

Выпускная квалификационная работа на тему:

Проект перспективного технологического процесса
изготовления детали «Основание»

Выполнил студент
Группы БКТОП-41
Фадеев Александр Дмитриевич
Руководитель:
Изнаиров Борис Михайлович

Цель выпускной квалификационной работы

- ▶ разработать перспективный технологический процесс механообработки детали
- ▶ «Основание», разработать средства технологического оснащения, в соответствии с требованиями ЕСТПП и провести технико - экономическое сравнение.

Задачи выпускной квалификационной работы

- ▶ Провести анализ базового технологического процесса обработки детали «Основание»;
- ▶ обосновать метод получения исходной заготовки;
- ▶ разработать технологический процесс;
- ▶ выбрать и обосновать средства технологического оснащения;
- ▶ определить рациональные режимы резания;
- ▶ определить нормы времени;
- ▶ спроектировать средства технологического оснащения;
- ▶ провести технико-экономическое сравнение.

СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАГОТОВОК

Наименование показателей	Метод проката	Метод штамповки
Группа сложности	2	3
Коэффициент использования металла	0,147	0,55
Себестоимость заготовки	890	3648
Годовой экономический эффект при выборе более дешевого метода:		1500000

Заводской (базовый) технологический процесс

010 Заготовительная	090 Контрольная Стол ОТК	170 Контрольная Стол ОТК
020 Термическая	100 Расточная Верстак	180 Сверлильная Вертикально-сверлильный станок 2Н112
030 Токарно-винторезная Токарно-винторезный 16К20	110 Контрольная Стол ОТК	190 Промышочная Верстак
040 Контрольная Стол ОТК	120 Сверлильная Вертикально-сверлильный станок 2Н112	200 Контрольная Стол ОТК
050 Сверлильная Вертикально-сверлильный станок 2Н112	130 Промышочная Верстак	210 Пропиточная Верстак
060 Контрольная Стол ОТК	140 Гальваническая Верстак	220 Контрольная Стол ОТК
070 Слесарная Верстак	150 Контрольная Стол ОТК	
080 Фрезерная универсально-фрезерном 675	160 Токарно-винторезная Токарно-винторезный 16К20	

Разработанный технологический процесс

010 Заготовительная	080 Вертикально-сверлильная Настольно-сверлильный ГС2116К	150 Радиально-сверлильная Радиально-сверлильный станок 2А554-1
020 Термическая	090 Контрольная Стол ОТК	160 Промывочная Верстак
030 Токарно-винторезная Токарно-винторезный станок JET GH-2040 ZH DRO	100 Пропиточная Верстак	170 Контрольная Стол ОТК
040 Токарно-винторезная Токарно-винторезный станок JET GH-2040 ZH DRO	110 Гальваническая Верстак	180 Пропиточная Верстак
050 Контрольная Стол ОТК	120 Контрольная Стол ОТК	190 Контрольная Стол ОТК
060 Вертикально-фрезерная с ЧПУ Станок JET JVM-1000LA CNC с ЧПУ	130 Вертикально-сверлильная Настольно-сверлильный ГС2116К	
070 Контрольная Стол ОТК	140 Контрольная Стол ОТК	7

Операция 030. Установ 1

ГОСТ 3.1105-84

Форма 7

Дубл.			
Взам.			
Подп.			

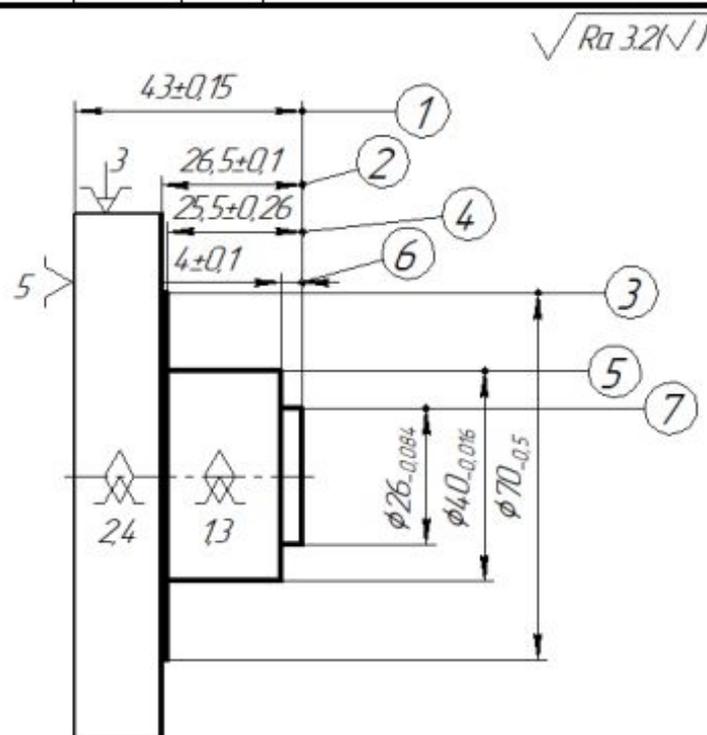
Разраб.	Фадеев А.Д.		
Провер.	Изнаилов Б.М.		
Н.контр.	Васил А.Н.		

СГТУ имени
Ю. А. Гагарина

КФБН 000001.754

Основание

030



КЭ

Карта эскизов

Выбор оборудования

► В разрабатываемом техпроцессе был добавлен

Вертикально-фрезерный станок

JET JVM-1000LA CNC с ЧПУ



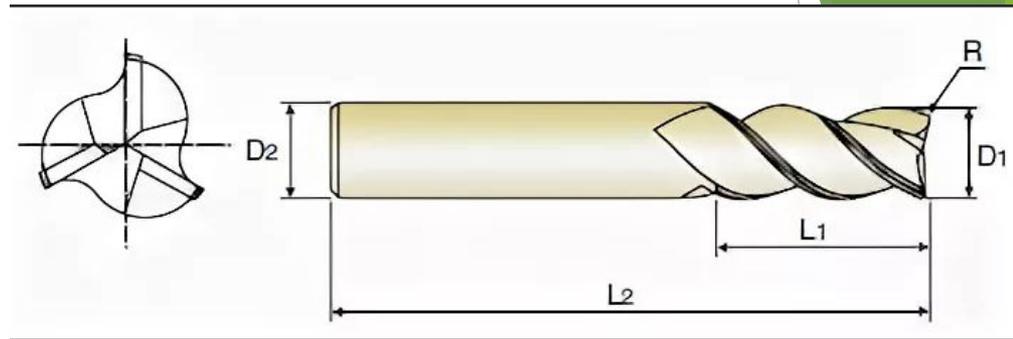
ПЕРЕМЕЩЕНИЯ:	
Макс. перемещения X/Y/Z	1000x530x530 мм
Направляющие	качения тип
Ø ШВП X/Y/Zx шаг резьбы, класс точности	40x12, 3 мм
ШПИНДЕЛЬ:	
Частота вращения шпинделя	6000-15000 об/мин
Конус шпинделя	BT40 тип
ИНСТРУМЕНТ:	
Инструментальный магазин	горизонтальный (рука) тип
Кол-во позиций инструментального магазина	24; 30 шт
Макс. масса инструмента	8 кг
Макс. размеры инструмента, Ø/длина	Ø76-150/300 мм
Время смены инструмента	2 сек

ТОЧНОСТЬ:	
Точность позиционирования	±0,005 мм
Повторяемость	±0,003 мм
СКОРОСТЬ:	
Максимальная скорость подачи X/Y/Z	24; 30; 36; 48 м/мин
СОЖ:	
Объем бака СОЖ	150 л
Мощность мотора системы подачи СОЖ	0,96 кВт
Давление СОЖ	3-4; 30 бар
Объем бака смазки	2 л
МОЩНОСТЬ:	
Мощность главного двигателя	11/15 кВт

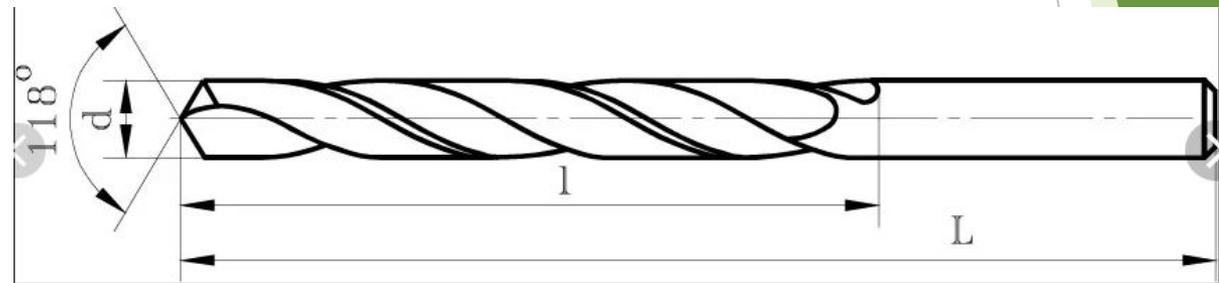
Модель с ЧПУ Siemens 828D	JVM-1000LS CNC
Модель с ЧПУ Fanuc 0i	JVM-1000LA CNC
РАБОЧАЯ ЗОНА:	
Размеры стола XxY	1130x510 мм
T-образные пазы, размер/кол-во/расстояние	18/5/100 мм/шт/мм
Расстояние торец шпинделя-стол	145-675 мм
Расстояние ось шпинделя-колонна	550 мм
ПОВОРОТНЫЙ СТОЛ (ОПЦИЯ):	
Ø поворотного стола	от 250 мм
Мощность мотора поворотного стола	от 1,2 кВт
Макс. частота вращения стола	от 44,4 об/мин

Выбор инструмента:

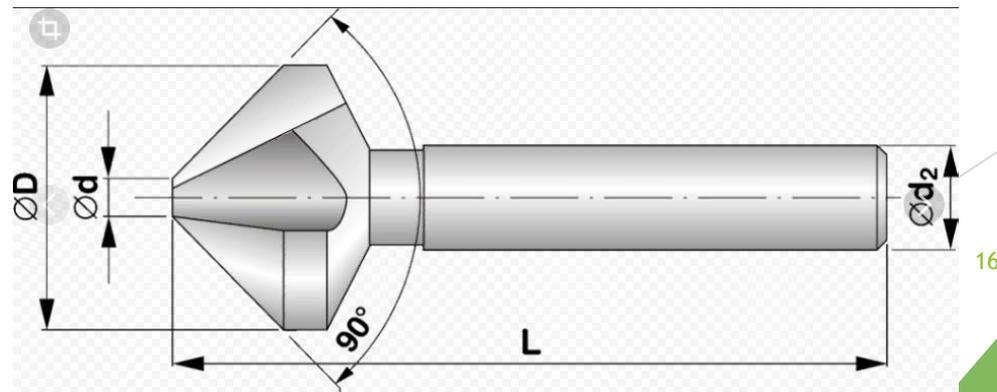
▶ Фреза концевая



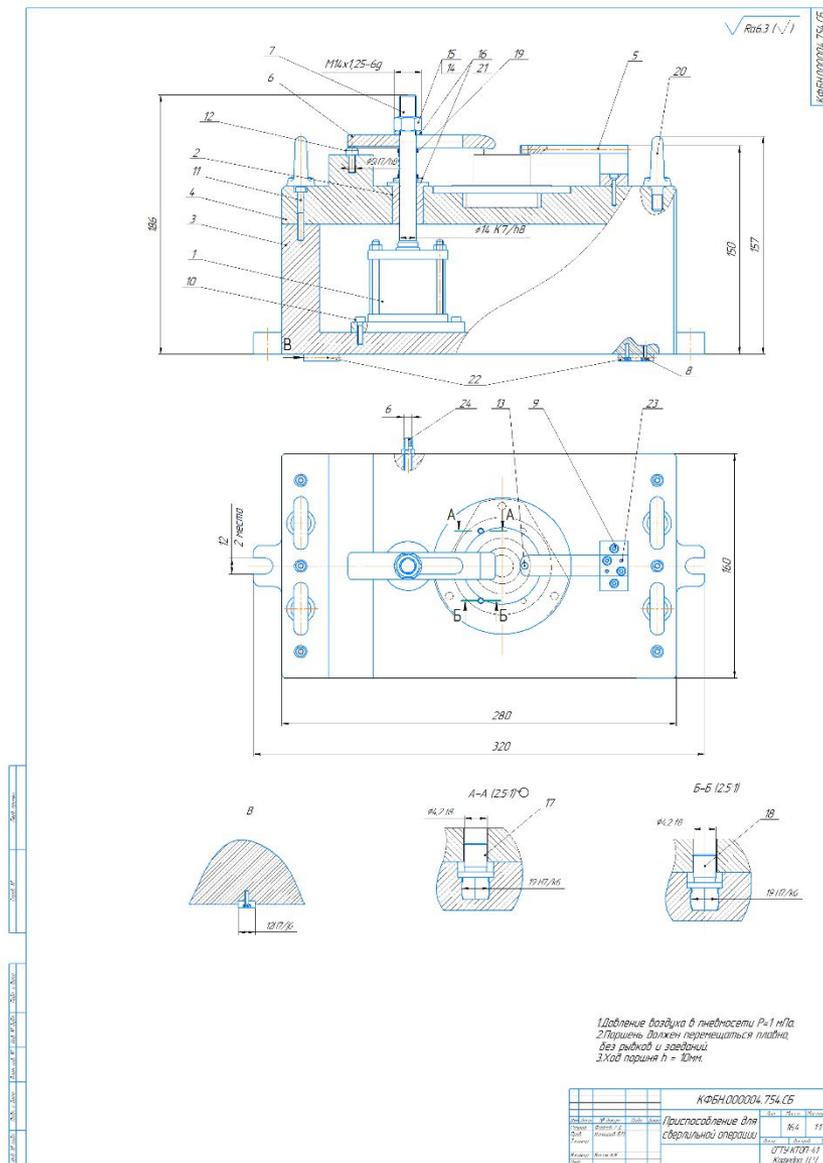
▶ Сверло спиральное



▶ Зенковка



Приспособление для сверлильной операции

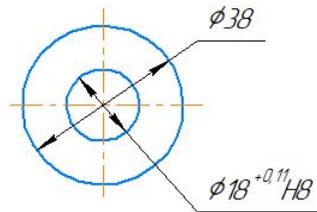
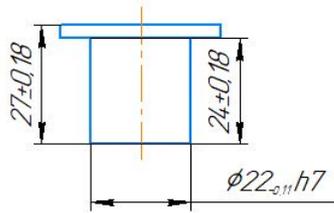


Детализировка и спецификация приспособления для сверлильной операции

Лист	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
								Лист
Лев. примеч.					<u>Документация</u>			
	A2			КФБН000003.754.СБ	Приспособление для сверлильной операции			
	Справ. №					<u>Сборочные единицы</u>		
Полн. и дата					<u>Детали</u>			
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								
Лист и дата								

КФБН.000006.754

✓ Ra6.3



1. 40..45 HRC
2. Общие допуски по ГОСТ 30399.1 H14, h14.

КФБН.000006.754

Втулка

Лист Масса Масштаб

0,5 1:1

Лист Листов 1

Сталь 45 ГОСТ 4543-73

СГТУ КТОП-41
Кафедра ТСУ

Копировал

Формат А4

Перв. примен.

Справ. №

Лист и дата

Инф. № дубл.

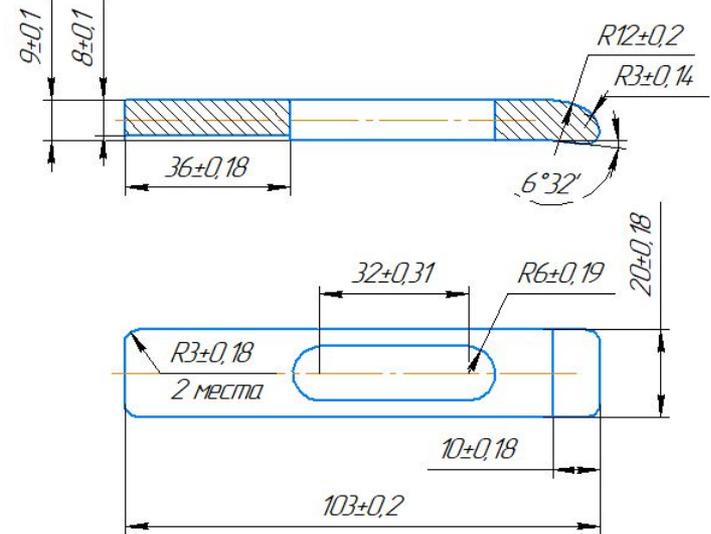
Взам. инф. №

Лист и дата

Инф. № дубл.

КФБН.000008.754

✓ Ra6.3 (✓)



1. 40..45 HRC
2. Общие допуски по ГОСТ 30399.1 H14, h14.

КФБН.000008.754

Прихват

Лист Масса Масштаб

10 1:1

Лист Листов 1

Сталь 45 ГОСТ 4543-73

СГТУ КТОП-41
Кафедра ТСУ

Копировал

Формат А4

Перв. примен.

Справ. №

Лист и дата

Инф. № дубл.

Взам. инф. №

Лист и дата

Инф. № дубл.

Оптимизация режимов резания симплекс методом

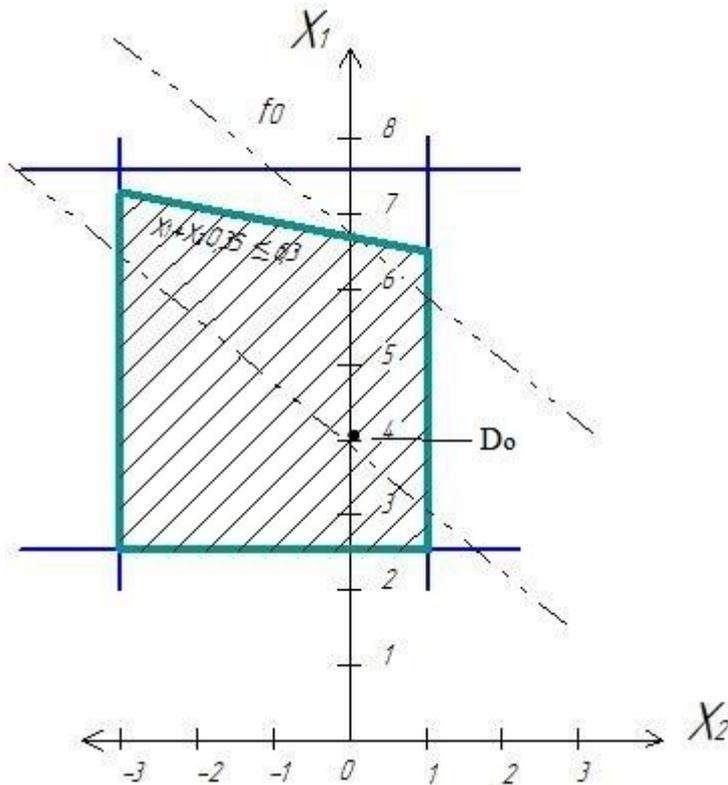


График оптимизации

Максимальная производительность:

$$P = \frac{1}{T_0} = \frac{n \cdot s}{l}, \text{ где:}$$

T_0 – основное время

n – частота вращения

s – подача

l – длина рабочего хода инструмента

До оптимизации время сверления
 $T = 0,714$ мин.

После оптимизации время сверления
 $T = 0,62$ мин.

Вывод: При оптимизации режимов резания производительность повысилась на 13,2%

Технико-экономическое обоснование технологического процесса

Экономический эффект при использовании разработанного техпроцесса:

Техпроцесс	Базовый(руб.)	Разработанный(руб.)
инструмент	1867	1266
Эл. энергия	1421	784
Спец. приспособление	41	13
Итого:	3422	2103
Годовой экономический эффект:		3822

Экономический эффект при использовании сконструированного приспособления:

$$Э=(C_1 + C_2) * N$$

Где: C_1 -трудоемкость операции со старым приспособлением

C_2 -трудоемкость операции с новым приспособлением

N -годовой выпуск

$$Э=(65+45,07)*500=55035^{22} \text{ руб.}$$

Спасибо за внимание!