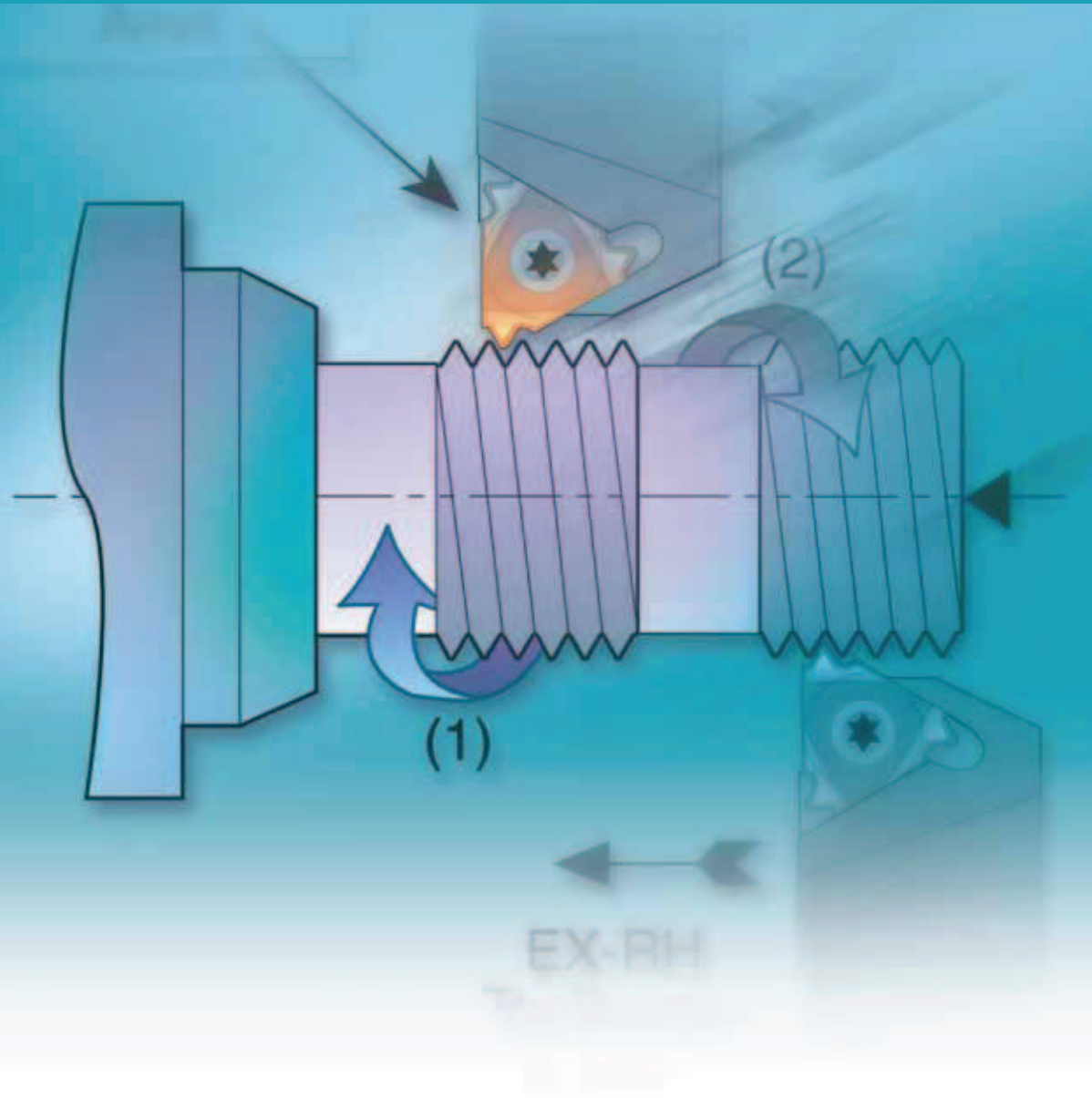


Техническая информация по токарному резьбонарезанию



Содержание:

Страница:

Выбор материала режущих пластин	56
Выбор скорости резания	56
Пересчет скорости резания на частоту вращения	56
Выбор числа проходов	57
Методы резьбонарезания	58
Некоторые важные замечания по резьбовым пластинам фирмы Samtex	59
Выбор опорных пластин	60
Токарное нарезание резьбы - шаг за шагом	61-62
Рекомендации по устранению проблем износа	62

КЛАССИФИКАЦИЯ МАРОК ТВЕРДОГО СПЛАВА

Сплавы без покрытия

- P30** • (P20-P30) Для обработки углеродистой стали и стальных отливок на средних и низких режимах резания.
- K20** • (K10-K30) Для обработки неметаллических материалов, алюминия и чугуна.

Сплавы с покрытием

- P25C** (P15-P35) Покрытие TiN, нанесенное по технологии PVD. Для обработки сталей и сплавов с твердостью более 25 HRC, при средних и низких скоростях резания.
- MXC** (K10-K20) (P10-P25) Покрытие TiN, нанесенное по технологии PVD. Мелкозернистый твердый сплав. Для обработки незакаленных сталей (твердость менее 30 HRC), а также для нержавеющей сталей и чугуна.
- BMA** (P20-P40) (K20-K30) Особо мелкозернистый твердый сплав с покрытием TiAlN, нанесенным по технологии PVD. Для обработки нержавеющей сталей, титана и других материалов при средних и высоких скоростях резания.
- BXC** (P30-P50) (K25-K40) Твердый сплав с покрытием TiAlN, нанесенным по технологии PVD. В основном предназначен для обработки нержавеющей сталей на низких скоростях

Примечание: Уникальная технология изготовления твердосплавных пластин позволяет обеспечить высокие режущие свойства.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ СКОРОСТИ РЕЗАНИЯ (М/МИН)

Группа материала по ISO	Материал	С покрытием				Без покрытия	
		P25C*	MXC	BMA	BXC**	P30*	K20*
P	Низко- и среднеуглеродистые стали	80-160	100-180	100-180	20-100	70-120	
	Высокоуглеродистые стали	80-120	80-160	90-160	30-80	60-100	
	Литейные стали	80-140	100-140	120-160	30-80	50-100	
	Легированные стали	50-100	80-120	90-120	40-90	50-80	
M	Нержавеющая сталь		90-120	90-130	30-90	70-100	80-100
K	Чугун		80-150	80-150	30-90		60-100
N	Цветные металлы		300-600		20-200		120-200
S	Жаропрочные сплавы		40-80	50-100	15-30		
H	Закаленные материалы		20-40	30-50	15-30		

* Изготавливается по требованию.

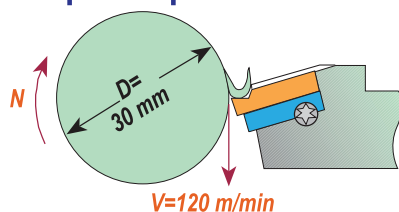
**Для мелкогабаритных пластин (длина кромки L=6 или 8 мм.)

Данные скорости резания являются рекомендуемыми для первого выбора.

При обработке материалов с повышенной твердостью скорость резания необходимо уменьшить.

Пересчет выбранной скорости резания на частоту вращения шпинделя

Пересчет скорости резания на частоту вращения шпинделя производится по следующей формуле:



Пример

$$N = \frac{V \times 1000}{\pi \times D} = \frac{120 \times 1000}{3.14 \times 30} = 1274 \text{ об/мин.}$$

Рекомендации по выбору числа проходов и распределению припуска для многозубых пластин

	Шаг мм	Размер пластины		число зубьев	Обозначение пластины	число проходов	Глубина резания за проход			
		L	I.C. (in)				1	2	3	4
ISO External (метрическая наружная)	1.00	16	3/8	3	16 ER 1.0 ISO 3M	2	0.38	0.25		
	1.50	16	3/8	2	16 ER 1.5 ISO 2M	3	0.42	0.30	0.20	
	1.50	22	1/2	3	22 ER 1.5 ISO 3M	2	0.55	0.37		
	2.00	22	1/2	2	22 ER 2.0 ISO 2M	3	0.57	0.40	0.28	
	2.00	22	1/2	3	22 ER 2.0 ISO 3M	2	0.76	0.49		
	3.00	27	5/8	2	27 ER 3.0 ISO 2M	4	0.59	0.51	0.42	0.32
ISO Internal (метрическая внутренняя)	1.00	16	3/8	3	16 IR 1.0 ISO 3M	2	0.33	0.25		
	1.50	16	3/8	2	16 IR 1.5 ISO 2M	3	0.38	0.29	0.20	
	1.50	22	1/2	3	22 IR 1.5 ISO 3M	2	0.50	0.37		
	2.00	22	1/2	2	22 IR 2.0 ISO 2M	3	0.52	0.37	0.26	
	2.00	22	1/2	3	22 IR 2.0 ISO 3M	2	0.70	0.45		
	3.00	27	5/8	2	27 IR 3.0 ISO 2M	4	0.58	0.46	0.39	0.30

	Шаг TPI	Размер пластины		число зубьев	Обозначение пластины	число проходов	Глубина резания за проход			
		L	I.C. (in)				1	2	3	4
UN External (дюймовая наружная)	16	16	3/8	2	16 ER 16 UN 2M	3	0.44	0.31	0.22	
	16	22	1/2	3	22 ER 16 UN 3M	2	0.58	0.39		
	12	22	1/2	2	22 ER 12 UN 2M	3	0.59	0.42	0.30	
	12	22	1/2	3	22 ER 12 UN 3M	2	0.78	0.52		
	8	27	5/8	2	27 ER 8 UN 2M	4	0.62	0.54	0.45	0.35
UN Internal (дюймовая внутренняя)	16	16	3/8	2	16 IR 16 UN 2M	3	0.42	0.28	0.22	
	16	22	1/2	3	22 IR 16 UN 3M	2	0.55	0.37		
	12	22	1/2	2	22 IR 12 UN 2M	3	0.53	0.38	0.31	
	12	22	1/2	3	22 IR 12 UN 3M	2	0.74	0.48		
Whitworth 55° наружная	8	27	5/8	2	27 IR 8 UN 2M	4	0.63	0.50	0.40	0.30
	14	16	3/8	2	16 ER 14 W 2M	3	0.52	0.37	0.27	
	14	22	1/2	3	22 ER 14 W 3M	2	0.70	0.46		
Whitworth 55° внутренняя	11	22	1/2	2	22 ER 11 W 2M	3	0.67	0.47	0.34	
	14	16	3/8	2	16 IR 14 W 2M	3	0.52	0.37	0.27	
NPT наружная	14	22	1/2	3	22 IR 14 W 3M	2	0.70	0.46		
	11	22	1/2	2	22 IR 11 W 2M	3	0.67	0.47	0.34	
	11.5	16	3/8	2	16 ER 11.5 NPT 2M	4	0.54	0.47	0.37	0.30
NPT внутренняя	11.5	22	1/2	3	22 ER 11.5 NPT 3M	3	0.76	0.54	0.38	
	8	22	1/2	2	22 ER 8 NPT 2M	4	0.81	0.60	0.55	0.45
	11.5	16	3/8	2	16 IR 11.5 NPT 2M	4	0.54	0.47	0.37	0.30
API Round наружная	11.5	22	1/2	3	22 IR 11.5 NPT 3M	3	0.76	0.54	0.38	
	8	22	1/2	2	22 IR 8 NPT 2M	4	0.81	0.60	0.55	0.45
	10	22	1/2	2	22 ER 10 APIRD 2M	3	0.60	0.50	0.31	
API Round внутренняя	10	27	5/8	3	27 ER 10 APIRD 3M	2	1.00	0.41		
	8	27	5/8	2	27 ER 8 APIRD 2M	3	0.80	0.60	0.41	
	10	22	1/2	2	22 IR 10 APIRD 2M	3	0.60	0.50	0.31	
API Round внутренняя	10	27	5/8	3	27 IR 10 APIRD 3M	2	1.00	0.41		
	8	27	5/8	2	27 IR 8 APIRD 2M	3	0.80	0.60	0.41	

Ориентировочное количество проходов при нарезании резьбы однозубой пластиной

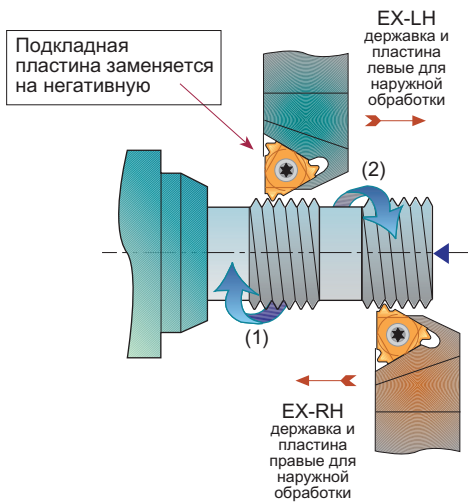
Шаг	mm	0.5	0.8	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5	3.0	4.0	6.0
	TPI	48	32	24	20	16	14	12	10	8	6	4
Число проходов		3-6	4-7	4-9	6-10	5-11	9-12	6-13	7-15	8-17	10-20	11-22

- Внимание:**
1. Для стандартного применения используйте середину диапазона.
 2. Для труднообрабатываемых материалов используйте большее число проходов.
 3. При необходимости ускорить процесс лучше уменьшить число проходов, чем увеличивать скорость резания.

Методы резьбонарезания

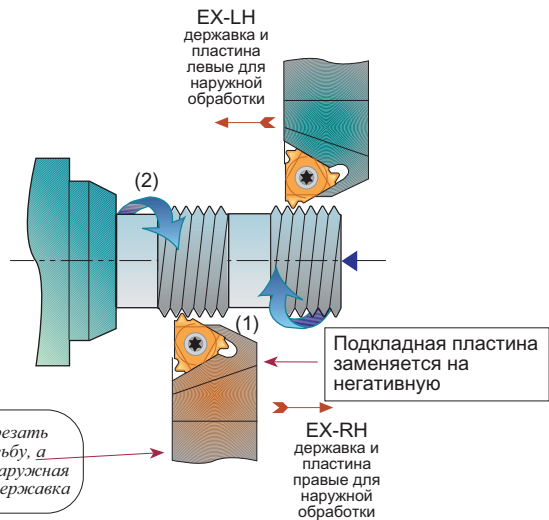
EX-RH
Резьба
EX - внешняя
RH - правая

**ПРАВАЯ
РЕЗЬБА**



EX-LH
Резьба
EX - внешняя
LH - левая

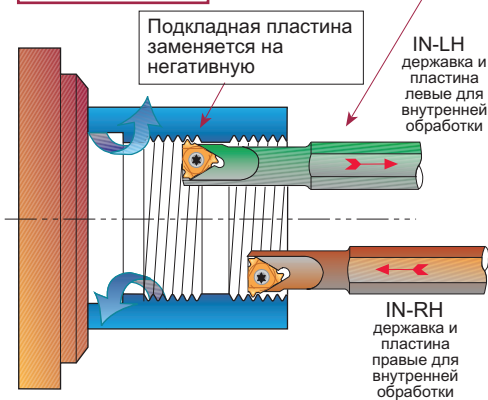
**ЛЕВАЯ
РЕЗЬБА**



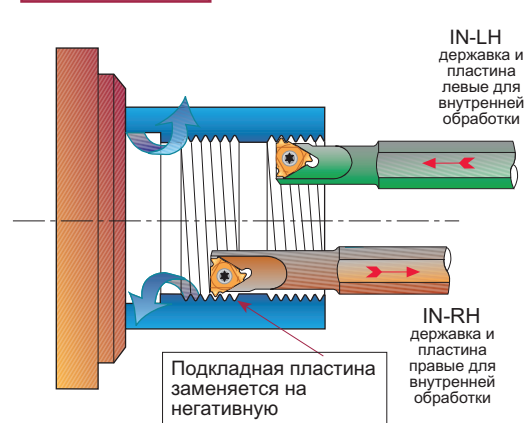
Если Вы хотите нарезать наружную левую резьбу, а у Вас есть только наружная правая пластина и державка

IN-RH
Резьба
IN - внутр.
RH - правая

Если Вы хотите нарезать внутреннюю правую резьбу и предпочитаете вытягивать стружку наружу используйте внутренние левые державку и пластину

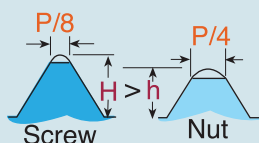


IN-LH
Резьба
IN - внутр.
LH - левая

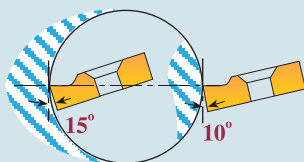


Некоторые важные замечания по резьбовым пластинам фирмы Carmex

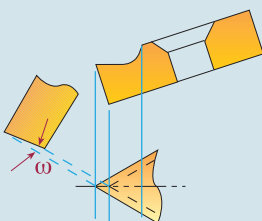
1. В большинстве случаев резьбовые пластины для наружной и внутренней резьбы имеют различные высоту зуба и радиус, поэтому пластины не взаимозаменяемы.



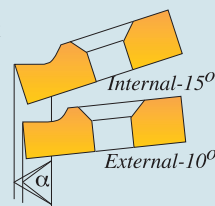
2. Задний угол пластин в стандартных наружных державках Carmex составляет 10° , внутренних - 15° . Данная разница в 5° обеспечивает дополнительный радиальный зазор.



3. Геометрия посадочных мест в державках, обеспечивает при установке пластин необходимые углы наклона.



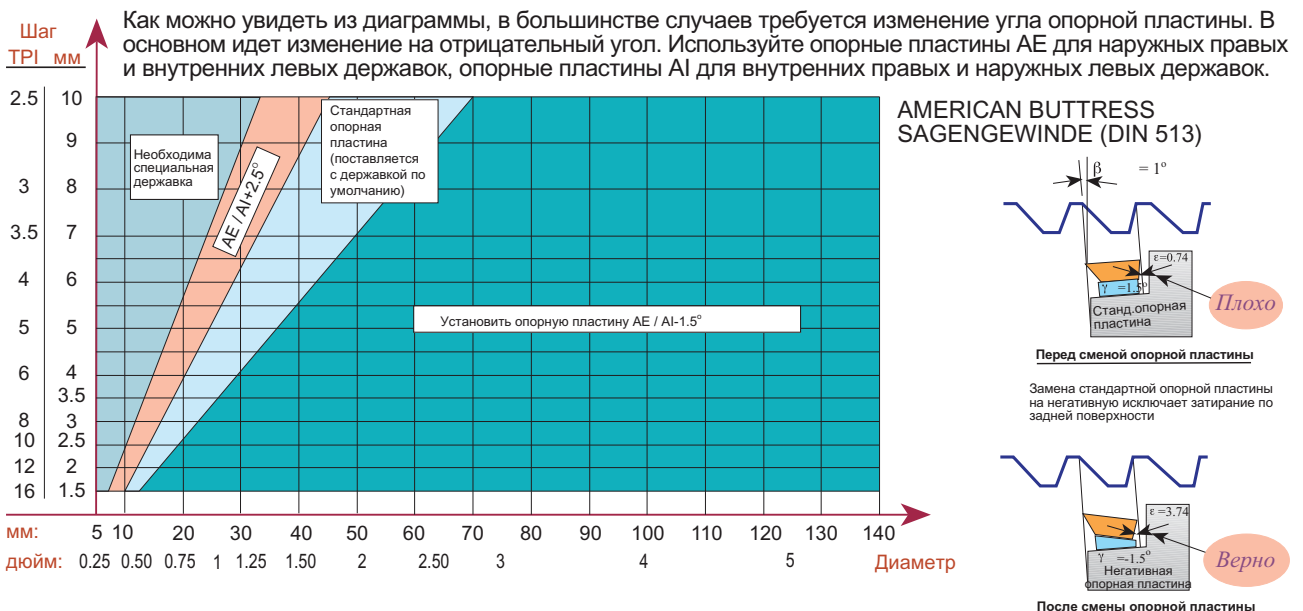
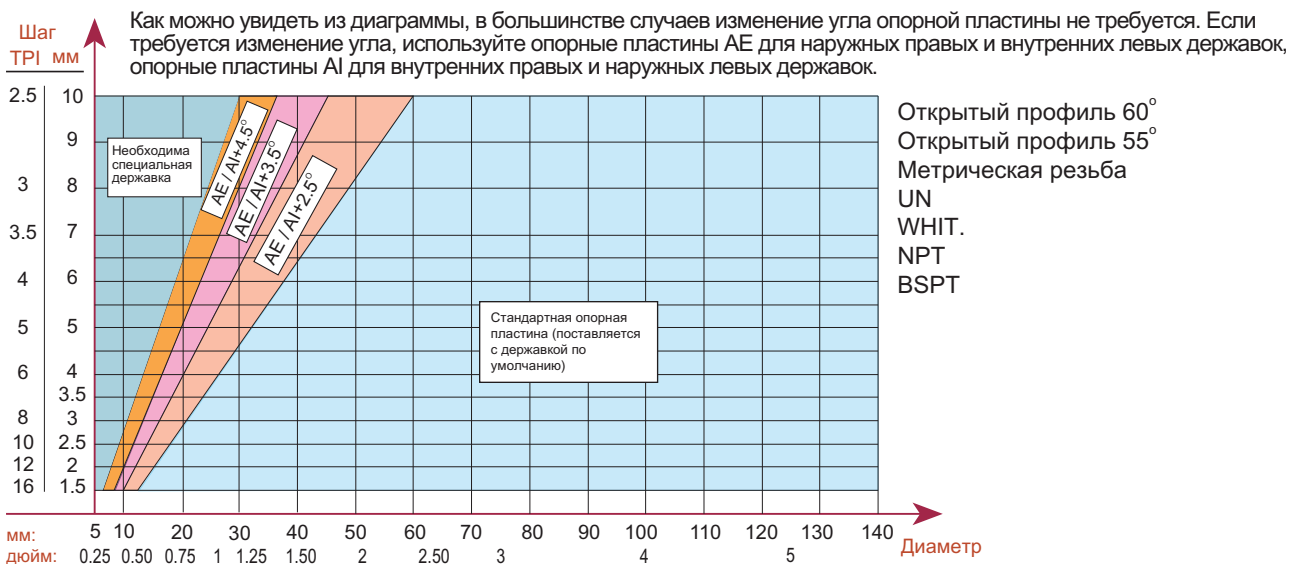
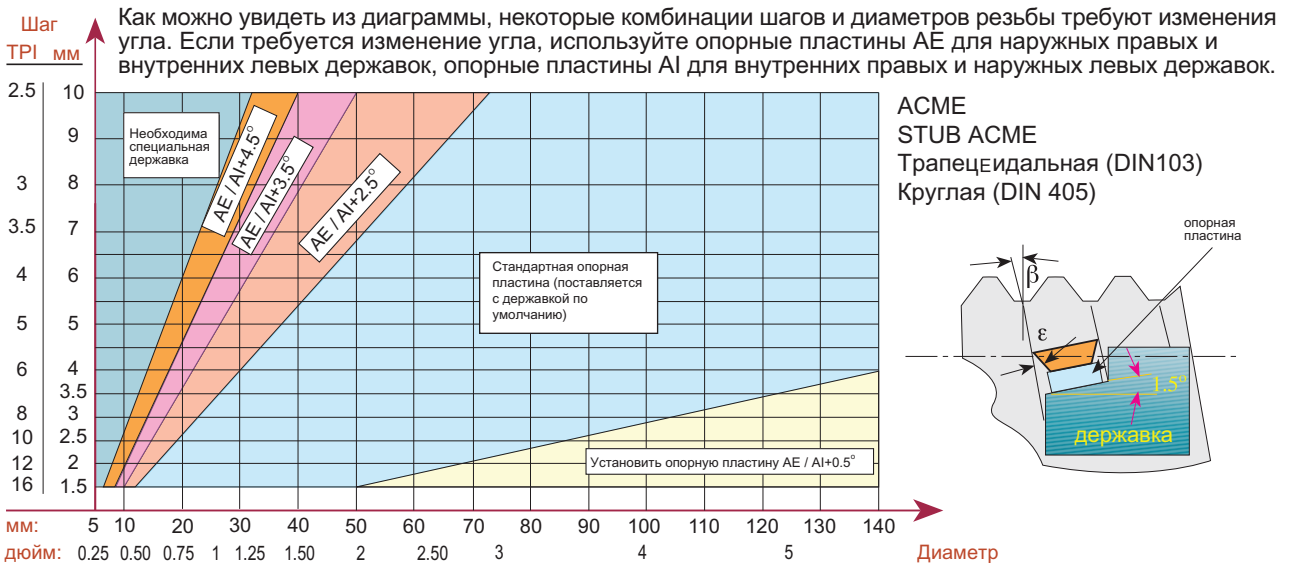
4. Профиль наружных и внутренних резьбовых пластин отшлифован с большой точностью для обеспечения точной геометрии резьбы. Пластины устанавливаются на специальные наружные и внутренние державки. Применение внутренней пластины с наружной державкой может привести к искажению установочных углов и геометрии пластины.



5. Пластина и державка должны быть обязательно согласованы. Например, внутренняя правая пластина может работать только с внутренней правой державкой. Несовпадение не допускается.



Рекомендации по выбору опорной пластины и изменению угла



Токарное резьбонарезание - Шаг за Шагом

Шаг 1: Выбор метода токарного резьбонарезания

Шаг 2: Выбор пластины

Шаг 3: Выбор державки

Шаг 4: Выбор марки сплава пластины

Шаг 5: Выбор скорости резания

Шаг 6: Выбор числа проходов

В большинстве случаев выбор инструмента по вышеупомянутым 6 шагам гарантирует высокое качество резьбы. При нарезании таких резьб как TRAPEZ, ACME, BUTTRESS, SAGE целесообразно проверить правильность угла наклона винтовой линии резьбы. Если он меньше чем 2° , угол наклона режущей пластины требует коррекции.

Шаг 7 : Нахождение угла наклона винтовой линии

Шаг 8 : Выбор подходящей опорной пластины из графика выбора подкладных пластин на стр. 60

Примеры:

Пример 1:

Шаг 1: Выбираем метод нарезания резьбы по данным стр. 58, принимаем наружную правую пластину и державку

Шаг 2: Выбираем режущую пластину на стр. 9 : 16ER1.5ISO

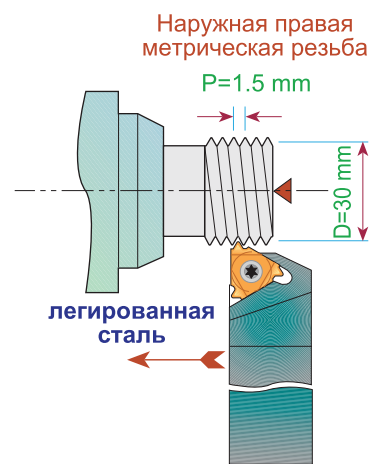
Шаг 3: Выбираем державку на стр. 45 : SER2020K16

Шаг 4: Выбираем марку сплава пластины по рекомендациям стр. 56. Принимаем для легированной стали сплав P25C.

Шаг 5: Выбираем скорость резания по рекомендациям стр. 56 - 100м/мин. Вычисляем частоту вращения:

$$N = \frac{100 \times 1000}{\pi \times 30} = 1065 \text{ об./мин.}$$

Шаг 6: Выбираем количество проходов по табл. на стр. 57, принимаем 8 проходов



Пример 2:

Шаг 1: Выбираем метод нарезания резьбы по данным стр. 58, принимаем внутреннюю правую пластину и державку, но т.к. мы хотим отводить стружку наружу, то возьмем для работы внутреннюю левую пластину и державку

Шаг 2: Выбираем режущую пластину на стр. 13: 16IL12UN

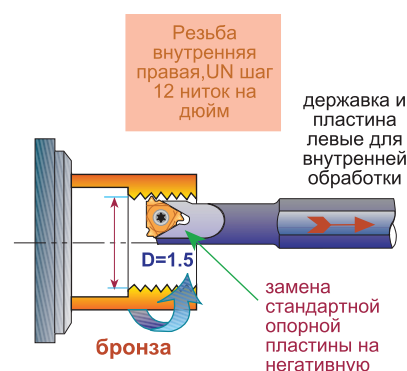
Шаг 3: Выбираем державку на стр. 47: SIL0025R16
Примеч.: Поскольку мы взяли для нарезания внутр. правой резьбы внутр. левый резец, мы должны заменить стандартную опорную пластину на пластину с отрицательным углом AE16-1,5.

Шаг 4: Выбираем сплав для бронзы K20

Шаг 5: По данным стр. 56 берем скорость резания 150м/мин
Вычисляем число оборотов:

$$N = \frac{150 \times 1000}{\pi \times 38.1} = 1254 \text{ об./мин.}$$

Шаг 6: Выбираем на стр. 57 количество проходов 9



Пример 3:

Шаг 1: Выбираем метод нарезания резьбы -
наружная правая пластина и державка

Шаг 2: Выбираем пластину 16ER12ABUT

Шаг 3: Выбираем державку SER2525M16

Шаг 4: Выбираем сплав: для нержавеющей стали берем МХС

Шаг 5: Выбираем скорость резания 120м/мин
Вычисляем частоту вращения:

$$N = \frac{120 \times 1000}{\pi \times 40} = 954 \text{ об./мин.}$$

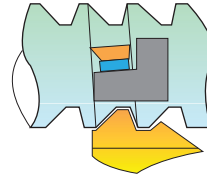
Шаг 6: Берем количество проходов равным 13

Шаг 7: Для диаметра 40 и шага 12 TPI (ниток на дюйм)
определяем по диаграмме на стр.41 угол наклона
винтовой линии равен 1°. Так как он меньше 2°
необходима коррекция.

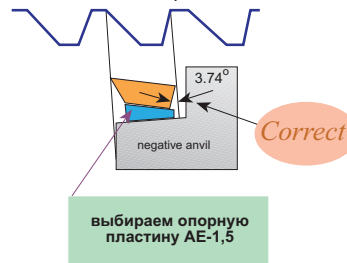
Шаг 8: Из графика выбора подкладных пластин на стр. 60
для резьбы AMERICAN BUTTRESS диаметр 40мм
шаг 12TPI видно, что необходимо заменить
стандартную опорную пластину на пластину с
отрицательным углом AE16-1,5.
Замена опорной пластины на отрицательную,
снижает истирание боковой кромки режущей
пластины.

наружная правая
трапецидальная резьба
BUTTRESS

нержавеющая сталь

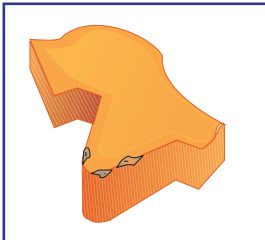


Замена стандартной опорной
пластины на отрицательную
исключает затирание по
задней поверхности



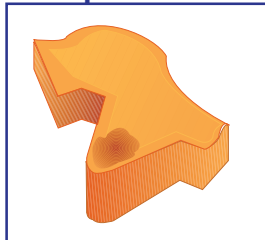
Рекомендации по устранению проблем износа

Выкрашивание



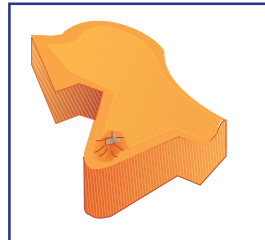
1. Используйте более прочную марку сплава
2. Уменьшите вылет инструмента
3. Проверьте правильность закрепления пластины
4. Уменьшите вибрацию

Износ по передней поверхности



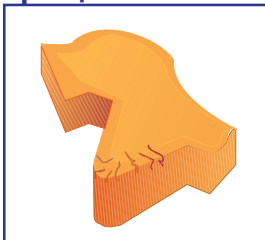
1. Снижьте скорость резания
2. Применяйте обильное охлаждение
3. Используйте более твердую марку сплава

Наростообразование



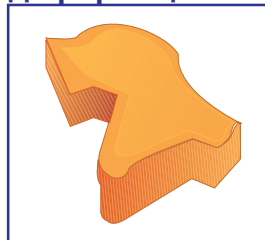
1. Применяйте обильное охлаждение
2. Увеличьте скорость резания
3. Используйте более прочную марку сплава

Термические трещины



1. Снижьте скорость резания
2. Применяйте обильное охлаждение
3. Используйте более прочную марку сплава

Пластическая деформация



1. Используйте более твердую марку сплава
2. Снижьте скорость резания
3. Уменьшите глубину резания
4. Применяйте обильное охлаждение

Скол режущей кромки



1. Используйте более прочную марку сплава
2. Уменьшите глубину резания
3. Организуйте плановую смену пластин, не дожидаясь поломки
4. Проверьте жесткость системы СПИД