

Если вы пользуетесь нашей продукцией впервые, мы бы хотели предложить вам краткое руководство по обработке нашим инструментом.

Рекомендуемые режимы резания Lamina Technologies предназначены для достижения оптимальных результатов обработки.

Тем не менее, если это будет необходимо, наши пластины могут работать в более тяжелых режимах резания.

Советы по токарной обработке



Проверьте состояние крепления инструмента (место под пластину, подкладку, рычаг, винт) и проверьте хорошо ли пластина сидит и зажимается.



Проверьте стабильность системы СПИД. Инструмент должен как можно меньше выходить за резцедержатель.



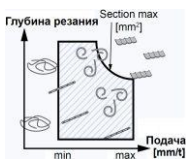
При прерывистом точении или точении заготовки с пазами малой длиной резания, рекомендуется не использовать СОЖ.

Для тяжелого прерывистого точения, скорость подачи должна быть уменьшена.

$$\text{Feed} \times \text{d.o.c.} = \text{Amax}$$

Необходимо соблюдать условие максимального сечения стружки для каждой пластины из формулы: $A_{max} = \text{подача} \times \text{d.o.c.}$ (глубина резания)

Для повышения производительности и лучшего контроля за стружкой при черновой обработке, резание должно проходить с близкой величиной к рекомендуемому значению A_{max} .



Скорость резания имеет наибольшее влияние на стойкость инструмента. На высокую производительность и срок службы инструмента также влияет d.o.c. (глубина резания) и скорость подачи.



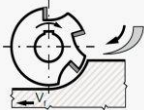
Советы по фрезерной обработке



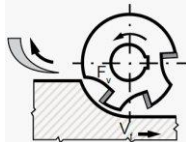
Проверьте состояние инструмента (место под пластину, винт и т.д.) и проверьте хорошо ли пластина сидит и зажимается.



Проверьте стабильность системы СПИД. Инструмент должен как можно меньше свешиваться относительно резцедержателя.

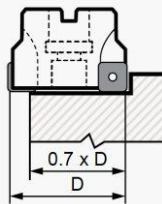


Попутное фрезерование: Обычно рекомендуется именно это направление. Стойкость инструмента примерно на 40% выше, чем при встречном.

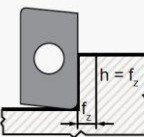


Встречное фрезерование: Рекомендуется только для:

- Старых станков с люфтом в трансмиссии.
- Обработки деталей из под корки.
- Обработки тонких деталей (для уменьшения вибрации).

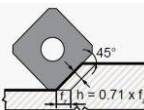


Для плоского фрезерования ширина резания (a_e) должна быть около 70% от диаметра фрезы, для достижения лучшего формирования стружки и большего срока службы инструмента. При условиях ограниченного контакта, необходимо увеличить подачу на зуб



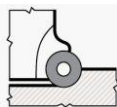
$K = 90^\circ$, главный угол в плане. Высокие радиальные силы / низкие осевые силы. Рекомендуется:

- Когда 90° необходимы
- При нестабильных условиях
- Для тонких заготовок.



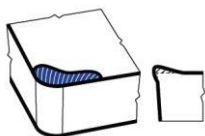
$K = 45^\circ$, главный угол в плане. Идентичные радиальные и осевые силы. Высокая производительность.

- $f_z = 1.41 \times h$
- Рекомендуется: При длинном свесе заготовки (снижение вибрации).
- Для плоского фрезерования



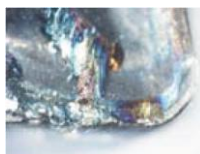
Круглые пластины: Для черновой и обычной обработки. Усиленная геометрия режущей кромки.

Оптимизация токарной и фрезерной обработки



Нарост

Износ вследствие воздействия адгезии



Описание:

Материал заготовки приварился к режущей кромке, как правило из-за слишком низкой температура резания.

Решение:

- Увеличить скорость резания
- Увеличение подачи
- Используйте более положительную геометрию



Зазубрины на кромке

Износ вследствие воздействия адгезии либо механический износ



Описание:

Результатом адгезии или механического воздействия может являться скалывание или локальный износ в глубине режущей кромки

Решение:

- Используйте более положительную геометрию
- Уменьшить подачу
- Изменить глубину резания



Лунка

Химический износ

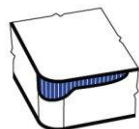


Описание:

Может проявляться на передней поверхности пластины, как правило из-за диффузии и абразивного износа.

Решение:

- Уменьшить скорость резания.
- Проверьте направление охлаждающей жидкости.
- Используйте более положительную геометрию.



Износ по задней поверхности

Абразивный износ

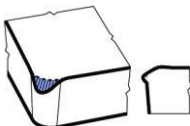


Описание:

Абразивный износ, появляется на режущей поверхности пластины. Редко проявляется на пластинах Lamina.

Решение:

- Уменьшить скорость резания
- Проверьте направление подачи СОЖ



Пластическая деформация

износ вследствие воздействия температуры



Описание:

Причиной может быть создание неправильной силы резания и слишком высокая температура. Редко проявляется на пластинах Lamina.

Решение:

- Уменьшить скорость резания.



Трещины

износ вследствие воздействия температуры

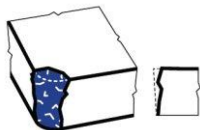


Описание:

Небольшие трещины возникают из за колебаний температуры при резке.

Решение:

- Стабилизировать температуру.
- Выключить охлаждение.



Скол

Механический износ



Описание:

















Большинство сколов случаются из-за невидимого износа пластины.

Решение:


- Проверьте державку инструмента
- Проверьте вылет инструмента
- Проверьте Аmax
- Уменьшить подачу и Vc
- Использовать пластину для тяжелых условий резания.
- Проверьте есть ли биение.

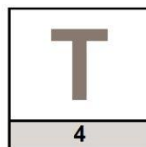
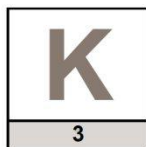
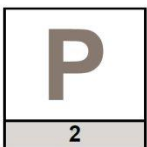
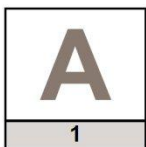
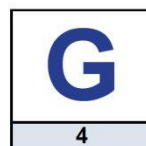
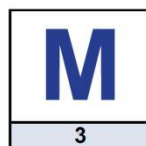
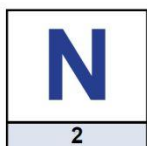
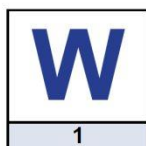
Обозначение пластин (основано на нормах ISO)

1. Форма пластины

			
A	B	C	D
			
G	H	K	L
			
M	O	P	R
			
S	T	V	W

2. Задний угол

	
Символ	α
A	3°
B	5°
C	7°
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
N	0°
P	11°
O	Специальный














3. Класс точности

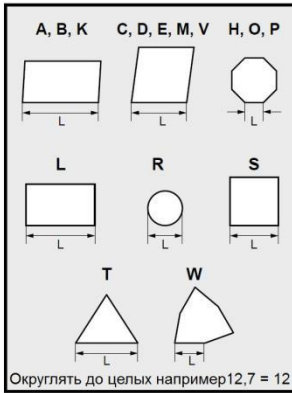
Символ	D	M	S
A	± 0.025	± 0.005	± 0.025
C	± 0.025	± 0.013	± 0.025
E	± 0.025	± 0.025	± 0.025
F	± 0.013	± 0.005	± 0.025
G	± 0.025	± 0.025	± 0.130
H	± 0.013	± 0.013	± 0.025
J*	$\pm 0.05-0.15$	± 0.005	± 0.025
K*	$\pm 0.05-0.15$	± 0.013	± 0.025
L*	$\pm 0.05-0.15$	± 0.025	± 0.025
M*	$\pm 0.05-0.15$	$\pm 0.08-0.20$	± 0.130
N*	$\pm 0.05-0.15$	$\pm 0.08-0.20$	± 0.025
U*	$\pm 0.08-0.25$	$\pm 0.13-0.38$	± 0.130

* В зависимости от размера пластины (См. информацию на странице пластины)

4. Тип крепления и стружколома

Тип	Изображение	Тип	Изображение
A		N	
B		P	
F		R	
G		T	
H		W	
M		X	Специальная геометрия

5. Длина режущей кромки



6. Толщина пластины

Символ	мм
01	= 1.59
T1	= 1.98
02	= 2.38
03	= 3.18
T3	= 3.97
04	= 4.76
05	= 5.56
06	= 6.35
07	= 7.94
09	= 9.52

7. Радиус при вершине

<p>00 Без радиуса или круглая пластина (в дюймах)</p> <p>M0 Круглая пластина (в миллиметрах)</p> <p>01 = 0.1 mm 02 = 0.2 mm 04 = 0.4 mm 08 = 0.8 mm 12 = 1.2 mm 16 = 1.6 mm</p>	<p>1^я буква (Фрезерная обработка)</p> <p>A = 45° D = 60° E = 75° F = 85° P = 90° Z = other</p>
	<p>2^я буква (Фрезерная обработка)</p> <p>A = 3° B = 5° C = 7° D = 15° E = 20° F = 25° G = 30° N = 0° P = 11° Z = Другой</p>

08 5	04 6	08 7			NN 10
16 5	04 6	PD 7	T 8	R 9	

8. Геометрия режущей кромки

	F
	E
	T
	S

9. Направление резания

	Токарная обработка	Фрезерная обработка
R		
L		
N		

Некоторые обозначения (Фрезерная обработка)

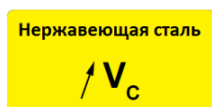
- 45 = 45° Угол захода
- 90 = 90° Угол захода
- HF = Большая подача

Обозначение стружколомов (токарная обработка)

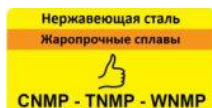
- NN = Основной универсальный стружколом
- NM = Стружколом для черновых операций
- NX = Основной универсальный стружколом для пластин Magia
- PP = Стружколом для операций точения канавок
- ALU = Стружколом для цветных металлов

РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ РЕЗАНИЕМ

Для того, чтобы помочь вам, добиться лучшей производительности при использовании наших режущих инструментов. Мы приводим соответствующие комментарии и советы. Каждый комментарий представлен в виде рисунков, данные рисунки приводятся для каждой пластины.



При обработке нержавеющей стали, пожалуйста, следите за величиной скорости резания, рекомендованной для данной пластины. Следите за тем, чтобы скорость резания не была слишком низкой.



При обработке нержавеющей стали или жаропрочных сплавов – пластины с «Р» геометрией (CNMP, TNMP, WNMP) являются предпочтительными.



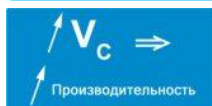
При механической обработке жаропрочных сплавов очень важно следить за правильностью выбора режима резания для каждой конкретной пластины.



Пластины с «Р» геометрией (CNMP, TNMP, WNMP) не рекомендуется применять при обработке с прерывистым резанием (работа с ударными нагрузками).



Важно не допускать превышения максимально допустимого значения величины площади поперечного сечения стружки – A_{max} (смотрите колонку в таблице режимов резания), которое является произведением величины подачи на глубину резания.



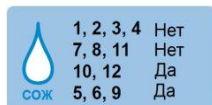
Для увеличения производительности обработки рекомендуется увеличить скорость резания (V_c), обращая внимание при этом на размер стружки



Рекомендуется для расточных операций.



Для повышения производительности рекомендуется увеличить подачу F , не забывая при этом следить за скоростью резания.



При фрезеровании материалов групп 1, 2, 3, 4, 7, 8 не рекомендуется использовать СОЖ. При обработке материалов групп 5, 6, 9, 10 и 12 рекомендуется использовать СОЖ.

Формулы для расчета технических параметров

Токарная обработка

Скорость резания (м/мин)	$V_c = \frac{D_m \times \pi \times n}{1000}$
Скорость вращения (об/мин)	$n = \frac{V_c \times 1000}{D_m \times \pi}$
Объем удаленной стружки ($V_c = \frac{D_m \times \pi \times n}{1000}$)	$Q = V_c \times a_p \times f_n$
Время резания (мин)	$T_c = \frac{l_m}{f_n \times n}$
Шероховатость поверхности (мк)	$R_{max} = \frac{f_n^2}{r_\epsilon} \times 125$

Фрезерная обработка

Скорость резания (м/мин)	$V_c = \frac{n \times \pi \times D}{1000}$
Скорость вращения (об/мин)	$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times D}$
Подача стола (мм/мин)	$V_f = n \times z_c \times f_z$
Объем снимаемой стружки (см ³ /мин)	$Q = \frac{a_e \times a_p \times V_f}{1000}$
Подача на зуб	$f_z = \frac{V_f}{n \times z_c}$

Символ	Значение	Единицы	Символ	Значение	Единицы
D_m	Обрабатываемый диаметр	мм	V_c	Скорость резания	м/мин
f_n	Подача на оборот	мм/об	a_p	Глубина резания (d.o.c)	мм
l_m	Длина обработки	мм	a_e	Ширина резания	мм
n	Число оборотов	об/мин	D	Диаметр инструмента	мм
Q	Объем удаленной стружки	D_m	f_z	Подача на зуб	мм/зуб
A_{max}	d.o.c. x подачу	D_m	Z_c	Эффективное число зубьев	pcs
r_ϵ	Радиус при вершине	мм	V_f	Подача стола	мм/мин
T_c	Время обработки	мин	Z_n	Полное число зубьев	pcs
R_{max}	Шероховатость поверхности	мк			