

High Feed Фрезерование (с большой подачей)

Март 13, 2017



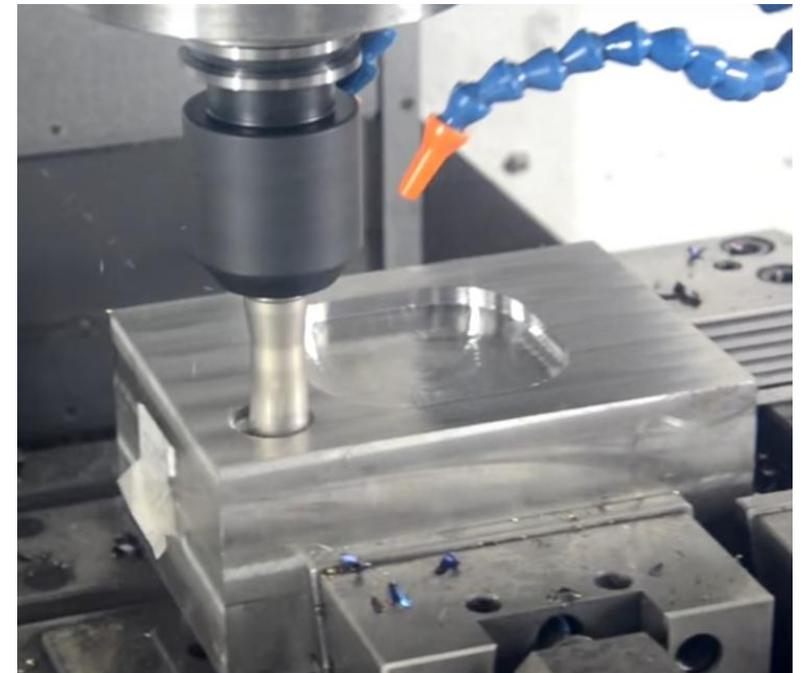
#2 - W11/17



Фрезерование с большой подачей - Определение

Фрезерование с большой подачей специально было разработано как метод высокопроизводительного чернового фрезерования для большого съема материала за малое время.

Процесс сочетает в себе небольшую глубину резания, с специальным углом врезания, что приводит к направлению силы резания вдоль оси шпинделя. Это повышает стабильность резания настолько, что можно увеличить подачу иногда до 10 раз от стандартной подачи для обычных фрез.

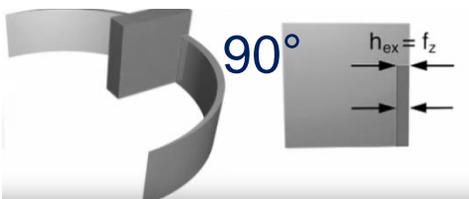


Концепция фрезерования с высокой подачей

Формирование стружки – как это происходит

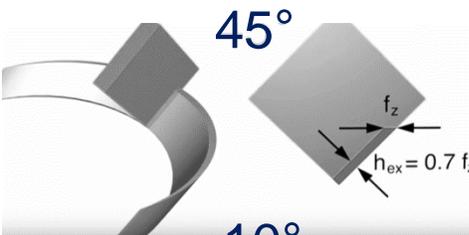


Вопрос про толщину стружки:



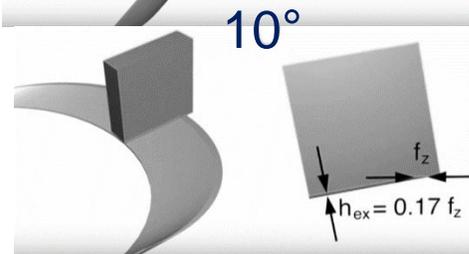
При угле в плане = 90°, максимальная толщина стружки (h_{ex}) равна 100% от подачи f_z .

Подача $F_z = 0.25$ мм/зуб / толщина стружки $H_{ex} = 0.25$ мм



При угле в плане = 45°, максимальная толщина стружки (h_{ex}) равна 70% от подачи f_z .

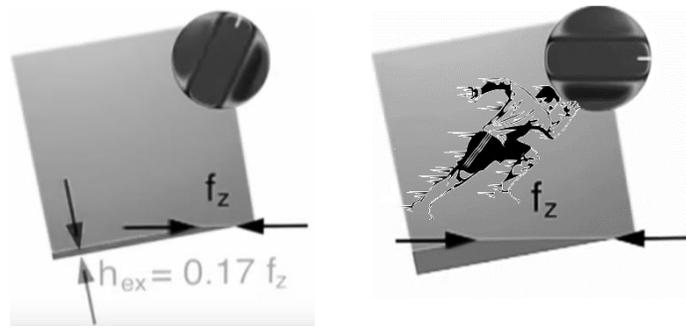
Подача $F_z = 0.25$ мм/зуб / толщина стружки $H_{ex} = 0.175$ мм



При угле в плане = 10°, максимальная толщина стружки (h_{ex}) равна 17.3% от подачи f_z .

Подача $F_z = 0.25$ мм/зуб / толщина стружки $H_{ex} = 0.043$ мм

Необходимо
увеличить толщину
стружки...



При увеличении подачи, толщина стружки будет такой же как при 90°

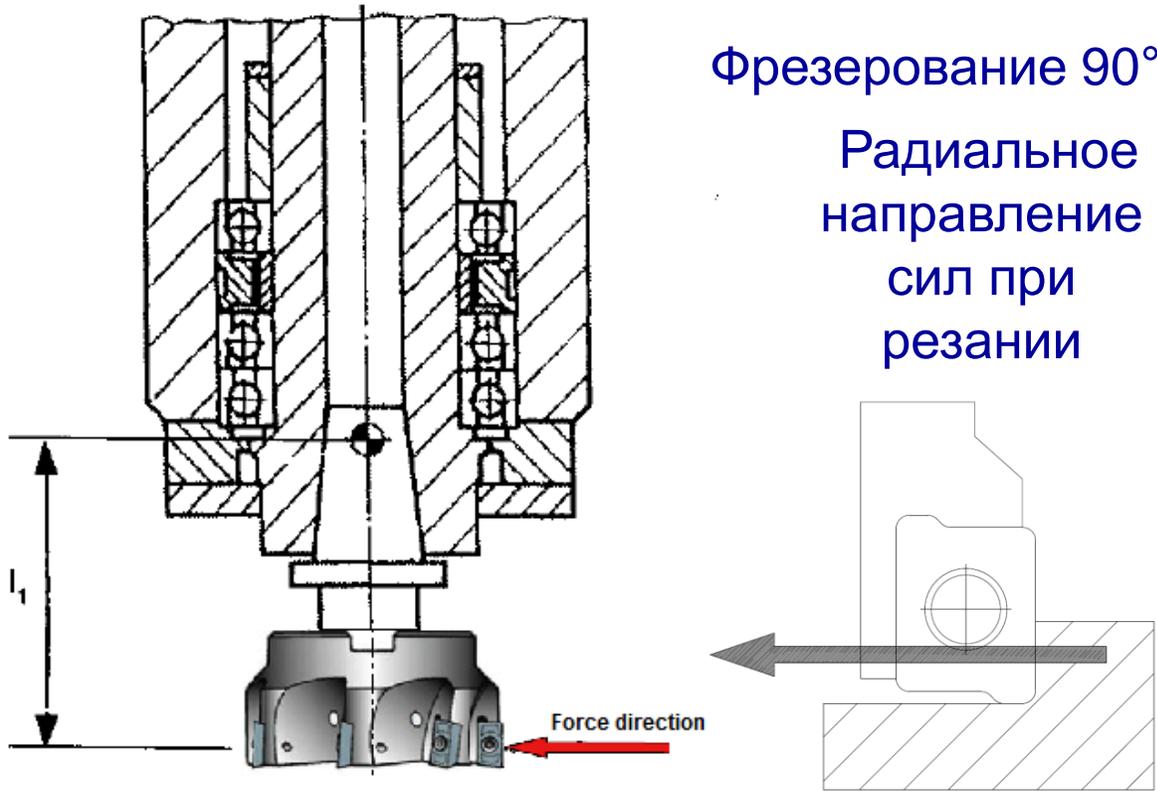
**Максимальная толщина
стружки**

$H_{ex} = 0.25$ мм



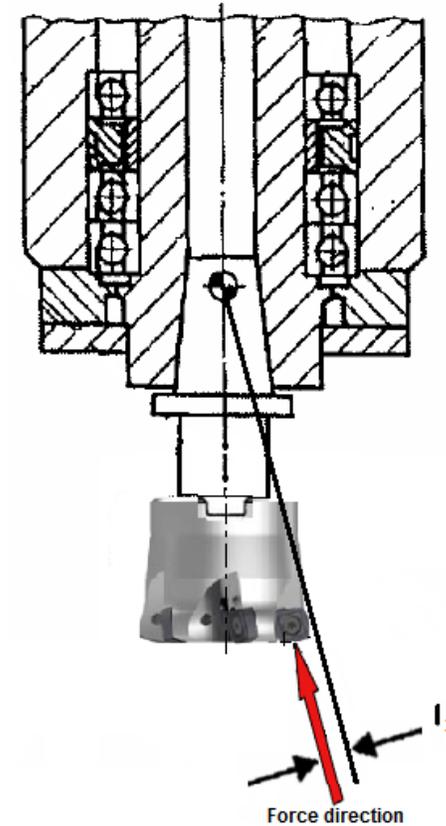
Концепция фрезерования с высокой подачей

Направление сил резания



Фрезерование 90°

Радиальное
направление
сил при
резании



Фрезерование Hi-Feed

Аксиальное
направление сил
при резании

Производит в основном радиальные силы ,
в направлении подачи

- Это приводит к вибрациям особенно при большом вылете инструмента
- Единственный вариант для обработки уступов.

Основная сила резания направлена по оси шпинделя, что приводит к уменьшению вибрацию и делает резание более мягким.

- Прекрасно подходит для фрезерования с большим вылетом, малый риск вибрации.

Концепция фрезерования с высокой подачей ВОЗМОЖНОСТИ !!!



Первоначально фрезерование с высокой подачей применялось для штампов и литевых формах, затем такой вид обработки приобрел популярность и в других видах обработки.

При малом угле в плане, толщина слоя удаляемого материала увеличивается по мере приближения к режущей кромке.

Это повышает производительность в следующих операциях:



Торцевое
фрезерование



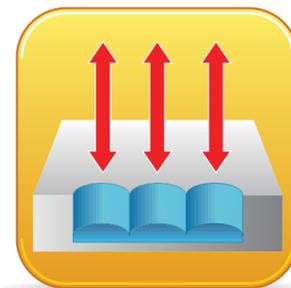
Фрезерование
с наклоном



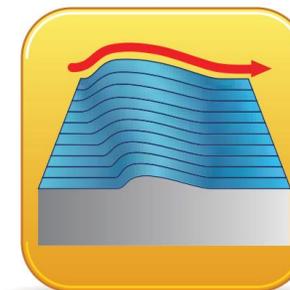
Фрезерование
по круговой
интерполяции



Фрезерование
кармана



Плунжерной
фрезерование



Профильное
фрезерование



Фрезерование
пазов

Фрезерование с высокой подачей LAMINA



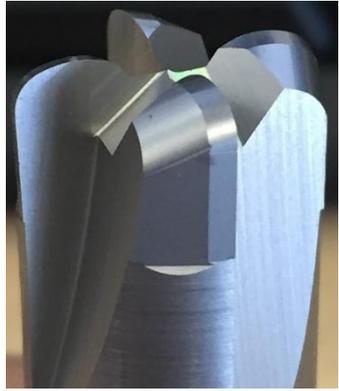
Как ведущая компания по фрезерным операциям, LAMINA постоянно расширяет свою линию для фрезерования с высокой подачей. С диаметра 3мм до диаметра 80мм, мы предлагаем решение которое повышает производительность в широком диапазоне применяемых фрезерных операций и на различных материалах.

Пластина \ Диаметр	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	50	51	52	53	54	55	78	79	80				
Монолитные фрезы Hi-feed LT 4000-EHF																																															
APKT 0602-HF LT 3000 APKW 0602-HF LT 3000												Скоро будут																																			
SDKX 0904-HF LT 3000 SDKW 0904-HF LT 3000																																															
SDKX 1205-HF LT 3000 SDKW 1205-HF LT 3000																																															

Фрезерование с высокой подачей LAMINA



Монолитные концевые фрезы



Размеры
От Ф3мм – до Ф12мм
Максимальная глубина
фрезерования (D.O.C.)
0.025 X Диаметр фрезы

Максимальная ширина
фрезерования (W.O.C.)
0.5 X Диаметр фрезы.

Сменные пластины

Пластины
SDK... 0904-HF...

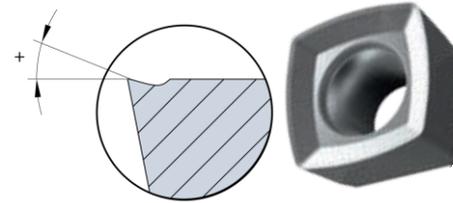
Фрезерные корпуса
LT 902

Размеры
От 25мм – до 52мм
Максимальная глубина
фрезерования (D.O.C.)
1.5 мм

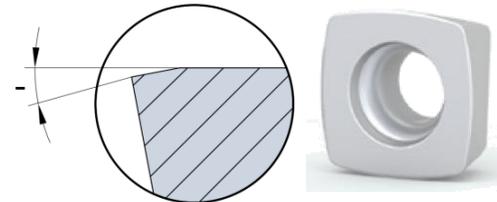


SDKW 0904-HF LT 3000

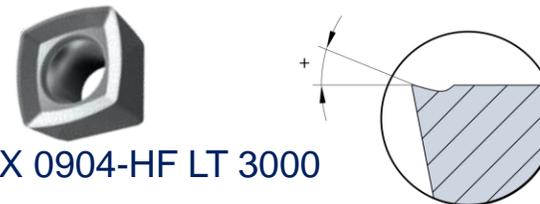
SDKX 12-05-HF LT 3000



SDKW 1205-HF LT 3000



SDKX 0904-HF LT 3000



SDK... 1205-HF...

Фрезерные корпуса
LT 903

Размеры
От 32мм – до 80мм

Максимальная глубина
фрезерования (D.O.C.)
2.0 мм

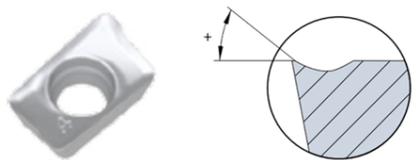
Заметка:
Для выбора параметров
резания, загляните в
каталог, там для каждой
пластины есть таблица с
рекомендуемыми
режимами резания

Фрезерование с высокой подачей LAMINA

➤ НОВАЯ МУЛЬТИФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЛИНЕЙКА МАЛЕНЬКИХ ПЛАСТИН !!!

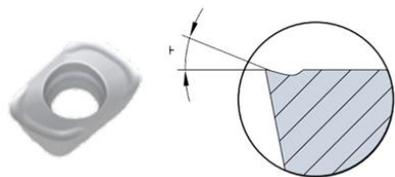
✓ Один корпус подходит к двум типам пластин !

Стандартные пластины
(фрезерование под 90°)
APKT 060204 PDTR LT
3000

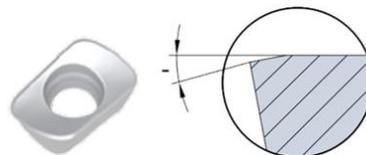


Пластины для фрезерования с высокой подачей

APKT 0602-HF LT 3000



APKW 0602-HF LT 3000

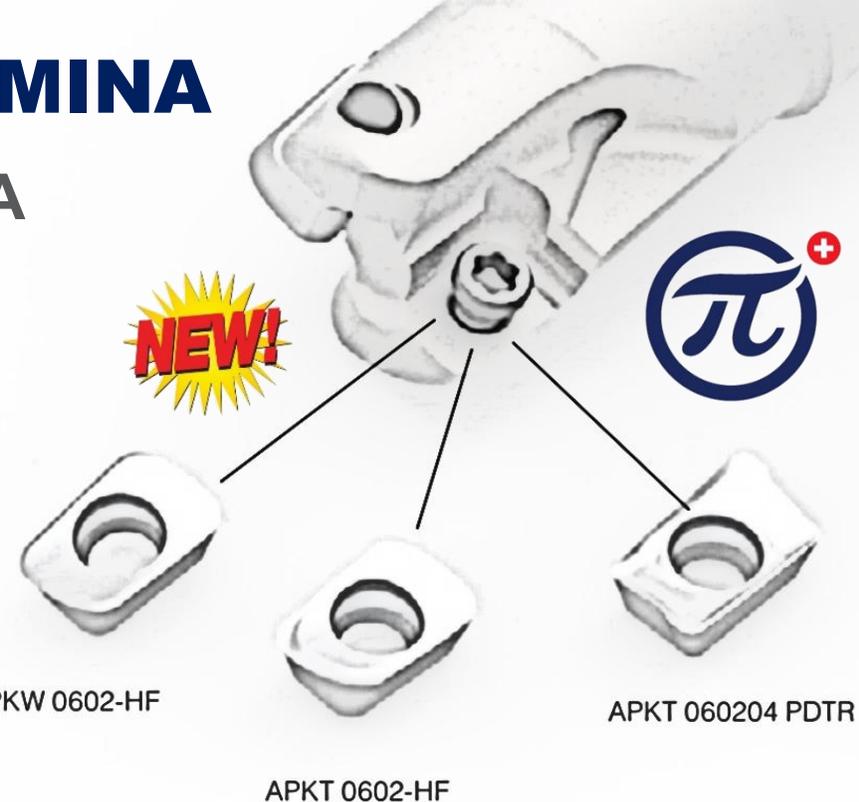


APKT... 0602-HF...

Фрезерные корпуса : LT 752 ...

Размеры корпусов
Ф10мм , Ф12мм and Ф16мм
(скоро появятся Ф20мм and Ф25мм)

Максимальная глубина
фрезерования (d.o.c.) = 0.5 мм



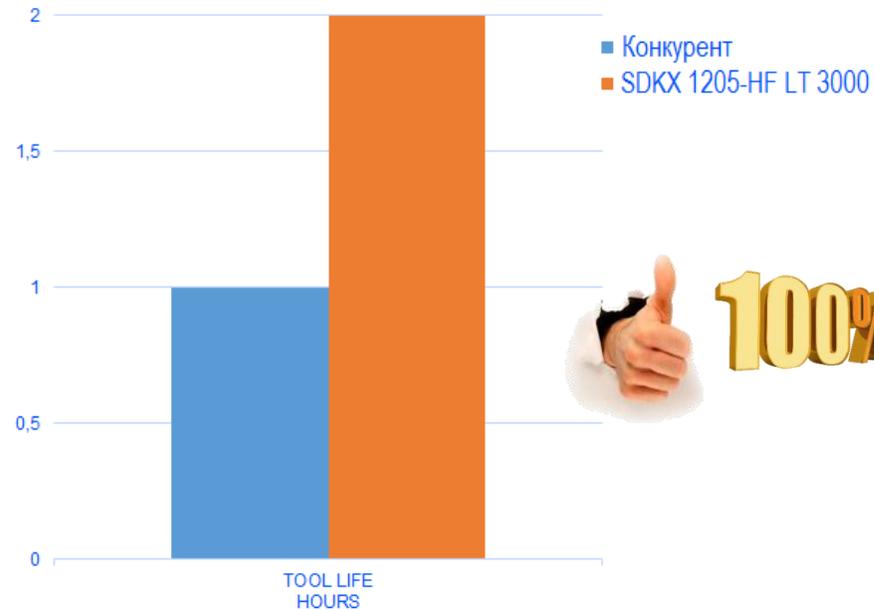
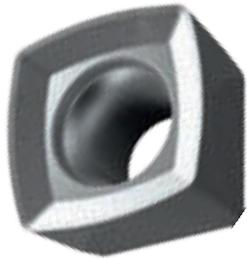
Заметка:
Для выбора параметров
резания, загляните в
каталог, там для каждой
пластины есть таблица
с рекомендуемыми
режимами резания

Фрезерование с высокой подачей LAMINA



Тесты

SDKX 1205-HF LT 3000



Portugal

Материал 38ХНМА

Твердость 320НВ

Скорость $V_c = 150$ м/мин

Глубина (D.O.C.) = 1.00 мм

Ширина (W.O.C.) = 60 мм (0,75 X D)

Подача на зуб $F_z = 1.05$ мм/зуб

Диаметр фрезы = 80мм

Минутная подача = 5016мм/мин /

Скорость вращения шпинделя = 597об/мин

Объем снимаемого материала = 300.9 cm³/min



Фрезерование с высокой подачей LAMINA

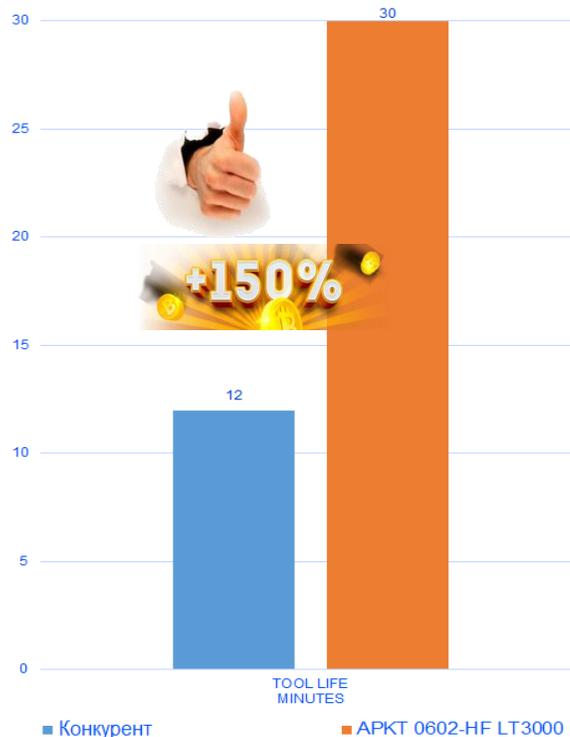


Тесты

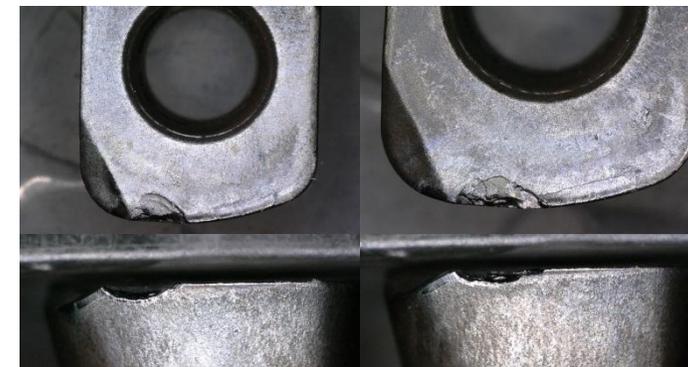


Швейцария

APKT 0602-HF LT 3000



Пластины конкурента после 12 минут работы



Материал 40ХФА

Твердость 260НВ

Скорость $V_c = 220$ м/мин

Диаметр фрезы = 12мм

Глубина (D.O.C.) = 0.50 мм

Ширина (W.O.C.) = 6 мм (0,5 X D)

Подача на зуб $F_z = 0.50$ мм/зуб

Минутная подача = 8745мм/мин

Скорость вращения шпинделя = 5830 об/мин.

Объем снимаемого материала = $26.2 \text{ cm}^3/\text{min}$

Пластины Lamina после 30 минут работы



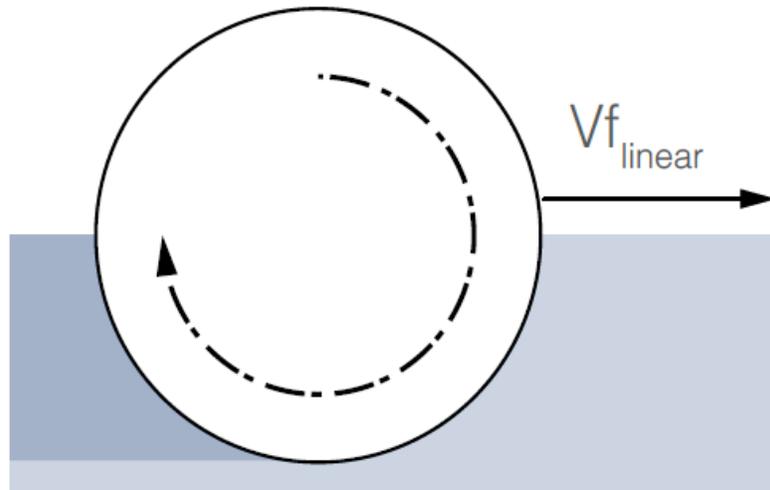
Концепция фрезерования с высокой подачей

Важные замечания!



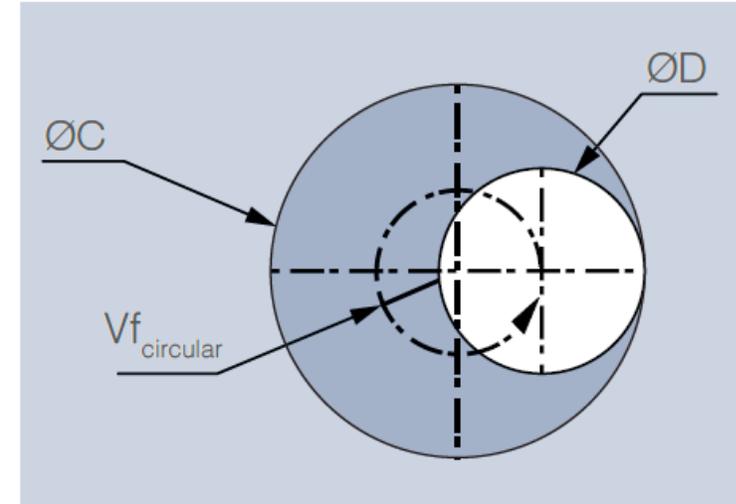
При фрезеровании (hi-feed) с круговой интерполяцией. Необходимо уменьшать подачу, так как в зацепления находится почти вся фреза в отличие от ситуации когда имеем линейное фрезерование.

LINEAR MILLING



$$V_{f_{\text{linear}}} = fz \times \text{RPM} \times Z$$

CIRCULAR MILLING



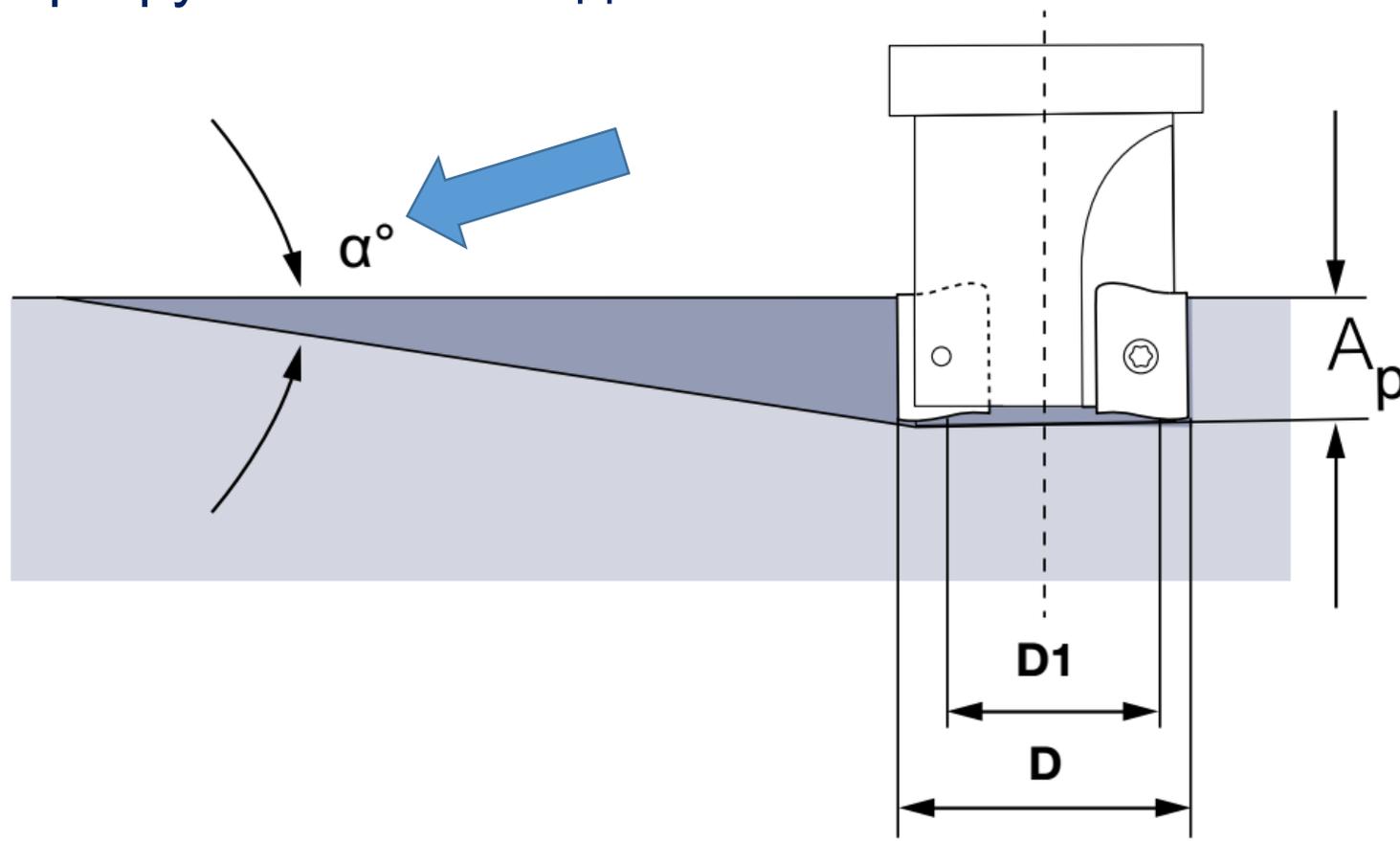
$$V_{f_{\text{circular}}} = ((C-D)/C) \times V_{f_{\text{linear}}}$$

Концепция фрезерования с высокой подачей

Важные Замечания!



Для операции фрезерования под наклоном очень важно соблюдать рекомендуемый угол захода фрезы, при использовании больше угла захода, режущая кромка пластины будет перегружена и тогда пластина может сломаться.





Спасибо!