125130, Москва, Старопетровский проезд, 7А, стр.5
perytone.ru info@perytone.ru тел.: (495) 995-55-53

Технологическое решение для изготовления детали «Оправа» на 5-ти координатном обрабатывающем центре с ЧПУ Victor AX-380

Оглавление

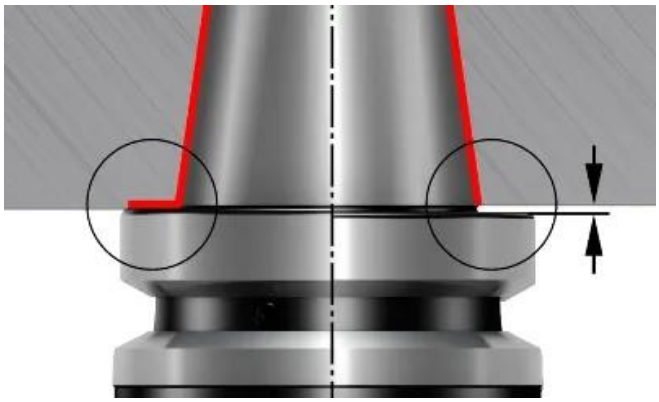
1. Оборудование с ЧПУ. Краткое описание....3
2. Технологическая станочная оснастка (тиски)....8
3. Моделирование обработки....9
3.1. Оправа....10
Приложение А Сводная таблица по режущему инструменту и инструментальной оснастке для обработки детали Оправа....22
Приложение Б Сводная таблица по технологической оснастке для обработки детали Оправа....25

1. Оборудование с ЧПУ. Краткое описание.

Victor Vcenter-AX380 – 5-ти осевой обрабатывающий центр с очень жесткой и прочной колонной, оснащенный наклонно-поворотным столом, развивает большую скорость перемещений (48 м/мин) и высокое ускорение по оси Z (0.75G) для минимизации времени холостых ходов.

Шпиндель

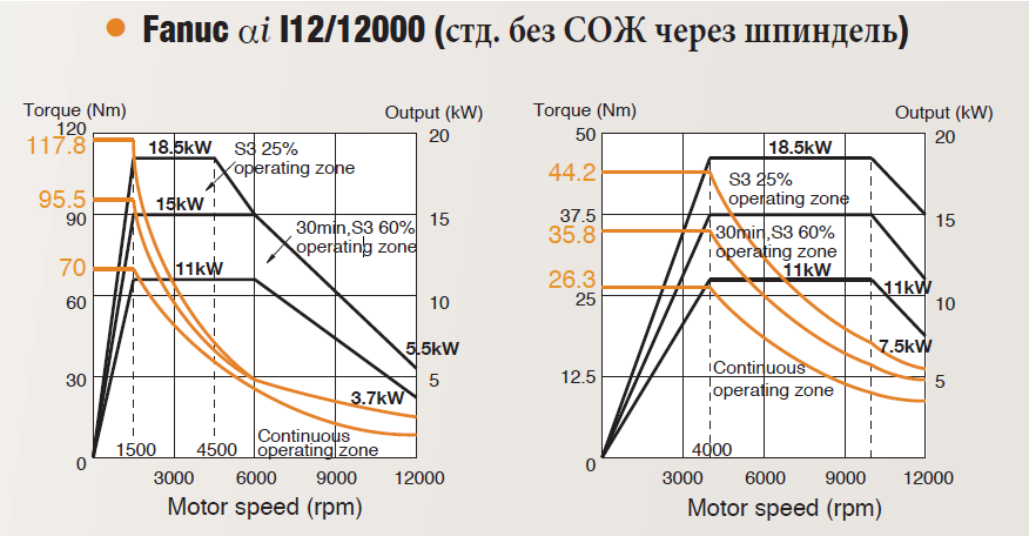
Станок оснащен шпинделем с прямым приводом (Directly coupled Spindle - DCS) собственной разработки. Мотор напрямую соединен со шпинделем, что позволяет избежать вибраций, возникающих в ременных передачах, что улучшает шероховатость обрабатываемых поверхностей. На станке используется система BIG PLUS BT-40 (BBT40). Шпиндельная система BIG-PLUS®* – это инструментальная система, которая обеспечивает контакт по двум поверхностям - конусу



и фланцу - когда держатели инструмента зажимаются в шпиндель. В соответствии с ВТ, оправка контактирует со шпинделем только по конусу. Шпиндель и оправка ВВТ немного длиннее и контактируют по конусу и торцу. В результате, радиальное отклонение оправки длиной 70мм для ВВТ при нагрузке 400кг в 6 раза меньше, чем у стандартного исполнения - 100мкм против 600мкм. Т.е., оправка и шпиндель усовершенствованного стандарта имеют в несколько раз более высокую жесткость и могут быть более эффективно использованы при тяжелой обработке (резание труднообрабатываемых материалов, обработка на удар). Кроме того, повторяемость установки оправки в шпиндель улучшается в 3 раза – 2мкм против 6мкм у обычного стандарта. Таким образом, нет необходимости в подналадке инструмента перед совершением высокоточных операций.

Шпиндель станка имеет масляное охлаждение с системой фильтрации и воздушно-масляную непрерывную смазку подшипников, что снимает необходимость в их обслуживании. На корпусах шпинделей имеются радиаторы, по которым циркулирует масло, постоянно охлаждаемое специальным устройством (чиллер).

Диаграмма работы шпинделя «мощность/крутящий момент – об/мин»



Инструментальный магазин

Инструментальный магазин на 30 позиций инструмента, вращение в обоих направлениях, размещение инструмента в ближайшей свободной ячейке.

Модернизированная система инструмента BIG-PLUS®* (BBT-40) имеет упрочнённый штревель (Ø14 мм), что расширяет возможности резания.

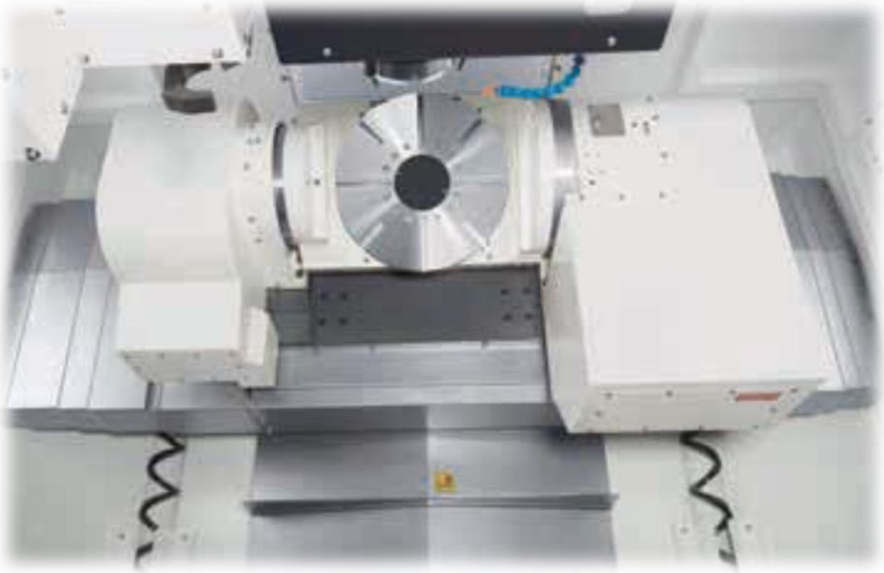
Время смены инструмента – 6 сек

Поворотный стол Ø380 мм

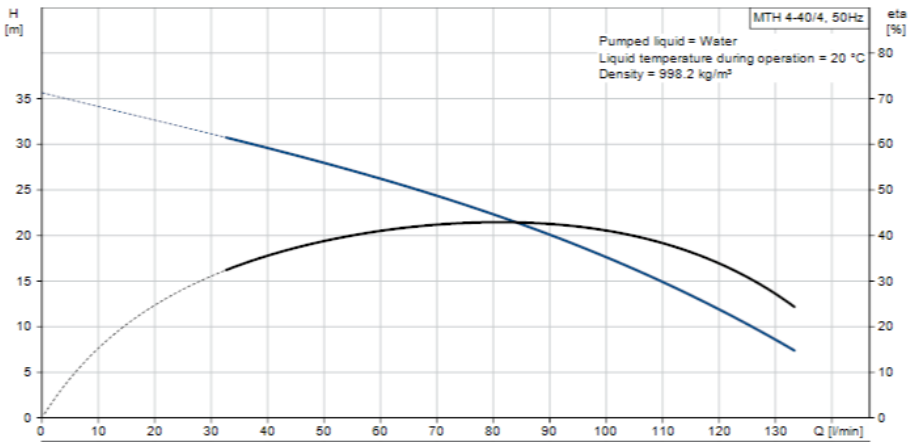
- Инновационный роликовый механизм обеспечивает высокую точность позиционирования менее 15 секунд (0.004 градуса)
- Высокая скорость вращения сокращает время холостых ходов
- Грузоподъемность стола – 200 кг

Система удаления стружки

- Два шнека постоянно удаляют стружку из рабочей зоны в ленточный конвейер, не позволяя ей скапливаться в рабочей зоне
- Большой бак СОЖ сводит к минимуму тепловыделение для повышения точности обработки
- Двуслойная конструкция кожухов (основные кожуха и нижний поддон) сводит к минимуму утечку охлаждающей жидкости для обеспечения чистоты рабочего пространства



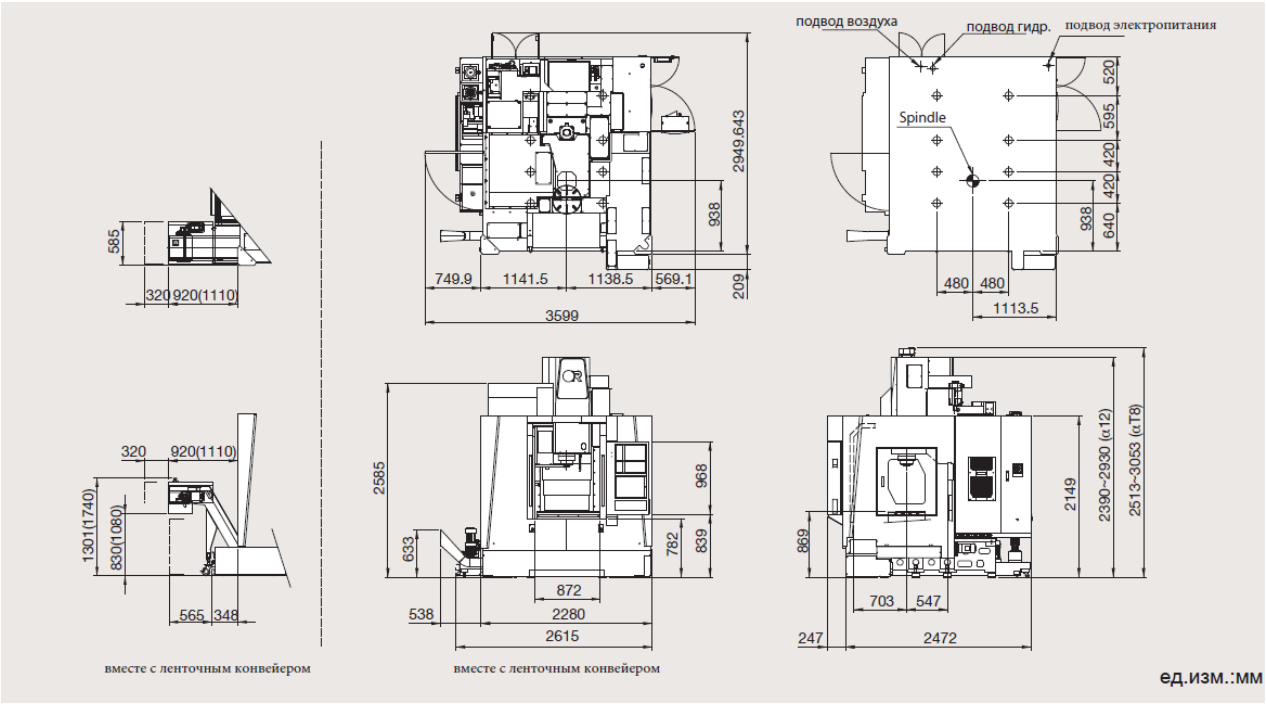
- Насос высокого давления Grundfos MTH4-40/4 (входит в стандартное оснащение) обеспечивает сильный поток СОЖ (5 бар/60 Гц) для смыва стружки (150 л/мин).



Система ЧПУ Fanuc 0i-MF

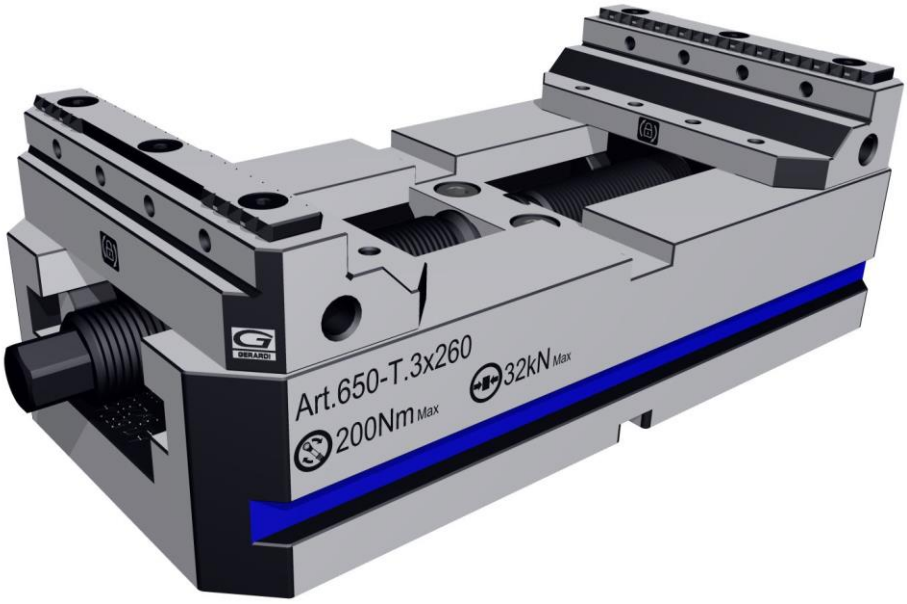
- В стандартную комплектацию входит цветной дисплей 10.4”
- В комплект управления входит диалоговая функция Manual Guide с фирменным пакетом разработок от Victor Taichung, что позволяет сократить время программирования и облегчить работу.
- Благодаря новейшей технологии контурного управления AI (AICC), система ЧПУ свободно просчитывает наперед 200 строк управляющей программы для наилучшей оптимизации работы сервоприводов

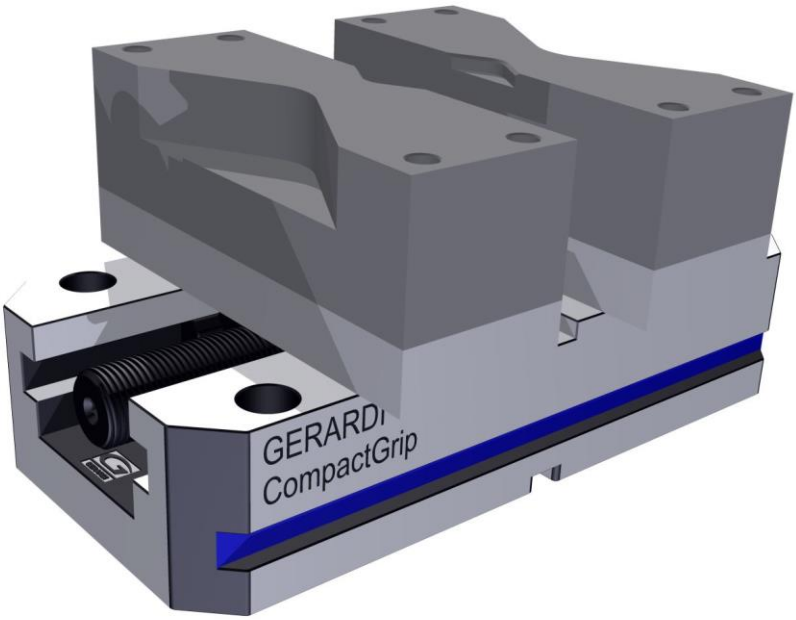
Схема расположения станка



2. Технологическая станочная оснастка (тиски)

В качестве технологической оснастки для закрепления и базирования деталей предполагается использование прецизионных тисков для 5-ти осевых обрабатывающих центров фирмы Gerardi Art. 650 – T.3 x 260 или аналогичных с различным ассортиментом сменных губок под различные задачи закрепления. Данные тиски проверены при полном моделировании обработки на предмет столкновений с инструментом при разворотах.



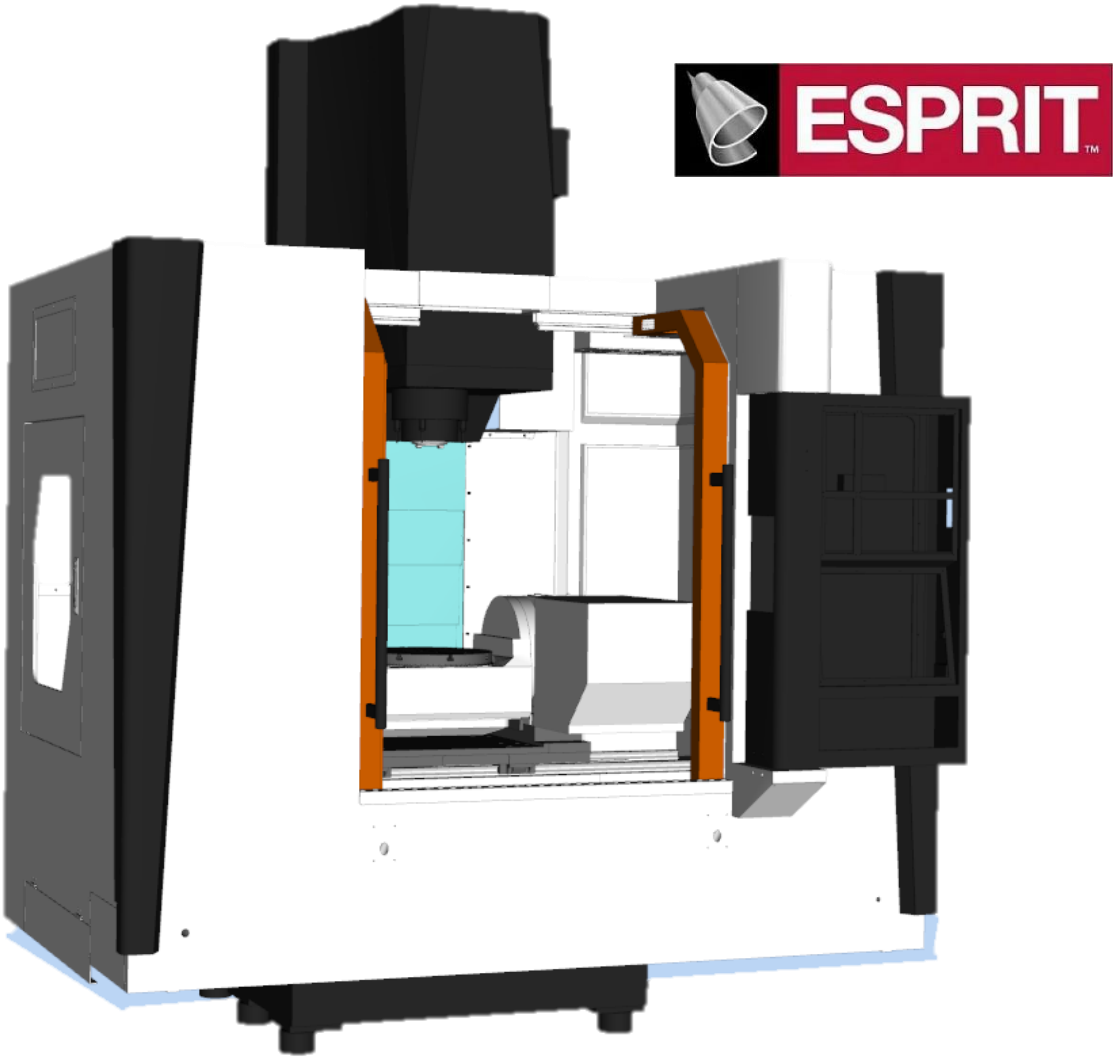


По конструкции тиски для 5-ти осевых обрабатывающих центров, как правило, выполняются либо компактными, с большим ассортиментом сменных губок (или элементов закрепления, устанавливаемых на эти губки или тиски), либо многие конструкции тисков изготавливаются с весьма высокими губками.

В случае применения для закрепления заготовок тисков, следует учитывать, что тиски не должны быть слишком громоздкими (с запасом по размеру губок), и они не должны создавать дополнительных проблем для свободного доступа инструмента к обрабатываемым поверхностям (например, при развороте стола на 90 градусов).

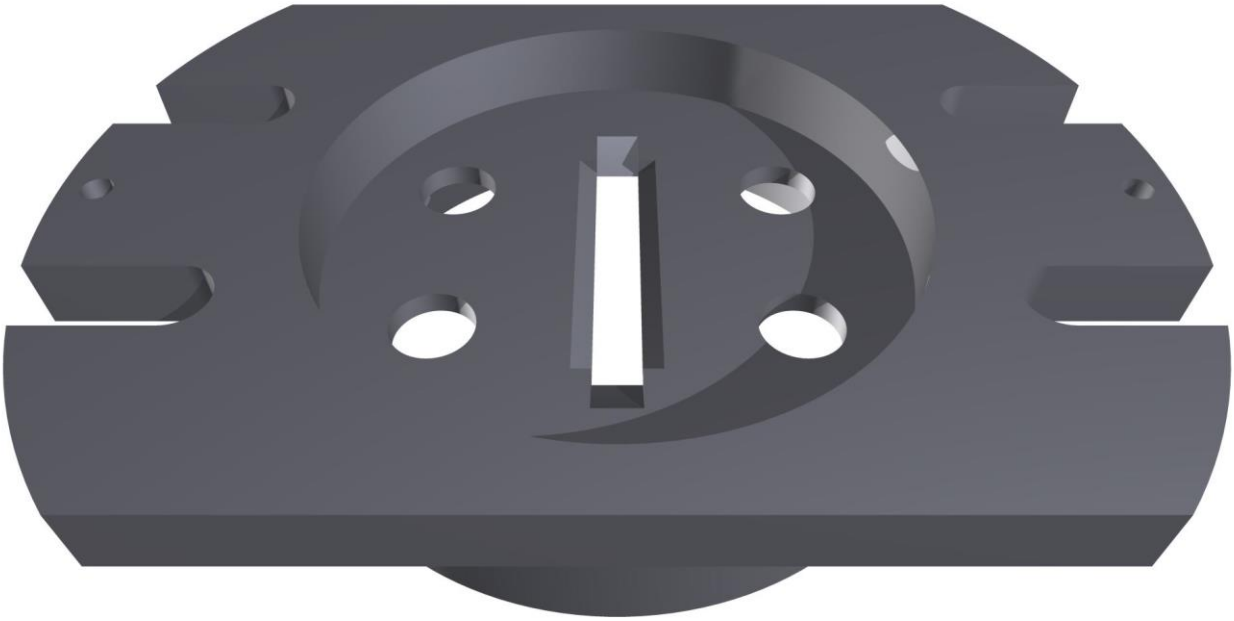
3. Моделирование обработки

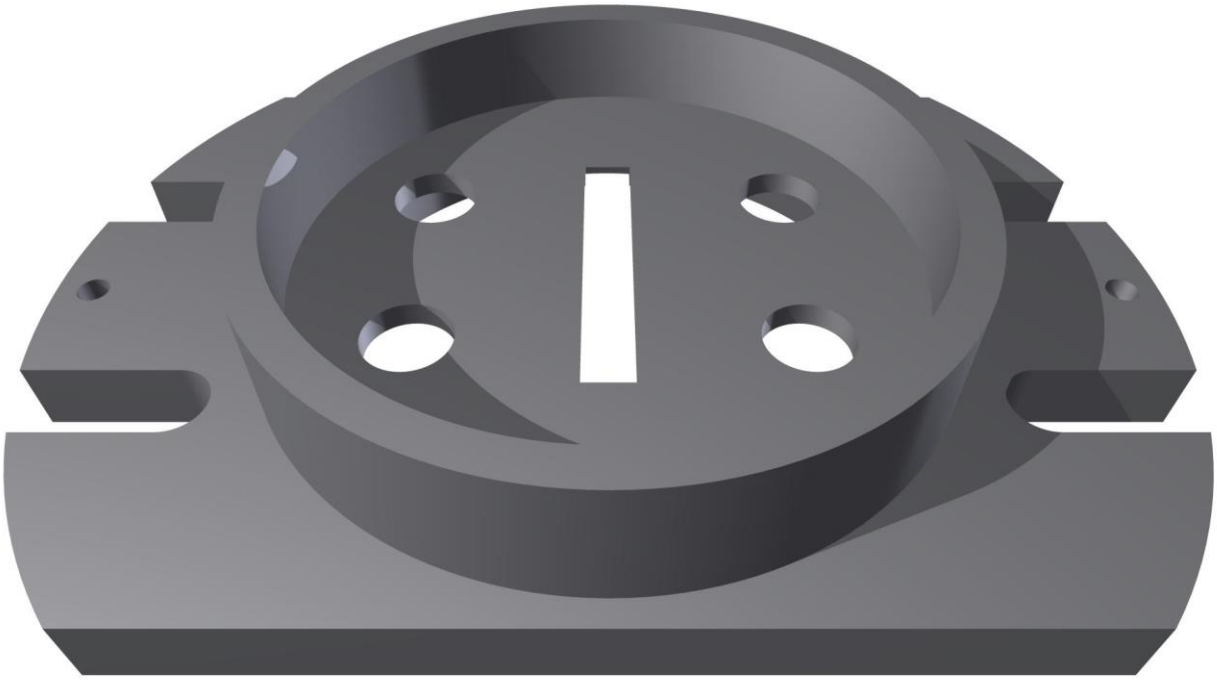
Моделирование обработки осуществлялось в CAM программе **Esprit TNG** с использованием цифрового двойника станка, технологической и инструментальной оснастки, а также инструмента, что позволило полностью исключить возможные соударения со станком и оснасткой в процессе обработки, подобрать необходимую по длине инструментальную оснастку и инструмент.



3.1. Оправа

Материал: Д16Т
Заготовка: Ø50 x 100 мм (Д x В)





Операция 010

Зажим круглой заготовки Ø50 x 20 мм осуществляется в тисках с призматическими губками.

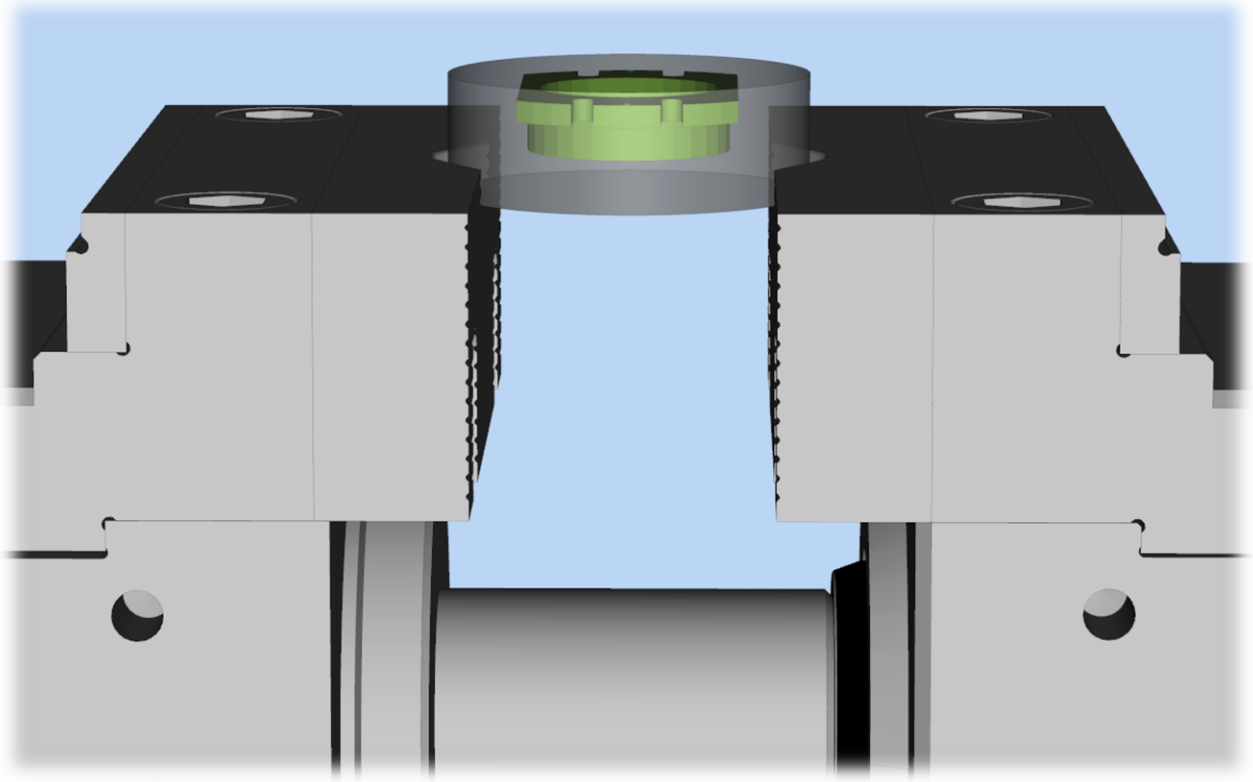
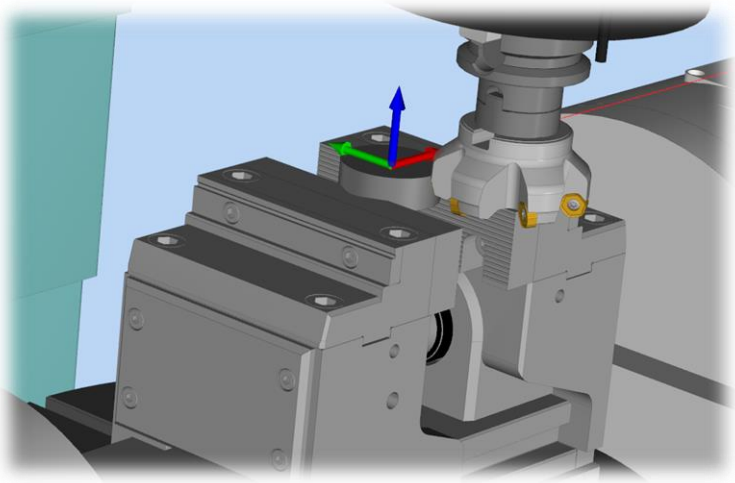
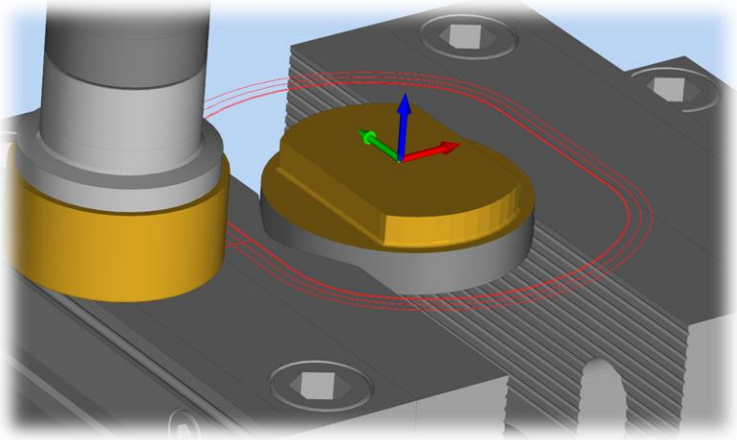
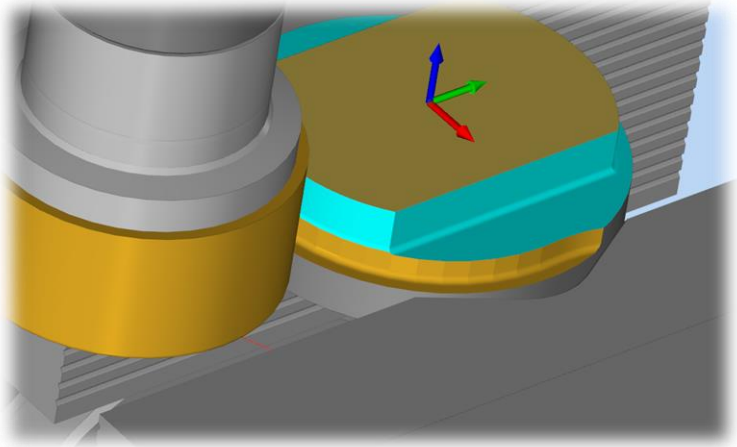
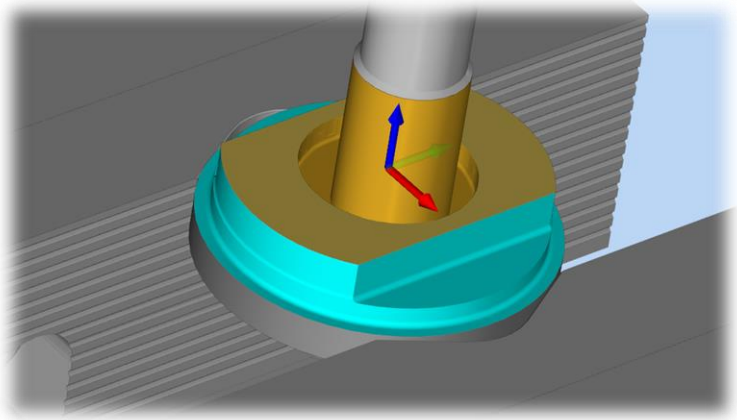
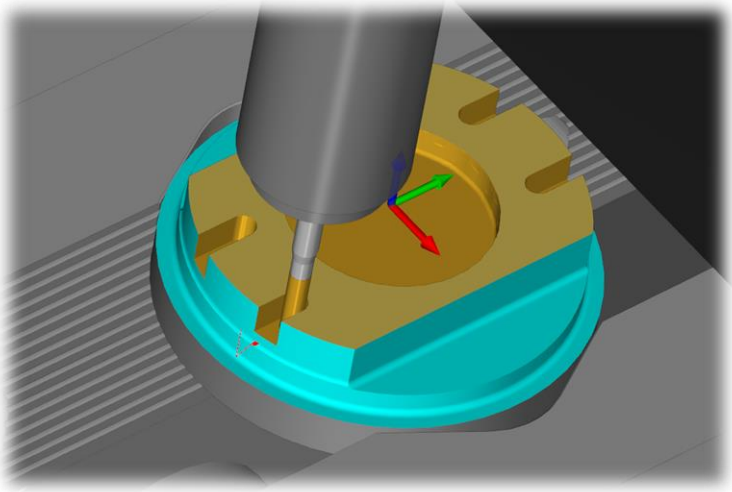
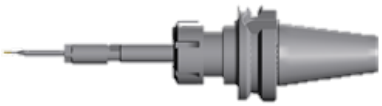
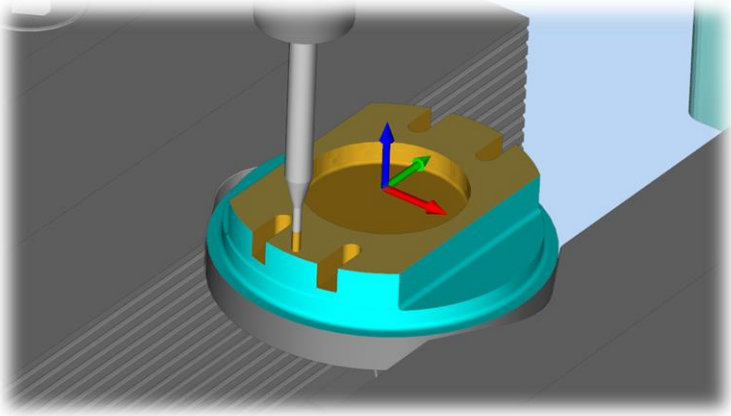
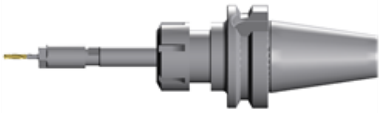
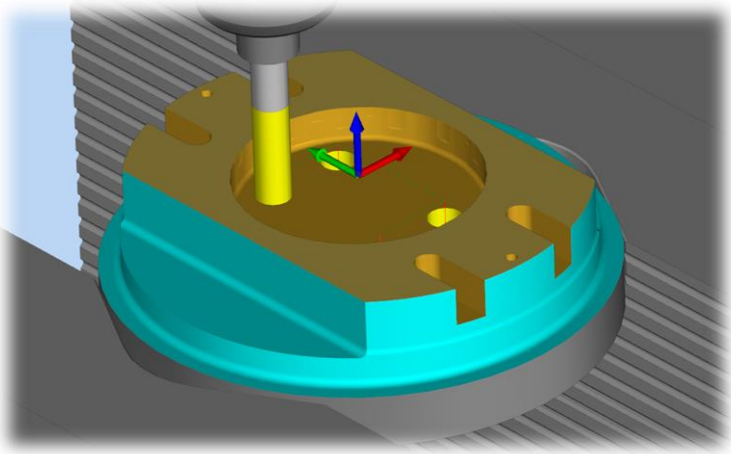
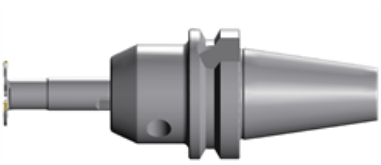
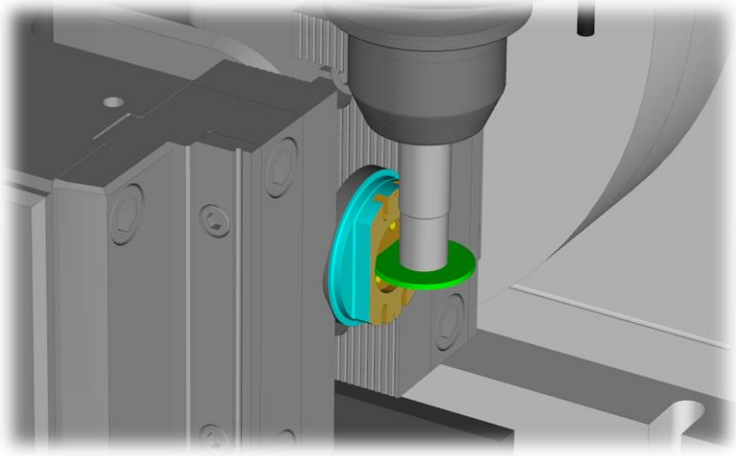
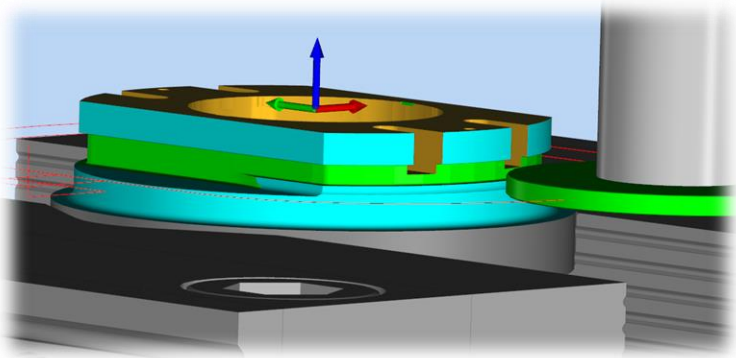
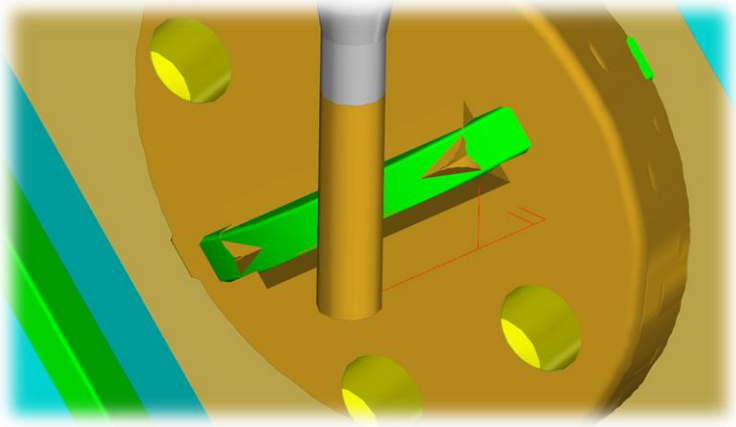


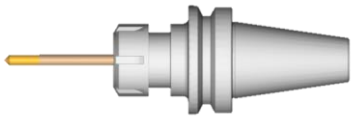
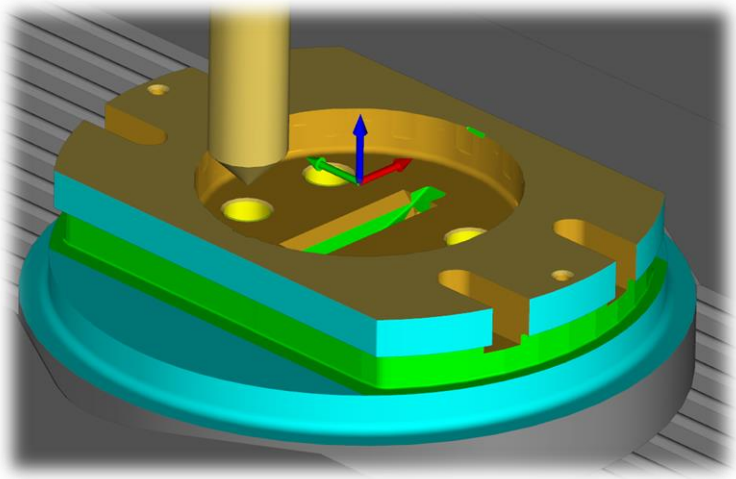
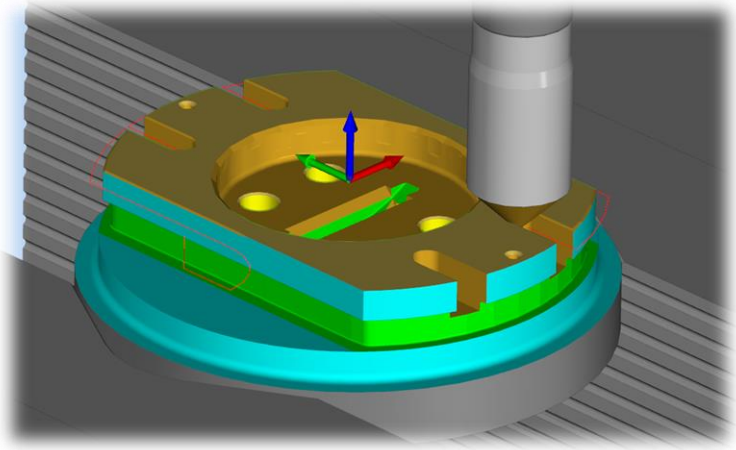
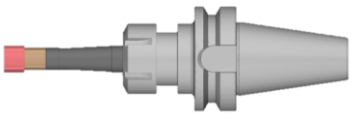
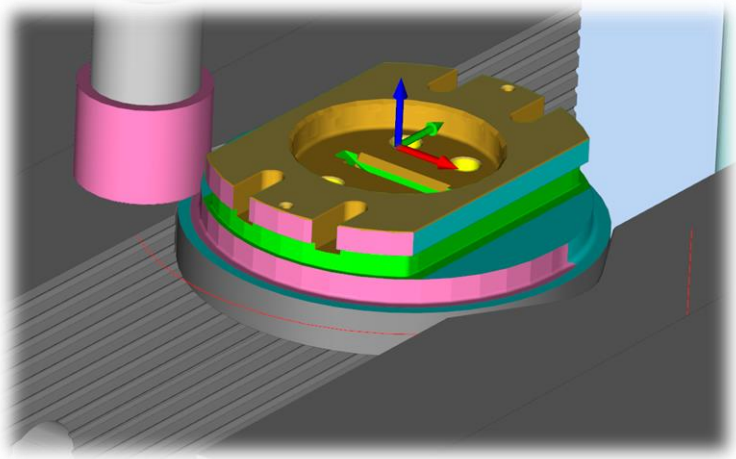
Таблица основных переходов при изготовлении детали «Оправа» Операция 010

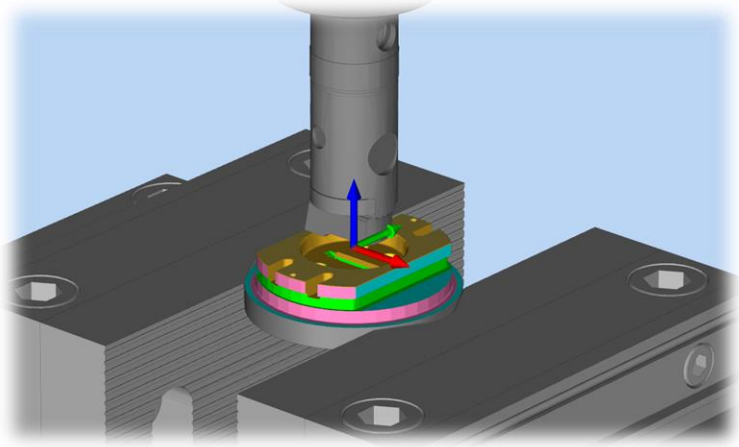
№	Описание	Примечание
1.1	Торцевая обработка детали Торцевая фреза Ø63 mm High Feed 	

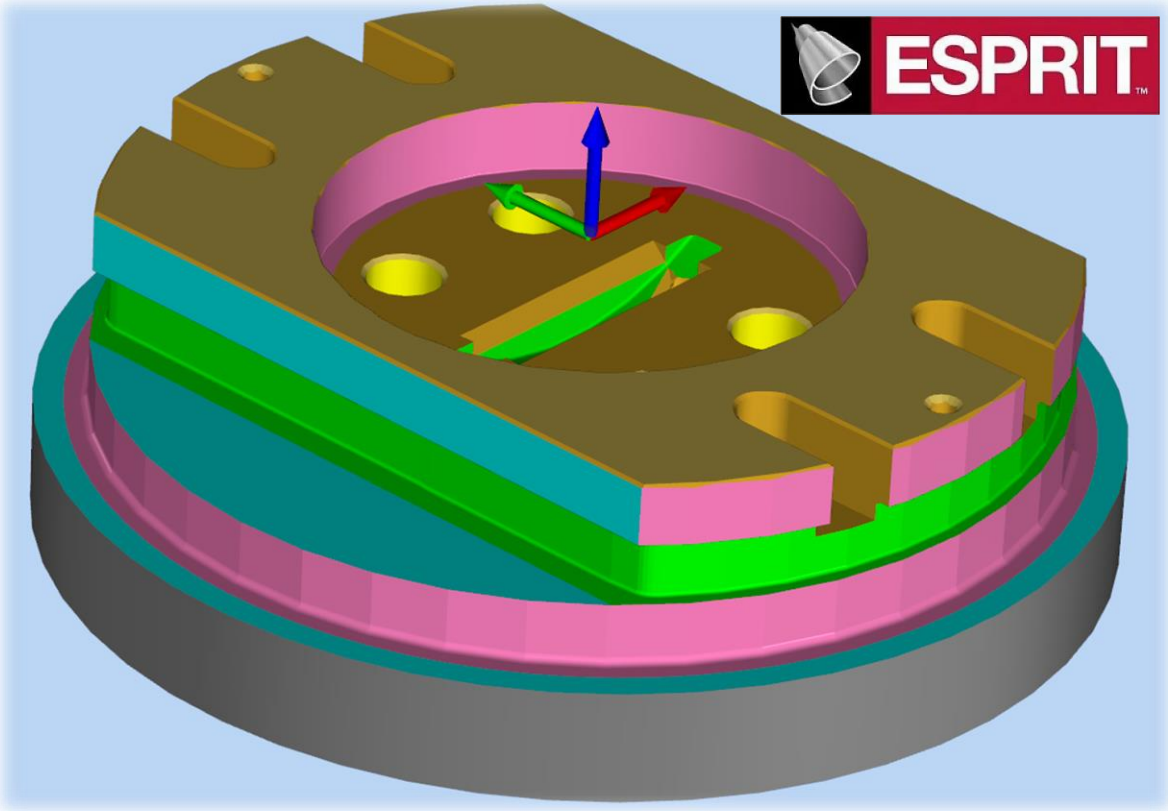
1.2	Фрезеровать бобышку Ø45h12 и 30h11 окончательно, фрезеровать Ø45h12 предварительно на глубину 9 mm (практически до кулачков) Концевая фреза Ø40 mm со сменными пластинами 	 
1.3	Черновая спиральная обработка Ø25H7 Концевая монолитная фреза Ø16 mm 	

1.4	Фрезерование 4 пазов шириной 3 мм Концевая монолитная фреза Ø2.5 mm 	
1.5	Сверлить отверстия Ø1.3H12 мм Сверло Ø1.321 mm 	
1.6	Сверлить отверстия Ø3.5H14 мм Сверло Ø3.6 mm 	

1.7	Фрезерование канавки R16 шириной 2 мм, фрезеровать технологическое поднутрение под фланцевой частью детали для обработки с другой стороны детали Канавочная фреза Ø32 B2 mm 	 
1.8	Фрезерование двух фасок под углом 45° Концевая монолитная фреза Ø2.5 mm 	

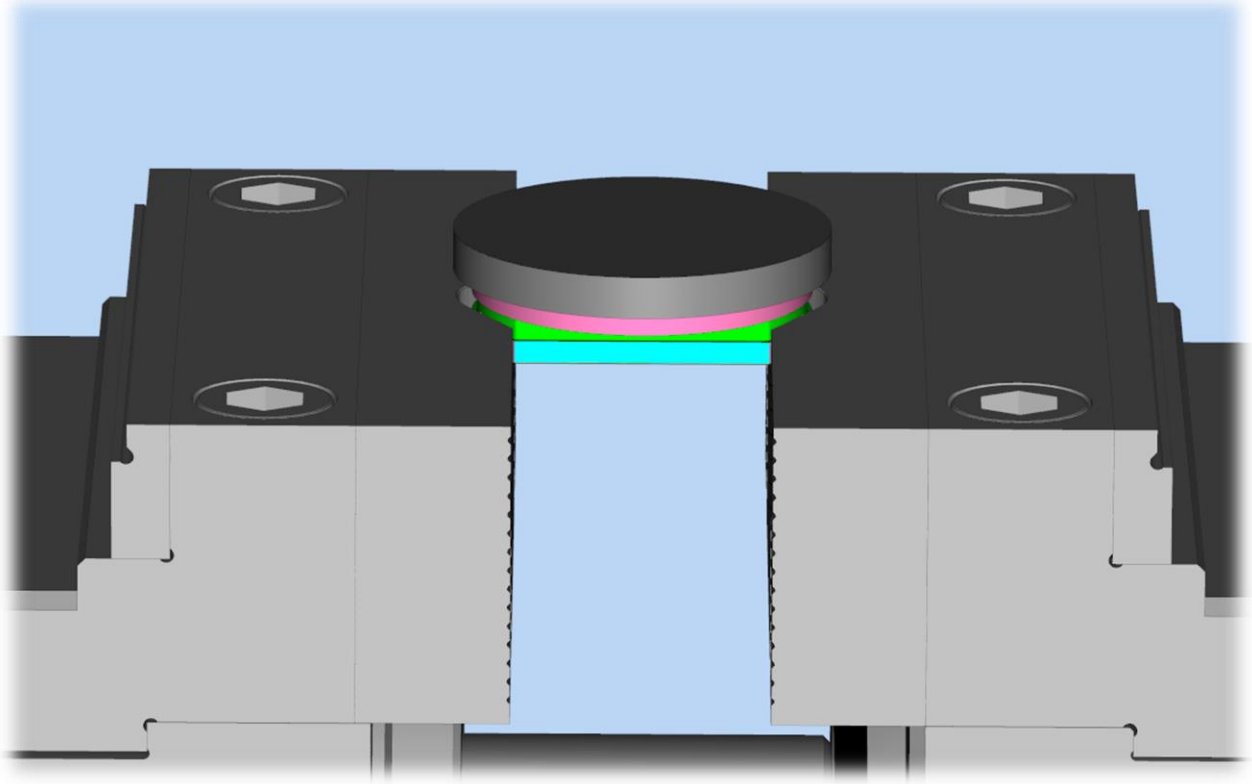
1.9	Притупление острых кромок в отверстиях Ø1.3H12 мм и Ø3.5H14 мм Центровочное твердосплавное монолитное сверло Ø6 x 90° x 100 mm 	
1.10	Притупить острые кромки Фреза для обработки фасок и притуплений Ø9.525 x 45° 	
1.11	Чистовое фрезерование технологического пояска Ø45 мм *(по нему мы будем искать центр детали на операции 020 при помощи щупа в процессе обработки)* Концевая монолитная фреза Ø16 mm (удлиненная шейка для фрезерования глубоких карманов) 	

1.12	Расточить отверстие Ø25H7 (+0.021) Инструмент для чистового растачивания Ø25H7 	



Операция 020

Зажим заготовки осуществляется в тисках с призматическими губками.



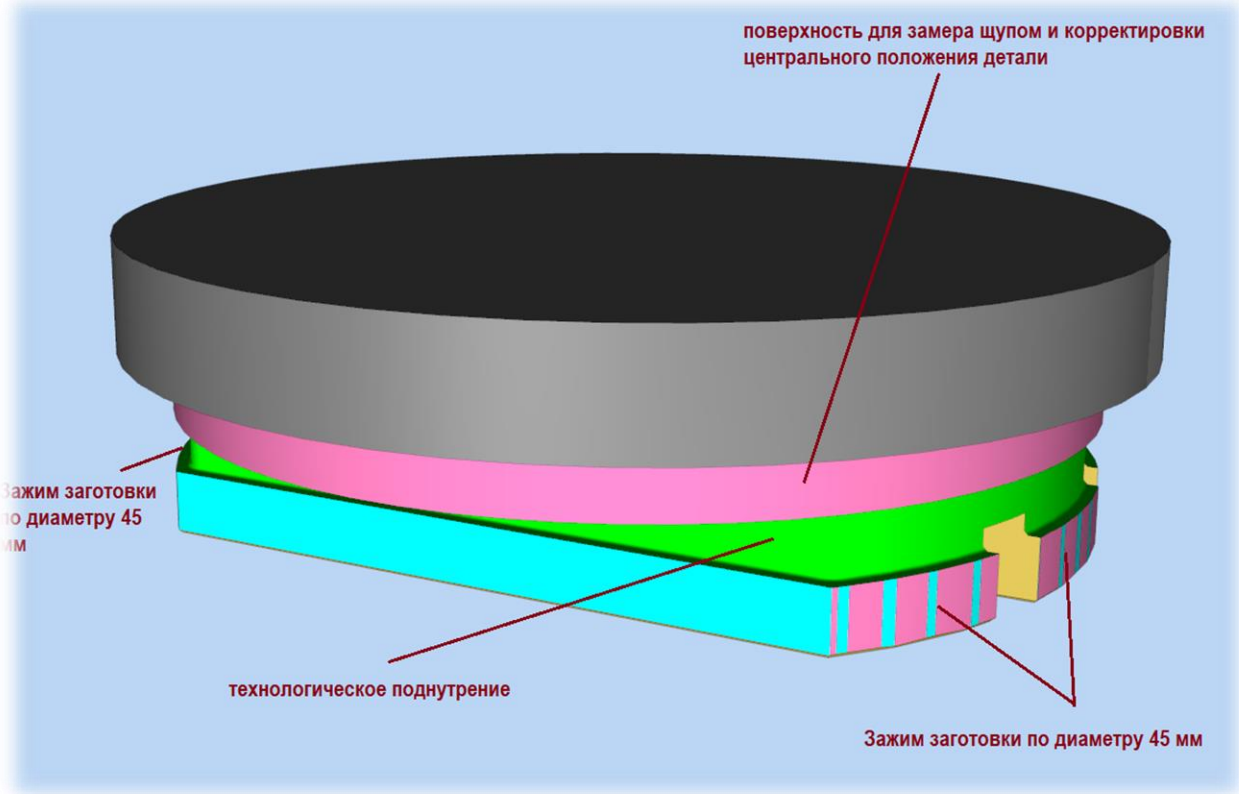
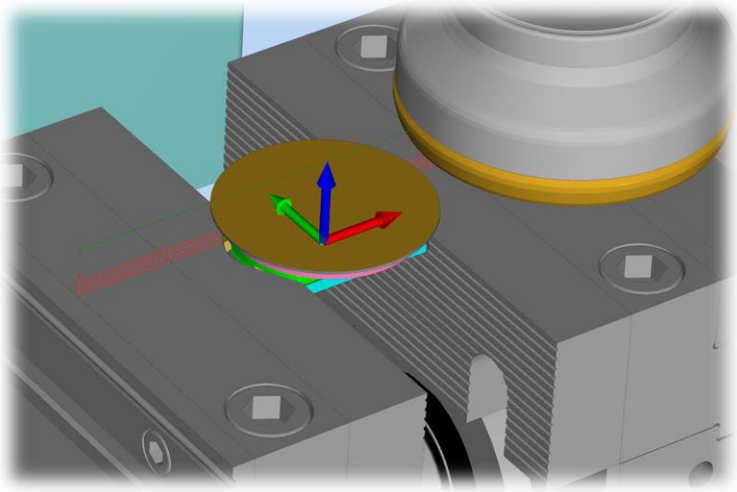
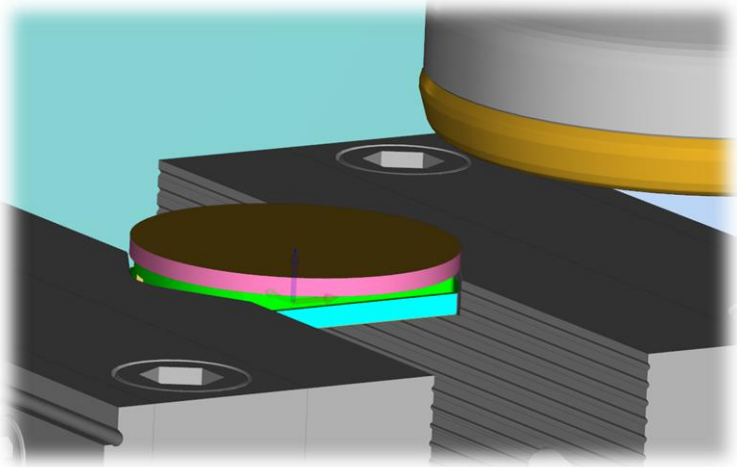
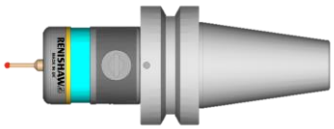
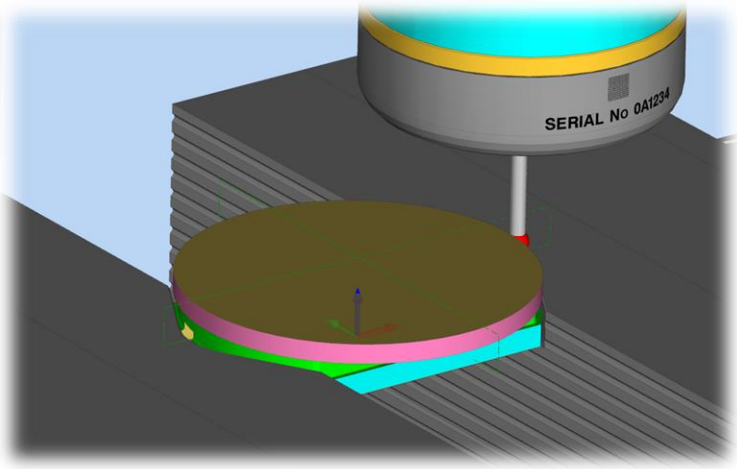
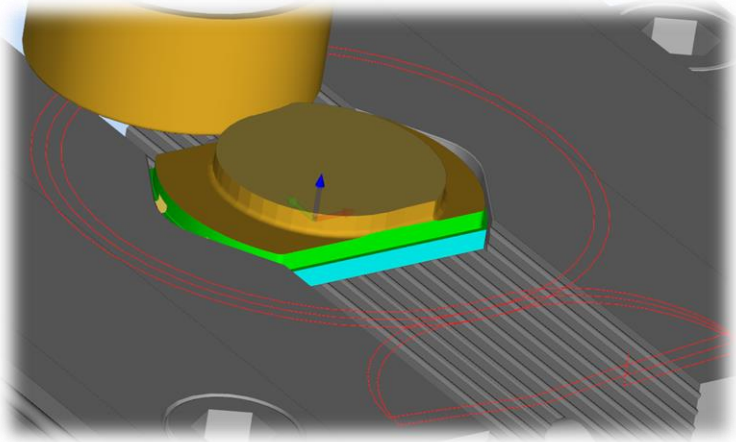
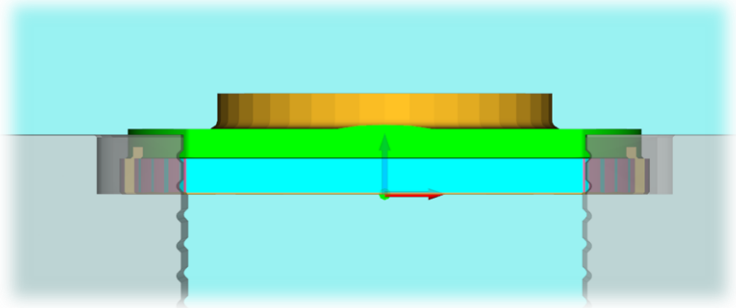
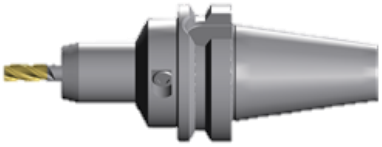
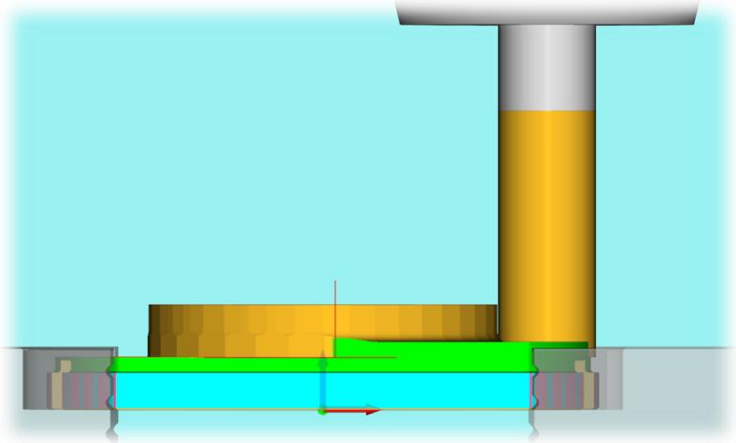
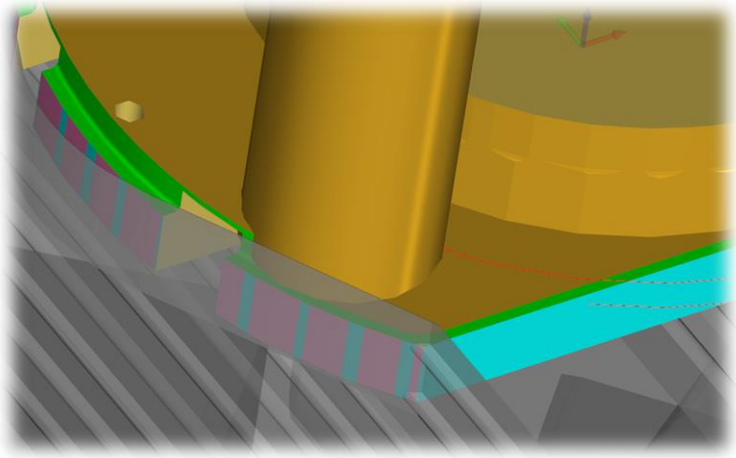
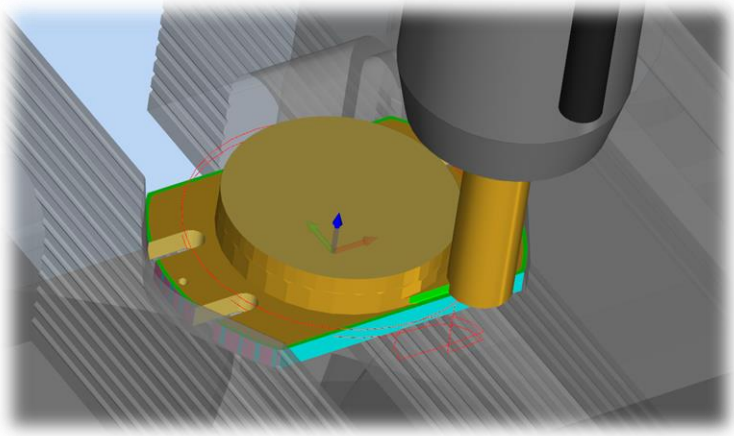
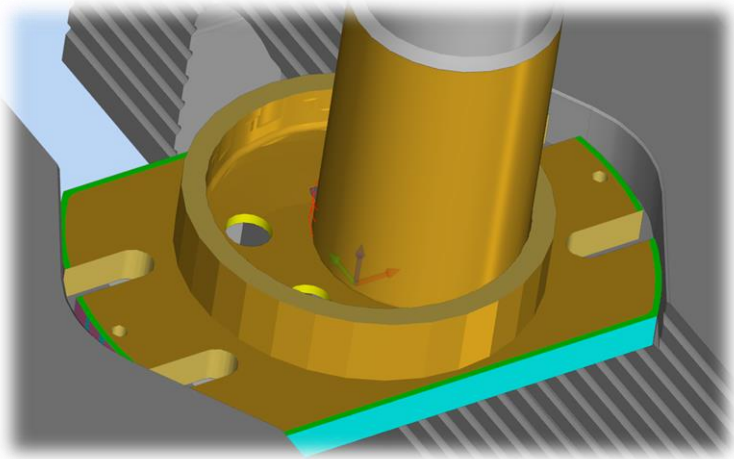
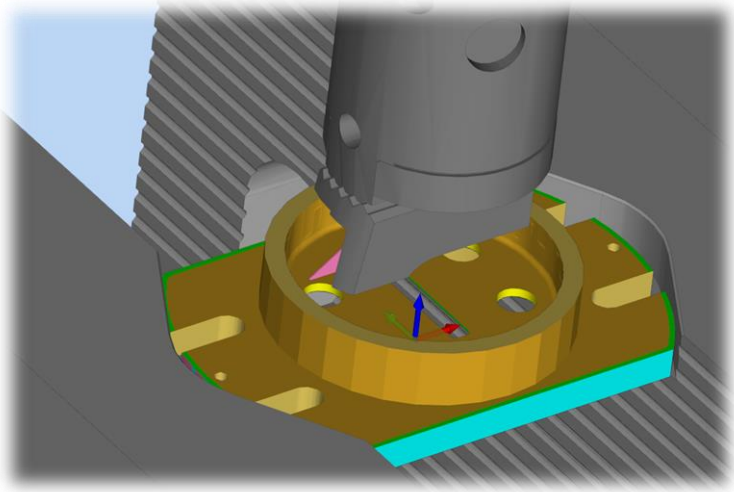
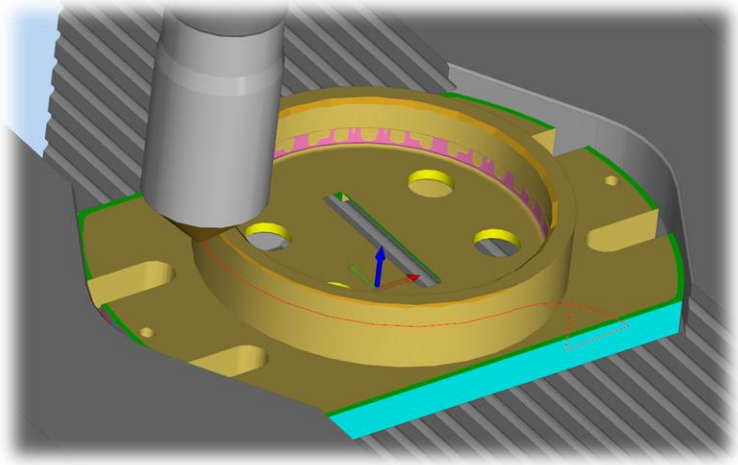
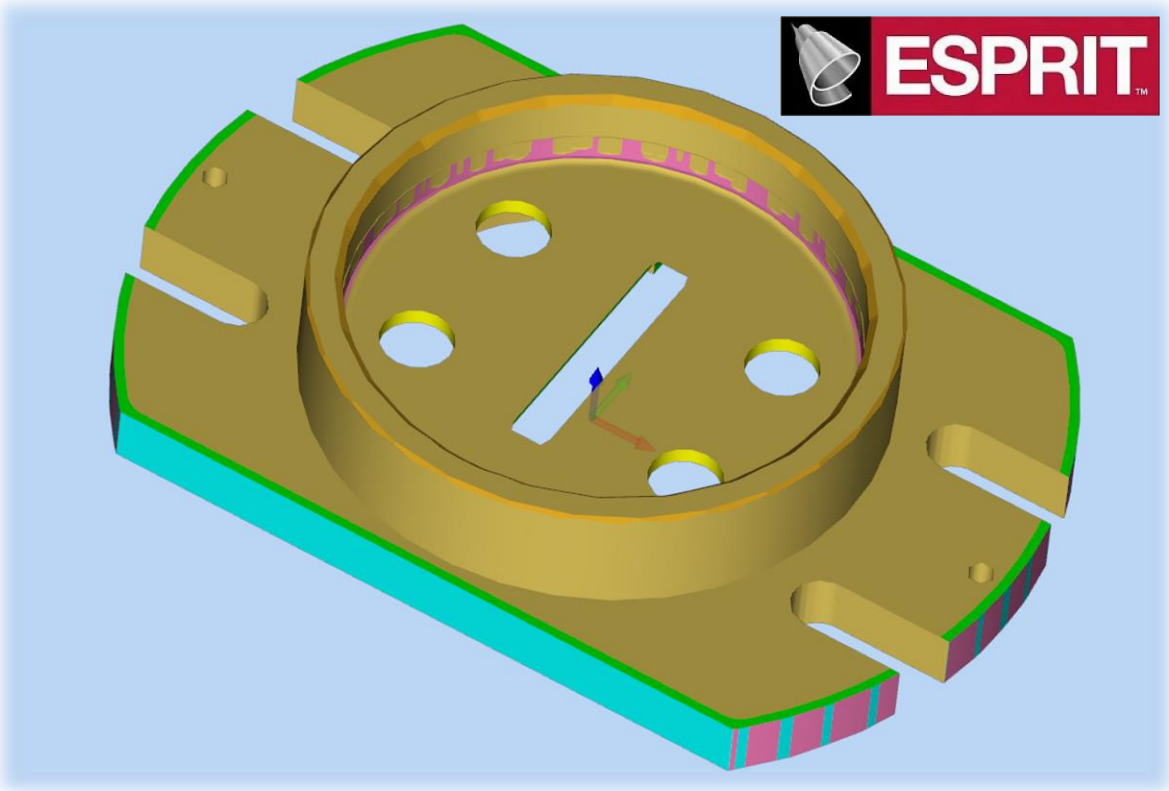


Таблица основных переходов при изготовлении детали «Оправа» Операция 010

№	Описание	Примечание
1.1	Торцевая обработка детали в чистовой размер, при этом оставшийся припуск Ø50 мм снимается полностью, до появления, обработанного на предыдущей операции Ø45 мм (по этому диаметру будет проводится корректировка центрального положения детали) Торцевая фреза Ø63 mm High Feed 	 
1.2	Корректировка положения нулевой рабочей точки щупом Система измерения детали 	

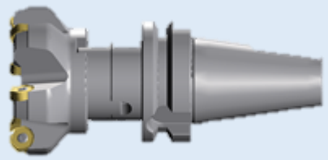
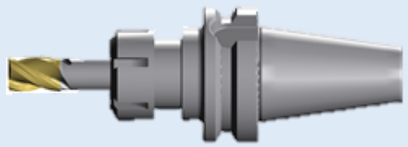
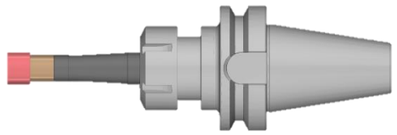
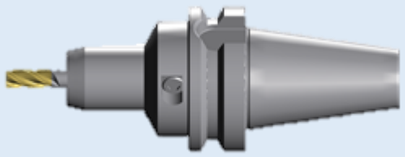
1.3	Фрезеровать бобышку Ø28h12 предварительно, (практически до кулачков) Концевая фреза Ø40 mm со сменными пластинами 	 
1.4	Фрезеровать бобышку Ø28h12 окончательно, формируя окончательную толщину фланцевой части (на глубину 5.5 мм) Технологическое поднутрение, сделанное на предыдущей операции, даёт возможность свободно фрезеровать поверхность близко к кулачкам тисков Концевая монолитная фреза Ø8 mm 	 

		
1.5	Черновая спиральная обработка Ø25H7 Концевая монолитная фреза Ø16 mm 	
1.6	Расточить отверстие Ø25H7 (+0.021) Инструмент для чистового растачивания Ø25H7 	

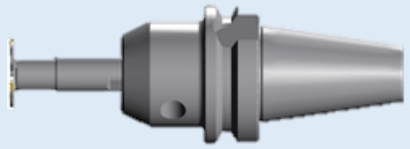
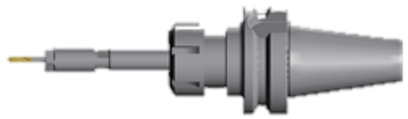
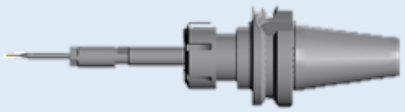
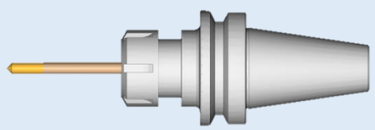
1.7	Притупить острые кромки на Ø25H7 и Ø28h12 Фреза для обработки фасок и притуплений Ø9.525 x 45° 	
		

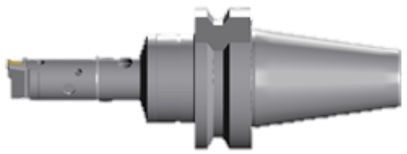
125130, Москва, Старопетровский проезд, 7А, стр.5
perytone.ru info@perytone.ru тел.: (495) 995-55-53

Приложение А Сводная таблица по режущему инструменту и инструментальной оснастке для обработки детали Оправа

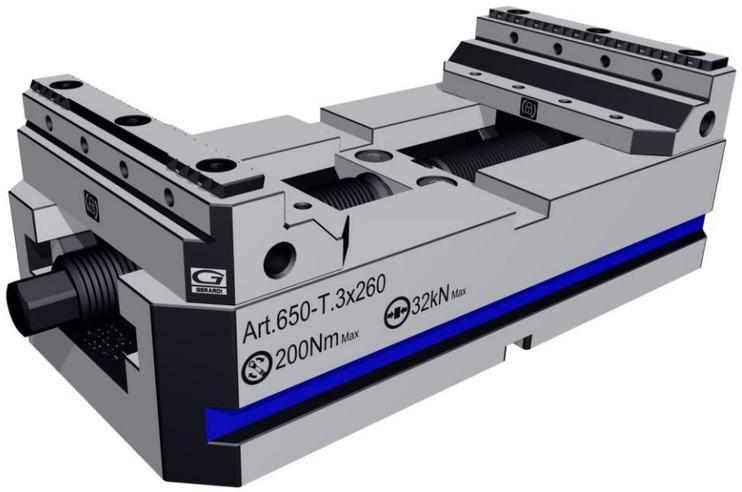
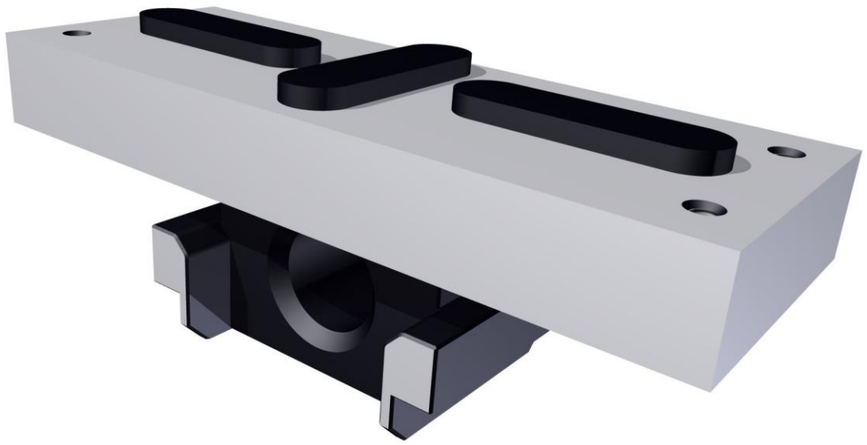
№	Описание инструмента	Наименование	Изображение	Кол-во, шт	Оправа Оп_010	Оправа Оп_020
1	**Торцевая фреза Ø63 mm High Feed**	Оправка для торц. фрез комбинированная		1	•	•
		Корпус фрезы стальной		1	•	•
		Твердосплавная режущая пластина		10	•	•
2	**Концевая фреза Ø40 mm со сменными пластинами**	Оправка для фрез с резьбовым хвостовиком		1	•	•
		Корпус фрезы стальной		1	•	•
		Твердосплавная режущая пластина		10	•	•
3	**Концевая монолитная фреза Ø16 mm**	Цанговый патрон		1	•	•
		Цанга		1	•	•
		Твердосплавная монолитная фреза		2	•	•
4	**Концевая монолитная фреза Ø16 mm (удлиненная шейка для фрезерования глубоких карманов)**	Цанговый патрон		1	•	
		Цанга		1	•	
		Удлинитель инструмента		1	•	
		Концевая фреза с креплением пластин винтом		1	•	
		Пластина		10	•	
5	**Концевая монолитная фреза Ø8 mm**	Патрон гидравлический		1		•
		Твердосплавная монолитная фреза		2		•

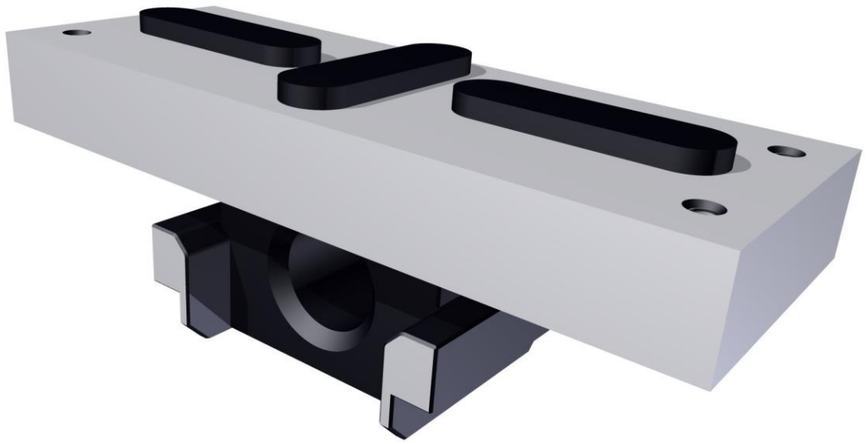
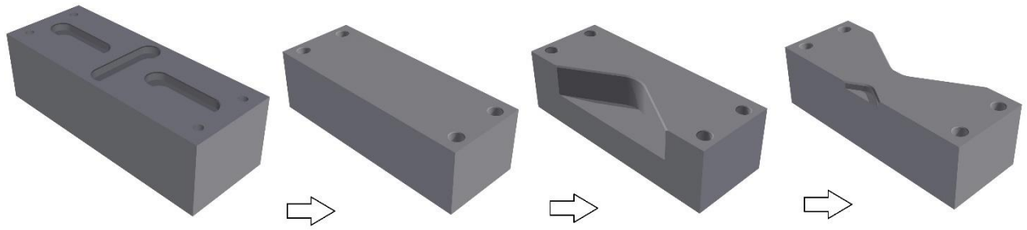
125130, Москва, Старопетровский проезд, 7А, стр.5
perytone.ru info@perytone.ru тел.: (495) 995-55-53

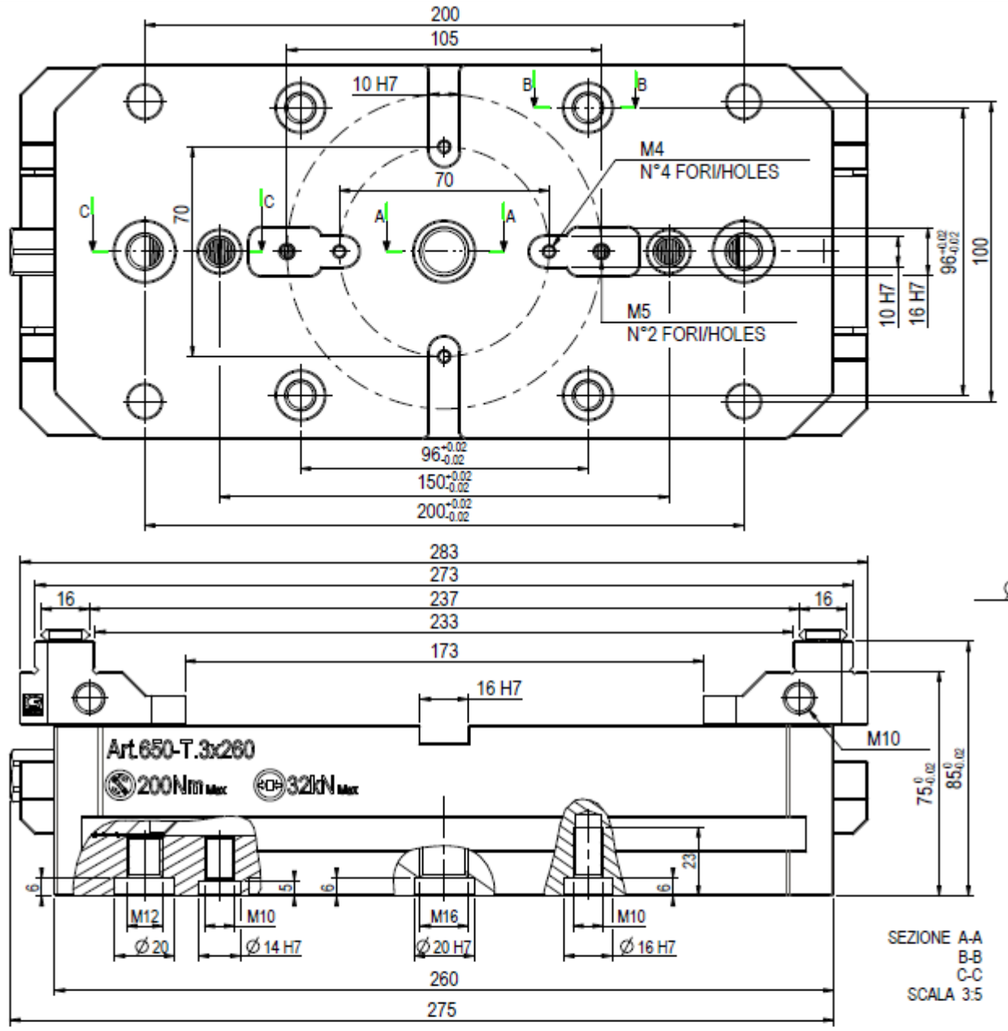
№	Описание инструмента	Наименование	Изображение	Кол-во, шт	Оправа Оп_010	Оправа Оп_020
6	**Концевая монолитная фреза Ø2.5 mm**	патрон гидравлический		1	•	
		втулки переходные		1	•	
		Твердосплавная монолитная фреза		2	•	
7	**Канавочная фреза Ø32 B2 mm**	Патрон Weldon для концевых фрез		1	•	
		Канавочная фреза с хвостовиком Weldon		1	•	
		Отрезная пластина SELF-GRIP		10	•	
8	**Сверло Ø3.6 mm**	Цанговый патрон		0	•	
		Цанга		0	•	
		Цанговый патрон		0	•	
		Цанга		0	•	
		Твердосплавное сверло		2	•	
9	**Сверло Ø1.321 mm**	Цанговый патрон		0	•	
		Цанга		0	•	
		Цанговый патрон		0	•	
		Цанга		0	•	
		Сверло Ø1.321 mm		2	•	
10	**Фреза для обработки фасок и притуплений Ø9.525 x 45°**	Цанговый патрон		1	•	•
		Цанга		1	•	•
		Патрон для фрез		1	•	•
		D-L 45° CHAMFER 4F 3/8XDL10X3/40		2	•	•
11	**Центровочное твердосплавное монолитное сверло Ø6 x 90° x 100 mm**	Цанговый патрон		1	•	
		Цанга		1	•	
		Центровочное твердосплавное монолитное сверло		2	•	

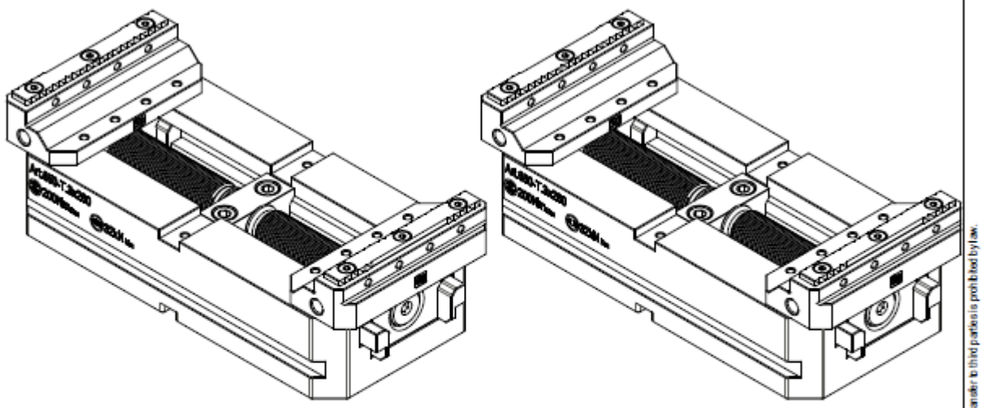
№	Описание инструмента	Наименование	Изображение	Кол-во, шт	Оправа Оп_010	Оправа Оп_020
12	**Инструмент для чистового растачивания Ø25H7**	Патрон для соединения MB с хвостовиками BT MAS-403 форма AD/ADB		1	•	•
		Переходник для модульной системы MB		1	•	•
		Головка для чистового растачивания с прямой диаметральной настройкой с точностью 2 мкм		1	•	•
		Державка 80° ромбических пластин для установки на головки чистового растачивания системы MB		1	•	•
		Позитивная 80° ромбическая пластина с задним углом 7°, большим передним углом и острой режущей кромкой для обработки алюминия		10	•	•
13	**Штревель для патрона BT40/BBT40**	Штревель BT с захватной головкой JIS 63398		11	•	•
14	**Приспособление для сборки инструмента**	Приспособление для сборки инструмента конус BT40 поворачивающееся		1	•	•

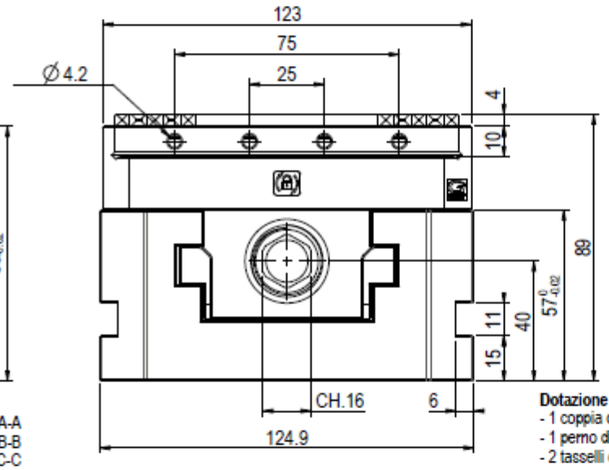
Приложение Б Сводная таблица по технологической оснастке для обработки детали Оправа

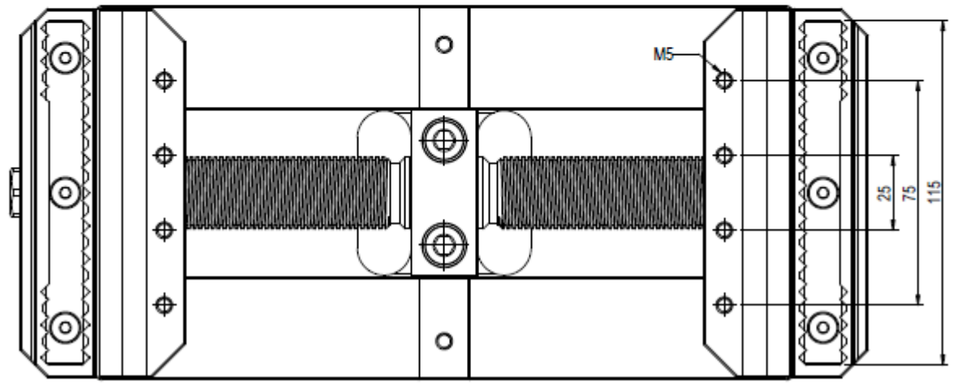
№	Описание	Изображение	Кол-во, шт	Оправа Оп_010	Оправа Оп_020
1	Самоцентрирующиеся станочные тиски для 5-ти осевой обработки Длина зажима до 237 мм; Ширина зажима до 160 мм Усилие зажатия до 32 kN (~3200 кг)		1	•	•
2	Базовая губка закаленная правая, с установочными шпонками (левая)		1	•	•

№	Описание	Изображение	Кол-во, шт	Оправа Оп_010	Оправа Оп_020
3	Базовая губка закаленная правая, с установочными шпонками (правая)		1	•	•
4	Обрабатываемая стальная губка (можно подготовить под необходимую форму для базирования и закрепления детали)		2	•	•
5	Комплект для закрепления тисков с Т-гайками		2	•	•









Dotazione standard:
- 1 coppia di inserti extra Art. 650T G01 o G02
- 1 perno di centraggio e orientamento Art. 79 o 1 tirante Zero Point Art. 11S
- 2 tasselli di posizionamento Art. 650G

Standard equipment:
- 1 extra pair of top jaw inserts Art. 650T G01 or G02
- 1 centering and orientation pin Art. 79 or 1 pull stud for Zero Point Art. 11S
- 2 positioning key nuts Art. 650G

Rev.	Description	Drawn by	Date	Approved by
A		M.Ottoboni	11-12-2018	M.Ottoboni
B		M.Magistrelli	30-05-2019	M.Ottoboni

GERARDI	GERARDI S.p.A. Lonate Pozzolo (VA) Italy Tel.+39 0331303911 Fax +39 0331301534	Denominazione Denomination		Prototipo - UTILIZZO PER PREVENTIVI E CAMPIONATURE			
		Morsa CompactGrip art. 650 T.3x260 con inserti G11 CompactGrip vise art.650 T.3x260 with inserts G11				Cliente Customer	-
Articolo Article	650					N° ordine Order N°	0
Tipo Type	3x260	Disegnato da Drawn by	M. Magistrelli	Approvato da Approved by	M.Ottoboni	Fabbisogno Q.ty needed	-
Peso Weight	Kg. 12.8	Foglio Sheet	1 of 2	Codice commerciale Sales item code			
Revisione Revision	B.6	Data Date	14-12-18	Disegno N° Drawing N°		76503260	

Questo disegno è di esclusiva proprietà della GERARDI S.p.A. la quale ne vieta la copia, la riproduzione e la cessione a terzi a norma di legge. This drawing is of GERARDI S.p.A. exclusive property. The copy and/or transfer to third parties is prohibited by law.