

# РЕКОМЕНДОВАННЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

В таблице указаны базовые рекомендуемые значения для стабильных условий обработки с применением СОЖ под давлением 10-30 бар.

В особых случаях может потребоваться корректировка режимов резания

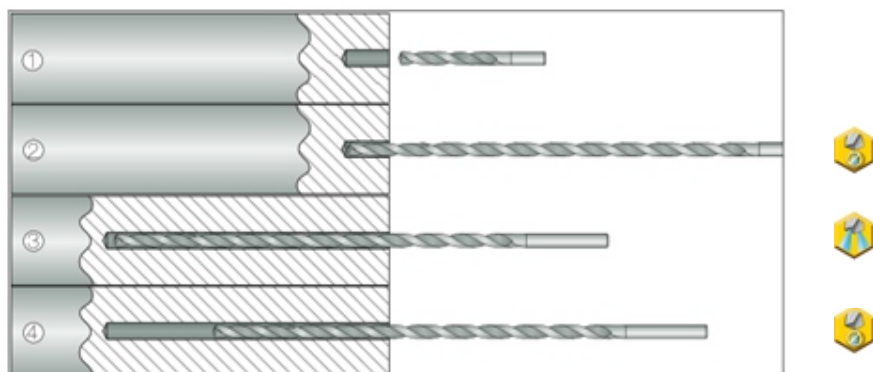
## СВЕРЛА 35XD С СОЖ С ПОКРЫТИЕМ ХС5 150

Группа материалов	Основные группы материалов		Твердость по Бринеллю НВ	Предел прочности Rm, Н/мм <sup>2</sup>	Скорость резания Vc, м/мин	Подача Fp, мм/об		
						Ø2,5-Ø4	Ø4-Ø5	
P	Нелегированная сталь	C ≤ 0,25%	отожженная	125	430	60-72	0,083-0,13	0,13-0,17
		C > 0,25% ... ≤ 0,55%	отожженная	190	640	60-72	0,083-0,13	0,13-0,17
		C > 0,25% ... ≤ 0,55%	улучшенная	210	710	60-72	0,083-0,13	0,13-0,17
		C > 0,55%	отожженная	190	640	60-72	0,083-0,13	0,13-0,17
		C > 0,55%	улучшенная	300	1010	42-56	0,083-0,13	0,13-0,17
		Автоматная сталь	отожженная	220	750	60-72	0,083-0,13	0,13-0,17
	Низколегированная сталь	отожженная		175	590	60-72	0,083-0,13	0,13-0,17
		улучшенная		285	960	40-50	0,067-0,11	0,11-0,13
		улучшенная		380	1280			
		улучшенная		430	1480			
	Высоколегированная и инструментальная сталь	отожженная		200	680	60-70	0,083-0,13	0,13-0,17
		закаленная и отпущенная		300	1010	42-55	0,083-0,13	0,13-0,17
		закаленная и отпущенная		380	1280			
	Нержавеющая сталь	ферритная/мартенситная, отожженная		200	680	55-65	0,083-0,13	0,13-0,17
мартенситная, улучшенная			330	1110	35-45	0,067-0,11	0,11-0,13	
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, закаленная		200	680	30-40	0,05-0,08	0,08-0,1
		аустенитная, дисперсионно твердеющая		300	1010			
		аустенитно-ферритная, дуплексная		230	780			
K	Ковкий литейный чугун	ферритный		200	400	60-70	0,1-0,16	0,16-0,2
		перлитный		260	700	55-65	0,075-0,12	0,12-0,15
	Серый чугун	с низким пределом прочности		180	200	60-70	0,1-0,16	0,16-0,2
		с высоким пределом прочности		245	350	60-70	0,1-0,16	0,16-0,2
	Высокопрочный чугун	ферритный		155	400	60-70	0,1-0,16	0,16-0,2
перлитный			265	700	50-60	0,075-0,12	0,12-0,15	
N	Алюминиевые ковкие сплавы	неупрочняемые термообработкой		30		60-80	0,1-0,16	0,16-0,2
		упрочняемые термообработкой		100	340	60-80	0,1-0,16	0,16-0,2
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12% Si, не упрочняемые термообработкой		75	260	60-80	0,1-0,16	0,16-0,2
		≤ 12% Si, упрочняемые термообработкой		90	310	60-80	0,1-0,16	0,16-0,2
		> 12% Si, не упрочняемые термообработкой		130	450	60-80	0,1-0,16	0,16-0,2
	Медь и медные сплавы (бронза/латунь)	нелегированная, электролитическая медь		100	340	60-80	0,1-0,16	0,16-0,2
		латунь, бронза, красная латунь		90	310	60-80	0,1-0,16	0,16-0,2
медные сплавы (сегментная стружка)			110	380	60-80	0,1-0,16	0,16-0,2	
высокопрочные сплавы Cu-Al-Fe			300	1010	65-55	0,042-0,067	0,067-0,083	
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	отожженные		200	680		
			упрочненные		280	940		
		на основе Ni и Co	отожженные		250	840		
			упрочненные		350	1180		
	Титановые сплавы	литье		320	1080			
		чистый титан		200	680			
		α- и β-сплавы, упрочненные		375	1260			
	Вольфрамовые сплавы	β-сплавы		410	1400			
				300	1010			
	Молибденовые сплавы		300	1010				
H	Закаленная сталь	закаленная и отпущенная		50HRC				
		закаленная и отпущенная		55HRC				
		закаленная и отпущенная		60HRC				

В таблице указаны базовые рекомендуемые значения для стабильных условий обработки с применением СОЖ под давлением не менее 15-20 бар



# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СВЕРЛЕНИЮ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ



1. Просверлите пилотным сверлом предварительное отверстие глубиной  $1.5-2xD$ . Сверло для предварительного сверления должно быть больше по диаметру на  $0.02-0.05$  мм, чем длинное основное сверло, а угол при вершине должен быть больше угла основного сверла.

2. Введите длинное сверло в предварительное отверстие на низкой частоте вращения и подаче ( $n=100$  об/мин,  $V_f=1000$  мм/мин) не включая подачу СОЖ. Остановитесь за  $1$  мм до дна направляющего отверстия. Увеличьте обороты сверла до рабочих (рекомендуется в программе ЧПУ использовать команду задержки на  $2-3$  сек перед операцией основного сверления). Включите подачу СОЖ под давлением не менее  $20$  bar.

3. Сверлите основное отверстие на рабочих режимах резания без остановок и периодического вывода сверла с внутренней подачей СОЖ.

- При сверлении сквозного отверстия снизьте режимы резания на  $50\%$  к моменту выхода сверла из материала.

4. После достижения требуемой глубины уменьшите частоту вращения сверла ( $n=100$  об/мин). Выключите подачу СОЖ. Выведите сверло из отверстия на уменьшенной подаче ( $V_f=1000$  мм/мин).

Биение на конце сверла при вращении  
должно быть не более  $0.02$  мм!

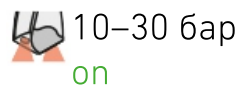
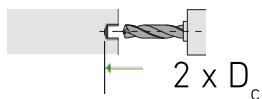
# СТРАТЕГИИ СВЕРЛЕНИЯ

## СТРАТЕГИЯ № 1

$XD \leq 30 \times D_c$   
подходит для сплава XC5150  
16XD      25XD  
20XD      30XD

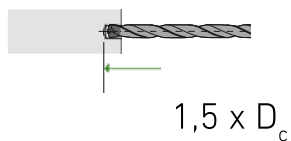
P	M	K	N	S	H	O
✓	✓	✓		✓	✓	✓

### 1. Сверление пилотного отверстия



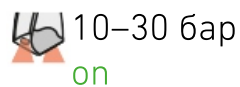
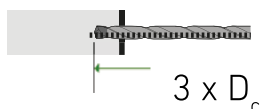
$2 \times D_c$

### 2. Ввод сверла



$n_{\text{макс.}} = 100 \text{ об/мин}$   
 $v_f = 1000 \text{ мм/мин}$

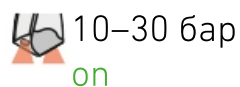
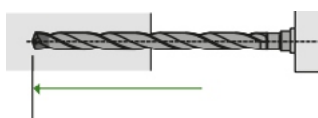
### 3. Засверливание



XD

$v_c = 25-50 \%$   
 $v_f = 25-50 \%$

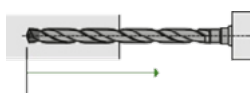
### 4. Сверление глубокого отверстия



XD

$v_c = 100 \%$   
 $v_f = 100 \%$

### 5. Вывод



XD

$n_{\text{макс.}} = 100 \text{ об/мин}$   
 $v_f = 1000 \text{ мм/мин}$

# СТРАТЕГИЯ № 2

$$XD \leq 30 \times D_c$$

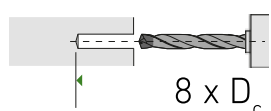
подходит для сплава A10

16XD      25XD

20XD      30XD

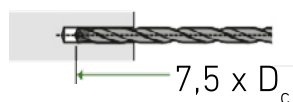
P	M	K	N	S	H	O
			✓			

## 1. Сверление пилотного отверстия



8 x D<sub>c</sub>

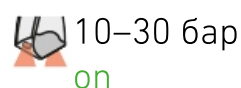
## 2. Ввод сверла



XD

$n_{\text{макс.}} = 100 \text{ об/мин}$   
 $v_f = 1000 \text{ мм/мин}$

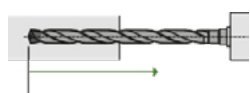
## 3. Засверливание глубокого отверстия



XD

$v_c = 100 \%$   
 $v_f = 100 \%$

## 4. Вывод



XD

$n_{\text{макс.}} = 100 \text{ об/мин}$   
 $v_f = 1000 \text{ мм/мин}$

# СТРАТЕГИЯ № 3

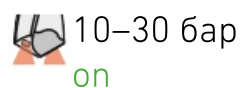
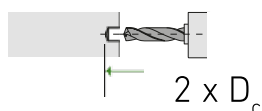
$XD \leq 50 \times D_c$

подходит для сплавов XC5150 и A10

35XD	45XD
40XD	50XD

P	M	K	N	S	H	O
✓		✓	✓			

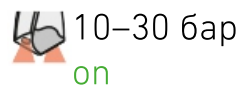
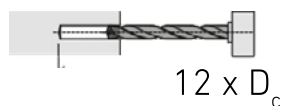
## 1. Сверление пилотного отверстия, операция № 1



10–30 бар

$2 \times D_c$

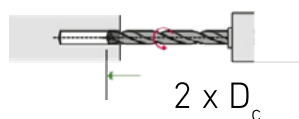
## 2. Сверление пилотного отверстия, операция № 2



10–30 бар

$12 \times D_c$

## 3. Ввод сверла

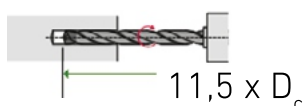


off

XD

Инструмент вращается влево:  $n_{\text{макс.}} = 100$  об/мин  $v_f = 1000$  мм/мин

## 4. Ввод сверла



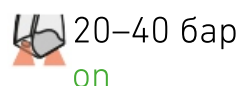
off

XD

Далее ввод с правым вращением:

$n_{\text{макс.}} = 100$  об/мин  $v_f = 1000$  мм/мин

## 5. Сверление глубокого отверстия



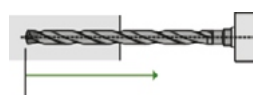
20–40 бар

XD

$v_c = 100 \%$

$v_f = 100 \%$

## 6. Вывод



off

XD

$n_{\text{макс.}} = 100$  об/мин  $v_f = 1000$  мм/мин