

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ИРКУТСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ

КРОНШТЕЙН

КП.15.02.08.20.173.19.

Выполнила студентка группы: ТМ-17-3
Фалеева К.В.

▶ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ:

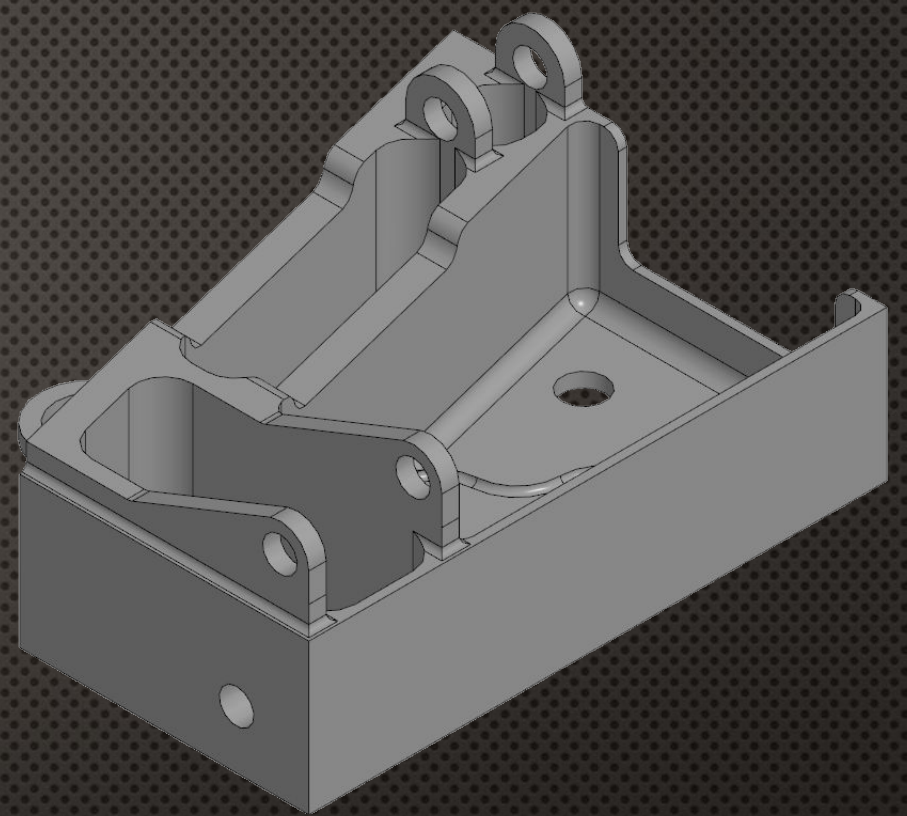
длина – 200мм, ширина – 168мм, высота – 80мм;

▶ МАССА: 1,28кг;

▶ МАТЕРИАЛ: В95пч ГОСТ 4784-97.

▶ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ:

- два вертикальных ребра, два ушка, толщиной 6 мм, проушина толщиной 5 мм, три призматических закрытых кармана, цилиндрический карман в проушине;
- два отверстия $\varnothing 12H9$ с шероховатостью $Ra=1,6$, четыре отверстия $\varnothing 12$, два отверстия $\varnothing 15$, три отверстия $\varnothing 10$;
- На детали имеются радиусные скругления: R10, R5, R2, шероховатость которых совпадает со значением общей шероховатости на детали.



«Кронштейн» является опорной деталью, служащей для крепления на вертикальной плоскости выступающих или выдвинутых в горизонтальном направлении частей машин или сооружений.

МАТЕРИАЛ ДЕТАЛИ

МАТЕРИАЛ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ – В95пч ГОСТ 4784-97

В95пч – ЭТО АЛЮМИНИЕВЫЙ ДЕФОРМИРУЕМЫЙ СПЛАВ СИСТЕМЫ Al-Zn-Mg-Cu.

АЛЮМИНИЕВЫЙ ДЕФОРМИРУЕМЫЙ СПЛАВ В95пч ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, РАБОТАЮЩИХ В ОСНОВНОМ НА СЖАТИЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



ТВЕРДОСТЬ МАТЕРИАЛА: 110-125 МПА

ТЕРМООБРАБОТКА: ЗАКАЛКА $t = 475^{\circ}\text{C}$;

ОХЛАЖДЕНИЕ В ВОДНОЙ ВАННЕ ПРИ $t = 100^{\circ}\text{C}$;

ИСКУССТВЕННОЕ СТАРЕНИЕ ПРИ $t = 120-125^{\circ}\text{C}$.

ПОКРЫТИЕ: АНОДНОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ

МАРШРУТ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ

005 Контрольная

010 Разметка

015 Фрезерная (подготовка базовых поверхностей)

020 Слесарная

025 Контрольная

030 Сверлильная (Сверление отверстий под базовые пальцы, сверление отверстий)

035 Контрольная

040 Фрезерная с ЧПУ

045 Слесарная

050 Контрольная

055 Транспортирование

060 Окисление

065 Контроль

070 Контроль весовой

075 Транспортирование

080 Грунтование

085 Контрольная

090 Окрашивание

095 Контрольная

100 Транспортирование

105 Маркирование

110 Клеймение

115 Контрольная

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА ПРОИЗВОДСТВА

ЗАВИСИМОСТЬ ТИПА ПРОИЗВОДСТВА ОТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА ВЫПУСКА ДЕТАЛЕЙ

Тип производства	Годовой объем выпуска, шт.		
	Легкие, до 20 кг.	Средние, до 300 кг.	Тяжелые, свыше 300 кг.
Единичное	до 100	до 10	1 ... 5
Мелкосерийное	101 ... 500	11 ... 200	6 ... 100
Среднесерийное	501 ... 5000	201 ... 1000	101 ... 300
Крупносерийное	5001 ... 50000	1001 ... 5000	301 ... 1000
Массовое	Свыше 50000	Свыше 5000	Свыше 1000

В МОЁМ СЛУЧАЕ, СОГЛАСНО ПРИВЕДЕННОЙ ТАБЛИЦЕ, ПРИ ЗАДАННОЙ ПРОГРАММЕ В ГОД 4200 ШТУК И МАССЕ ДЕТАЛИ РАВНОЙ 1,28 КГ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ТИП ПРОИЗВОДСТВА БУДЕТ СРЕДНЕСЕРИЙНЫМ.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА ПРОИЗВОДСТВА

Тип производства согласно ГОСТ 3.1108-74 характеризуются коэффициентом закрепления операций за одним рабочим местом или единицей оборудования.

Тип производства в зависимости от $K_{з.о}$

Тип производства	$K_{з.о}$
Массовое	1
Крупносерийное	Св. 1 до 10
Среднесерийное	От 10 до 20
Мелкосерийное	От 20 до 40
Единичное	Св. 40

Где:

$$K_{з.о.} = \frac{O}{P}$$

O – число всех различных операций;

P – число рабочих мест, на которых

выполняются данные операции.

$$K_{з.о.} = \frac{13}{8} = 1,6$$

Так как $K_{з.о.} = 1,6$ – крупносерийное производство

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ В ПАРТИИ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ЕЁ ЗАПУСКА

Для определения оптимального размера операционной партии используется формула:

$$n = \frac{N \times t}{\Phi_{\text{д}}} = \frac{4200 \times 12}{248} = 203$$

Где:

- N – количество деталей в годовом объёме выпуска изделий, шт;
- t – необходимый запас заготовок на складе, для крупных деталей 1-4, для средних 5-8, мелких 9-13;
- $\Phi_{\text{д}}$ – число рабочих дней в году.

Скорректированный размер партии деталей должен быть кратным годовому объёму выпуска деталей.

$$\frac{N_{\text{год}}}{n} = \frac{4200}{203} = 21 \text{ раз.}$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ В ПАРТИИ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ЕЁ ЗАПУСКА

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ЗАПУСКА ПАРТИИ ДЕТАЛЕЙ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ:

$$P_z = \frac{\Phi_d}{N/n} = \frac{248}{4200/203} = 11,8 \approx 12$$

СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ЗАПУСК ПАРТИИ БУДЕТ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 12 ДНЕЙ.

ИЗ ЭТОГО МОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ, ЧТО ПАРТИЯ ДЕТАЛЕЙ, РАЗМЕР КОТОРОЙ СОСТАВЛЯЕТ 203 ШТ. ДОЛЖНА БЫТЬ ЗАПУЩЕНА В ПРОИЗВОДСТВО 21 РАЗ ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ ОБЕСПЕЧИТЬ ГОДОВОЙ ОБЪЁМ ВЫПУСКА ДАННОЙ ДЕТАЛИ В РАЗМЕРЕ 4200 ШТ.

ТАКИМ ОБРАЗОМ, ПЕРИОДИЧНОСТЬ ЗАПУСКА ПАРТИИ ДЕТАЛЕЙ 203 ШТУК - 21 РАЗ В ГОД.

РАСЧЁТ ПРИПУСКОВ И РАЗМЕРОВ ЗАГОТОВКИ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД

ДАННЫЕ ПОЛУЧЕННЫЕ ПРИ РАСЧЁТЕ ПРИПУСКА АНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ.

Переход	IT Квалитет точности	Расчётные параметры, мкм						
		Δ	Rz	h	ρ		Z_{\min}	Z_{nom}
0. Штамповка	16	+800 -400	160	200	640	-	-	-
1.Фрезерование черновое	15	480	250	240	38	71,7	1080	2272
2.Фрезерование чистовое	14	300	12,5	40	2	71,7	600	1380

На сторону:

Расчётный: 3652 мкм

Принятый: 4000 мкм

$Z_{\text{общ}}$ – общий припуск , мм, определяется по формуле

$$Z_{\text{общ}} = (z_{\text{nom2}} + z_{\text{nom1}}) * 2$$

$$Z_{\text{общ}} = (2,272 + 1,380) * 2 \approx 8\text{мм}$$

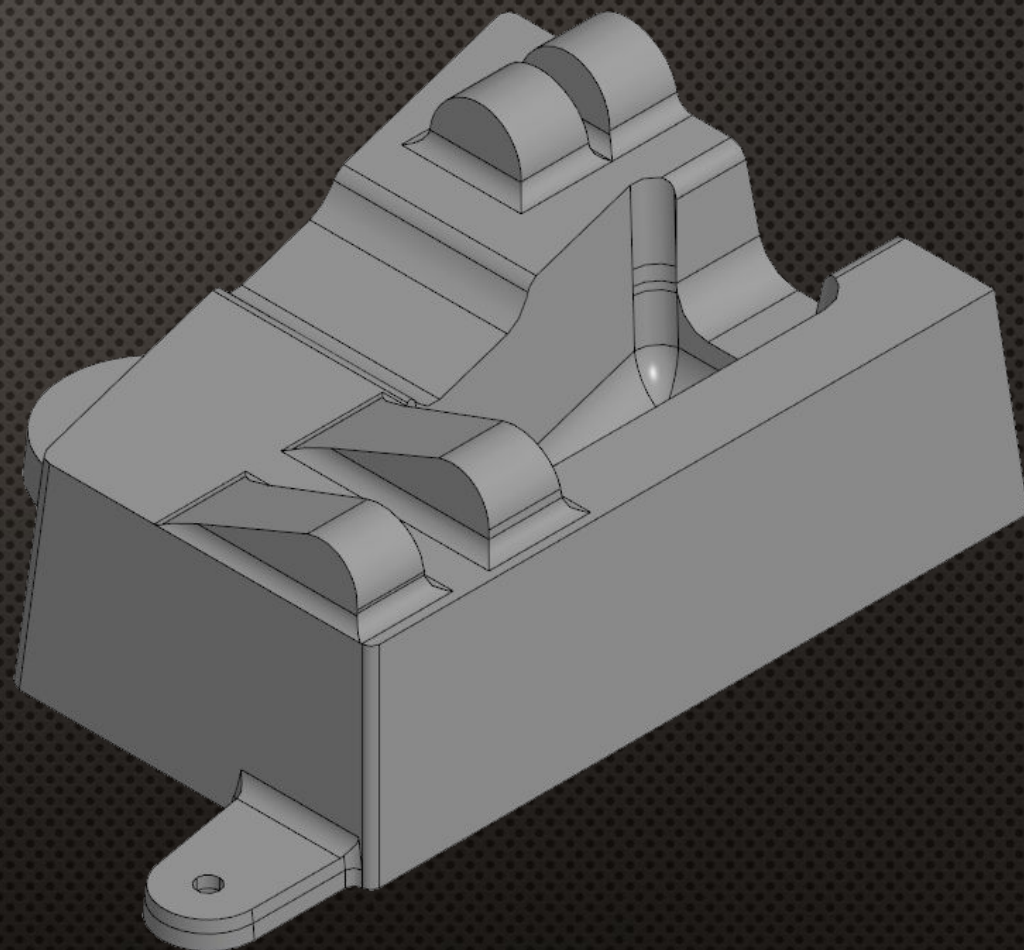
КРИВОШИПНЫЙ ГОРЯЧЕШТАМПОВОЧНЫЙ ПРЕСС



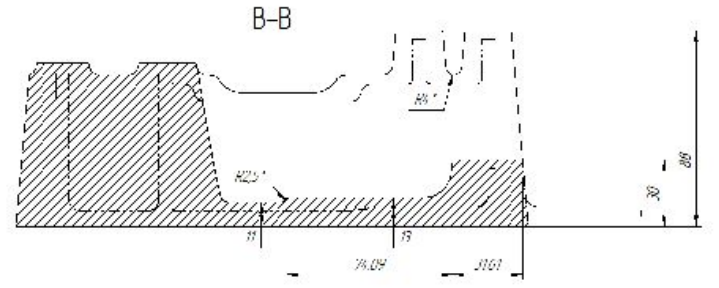
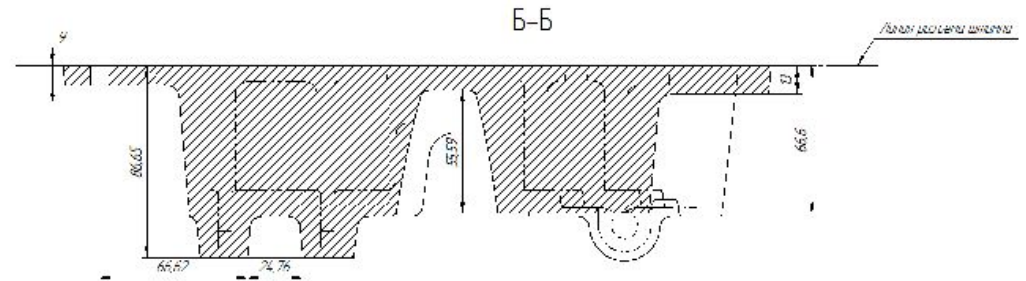
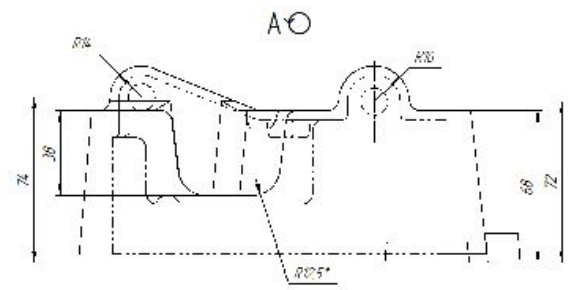
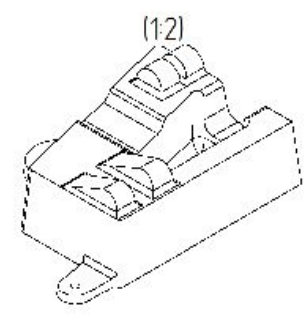
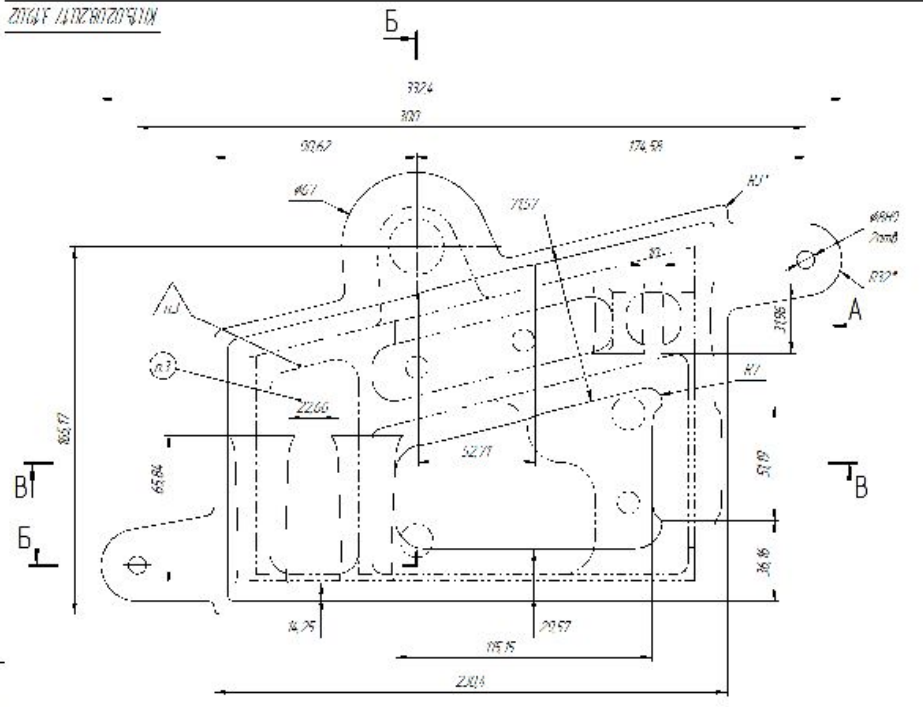
Готовые изделия, полученные на кривошипных горячештамповочных прессах (КГШП), отличаются не только особой точностью геометрических параметров, но и высоким качеством поверхности по сравнению с молотами.

ЗАГОТОВКА ДЕТАЛИ «КРОНШТЕЙН»

- ▶ Вид заготовки: ШТАМПОВКА;
- ▶ МАССА ЗАГОТОВКИ: 5,73 кг;
- ▶ ГАБАРИТЫ: 183,81 x 198,67 x 88мм;
- ▶ ШТАМПОВОЧНЫЕ УКЛОНЫ: ВНУТРЕННИЕ 7°, НАРУЖНЫЕ 5°;
- ▶ РАДИУСЫ СКРУГЛЕНИЙ: ВНУТРЕННИЕ 12,5 мм, НАРУЖНЫЕ 5 мм.



КП.15.02.00.20.17-3.19.02



- 1 Негрунтовые радиусы скругления 1мм.
- 2 Шпунцевидный уступ выгравирован 7°, глубина 0,5.
- 3 Размазывать, не тереть полностью шпунты.
- 4 Клепать удерживать шпунты на месте.
- 5 Плотно обить углубил на клею.
- 6 Плещики по поверхности, расстояние от края 0,4 мм.
- 7 Неровности на блоке 0,5 мм.
- 8 * - типовый размер.

Исполн. _____
 Провер. _____
 Утверд. _____

КП.15.02.00.20.17-3.19.02				№ бл.	№ бл.	№ бл.
Ил. №	ИФ. Дата	Ил. №	Ил. №	Ил. №	Ил. №	Ил. №
Бланк	20.02.19	1	1	1	1	1
Лист		1	1	1	1	1
Формат						
Масштаб						
Деталь						
№						

Заготовка

895мч ГОСТ 4784-97 ИАТ ТМ-17-3

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ ДЕТАЛИ

Коэффициент точности детали:

$$K_{Тч} = 1 - \frac{1}{10,8} = 0,91 > 0,5 - \text{деталь технологична}$$

Коэффициент унификации конструктивных элементов детали:

$$K_{у.э.} = \frac{4+45}{12+71} = 0,5 < 0,6 - \text{деталь не технологична}$$

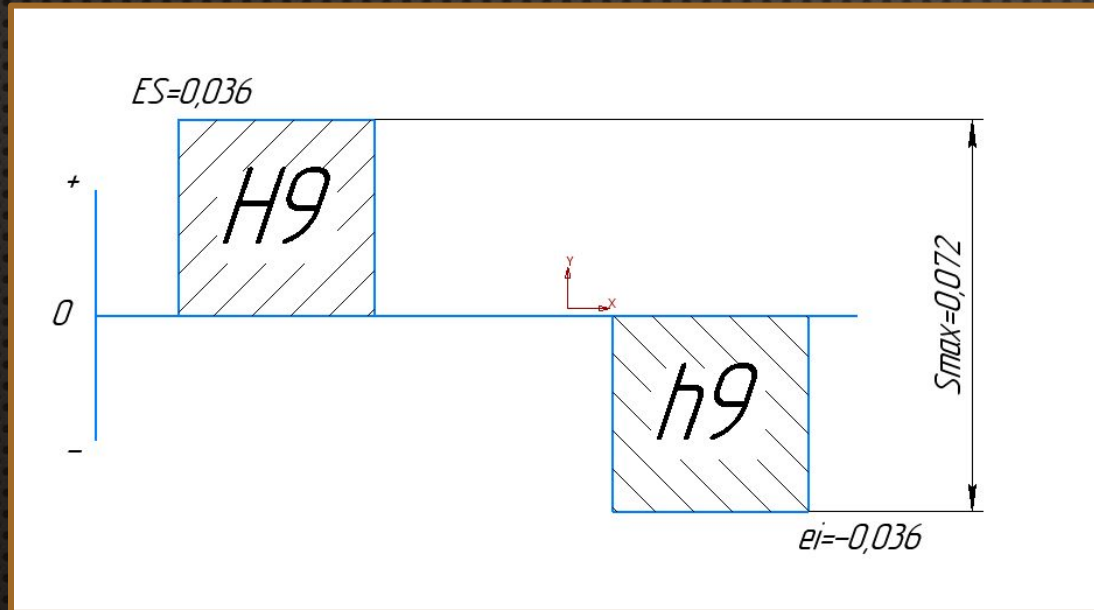
Коэффициент шероховатости:

$$K_{ш} = \frac{1}{5} = 0,2 > 0,16 - \text{деталь технологична}$$

Коэффициент использования материала:

$$K_{им} = \frac{1,28}{5,73} = 0,22 < 0,7 - \text{деталь не технологична}$$

СХЕМА ПОЛЕЙ ДОПУСКОВ И ПОГРЕШНОСТЬ БАЗИРОВАНИЯ



$$\text{Ø}8: S_{\max} = 36 - (-360) = 72 \text{ мкм}$$

$$\text{tg}\alpha = (S_{\max} * 2) / (2 * L)$$

$$\text{tg}\alpha = (0,072 * 2) / (2 * 332,4) = 0,000216$$

$$\varepsilon_{\text{б}} = \text{tg}\alpha * L_{\max}$$

$$\varepsilon_{\text{б}} = 0,000216 * 332,4 = 0,0717 \text{ мм} \approx 71,7 \text{ мкм}$$

ПОДГОТОВКА БАЗОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ



ШИРОКОУНИВЕРСАЛЬНЫЙ ФРЕЗЕРНЫЙ
СТАНОК JET JMD-26X2 DRO

ФРЕЗА 2210-0505 P6M5 ГОСТ 16222-81

(D=80мм; LОБЩ=45мм; LРЕЖ=20мм; Z=4)

Размеры рабочей
поверхности стола, мм 1120x 260

Частота вращения
шпинделя, об/мин 40-1300

Мощность двигателя, кВт 1,5-2,2

Конус шпинделя ISO40

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ:

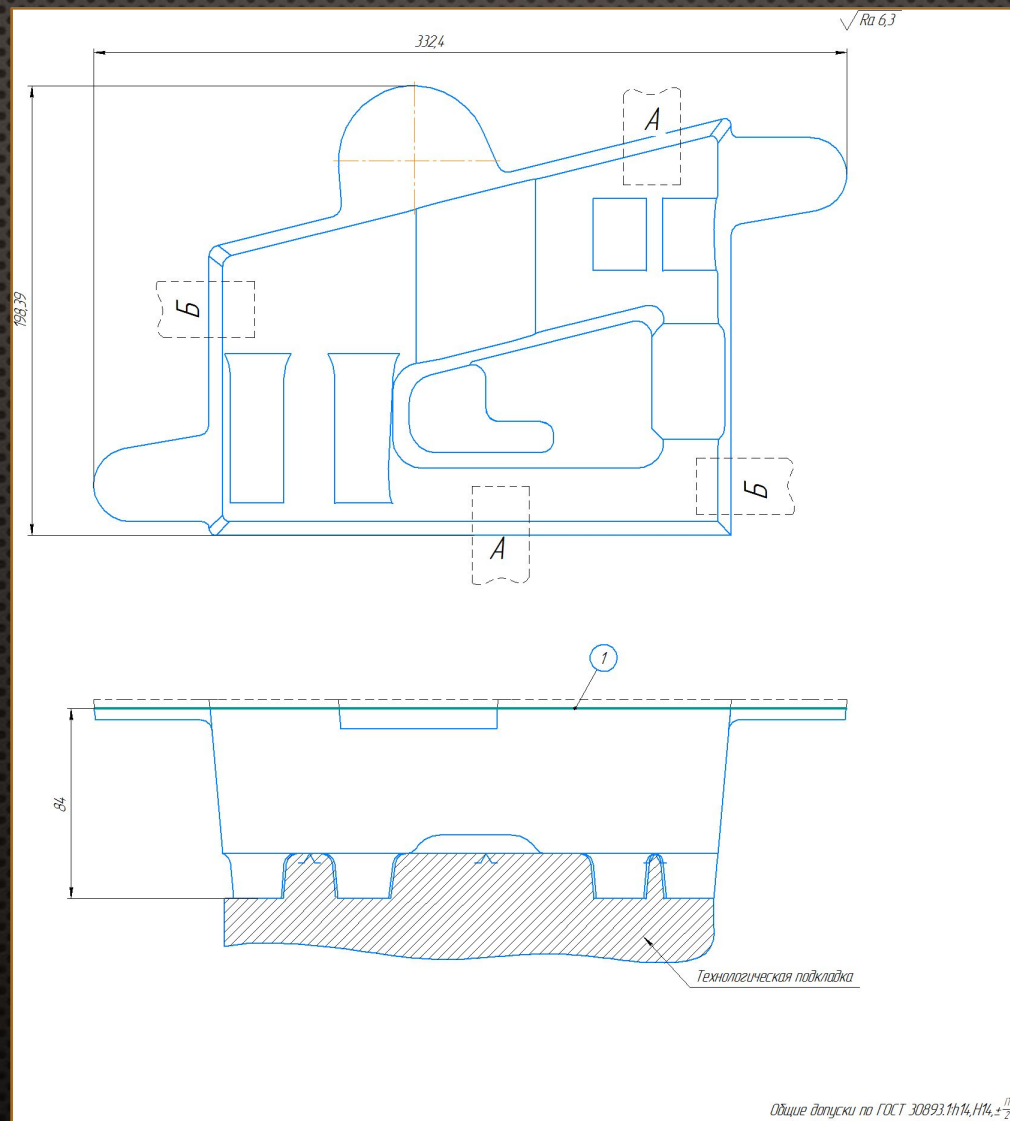
$S_M = 0,47$ мм/зуб

$V = 330$ м/мин

$N = 1300$ об/мин

$S_M = 1209$ мм/мин.

ПОДГОТОВКА БАЗОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ



Эскиз ФРЕЗЕРНОЙ ОПЕРАЦИИ

ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ

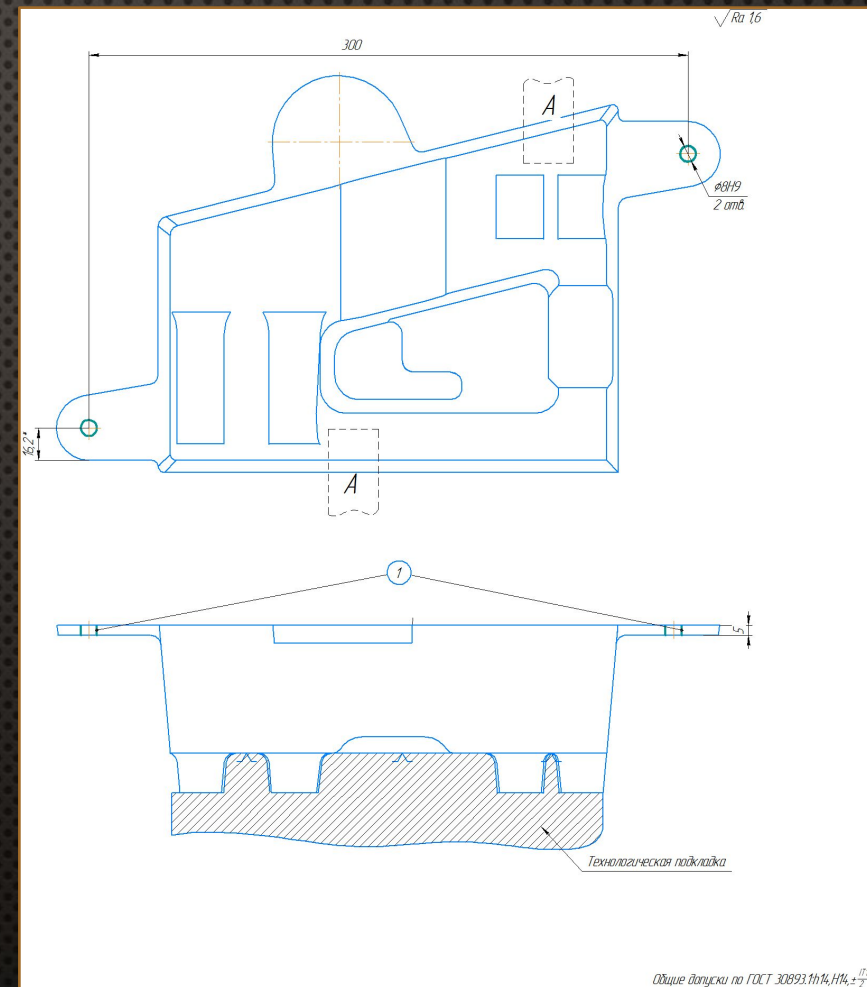
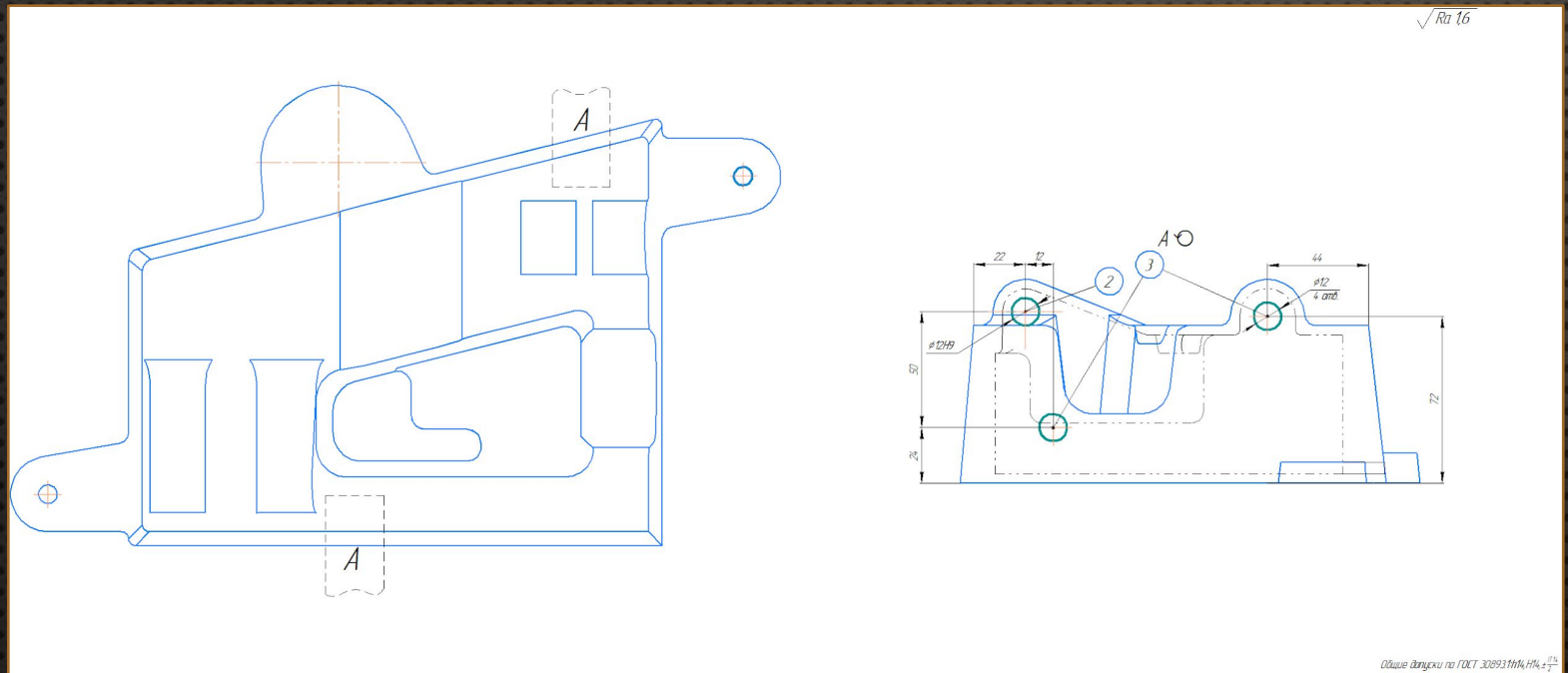
ОБРАБОТКА НА ШИРОКОУНИВЕРСАЛЬНОМ
ФРЕЗЕРНОМ СТАНКЕ JET JMD-26X2
DRO

- СВЕРЛО 2301-3567 P6M5 ГОСТ 10903-77
(D=7,8мм; L=75мм; L=156мм)
- РАЗВЁРТКА 2363-0071 P6M5 ГОСТ 1672-80
(D=8мм; L=117мм; L=33мм; z=6)
- СВЕРЛО 2301-0034 P6M5 ГОСТ 10903-77
(D=11 мм; L=94мм; L=1756мм)
- ЗЕНКЕР 2323-2724 P6M5 ГОСТ 12489-71
(D=11,8 мм; L=142мм; L=94мм)
- РАЗВЁРТКА 2363-3395 P6M5 ГОСТ 1672-80
(D=12мм; L=151мм; L=44мм; z=8)
- СВЕРЛО 2301-0039 P6M5 ГОСТ 10903-77
(D=12мм; L=101мм; L=182мм)

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ:

№	t, мм	z	Ø, мм	S _ф , мм/зуб	n, об/мин	V, м/мин
1	3,9		7,8	0,13	2012	49,2
2	4		8	0,48	515	12,96
3	6	6	12	0,54	980	33,8
4	5,5		11	0,54	980	33,8
5	5,9	8	11,8	0,30	1300	49
6	6		12	0,48	288	10,8

ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ



Эскизы сверлильной операции

ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА С ЧПУ



Станок DMC 635 V ecoline

Высокопроизводительный вертикальный гарантирует высокий технический уровень. Используя данный станок возможно ускорить процесс изготовления детали, по утверждениям, на 20% с сокращением вспомогательного времени, что позволит изготовить заданную партию деталей за наименьший период времени.

Размеры стола, мм	790 x 560
Число T-образных пазов/размер, шт/мм	5 / 14
Расстояние между T – образными пазами, мм	100
Диапазон числа оборотов, об/мин	0-18000
Скорость подачи, мм/мин	30000
Инструментальный конус шпинделя	HSK-63
Мощность, кВт	35/25

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ФРЕЗЕРНОЕ

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ:
600 x 500 x 146 мм
МАССА: 52,95 кг

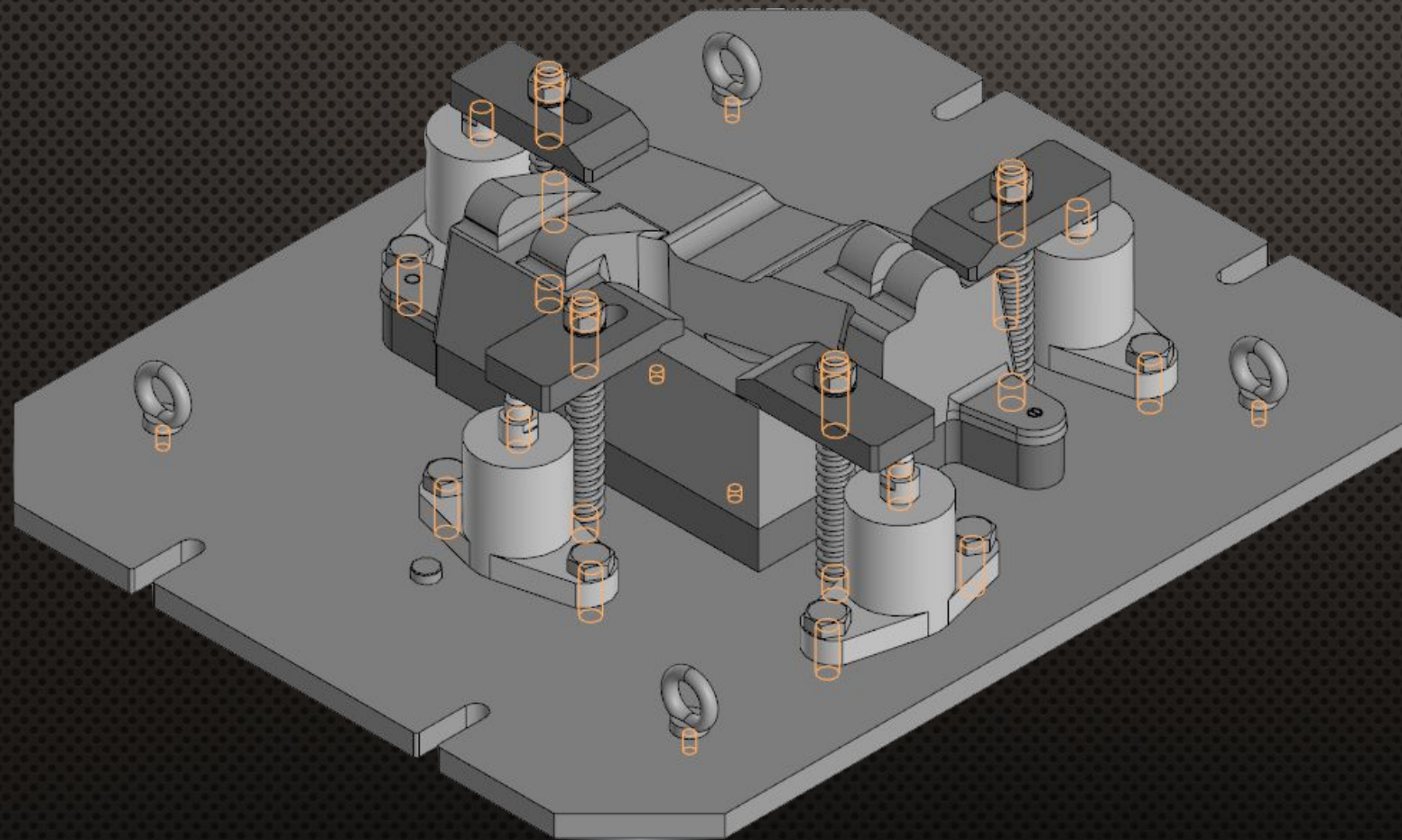
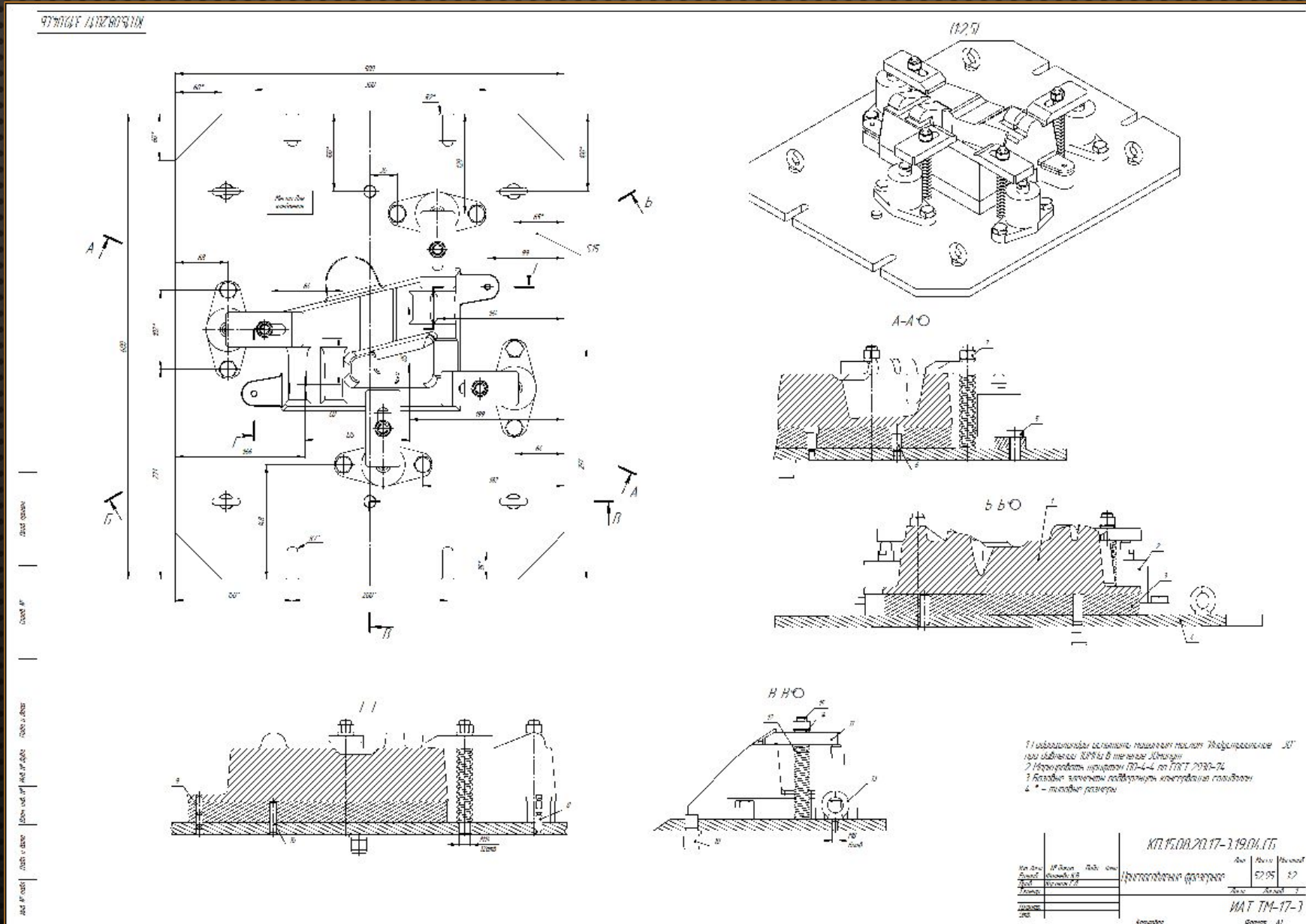


ЧЕРТЁЖ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ



ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА С ЧПУ

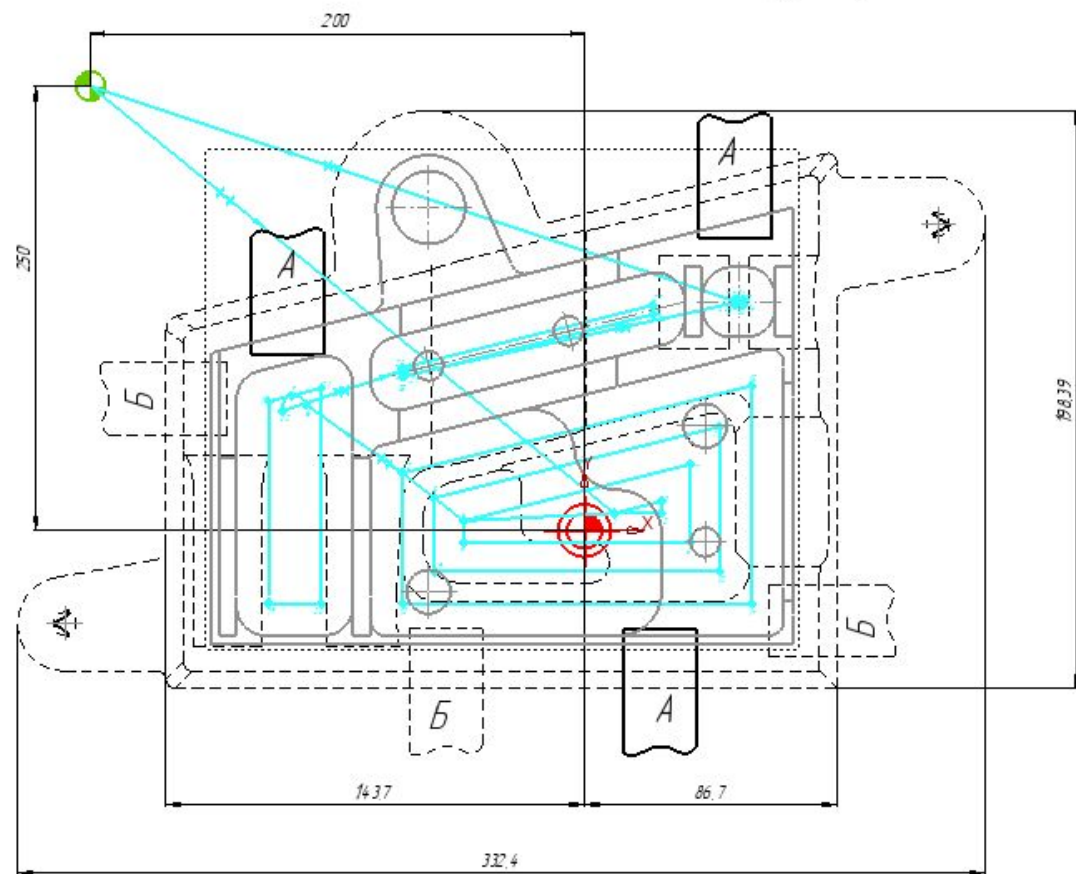
Цельнотвердосплавная концевая фреза CoroMill Plura для удаления крупной стружки 2P121-2000-NC H10F (d=20 мм; z=2; L=30мм; LU=104мм; r=0,15)

Переходник от HSK к цанговому патрону ER
392.41014-63 20 100

Цанга ER 393.15-32 20



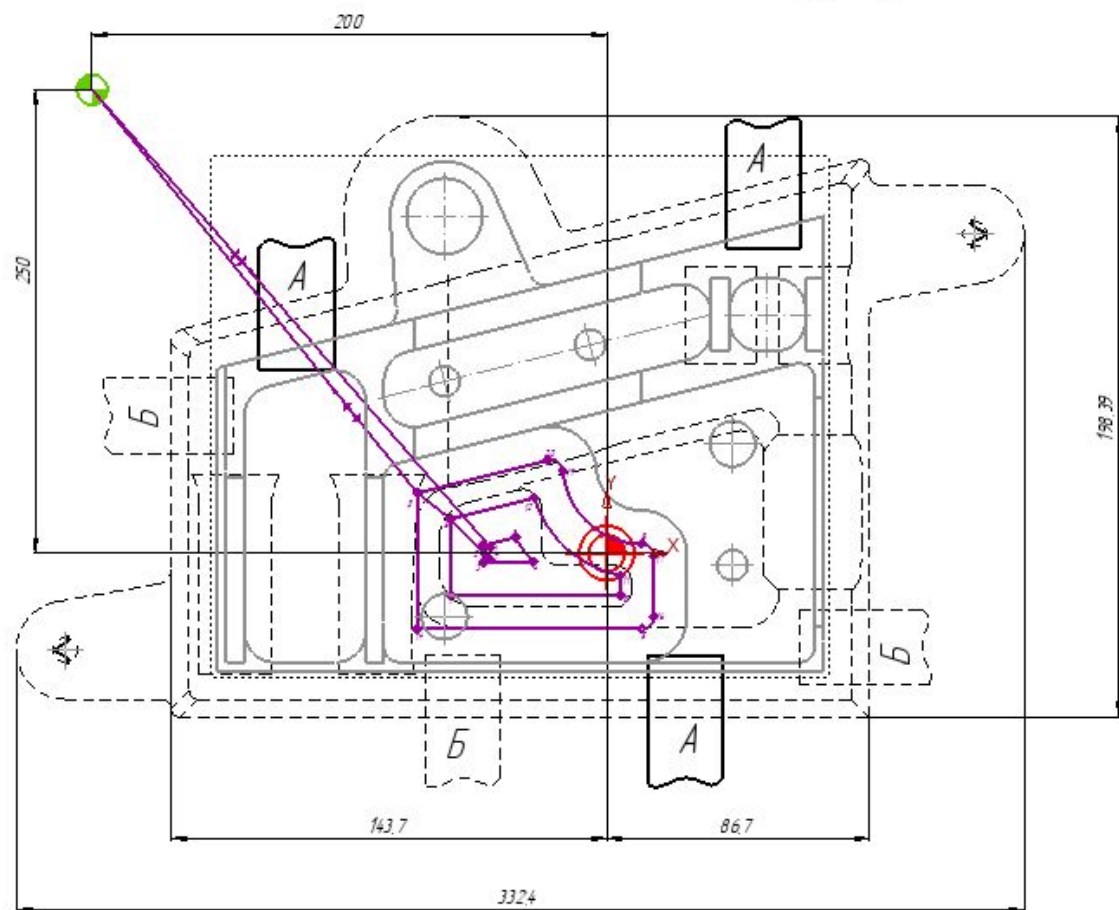
Группа прихватов А



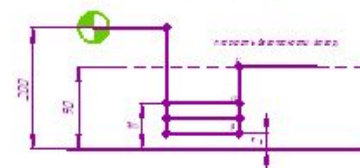
Т01 Фреза 2P121-2000-NC H10F (d=20 мм, z=2, L=30мм, LU=104мм, r=0.15)
 Фрезеровать предварительно с припуском 1 по контуру
 Фрезеровать глубину карманов окончательно
 Режимы резания: Vc=715/мин Fz=0.18мм/зуб F=4095мм/мин S=1137об/мин



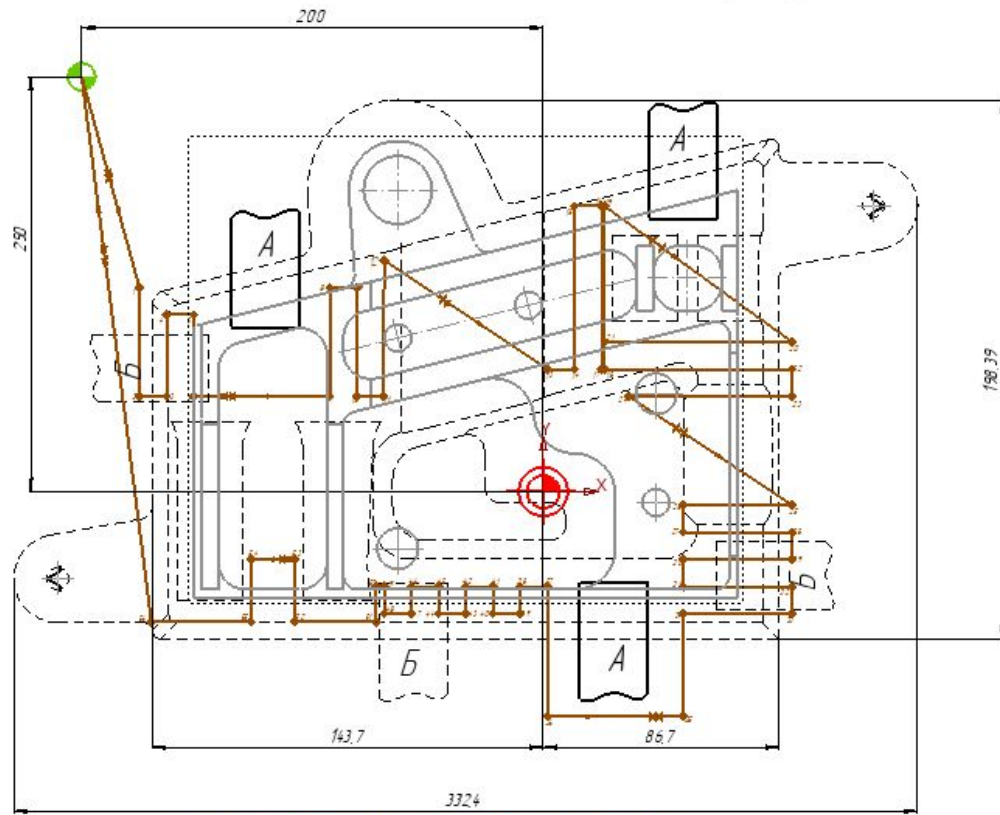
Группа прихватов А



Т01 Фреза 2P121-2000-NC H10F (d=20 мм, z=2, L=30мм, LU=104мм, r=0.15)
 Фрезеровать предварительно с припуском 1 по контуру
 Фрезеровать глубину карманов окончательно
 Режимы резания: Vc=715/мин Fz=0.18мм/зуб F=4095мм/мин S=1137об/мин



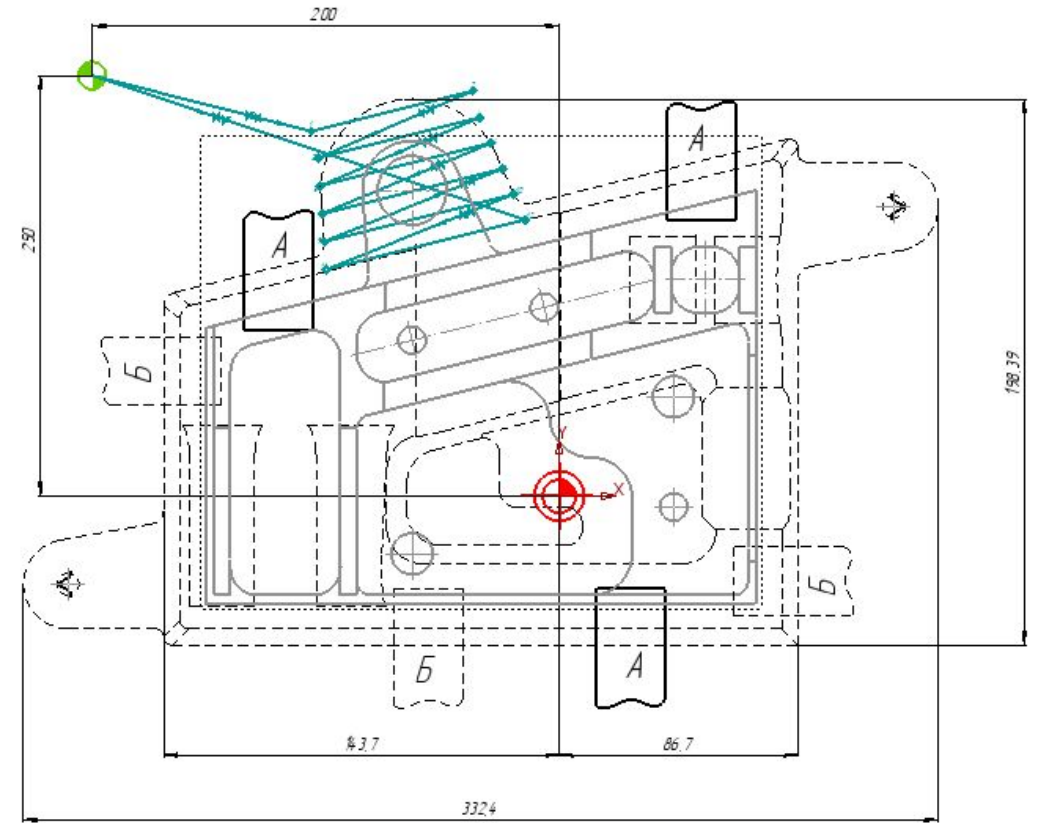
Группа прихватов А



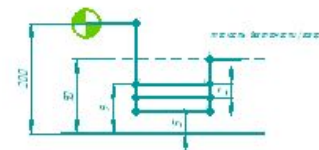
ТО1 Фреза 2P121-2000-NC H10F (d=20 мм, z=2, L=30мм, LU=104мм, r=0,15)
Фрезеровать по высоте окончательно
Режимы резания Vc=723/мин, Fz=0,19мм/зуб, F=4,6мм/мин, S=11503об/мин



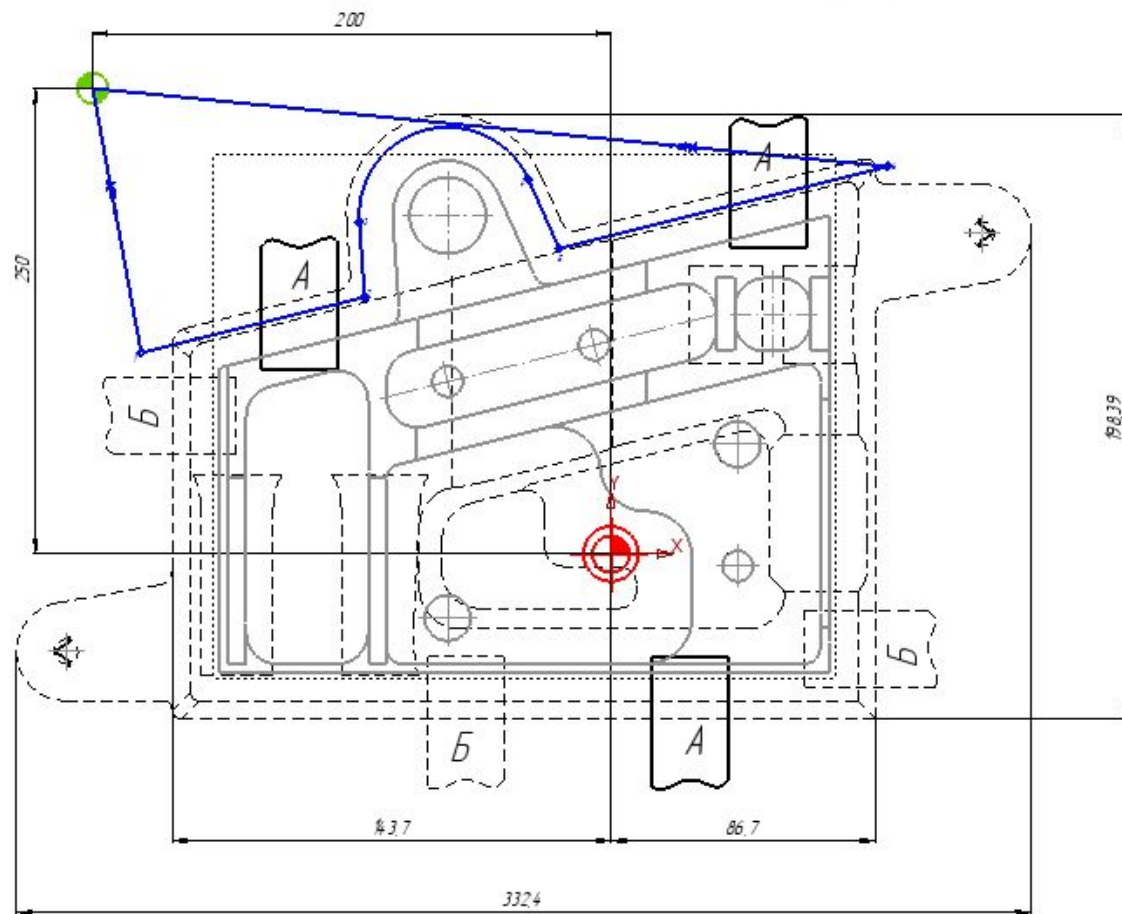
Группа прихватов А



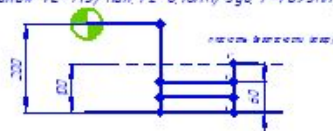
ТО1 Фреза 2P121-2000-NC H10F (d=20 мм, z=2, L=30мм, LU=104мм, r=0,15)
Фрезеровать по высоте окончательно
Режимы резания Vc=723/мин, Fz=0,19мм/зуб, F=4,6мм/мин, S=11503об/мин



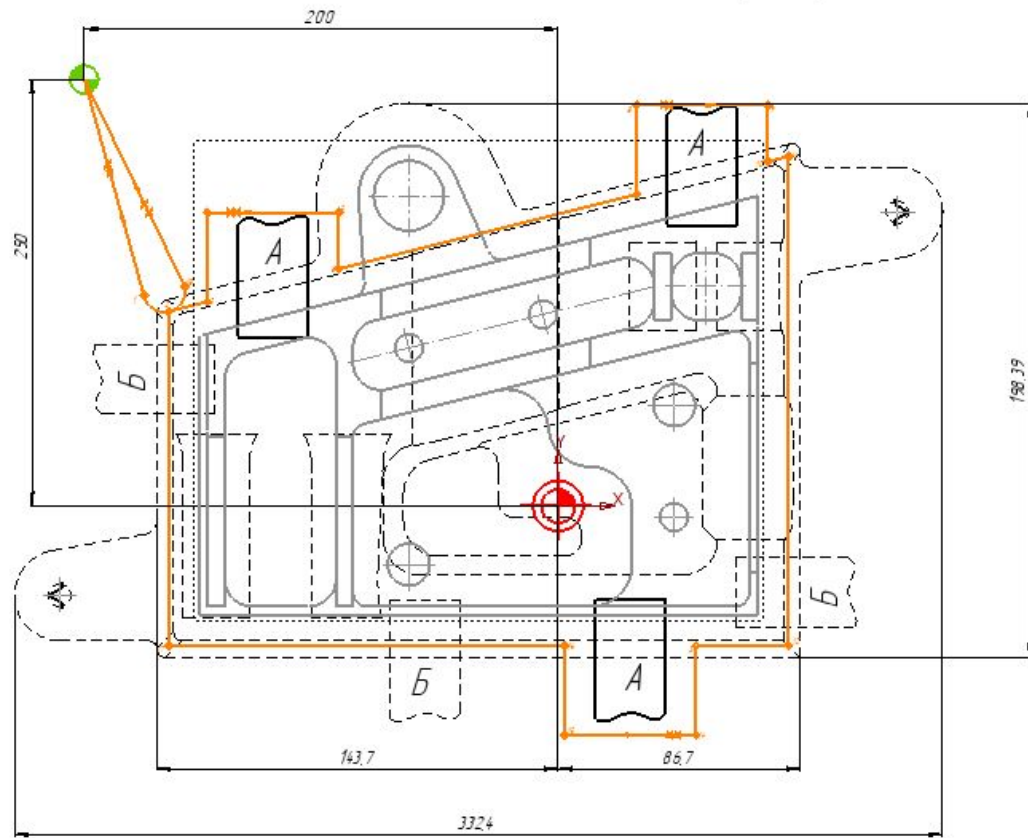
Группа прихватов А



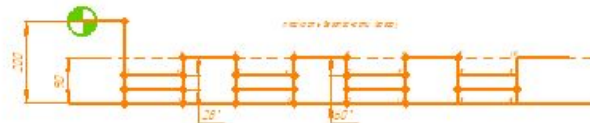
Т01 Фреза ЗР121-2000-НС Н10F (d=20 мм; z=2; L=30мм; LU=104мм; r=0,5)
 Фрезеровать предварительно с припуском 1 по контуру
 Фрезеровать по высоте окончательно
 Режимы резания: Vc=715/мин; Fz=0,18мм/зуб; F=4,095мм/мин; S=1137об/мин



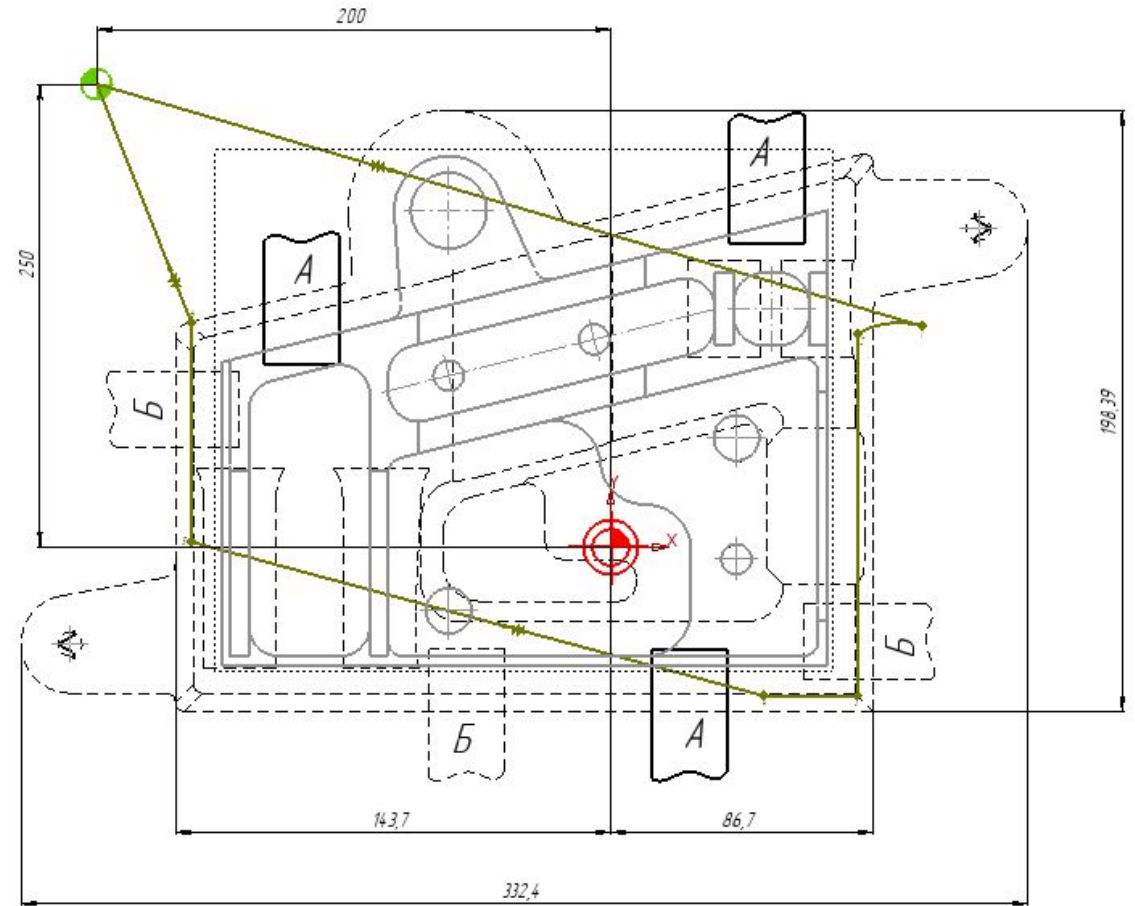
Группа прихватов А



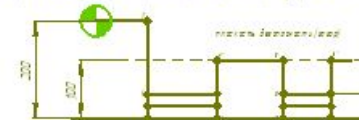
Т01 Фреза 2P121-2000-NC H10F (d=20 мм, z=2, L=30мм, LU=104мм, r=0.15)
Фрезароботать предварительно с припуском 0,1мм по контуру
Фрезароботать по высоте окончательно
Режимы резания: Vc=715/мин Fz=0,18мм/зуб F=4095мм/мин S=1870об/мин



Группа прихватов А



Т01 Фреза 2P121-2000-NC H10F (d=20 мм, z=2, L=30мм, LU=104мм, r=0.15)
Фрезароботать окончательно
Режимы резания: Vc=723/мин Fz=0,18мм/зуб F=4141мм/мин S=11503об/мин



ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА С ЧПУ

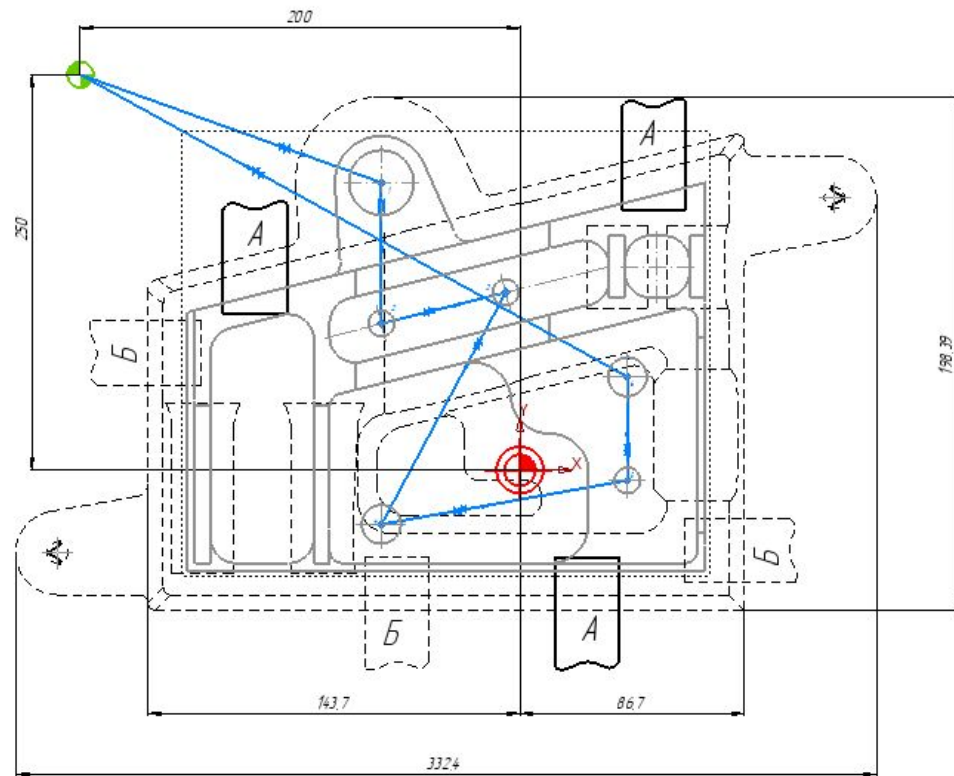
Цельнотвердосплавная концевая фреза CoroMill Plura для удаления крупной стружки 2P121-1000-NC H10F (d=10 мм; z=2; L=15мм; LU=30мм)

Переходник от HSK к цанговому патрону ER
392.41014-63 20 100

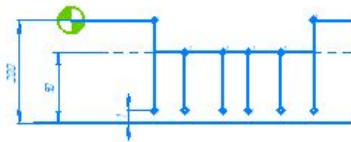
Цанга ER 393.14-20 110



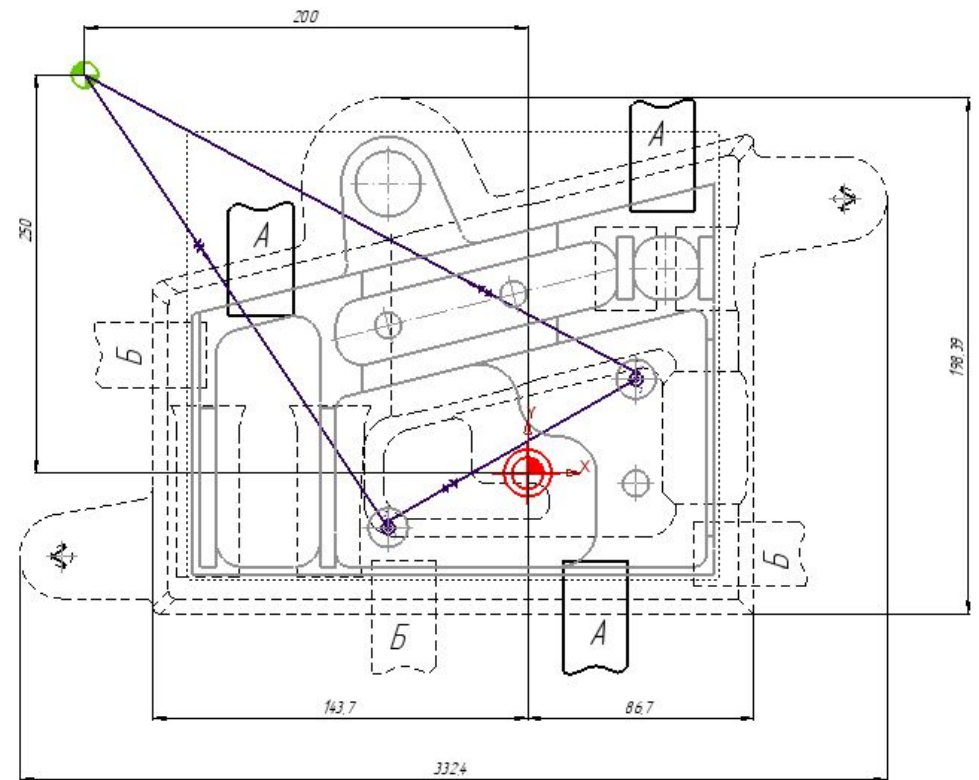
Группа прихватов А



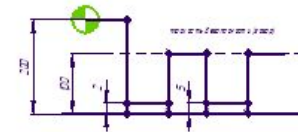
ТО2 Фреза 2P121-1000-NC H10F (d=10 мм, z=2, L=5мм, LU=30мм)
 Фрезаровать по высоте окончательно
 Режимы резания: Vc=360/мин, Fz=0.12мм/зуб, F=175мм/мин, S=1330об/мин



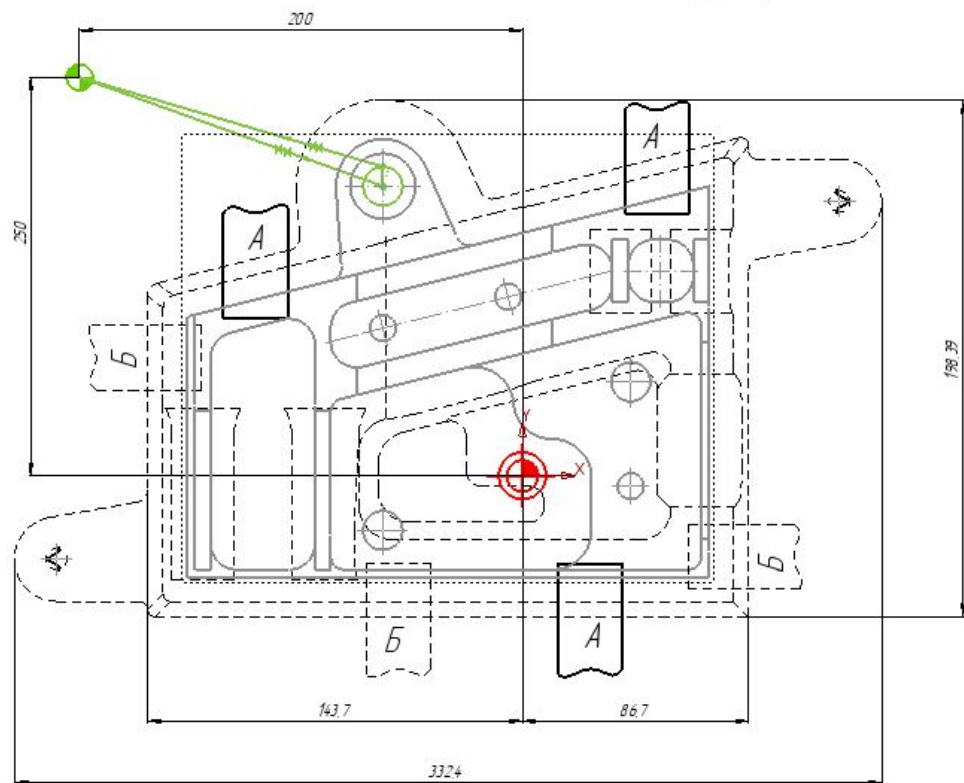
Группа прихватов А



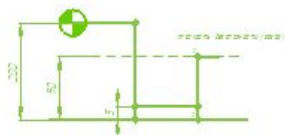
ТО2 Фреза 2P121-1000-NC H10F (d=10 мм, z=2, L=15мм, LU=30мм)
 Фрезаровать по высоте окончательно
 Режимы резания: Vc=416/мин, Fz=0.125мм/зуб, F=110мм/мин, S=1330об/мин



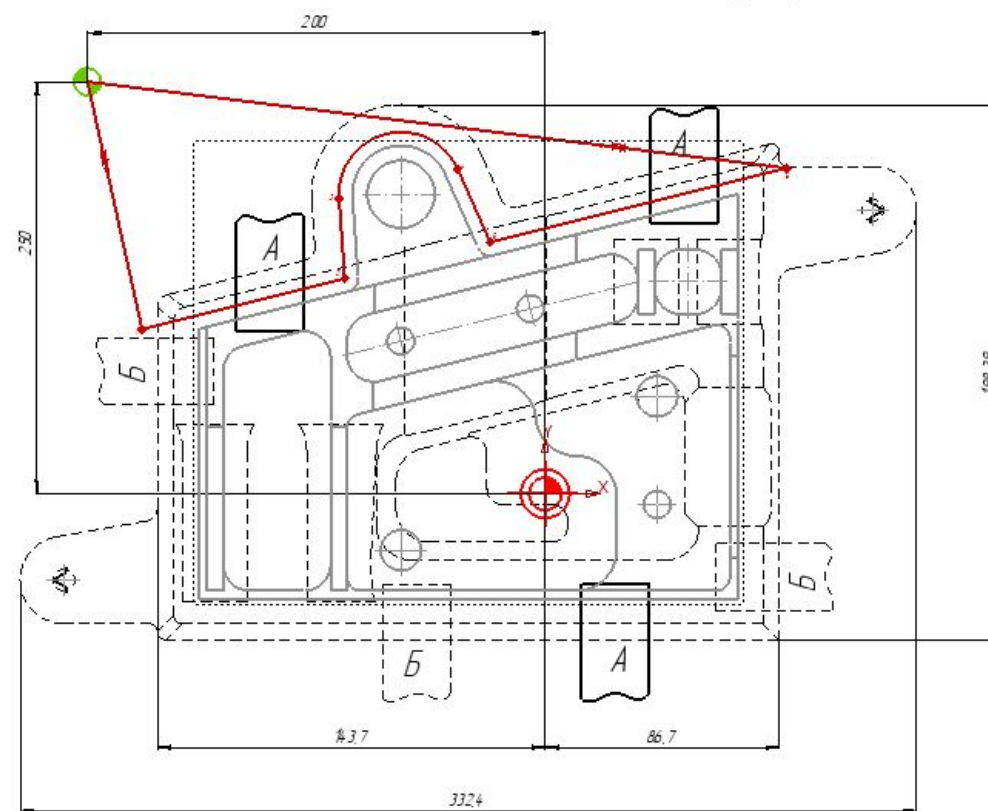
Группа прихватов А



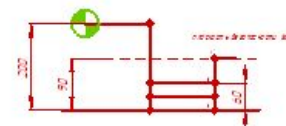
Т02 Фреза 2P12L-1000-NC H10F (d=10 мм, z=2, L=15мм, LU=30мм)
Фрезеровать по высоте окончательно
Режимы резания: Vc=416/мин, Fz=0.125мм/зуб, F=110мм/мин, S=13300об/мин



Группа прихватов А



Т02 Фреза 2P12L-1000-NC H10F (d=10 мм, z=2, L=15мм, LU=30мм)
Фрезеровать по высоте окончательно
Режимы резания: Vc=347/мин, Fz=0.16мм/зуб, F=353мм/мин, S=11042об/мин



ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА С ЧПУ

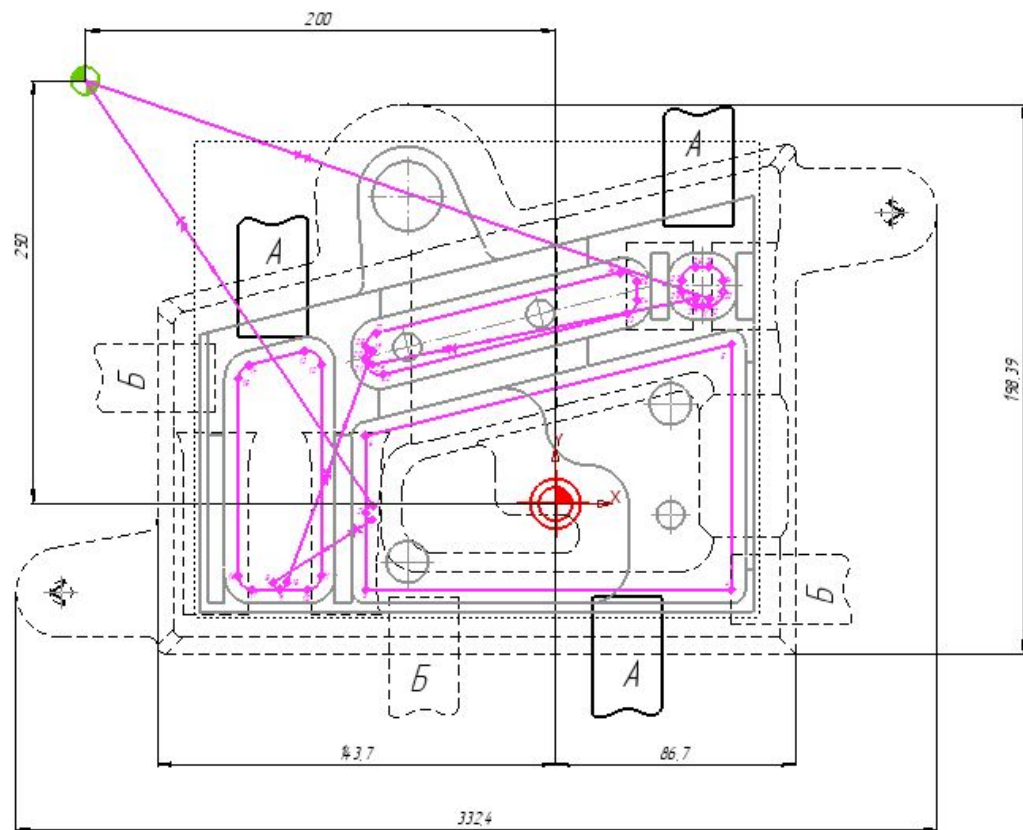
Цельнотвердосплавная концевая сферическая фреза
CoroMill 2B320-1000-NG H10F (d=10 мм; z=2; L=15мм;
LU=60мм)

Переходник от HSK к цанговому патрону ER
392.41014-63 20 100

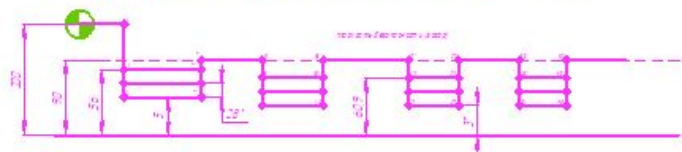
Цанга ER 393.14-25 040



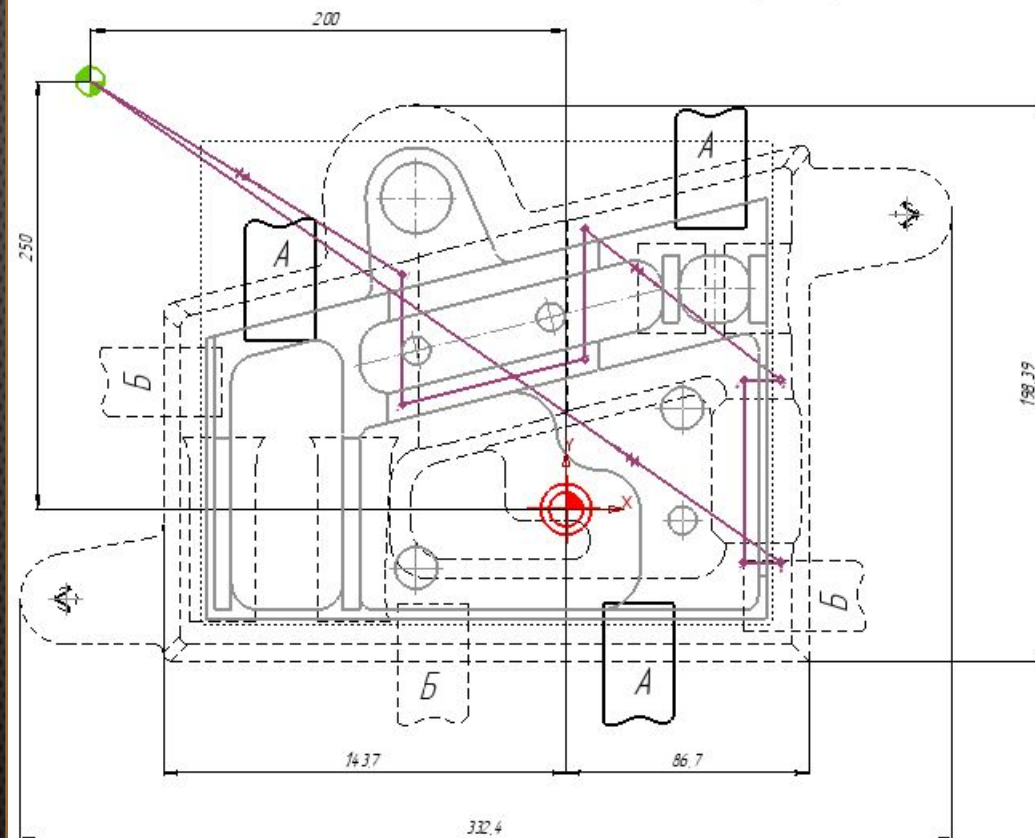
Группа прихватов А



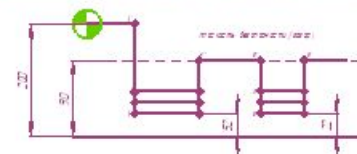
ТОЗ Сферическая фреза 2B320-1000-NG H10F (d-10 мм, z=2, L-5мм, LU-60мм)
Фрезеровать по контуру окончательно
Режимы резания: Vc=300/мин Fz=0.09мм/зуб F=1719мм/мин S=1238Воб/мин



Группа прихватов А



ТОЗ Сферическая фреза 2B320-1000-NG H10F (d-10 мм, z=2, L-15мм, LU-60мм)
Фрезеровать окончательно
Режимы резания: Vc=300/мин Fz=0.09мм/зуб F=1719мм/мин S=1238Воб/мин



ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА С ЧПУ

Цельнотвердосплавная концевая сферическая фреза
CoroMill 2B320-0400-NG H10F (d=4 мм; z=2; L=5мм; LU=32мм)



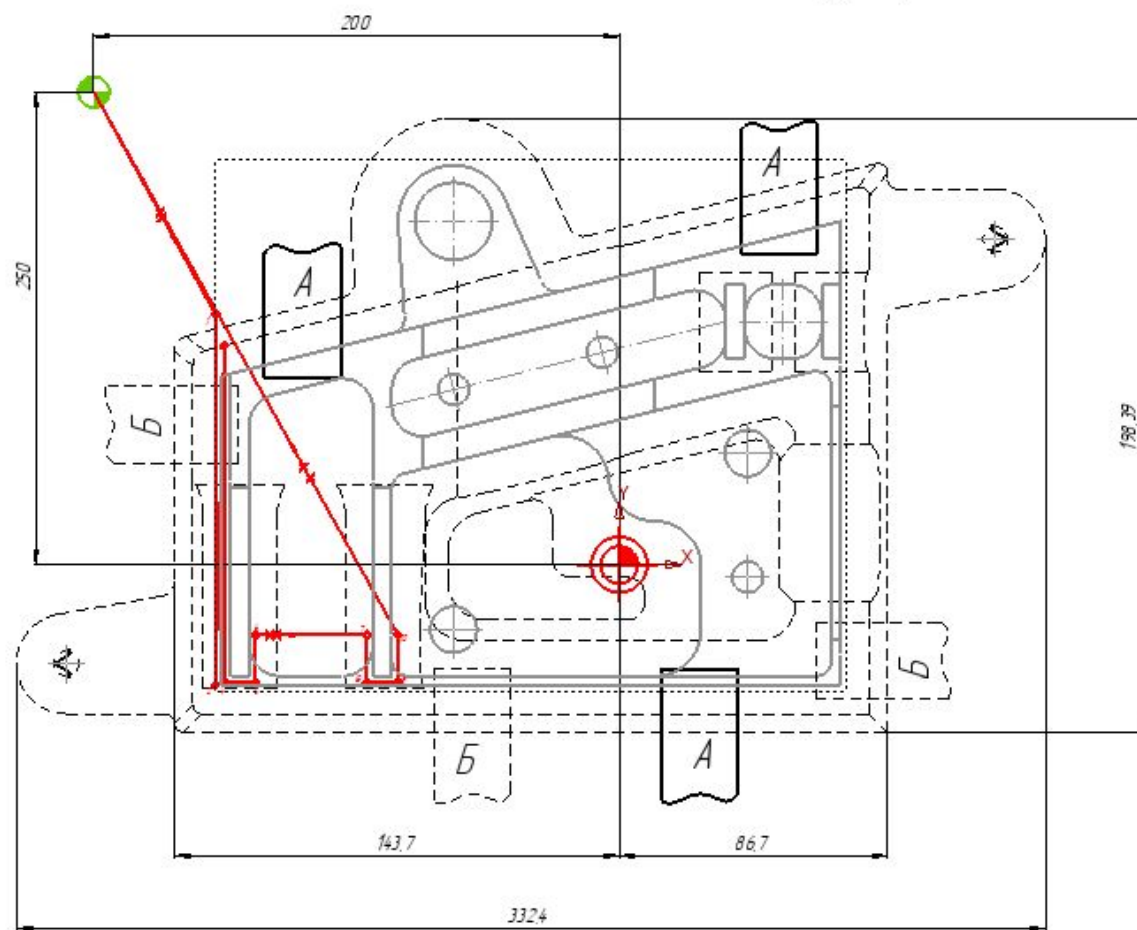
Переходник от HSK к цанговому патрону ER
392.41014-63 20 100



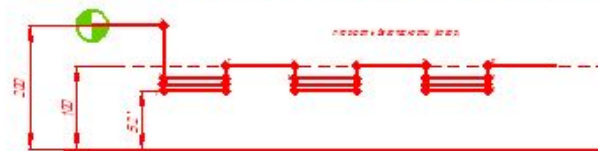
Цанга ER 393.15-16 10



Группа прихватов А



Т04 - Сферическая фреза 28320-0400-NG H10F (d=4 мм; z=2; L=5мм; W=32мм)
Фрезеровать окончательно
Режимы резания: Vc=300/мин; Fz=0.09мм/зуб; F=171мм/мин; S=238 Воб/мин.



ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА С ЧПУ

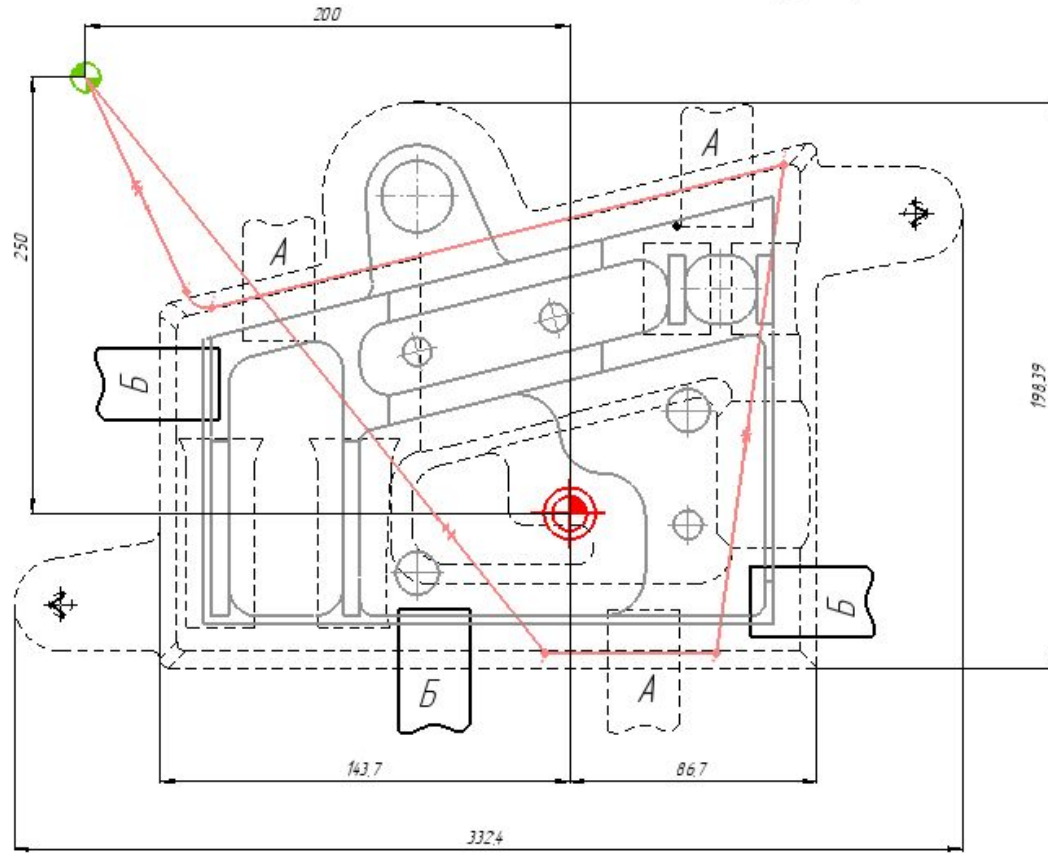
Цельнотвердосплавная концевая фреза CoroMill Plura для удаления крупной стружки 2P121-2000-NC H10F (d=20 мм; z=2; L=30мм; LU=104мм; r=0,15)

Переходник от HSK к цанговому патрону ER
392.41014-63 20 100

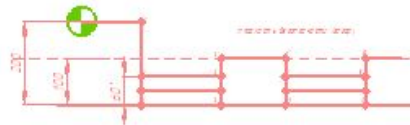
Цанга ER 393.15-32 20



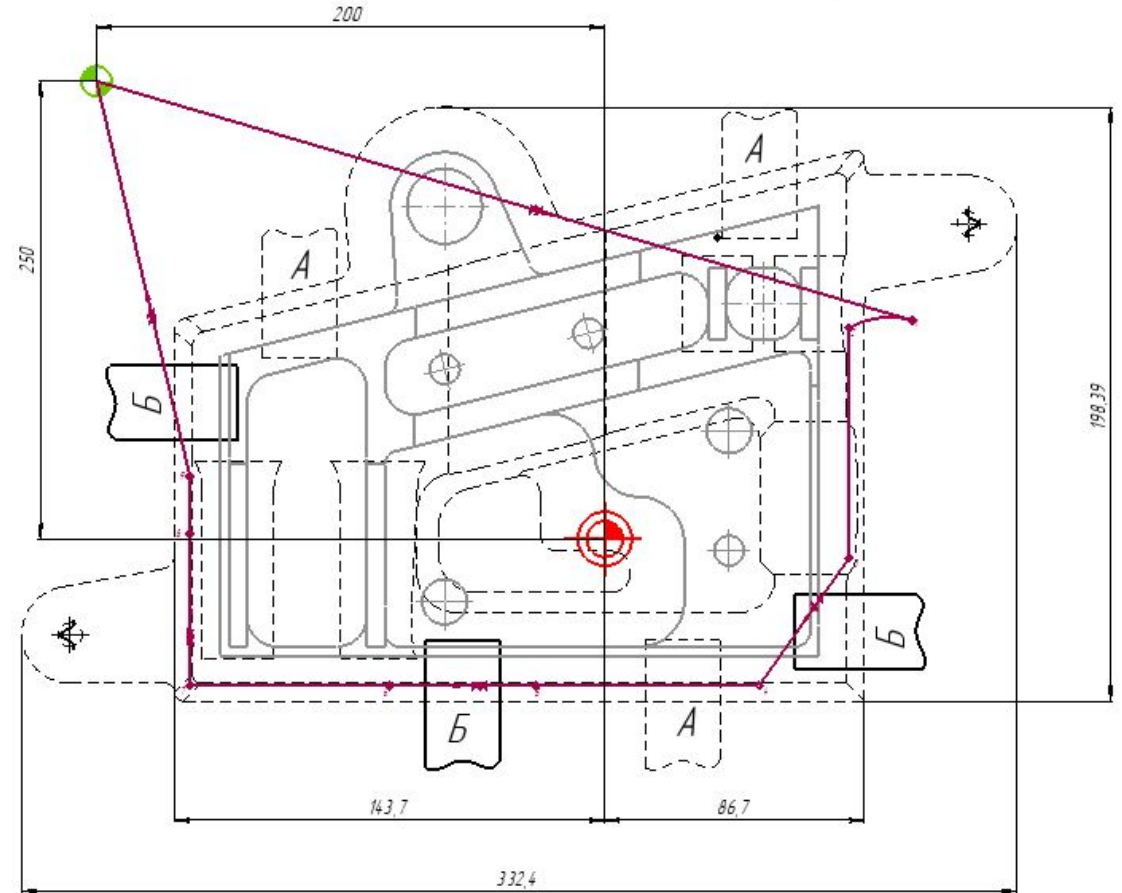
Группа прихватов Б



T01 Фреза 2P121-2000-NC H10F (d=20 мм, z=2, L=30мм, LU=104мм, r=0.15)
Фрезеровать окончательно
Режимы резания: Vc=723/мин, Fz=0.18мм/зуб, F=4.141мм/мин, S=11503об/мин



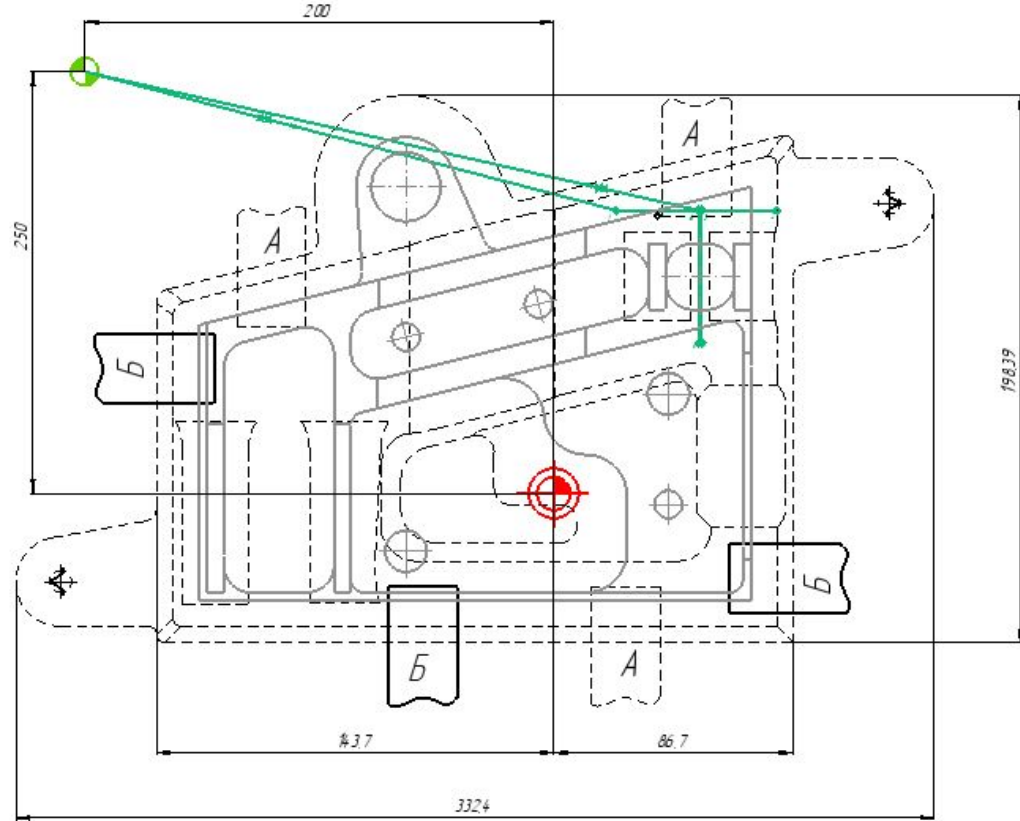
Группа прихватов Б



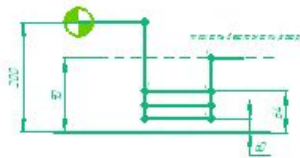
T01 Фреза 2P121-2000-NC H10F (d=20 мм, z=2, L=30мм, LU=104мм, r=0.15)
Фрезеровать окончательно
Режимы резания: Vc=723/мин, Fz=0.18мм/зуб, F=4.141мм/мин, S=11503об/мин



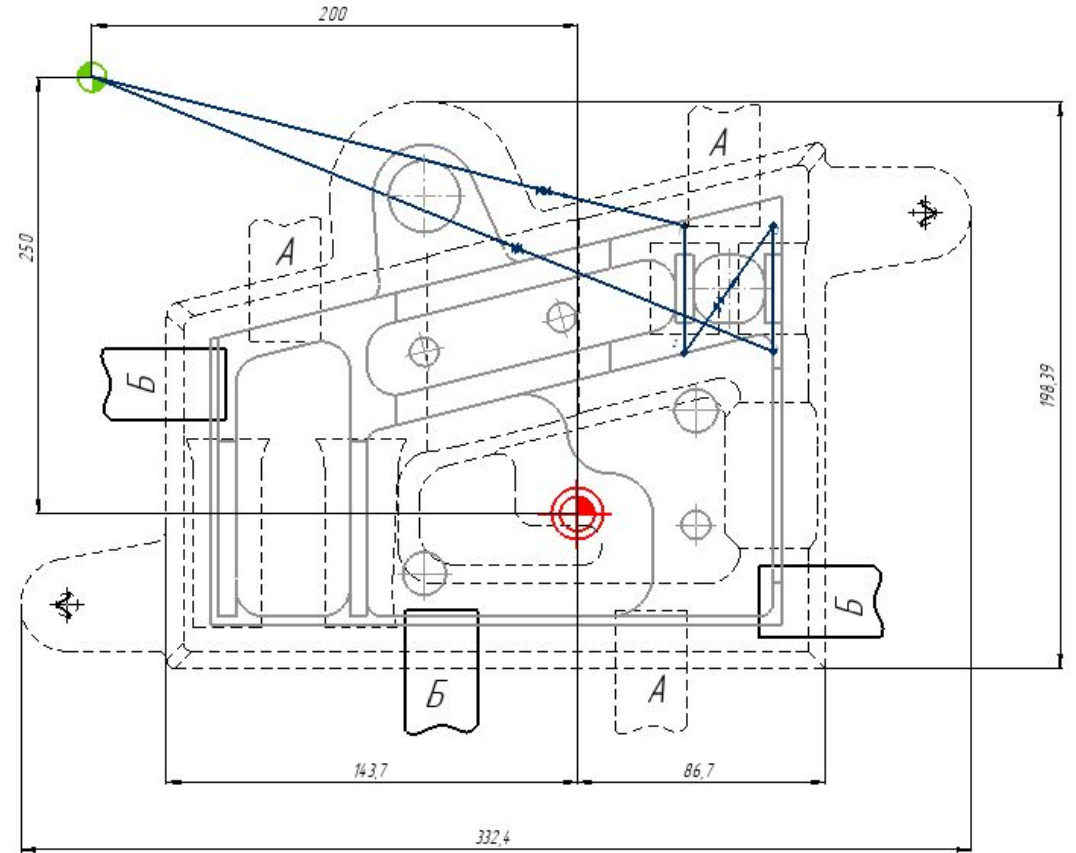
Группа прихватов Б



T01: Фреза ЗР 121-2000-NC H10F (d=20 мм, z=2, L=30мм, LU=104мм, r=0,15)
 Фрезеровать по высоте окончательно
 Режимы резания: Vc=715/мин, Fz=0,8мм/зуб, F=4099мм/мин, S=1070б/мин



Группа прихватов Б



T01: Фреза ЗР 121-2000-NC H10F (d=20 мм, z=2, L=30мм, LU=104мм, r=0,15)
 Фрезеровать по высоте окончательно
 Режимы резания: Vc=723/мин, Fz=0,18мм/зуб, F=4141мм/мин, S=11503б/мин



ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА С ЧПУ

Цельнотвердосплавная концевая сферическая фреза
CoroMill 2B320-0400-NG H10F (d=4 мм; z=2; L=5мм; LU=32мм)



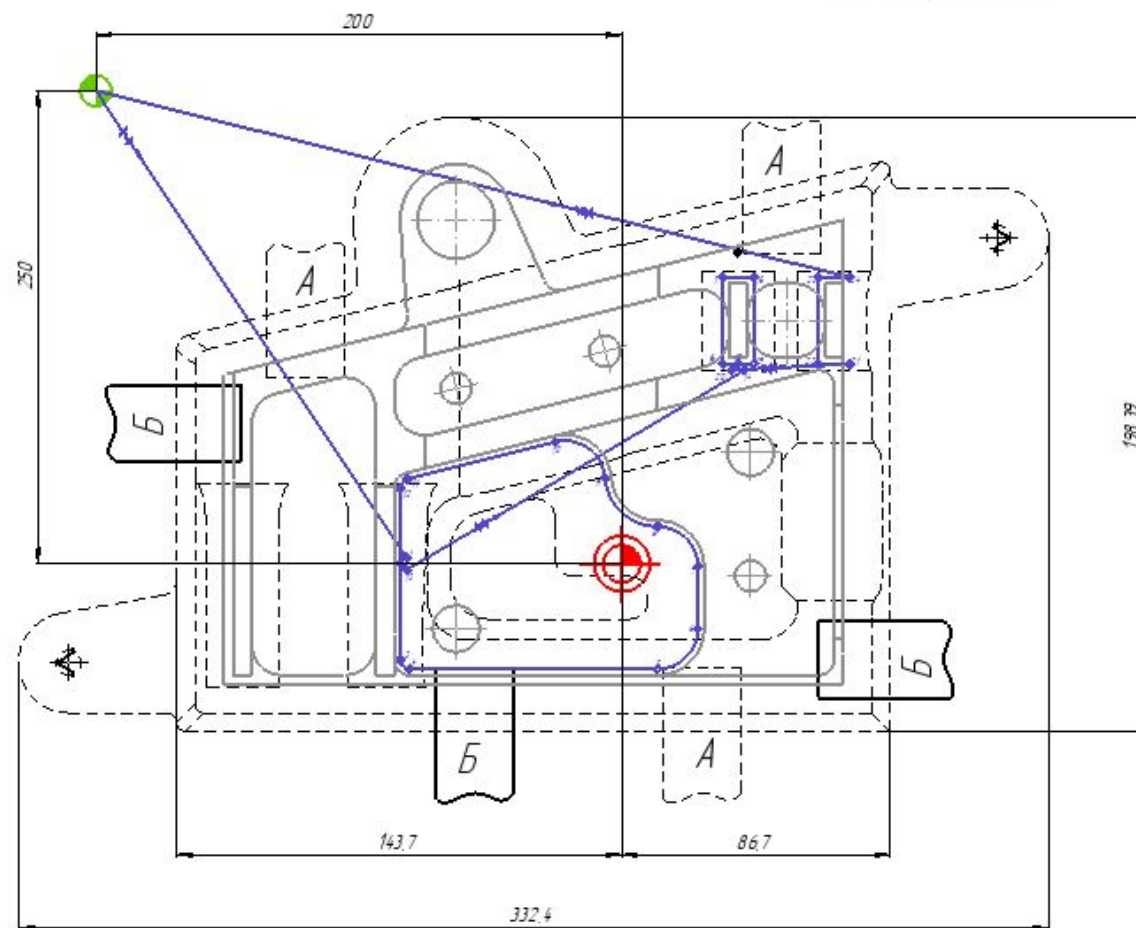
Переходник от HSK к цанговому патрону ER
392.41014-63 20 100



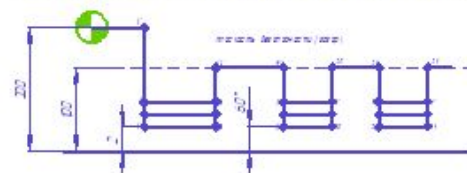
Цанга ER 393.15-16 10



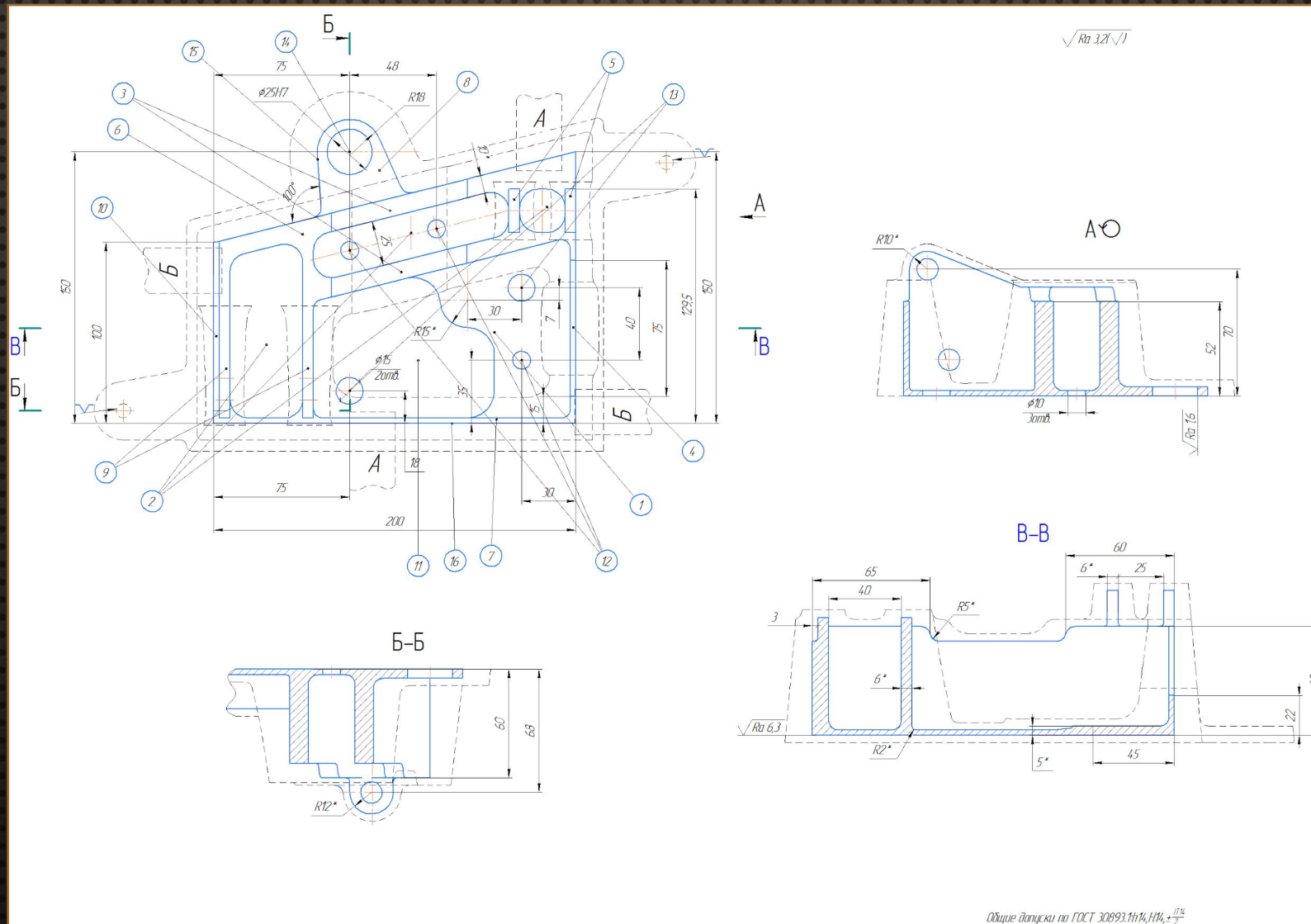
Группа прихватов Б



Т04 Фреза 2В320-0400-NG H10F (d=4 мм, z=2, L=5мм, LU=32мм)
Фрезеровать окончательно
Режимы резания Vc=300/мин, Fz=0.09мм/зуб F=17.9мм/мин, S=2383об/мин



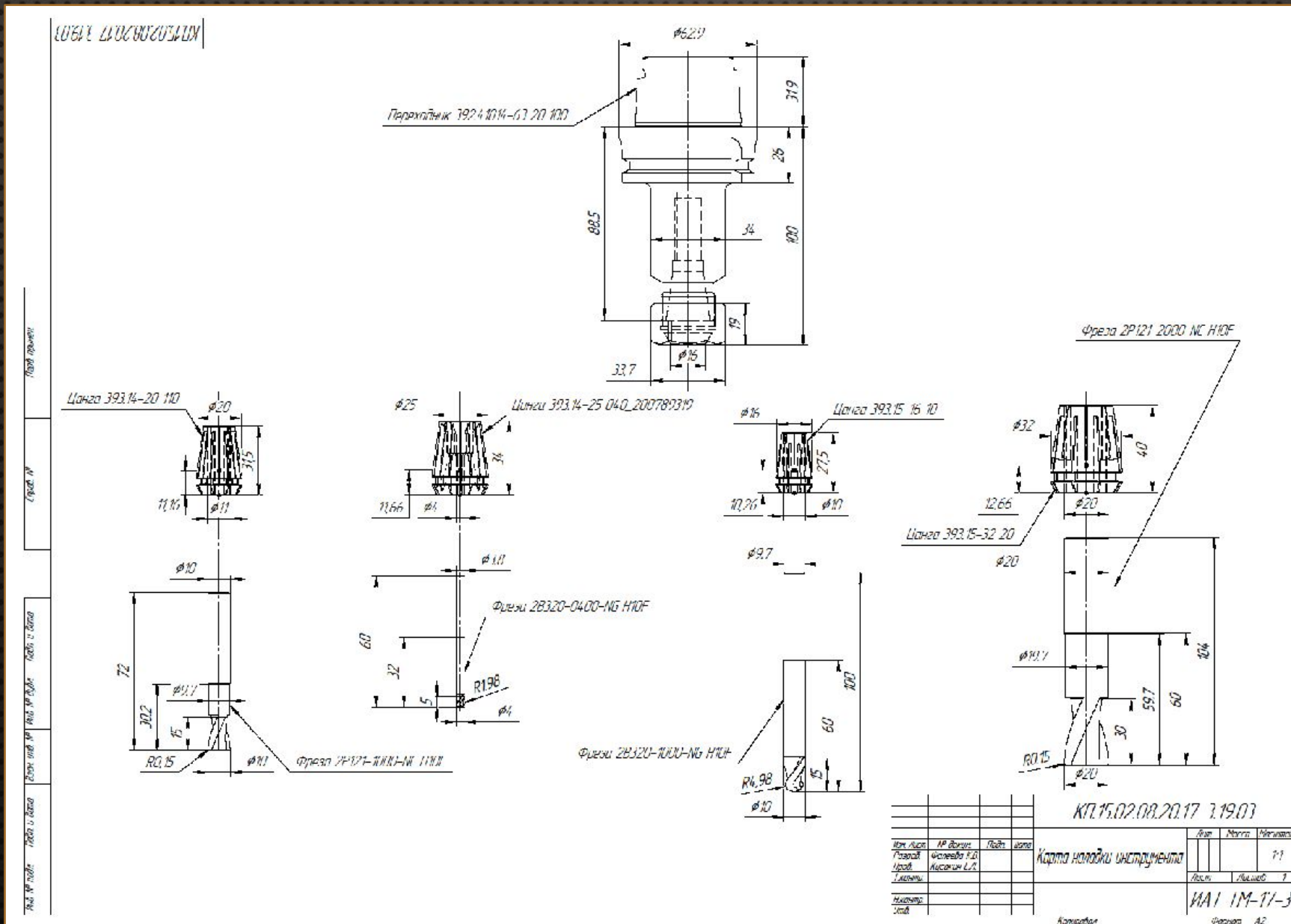
ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА С ЧПУ



Общие допуски по ГОСТ 30893.11-14, 11k₉ +^{0.16}/_{0.12}

Эскиз фрезерной операции с ЧПУ

КАРТА НАЛАДКИ



КОНТРОЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

- ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-I-250-0,05 ГОСТ 166-89;
- УГЛОМЕР ТИПА 1-2 ГОСТ 5378 -88;
- КАЛИБР-ПРОБКА 8133-0918 ГОСТ 14810-69;
- КАЛИБР-ПРОБКА 8133-0926 ГОСТ 14810-69;
- КАЛИБР-ПРОБКА 8133-0939 ГОСТ 14810-69;
- ТОЛЩИНОМЕР ГОСТ 11358-89
- ШАБЛОНЫ РАДИУСНЫЕ ПО ГОСТ 4126-66;
- ОБРАЗЦЫ ШЕРОХОВАТОСТИ ПО ГОСТ 9378-93.

ПОКРЫТИЕ ДЕТАЛИ

АНОДНОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ

1. ОБЕЗЖИРИВАНИЕ
2. ТРАВЛЕНИЕ
3. НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЯ
4. ПОГРУЖЕНИЕ В РАСТВОР ХРОМАТОВ

АНОДНОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ АЛЮМИНИЯ ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДЕТАЛЕЙ ОТ КОРРОЗИИ, ПРИДАНИЯ ВЫСОКИХ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ. ПОКРЫТИЯ, ПОЛУЧАЕМЫЕ ПО ТЕХНОЛОГИИ АНОДНОГО ОКСИДИРОВАНИЯ ТАКЖЕ МОГУТ ВЫПОЛНЯТЬ УПРОЧНЯЮЩУЮ ФУНКЦИЮ, ТАК КАК ОНИ ОБЛАДАЮТ ПОВЫШЕННОЙ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬЮ.

ЛКП СОЗДАЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПРОЧНЫЙ АНТИКОРРОЗИЙНЫЙ СЛОЙ, ЧТО ПОВЫШАЕТ УСТОЙЧИВОСТЬ МЕТАЛЛОВ К АГРЕССИВНОЙ СРЕДЕ