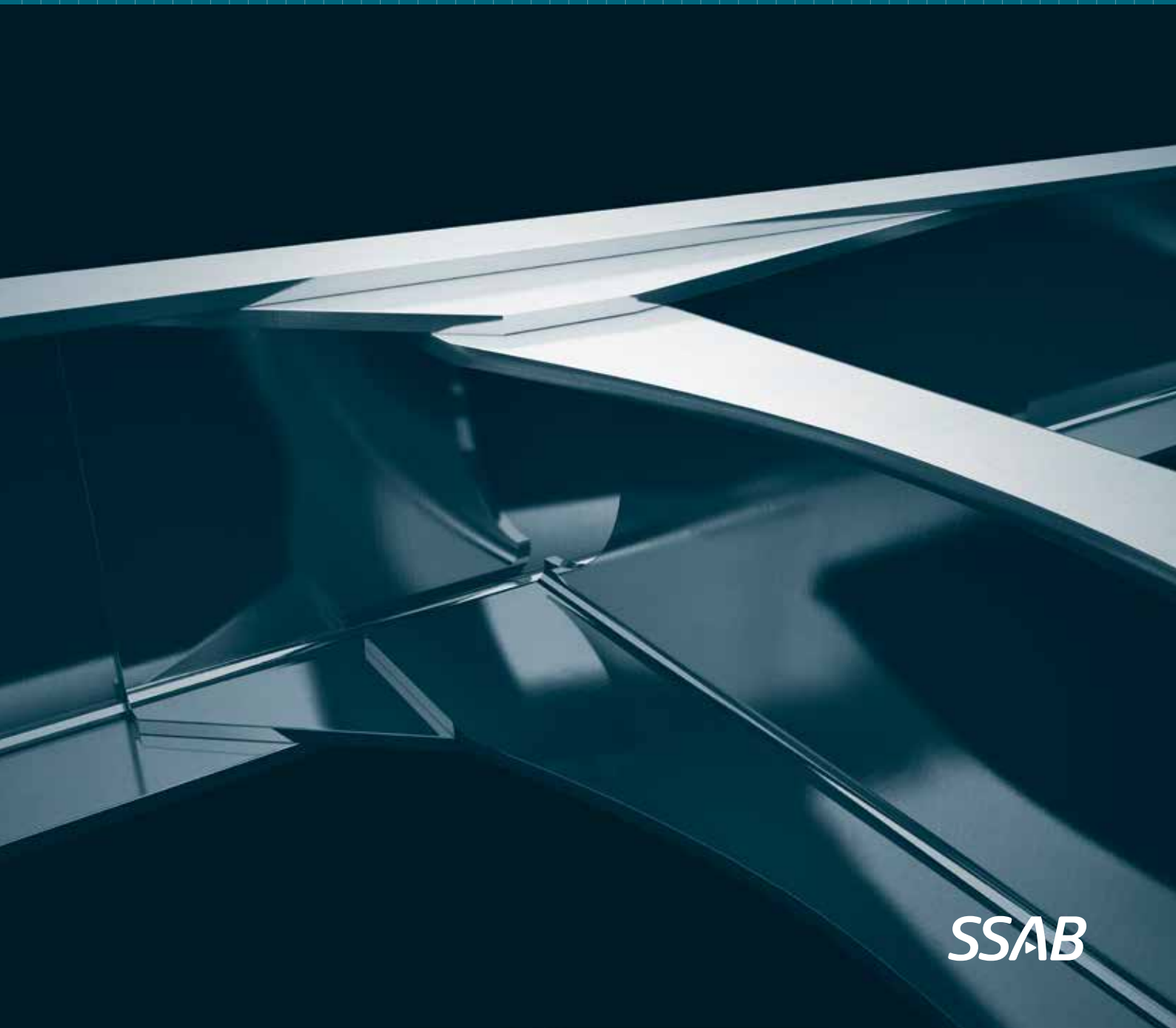
STRENX™
PERFORMANCE STEEL

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ STRENX



SSAB

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Поставщики инструмента, которых мы рекомендуем и с которыми имеем опыт сотрудничества	5
Рекомендации по сверлению	6
Рекомендации по зенкованию и цековке	9
Рекомендации по нарезанию резьбы метчиком	10
Рекомендации по фрезерованию	12
Рекомендации по токарной обработке	17
Поиск и устранение неполадок при сверлении и фрезеровании	18
Рекомендации по инструменту	20

В этой брошюре изложены советы общего характера. Компания SSAB не несет ответственности за их пригодность к применению в каждом отдельно взятом случае. Таким образом, ответственность за любого рода приспособление к применению в конкретных условиях целиком и полностью ложится на пользователя.

4
5
6
8

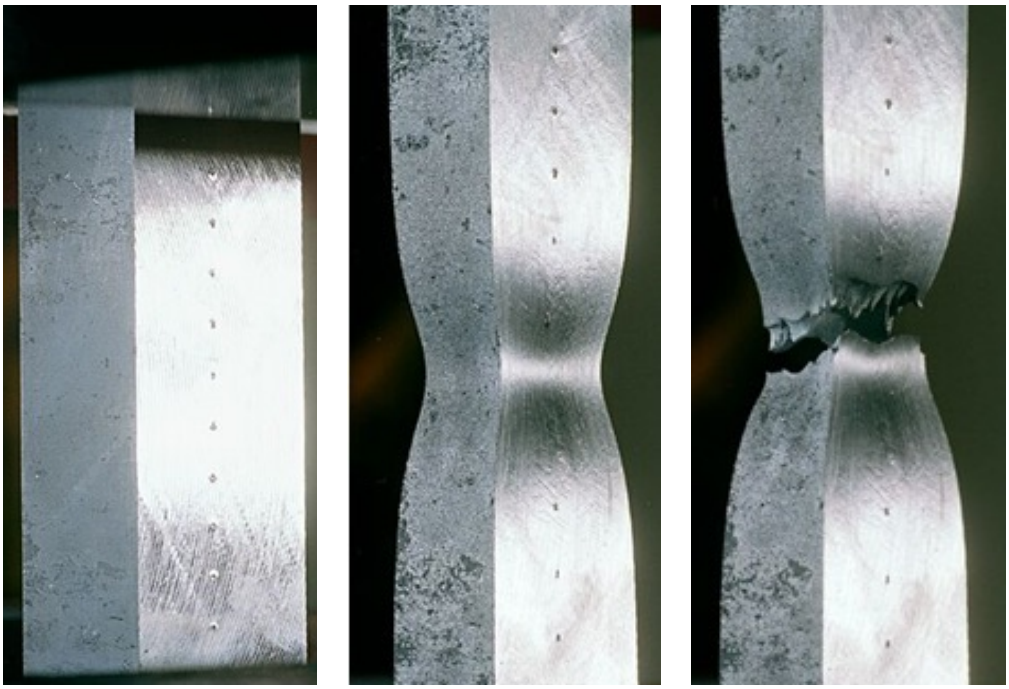
ВВЕДЕНИЕ

Высокопрочную сталь Strenx можно обрабатывать инструментами из быстрорежущей стали или твердых сплавов. В этой брошюре изложены наши советы относительно режимов резания (подачи и скорости) и подбора инструментов. Кроме того, рассматриваются и прочие факторы, которые следует принимать во внимание при механической обработке. Рекомендации составлялись по результатам проведенных нами испытаний с инструментами разных марок и по итогам консультаций с ведущими изготовителями инструмента.

Рекомендованные режимы резания и инструменты относятся и к обработке нашей стали Strenx MC, Plus и MC Plus аналогичных классов прочности. При обработке стали Strenx 600 MC, Strenx 650 MC, Strenx 100, Strenx 100 XF и Strenx 110 XF применяются те же параметры, что и при обработке стали Strenx 700.

СТАНДАРТНЫЕ СВОЙСТВА СТАЛИ STRENX

	Твердость по Бринеллю (HBW)	Твердость по Роквеллу (HRC)	Предел прочности Rm (Н/мм²)
Strenx 700	~260	~24	~860
Strenx 900	~300	~29	~935
Strenx 960	~320	~32	~990
Strenx 1100	~430	~43	~1340
Strenx 1300	~500	~49	~1580

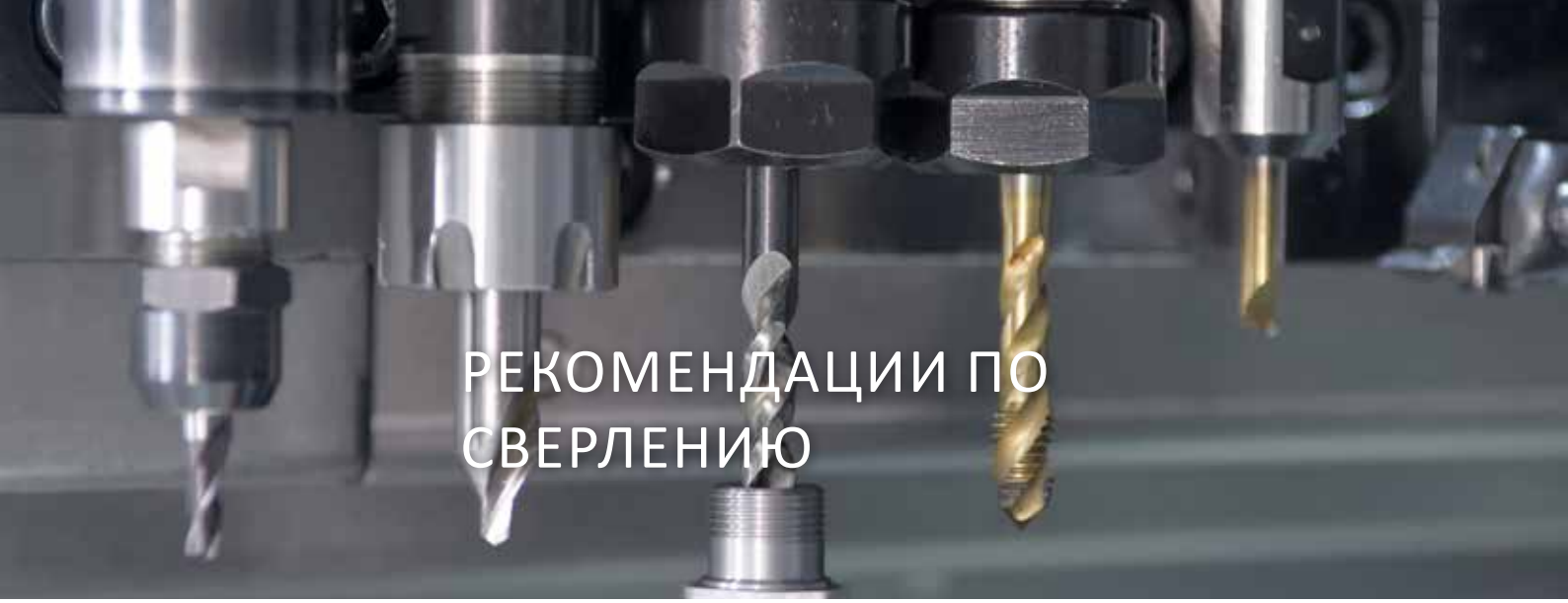


Испытание на разрыв $_{Rm}$ (Н/мм²)

ПОСТАВЩИКИ ИНСТРУМЕНТА, КОТОРЫХ МЫ РЕКОМЕНДУЕМ И С КОТОРЫМИ ИМЕЕМ ОПЫТ СОТРУДНИЧЕСТВА

Все рекомендации в этой брошюре основываются на результатах практических испытаний, проведенных в разнообразных условиях с разными инструментами. Наши рекомендации основаны на опыте сотрудничества с целым рядом ведущих поставщиков инструментов мирового значения.

Dorato Tools	www.d-tools.se
Emuge Franken	www.emuge-franken.de
Granlund Tools	www.granlund.com
Hoffmann Group	www.hoffmann-group.com
IZAR Cutting Tools	www.izartool.com
ISCAR	www.iscar.com
Komet Group	www.kometgroup.com
Manigley	www.manigley.ch
Mitsubishi	www.mitsubishicarbide.com
Sandvik Coromant	www.sandvik.coromant.com
SECO TOOLS	www.secotools.com
Witech	www.witec-tools.de
WNT	www.wnt.com



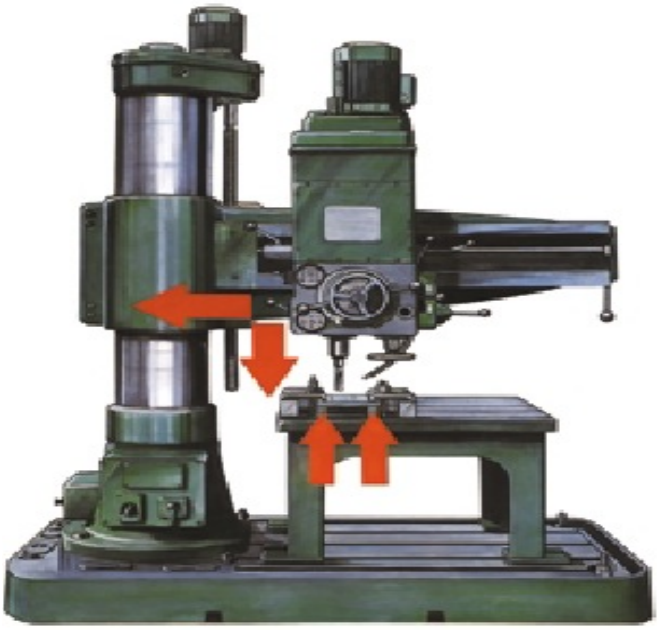
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СВЕРЛЕНИЮ

СВЕРЛА ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ (HSS)

При недостаточной жесткости станка пользуйтесь исключительно сверлами из быстрорежущей стали (HSS). Сверла из быстрорежущей стали (HSS) подходят только для обработки стали твердостью не более 500 единиц по Бринеллю. Если обработка ведется на жестком станке, можно пользоваться различными твердосплавными сверлами со сменными головками или твердосплавными вставками.

СОВЕТЫ ПО СНИЖЕНИЮ ВИБРАЦИИ И ПРОДЛЕНИЮ СРОКА СЛУЖБЫ СВЕРЛ

- Сократить расстояние до колонны, а также вылет шпинделя
- Не пользоваться сверлами, длина которых превышает необходимую
- Пользоваться только металлическими подкладками, прочно зажимая заготовку
- Пользоваться массивным, устойчивым столом
- Обязательно пользоваться охлаждающей жидкостью
- Концентрация СОЖ 8-10%
- На выходе прервать подачу примерно на секунду во избежание подрыва сверла под действием пружинения, после чего возобновить подачу



	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (м/мин)	~ 18	~ 15	~ 7	~ 5
Ø сверла	Скорость подачи fn (мм/об) и обороты сверла (в мин.)			
5	0,06/1150	0,06/950	0,05/445	0,04/280
10	0,12/570	0,11/475	0,10/220	0,08/140
15	0,17/380	0,16/320	0,15/150	0,12/95
20	0,24/290	0,23/240	0,20/110	0,16/70
25	0,30/230	0,29/190	0,25/90	0,20/55
30	0,36/190	0,35/160	0,30/75	0,24/45

Сверла типа HSS, HSS-E, HSS-Co
Сверлить отдельные отверстия можно обычными сверлами из быстрорежущей стали (HSS).
В производственных условиях целесообразнее применять сверла из микролегированной стали (HSS-E) или стали, легированной кобальтом (HSS-Co).

Сверла типа HSS-Co
Сверла типа HSS-Co (8% Co) со сниженным углом спирали и утолщенной перемычкой подходят для высокомоментного сверления.

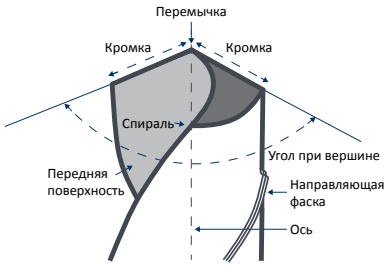
ФОРМУЛЫ И ПОЯСНЕНИЯ

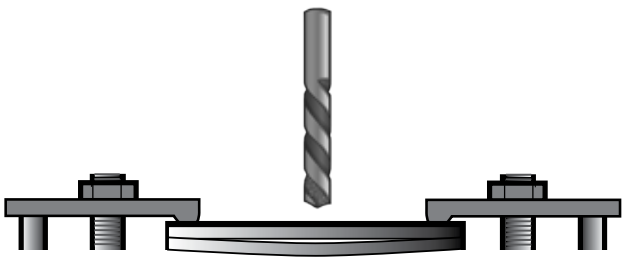
Vc= π x d x n/1000
n = Vc x1000/ π X d
vf= n x fn

π= 3,14
Vc = скорость резания (м/мин)
n = скорость вращения шпинделя (об/мин)
fn = скорость подачи (мм/об)
vf = скорость подачи (мм/мин)
d = диаметр сверла

СОВЕТЫ ПО СВЕРЛЕНИЮ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ ТОЛЩИНОЙ ДО 8 ММ

1. Требуется наличие прочной опоры во избежание прогиба листа.
2. Рекомендуется пользоваться сверлами со сменными вставками, поскольку при этом резание начинается с края, не создавая избыточного давления, как в случае с монолитными сверлами.
3. Если применяется сверло диаметром свыше 10 мм с углом заточки в пределах 118-140°, крайне важно обеспечить опору просверливаемому листу, иначе на выходе сверло разобьет отверстие (см. рис.).
4. Рекомендуется уменьшить скорость подачи и увеличить скорость резания (Vc), особенно если обработка ведется сверлом со сменными вставками.





ТВЕРДОСПЛАВНЫЕ МОНОЛИТНЫЕ СВЕРЛА

Для сверления на жестком станке с подачей охлаждающей жидкости через внутренние каналы.

		Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (м/мин)		70-100	60-90	40-60	35-50
fn (мм/об)		мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.
Диа-метр	3,0-5,0	0,03-0,06	0,03-0,06	0,03-0,05	0,03-0,05
	5,01-10,0	0,06-0,12	0,06-0,12	0,05-0,11	0,05-0,10
	10,01-15,0	0,12-0,18	0,12-0,18	0,11-0,16	0,10-0,15
	15,01-20,0	0,18-0,25	0,18-0,24	0,16-0,22	0,15-0,19

- При сверлении 7x Dc уменьшить скорость подачи примерно на 20%.
- При сверлении с подачей охлаждающей жидкости извне снизить обороты и скорость подачи примерно на 20%.

СВЕРЛА СО СМЕННЫМИ ВСТАВКАМИ

Для сверления на жестком станке с принудительной подачей СОЖ.
Примите к сведению: сверло должно быть как можно короче. Рекомендации относятся к сверлению отверстий 2XØ.

		Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (м/мин)		100-150	80-140	50-90	40-70
fn (мм/об)		мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.
Диа-метр	12,0-20,0	0,04-0,10	0,04-0,10	0,04-0,10	0,04-0,08
	20,01-30,0	0,06-0,12	0,06-0,12	0,06-0,12	0,04-0,10
	30,01-44,0	0,06-0,14	0,06-0,14	0,06-0,14	0,06-0,12
	44,01-63,5	0,08-0,16	0,08-0,16	0,08-0,16	0,08-0,14

- Параметры обработки сверлами со сменными вставками разработаны совместно с компанией Sandvik Coromant.

СВЕРЛА СО СМЕННЫМИ ГОЛОВКАМИ

Для сверления на жестком станке с принудительной подачей СОЖ.

		Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (м/мин)		70-100	60-90	40-60	35-50
fn (мм/об)		мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.
Диа-метр	7,5-12,0	0,08-0,13	0,08-0,13	0,07-0,11	0,06-0,10
	12,01-20,0	0,13-0,22	0,13-0,22	0,11-0,15	0,10-0,14
	20,01-25,0	0,22-0,28	0,22-0,27	0,15-0,20	0,14-0,18
	25,01-33,0	0,28-0,37	0,27-0,36	0,20-0,28	0,18-0,24

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗЕНКОВАНИЮ И ЦЕКОВКЕ

Зенкование и цековку рекомендуется выполнять инструментами со сменными режущими пластинами производства компании Granlund. Обязательно пользуйтесь пилотом и охлаждающей жидкостью. Типоразмеры резьбы и артикулы инструментов перечислены в представленной ниже таблице.

При зенковании уменьшать параметры **резания примерно на 30%**.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (м/мин)	70-100	40-80	20-50	15-45
fn (мм/об)	0,10-0,20	0,10-0,20	0,10-0,20	0,10-0,20
Диаметр	Обороты (в мин.)			
18,0-26,0	855-1770	490-1415	245-885	185-795
26,0-38,0	590-1225	335-980	170-610	125-550
38,0-47,0	475-840	270-670	135-420	100-380
47,0-60,0	370-680	210-540	105-340	80-305

WHV

KV9

ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ ЗЕНКОВАНИЯ И ЦЕКОВКИ

Типоразмер	Артикул	Ø головки винта
M8	0KV9-18,0	16
M10	0KV9- 20,5 / 1KV9- 20,0	20
M12	0KV9- 25,0 / 1KV9- 26,0	24
M14	1KV9- 30,0	27
M16	1KV9- 30,0 / 2KV9- 32,0	30
M20	2KV9- 38,0	36
M24	2KV9- 40,0	39
Типоразмер	Артикул	Ø головки винта
M10	0WHV- 18,0	16
M12	0WHV- 20,0 / 1WHV- 20,0	18
M14	0WHV- 23,0 / 1WHV- 23,0	21
M16	1WHV- 26,0	24
M20	1WHV- 32,0	30
M24	1WHV- 38,0 / 2WHV- 38,0	36
M30	2WHV-47,0	45

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАРЕЗАНИЮ РЕЗЬБЫ МЕТЧИКОМ

Метчик для сквозных отверстий

Метчик для глухих отверстий

Если есть подходящие инструменты и оправки, нарезать резьбу по стали твердостью до 500 единиц по Бринеллю рекомендуется с помощью метчиков с четырьмя канавками, выдерживающих повышенный крутящий момент при нарезании резьбы на твердых материалах. Для неответственных резьб допускается сверление отверстия на 3% больше стандартного (см. таблицу ниже). Это способствует продлению срока службы метчика.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (м/мин)	10-12	7-10	3-5	2,5-3,5
Типоразмер	Обороты (в мин.)			
M5	635-765	445-635	*)	*)
M6	530-640	370-530	210-320	*)
M8	400-480	280-400	160-240	100-140
M10	320-380	225-320	125-190	80-110
M12	265-320	185-265	105-160	65-95
M14	225-275	160-225	90-135	57-80
M16	200-240	140-200	80-120	50-70
M20	160-190	110-160	65-95	40-55
M24	130-160	90-135	50-80	30-45
M27	120-140	80-120	45-70	30-40
M30	105-125	75-105	40-65	25-35

* Нарезание резьбы метчиком не производится. Рекомендуется применять резьбофрезерование.

Оправки для нарезания резьбы метчиком выпускаются одним из наших рекомендованных поставщиков инструмента — компанией Emuge Franken (см. рис. справа).

Типоразмер	Шаг	Мин.-макс. Ø сверла
M4	0,7	3,3-3,4
M5	0,8	4,2-4,3
M6	1	5,0-5,1
M8	1,25	6,8-6,9
M10	1,5	8,5-8,7
M12	1,75	10,25-10,5
M14	2	12-12,3
M16	2	14-14,3
M20	2,5	17,5-18
M24	3	21-21,5
M27	3	24-24,5
M30	3,5	26,5-27,0

Плавающий патрон для сверлильных станков (в т.ч. с ЧПУ)

Пластичный синхр. патрон для станков с ЧПУ.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕЗЬБОФРЕЗЕРОВАНИЮ

Резьбофрезерование выполняется на станках с ЧПУ. Программное обеспечение станков с ЧПУ может предоставляться поставщиком инструмента.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (м/мин)	100-130	80-110	50-70	40-60
fz (мм/зуб)	0,03-0,06	0,03-0,06	0,02-0,05	0,02-0,05

СОВЕТЫ ПО НАРЕЗАНИЮ РЕЗЬБЫ МЕТЧИКОМ И РЕЗЬБОФРЕЗЕРОВАНИЮ

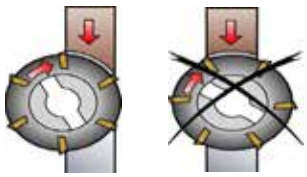
- Срок службы метчиков для глухих отверстий сравнительно короче из-за меньшего размера перемычек.
- Приступая к нарезанию резьбы метчиком, измерьте диаметр предварительно просверленного отверстия (нельзя пользоваться изношенными сверлами).
- Пользуйтесь только метчиками с покрытием.
- Выполняйте резьбофрезерование в 2 прохода.
- Следите за концентрацией охлаждающего раствора в пределах 8-10%.
- Рекомендуется применять попутное фрезерование.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФРЕЗЕРОВАНИЮ

СОВЕТЫ ПО ФРЕЗЕРОВАНИЮ

- Смещайте фрезу в сторону от оси (влево), чтобы стружка была толще на входе и тоньше на выходе.
- Во избежание вибрации фрезерование по оси фрезы не допускается.
- Пользуйтесь только методом попутного фрезерования (по подаче).
- Рекомендованная ширина резания (ae) составляет 25 либо 75-80% диаметра.
- Пользуйтесь способом ввода фрезы вкатыванием.
- Для фрез с вставками рекомендуется сухое фрезерование.
- При недостаточной мощности станка пользуйтесь крупнозубой фрезой.
- Обязательно пользуйтесь надежными зажимными приспособлениями.
- Припуск при фрезеровании кромок после газовой резания должен составлять не менее 2 мм, т.к. поверхность после газовой резания подкаливается.

ФОРМУЛЫ И ПОЯСНЕНИЯ



$n = Vc \times 1000/\pi \times d$

$Vc = \pi \times d \times n/1000$

$vf = fz \times n \times zn$

$fz = vf/n \times zn$

$\pi = 3{,}14$

Vc = скорость резания (м/мин)

n = скорость вращения шпинделя (об/мин)

fz = подача на зуб (мм/зуб)

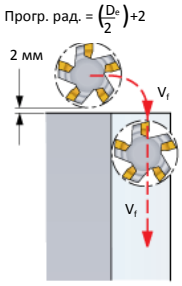
vf = подача (мм/мин)

zn = кол-во зубьев

d = диаметр инструмента

ap = глубина резания (мм)

Если пользоваться способом ввода фрезы в заготовку вкатыванием, толщина стружки на выходе становится нулевой, что продлевает срок службы инструмента.



Ввод фрезы вкатыванием

Прямо в заготовку

СМЕННЫЕ ПЛАСТИНЫ ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

	ISO	ANSI	
P	01	C8	↑
	10	C7	
	20	C6	
	30		
	40	C5	
	50		↓
M	10		↑
	20		
	30		
	40		↓
K:	01	C4	↑
	10	C3	
	20	C2	
	30	C1	
	40		↓
H	01	C4	↑
	10	C3	
	20	C2	
	30	C1	↓

МАТЕРИАЛ ЗАГОТОВОК

P	ISO P = сталь
M	ISO M = нержавеющая сталь
K:	ISO K = чугун
Высота	ISO H = закаленная сталь

↑ = износостойкость

↓ = вязкость на излом

* Образец: сменная пластина марки 1030.

Последние 2 цифры марки сменной пластины обозначают ее положение в этой шкале показателей износостойкости и вязкости на излом.

ГЕОМЕТРИЯ СМЕННЫХ ПЛАСТИН

Макрогеометрия влияет на множество параметров резания. Вставки с прочными режущими кромками выдерживают повышенные нагрузки, но при этом создают высокие усилия резания, тем самым повышая энергопотребление и теплообразование.

Параметр	L	M	H
Прочность кромок			
Усилия резания			
Энергопотребление	Низк.	Средн.	Выс.
Макс. толщина стружки			
Теплообразование			

- При недостаточной мощности и жесткости станка пользуйтесь сменными пластинами марок P30-50 с упрощенной геометрией, а также крупнозубой оправкой.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТОРЦЕВОМУ ФРЕЗЕРОВАНИЮ С УГЛОМ В ПЛАНЕ 45°

Вставные режущие пластины марки P10 идеально подходят для любого жесткого станка. В таких условиях скорость резания можно повысить примерно на 80-100%.

Рекомендации по станочной обработке в типичных условиях.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (м/мин)	200-250	180-220	110-150	100-140
Подача (fz)	мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.
Сменная пластина марки P30	0,15-0,35	0,15-0,35	0,15-0,35	0,15-0,35

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТОРЦЕВОМУ ФРЕЗЕРОВАНИЮ С КРУГЛЫМИ ВСТАВКАМИ

Режущие кромки круглых вставок отличаются повышенной прочностью, поэтому такие пластины пригодны для обработки поверхностей с отверстиями, раковинами и т.п.

Рекомендации по станочной обработке в типичных условиях.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (м/мин)	200-250	180-220	110-150	100-140
Подача (fz)	мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.
Сменная пластина марки P30	0,10-0,25	0,10-0,25	0,10-0,25	0,10-0,25

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФРЕЗЕРОВАНИЮ УСТУПОВ С УГЛОМ В ПЛАНЕ 90°

Рекомендации по станочной обработке в типичных условиях.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (м/мин)	200-250	180-220	110-150	90-130
Подача (fz)	мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.
Сменная пластина марки P30	0,12-0,25	0,12-0,25	0,12-0,25	0,12-0,25

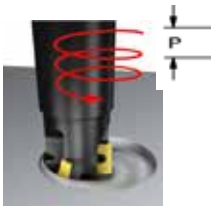
ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ ВЫСОКОСКОРОСТНЫМ ФРЕЗЕРОВАНИЕМ (СПИРАЛЬНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ)

Спиральное фрезерование (которое также называют винтовой или спиральной интерполяцией, может служить альтернативой сверлению) ведется движением по круговой траектории (X и Y) при осевой подаче (Z) с определенным шагом (P). Спиральное фрезерование производится на станках с ЧПУ.

Совет

- Убирайте металлическую стружку сжатым воздухом.
- Пользуйтесь только методом попутного фрезерования (по подаче).
- P = шаг (мм/об).
- Макс. шаг со сменной вставкой типоразмера 09 составляет 1,2 мм.
- Макс. шаг со сменной вставкой типоразмера 14 составляет 2,0 мм.

Спиральное фрезерование



Рекомендации по станочной обработке в типичных условиях.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (м/мин)	200-250	180-220	110-150	100-140
Подача (fz)	мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.
Сменная пластина марки P30	0,15-0,35	0,15-0,35	0,15-0,35	0,15-0,35

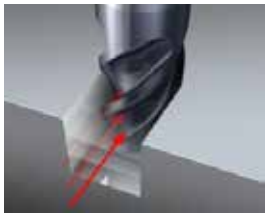
- Рекомендованные значения параметров «fz» и «шаг/об» относятся к фрезе Coromill 210 производства компании Sandvik Coromant.

Coromill 210

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФРЕЗЕРОВАНИЮ ТВЕРДОСПЛАВНОЙ КОНЦЕВОЙ ФРЕЗОЙ

Рекомендации по фрезерованию пазов.

		Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (м/мин)		95-120	85-110	70-95	45-70
Подача (fz)		мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.
Диа-метр	3,0-6,0	0,01-0,035	0,01-0,03	0,01-0,03	0,01-0,025
	8,0-12,0	0,04-0,07	0,04-0,07	0,03-0,06	0,03-0,05
	14,0-20,0	0,07-0,10	0,07-0,10	0,06-0,08	0,05-0,07



Советы по фрезерованию пазов
Макс. глубина резания (Ap) 0,5x D

Советы по фрезерованию уступов

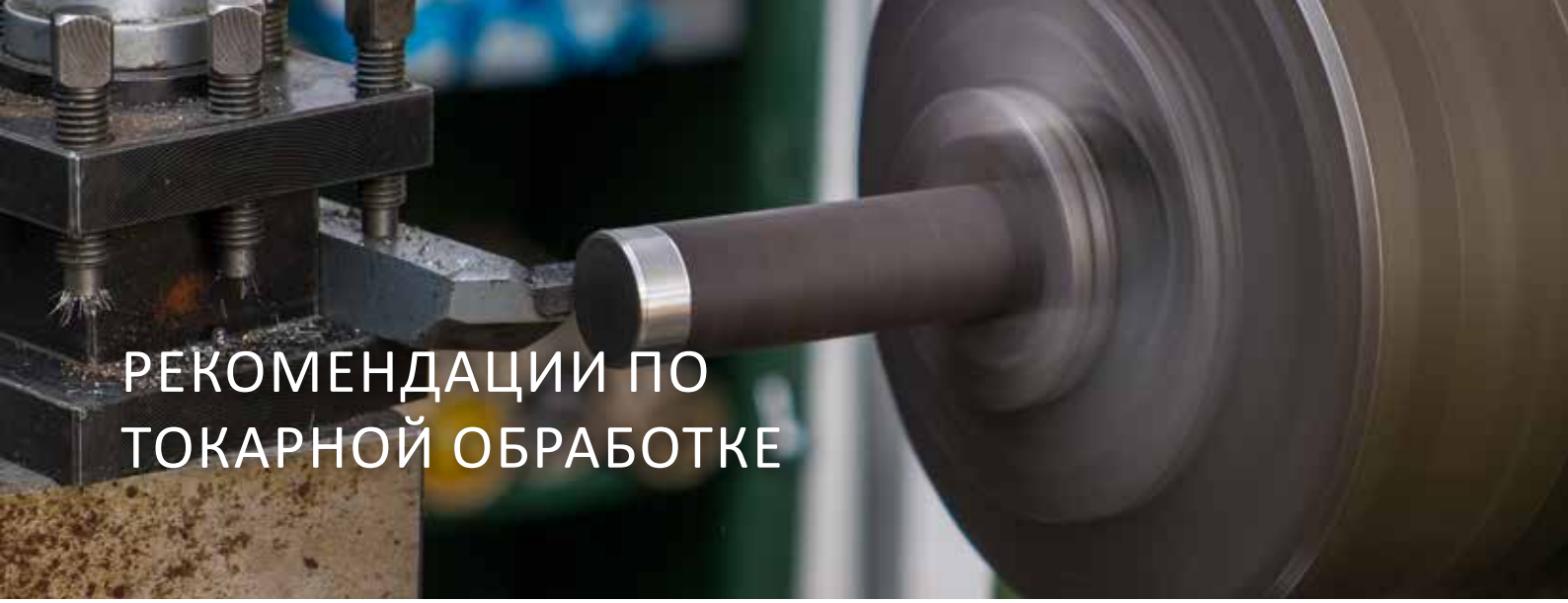
ap (на всю длину резания)

Макс. припуск (ae) = 0,1 x D

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФРЕЗЕРОВАНИЮ УСТУПОВ

		Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (м/мин)		210-240	180-210	160-190	120-150
Подача (fz)		мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.	мин.-макс.
Диа-метр	3,0-6,0	0,02-0,05	0,02-0,04	0,02-0,04	0,015-0,035
	8,0-12,0	0,07-0,10	0,06-0,09	0,06-0,09	0,05-0,07
	14,0-20,0	0,10-0,14	0,10-0,13	0,10-0,12	0,08-0,10

- По возможности снимайте металлическую стружку только сжатым воздухом, а при диаметре инструмента свыше 10 мм пользуйтесь концевой оправкой.



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКЕ

Приведенные далее рекомендованные режимы резания распространяются на ударопрочные твердые сплавы. Такие марки применяются там, где вероятно ударное воздействие, например, при токарной обработке деталей с кромками, обработанными газопламенной резкой.

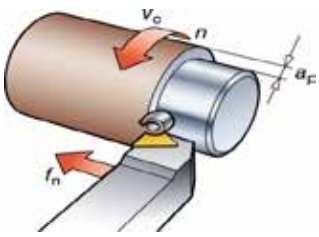
Марка вставок	P25, C6	P35 / C6-C7	K20, C2
Скорость подачи fn (мм/об)	0,1 - 0,4 - 0,8	0,1 - 0,4 - 0,8	0,1 - 0,3
	Скорость резания Vc (м/мин)		
Strenx 700	285-195-145	230-150-100	-
Strenx 900/960	130-90-70	105-65-45	-
Strenx 1100	130-90-70	105-65-45	-
Strenx 1300	-	-	100-80

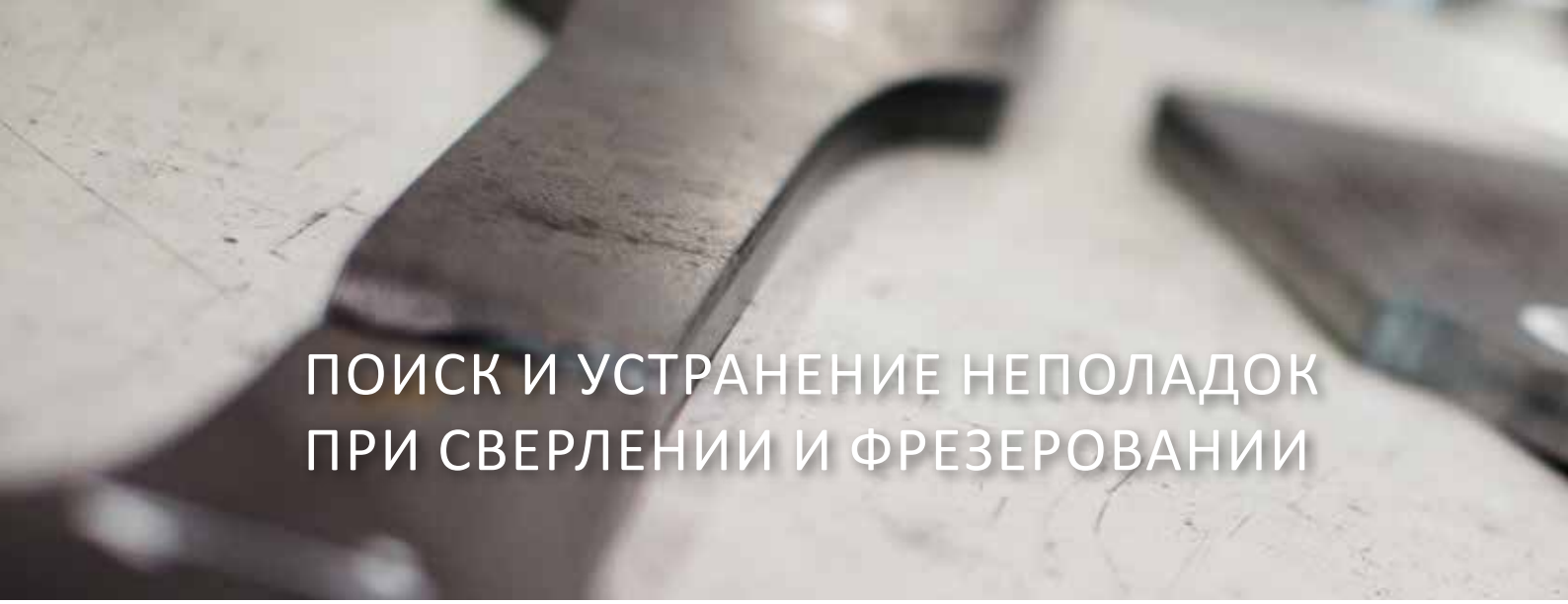
- При увеличении подачи снизить скорость резания.

ФОРМУЛЫ И ПОЯСНЕНИЯ

Vc= π x d x n/1000
n= Vc x1000/π x d
vf= n x fn

π= 3,14
Vc = скорость резания (м/мин)
n = скорость вращения шпинделя (об/мин)
fn = подача на оборот (мм/об)
vf = подача (мм/мин)
d = Ø заготовки
ap = глубина резания (мм)

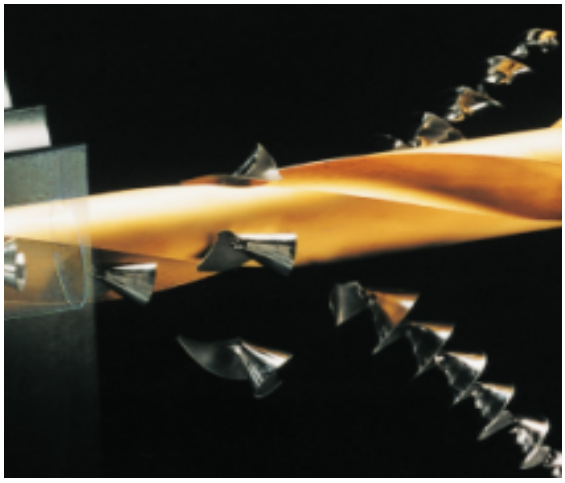




ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК ПРИ СВЕРЛЕНИИ И ФРЕЗЕРОВАНИИ

СВЕРЛЕНИЕ

	Подобрать более твердую марку вставки.	Увеличить подачу охлаждающей жидкости, прочистить в сверле каналы ее подачи.	Проверить, подходящий ли подобран материал инструмента.	Свериться с рекомендованными режимами резания.	Проверить состояние оправок и их биение.	Отрегулировать установку заготовки, уменьшить вылет инструмента.	Увеличить скорость резания.	Уменьшить скорость резания.	Увеличить подачу.	Уменьшить подачу.
Сокращение срока службы твердосплавных инструментов		●	●	●	●	●				
Сокращение срока службы инструментов из быстрорежущей стали			●	●		●		●	●	
Вибрация	●			●		●				●
Износ режущей кромки/края				●	●			●		
Износ сверла по перемычке/оси				●			●			●
Асимметричные отверстия			●	●		●				●
Мелкие сколы на режущих кромках	●		●				●			
Скопление стружки в стружковыводящих канавках		●		●			●			●
Сколы по углам режущих кромок		●		●	●	●				
Превышение/занижение размера отверстий				●		●				●



ФРЕЗЕРОВАНИЕ

	Сместить фрезу в сторону от оси (см. стр. 15).	Уменьшить скорость резания.	Увеличить скорость резания.	Уменьшить подачу.	Увеличить подачу.	Воспользоваться крупнозубой фрезой.	Подобрать фрезу и вставки меньшего размера с упрощенной геометрией резания (см. стр. 16).	Уменьшить глубину резания.	Проверить установку фрезы.	Заменить вставки на более прочные.	Заменить вставки на более износостойкие.
Износ по всей поверхности вставки		●			●				●		●
Местный износ вставки		●					●				●
Пластическая деформация		●		●							●
Наслоения на режущей кромке			●		●		●				
Забивание стружкой				●		●		●			
Мелкие сколы на режущих кромках			●				●		●	●	
Сокращение срока службы фрезы/сменных пластин		●			●				●		●
Вибрация	●	●			●	●	●	●	●		
Не хватает мощности/крутящего момента		●				●	●	●			

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ИНСТРУМЕНТА

СВЕРЛЕНИЕ STRENX

Высокоскоростное сверло из стали с 8-процентным содержанием кобальта (HSS-Co 8%)
Поставщик: Alpen-MayKestag (Австрия)
www.alpenmaykestag.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Сверла типа HSS -E Co 8 с коническим хвостовиком, WN 103	832xxxxx	8,0-40,0

Высокоскоростное сверло из стали с 8-процентным содержанием кобальта (HSS-Co 8%)
Поставщик: Witec (Германия)
www.witec-tools.de

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
TYPE WITEC MN	2-135 15 VAP	10,0-40,0

Высокоскоростное сверло из стали с 8-процентным содержанием кобальта (HSS-Co 8%)
Поставщик: Somta (ЮАР)
www.somta.co.za

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
MTS Armour Piercing drill	261xxxx	10,0-50,0

Высокоскоростное сверло из стали, легированной кобальтом
Поставщик: Izar (Испания)
www.izartool.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Ref 1054	32xxx	2,0-12,0

Высокоскоростное сверло из стали, легированной кобальтом
(быстрорежущее сверло с коническим хвостовиком)
Поставщик: Izar (Испания)
www.izartool.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Ref 1054	xxxxx	14,0-30,0

Высокоскоростное сверло из стали с 8-процентным содержанием кобальта (HSS-Co 8%)
Поставщик: Presto tools (Англия)
www.presto-tools.co.uk

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Armour Piercing drill (APX)	11211 xx.xx	5,0-32,0

Монолитное твердосплавное сверло
Поставщик: Emuge Franken (Германия)
www.emuge.de/english

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
EF-Drill-STEEL	TA203344.xxxx	2,8-16,0

Монолитное твердосплавное сверло
Поставщик: Sandvik Coromant AB (Швеция)
www.sandvik.coromant.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Cordrill R840 Delta C	R840-xxxx-30-A1A	3,0-20,0

Монолитное твердосплавное сверло
Поставщик: Granlund Tool AB (Швеция)
www.granlund.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
THUNDER / T80	T80-xx.x	10,0-30,0

Монолитное твердосплавное сверло
Поставщик: Mitsubishi (Япония)
www.mitsubishicarbide.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
MPS1 (DP 1021)	MPS1-xxxxS	3,0-20,0

Монолитное твердосплавное сверло
Для стали твердостью до 450 единиц по Бринеллю, для более твердых материалов – геометрия М.
Поставщик: Seco (Швеция) www.secotools.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Seco Feedmax	* SD203A-12,0-36-12R1	2,0-20,0

* Образец с Ø 12.

Монолитное твердосплавное сверло
Поставщик: WNT (Германия)
www.wnt.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
WTX-UNI	11780	3,0-25,0

Монолитное твердосплавное сверло
Поставщик: Hoffmann-Group (Германия)
www.hoffmann-group.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Garant 122500	122500	1,0-20,0

Сверло со сменными головками
Марка головок сверла: IDI SG IC908
Поставщик: Iscar (Израиль)
www.iscar.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Chamdrill	DCM xxx-xxx-xxA-3D	7,5-25,9

Сверло со сменными головками
Марка головок сверла: ICP IC 908
Поставщик: Iscar (Израиль)
www.iscar.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
SumoCham	DCN xxx-xxx-xxA-3D	6,0-32,0

Сверло со сменными головками
Марка головок сверла: P-geometry (HB 7530)
Поставщик: Hoffmann-Group (Германия)
www.hoffmann-group.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
HiPer-Drill	DCN xxx-xxx-xxA-3D	13,0-32,75

Сверло со сменными головками
Марка головок сверла: P-geometry (PM 4234)
Поставщик: Sandvik Coromant AB (Швеция)
www.sandvik.coromant.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
CoroDrill 870	870-xxxx-xxxx	10,0-33,0

Сверло со сменными вставками
Марка сменных пластин: Сменные пластины в центре: LM 1044
Сменные пластины по краям: LM 4044
Поставщик: Sandvik Coromant (Швеция)
www.sandvik.coromant.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
CoroDrill 880	880-Dxxxxxxx-xx	12,0-63,0

Сверло со сменными вставками
Марка сменных пластин: T250D с геометрией P1
Поставщик: Seco (Швеция)
www.secotools.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Perfomax	SD503-xx.x-xxR7	15,0-59,0

Цековка стали Strenx
Пользуйтесь цековкой со сменными вставками, название марки которых обязательно оканчивается буквой «H»
Поставщик: Granlund Tool (Швеция)
www.granlund.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
WHV counterbore	XWHV-xx.x	18,0-75,0

Зенкование стали Strenx
Пользуйтесь коническим зенкером со сменными вставками, название марки которых обязательно оканчивается буквой «Н».
Поставщик: Granlund Tool (Швеция)
www.granlund.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
KV countersink	xKV9-xx.x	20,5-60,0

Нарезание резьбы метчиком в стали Strenx
Метчик для сквозных отверстий
Метчик типа HSSE-PM с покрытием из TiCN
Поставщик: Manigley (Швейцария)
www.manigley.ch

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
105/4 DUO	433xx	M3-M30

Метчик для глухих отверстий
Метчик типа HSSE-PM с покрытием TiCN
Поставщик: Manigley (Швейцария)
www.manigley.ch

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
131/3 DUO	433xx	M3-M36

Метчик для сквозных отверстий
HSS-E-PM с покрытием CoolTop
Поставщик: Sandvik Coromant (Швеция)
www.sandvik.coromant.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
CoroTap 200	E324, E326	M3-M20

Метчик для сквозных отверстий
HSSE-PM с покрытием TiAlN
Поставщик: Hoffmann-Group (Германия)
www.hoffmann-group.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Garant 132065	132065-Mxx	M3-M16

Метчик для сквозных отверстий
HSSE-PM с покрытием TICN
Поставщик: BASS (Германия)
www.bass-tools.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
VARIANT 1/2 TIH	1088XX	M2-M16

Резьбофрезерование стали Strenx
Твердосплавная резьбовая фреза с покрытием TiCN
Поставщик: Emuge Franken (Германия)
www.emuge.de/english

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
GF-VZ-VHM-R15-IKZ-HB	GFB35106.xxxx	M6-M24

Твердосплавная резьбовая фреза с покрытием TiCN
Поставщик: Emuge Franken (Германия)
www.emuge.de/english

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
GSF-VHM 2D IKZ-HB	GF333106.xxxx	M3-M16

Концевое фрезерование стали Strenx
Твердосплавная концевая фреза с покрытием Siron-A
Поставщик: Seco (Швеция)
www.secotools.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
JS 554 Siron-A	JS554xxxx	3,0-25,0

Фрезерование стали Strenx с применением вставных режущих пластин
Торцевое фрезерование фрезой Coromill 345
Поставщик: Sandvik Coromant (Швеция)
www.sandvik.coromant.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Coromill 345	345-xxxxxx-13x	40-250

Торцевое фрезерование фрезой Coromill 300
(с круглыми вставками)
Поставщик: Sandvik Coromant (Швеция)
www.sandvik.coromant.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Coromill 300	R300-xxxxxx-xxx	10-200

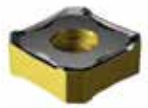
Фрезерование уступов торцевой фрезой Coromill 490
Поставщик: Sandvik Coromant (Швеция)
www.sandvik.coromant.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Coromill 490	490-xxxxx-xxx	20-250

Обработка отверстий высокоскоростным фрезерованием
Поставщик: Sandvik Coromant (Швеция)
www.sandvik.coromant.com

Наименование инструмента	Артикул	Диапазон диаметров
Coromill 210	R210-xxxxx-xxx	25-160

Марка сменных режущих пластин для обработки стали Strenx
В типичных условиях станочной обработки пользуйтесь вставными режущими пластинами марки P1030. Вставные режущие пластины марки P1010 идеально подходят для жестких станков, особенно если твердость превышает 500 единиц по Бринеллю.
Поставщик: Sandvik Coromant (Швеция)
www.sandvik.coromant.com



Наименование инструмента	Артикул/марка вставной пластины		Геометрия вставных режущих пластин
Coromill 210	R210-xxxxxxx-Px	1010	M
	R210-xxxxxxx-Px	1030	M
Coromill 300	R300-xxxxx-Px	1010	L-M-H
	R300-xxxxx-Px	1030	L-M-H
Coromill 345	345R-1305x-Px	1010	L-M-H
	345R-1305x-Px	1030	L-M-H
Coromill 490	490R-xxxxxxx-Px	1010	L-M
	490R-xxxxxxx-Px	1030	L-M-H

Передвижной магнитный сверлильный станок для стали Strenx
Rotabroach Scorpion
Поставщик: Rotabroach (Великобритания)
www.rotabroach.co.uk

№ модели	Тип сверла	Диапазон диаметров
Rotabroach Scorpion (модель CM 500)	Сверло-коронка типа TCT для стали Strenx	12-100

STRENX™
PERFORMANCE STEEL

Сталелитейная компания SSAB базируется в странах Северной Европы и в США. Компания SSAB поставляет на рынок продукцию с высокой добавленной стоимостью и оказывает услуги, разработанные в тесном сотрудничестве с потребителями, стремясь сделать наш мир более прочным, легким и экологически чистым. Компания SSAB располагает штатом сотрудников более чем в 50 странах мира. Производственные объекты компании находятся в Швеции, Финляндии и США. Акции компании SSAB котируются на фондовых биржах Nasdaq OMX Nordic Exchange в Стокгольме и Nasdaq OMX в Хельсинки.

421-RU-Machining-recommendations-for-Strenx-V1-2016-AMG

ООО «ССАБ Шведская Сталь СНГ»
194292, Санкт-Петербург
ул. Домостроительная, 16
Тел. +7 812 438 17 05
Факс +7 812 438 17 04

strenx.ru strenxofficial myinnerstrenx

SSAB