

---

# ЭКЗАМЕНАЦИОННОЕ ЗАДАНИЕ № 1

**ПМ.01. Разработка технологических процессов  
изготовления деталей машин**

**Специальность 151901 «Технология машиностроения»**

Выполнил студент:                      Семенов В.Д.      группа ТМ-406

2017 г.

# Содержание задания

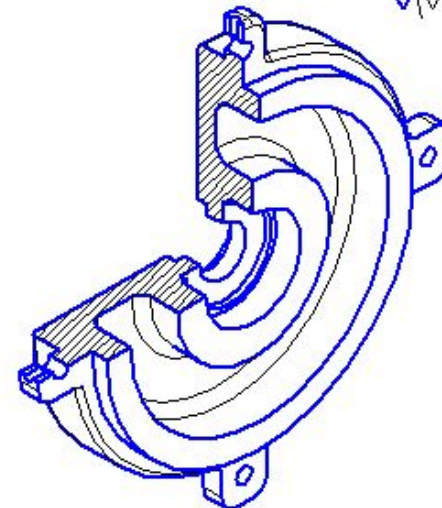
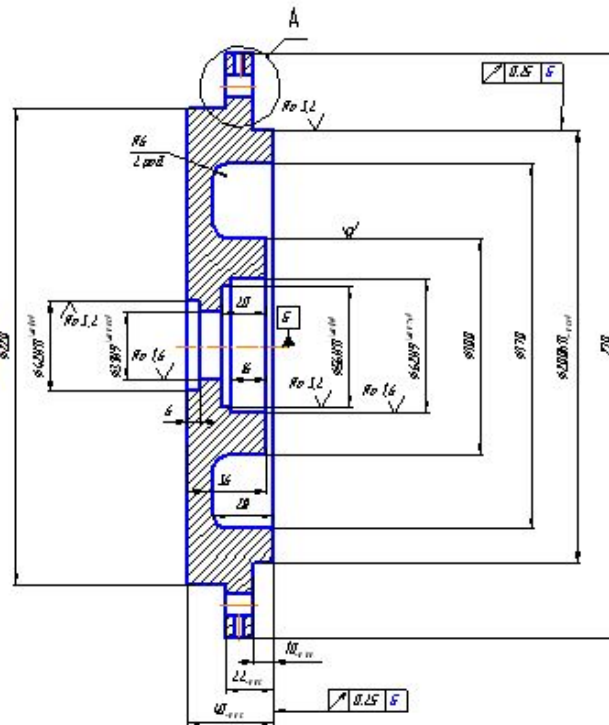
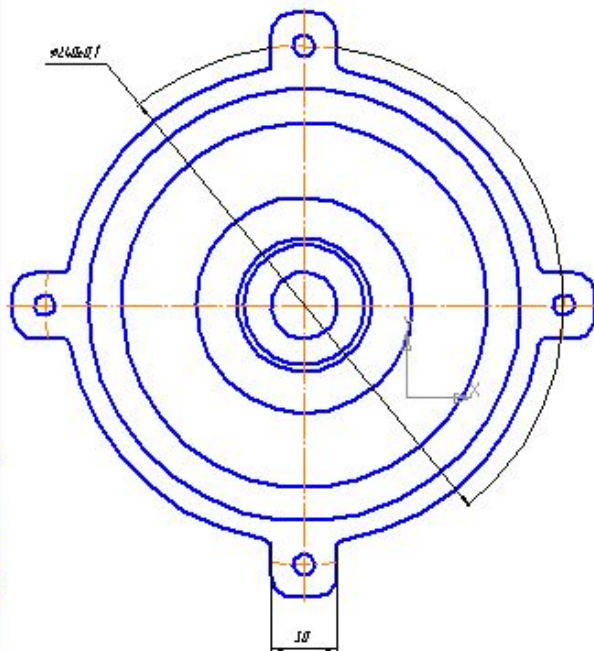
---

- 1. Используйте конструкторскую документацию при разработке технологического процесса изготовления детали «Крышка»:**
  - Создайте 3-D модель детали
  - Выполните анализ технологичности детали.
  - Дайте характеристику материалу.
- 2. Выберите метод получения заготовки и схемы базирования.**
- 3. Составьте маршрут изготовления детали и спроектируйте технологическую операцию.**
- 4. Разработайте управляющую программу обработки детали для одной операции (по выбору), выполняемой на станке с ЧПУ в САПР ADEM модуль CAM.**
  - Оформите кодировочную карту (КК) на управляющую программу по ГОСТу 3.1404-86 форма 5 в САПР ADEM модуль CAM
- 5. Используйте системы автоматизированного проектирования технологических процессов САПР ADEM 8. CAD/CAM/CAPP.**
  - Оформите комплект технологической документации в соответствии с ЕСКД

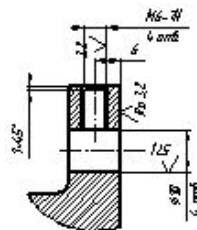
# Исходные данные: Вариант задания №1

ИЗДАНИЕ: 1

Рн 6,3  $\sqrt{(\vee)}$



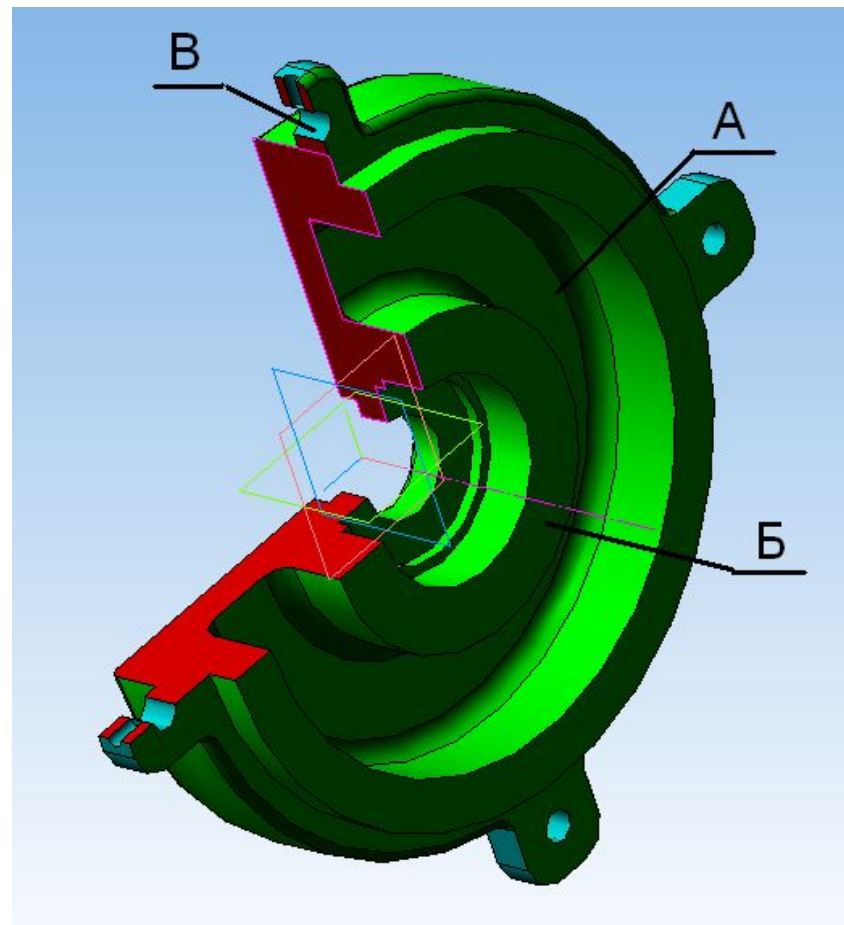
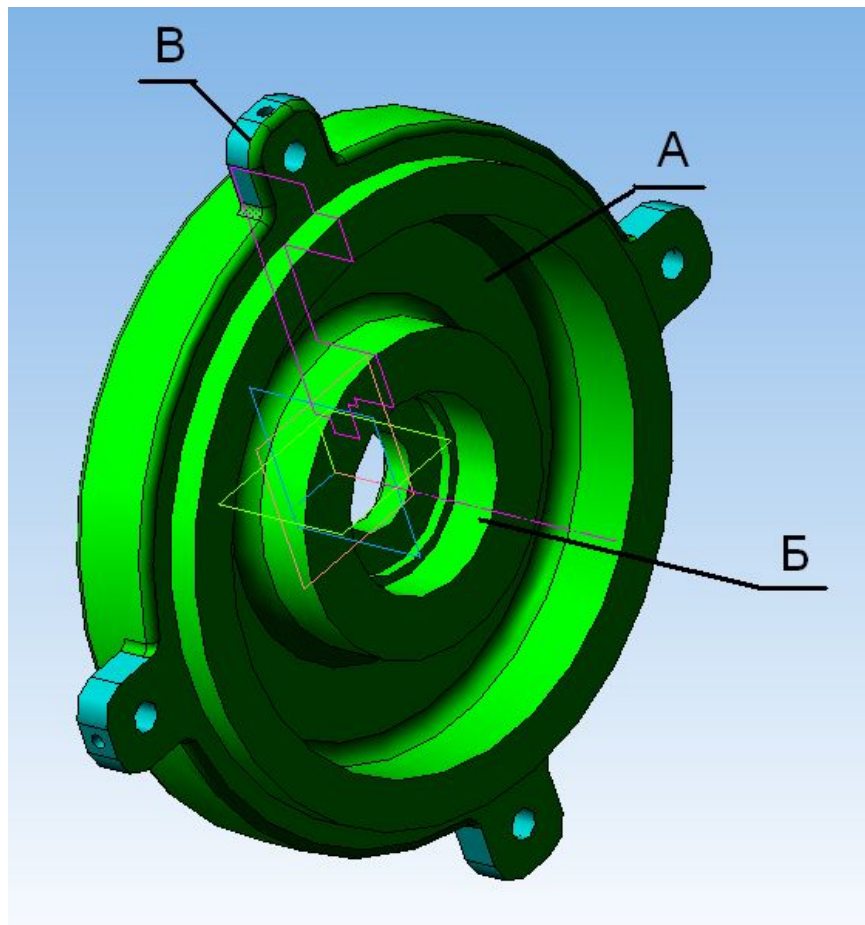
A/2:1



1. Форма отливки 1 ГОСТ 972-80
2. Толщина отливки 0-9-0-1 ГОСТ 16646-80
3. Нормальные плечовые радиусы 1-5мм по ГОСТ 112-92
4. Нормальные предельные отклонения размеров по ИСО, А, В, с  $\frac{IT6}{2}$
5. Общие допуски по ГОСТ 10911-1 - m

ПК.ГХ.15190.1.ТМ-4.06.08.00.1.К17			
№ п/п	№	Имя	Подпись
1	1	Крышка	574 11
2	2	Имя	Подпись
3	3	Имя	Подпись
4	4	Имя	Подпись
5	5	Имя	Подпись
6	6	Имя	Подпись
7	7	Имя	Подпись
8	8	Имя	Подпись
9	9	Имя	Подпись
10	10	Имя	Подпись
11	11	Имя	Подпись
12	12	Имя	Подпись
13	13	Имя	Подпись
14	14	Имя	Подпись
15	15	Имя	Подпись
16	16	Имя	Подпись
17	17	Имя	Подпись
18	18	Имя	Подпись
19	19	Имя	Подпись
20	20	Имя	Подпись
21	21	Имя	Подпись
22	22	Имя	Подпись
23	23	Имя	Подпись
24	24	Имя	Подпись
25	25	Имя	Подпись
26	26	Имя	Подпись
27	27	Имя	Подпись
28	28	Имя	Подпись
29	29	Имя	Подпись
30	30	Имя	Подпись
31	31	Имя	Подпись
32	32	Имя	Подпись
33	33	Имя	Подпись
34	34	Имя	Подпись
35	35	Имя	Подпись
36	36	Имя	Подпись
37	37	Имя	Подпись
38	38	Имя	Подпись
39	39	Имя	Подпись
40	40	Имя	Подпись
41	41	Имя	Подпись
42	42	Имя	Подпись
43	43	Имя	Подпись
44	44	Имя	Подпись
45	45	Имя	Подпись
46	46	Имя	Подпись
47	47	Имя	Подпись
48	48	Имя	Подпись
49	49	Имя	Подпись
50	50	Имя	Подпись
51	51	Имя	Подпись
52	52	Имя	Подпись
53	53	Имя	Подпись
54	54	Имя	Подпись
55	55	Имя	Подпись
56	56	Имя	Подпись
57	57	Имя	Подпись
58	58	Имя	Подпись
59	59	Имя	Подпись
60	60	Имя	Подпись
61	61	Имя	Подпись
62	62	Имя	Подпись
63	63	Имя	Подпись
64	64	Имя	Подпись
65	65	Имя	Подпись
66	66	Имя	Подпись
67	67	Имя	Подпись
68	68	Имя	Подпись
69	69	Имя	Подпись
70	70	Имя	Подпись
71	71	Имя	Подпись
72	72	Имя	Подпись
73	73	Имя	Подпись
74	74	Имя	Подпись
75	75	Имя	Подпись
76	76	Имя	Подпись
77	77	Имя	Подпись
78	78	Имя	Подпись
79	79	Имя	Подпись
80	80	Имя	Подпись
81	81	Имя	Подпись
82	82	Имя	Подпись
83	83	Имя	Подпись
84	84	Имя	Подпись
85	85	Имя	Подпись
86	86	Имя	Подпись
87	87	Имя	Подпись
88	88	Имя	Подпись
89	89	Имя	Подпись
90	90	Имя	Подпись
91	91	Имя	Подпись
92	92	Имя	Подпись
93	93	Имя	Подпись
94	94	Имя	Подпись
95	95	Имя	Подпись
96	96	Имя	Подпись
97	97	Имя	Подпись
98	98	Имя	Подпись
99	99	Имя	Подпись
100	100	Имя	Подпись

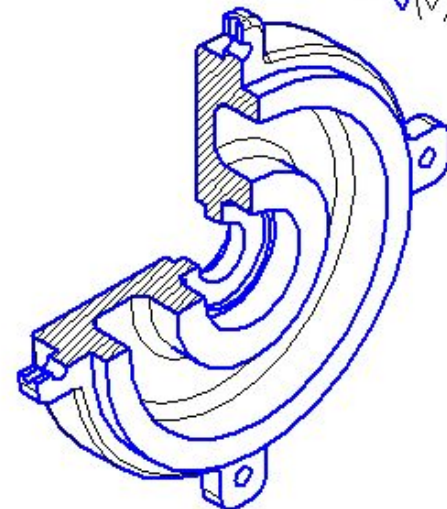
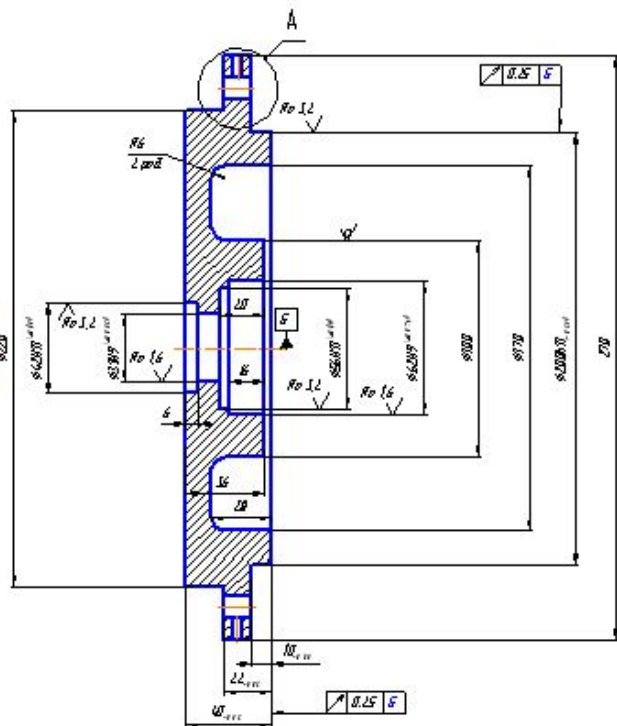
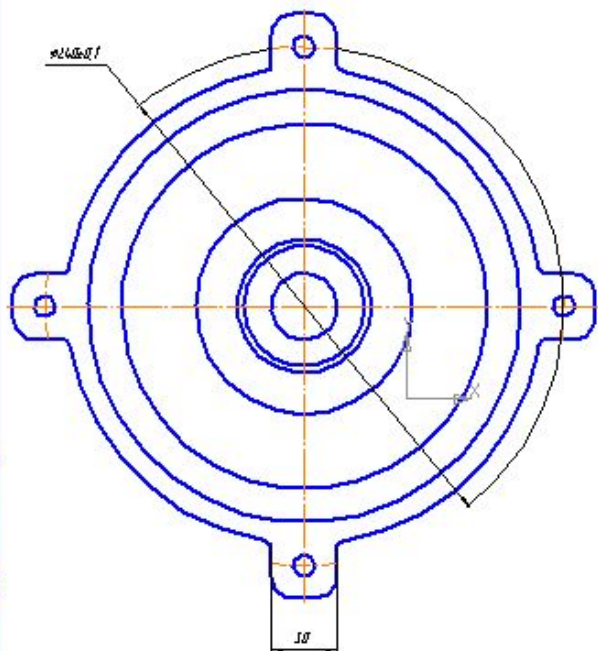
## 3-D модель детали «Крышка»



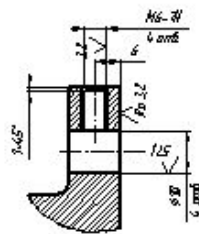
# Анализ технологичности детали

ИЗДЕЛИЕ - ШТАМПУН

Ra 6.3  $\sqrt{(\vee)}$



A12:1



1. Форма отливки I ГОСТ 972-80
2. Форма отливки B-B-I ГОСТ 16646-80
3. Нормальные литейные раковины I-Бн по ГОСТ 112-82
4. Нормальные предельные отклонения размеров по ИС, А В,  $\frac{IT6}{2}$
5. Общие допуски по ГОСТ 10911-78

ПК.ГХ.15190.1.ТМ-4.06.08.00.1.К17				Итого	11
Крышка	574	11			
Итого шт/масса по ГОСТ 972-80				ПК.ГХ	

# Характеристика материала

**07X17H16ТЛ ГОСТ 977-88** Хромоникелевая сталь. Это прочный материал, обладающий высокой жаропрочностью и коррозионно-стойкостью.

Углерод, %	Хром, %	Никель, %	Титан, %	Марганец, %	Кремний, %
С	Cr	Ni	Ti	Mn	Si
0.04-0.1	16-18	15-17	0.005-0.15	1-2	0.2-0.6

## Литейные свойства

Температура литья 1485-1491 °С  
Линейная усадка 2,25%

**Обработываемость резанием** – хорошая. т.к поправочный коэффициент на скорость резания  $K_{vm} = 2,20$

**Свариваемость** – ограничено свариваемая, рекомендуется подогрев до 100-120 град.

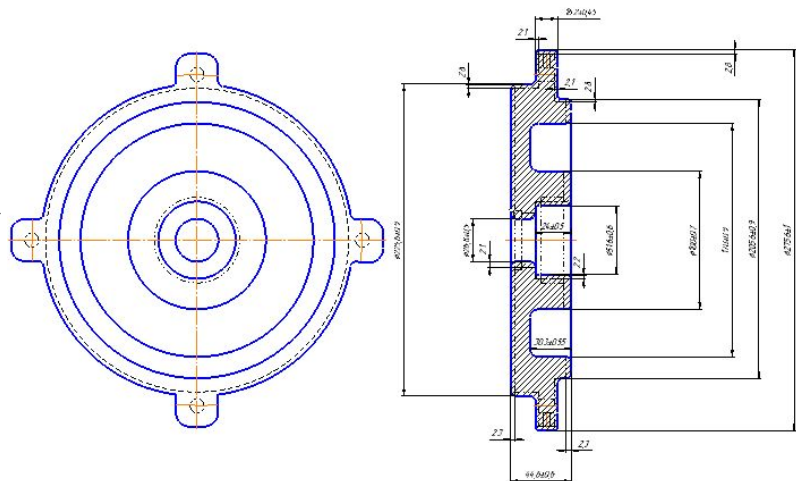
Заменителем данной стали является Сталь 35X23H7СЛ ГОСТ 977-88.



## 2. Метод получения заготовки и схемы базирования.

Критерии выбора заготовки: тип производства, марка материала, форма и размеры детали. Вывод: в качестве заготовки будет использоваться отливка.

Метод получения - литье в кокиль  
Особенность литья в кокиль состоит в многократном использовании металлической формы (кокиля). Высокая прочность материала металлической формы позволяет более точно выполнять рабочие поверхности формы, что обеспечивает высокое качество литой поверхности.



### Критерии выбора способа:

- Цилиндрическая форма;
- Марка материала

### Преимущества:

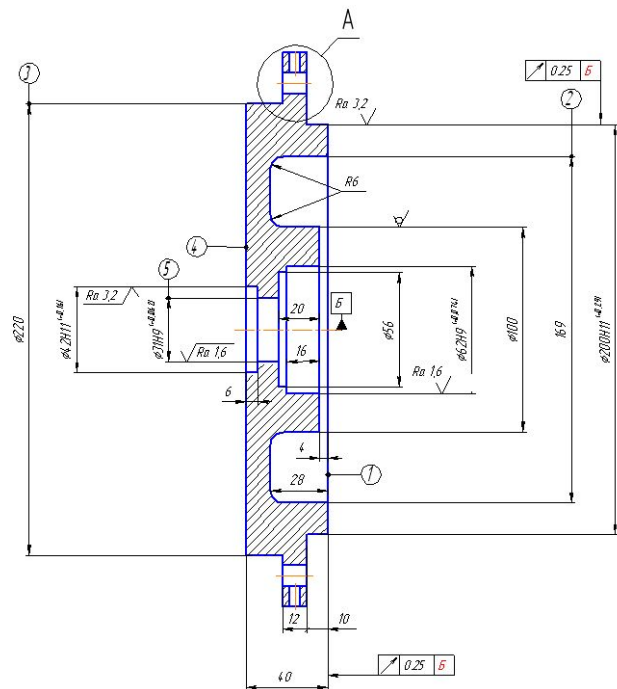
Литьё в кокиль позволяет получать отливки со стабильными и точными размерами, вплоть до 12 квалитета и шероховатости Rz 20 мкм.

Заготовка-отливка КИМ = 0,85

### Недостатки:

- отсутствие податливости форм;
- трудоемкость изготовления кокилей;
- высокая стоимость кокилей.

# Схемы базирования заготовки



Наименование операции	Оборудование	Базовые поверхности	Приспособление			Примечание
			Наименование	Тип привода	ГОСТ	
015. Токарная	Opti TH4610 (универсал.)	Упор в торец пов.1; Отверстие Ø170 пов.2;	3-х кулачковый патрон	Электрический	ГОСТ 2675-80	- подготовка базовых поверхностей;
020. Токарная	Opti TH4610 (универсал.)	Упор в торец пов.4; Пов. Ø220 пов.3;	3-х кулачковый патрон	Электрический	ГОСТ 2675-80	- Чистая база обеспечивает торцевое и радиальное биение в пределах 25 мкм относительно базы.
025.Сверлильно-фрезерная	Akira Seiki PC 460 (обрабатывающий центр с ЧПУ)	Плоскость пов.1; Отв. Ø31H9 пов.5; Упор от поворота пов. 6.	Специальное приспособление	пневматический	-	- постоянство базовых поверхностей с операцией 020;



# Маршрут изготовления детали.

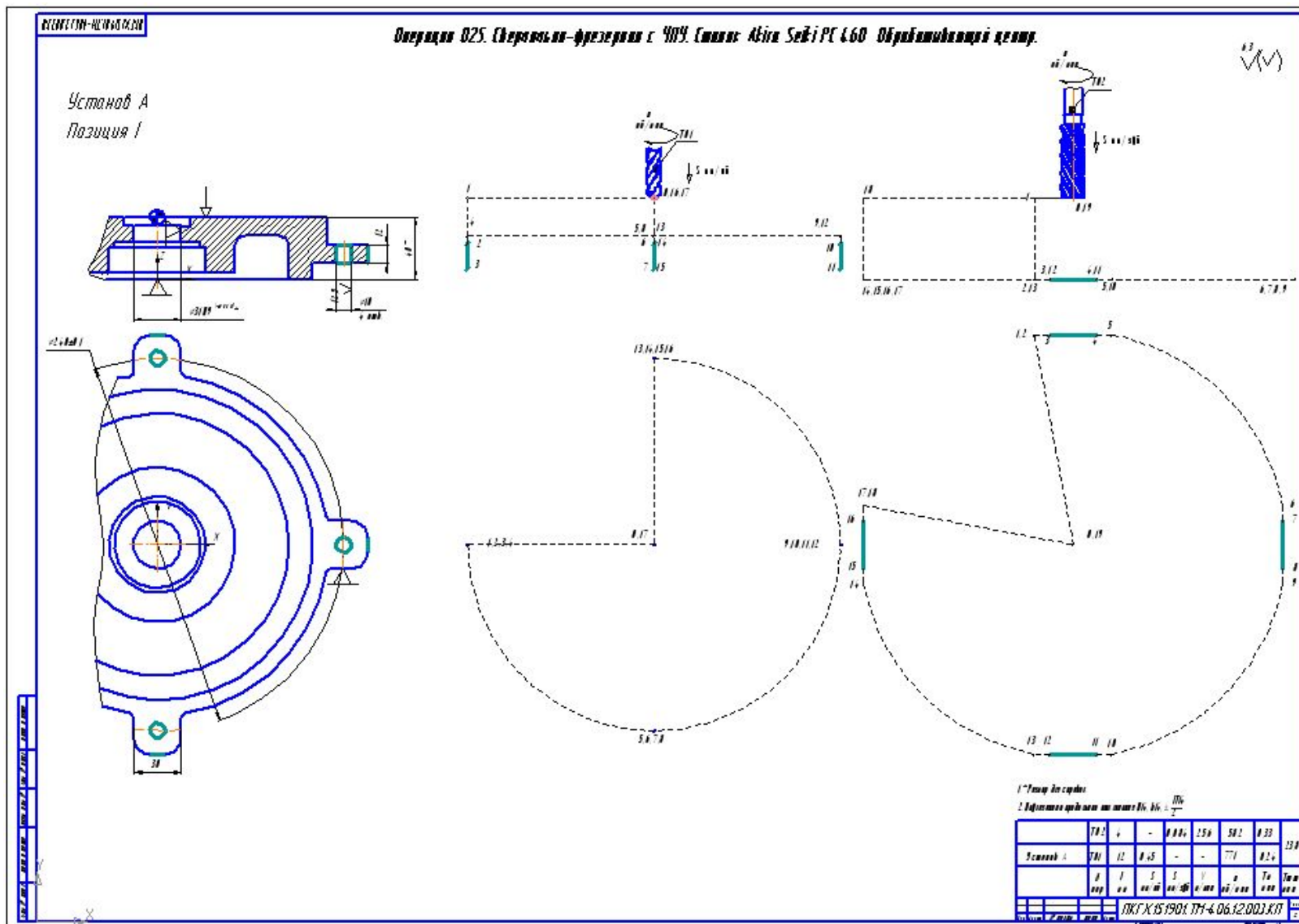
№ и наименование операции	Оборудование	Приспособление
005. Заготовительная.	-	-
010. Входной контроль.	Стол ОТК	-
015. Токарная	Opti TH4610 (универсал.)	3-х кулачковый патрон ГОСТ 2675-80
020. Токарная	Opti TH4610 (универсал.)	3-х кулачковый патрон ГОСТ 2675-80
030. Фрезерно-сверлильная с ЧПУ	Akira Seiki PC 460 (обрабатывающ ий центр с ЧПУ)	Специальное приспособление
035. Слесарная	Верстак	Тиски ГОСТ 16518-96.
040. Выходной контроль	Стол ОТК	-

# Спроектированная технологическая операция 025

## Фрезерно-сверлильная с ЧПУ

Содержание операции	Оборудование	Приспособление	Режущий инструмент	Мерительный инструмент
<p>030. Фрезерно-сверлильная с ЧПУ</p> <p><b>Установ А.</b></p> <p>Установить и закрепить заготовку</p> <p><b>Позиция I</b></p> <p>01. Сверлить группу из 4 отв. Ø10 пов.1;</p> <p>02. Фрезеровать в размер 270 на l=14мм Пов.2</p> <p><b>Позиция II-V</b></p> <p>03. Сверлить отв. Ø5, под резьбу М6-7Н на пов.3;</p> <p>04. Зенковать фаску 1×45° под резьбу М6-7Н пов. 4;</p> <p>05. Нарезать резьбу М6-7Н черн Пов. 3;</p> <p>06. Нарезать резьбу М6-7Н чист Пов. 3;</p>	<p>Аkira Seiki PC 460 (Сверлильно-фрезерный центр с ЧПУ)</p>	<p>Приспособление специальное (пневмозажим)</p>	<p>01. Сверло Ø10 ВК8 ГОСТ 10903-77</p> <p>02 Фреза концевая Ø14 ГОСТ 17025-71</p> <p>03. СверлоØ5 ВК8 ГОСТ 10903-77</p> <p>04. Зенковка Ø5 ВК4 ГОСТ 14953-80</p> <p>05. Метчик М6-7Н ГОСТ 3266-81(черновой)</p> <p>06. Метчик М6-7Н ГОСТ 3266-81(чистовой)</p>	<p>01. Двусторонний резьбовой калибр-пробка М6-7Н ГОСТ 17758-72</p> <p>02. Спец. инструмент для контроля межосевого расстояния</p> <p>03. Штангенциркуль ШЦ-II-300-0,1 ГОСТ 166-84;</p>

# Карта наладки операции 025 Фрезерно-сверлильная с ЧПУ



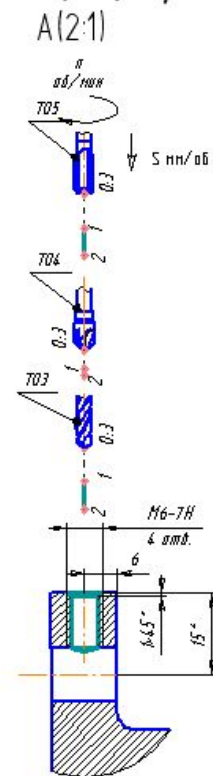
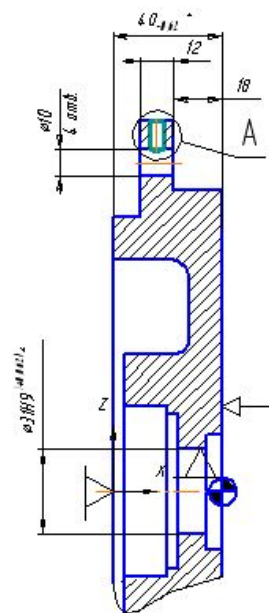
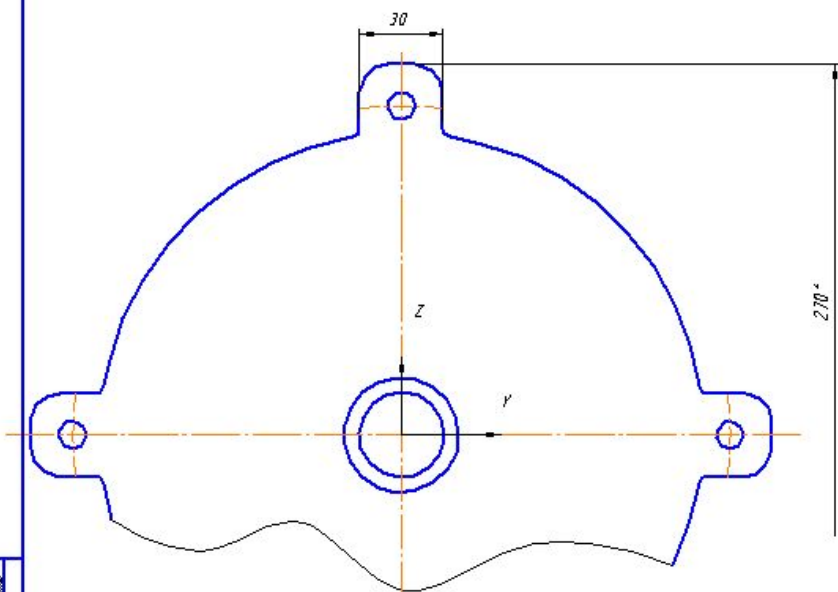
# Карта наладки операции 025 Фрезерно-сверлильная с ЧПУ

ИДЖЕ00021907-011.1061.063.001

Операция 025. Сверлильно-фрезерная с ЧПУ. Станок Akira Seiki PC 460 Обрабатывающий центр.

3.2 ✓(✓)

Позиция 2-5



1 - Размер для справок

2 - Наклоны и вырезы предельные отклонения H/R, Ø/4 ± 0.04

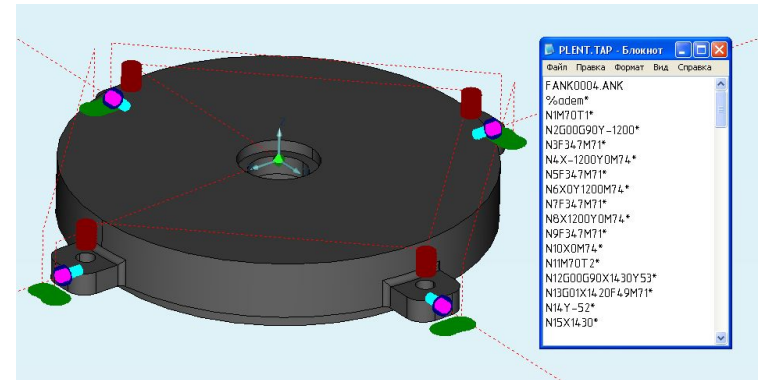
	T05	0,625	1,25	-	1045	0,15	416	
	T04	3,375	-	0,099	6382	0,15	3011	23,8
Станок А	T03	10	0,45	-	-	0,11	771	
	Н	l	S	S	V	Tn	n	Тшт
	пер	мм	мм/об	мм/об	м/мин	мин	об/мин	шт
ПКГХ.151901.ТМ-4.06.12.003.КП								2

# Разработка управляющей программы обработки детали на станке с ЧПУ в САПР ADEM модуль CAM.

1. Разработка управляющей программы в САПР ADEM модуле CAM.

Этапы работы:

- определение конструктивных элементов;
- задание геометрических параметров режущих инструментов;
- назначение режимов резания;
- выбор постпроцессора;



ПКГ X.151901.TM-406.09.		Формат 5
Крышко		5 1
Обработка устройством ЧПУ		
Akira Seiki PC 460.		Post:
Кабардинские информационные сообщения		Сообщения переноса
%odem*		
N1M70T1*		
N2G00G90Y-1200*		
N3F34.7M71*		
N4X-1200Y0M74*		
N5F34.7M71*		
N6X0Y1200M74*		
N7F34.7M71*		
N8X1200Y0M74*		
N9F34.7M71*		
N10X0M74*		
N11M70T 2*		
N12G00G90X14.30Y53*		
N13G01X14.20F4.9M71*		
N14Y-52*		
N15X14.30*		
N16G00X53Y-14.30M74*		
N17G01Y-14.20F4.9M71*		
N18X-52*		
N19Y-14.30*		
N20G00X-14.30Y-53M74*		
N21G01X-14.20F4.9M71*		
N22Y52*		
N23X-14.30*		
N24G00X-53Y14.30M74*		

# Система автоматизированного проектирования технологических процессов САПР ADEM 8. CAD/CAM/CAPP. в модуле CAPP

## Этапы проектирования

- Накопление, редактирование и хранение исходной информации, необходимой для формирования документации.
- Взаимодействие с другими модулями системы **ADEM** для создания эскизов (модули CAD; CAM).
- Извлечение нормативно-справочной информации из таблиц баз данных.
- Формирование документации, т.е. получение всех необходимых при проектировании техпроцесса технологических документов.

ГОСТ 5.105-84 Формат 2

Дубль, Визирь, Подпись

Группа компаний АДЕМ ПКГХ.15190.1ТМ-406.01.1а А.Д.0214.1.00311 17 1

Крышка электровысителя 0

Министерство машиностроения

СОЛ ЛАСОВАН Представитель заказчика ЧТВЕРЖДАЮ Главный технолог  
Семёнов И.А. Квятковский А.А.

КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА механической обработки

Гл. конструктор Ренцов А.В. Нач. ТБ Трефилов М.И.  
Гл. технолог Бабров А.Л. Ведущий технолог Ткаченко М.А.  
Инж. по ОТ и ТБ Летунов Н.И. Нач. ТБ Корпунов И.К.

Акт № ..... от ..... Руководства № .....

Т.А. Типовый лист

ГОСТ 5.102-84 Формат 3

Дубль, Визирь, Подпись

Разработчик Семёнов И.А. Проверщик Алексеева Т.О. Число листов 1.0 Число страниц 1.0 Группа компаний АДЕМ ПКГХ.15190.1ТМ-406.01.1а А.Д.0214.1.00311 2 1

Крышка электровысителя 0

№ документа	ИДП	Обозначение ДСС (Обозначение ТП)	Кол.	Наименование ДСС (Наименование ТП)
01	010		1	Образцы шероховатости 9378-91
02	035		1	
03	010	ИШ-И-250-0.1	1	Штангенциркуль ГОСТ 166-89
04	035		1	
05	015	2102-0502	1	Резец ВКВ ГОСТ 18873-73
06	015	2140-0021	1	Резец ВКВ ГОСТ 18883-73
07	015	2141-0001	1	Резец ВКВ ГОСТ 18883-73
08	015	2101-0005	1	Резец 130К4 ГОСТ 18880-75
09	015	7100-0065	1	Полупил ГОСТ 2675-80
10	020		1	
11	020	2102-0504	1	Резец 130К4 ГОСТ 18868-75
12	020	2101-0021	1	Резец 130К4 ГОСТ 18870-75
13	020		1	Резец расточный шарнирный ВКВ черновой ВКВ ГОСТ 18883-73
14	020		1	Резец расточный шарнирный ВКВ чистовой ВКВ ГОСТ 18883-73
15	025		1	Зенковка ( Ø12.5   ВК4   ГОСТ 14953-80
16	025		1	Метчик ( М6-7Н ) ВК4 ГОСТ 3206-81
80				

Ведомость оснастки 2

# Заключение

---

В результате выполнения экзаменационного задания по **ПМ.01. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин** были продемонстрированы **профессиональные компетенции:**

- ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.
- ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.
- ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.
- ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.
- ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.