



САРАПУЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»
Кафедра «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты»



*ИжГТУ имени М.Т. КАЛАШНИКОВА – КУЗНИЦА КАДРОВ
ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ*



Выпускная квалификационная работа на тему:
**проектирование участка механической обработки по изготовлению
детали «Панель» 8.327.258 устройства согласования УС-7**

А.Ф. Гафиятова группа Б17-721-533У

УСТРОЙСТВО СОГЛАСОВАНИЯ УС-7

ЭЛ. ДИСТ. 10.00.50.16.50.009.1-А/В

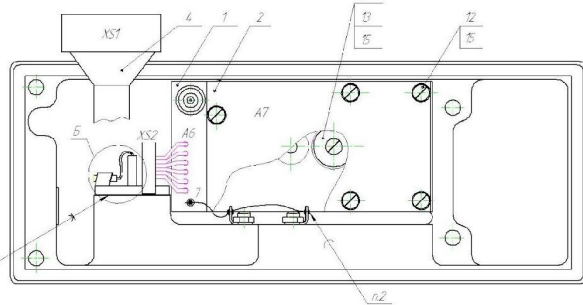
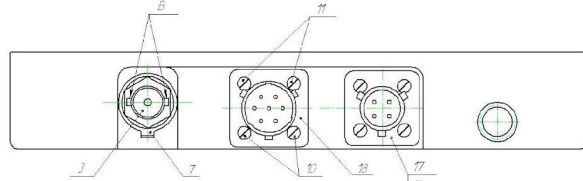
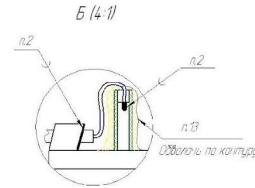
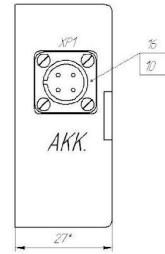
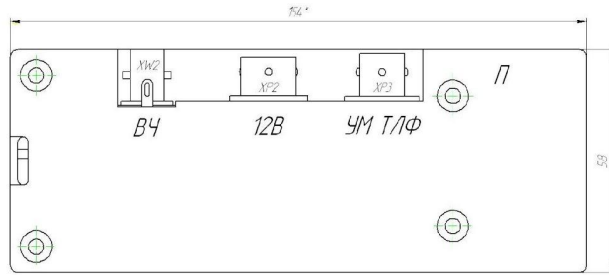
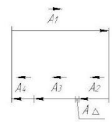


Схема размеров и цвета



Техническая характеристика

Диапазон рабочих частот 220-369,99МГц
 Количество рабочих частот 34,00
 Промежуточные частоты 10-24МГц
 Потребляемый ток 35/40А

Технические требования

- 1* Размеры для справок.
2. Катанка КИТ 30 Т138,123601-80.
3. Клей ВК-9 ОСТ 107450.007.007-02 Винты поз.11 12-клев эластич 11 01 Б 136 02 857-74.
4. Ставить на катушку герметик на винты поз. 17, 18, 19.
5. Вилочки катушки с люфтом по поверхности устройства убирать.
6. Устройство герметичное. Герметичность проверить избыточным давлением воздуха 0,3 Эка/см.
7. Монтаж вилки согласован пазов. Пазы ПОС 61 ГОСТ 21934-79.
8. Технические требования к электроизоляции по ГОСТ 22834-98.
9. Технические требования к резке проводов и креплению жил по ГОСТ 23587-93 Выше п.11.
10. Концы проводов зачищать от изоляции на длину 5мм и паять поз. ПОС.61

11. Контакты вилок поз.17, 18, 19 использовать проводки поз.26.
12. Места пайки и места фиксации кабельных контактов из корпуса вилок поз. 17, 18, 19 перед извлечением покрыть лаком эпоксидного состава УР-210/223 Т146-21-14-90.
13. Клей-герметик Эластик-127-93 Т3-02-1237-93.
14. Уплатить по ШН 10/160301/18-20 зажи поз. Б-вил 241. Винты поз. 15-16 - вид 23Г.
15. Настройка устройства А6-поз.17 производить до установки устройства А7-поз.2.
16. На винт поз.14 налить трубки поз.27.
17. Микровилки клеить между собой.
18. Внешние обозначения элементов показаны условно.
19. Расположение сигналов в пазов на устройстве.
20. Кабель устройства А6-поз.17 крепить к гелестью поз.22. Все винты покрыть клеем ВК-4, ГОСТ 12172-74.
21. Остальные технические требования по ОСТ 107020.05.

Вид	Код	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Документация					
И1		ВКР150305.91.05.007.001.010	Чертеж общего вида		
Сборочные единицы					
1	ВКР150305.91.05.007.001.001	Устройство А6	1		
2	ВКР150305.91.05.007.001.002	Устройство А7	1		
3	ВКР150305.91.05.007.001.003	Разетка	1		
4	ВКР150305.91.05.007.001.004	Жгут	1		
Детали					
5	ВКР150305.91.05.007.001.005	Колпачок	5		
6	ВКР150305.91.05.007.001.006	Панель	1		
7	ВКР150305.91.05.007.001.007	Гелестик	1		
8	ВКР150305.91.05.007.001.008	Прокладка	1		
Стандартные изделия					
9		Ленточка 1-3-2 ГОСТ 122376-77	2		
10		Винт М2х5 ГОСТ 17473-80	10		
11		Винт М2х8 ГОСТ 17473-80	2		
Материалы					
12		Винт М2,5х5 ГОСТ 17473-80	1		
13		Винт М2,5х10 ГОСТ 17473-80	1		
14		Гайка М2 ГОСТ 5916-70	2		
15		Шайба А2,5 ГОСТ 10450-78	6		
16		Вилка РГ46ТВ	1		
17		Вилка ОНЛ-БС-2-4	1		
18		Вилка ОНЛ-БС-2-7	1		
19		Проволока мм 0,5 L=40мм			
20		Проволока мм 0,3 L=40мм			

ВКР150305.91.05.007.001

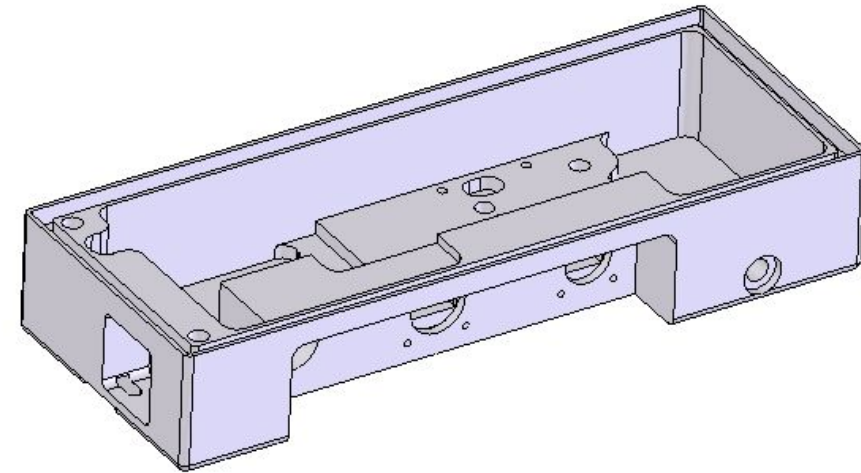
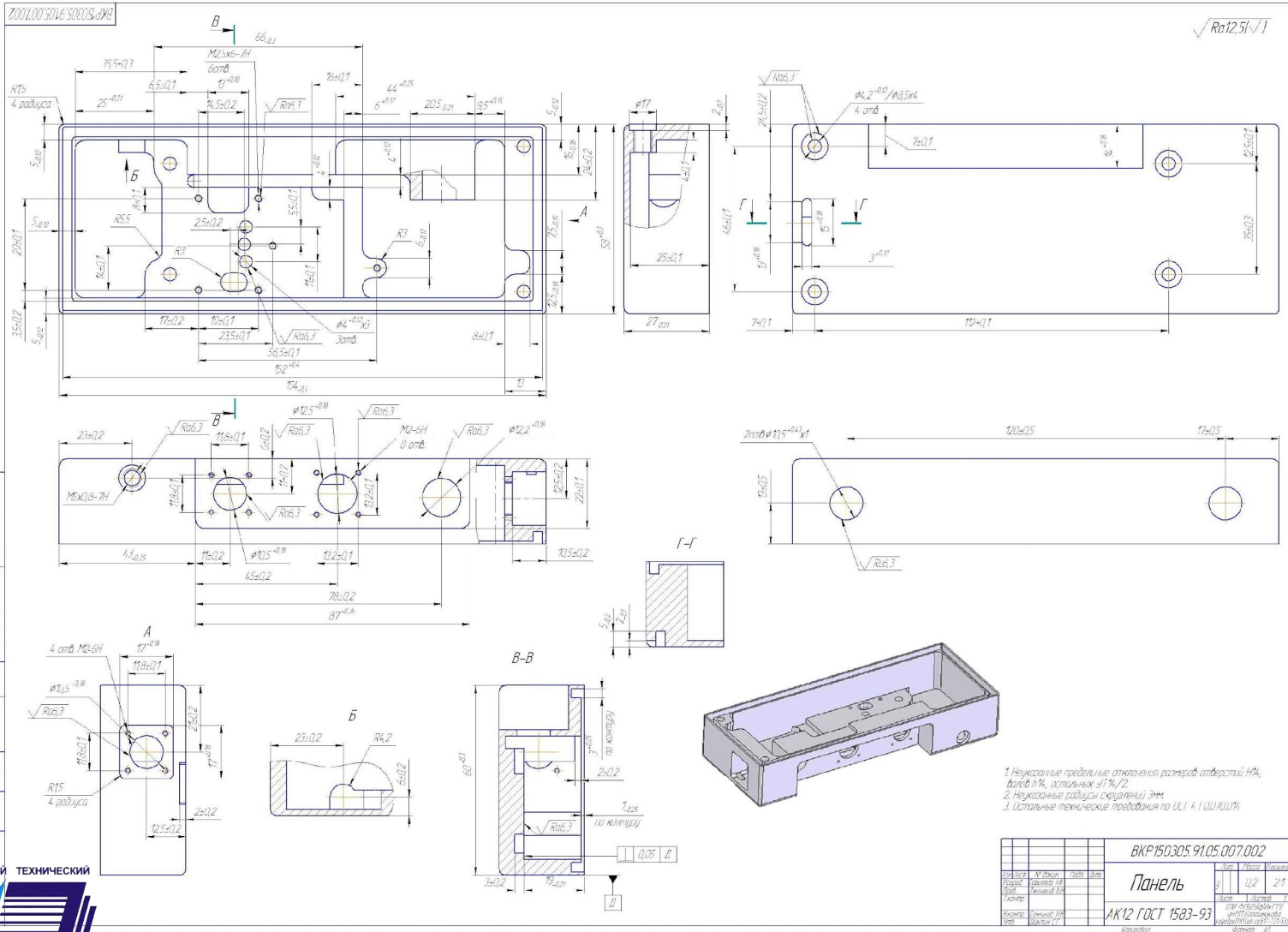
Устройство согласования УС-7

Вид	Код	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Документация					
И1		ВКР150305.91.05.007.001.010	Чертеж общего вида		
Сборочные единицы					
1	ВКР150305.91.05.007.001.001	Устройство А6	1		
2	ВКР150305.91.05.007.001.002	Устройство А7	1		
3	ВКР150305.91.05.007.001.003	Разетка	1		
4	ВКР150305.91.05.007.001.004	Жгут	1		
Детали					
5	ВКР150305.91.05.007.001.005	Колпачок	5		
6	ВКР150305.91.05.007.001.006	Панель	1		
7	ВКР150305.91.05.007.001.007	Гелестик	1		
8	ВКР150305.91.05.007.001.008	Прокладка	1		
Стандартные изделия					
9		Ленточка 1-3-2 ГОСТ 122376-77	2		
10		Винт М2х5 ГОСТ 17473-80	10		
11		Винт М2х8 ГОСТ 17473-80	2		
Материалы					
12		Винт М2,5х5 ГОСТ 17473-80	1		
13		Винт М2,5х10 ГОСТ 17473-80	1		
14		Гайка М2 ГОСТ 5916-70	2		
15		Шайба А2,5 ГОСТ 10450-78	6		
16		Вилка РГ46ТВ	1		
17		Вилка ОНЛ-БС-2-4	1		
18		Вилка ОНЛ-БС-2-7	1		
19		Проволока мм 0,5 L=40мм			
20		Проволока мм 0,3 L=40мм			

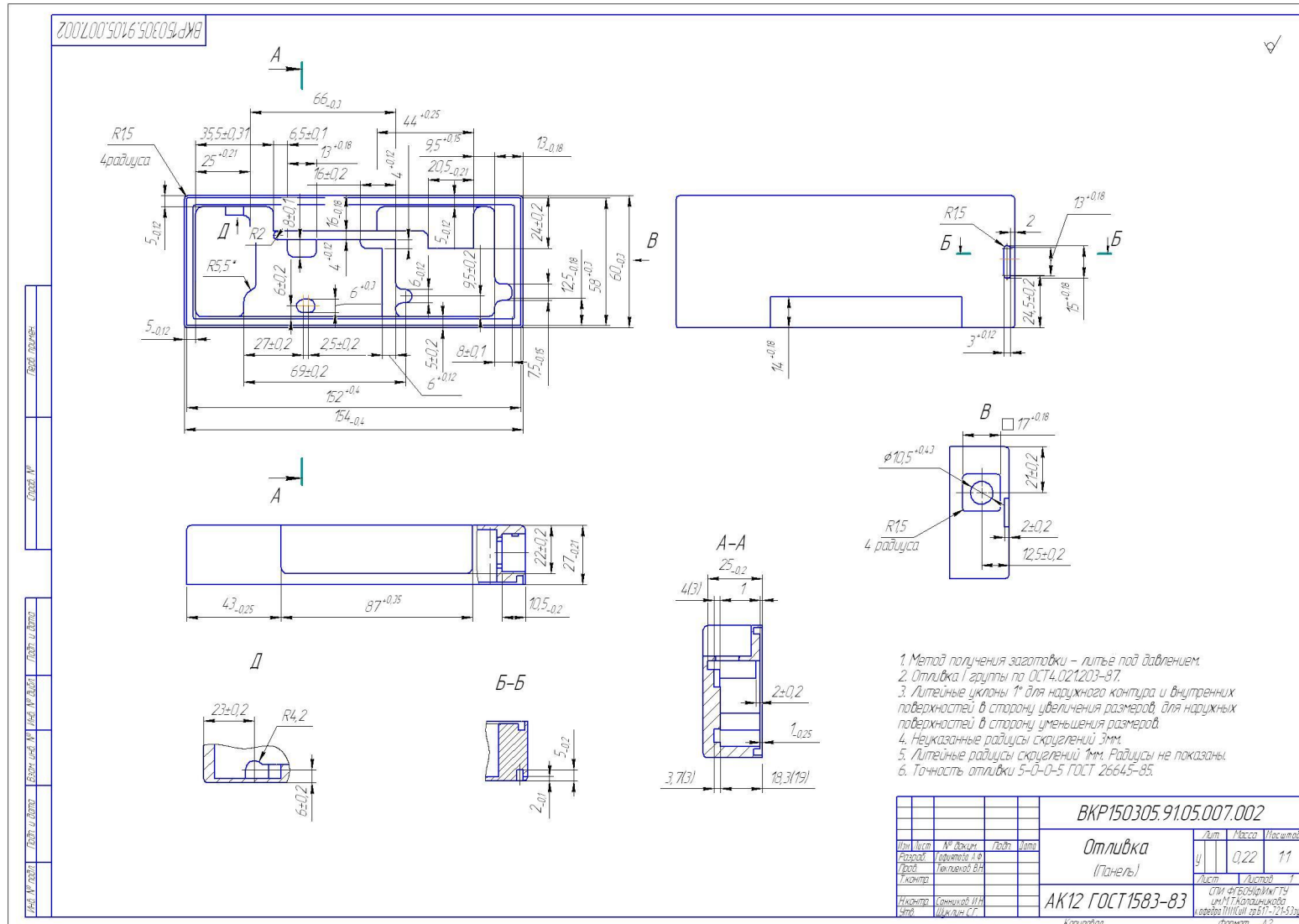
ВКР150305.91.05.007.001

Устройство согласования УС-7

ДЕТАЛЬ «Панель»



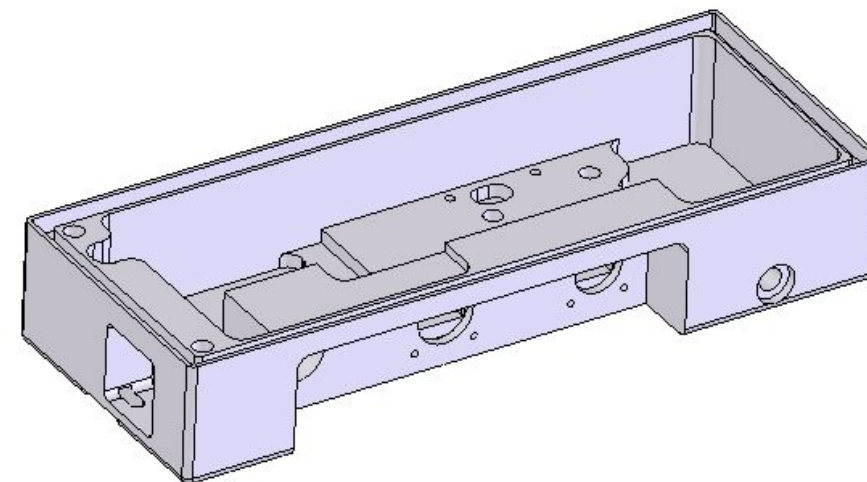
ЗАГОТОВКА ДЛЯ ДЕТАЛИ «Панель»



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ технологических процессов изготовления детали «Панель»



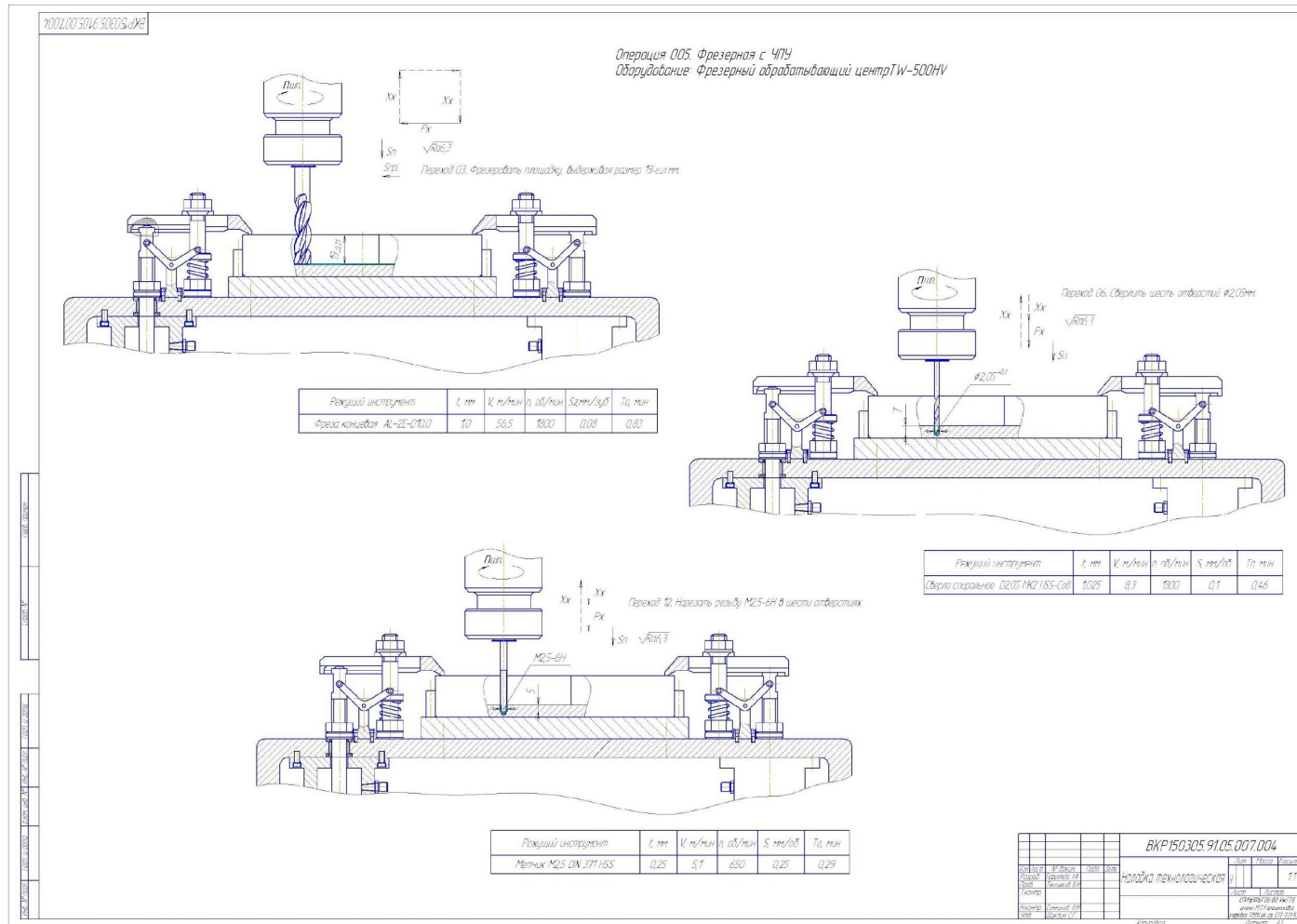
Базовый техпроцесс		Проектный техпроцесс	
Наименование операции	t _{шт} , мин	Наименование операции	t _{шт} , мин
005 Вертикально-фрезерная	0,8	005 Фрезерная с ЧПУ	6,1
010 Вертикально-фрезерная	0,8	010 Сверлильная с ЧПУ	1,8
015 Вертикально-фрезерная	0,8		
020 Слесарная	0,6		
025 Сверлильная	0,7		
030 Сверлильная	0,5		
035 Сверлильная	1		
040 Сверлильная	0,6		
045 Резьбонарезная	1		
050 Резьбонарезная	1,1		
055 Резьбонарезная	1,2		
Итого	9,1	Итого	7,9



Вывод:

Проектный технологический процесс детали «Панель» по сравнению с базовым сократился с 11 операций до 2, также сократилось количество оборудования. Произошло совмещение операций, а следовательно деталь значительно меньше переустанавливается, что позволит повысить качество детали.

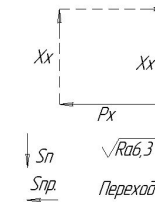
НАЛАДКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ



Операция 005. Фрезерная с ЧПУ Оборудование: Фрезерный обрабатывающий центр TW-500HV

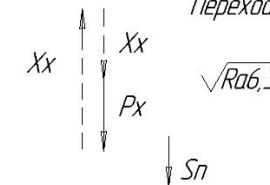
Режущий инструмент	t , мм	V , м/мин	n , об/мин	S , мм/об	T_0 , мин
Фреза концевая AL-2E-D10.0	1,0	56,5	1800	0,08	0,83

Оборудовани

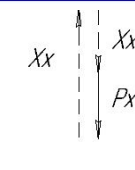


Режущий инструмент	t , мм	V , м/мин	n , об/мин	S , мм/об	T_0 , мин
Сверло спиральное D2,05 MK2 HSS-Co8	1,025	8,3	1300	0,1	0,46

Переход 06. Сверлить шесть отверстий $\phi 2,05$ мм.



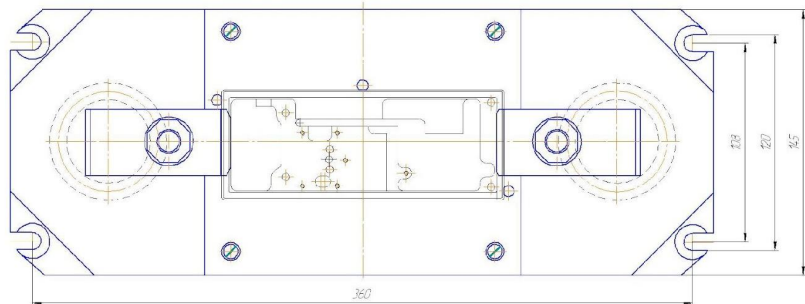
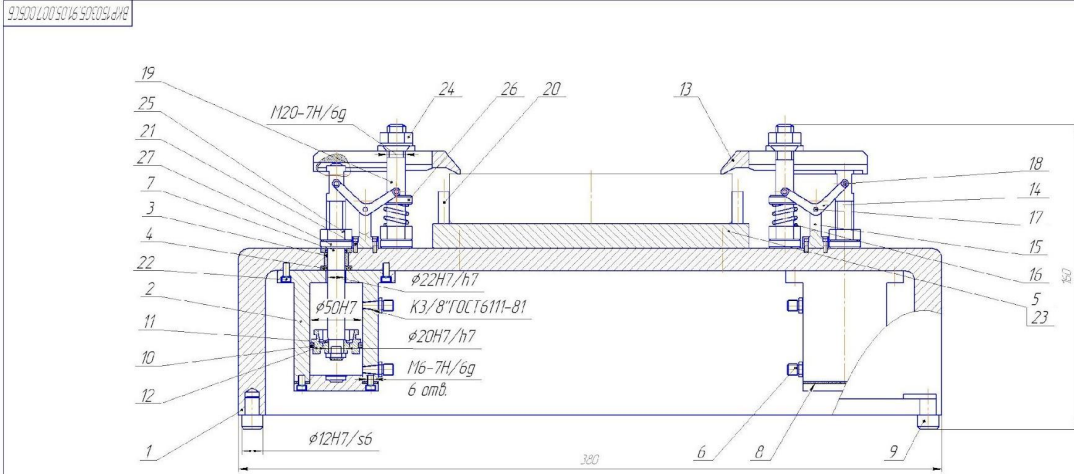
Режущий инструмент	t , мм	V , м/мин	n , об/мин	S , мм/об	T_0 , мин
Метчик M2,5 DIN 371 HSS	0,25	5,1	650	0,25	0,29



Переход 12. Нарезать резьбу M2,5-6H в шести отверстиях



СТАНОЧНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ



Техническая характеристика

2. Давление в сети, МПа 0,25
3. Сила зажима, Н 604
4. Габаритность приспособления, мм 0,175

Технические требования

1. Покрытие, кроме сопряженных поверхностей, Эмаль НИ-1027 голубая ГОСТ 16534
2. Образцы приспособления испытать на герметичность давлением 2,5 МПа в течение 30 мин. Утечка смазки из системы не допускается.
3. Маркировать: индекс, номер одобрительной детали, таблички знака завода-изготовителя шрифтом ГОСТ 2900.

ВКР 150.305.91.05.007.005 СБ		Лист		Масштаб	
Исполнитель	М.А.А.	Проверенный	М.А.А.	1	1:1
Корректор	М.А.А.	Утвержденный	М.А.А.	1	1:1
Приспособление станочное (Таблица) чертёж					
СЗАР ИРБИ ВО ИЖТУ им. И.И.Колосовского ул. Мухоморова, 106а ИРБИ, 606013					
ИЗДАНИЕ 1					
Формат А4					

Вид документа	Формат	Лист	Обозначение	Наименование	Лист	Примечание
Сборный чертёж				Документация		
	A4	1	ВКР 150.305.91.05.007.005 СБ	Сборочный чертёж	1	
Детали				Детали		
		1	ВКР 150.305.91.05.007.005.001	Основание	1	
		2	ВКР 150.305.91.05.007.005.002	Цилиндр	2	
		3	ВКР 150.305.91.05.007.005.003	Вилка	2	
		4	ВКР 150.305.91.05.007.005.004	Манжета	2	
		5	ВКР 150.305.91.05.007.005.005	Плита установочная	1	
		6	ВКР 150.305.91.05.007.005.006	Штуцер	4	
		7	ВКР 150.305.91.05.007.005.007	Шток	2	
		8	ВКР 150.305.91.05.007.005.008	Прокладка	2	
		9	ВКР 150.305.91.05.007.005.009	Фиксатор	4	
		10	ВКР 150.305.91.05.007.005.010	Кольцо	2	
		11	ВКР 150.305.91.05.007.005.011	Поршень	2	
		12	ВКР 150.305.91.05.007.005.012	Кольцо	2	
		13	ВКР 150.305.91.05.007.005.013	Прихват	2	
		14	ВКР 150.305.91.05.007.005.014	Рычаг	2	
		15	ВКР 150.305.91.05.007.005.015	Стойка	2	
		16	ВКР 150.305.91.05.007.005.016	Причина	2	
		17	ВКР 150.305.91.05.007.005.017	Ось	2	
		18	ВКР 150.305.91.05.007.005.018	Ось	4	
	19	ВКР 150.305.91.05.007.005.019	Ось	2		

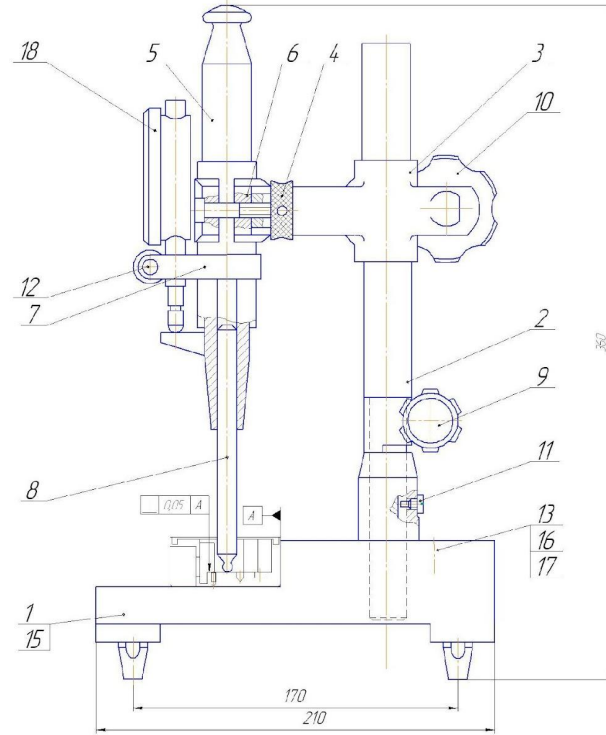
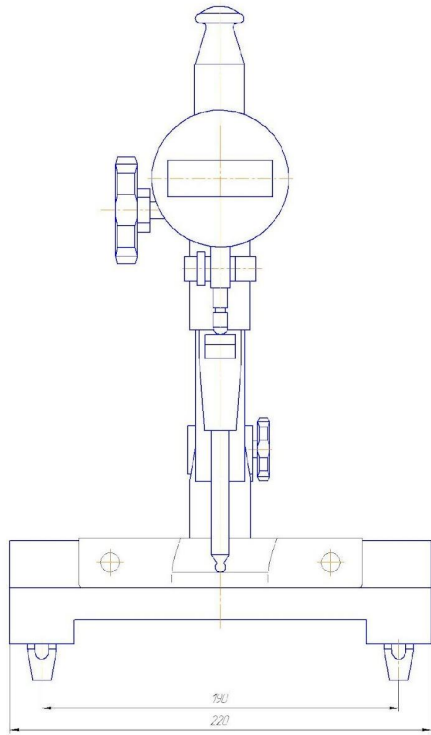
ВКР 150.305.91.05.007.005

Приспособление станочное

Копировал

Лист	Обозначение	Наименование	Лист	Примечание
20	ВКР 150.305.91.05.007.005.020	Палец	3	
Стандартные изделия				
21		Винт М5 x 20 ГОСТ 1494-80	6	
22		Винт М6 x 32 ГОСТ 1494-80	16	
23		Винт М8 x 24 ГОСТ 1494-80	4	
24		Гайка М20-6Н ГОСТ 5915-70	4	
25		Гайка М22-6Н ГОСТ 5915-70	2	
26		Шайба 20 ГОСТ 10450-78	4	
27		Шайба 22 ГОСТ 10450-78	2	

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЕ



Техническая характеристика
 1 Средняя наработка на отказ - 100000 часов,
 2 Предельная погрешность измерений - 0,001 мкм.

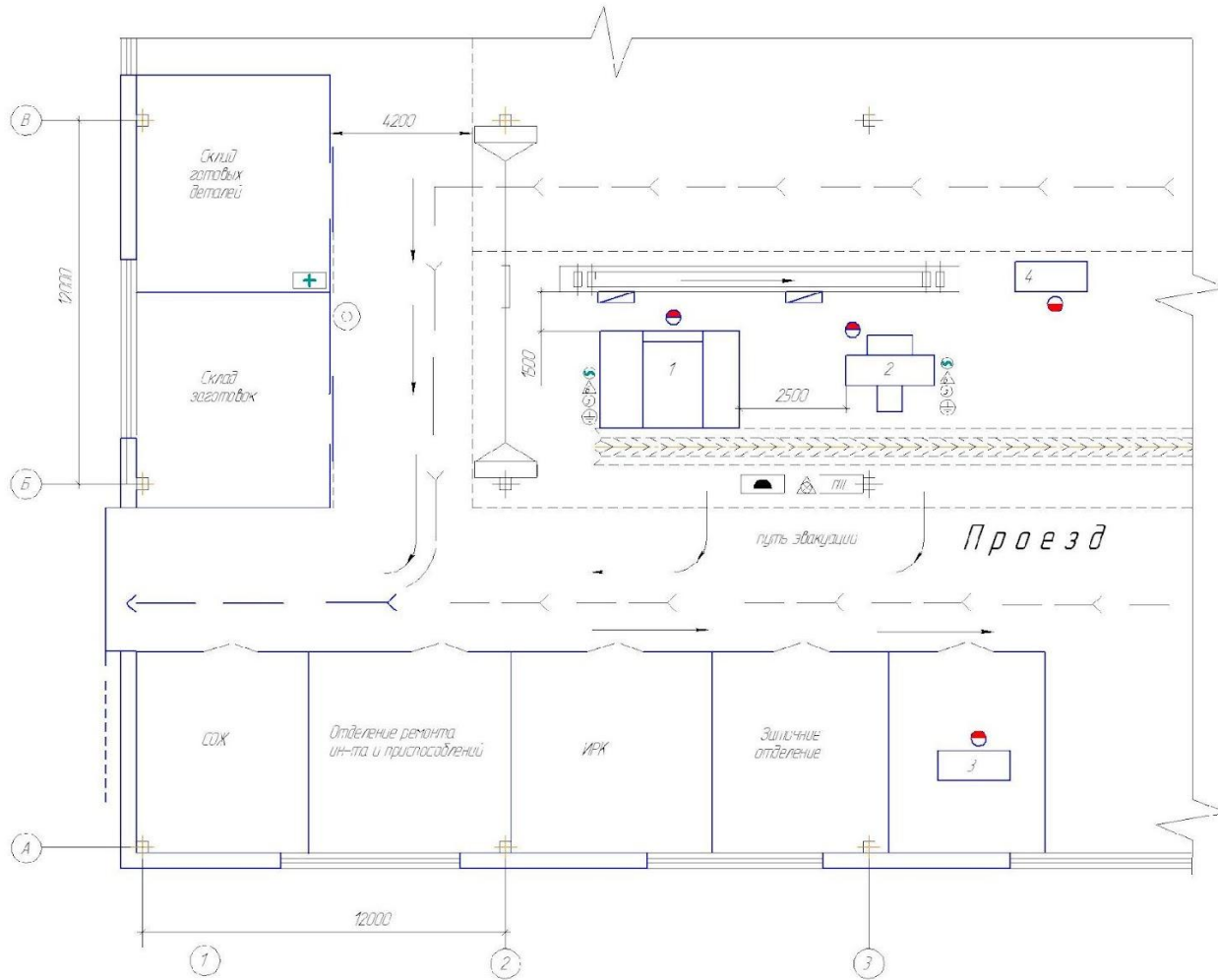
Технические требования
 Размеры для справок

ВКР150305.9105.007.006СБ			
Исполнитель	М.Иванов	Исполн. дата	11.05.15
Проверен	А.Федотов	Проверен дата	11.05.15
Утвержден	С.Иванов	Утвержден дата	11.05.15
Исполнитель	М.Иванов	Исполн. дата	11.05.15
Проверен	А.Федотов	Проверен дата	11.05.15
Утвержден	С.Иванов	Утвержден дата	11.05.15

Лист	Формат	Этаж	Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
Лист 1							
Лист 2							
Лист 3							
Лист 4							
Лист 5							
Лист 6							
Лист 7							
Лист 8							
Лист 9							
Лист 10							
Лист 11							
Лист 12							
Лист 13							
Лист 14							
Лист 15							
Лист 16							
Лист 17							
Лист 18							
Лист 19							
Лист 20							
Лист 21							
Лист 22							
Лист 23							
Лист 24							
Лист 25							
Лист 26							
Лист 27							
Лист 28							
Лист 29							
Лист 30							
Лист 31							
Лист 32							
Лист 33							
Лист 34							
Лист 35							
Лист 36							
Лист 37							
Лист 38							
Лист 39							
Лист 40							
Лист 41							
Лист 42							
Лист 43							
Лист 44							
Лист 45							
Лист 46							
Лист 47							
Лист 48							
Лист 49							
Лист 50							
Лист 51							
Лист 52							
Лист 53							
Лист 54							
Лист 55							
Лист 56							
Лист 57							
Лист 58							
Лист 59							
Лист 60							
Лист 61							
Лист 62							
Лист 63							
Лист 64							
Лист 65							
Лист 66							
Лист 67							
Лист 68							
Лист 69							
Лист 70							
Лист 71							
Лист 72							
Лист 73							
Лист 74							
Лист 75							
Лист 76							
Лист 77							
Лист 78							
Лист 79							
Лист 80							
Лист 81							
Лист 82							
Лист 83							
Лист 84							
Лист 85							
Лист 86							
Лист 87							
Лист 88							
Лист 89							
Лист 90							
Лист 91							
Лист 92							
Лист 93							
Лист 94							
Лист 95							
Лист 96							
Лист 97							
Лист 98							
Лист 99							
Лист 100							

Лист	Формат	Этаж	Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
Лист 1							
Лист 2							
Лист 3							
Лист 4							
Лист 5							
Лист 6							
Лист 7							
Лист 8							
Лист 9							
Лист 10							
Лист 11							
Лист 12							
Лист 13							
Лист 14							
Лист 15							
Лист 16							
Лист 17							
Лист 18							
Лист 19							
Лист 20							
Лист 21							
Лист 22							
Лист 23							
Лист 24							
Лист 25							
Лист 26							
Лист 27							
Лист 28							
Лист 29							
Лист 30							
Лист 31							
Лист 32							
Лист 33							
Лист 34							
Лист 35							
Лист 36							
Лист 37							
Лист 38							
Лист 39							
Лист 40							
Лист 41							
Лист 42							
Лист 43							
Лист 44							
Лист 45							
Лист 46							
Лист 47							
Лист 48							
Лист 49							
Лист 50							
Лист 51							
Лист 52							
Лист 53							
Лист 54							
Лист 55							
Лист 56							
Лист 57							
Лист 58							
Лист 59							
Лист 60							
Лист 61							
Лист 62							
Лист 63							
Лист 64							
Лист 65							
Лист 66							
Лист 67							
Лист 68							
Лист 69							
Лист 70							
Лист 71							
Лист 72							
Лист 73							
Лист 74							
Лист 75							
Лист 76							
Лист 77							
Лист 78							
Лист 79							
Лист 80							
Лист 81							
Лист 82							
Лист 83							
Лист 84							
Лист 85							
Лист 86							
Лист 87							
Лист 88							
Лист 89							
Лист 90							
Лист 91							
Лист 92							
Лист 93							
Лист 94							
Лист 95							
Лист 96							
Лист 97							
Лист 98							
Лист 99							
Лист 100							

ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ участка механической обработки по изготовлению детали «Панель»



- Подвод электроэнергии
- Подвод эмульсии
- Аптечка
- Место рабочего
- Фонтанчик питьевой
- Земление
- Подвод сжатого воздуха
- Огнетушитель переносной пенный
- Кран - балка, грузоподъемность Q=10т.
- Накопитель заготовок
- Роликовый конвейер
- Шнековый транспортер стружки
- Основной эвакуационный выход
- Направление потока
- Путь эвакуации
- Щит пожарный
- Ящик с песком

Поз.	Наименование оборудования	Кол.	Габариты	Мощность, кВт	Масса, кг
1	Фрезерный обрабатывающий центр TW-500HV	1	3050x2689x2922	7,5	8800
2	Верт.-сверлильный станок с ЧПУ ZK5140C/1	1	1550x1530x2512	3	3000
3	Моющая машина	1	1100x1000x1500	-	-
4	Стол контролера	1	1100x1000x800	-	-

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ. Методы получения литевой отливки заготовки

Технические возможности различных методов литья при изготовлении отливок из алюминиевых сплавов

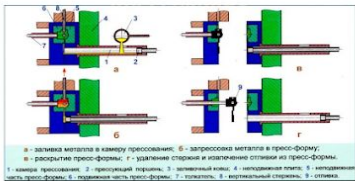
Способ литья	Толщина стенки, мм	Припуск на обработку, мм	Литейный уклон
Литье под давлением	1-3	0,3-0,7	30' - 1°
Литье в кокиль	3-6	1,5-4	1 - 2°30'
Литье в оболочковые формы	3-6	3-5	1 - 2°

МЕТОД ЛИТЬЯ	ЛИТЬЕ В КОКИЛЬ	ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ	ЛИТЬЕ В ОБОЛОЧКОВЫЕ ФОРМЫ
ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ	ПОДГОТОВКА РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВ КОКИЛЯ ДО 150-280 °С ПОКРЫТИЕ ФОРМЫ ОГНЕУПОРНЫМ ПОКРЫТИЕМ НАГРЕВ КОКИЛЯ ДО РАБОЧЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ УСТАНОВКА СТЕРЖНЕЙ ПЛАВКА МЕТАЛЛА И ЗАЛИВКА ФОРМ	СМАЗЫВАНИЕ ПРЕСС-ФОРМЫ СПЕЦИАЛЬНЫМ МАТЕРИАЛОМ ЗАЛИВ ЖИДКОГО СПЛАВА В КАМЕРУ ПРЕССОВАНИЯ ПРЕССОВАНИЕ РАСКРЫТИЕ И СЪЕМ ВЫТОЛКНУТОЙ ОТЛИВКИ	ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПЕСЧАНО-СМОЛЯНОЙ СМЕСИ ФОРМИРОВАНИЕ ТОНКОСТЕННЫХ ОБОЛОЧКОВЫХ ПОЛУФОРМ И СТЕРЖНЕЙ СБОРКА ФОРМ ПЛАВКА МЕТАЛЛА И ЗАЛИВКА ФОРМ ВЫБИВКА ОТЛИВОК
ДОСТОИНСТВА	РАЗМЕРНАЯ ТОЧНОСТЬ ОТЛИВОК ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА СТАБИЛЬНОСТЬ ПЛОТНОСТИ И СТРУКТУРЫ ОТЛИВОК ВЫСОКИЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА	ХОРОШАЯ ЗАПОЛНЯЕМОСТЬ ФОРМЫ РАСПЛАВОМ ПОЛУЧЕНИЕ СЛОЖНЫХ И ТОНКОСТЕННЫХ ОТЛИВОК ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ РАЗМЕРОВ ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТИ ОТЛИВОК НЕБОЛЬШИЕ ПРИПУСКИ НА ОБРАБОТКУ РЕЗАНИЕМ	СОКРАЩАЕТСЯ РАСХОД И ОБЪЕМ ПЕРЕРАБОТКИ ФОРМОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ СНИЖАЕТСЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФОРМОВОЧНОЙ СМЕСИ, ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМ И ОЧИСТКИ ОТЛИВОК
НЕДОСТАТКИ	ВЫСОКАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВНУТРЕННИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ОТЛИВКЕ	ВЫСОКАЯ СТОИМОСТЬ ПРЕСС-ФОРМ СЛОЖНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГАЗОВОЗДУШНАЯ И УСАДОЧНАЯ ПОРИСТОСТЬ	ДЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЫ СЛОЖНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОДЕЛЕЙ И ФОРМ ПОВЫШЕННЫЙ РАСХОД МЕТАЛЛА НА ЛИТНИКИ
ДЕФЕКТЫ	НЕДОЛИВЫ НЕСЛИТНЫ УСАДОЧНЫЕ ДЕФЕКТЫ ТРЕЩИНЫ ШЛАКОВЫЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ГАЗОВАЯ ПОРИСТОСТЬ	ГАЗОВАЯ ПОРИСТОСТЬ ТРЕЩИНЫ	ГАЗОВЫЕ РАКОВИНЫ ПОВЫШЕННАЯ ШЕРОХОВАТОСТЬ ТРЕЩИНЫ УСАДОЧНЫЕ РАКОВИНЫ

Машина для литья под давлением



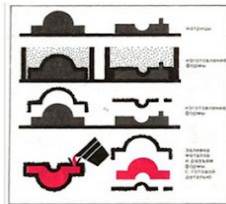
Схема литья под давлением



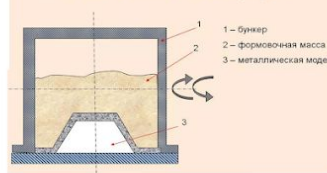
Машина для литья в кокиль



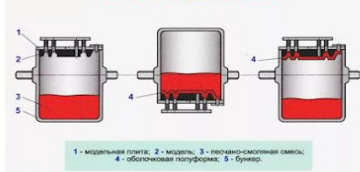
Схема литья в кокиль



Литье в оболочковой форме



Изготовление оболочковых полуформ методом отприщивания бунтара



Технико-экономические показатели заготовок

Наименование показателя	Литье в кокиль	Литье под давлением	Литье в оболочковые формы
Материал детали	Сплав АК12 ГОСТ 1583-93		
Вес детали, кг	0,2		
Вес заготовки, кг	0,26	0,22	0,27
Норма расхода материала, кг	0,31	0,26	0,32
КИМ	0,64	0,77	0,62
КВТ	0,77	0,91	0,74
Стоимость 1 заготовки, руб.	29,4	25,4	30,4

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ проектного технологического процесса



№ п/п	Наименование показателя	Базовый вариант	Проектный вариант
1	Вес детали, кг		0,2
2	Вес заготовки, кг	0,26	0,22
3	Норма расхода материала, кг	0,31	0,26
4	Коэффициент использования материала, Ким	0,64	0,77
5	Коэффициент весовой точности, Квт	0,77	0,91
6	Количество оборудования, шт.	10	2
7	Трудоемкость, мин.	9,1	7,9

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе **разработан технологический процесс** механической обработки.

Основным рассматриваемым **вопросом является метод получения заготовки**. Для выполнения основных требований применяем более прогрессивный вариант получения заготовки – литьё под давлением. Применение данного способа получения заготовки позволило повысить коэффициент использования материала. Заготовка максимально приближена по форме к готовой детали. **Экономия достигнута** за счет более рационального задания припусков на заготовку, за счет назначения оптимальных режимов.

Технологический процесс обработки детали «Панель» составлен на базе станков с ЧПУ, быстродействующей оснастки, при использовании которых обеспечивается требуемое качество изделия. В выпускной квалификационной работе производятся расчеты режимов резания, нормирование операций, расчет припусков, расчет станочного приспособления.

В проектном варианте техпроцесса

- произошел рост производительности труда на 13%;
- количество оборудования снизилось с 10 до 2;
- произошло уменьшение нормы расхода с 0,31 кг до 0,26 кг за счет изменения способа получения заготовки, т.е. коэффициент весовой точности увеличился с 0,77 до 0,91.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



Буду рада ответить на ваши
вопросы