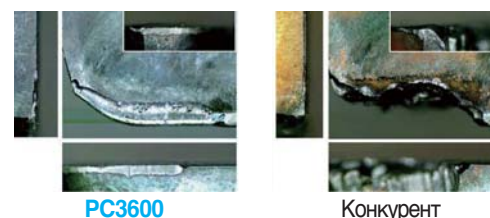
P SM45C

- Режимы резания** $V_p = 306 \text{ м/мин}$
 $S_{\text{зуб}} = 0.13 \text{ мм/зуб}$
 $t = 2.0 \text{ мм}$
Сухое резание
- Обозначение** СМП SDKN1203AESN-SU
Державка ADN4315R
- Фотографии изношенных СМП**



P STD11

- Режимы резания** $V_p = 200 \text{ м/мин}$
 $S_{\text{зуб}} = 0.2 \text{ мм/зуб}$
 $t = 2.0 \text{ мм}$
Сухое резание
- Обозначение** СМП SPKN1504EDSR-SU
Державка EPN5160R
- Фотографии изношенных СМП (Тмаш=340мин)**



Результаты испытаний твердых сплавов марок (PC5300)

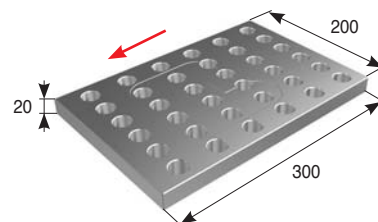
Р КР4М

- Режимы резания**

$V_r(\text{м/мин}) = 250$
 $S_{\text{зуб}}(\text{мм/зуб}) = 1.0$
 $t(\text{мм}) = 1.0$
 Сухое резание
- Обозначение**

СМП WNMX130520ZNN-MM
Державка HRMDCM13050HR-3

Фотографии изношенных СМП



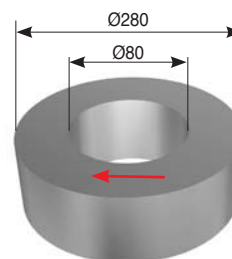
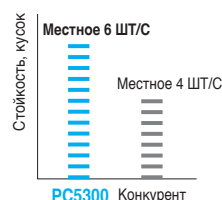
М Нержавеющая сталь(STS316)

- Режимы резания**

$V_r(\text{м/мин}) = 65$
 $S_{\text{зуб}}(\text{мм/зуб}) = 0.14$
 $t(\text{мм}) = 3.0$
 СОЖ
- Обозначение**

СМП SEET14M4AGSN-MM
Державка FMACM4100HR

Фотографии изношенных СМП



Результаты испытаний твердых сплавов марок (PC5400)

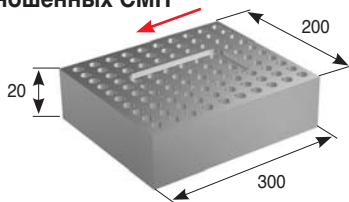
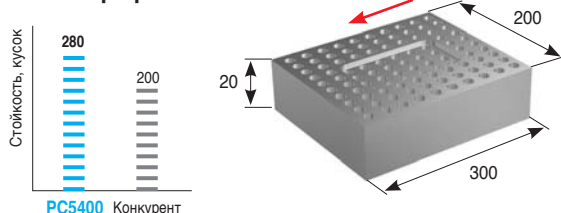
Р SM45C

- Режимы резания**

$V_r(\text{м/мин}) = 250$
 $S_{\text{зуб}}(\text{мм/зуб}) = 1.2$
 $t(\text{мм}) = 1.0$
 Сухое резание
- Обозначение**

СМП WNMX130520ZNN-MM
Державка HRMDCM13050HR-4

Фотографии изношенных СМП



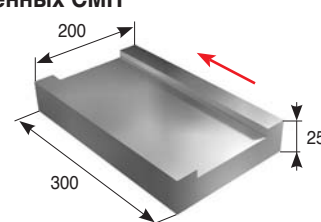
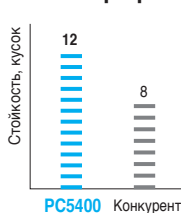
Р SCR440

- Режимы резания**

$V_r(\text{м/мин}) = 180$
 $S_{\text{зуб}}(\text{мм/зуб}) = 0.2$
 $t(\text{мм}) = 2.0$
 Сухое резание
- Обозначение**

СМП PDKT1605M0-MM
Державка FMRC5063HRD-H

Фотографии изношенных СМП



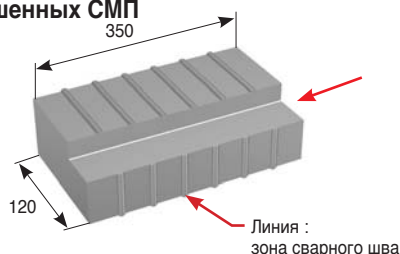
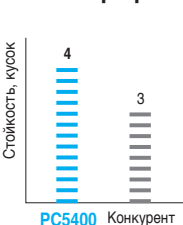
М Нержавеющая сталь(STS316)

- Режимы резания**

$V_r(\text{м/мин}) = 50$
 $S_{\text{зуб}}(\text{мм/зуб}) = 0.1$
 $t(\text{мм}) = 4.0$ $a_e(\text{мм}) = 15.0$
 Сухое резание
- Обозначение**

СМП APMT1604PDSR-MM
Державка AMC3063HS

Фотографии изношенных СМП



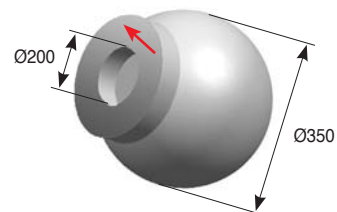
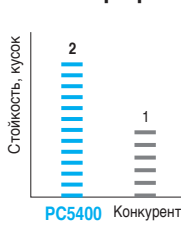
С Инконель718

- Режимы резания**

$V_r(\text{м/мин}) = 60$
 $S_{\text{зуб}}(\text{мм/зуб}) = 0.1$
 $t(\text{мм}) = 2.5$
 СОЖ
- Обозначение**

СМП SNMX1206ANN-MM
Державка RM8AC4080HR

Фотографии изношенных СМП

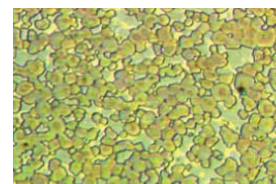


Твердые сплавы без покрытия (твердые сплавы)

Общие характеристики

Твердыми сплавами являются инструментальные материалы полученные методом порошковой металлургии в основе которых лежит карбид вольфрама, титана, тантала с применением кобальтовой связки (TaC, TiC, WC и Co). Благодаря совершенствованию технологии удается улучшать их физические характеристики (прочность, износостойкость, теплостойкость и т.д.) и расширять область применения.

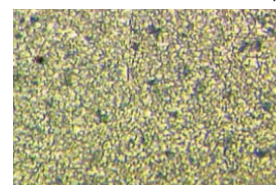
[Микроструктура]



P

Преимущества

- Широкая номенклатура выпускаемых марок сплава для групп P, M, K.
- Устойчивость к образованию термотрещин.
- Возможность изготовления СМП с высокой степенью точности геометрических размеров.
- Снижение себестоимости изготовления.



K

Классификация твердых сплавов

Обрабатываемые материалы		Марка сплава	Скорость резания, м/мин	ISO	Область применения	
P	Стали	ST30A	130 (70 ~ 180)	P30	ST30A	
K	Чугуны	H01, H05	150 (100 ~ 200)	K01		
		H10, G10	140 (90 ~ 190)	K10	H01	H05
	Алюминиевые сплавы	H01	500 (300 ~ 800)	K20		
	Медные сплавы	H01	200 (150 ~ 300)	K30	G10	

Общие характеристики и применение твердых сплавов

ISO	Состав	Общие характеристики	Обрабатываемые материалы
P	WC-TiC-TaC-Co	Высокая устойчивость к термическому удару и пластической деформации	Углеродистые стали, легированные стали
M	WC-TiC-TaC-Co	Устойчивость к образованию термотрещин, высокая теплостойкость	Жаропрочные стали, нержавеющие стали
K	WC-Co	Высокая твердость и износостойкость	Чугуны, цветные металлы, пластмассы

Физические характеристики твердых сплавов

ISO	Марка сплава	Твердость H _{RA}	Предел прочности при изгибе кг/мм ²	Модуль упругости, 10 ³ кг/мм ²	Коэффициент расширения, 10 ⁻⁶ /°C	Коэффициент теплопроводности, кал/см.сек.°C
P	ST05	92.7	140	-	-	-
	ST10	92.1	175	48	6.2	25
	ST20	91.9	200	56	5.2	45
	ST30A	91.3	230	53	5.2	-
M	U10	92.4	170	47	-	-
	U20	91.1	210	-	-	88
	ST30A	91.3	230	53	5.2	-
	U40	89.2	270	-	-	-
K	H02	93.2	185	61	4.4	105
	H01	92.9	210	66	4.7	109
	G10	90.9	250	63	-	105

1Gpa = 102кг/м², 1w/м·к = 2.39×10⁻³ калл/см·с·°C



Керметы для фрезерования

- 🔴 **Особенности**
- ▶ Высокая твердость основы, обеспечивает долгий срок службы инструмента при фрезеровании на высоких скоростях.
 - ▶ Прочная режущая кромка обеспечивает стойкость инструмента даже при ударных нагрузках.
 - ▶ Химически стабильный субстрат обеспечивает превосходное качество обработанной поверхности заготовки.
- **Область применения**
Широкий спектр применения: углеродистые, легированные и закаленные стали (особенно КР4М, NAK80), инструментальные стали (4Х5МФ1С и др.)

🔴 Классификация твердых сплавов

Обрабатываемые материалы	Условия резания	Марка кермета	Рекомендуемые режимы резания, м/мин	ISO	Диапазон применения
P Стали	Непрерывное резание	CN2000	250 (200 ~ 300)	P10 ~ P20	
	Непрерывное резание	CN20	180 (130 ~ 230)	P15 ~ P25	
	Прерывистое резание	CN30	150 (100 ~ 200)	P20 ~ P30	

🔴 Рекомендации по выбору марки кермета

Марка кермета	ISO	Применение и физические характеристики
CN2000	P10 ~ P20	• Универсальная марка кермета предназначенная как для чистовой, так и для черновой обработки.
CN20	P15 ~ P25	• Точение и Фрезерование сталей вердостью • Высокая твердость зносостойкость
CN30	P20 ~ P30	• Фрезерование сталей • Повышенная прочность и твердость кермета

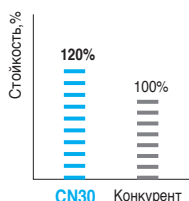
🔴 Физические характеристики керметов

ISO	Марка кермета	Твердость, HV	Прочность, кгм/мм ²	Плотность, г·см ³
P	CN2000	< 1800	210 <	6.8~7.0
	CN20	< 1600	220 <	6.7~7.0
	CN30	< 1500	240 <	7.0~7.3

Результаты испытаний твердых сплавов марок

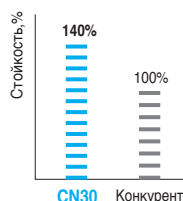
P STD11, NAK80, SM45C, КР4М

- **Режимы резания** $V_p(\text{м/мин}) = 120 \sim 150$
 $S \text{ зуб}(\text{мм/зуб}) = 0.07 \sim 0.13$
 $t(\text{мм}) = 2.0$
Сухое резание
- **Обозначение** **СМП** SDCN42MT
Державка ADN4315R
- **Фотографии изношенных СМП**



P SM55C, КР4М

- **Режимы резания** $V_p(\text{м/мин}) = 230$
 $S \text{ зуб}(\text{мм/зуб}) = 0.1 \sim 0.15$
 $t(\text{мм}) = 1.0$
Сухое резание
- **Обозначение** **СМП** SDCN42MT
Державка ADN4315R
- **Фотографии изношенных СМП**



Классификация твердых сплавов

Группы применения	P Стали				M Нержавеющие стали	K Чугуны			N Цветные металлы	S Жаропрочные стали			H Закаленные стали						
Тип обработки	Высокая	Средняя	Низкая	Пониженная с переменным припуском	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Средняя	Низкая
Твердые сплавы с покрытием	PC203F				PC210			PC203F			ND3000			PC210			PC203F		
	PC220				PC220			PC220			PD3000								
Ультразвук мелкозернистый твердый сплав	FS1				FS1						H01								
	FA2							FA2			FA2								
	FCC																		

Классификация твердых сплавов

Обрабатываемый материал	Марка сплава	Скорость резания, м/мин	ISO	Область применения
P	Углеродистые стали	PC203F(H-Max)	P01	PC203F (H-Max)
			P10	
	PC220(I-Max)	80~150	P20	PC220 (I-Max)
			P30	
M	Нержавеющие стали	PC210	M10	PC210
			M20	
K	Чугуны	PC203F(H-Max)	K01	PC203F (H-Max)
			K10	
	PC220(I-Max)	80~150	K20	PC220 (I-Max)
			K30	
S	Жаропрочные стали	PC210	S15	PC210
			S25	
N	Цветные металлы	ND3000(D-Max)	N01	ND3000(D-Max)
		PD3000	N10	PD3000
		PC210C(C-Max)	N20	PC210C(C-Max)

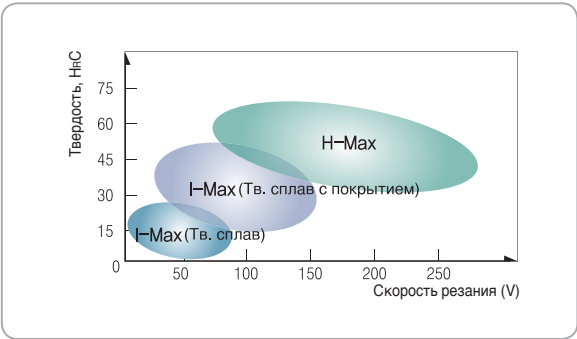
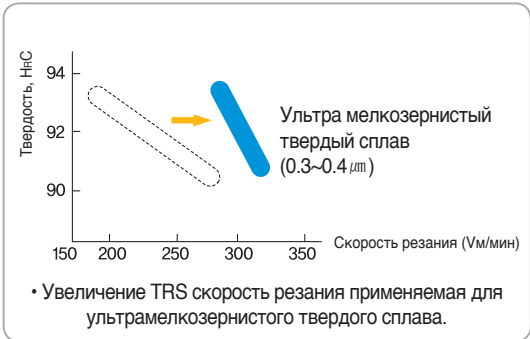
Рекомендации по выбору марки сплава с покрытием PVD

Марка сплава	ISO	Применение и физические характеристики
PC203F (H-Max)	P01 ~ P10 K01 ~ K10	<ul style="list-style-type: none"> Высокая эффективность при высокоскоростной обработке углеродистых и легированных сталей Ультрамелкозернистая структура основы обладает высокой твердостью и ударной вязкостью которая препятствует выкрашиванию и повышает прочность режущей кромки Усовершенствованная технология PVD покрытия обеспечивает высокую твердость и препятствует окислительному износу при высоких температурах
PC210	M10 ~ S20 S15 ~ S25	<ul style="list-style-type: none"> Фрезерование углеродистых и нержавеющей и жаропрочных сталей на средних и низких скоростях резания Ультрамелкозернистая структура основы и специальное PVD покрытия способствуют повышению стойкости
PC210C (C-Max)	N10 ~ N20	<ul style="list-style-type: none"> Высокая эффективность обработки меди и медных сплавов на высоких скоростях резания. Высокая устойчивость к выкрашиванию твердосплавной основы. Высокая износостойкость <K-Silver> покрытия и низкое трение стружки о переднюю поверхность
PC220 (I-Max)	P15 ~ P35 K15 ~ K35	<ul style="list-style-type: none"> Универсальная обработка сталей Комбинация ультрамелкозернистой структуры основы и твердого покрытия обеспечивает высокую стойкость фрезы. Новое покрытие обладает высокой износостойкостью устойчивостью к выкрашиванию и налипанию стружки
ND3000	N01 ~ N10	<ul style="list-style-type: none"> Для обработки графитовых электродов на высоких и средних скоростях Алмазное покрытие Dia обладает высокой износостойкостью и низким коэффициентом трения
PD3000	N05 ~ N15	<ul style="list-style-type: none"> Для обработки не металлических материалов (алюминиевых сплавов) Покрытие DLC (Diamond Like Carbon), имеет высокую износостойкость и смазывающий эффект



Ультрамелкозернистый твердый сплав

- Особенности**
- ▶ Ультра мелкозернистый твердый сплав имеет более высокую механическую прочность в сравнении с твердым сплавом имеющим средний размер зерна. Это позволяет существенно повышать скорость резания.
 - ▶ Процесс спекания с термическим окислением при температуре (1200 °C) позволяет улучшить механические характеристики концевых фрез



Рекомендации по выбору концевых фрез

Обозначения серий фрез	Применение и физические характеристики
H-Max (С покрытием, высокоскоростная обработка закаленных сталей)	<ul style="list-style-type: none">• Новая геометрия фрез для обработки закаленных сталей и сплавов твердостью более HRC 53.• Высокая износостойкость за счет специального TiAlN покрытия высокой твердости в сочетании с соответствующей твердосплавной основой.
I-Max (С покрытием, универсальное применение)	<ul style="list-style-type: none">• Черновая и чистовая обработка различных материалов. Универсальное применение.• Мелкозернистая структура основы в сочетании с специальным PVD покрытием препятствует выкрашиванию режущей кромки.
I-Max (Без покрытия)	<ul style="list-style-type: none">• Высокая Универсальность применения при обработке фасонных поверхностей пазов, уступов и т.д.
трудно сократить обработку, нержавеющая сталь	<ul style="list-style-type: none">• Острая режущая кромка и высокий передний угол с упорядочению чип кармана показывает хорошую производительность резания в мехобработка нержавеющей стали, в котором упрочнения является проблемой.
I-MAX (SSES)	<ul style="list-style-type: none">• Высокая эффективность обработки нержавеющей сталей за счет большого переднего угла и оптимальной ушей геометрии стружечной канавки.
SSEA, SSBEA (Обработка алюминия)	<ul style="list-style-type: none">• Высокоскоростная обработки алюминия алюминиевых сплавов и цветных металлов• Обеспечивает высокое качество обработанной поверхности и стабильный отвод стружки при обработке с высокими подачами
C-Max	<ul style="list-style-type: none">• Высокая износостойкость за счет специального CrN покрытия и структуры твердосплавной основы препятствующих выкрашиванию.
D-Max	<ul style="list-style-type: none">• Высокое качество обработки цветных металлов за счет оптимальной геометрии режущей кромки и специального алмазного покрытия• Применима в условиях прерывистого резания Обеспечивая высокую точность обработки



Классификация твердых сплавов

Группы применения	P Углеродистые, легированные стали				M Нержавеющие стали			K Чугуны			N Цветные металлы			S Жаропрочные стали			H Закаленные стали		
Скорость резания	Высокая	Средняя	Низкая	Пониженная с переменным припуском	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Средняя	Низкая
Твердые сплавы с покрытием	PC205F				PC205F			PC205F						PC205F			PC205F		
Ультратонкозернистый твердый сплав	FG2				FG2			FG2			FG2						FG2		

Выбор инструментального материала по системе ISO

Обрабатываемый материал	Марка сплава	Скорость резания, м/мин	ISO	Область применения
P Углеродистые, легированные стали	PC205F	130~250	P01	PC205F
			P10	
			P20	
			P30	
M Нержавеющие стали	PC205F	80~180	M01	PC205F
			M10	
			M20	
			M30	
K Чугуны	PC205F	130~250	K01	PC205F
			K10	
			K20	
			K30	
S Жаропрочные стали	PC205F	80~130	S01	PC205F
			S10	
			S20	
			S30	

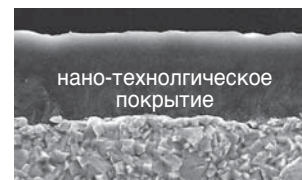
Рекомендации по выбору марки сплава с покрытием PVD

Марка сплава	ISO	Применение и физические характеристики
PC205F	P15~P30 M15~M30 K15~K30 S15~S25	<ul style="list-style-type: none"> Обработка углеродистых, легированных и нержавеющей сталей (сверла диаметром менее 20 мм). Высокая устойчивость к выкрашиванию за счет ультрамелкозернистой структуры твердого сплава.



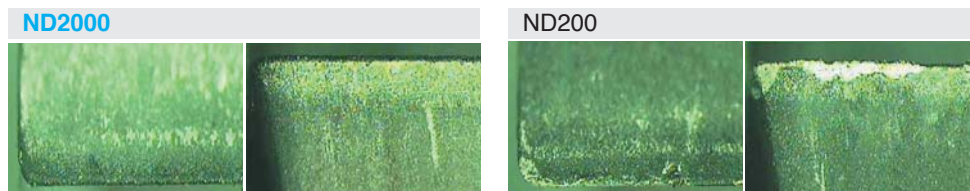
Твердые сплавы с алмазным покрытием

- Особенности**
- ▶ Применяемые нано-технологии позволили увеличить стойкость инструмента на 150%.
 - ▶ Снижение коэффициента трения между стружкой и передней поверхностью СМП за счет размера нано частиц алмазного покрытия (~ 10 микрон) уменьшает нагрев пластины.
 - ▶ Уменьшение наростообразования улучшает качество обрабатываемой поверхности.



Микрошлиф поперечного сечения марок ND1000/ND2000

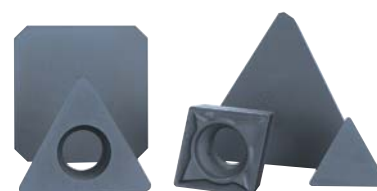
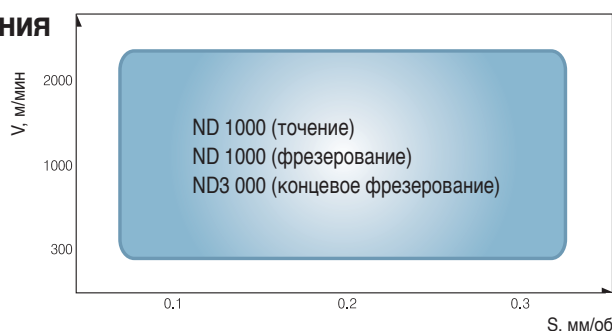
Степень износа по задней поверхности марки ND2000



(APKT1604PDFR-MA, AMS3063S)

- Длина обработки : 10 м
- Материал: алюминиевый сплав
- Скорость (V) : 950 м/мин
- Глубина резания t= 5 мм
- Подача (S) : 0,15 мм/об
- Сухое резание

Область применения



ND серия

Стружколом

- Стружколом серии AR
- Стружколом серии АК

Твердые сплавы с покрытием DLC

- Особенности**
- ▶ Твердость покрытия Hv 7000, повышение стойкости в 3-6 раз по сравнению с твердым сплавом.
 - ▶ Низкий коэффициент трения по передней поверхности (<0,1) обеспечивает высокое качество обработки.
 - ▶ Обеспечение высокой стойкости при обработке цветных металлов
 - ▶ Применяется для обработки алюминия пластика древесины. Покрытие используется для токарных СМП, сверл и концевых фрез.



Вид в поперечном разрезе из DLC

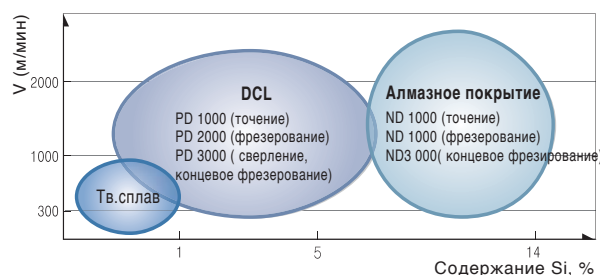
Степень износа по задней поверхности (наросл/ чистовая обработка, FMACM3100R)

Вид Материал	Задняя поверхность	Главная режущая кромка	Шероховатость обработанной поверхности
Твердый сплав			
DLC			

- Материал: алюминиевый сплав
- Общая длина обработанной поверхности : 12м
- Режимы резания V=1500м/мин, S=0.15мм/об, t=2мм, СОЖ




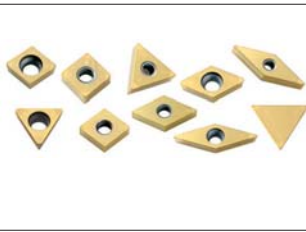
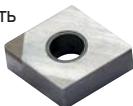
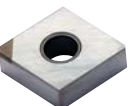
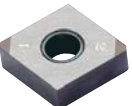
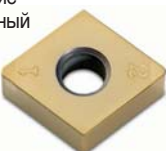
Покрытие DCL лидер в обработке алюминия.

Область применения



27

Основные типы пластин с КНБ

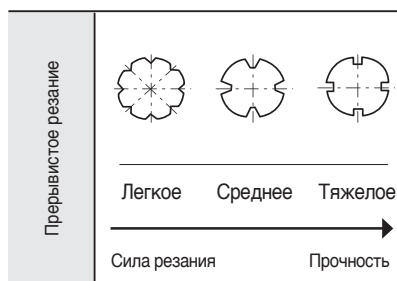
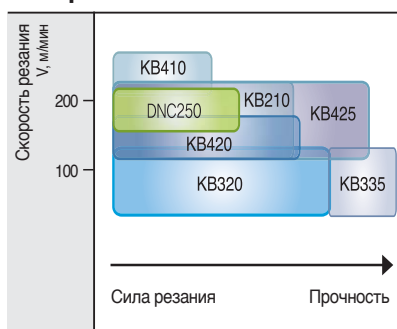
Перетачиваемые	Одновершинные	Многовершинные	Многовершинные с покрытием
			
<ul style="list-style-type: none"> Высокая стойкость Высокая твердость Снижение себестоимости в 3-4 раза за счет возможности переточек  CNMA120408	<ul style="list-style-type: none"> Экономичная цена Снижение затрат Производительная обработка с обеспечением высокой стойкости инструмента  NU CNMA120408	<ul style="list-style-type: none"> Снижение себестоимости за счет возможности использования нескольких режущих кромок Возможность применения в условиях прерывистого резания  2NU CNGA120408	<ul style="list-style-type: none"> Экономичность применения PVD покрытие Высокопрочный припой 

Рекомендации по выбору марки КНБ для обработки закаленных сталей

Рекомендуемые режимы резания

Марка КНБ	Скорость резания V, м/мин	Подача S, мм/об					
		0	0.1	0.2	0.3		
		Глубина резания t, мм					
	50100 (120)150200250	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
KB410	150 — 200	fn	0.03	0.13			
		ap	0.03	0.2			
KB420	120 — 150	fn	0.03	0.3			
		ap	0.03	0.5			
KB425	150 — 200	fn	0.03	0.3			
		ap	0.03	0.5			
KB320	80 — 120	fn	0.03	0.2			
		ap	0.03	0.3			
KB210	150 — 200	fn	0.03	0.2			
		ap	0.03	0.3			
KB335	80 — 110	fn	0.03	0.2			
		ap	0.03	0.3			
DNC250	120 — 220	fn	0.05	0.3			
		ap	0.05	0.3			

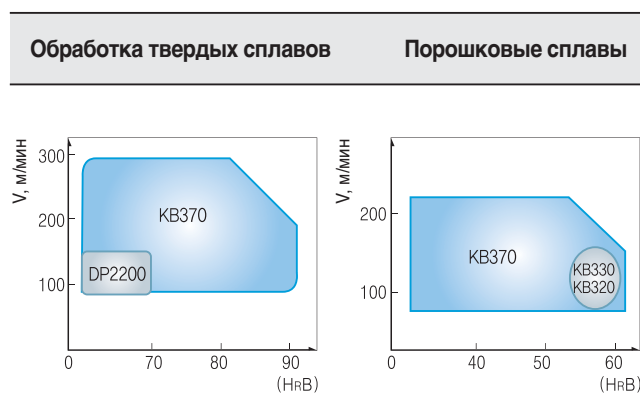
Сравнительные характеристики марок КНБ



Выбор марки КНБ для типовой детали

Вид обработки	Клапан инжектора бензинового двигателя	Клапан инжектора дизельного двигателя
Фланец	KB370 KB330	KB370 KB330
Цилиндр	KB370 KB350	KB370 KB350
Твердость (HV)	Ниже ← HV300 → Выше	Ниже ← HV300 → Выше

Обработка порошковых материалов

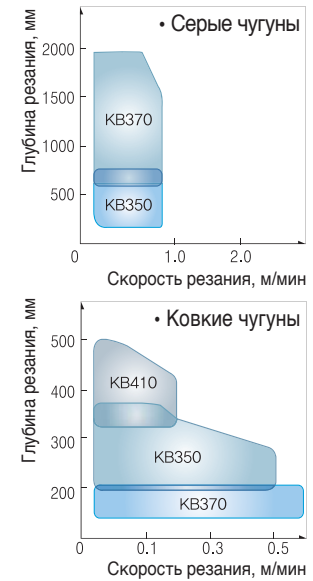


🎯 Рекомендации по выбору марки КНБ для обработки чугунов

• Рекомендуемые режимы резания

Вид обработки	Обрабатываемый материал		Скорость резания V, м/мин			S, мм/об	t, мм
	материал	Марка сплава	100	1000	2000		
Точение	Серые чугуны	KB370	500 ————— 2000			0.1~0.5	≤ 1.0
		KB350	200 ————— 700			0.1~0.5	≤ 1.0
	Легированные чугуны	KB370	200 ————— 800			0.1~0.4	≤ 0.5
	Ковкие чугуны	KB370	80 ————— 200			0.1~0.4	≤ 0.6
		KB350	100 ————— 350			0.1~0.4	≤ 0.5
		KB410	250 ————— 500			0.1~0.4	≤ 0.5
Фрезерование	Серые чугуны	KB370	800 ————— 2000			0.1~0.5	≤ 0.5

• Область применения



Поликристаллический алмаз (ПКА)

Общие характеристики

Пластины из ПКА (поликристаллического искусственного алмаза) спекаются при высокой температуре на основе средних и мелких кристаллов алмаза и обладают высокой твердостью и износостойкостью.

Обрабатываемые материалы:

- ▶ Алюминиевые и медные сплавы
- ▶ Алюминиевые сплавы с высоким содержанием кремния
- ▶ Полимерные материалы

Физические характеристики и применение пластин из ПКА

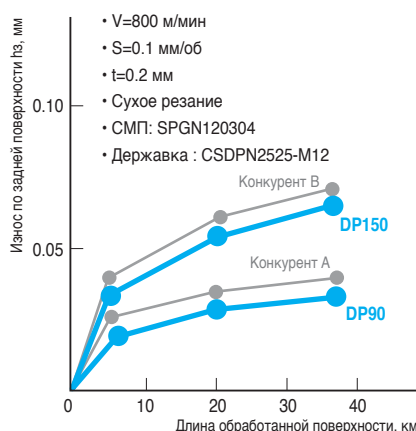
Марка КНБ	Общие характеристики	Применение	Размер зерен, мкм	Твердость, HV	Предел прочности, кгс/мм ²
DP90	Высокая износостойкость при обработке твердого сплава и алюминию с большим содержанием кремния. Крупнозернистый ПКА.	Твердый сплав, керамика, Al с высоким содержанием Si, камень.	50	10,000~12,000	110
DP150	Высокая стойкость при обработке цветных материалов, графита за счет высокой прочности связки зерен. Мелкозернистый ПКА.	Al с высоким содержанием кремния, медь, бронза, каучук, древесина, графит, пластмасса.	5	10,000~12,000	200
DP200	Ультрамелкозернистая структура зерен позволяющая обеспечить достаточно малые радиусы округления режущей кромки. Высокая эффективность при обработке цветных металлов	Пластик, дерево, алюминий	0.5	8,000~10,000	220

Рекомендуемые режимы резания

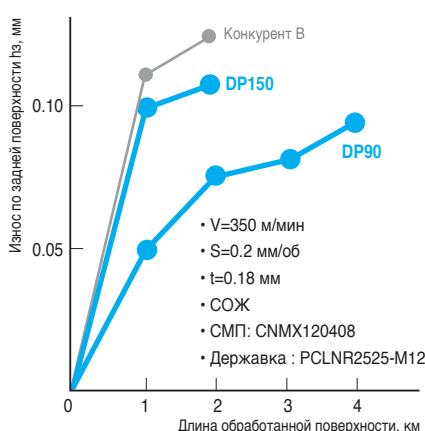
Обрабатываемый материал	Скорость резания, м/мин	Подача, мм/об	Глубина резания, мм	Рекомендуемые марки ПКА	
				№1	№2
Алюминиевые сплавы (4%~8% Si)	1000 ~ 3000	0.1 ~ 0.6	~ 3	DP150	DP200
Алюминиевые сплавы (9%~14% Si)	600 ~ 2500	0.1 ~ 0.5	~ 3	DP150	DP200
Алюминиевые сплавы (15%~18% Si)	300 ~ 700	0.1 ~ 0.4	~ 3	DP150	DP200
Медные сплавы	~ 1000	0.05 ~ 0.2	~ 3	DP150	DP200
Полимерные материалы	~ 1000	0.1 ~ 0.3	~ 2	DP150	DP200
Древесина	~ 4000	0.1 ~ 0.4	-	DP150	DP200
Твердые сплавы	10 ~ 30	~ 0.2	~ 0.5	DP90	DP150

Результаты испытаний пластин из ПКА

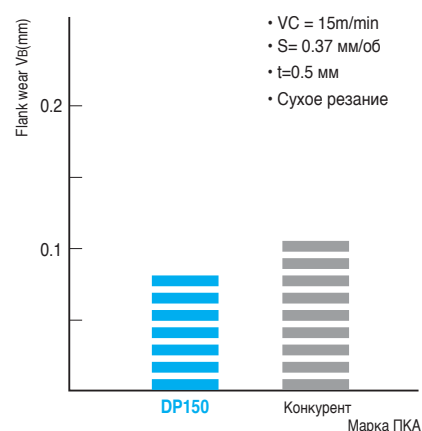
Непрерывное резание (Материал заготовки: Al ~25%Si)



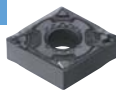

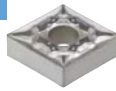















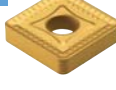











Прерывистое резание (Материал заготовки: Al ~20%Si)



Обработка твердого сплава





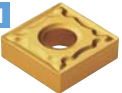











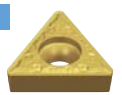











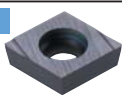





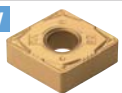

Стружколомы для токарной обработки

Форма	Геометрия передней поверхности	Диапазон применения															Технические характеристики и рекомендации
		Подача, мм/об															
		0.04	0.063	0.10	0.16	0.25	0.4	0.63	1.0	1.6	2.5	4.0	6.3				
		Глубина резания, мм															
		0.1	0.16	0.25	0.4	0.63	1.0	1.6	2.5	4.0	6.3	10.0	11.6	13			
Серия «V»	VG						0.1~0.35		0.5~2.5							Чистовое точение	<ul style="list-style-type: none">Устойчивое стружкодробление при малых сечениях срезаемого слоя.Высокая эффективность при контурной обработке.
	VQ						0.1~0.4		1.0~3.0							Чистовое, получистовое точение	<ul style="list-style-type: none">Усиленная режущая кромка, устойчивость к выкрашиванию.
	VL						0.1~0.35		0.2~1.5							Получистовое точение	<ul style="list-style-type: none">Устойчивое стружкодробление при обработке вязких и прочных материалов. Высокая эффективность обработки низкоуглеродистых и среднеуглеродистых сталей.Стабильный отвод стружки при обработке торцов и контурной обработке. Высокое качество обработанной поверхности.
	VF						0.05~0.35		0.5~1.5							Чистовое точение	<ul style="list-style-type: none">Устойчивое стружкодробление при малых глубинах резанияСтабильный отвод стружки при контурной обработке, обработке галтелей и т.д.
	VB						0.15~0.45		0.5~2.0							Чистовое точение	<ul style="list-style-type: none">Возможность получения низкой шероховатости поверхности при высокой подаче.
	VC						0.12~0.45		0.5~3.5							Получистовое точение	<ul style="list-style-type: none">Устойчивое стружкодробление при фасонной обработке при прерывистом резании с различными глубинами резания.
	VM						0.1~0.5		1.0~5.0							Получистовое точение	<ul style="list-style-type: none">Устойчивое стружкодробление в широком диапазоне применения.Эффективное применение на станках с ЧПУ.
	VK						0.15~0.5		1.0~5.0							Универсальная обработка, черновое фрезерование	<ul style="list-style-type: none">Высокая стойкость СМП при прерывистом резании.
	VH								0.7~1.4				6.0~15.0			Тяжелое черновое точение	<ul style="list-style-type: none">Специальная геометрия для тяжелых условий резания.Специальная разработка для таких отраслей как судостроение, тяжелое машиностроение и т.д.
	VT								0.75~1.6				7.0~17.0			Тяжелое черновое точение	<ul style="list-style-type: none">Специальная геометрия для тяжелых условий резания.Специальная разработка для таких отраслей как судостроение, тяжелое машиностроение и т.д.
	VP1						0.05~0.20		0.10~1.5							Чистовое точение	<ul style="list-style-type: none">Высоко позитивная геометрия режущей кромкиСнижение контакта стружки с пластиной минимизирует её нагрев и увеличивает стойкость
	VP2						0.05~0.40		0.50~4.0							Получистовое точение	<ul style="list-style-type: none">Устойчивое стружкодробление при контурном точении с переменными глубинами резания
	VP3						0.05~0.45		0.50~4.5							Получистовое точение	<ul style="list-style-type: none">Высоко позитивная геометрия, снижает силу резанияВысокая эффективность при обработке высокопрочных материаловУстойчивость в работе и стружкодроблении при больших глубинах резания.
Серия «H»	HR						0.25~0.65		2.5~7.0						Черновое точение	<ul style="list-style-type: none">Устойчивое стружкодробление при высоких глубинах резания и подачах.Высокая стойкость СМП при прерывистом резании за счет наличия упрочняющей фаски на главной и вспомогательной режущей кромке.	
	HA						0.03~0.3		0.5~2.5						Обработка легкообрабатываемых материалов и нержавеющей стали	<ul style="list-style-type: none">Снижение сил резания за счет положительной геометрии передней поверхности.Высокая прочность режущей кромкиПрименима для обработки низкоуглеродистых сталей, алюминия, меди.	

Примечание: «Диапазоны применения» предусматривают правильное соответствие стружколома и обрабатываемого материала.

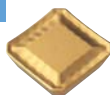





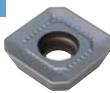











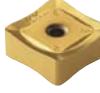



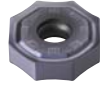







Стружколомы для токарной обработки

Форма		Геометрия передней поверхности	Диапазон применения													Технические характеристики и рекомендации
			Подача, мм/об													
			0.04	0.063	0.10	0.16	0.25	0.4	0.63	1.0	1.6	2.5	4.0	6.3		
			Глубина резания, мм													
			0.1	0.16	0.25	0.4	0.63	1.0	1.6	2.5	4.0	6.3	10.0	11.6	13	
Серия «H»	HS						0.1~0.4			1.0~4.0						Получистовая обработка нержавеющей стали <ul style="list-style-type: none">Высокая стойкость СМП за счет специальной геометрии передней поверхности.Снижение сил резания посредством положительного переднего угла.
Серия «G»	GM						0.1~0.5			0.7~4.0						Получистовое точение <ul style="list-style-type: none">Устойчивое стружкодробление при средних режимах резания.Высокая стойкость СМП при прерывистом резании и высокой подаче за счет усиленной геометрии режущей кромки.
	GR							0.3~0.8				3.0~8.0				Черновое точение <ul style="list-style-type: none">Применима при больших глубинах резания и подачах для обработки сталей и чугунов.Высокая стойкость СМП при прерывистом резании.
	GH							0.3~1.3				3.0~11.0				Черновое точение <ul style="list-style-type: none">Устойчивое стружкодробление при больших глубинах резания и подачах.Устойчивость к ударным нагрузкам благодаря упрочненной геометрии режущей кромки.Снижение сил резания за счет специальной геометрии СМП.
	GS						0.15~0.5				1.5~5.5					Получерновая-черновая обработка нержавеющей стали <ul style="list-style-type: none">Устойчивое стружкодробление в широком диапазоне применения.
	B25								0.5~1.0				4.0~10.0			
Серия «V-posi»	VF						0.05~0.25									Чистовое, тонкое точение <ul style="list-style-type: none">Устойчивое стружкодробление при малых глубинах резания
	VL						0.05~0.20									Чистовое точение <ul style="list-style-type: none">Превосходное стружкодробление при малых глубинах
	VP1						0.01~0.25									Чистовое точение <ul style="list-style-type: none">Превосходное стружкодробление на маленьких глубинах резания и в изгибных подачах.Низкие силы резания и высокая чистота поверхностиОптимально как для внутренней, так и внешней обработки
Серия «H-posi»	HMP						0.08~0.4			0.5~3.5						Универсальное применение <ul style="list-style-type: none">Устойчивое стружкодробление в широком диапазоне применения.Применима для обработки нержавеющей стали.
Серия «C»	C25						0.1~0.35				1.0~3.0					Универсальное применение <ul style="list-style-type: none">Высокая стойкость СМП при прерывистом резании.Высокое качество обработки.Снижение сил резания за счет положительной геометрии передней поверхности.
Серия «AL»	AK						0.03~0.4			0.1~4.0						Обработка алюминия <ul style="list-style-type: none">Снижение сил резания за счет малого угла застревания (сверлоположительная геометрия)Уменьшение силы трения стружки о переднюю поверхность за счет низкой шероховатости и оптимальной геометрии передней поверхности.
	AR						0.05~0.5			0.5~4.0						Универсальная обработка, черновое фрезерование <ul style="list-style-type: none">Высокая прочность режущей кромки при высокой подачеВозможность применения при высокой скорости резания
Серия «Auto tool»	KF						0.01~0.12			0.01~1.0						Чистовое точение <ul style="list-style-type: none">Применима при очень малых глубинах резания за счет острой режущей кромки.Высокая стойкость посредством снижения сил резанияВысокое качество обработанной поверхности.
	KM						0.04~0.15			0.05~1.5						Чистовое, получистовое точение <ul style="list-style-type: none">Устойчивое стружкодробление и высокая стойкость режущей кромки.
Серия «Wiper»	LW						0.15~0.6			1.0~5.0						Получистовое точение <ul style="list-style-type: none">Хорошее качество обработанной поверхности и устойчивое стружкодробление при высокой подаче.
	VW						0.15~0.5			0.5~3.5						Чистовое точение <ul style="list-style-type: none">Высокое качество обработанной поверхности при высоких подачах.

Примечание: «Диапазоны применения» предусматривают правильное соответствие стружколома и обрабатываемого материала.









Стружколомы для фрезерной обработки

Форма	Геометрия передней поверхности	Диапазон применения														Технические характеристики и рекомендации	
		Поддача, мм/зуб															
		0.04	0.063	0.10	0.16	0.25	0.4	0.63	1.0	1.6	2.5	4.0	6.3				
		Глубина резания, мм															
		0.1	0.16	0.25	0.4	0.63	1.0	1.6	2.5	4.0	6.3	10.0	11.6	13			
Серия «MX»	<div>MX</div> 					0.1~0.3				1.0~5.0						<div>Получистовое фрезерование</div> <ul style="list-style-type: none">Допускается применение высокой подачи и глубины резания.Специальная геометрия стружколома обеспечивает хороший теплоотвод.	
Серия «Futur Mill»	<div>MF</div> 					0.05~0.2				0.5~5.0						<div>Чистовое фрезерование</div> <ul style="list-style-type: none">Специальная геометрия передней поверхности для обработки вязких материалов (нержавеющей стали, марганцовистой стали и т.д.) Высокое качество обработки.	
	<div>MM</div> 					0.05~0.3				1.0~5.0						<div>Универсальное применение</div> <ul style="list-style-type: none">Применение широкого диапазона режимов резания при обеспечении высокой стойкости СМП.	
	<div>MR</div> 					0.05~0.35				1.5~5.0						<div>Черновое фрезерование</div> <ul style="list-style-type: none">Высокая стойкость СМП при тяжелых условиях обработки (фрезерование «по корке», обдирка стального литья и т.д.) за счет упрочненной режущей кромки.	
	<div>MA</div> 					0.1~0.35				0.5~5.0						<div>Фрезерование алюминия</div> <ul style="list-style-type: none">Снижение сил резания за счет положительной геометрии передней поверхности (большого переднего угла). Препятствие наростобразованию.Высокое качество и точность обработанной поверхности.	
	<div>MA</div> 					0.05~0.35				0.3~6.0						<div>Обработка алюминия</div> <ul style="list-style-type: none">Высокая эффективность обработки алюминия за счет острой режущей кромки и полированной передней поверхности препятствующей налипанию стружки.	
Серия «RichMill RM8»	<div>MF</div> 					0.05~0.35				0.3~6.0						<div>Чистовое фрезерование</div> <ul style="list-style-type: none">Снижение сил резания и обеспечение высокой стойкости за счет положительной геометрии передней поверхности, возможность применения на станках малой мощности.	
	<div>MM</div> 					0.1~0.4				0.5~6.0						<div>Универсальная обработка, черновое фрезерование</div> <ul style="list-style-type: none">Высокая эффективность обработки за счет усиленной геометрии режущей кромки.	
	<div>MF</div> 					0.05~0.2				0.5~5.0						<div>Чистовое фрезерование</div> <ul style="list-style-type: none">Снижение сил резания и обеспечение высокой стойкости за счет положительной геометрии передней поверхности, возможность применения на станках малой мощности	
Серия «RichMill RMT»	<div>MM</div> 					0.05~0.3				0.5~8.0						<div>Универсальная обработка, черновое фрезерование</div> <ul style="list-style-type: none">Высокая эффективность обработки за счет усиленной геометрии режущей кромки.	
	<div>MA</div> 					0.05~0.3				0.3~5.5						<div>Обработка алюминия</div> <ul style="list-style-type: none">Высокая эффективность обработки алюминия за счет острой режущей кромки и полированной передней поверхности препятствующей налипанию стружки.	
Серия «RichMill RMT16»	<div>MF</div> 					0.05~0.4				0.3~5.5						<div>Чистовое фрезерование</div> <ul style="list-style-type: none">Снижение сил резания и обеспечение высокой стойкости за счет положительной геометрии передней поверхности, возможность применения на станках малой мощности	
	<div>MM</div> 					0.1~0.45				0.5~5.5						<div>Универсальная обработка, черновое фрезерование</div> <ul style="list-style-type: none">Высокая эффективность обработки за счет усиленной геометрии режущей кромки.	
	<div>W</div> 					0.05~0.3				0.3~2.0						<div>Чистовое фрезерование «Wiper»</div> <ul style="list-style-type: none">Упрочненная геометрия режущей кромки, высокое качество обработанной поверхности.	







Примечание: «Диапазоны применения» предусматривают правильное соответствие стружколома и обрабатываемого материала.



Стружколомы для фрезерной обработки

Форма		Геометрия передней поверхности	Диапазон применения												Технические характеристики и рекомендации	
			Подача, мм/об													
			0.04	0.063	0.10	0.16	0.25	0.4	0.63	1.0	1.6	2.5	4.0	6.3		
		Глубина резания, мм														
		0.1	0.16	0.25	0.4	0.63	1.0	1.6	2.5	4.0	6.3	10.0	11.6	13		
Серия «Alpha mill»	MA			<div>0.1~0.4</div> <div>0.5~16</div>												Обработка алюминия <ul style="list-style-type: none">• Высокая эффективность обработки алюминия за счет острой режущей кромки и полированной передней поверхности препятствующей налипанию стружки.
	MF			<div>0.05~0.15</div> <div>0.5~16</div>												Чистовое фрезерование <ul style="list-style-type: none">• Снижение сил резания и обеспечение высокой стойкости за счет положительной геометрии передней поверхности, возможность применения на станках малой мощности.
	MM			<div>0.1~0.25</div> <div>0.5~16</div>												Универсальная обработка, черновое фрезерование <ul style="list-style-type: none">• Высокая эффективность обработки за счет усиленной геометрии режущей кромки.
	ML			<div>0.05~0.15</div> <div>0.5~16</div>												Для обработки труднообрабатываемых материалов <ul style="list-style-type: none">• Стружколом с низкими силами резания обеспечивает превосходную обрабатываемость труднообрабатываемых материалов

Стружколомы для сверления

Форма		Геометрия передней поверхности	Диапазон применения												Технические характеристики и рекомендации	
			Подача, мм/об													
			0.04	0.063	0.10	0.16	0.25	0.4	0.63	1.0	1.6	2.5	4.0	6.3		
		Глубина резания, мм														
		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	900			
King-Drill Series	PD			0.04~0.20										60~300		Для универсальной обработки стали
														• Стружколом с прочной режущей кромкой для универсального применения по стали, нержавеющей стали и чугуна		
	ND			0.04~0.10										100~400		Не металлические материалы
														• Стружколом с острой режущей кромкой и полированной поверхностью для обработки алюминия и не металлических материалов. Обработка с помощью King Drill обеспечивает хороший сход стружки и предотвращает налипание материала.		
	LD			0.04~0.15										40~250		Для универсальной обработки стали (низко углеродистых и кованых)
														• Превосходное стружкоудаление при обработке низко углеродистой, кованой и нержавеющей сталей		

Примечание: «Диапазоны применения» предусматривают правильное соответствие стружколома и обрабатываемого материала.



