

BIDEMICS JX1 / JP2

Введение JX1

- Преимущества
- Результаты испытаний



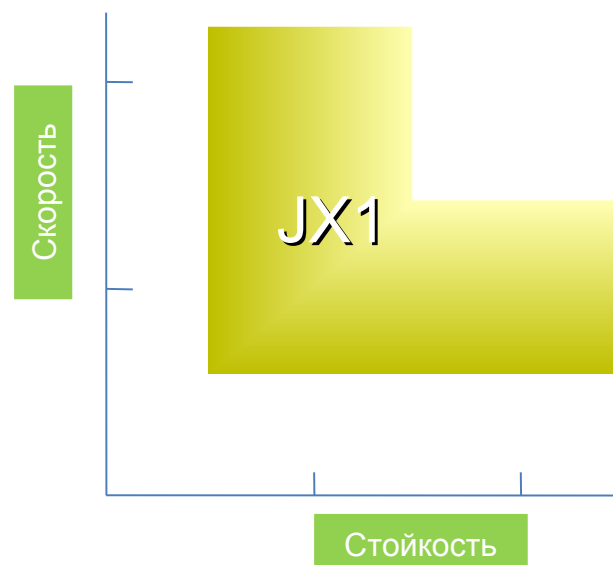
Введение JP2

- Преимущества
- Результаты испытаний



Задача

Inco718	SiAlON (SX9)	Whisker (WA1)
Waspaloy Udimet720	SiAlON (SX5)	SiAlON (SX7)
	Черновая обработка	Черновая и получистовая обработка



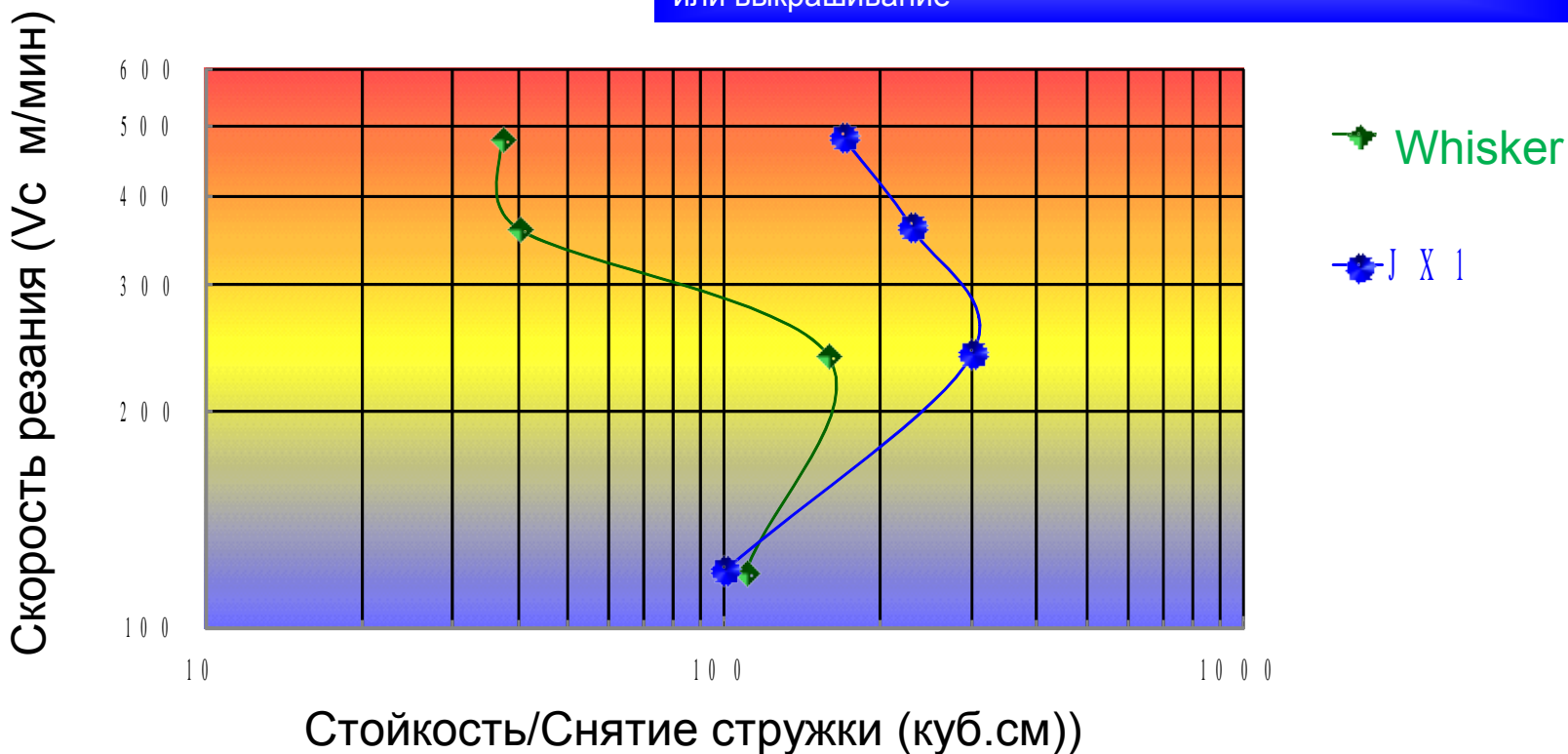
Марка	Материал	Скорость резания	Подача	Глубина резания	Охлаждение
JX1	Inco718 Waspaloy etc	180 ~ 480 м/мин	0.10 ~ 0.30 мм/об	1.00 ~ 2.50 мм	СОЖ
Whisker	Inco718	180 ~ 250 м/мин	0.10 ~ 0.30 мм/об	1.00 ~ 2.50 мм	СОЖ

- JX1 рекомендуется для получистовой токарной обработки жаропрочных сплавов таких как Inco718 и Waspaloy.
- JX1 повышает производительность за счет увеличения скорости резания и стойкости пластины по сравнению с «вискеризованной» керамикой.

V-T Диаграмма

RCGX120700T00820, Inco718

$V_c=120, 240, 360, 480$ м/мин, $f=0.20$ мм/об, $a_p=1.00$ мм,
СОЖ, Критерий снятия инструмента Износ ≤ 0.30 мм
или выкрашивание



- JX1 показывает стойкость в 2 раза выше чем «вискеризованная» керамика при скорости резания 200-250 м/мин.
- На более высоких скоростях 360-480 м/мин, стойкость JX1 примерно равна стойкости которую показывает «вискеризованная» керамика при скоростях 200-250 м/мин.

Внутренние испытания

RCGX120700T00820, Inco718

$V_c=360$ м/мин, $f=0.20$ мм/об, $a_p=1.00$ мм, СОЖ

360 м/мин

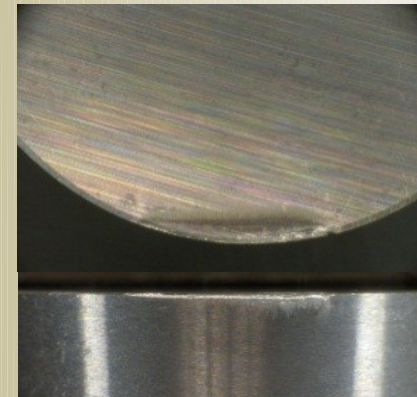
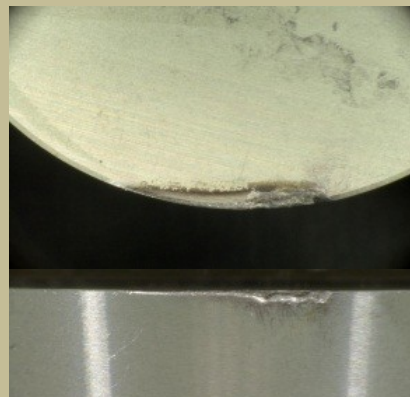
Whisker

JX1



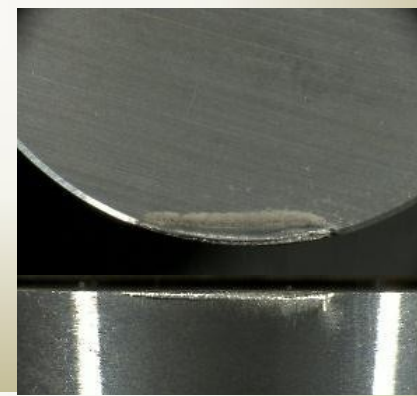
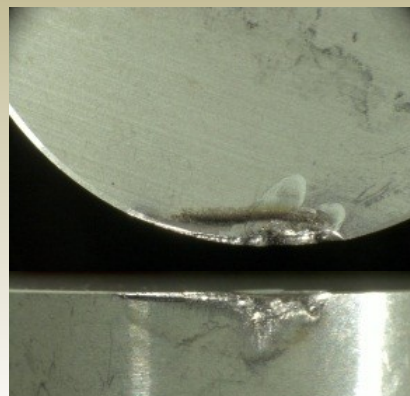
1st проход

После 0.75 мин



2nd проход

После 1.50 мин



Внутренние испытания

RCGX120700T00820, Inco718

$V_c=480$ м/мин, $f=0.20$ мм/об, $a_p=1.00$ мм, СОЖ

480 м/мин

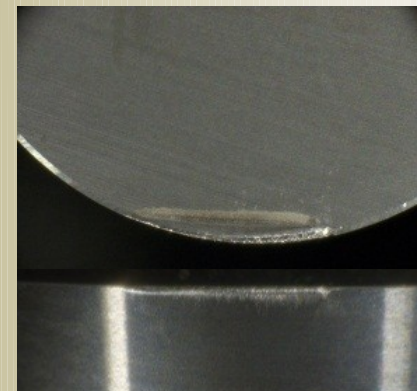
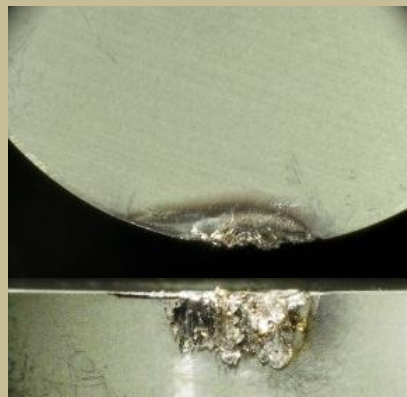
Whisker

JX1



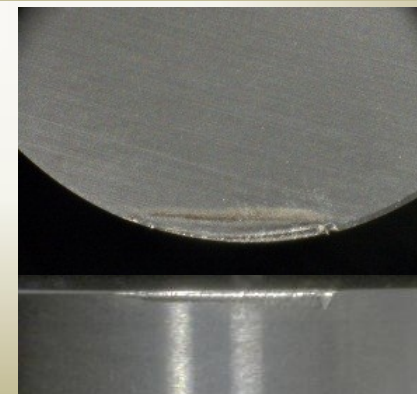
1st проход

После 0.50 мин



2nd проход

После 1.00 мин



Испытания на производстве

RNGN120700E004 , LPT – Вал (Inco718)
 $V_c=240$ м/мин, $f=0.20$ мм/об, $a_p=2.00$ мм, СОЖ

Inco718	Comp. Whisker	JX1
Скорость резания	240 м/мин	←
Стойкость	3.0 мин	10.0 мин
		

- «Вискеризованная» керамика показала стойкость 3 минуты, после 1.5 минуты появилась вибрация.
- JX1 отработала 10 минут, вибрации не наблюдалось.

Испытания на производстве

RNGN120700E004 LPT - (718Plus)

$V_c=240$ м/мин, $f=0.10$ мм/об, $a_p=0.50$ мм, СОЖ

718Plus	Comp. Whisker	JX1
Скорость резания	240 м/мин	←
Стойкость	1 проход	3 прохода
		

- 718Plus более сложный в обработке материал чем 718, поскольку он содержит 10% Со.
- JX1 показал стойкость в 3 раза большую, по сравнению с «вискеризованной» керамикой.

Испытания на производстве

RNGN120700T00820, Turbine Disk(Rene104 no scale)

$V_c=210$ м/мин, $f=0.18$ мм/об, $a_p=1.00$ мм, СОЖ

Rene104	Comp. Whisker	JX1
Скорость резания	210 м/мин	←
Стойкость	1 проход	4 прохода
		

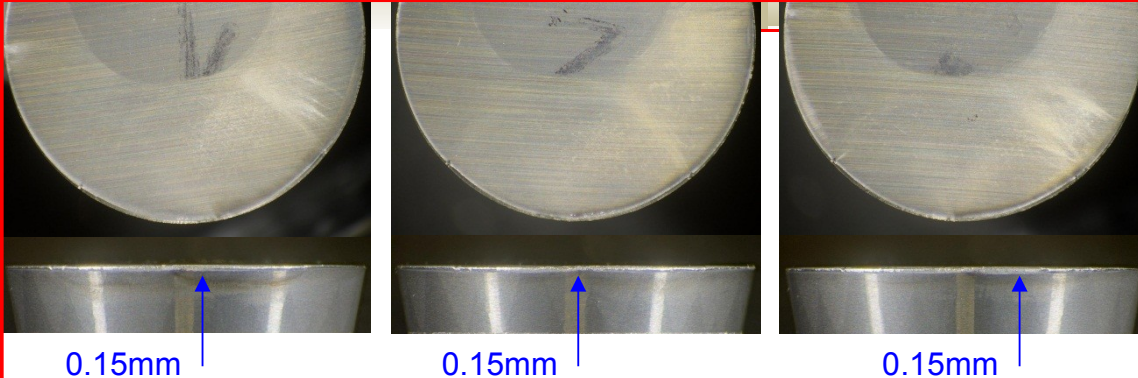
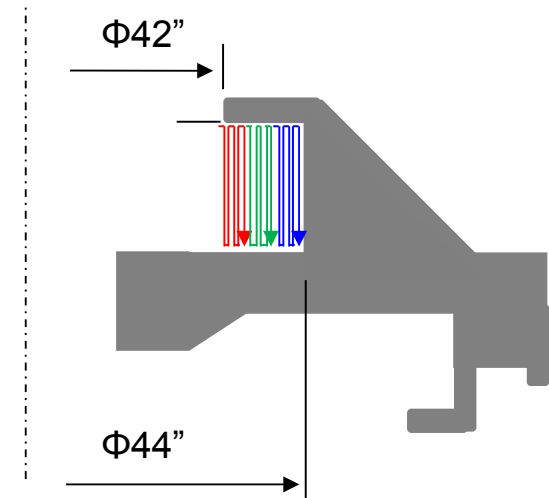
- Rene104 еще более сложный в обработке материал чем 718Plus, он содержит более 20%Co.
- JX1 показал стойкость в 4 раза больше «вискеризованной» керамики.

Испытания на производстве

RPGX120700T00820, Turbine Disk (Inco718 no scale)

$V_c=210$ м/мин, $f=0.16$ мм/об, $a_p \sim 1.50$ мм, СОЖ

	Comp. Whisker	JX1
Скорость резания	210 м/мин	350 м/мин
Производительность	60 куб.см/мин	120 куб.см/мин
Машинное время	15 мин	7.5 мин

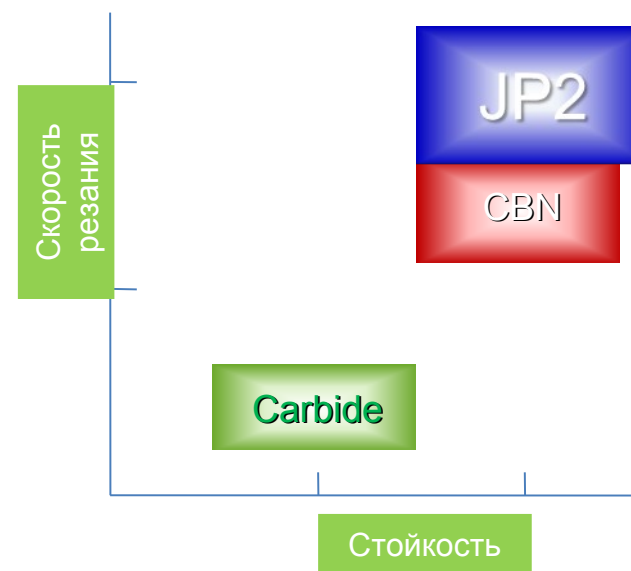
• Повышение производительности деталей в 2 раза,

JX1 позволил повысить скорость резания в 2 раза по сравнению с «вискеризованной керамикой» при той же стойкости.

Применение JX1 позволило снизить машинное время вдвое.

Задача

Inco718	JP2	Carbide
Waspaloy Udimet720		CBN
	Черновая и получистова я обработка	Чистовая обработка



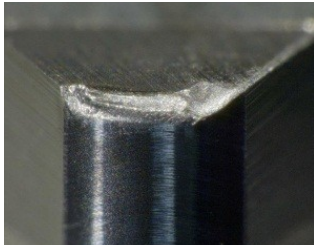



Марка	Материал	Скорость резания	Подача	Глубина резания	Охлаждение
JP2	Inco718 Waspaloy etc	180 ~ 480 м/мин	0.10 ~ 0.30 Мм/об	0.20 ~ 1.00 мм	СОЖ
ТВЕРДЫЙ СПЛАВ	Inco718 Waspaloy etc	20 ~ 56 м/мин	0.10 ~ 0.30 Мм/об	0.20 ~ 1.00 мм	СОЖ

- JP2 рекомендуется для чистовой обработки жаропрочных сплавов.
- JP2 повышает стойкость и производительность по сравнению с CBN.

Внутренние испытания

DNGA150408T00520, Inco718

$V_c=56$, 240 м/мин, $f=0.15$ мм/об, $a_p=0.40$ мм, СОЖ

	JP2	Whisker	CBN	Тв. сплав с покрытием
Скорость резания	240 м/мин	←	←	56 м/мин
Время обработки	3.3 мин	←	←	22.0 мин
Объем стружки	48сс	←	←	←
Износ пластины				
VB	0.15 мм	0.12 мм	0.27 мм	0.17 мм
VN	0.15 мм	0.70 мм	0.39 мм	0.05 мм


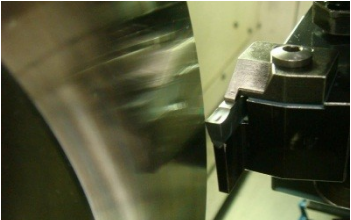


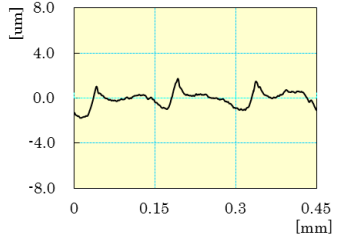
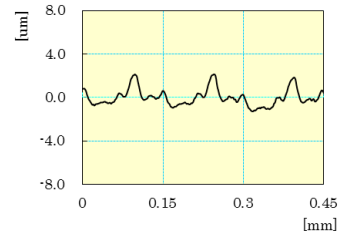
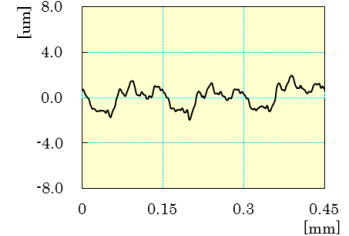
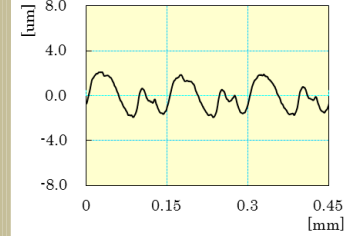
• JP2 износ меньше чем у «вискеризованной керамики», CBN и тв. сплава.

JP2 стойкость в 7 раз выше чем у тв.сплава.

Внутренние испытания

DNGA150408T00520, Inco718

Vc=56, 240 м/мин, f=0.15 мм/об, ap=0.40 мм, СОЖ

	JP2	Whisker	CBN	Тв.сплав с покрытием
Обрабатываемая поверхность				
Шероховатость				
Ra	0.48μm	0.55μm	0.84μm	1.05μm
Rz	2.81μm	3.34μm	4.20μm	4.51μm

• JP2 посредством более высокой износостойкости обеспечивает лучшую шероховатость.

Испытания на предприятии

CNGA120408, Turbine Disk(Inco718 no scale)

$V_c=240$ м/мин, $f=0.08$ мм/об, $a_p=0.25$ мм, СОЖ

Inco718	Твердый сплав с покрытием	JP2
Скорость резания	20 м/мин	240 м/мин
Производительность	0.4 куб.см/мин	4.8 куб.см/мин
Стойкость	1проход	1проход
		

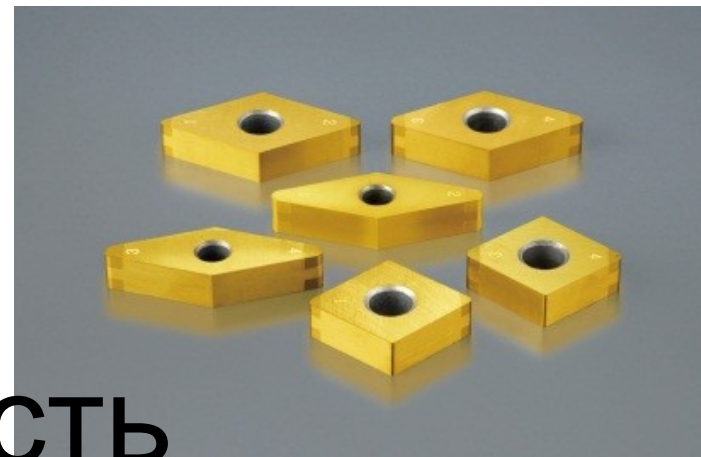
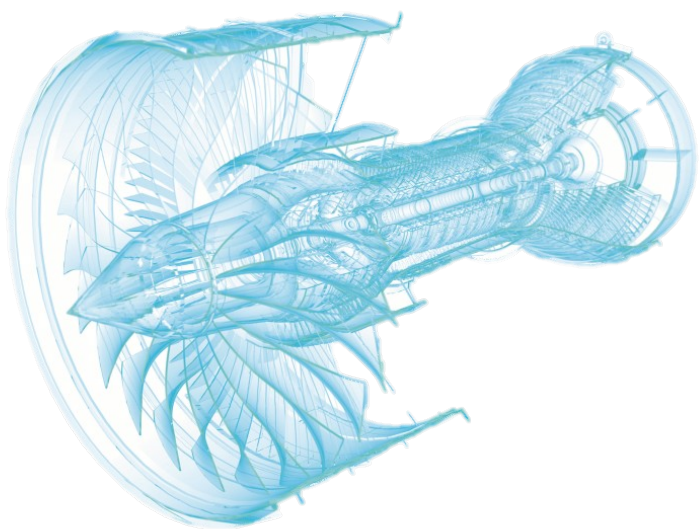
• JP2 – повышение производительности в 12 раз по сравнению с твердым сплавом.

Испытания на предприятии

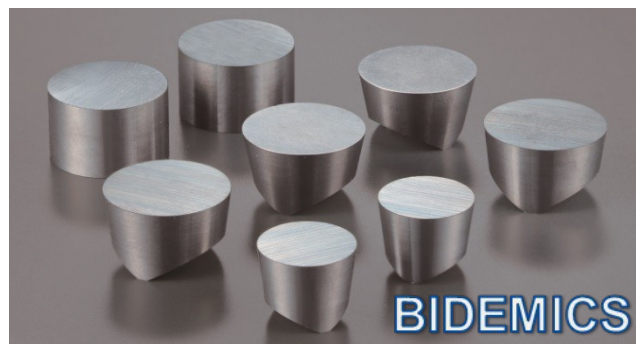
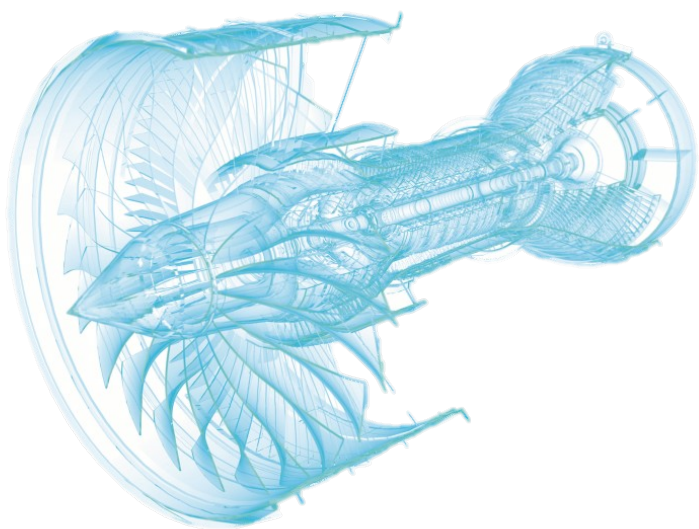
CNGA120408, Turbine Disk(Inco718 no scale)
 $V_c=180$ м/мин, $f=0.10$ мм/об, $a_p=0.40$ мм, СОЖ

Inco718	Твердый сплав с покрытием	JP2
Скорость резания	45 м/мин	120 м/мин
Производительность	1.8 куб.см/мин	7.2 куб.см МИН
Стойкость	1проход	4 прохода
		

• Применение JP2 позволило повысить производительность обработки и стойкость инструмента в 4 раза при точении Inco718.



- Работоспособность
- Износостойкость
- Испытание на прочность



- Работоспособность

Test items	
Марка	JX1, WG300, SX7
Скорость резания	120, 240, 300, 360, 480 м/мин
Подача	0.20 мм/об
Глубина резания	1.0 мм

Описание

Материал : Inco718 (Aged & Forged) Станок : LB45 II (OKUMA)

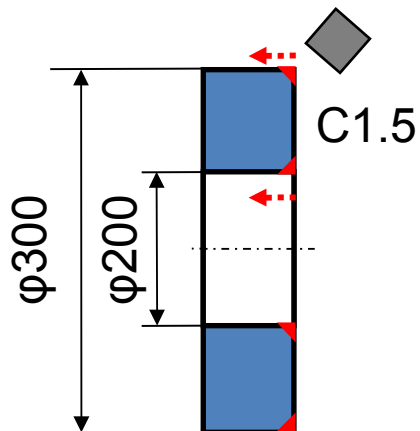
Пластина : RCGX120700T00820(JX1, WG300, AS127H) or T01020(SX7, KYS30)

Критерий снятия : Stop at **VB > 0.30mm** or **Notch > 2.0mm** or **Top slice > 1.0mm**

Пробный проход

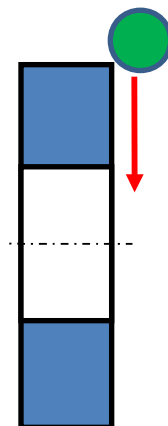
<Фаска>

$V_c=200$ м/мин, $f=0.05$ мм/об
SX9 SNGN120412T02025



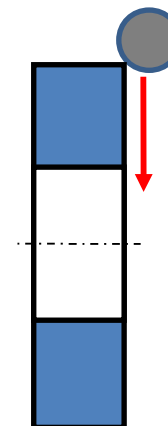
<Торцовка>

$V_c=240$ м/мин, $f=0.10$ мм/об,
 $a_p=0.30$ мм
WA1 RNGN120700T01020



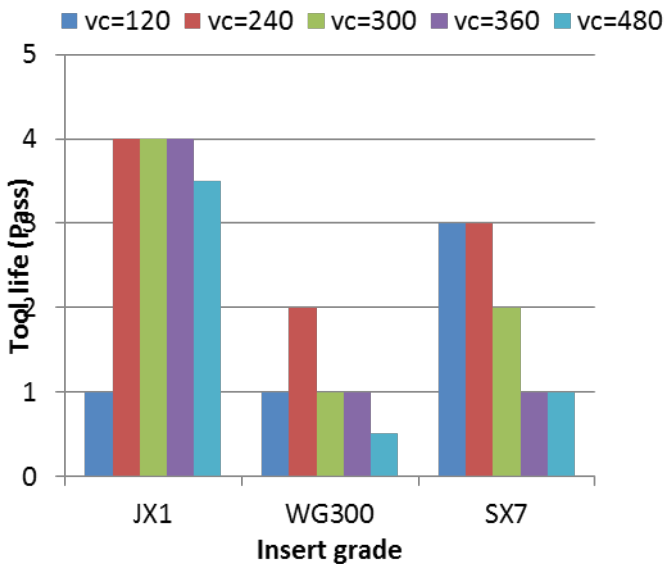
<Тестовый проход>

$V_c=120, 240, 300, 360, 480$ м/мин,
 $f=0.20$ мм/об, $a_p=1.0$ мм



Режимы: $V_c=120,240,300,360,480$ м/мин , $f=0.20$ мм/об , $a_p=1.0$ мм, СОЖ, Inco718
 Stop at $VB > 0.30$ mm or $Notch > 2.0$ mm or $Top\ slice > 1.0$ mm

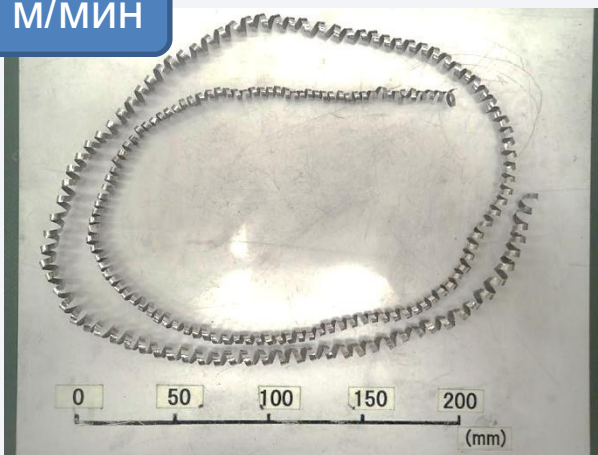
Работоспособность



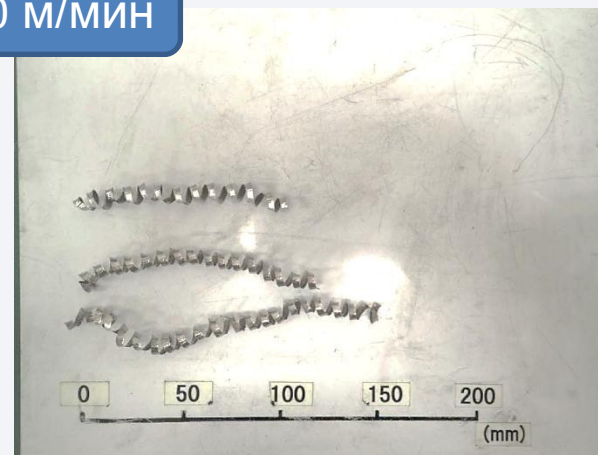
	JX1	WG300	SX7
120 m/min	Notch wear 1 0.07 0.06 2.78	Notch wear 1 0.13 0.06 0.19	VB 3 0.47 0.40 1.80
240 m/min	VB/Top slice 4 0.27 0.30 0.89	VB 2 0.09 0.41 0.67	VB 3 0.26 0.38 0.72
300 m/min	Top slice 4 0.28 0.90	Top slice 1 0.14 1.36 0.95	VB 2 0.24 0.35 0.68
360 m/min	Top slice 4 0.28 0.73	VB 1 0.09 0.73 0.49	Top slice 1 0.15 0.26 0.35
480 m/min	Top slice 4 0.28 0.79	Brakeage 0.5	Brakeage 1

Режимы: $V_c=120,240,360,480$ м/мин, $f=0.20$ мм/об, $a_p=1.0$ мм СОЖ, Inco718, JX1 RCGX120700T00820

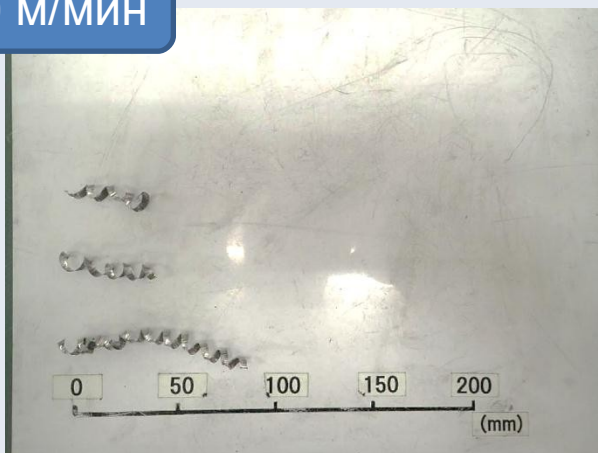
120 м/мин



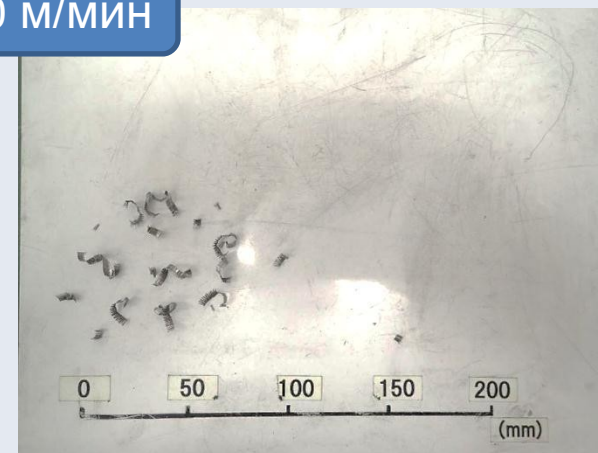
240 м/мин

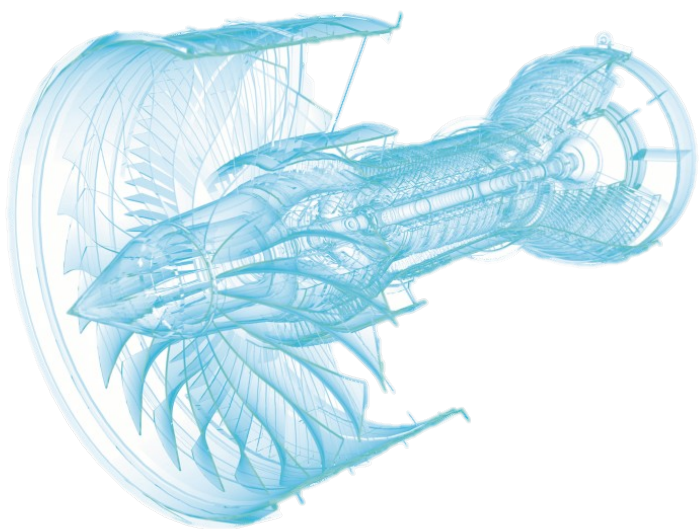


360 м/мин



480 м/мин





- Тест на износостойкость

Test items

Скорость резания	120, 240, 360, 480 м/мин
Подача	0.05, 0.10, 0.20 мм/об
Глубина резания	0.5, 1.0, 1.5, 2.0 мм
Форма кромки	T00820, E004
Угол в плане	RP12, RP09
Задний угол	11°(RP), 7°(RC), 0°(RN)



Описание

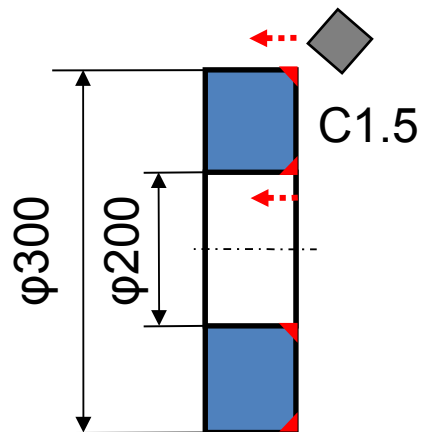
Материал : Inco718 (Aged & Forged – SMC material) Станок : LB45 II (OKUMA)

Пластина : RPGX120700type

Операции

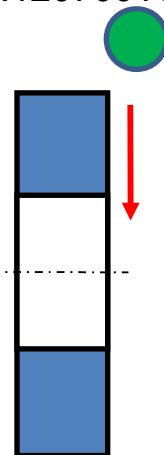
<Фаска>

$v_c=200$ м/мин, $f=0.05$ мм/об,
SX9 SNGN120412T02025



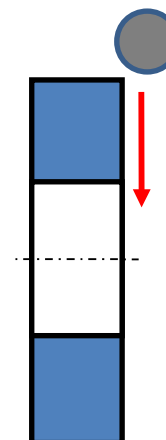
<Торцовка>

$v_c=240$ м/мин, $f=0.10$ мм/об, $a_p=0.10$ мм,
WA1 RNGN120700T01020



<Точение>

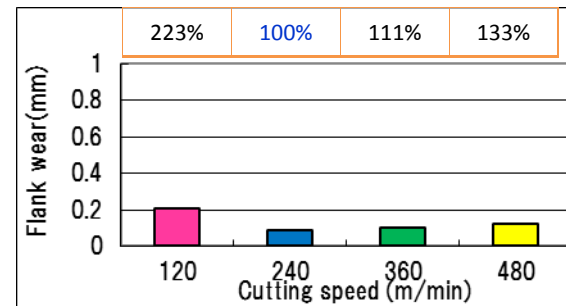
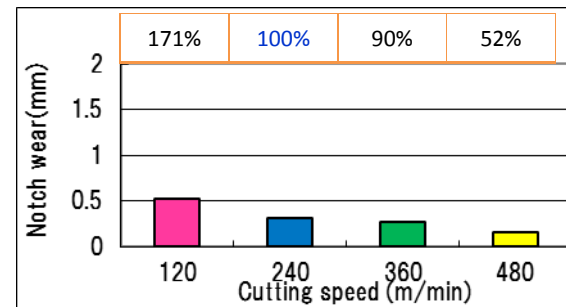
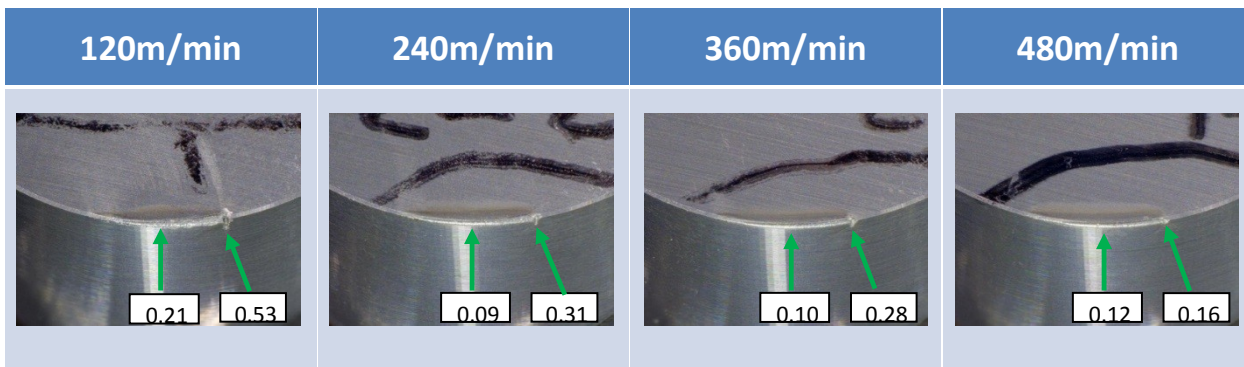
$v_c= 240$ м/мин, $f=0.10$ мм/об,
 $a_p=1.0$ мм (Standard condition)



Скорость резания

Пластина : JX1
RPGX120700T00820

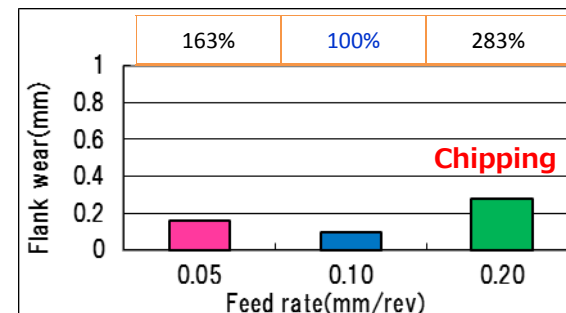
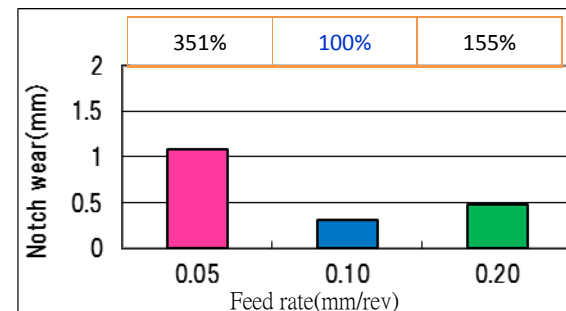
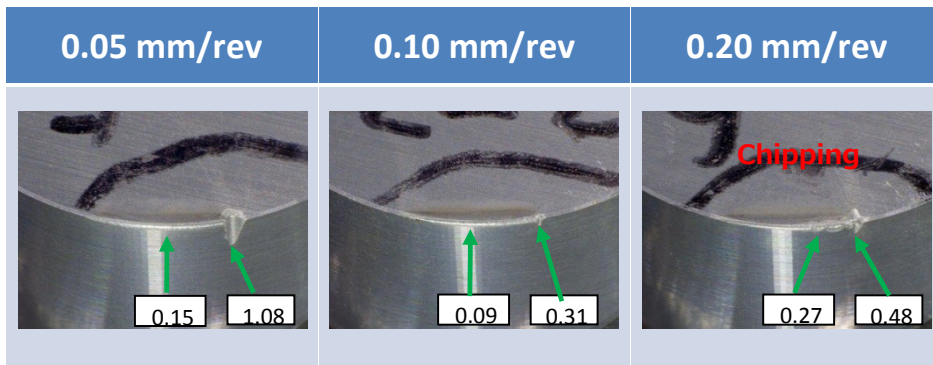
Режимы : $V_c=120,240,360,480$ м/мин, $f=0.10$ мм/об, $a_p=1.0$ мм



Подача

Пластина : JX1
RPGX120700T00820

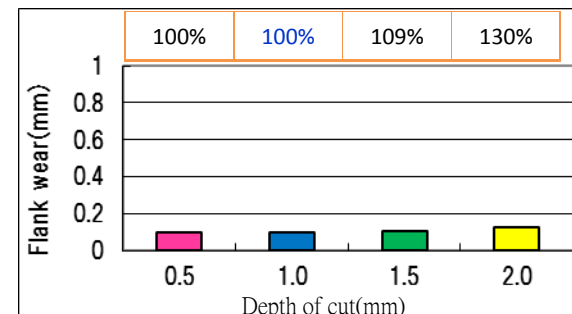
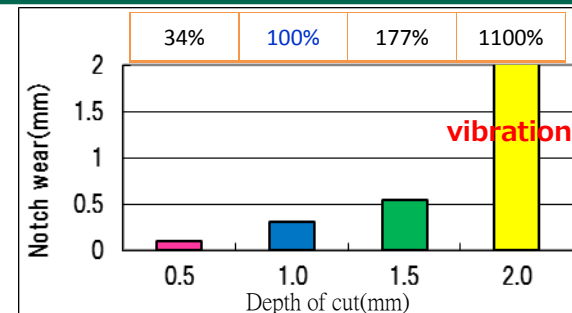
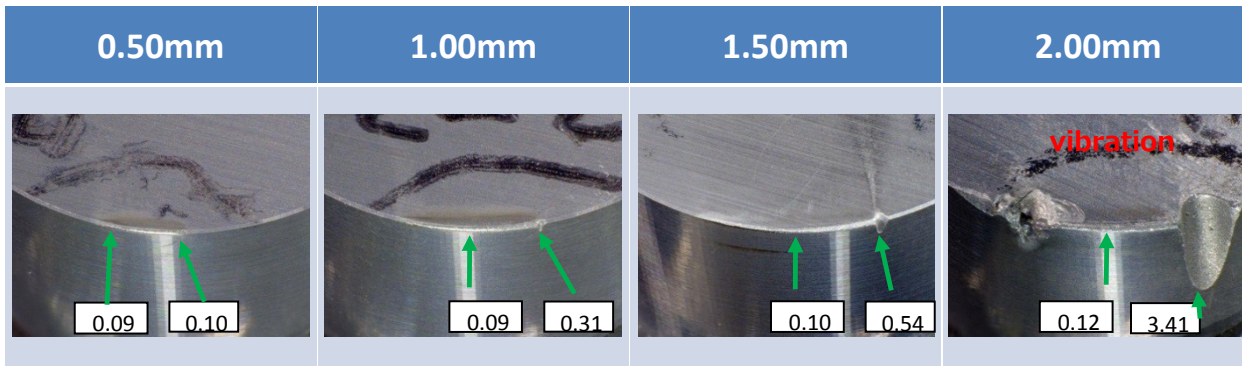
Режимы : $V_c=240$ м/мин, $f=0.05,0.10,0.20$ мм/об, $a_p=1.0$ мм



Глубина резания

Пластина : JX1
RPGX120700T00820

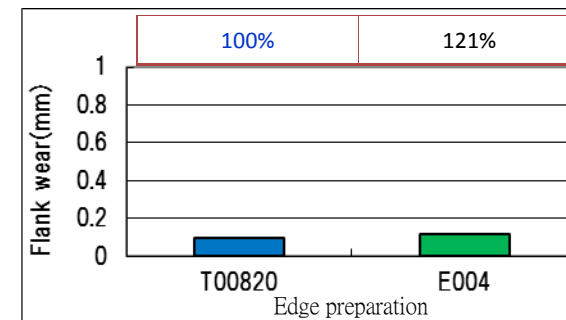
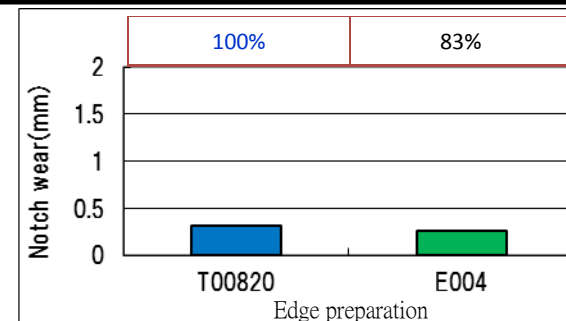
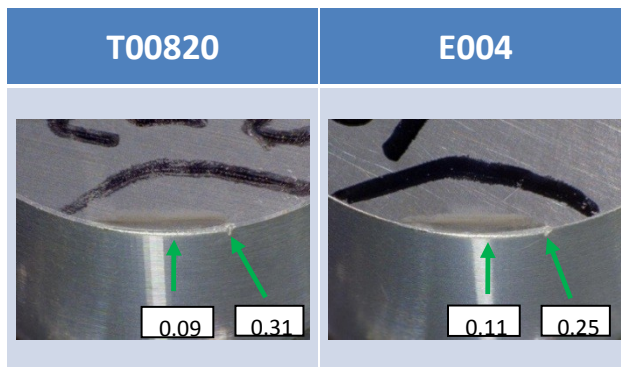
Режимы : $V_c=240$ м/мин, $f=0.10$ мм/об, $a_p=0.5, 1.0, 1.5, 2.0$ мм



Подготовка кромки

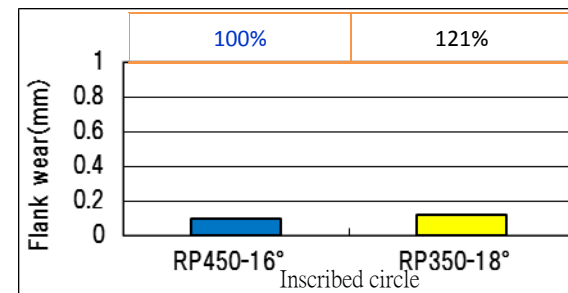
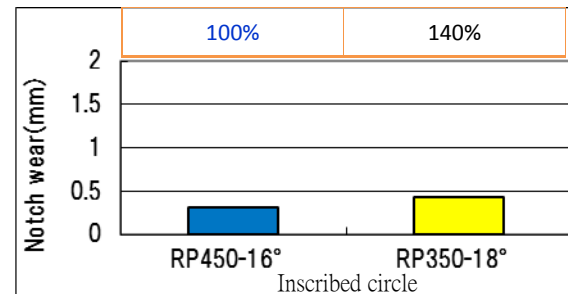
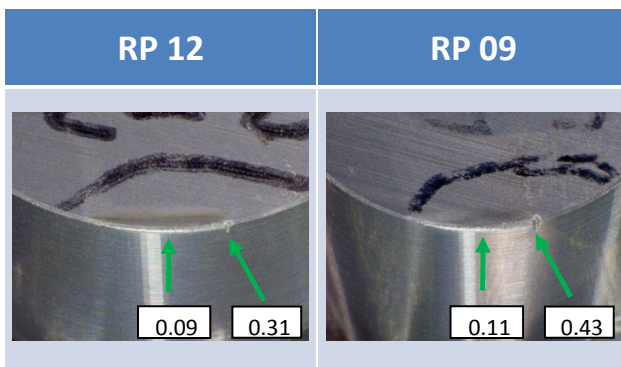
Пластина : JX1 RPGX120700
T00820/E004

Режимы : $V_c=240$ м/мин, $f=0.10$ мм/об, $a_p=1.0$ мм



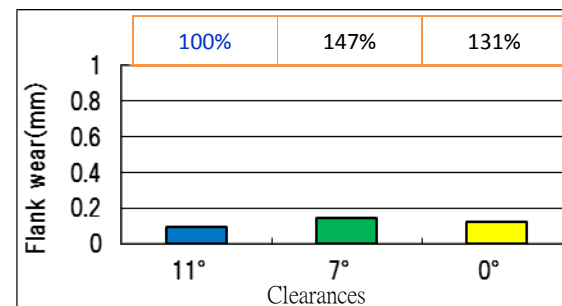
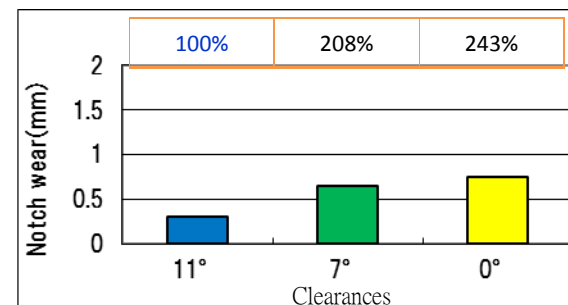
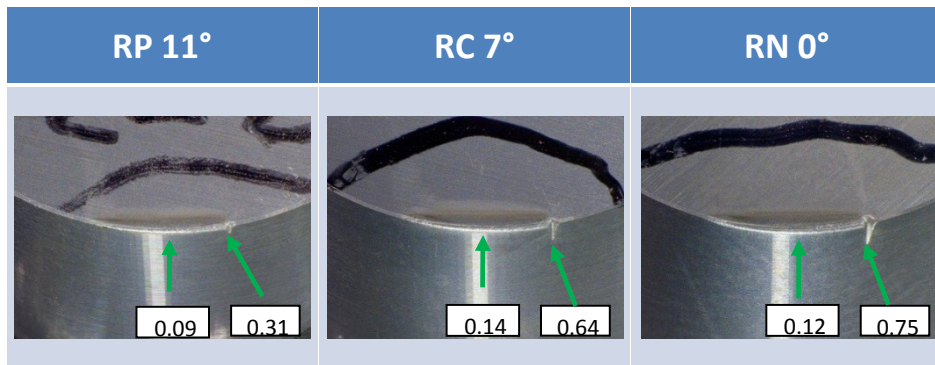
Диаметр пластины

Пластина : JX1
 RPGX12/090700T00820
 Режимы : $V_c=240$ м/мин, $f=0.10$ мм/об, $a_p=1.0$ мм



Задние углы

Пластина : JX1
 RP/RC/RNGN120700T00820
 Режимы : $V_c=240$ м/мин, $f=0.10$ мм/об, $a_p=1.0$ мм.



Test items

Скорость резания	120, 240, 360, 480 м/мин
Подача	0.05, 0.10, 0.20 мм/об
Глубина резания	0.1, 0.3, 0.5 мм

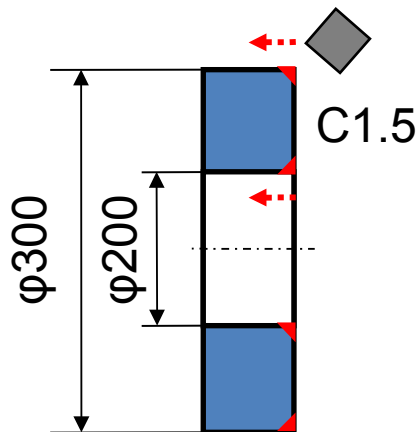
Описание

Материал : Inco718 (Aged & Forged – Daido material) Станок: LB45 II (OKUMA)
 Пластина : JP2 DNGA1204type

Тест

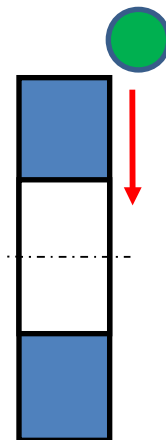
<Фаска>

$v_c=200$ м/мин, $f=0.05$ мм/об,
 SX9 SNGN120412T02025



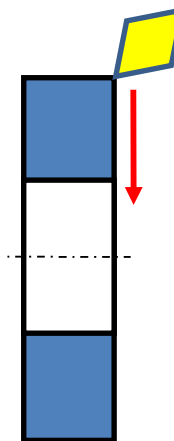
<Торцовка>

$v_c=240$ м/мин, $f=0.10$ мм/об, $a_p=0.10$ мм
 WA1 RNGN120700T01020



<Испытание>

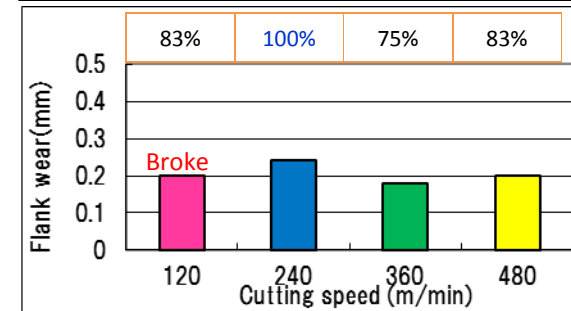
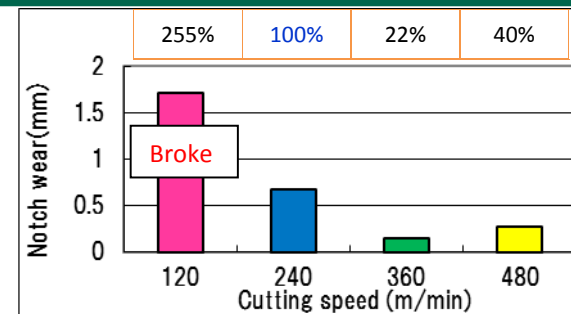
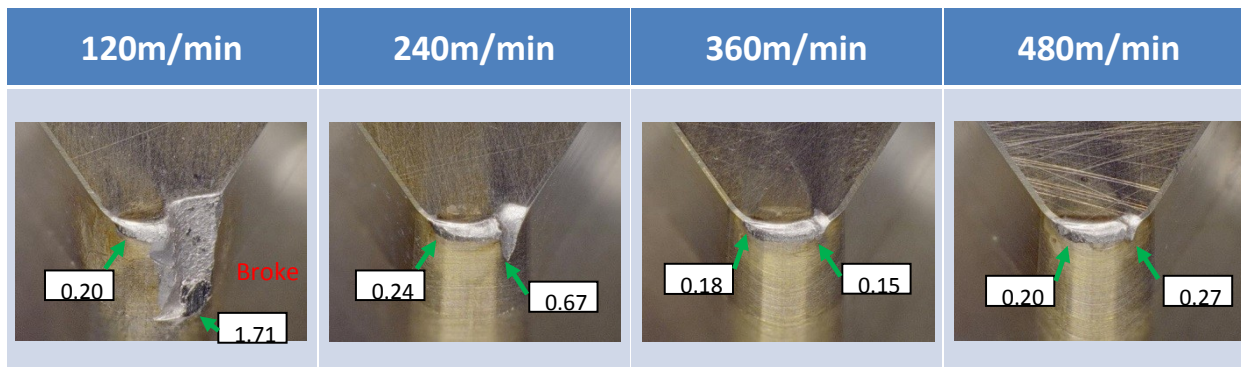
$v_c= 240, 300, 360, 480$ м/мин,
 $f=0.05, 0.10, 0.20$ мм/об,
 $a_p=0.1, 0.3, 0.5$ мм.



Скорость Резания

Пластина : JP2
DNGA150408T00520

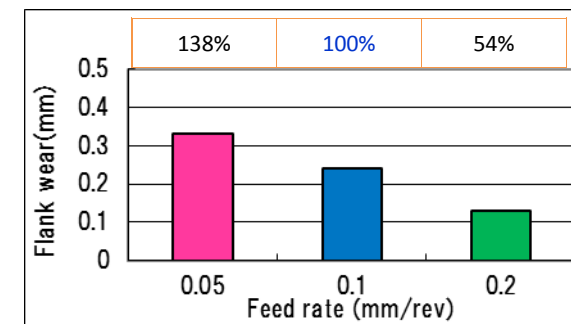
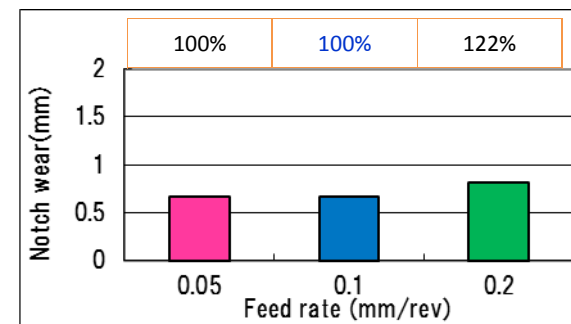
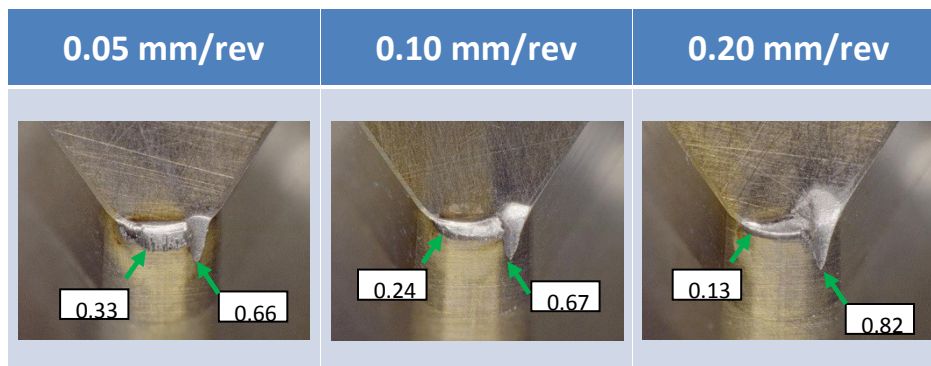
Режимы : $V_c=120,240,360,480$ м/мин, $f=0.10$ мм/об, $a_p=0.3$ мм.



Подача

Пластина : JP2
DNGA150408T00520

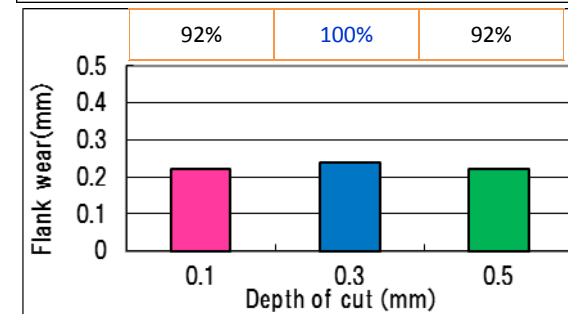
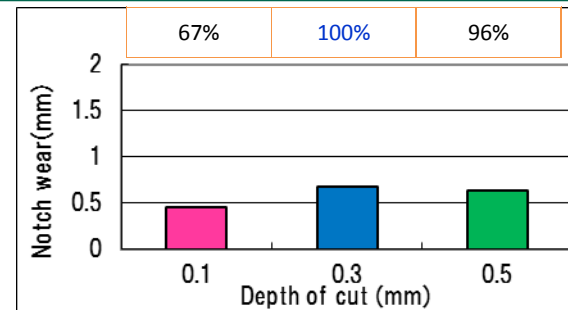
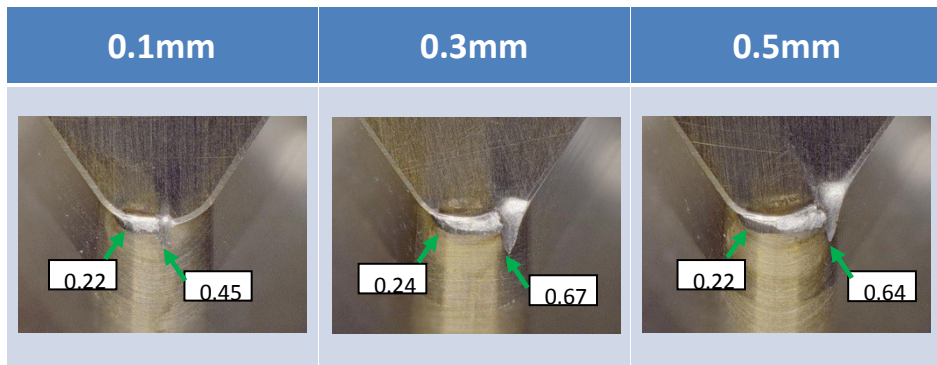
Режимы : $v_c=240$ м/мин, $f=0.05,0.10,0.20$ мм/об, $a_p=0.3$ мм.



Глубина резания

Пластина : JP2 DNGA150408T00520

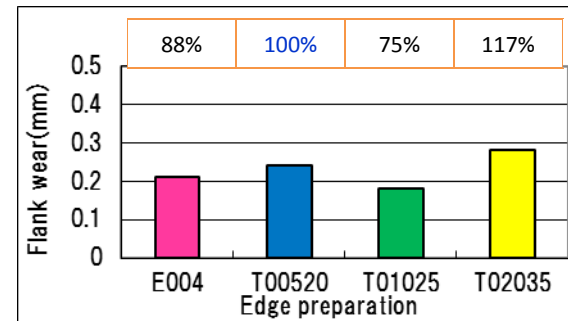
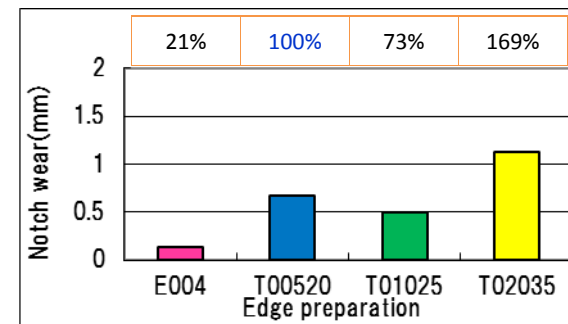
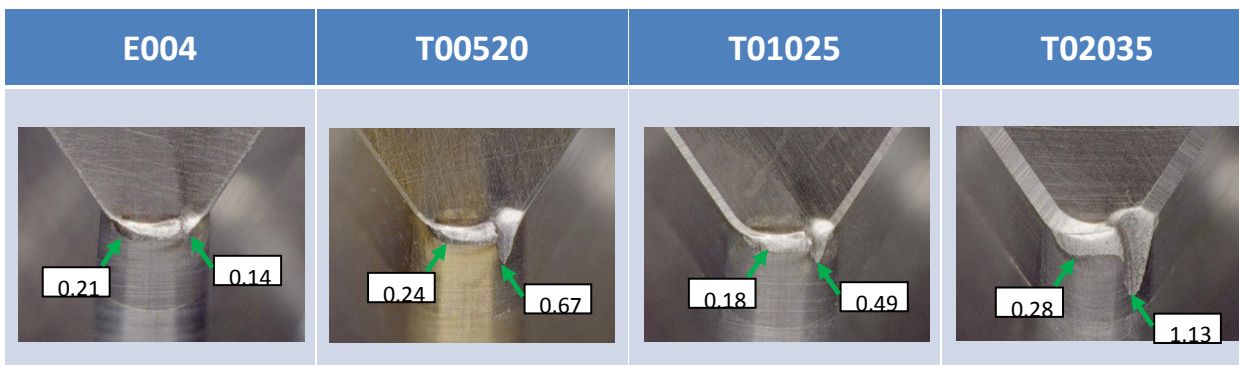
Режимы : $V_c=240$ м/мин, $f=0.10$ мм/об, $a_p=0.1, 0.3, 0.5$ мм.



Подготовка кромки

Пластина : JP2 DNGA150408
E004/T00520/T01025/T02035

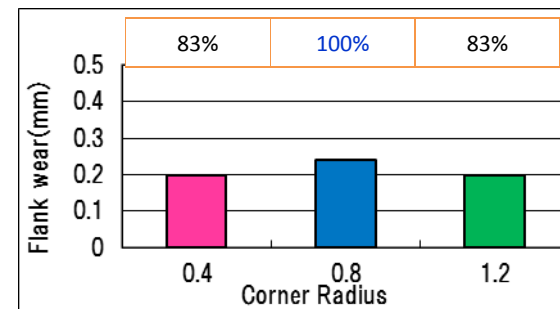
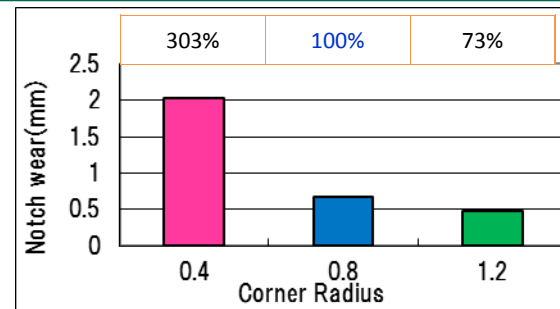
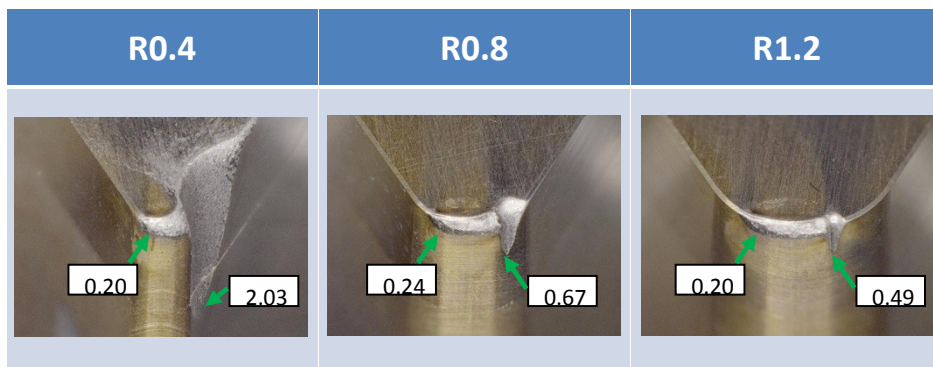
Режимы : $V_c=240$ м/мин, $f=0.10$ мм/об, $a_p=0.3$ мм.



Радиус

Пластина : JP2
 DNGA150404/08/12T00520

Режимы : $V_c=240$ м/мин, $f=0.10$ мм/об, $a_p=0.3$ мм.



« R0.4 operation »



JX1

Скорость резания : Более высокая скорость резания. Отсутствие выкрашивания.

Подача : 0.10 mm/rev способствует минимальному износу.

Глубина резания : Меньше глубина меньше износ.

Подготовка кромки : Геометрия кромок T00820 and E004 показала хорошие результаты.

Диаметр пластины : RP12...

Задний угол : RP(11°).

JP2

Скорость резания : 360 м/мин не образуются проточкины.

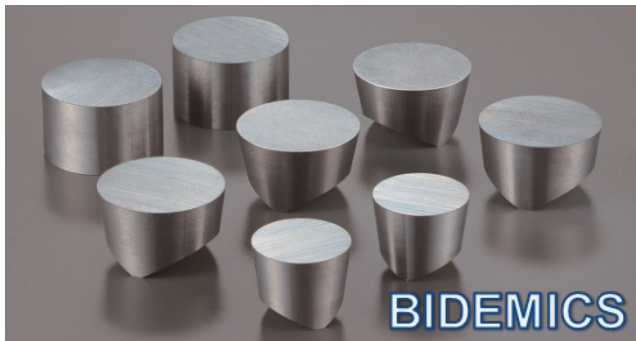
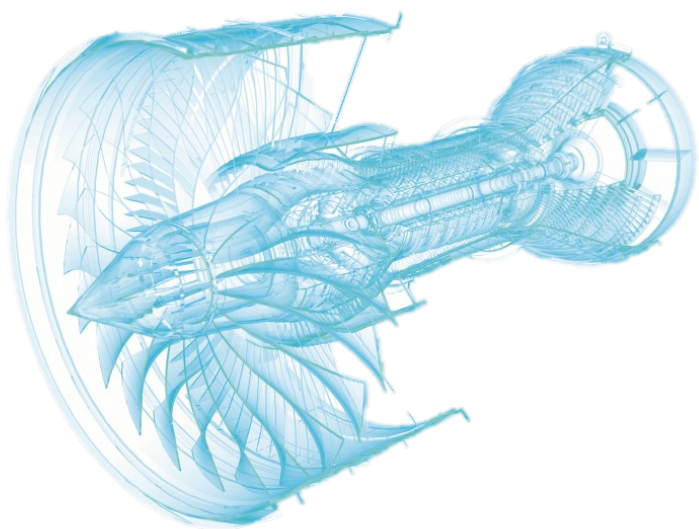
Подача : 0.10 мм/об наименьший износ по рабочей зоне.

0.20 м/об Наименьший износ по “проточине”.

Глубина резания : Меньше глубина меньше износ.

Подготовка кромки : E004 Притупление в виде радиуса предпочтительнее

Corner Radius : R1.2 Чем больше радиус тем меньше износ.



-Тест на ударную
ВЯЗКОСТЬ

Test items	
Марка	JX1, WA1, WG300
Подготовка кромки	T00820, E004
Задний угол	11°, 7°, 0°
Подача	0.05, 0.10, 0.20 мм/об

Описание

Материал : Inco718 (Aged) Станок : LB45 II (OKUMA)

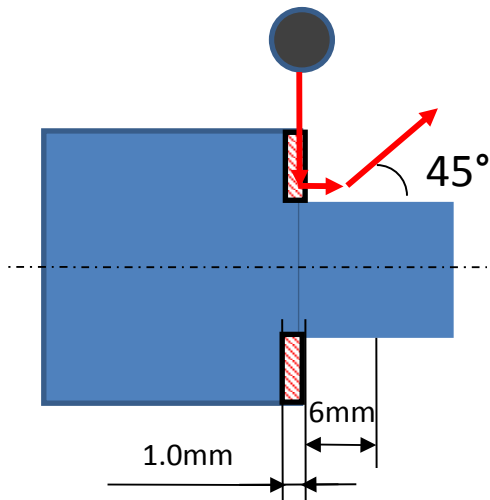
Пластина : RPGX120700 type (Reference shape)

Критерий снятия с испытаний : По выкрашиванию > 1 mm ,
Износу > 1mm , Поломке

Предварительный проход

$v_c=280$ м/мин, $f=0.05$ мм/об

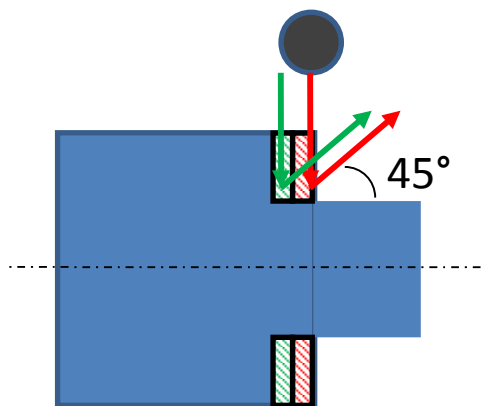
JX1 RPGX120700T00820



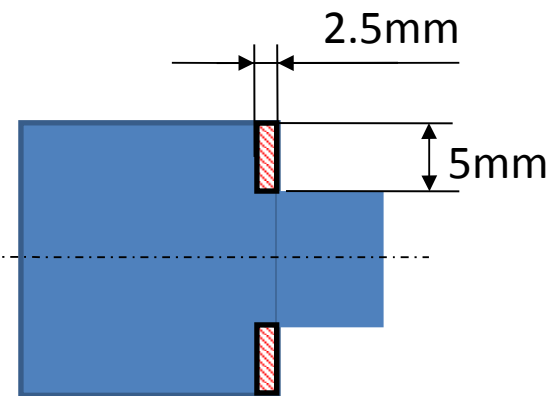
Тестовый проход

$v_c=280$ м/мин, $f=0.20$ мм/об,

2.5 мм×5 мм=2прохода

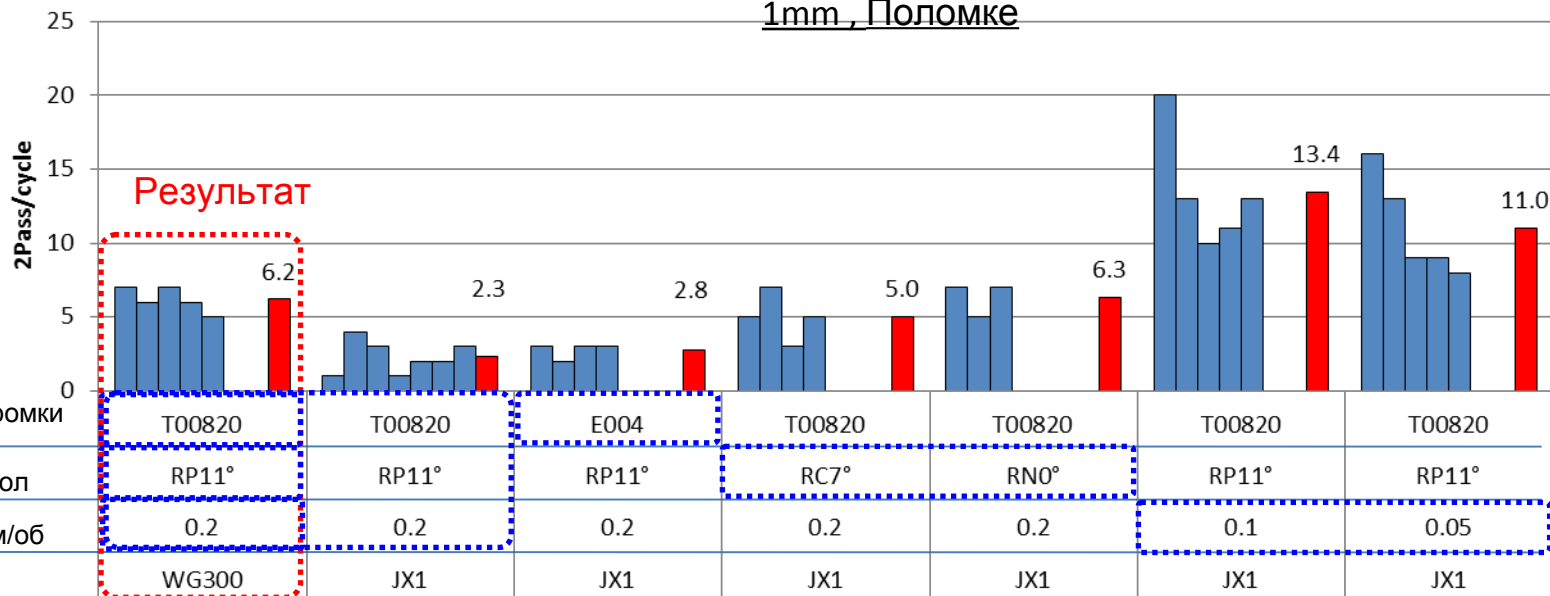


1Pass operation



Режимы: $v_c=280$ м/мин, $a_p=2.5$ мм×5 мм=2прохода

Стойкость : По выкрашиванию > 1 мм , Износу > 1mm , Поломке

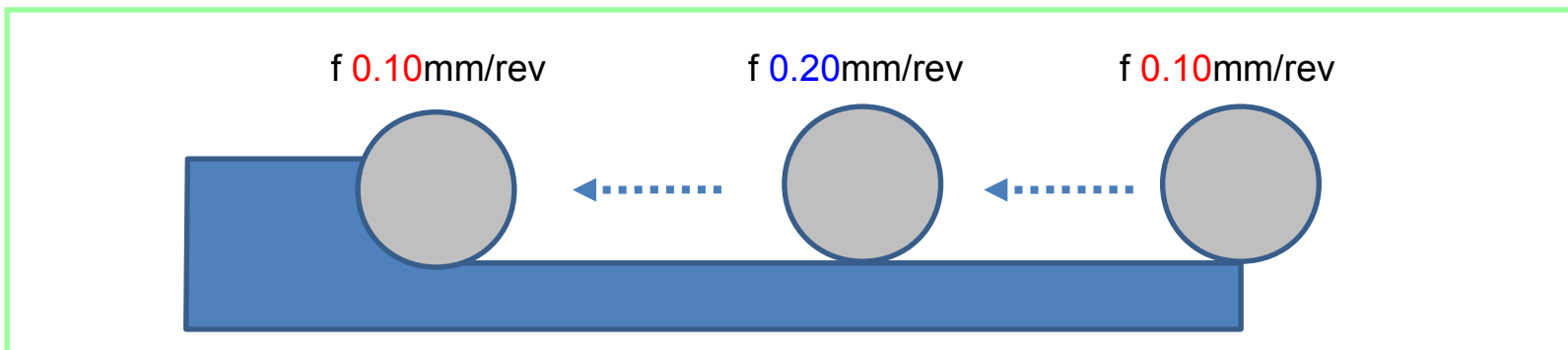




« Рекомендации »

Подача : 0.20 → 0.10 мм/об (Снизить подачу на входе и в углах)

Задний угол : RP → RC (предпочтительнее 7°)

(RN лучше чем RC, но заказчик должен менять державку)

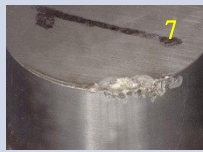

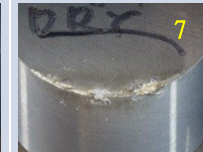
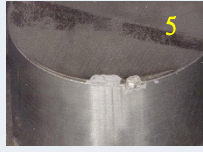


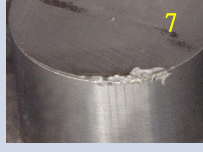




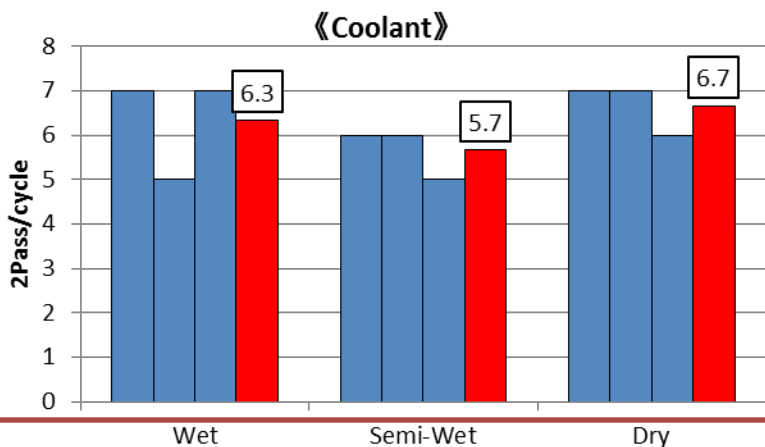
Test items		
Обильное	Среднее	Без СОЖ
		—
На кромку	На деталь	

Режимы:

Пластина : RNGN120700T00820

$v_c=280$ м/мин, $f=0.20$ мм/об, $a_p=2.5$ мм

Test #	Wet	Semi-Wet	DRY
1			
2			
3			



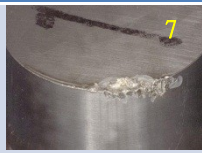

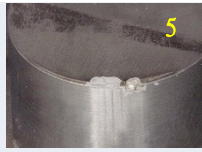

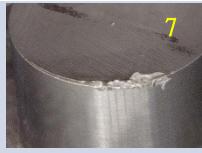

- При работе без СОЖ или со средним поливом поверхность хуже из-за налипания на режущую кромку.



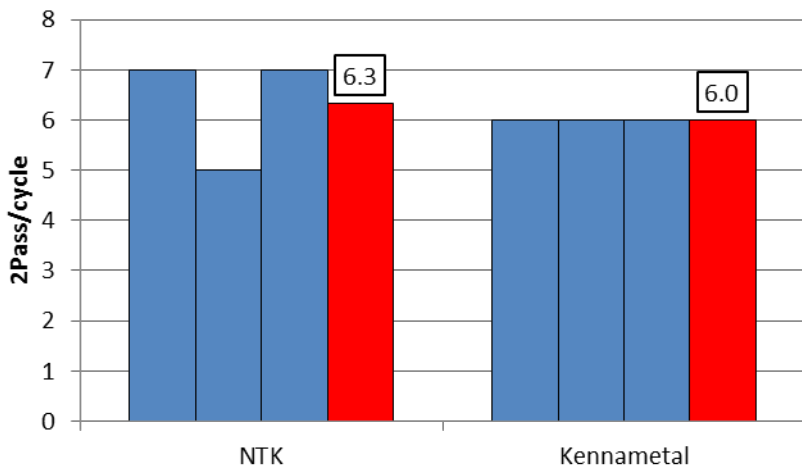
Режимы

Пластина : JX1 RNGN120700T00820

$v_c=280$ м/мин, $f=0.20$ мм/об, $a_p=2.5$ мм

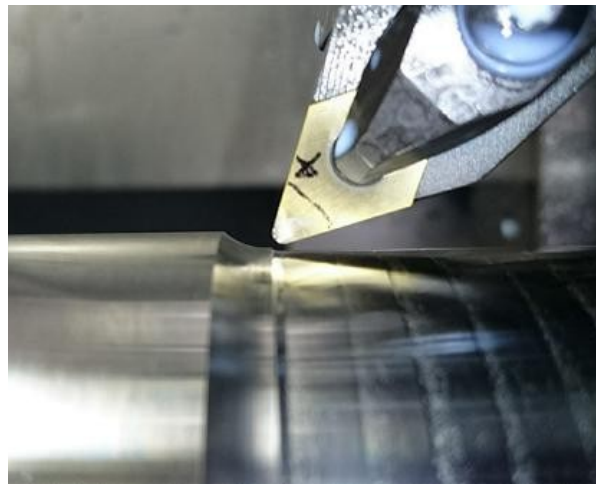
Test #	NTK	Kennametal
1		
2		
3		

《 Holders 》



• Влияние минимально

Test items	
Марка	JP2
Подготовка кромки	E004, T00520, T01025, T02035
Радиус	0.4, 0.8, 1.2
Подача	0.05, 0.10, 0.20 мм/об



Описание

Материал : Inco718 (Aged) Станок : LB45 II (OKUMA)

Пластина : DNGA150408 type (Reference shape)

Державка : WDHNL2525M15(Lead angle 107°30')

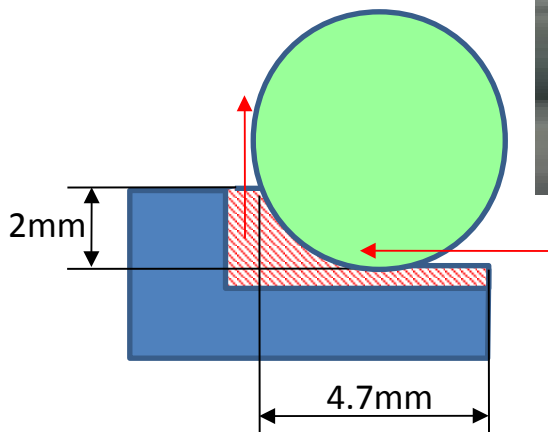
Критерий снятия с испытаний : По выкрашиванию > 1 mm ,

Износу > 1mm , Поломке

Подготовительный проход

$v_c=280$ м/мин, $f=0.20$ мм/об, СОЖ

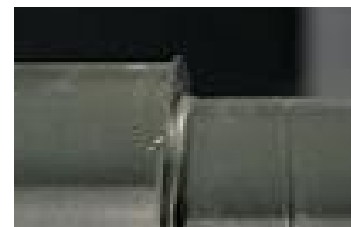
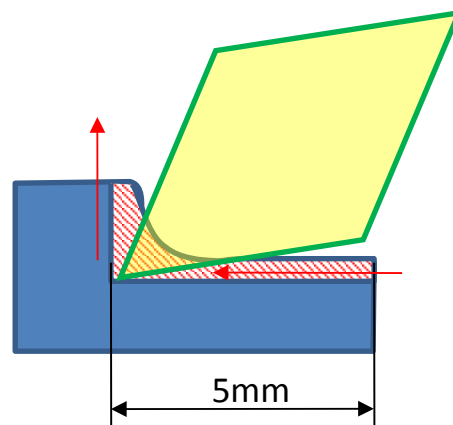
WA1 RNGN120700T01020



Тестовый проход

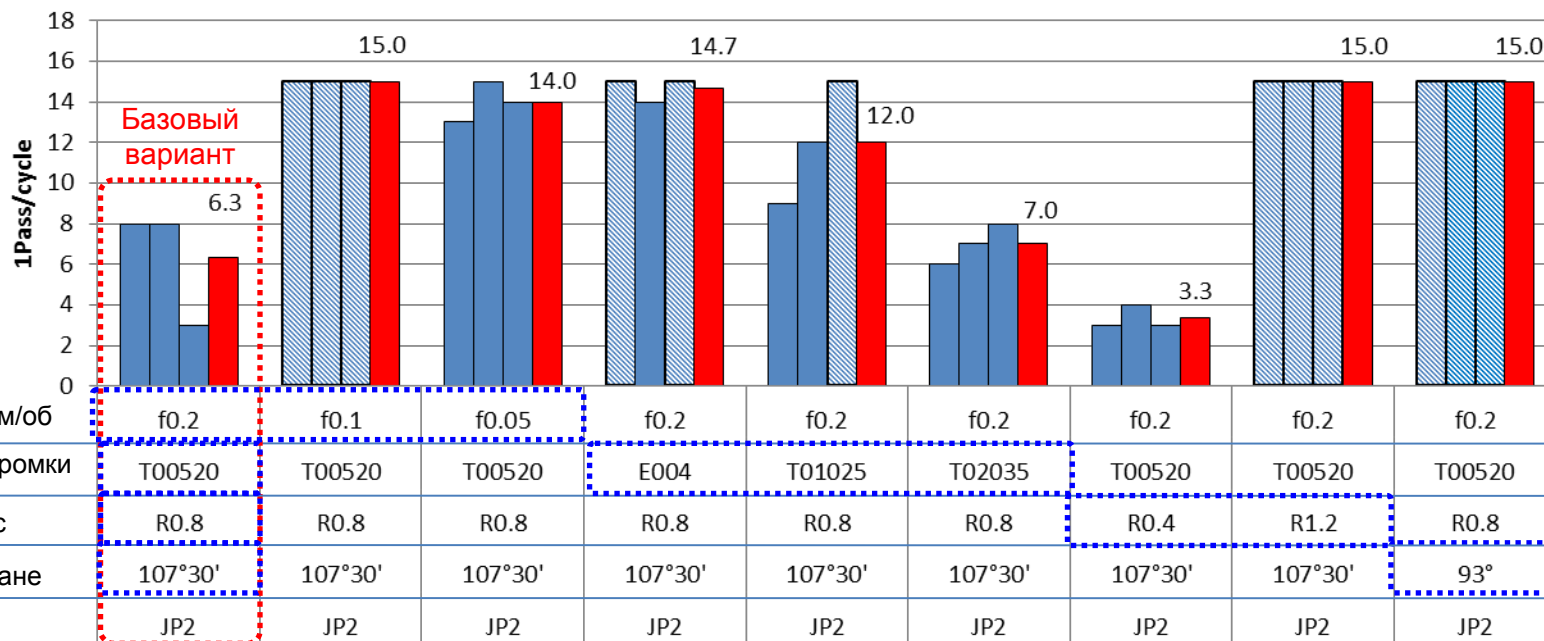
$v_c=280$ м/мин, $f=0.20$ мм/об, $a_p=0.3$ мм,

СОЖ (Черновая $a_p=2.0$ mm)



Режимы: $v_c=280$ м/мин, $f=0.20$ мм/об, $a_p=0.3$ мм, СОЖ (Черновая $a_p=2.0$ mm)

Стойкость : По выкрашиванию > 1 мм , Износу > 1mm , Поломке



« Рекомендации »

Поддача : **0.10 мм/об** (рекомендуется снижать на входе и в углах)

Подготовка кромки : **E004** (Радиусное притупление R-0,04мм)

Радиус : **R1.2** (предпочтительнее)

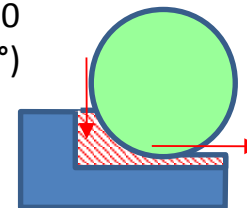
Угол в плане : **93°** Ожидаемо лучше (Испытывали вне зачета)

Test items

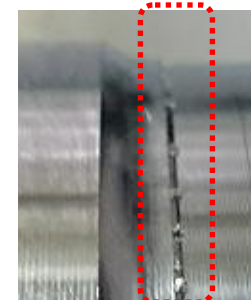
Подача	0.20, 0.10, 0.05 мм/об
Радиус	R0.8, R1.2
Скорость	280, 200 м/мин
Движения	

Режимы

Пластина : DNGA150408T00520
 Державка: WDJNL2525M15(93°)
 $v_c=200,280$ м/мин
 $f=0.05,010,020$ мм/об
 $a_p=0.3-2.3$ мм

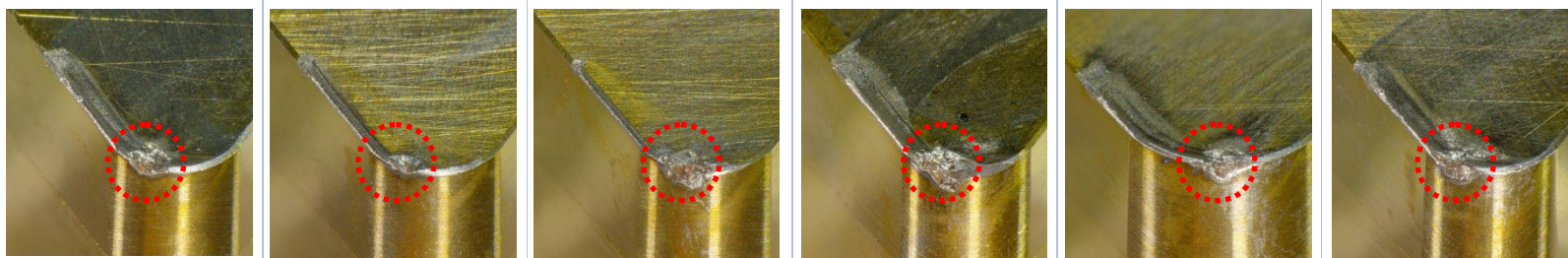


Заусенец

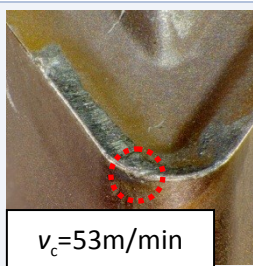


Подача, мм/об	0.20	0.10	0.05	0.2	0.2	0.2
Скорость, м/мин	280	280	280	200	280	280
Радиус	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2	0.8
Движения						

1проход



AC510U
 (Тв. сплав)
 1проход



$v_c=53$ m/min



JX1

High productivity

Скорость резания в двое больше по сравнению с «вискеризованной керамикой»



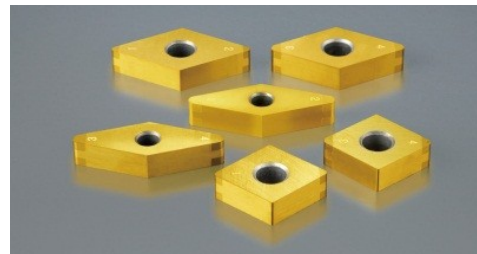
Long tool life

Стойкость значительно выше чем у «вискеризованной керамики»

JP2

High productivity

Чистовая обработка может вестись на скорости 360 м/мин и выше.



Superb machined surface

Качество обработанной поверхности выше по сравнению с CBN и тв. Сплавом.

New Era in Aerospace Machining

BIDEMICS

Patents Pending

Thank you

