

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова»  
Воткинский филиал ИжГТУ им. М.Т. Калашникова

Кафедра: «Ракетостроение»

## КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Производство летательных аппаратов»

на тему «Разработка технологии изготовления камеры сгорания ДУ РДТТ»

Выполнил

студент гр. С16-041-21

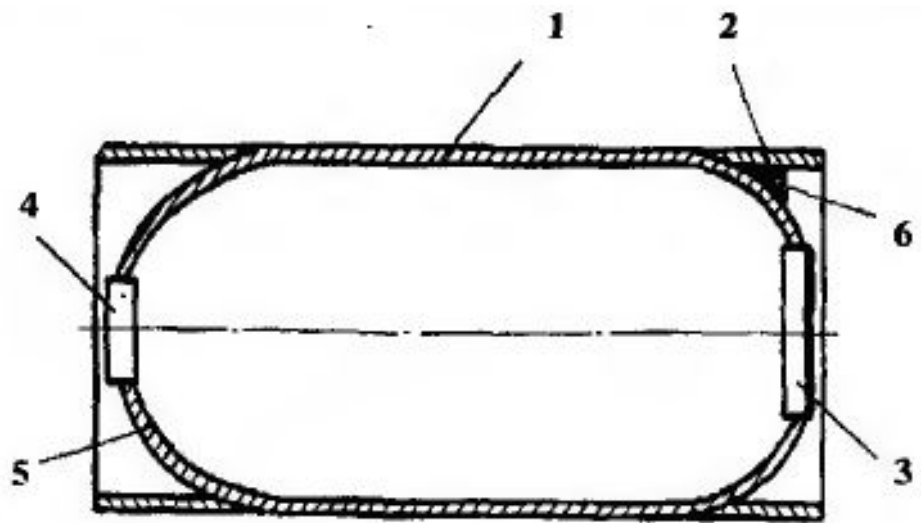
Е.К. Виссарионова

Руководитель

преподаватель

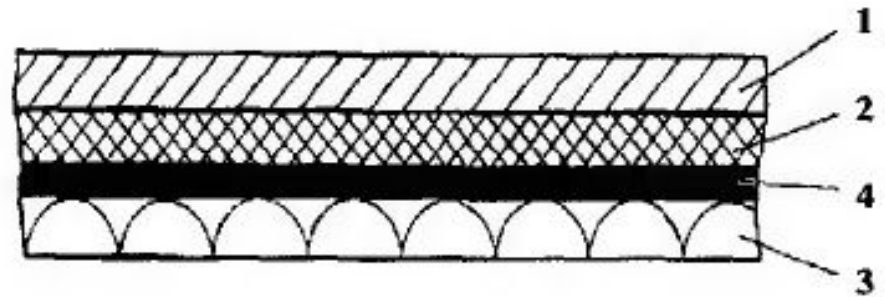
А. В. Хмелева

Воткинск, 2021



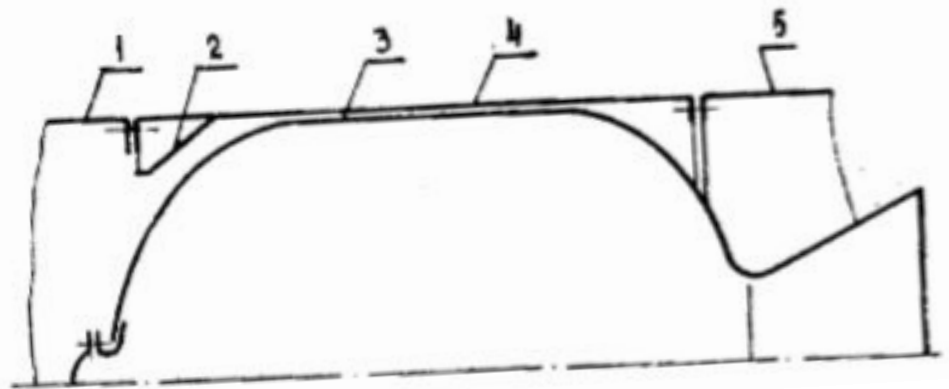
1 – цилиндрическая стенка кокона; 2 – узлы стыковки двигателя; 3 – узел крепления соплового блока; 4 – узел крепления передней крыши; 5 – днище; 6 – эластичный клин

Рисунок 1 – Схема конструкции корпуса типа «Кокон»



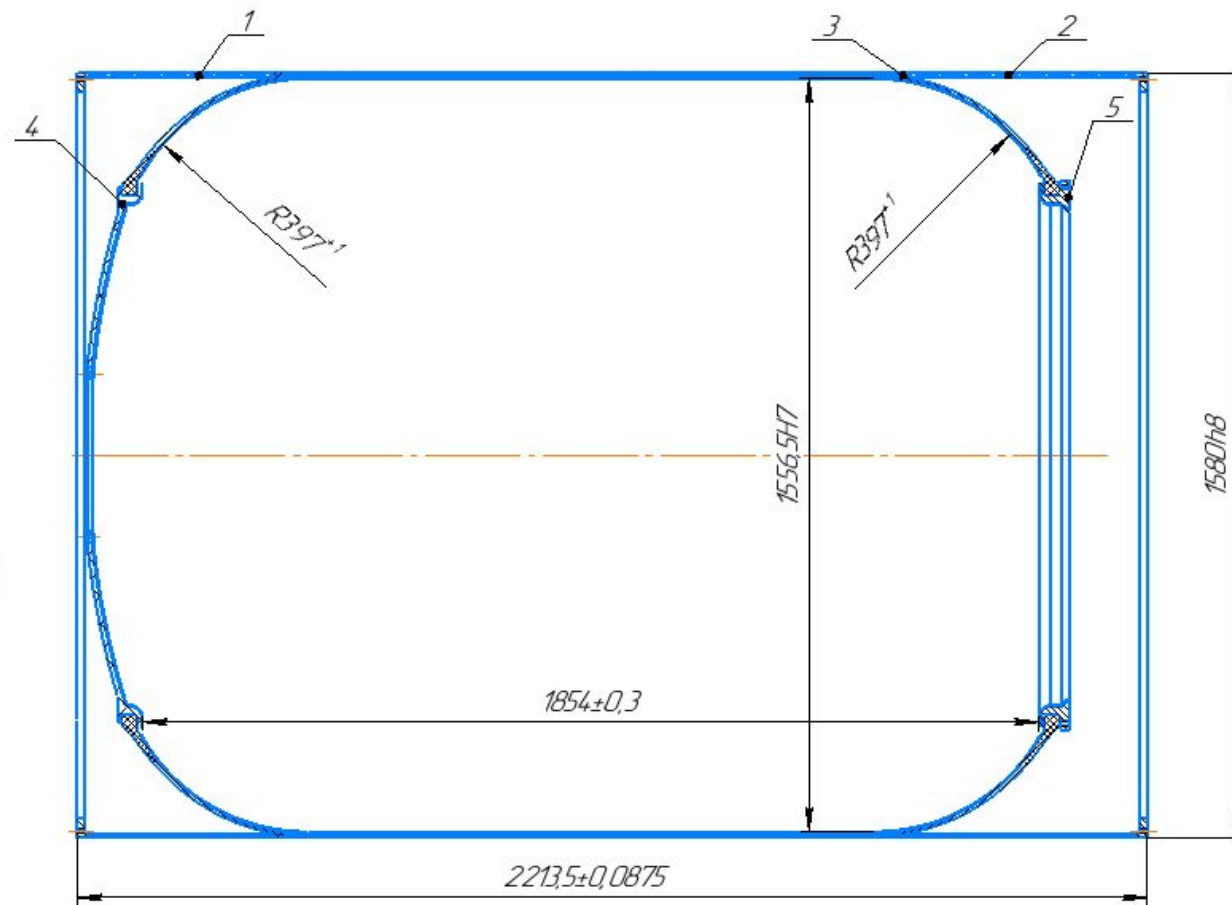
1 – силовая оболочка; 2 – теплозащитное покрытие (ТЗП); 3 – защитно-крепящий слой (ЗКС); 4 – герметизирующий слой

Рисунок 2 – Стенка цилиндрической части корпуса



1 – верхняя ступень ракеты; 2 – передний шпангоут корпуса;  
 3 – силовая оболочка корпуса (первый кокон); 4 – оболочка  
 корпуса (второй кокон); 5 – нижняя ступень ракеты.

Рисунок 3 – Схема стыков несущей конструкции  
 корпуса



1 – фланец передний; 2 – фланец задний; 3- эластичный клин; 4 –  
 узел крепления передней крышки; 5 – узел крепления соплового  
 блока

Рисунок 4 – Исходный корпус РДТТ

КР.16.04.12102.000СБ

Лист № 1

Склад №

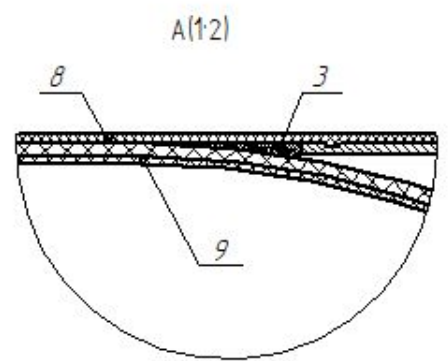
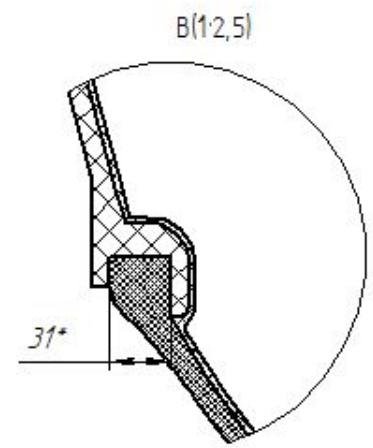
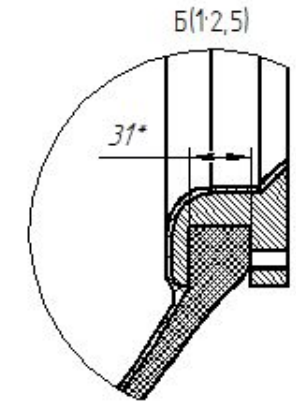
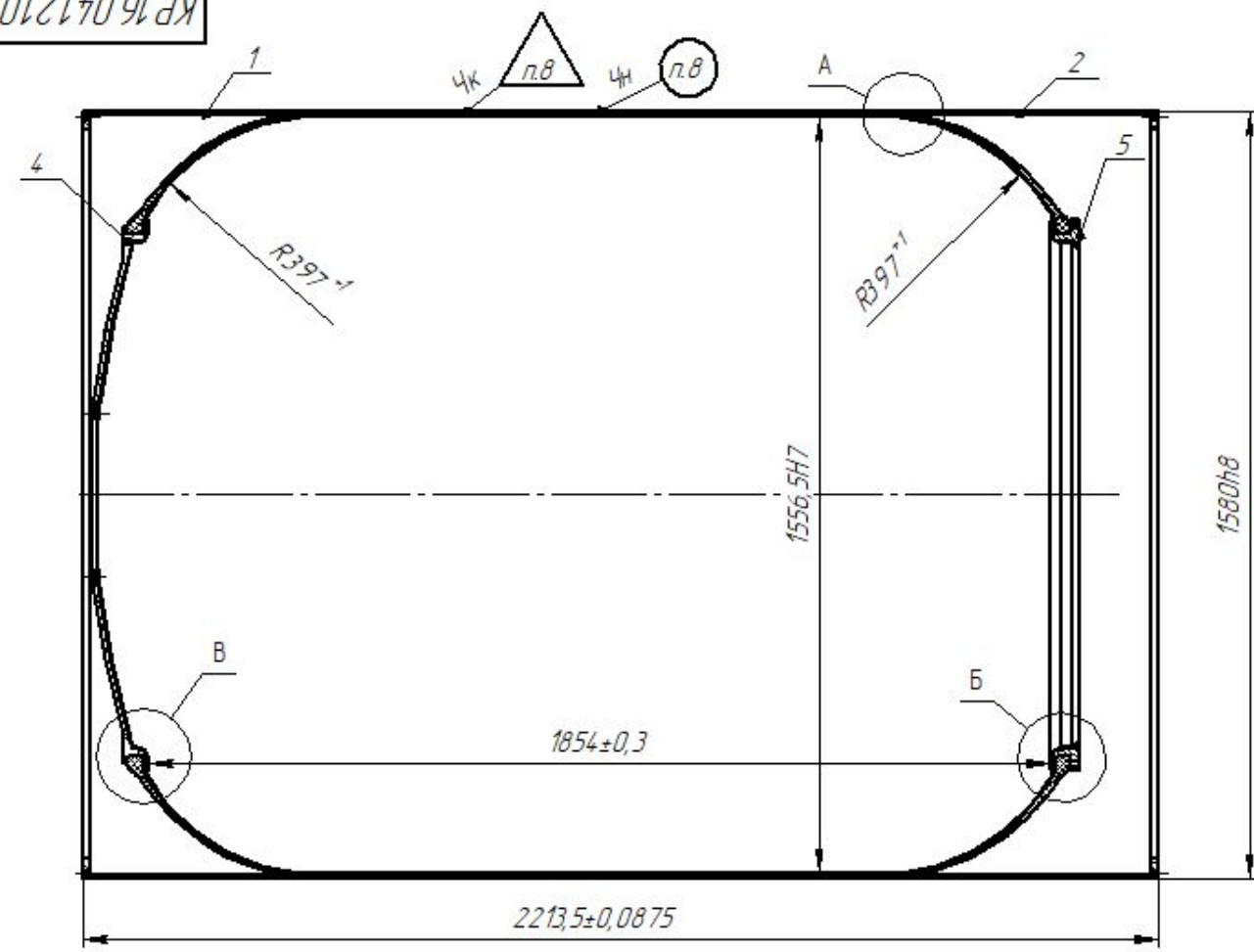
Лист и дата

Взам. инв. №

Инв. № инв.

Лист и дата

Инв. № инв.



ТТ на листе 2

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Высшаяшая ЕК			
Проб.	Хмельца АВ.			
Т.контр.				
И.контр.				
Утв.				

КР.16.04.12102.000СБ				
Корпус РДТТ		Лит.	Масса	Масштаб
			850	1:10
Лист	1	Листов	3	
ВФ ИжГТУ				
С16-041-21				

КР.16.04.12102.000СБ

- 1 \* Размеры для справок.
- 2 Неуказанные предельные отклонения Н14, н14, ±IT14/2/
- 3 Перед отправкой изделия с предприятия-изготовителя провести контроль собираемости.
- 4 Сборку изделия и входящих в него сборочных единиц производить по технологическому процессу на аттестованном технологическом оборудовании.
- 5 Отклонение по массе не более 5%.
- 6 В собранном изделии, а также в составных частях, поставляемые на сборку, не допускается наличие посторонних предметов.
- 7 Температура воздуха в помещении при сборке изделия должна быть не ниже плюс 20 °С и не выше плюс 25 °С. Относительная влажность воздуха в помещении - от 35 до 55%.
- 8 Маркировать шрифтом 10 ПрЗ ГОСТ 26.008-85.
- 9 Провести УЗК контроль в соответствии с ГОСТ Р 57861 - 2017 и ГОСТ Р 56787 - 2015.

Инв. № лавл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № дубл. Подп. и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КР.16.04.12102.000СБ	Лист 2

КР.16.04.12102.000СБ



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание										
Лист	1	1		Детали												
							Справ. №									
													1	Фланец передний	1	
													2	Фланец задний	1	
													3	Эластичный клин	2	
4	Узел крепления передней крышки	1														
Лист	1	1		Материалы												
							Справ. №									
												5	Узел крепления соплового блока	1		
												8	УКН/5000 ГОСТ 28008-88			
												9	КТЭМ			

Инв. № лавл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № дубл. Подп. и дата.

КР.16.04.12102.000								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>Корпус РДТТ</b>	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Виссарионова ЕК						850	1:10
Проб.	Хмелева АВ.					Лист 3	Листов 3	
Т.контр.						ВФ ИЖГТУ С16-041-21		
Н.контр.								
Утв.								



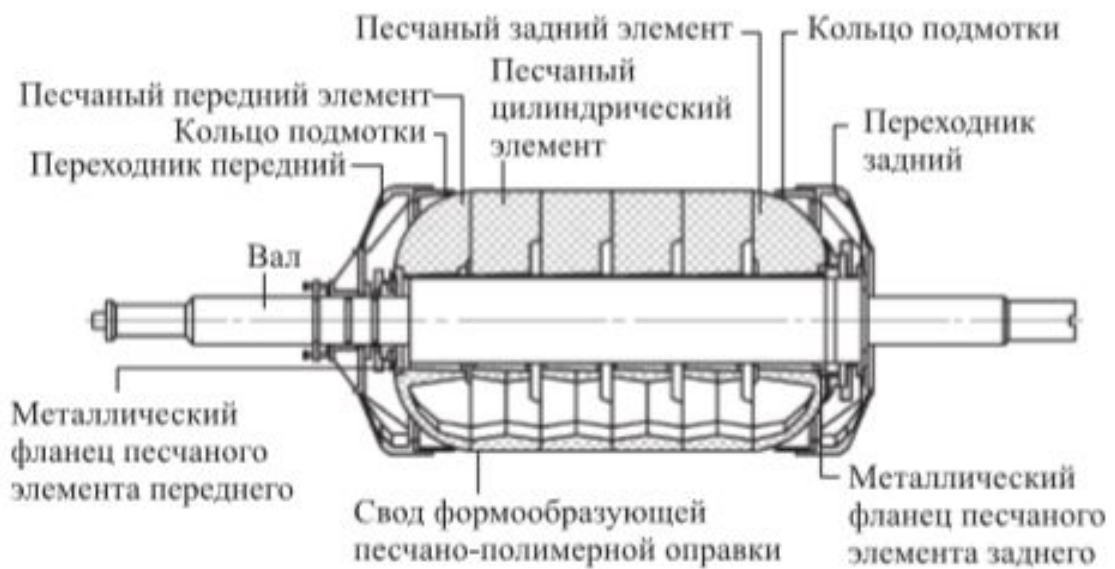


Рисунок 7 – Песчано-полимерная оправка

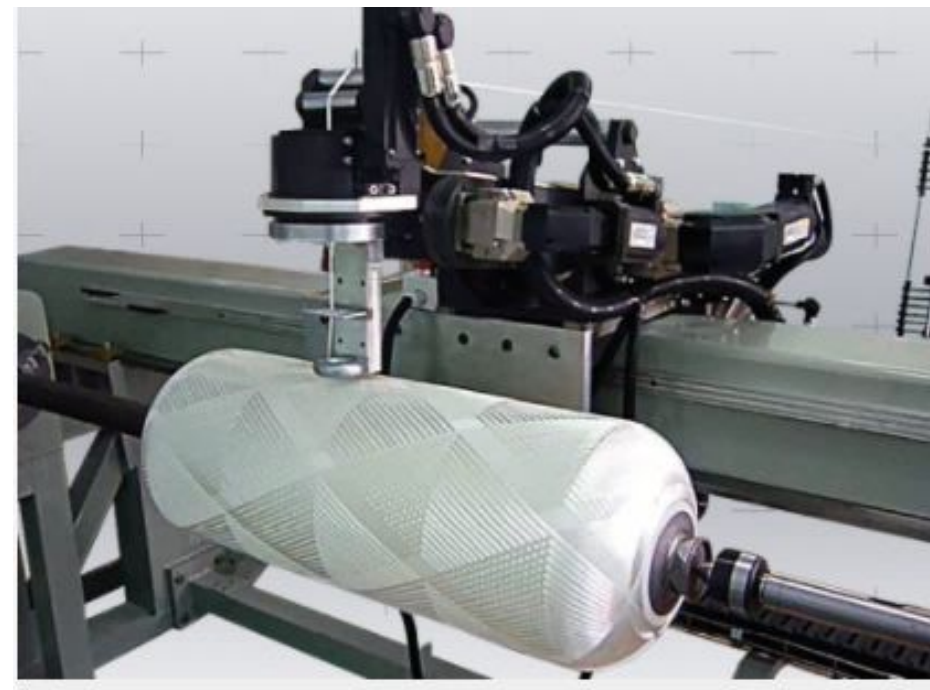


Рисунок 8 – Пятикоординатный намоточный станок для геодезической намотки

## Тема 1. Система показателей эффективности производства

Таблица 1 – Исходные данные

Наименование показателей	Годы пятилетки				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
1 Численность рабочих (Р), чел.	218	218	220	221	223
2 Стоимость основных производственных фондов (Ф), тыс. руб.	3800	3800	3970	4110	4250
3 Материальные затраты (М), тыс. руб.	1550	1570	1590	1600	1600
4 Годовой объем реализации продукции (В), тыс. руб.	2390	2430	2450	2400	2450

Таблица 2 – Техничко-экономические показатели работы цеха

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. измерения	Значения показателей по годам					Средне-годовой темп, %
			1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Численность рабочих	Р	чел.	2 1 8	2 1 8	2 2 0	2 2 1	2 2 3	
Индекс изменения показателя		%	100,00	100,00	100,92	100,45	100,90	
Темп изменения показателя		%	0,00	0,00	0,92	0,45	0,90	0,454
2 Стоимость ОПФ	Ф	тыс. руб.	3 8 0 0	3 8 0 0	3 9 7 0	4 1 1 0	4 2 5 0	
Индекс изменения показателя		%	100,00	100,00	100,47	100,35	103,41	
Темп изменения показателя		%	0,00	0,00	4,47	3,53	3,41	2,282
3 Материальные затраты	М	тыс. руб.	1 500	1 520	1 520	1 600	1 600	
Индекс изменения показателя		%	100,00	100,40	100,40	100,60	100,00	
Темп изменения показателя		%	0,00	0,40	0,40	0,60	0,00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Темп изменения показателя		%	0,00	1,29	1,27	0,63	0,00	0,638
4 Годовой объем реализации продукции	В	тыс. руб.	2 3 9 0	2 4 3 0	2 4 5 0	2 4 0 0	2 4 5 0	
Индекс изменения показателя		%	100,00	101,67	100,82	97,96	112,5	
Темп изменения показателя		%	0,00	1,67	0,82	-2,04	12,5	2,59
5 Исследуемый показатель	М/ Р	тыс. руб./чел.	7,11	7,20	7,23	7,24	7,17	
Материало-емкость труда								
Индекс изменения показателя		%	100,00	101,27	100,42	100,14	99,03	
Темп изменения показателя		%	0,00	1,27	0,42	0,14	-0,97	0,172



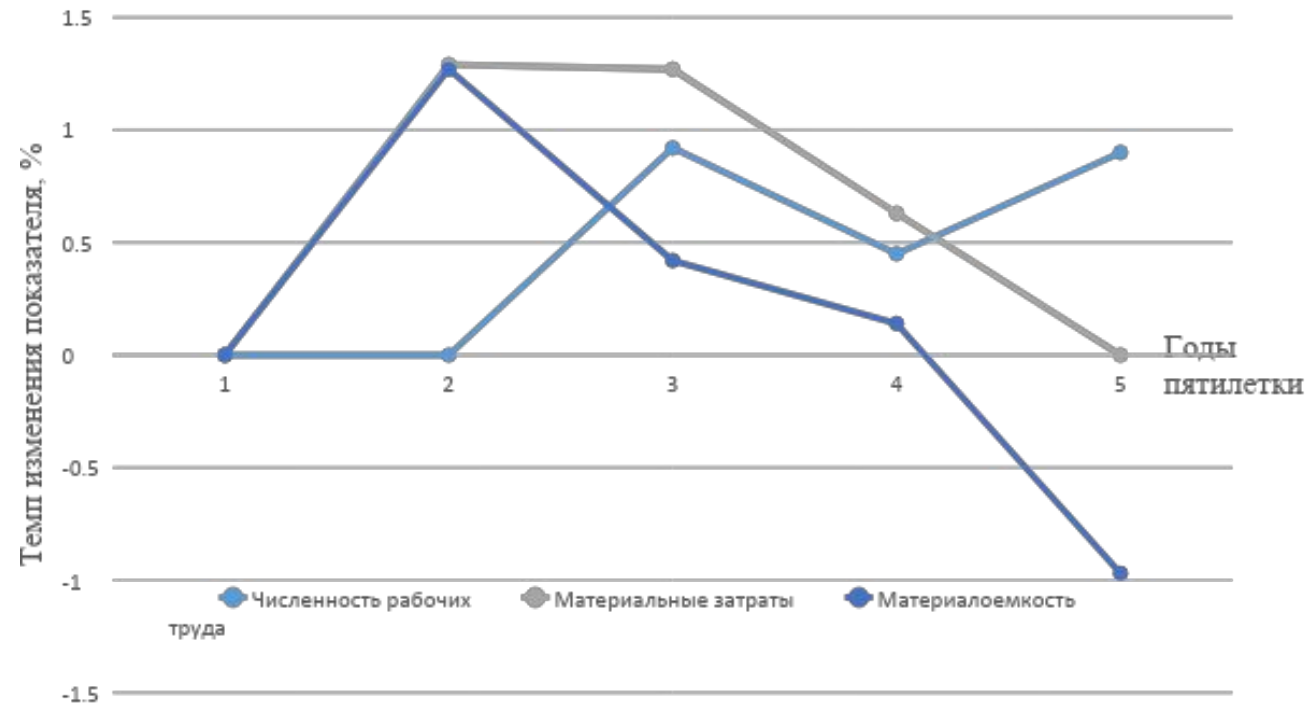


Рисунок 9 – График изменения материалоемкости труда по годам исследуемого периода

## Тема 2. Основные производственные фонды (ОПФ) и их амортизация

Таблица 3 – Исходные данные

Наименование оборудования	Рыночная цена, тыс. руб.	Число станков
1 Обрабатывающий центр CW-1000	4500	2
2 Обрабатывающий центр CW-800	4350	2
3 Роботизированный комплекс АТМ-002	1600	3
4 Вертикально-фрезерный станок 65А80Ф4	1280	2
5 Фрезерный станок ВМ-130В	1770	1
6 Токарно-револьверный станок ИВ340Ф30	480	2
7 Полуавтомат токарный П1756Ф411	2020	1
8 Полуавтомат токарный 16К20Ф365	450	1
Итого		14

Таблица 4 – Технико-экономическая характеристика оборудования

Наименование оборудования	Тип, модель	Масса, т/шт	Мощность электродвигателя, кВт	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>	Рыночная цена, т. руб.	Затраты на, т. руб.		Балансовая стоимость ед., тыс. руб.	Количество, шт.	Балансовая стоимость всех ед., тыс. руб.	Норма амортизации, %	Сумма амортизации, тыс. руб.
						Монтаж, 5%	Доставка, 5%					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Обработывающий центр	CW-1000	28	8	5,2	4500	225	225	5000	2	10000	6,7	301,5
2 Обработывающий центр	CW-800	20	6	4,8	4350	217,5	217,5	4785	2	9570	6,7	291,45
3 Роботизированный комплекс	ATM-002	12	5	4,5	1600	80	80	1760	3	5280	8,3	132,8

Таблица 4 – Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4 Вертик. –фрезер. станок	65A80Ф4	3	2	3	1280	64	64	1408	2	2816	5	140,8
5 Фрезерный станок	BM-130B	3,6	2	3,2	1770	88,5	88,5	1947	1	1947	5	97,35
6 Токарно-револьвер. станок	IB340Ф30	3,6	12	3,4	480	24	24	528	2	1056	5	52,8
7 Полуавтомат токарный	П756Ф41 1	2	2	2,8	2020	101	101	2222	1	2222	6,7	148,87 4
8 Полуавтомат токарный	16K20Ф36 5	3,6	2	2,5	450	22,5	22,5	495	1	495	6,7	33,165
Итого на начало текущего года			39	29,4	16450	822,5	822,5	18145	14	33386	50,1	1198,7 39

Таблица 4– Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Исклю чаются (-)	ВМ-13 0В	3,6	2	3,2	1770	88,5	88,5	1858,5	1	1858,5	5	88,5
Вновь вводят ся (+)	16К20 Ф365	3,6	2	2,5	450	22,5	22,5	495	2	990	6,7	66,33
Итого на конец текуще го года			41	30,9	15580	756,5	756,5	16781,5	15	33507,5	58,5	1242,89 9









Дубл.																		
Взам.																		
Подл.																		
															КП16.041.21.000			4
															Корпус РДТТ			
А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции					Обозначение документа								
Б	Код, наименование оборудования					СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тпз	Тшт.		
К/М	Наименование детали, сб. ед. или материала					Обозначение, код					ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н.расх.			
А 01				120	Слесарная													
	02																	
А 03				125	Контрольная													
	04																	
А 05				130	Отверждение													
	06																	
А 07				135	Слесарная													
	08																	
А 09				140	Контрольная													
	10																	
А 11				145	Слесарная													
	12																	
А 13				150	Контрольная													
	14																	
А 15				155	Слесарная													
	16																	
А 17				160	Контрольная													
МК																		



## Заключение

- 1 Проведен анализ конструкции корпуса РДТТ. Выявлены основные требования, предъявляемые к корпусу РДТТ. Использование неразъемного типа корпуса наиболее эффективно.
- 2 Проведен анализ технологической подготовки производства. Определены основные материалы для изготовления корпуса РДТТ.
- 3 Определен тип производства – крупносерийное.
- 4 В результате сравнительного анализа «сухого» и «мокрого» методов изготовления корпусов РДТТ посредством намотки, был выбран метод «мокрой» намотки двигателя.
- 5 Разработан технологический процесс изготовления корпуса РДТТ методом «мокрой» намотки. Основным достоинством данного метода является возможность плотной упаковки армирующего материала в процессе намотки и, следовательно, меньшая пористость готового пластика, что играет основную роль в вопросах прочности конструкции корпуса РДТТ.
- 6 Произведено решение задач из учебного пособия на темы «Система показателей эффективности производства» и «Основные производственные фонды и их амортизация», освоены методики оценки показателей эффективности и расчета амортизации основных производственных фондов, сделаны выводы по решенным задачам.

# Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Виссарионова Елена  
 Проверяющий: Виссарионова Елена ([pusik-visna@rambler.ru](mailto:pusik-visna@rambler.ru) / ID: 3638402)  
 Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - [users.antiplagiat.ru](https://users.antiplagiat.ru)

## ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 86  
 Начало загрузки: 19.05.2021 06:04:44  
 Длительность загрузки: 00:00:02  
 Имя исходного файла: КР по Производству  
 ЛА, Виссарионова Е.К., С16-041-21.pdf  
 Название документа: КР по Производству  
 ЛА, Виссарионова Е.К., С16-041-21  
 Размер текста: 33 кБ  
 Символов в тексте: 33449  
 Слов в тексте: 3757  
 Число предложений: 304

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 19.05.2021 06:04:47  
 Длительность проверки: 00:00:06  
 Комментарии: не указано  
 Модули поиска: Интернет



### ЗАИМСТВОВАНИЯ

27,26%

### САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

### ЦИТИРОВАНИЯ

0%

### ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

72,74%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.

Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.

Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общепотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	5,66%	12,57%	Скачать (652.4 КБ) <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	17 Мар 2014	Интернет	20	40
[02]	0%	12,57%	Скачать учебник Экономика машиностроительного производства. Задачи и ситуации (Трусова, Л. И.) <a href="http://biblio-ok.ru">http://biblio-ok.ru</a>	28 Янв 2017	Интернет	0	40
[03]	1,92%	11,51%	Экономика машиностроительного производства - Задачи и ситуации - УП     download <a href="https://b-ok.org">https://b-ok.org</a>	19 Мая 2020	Интернет	5	33

Еще источников: 17

Еще заимствований: 19,68%

## Список литературы

- 1 Павлюх А.В. Конструкторское и технологическое обеспечение изготовления корпуса ракетного двигателя на твердом топливе типа “Кокон” / А.В. Павлюх, С.А. Мотылев, Л.П. Малый // Авиационно-космическая техника и технология. – 2019. – №8. – 22-27с.
- 2 Джур Е.А., Вдовин С.И., Кучма Л.Д., Найденов В.А., Николенко Е.Ю., Ухов Е.И. Технология производства космических ракет. Днепропетровск: Издательство ДГУ. – 1992. – 94 с.
- 3 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 2.103-2013.
- 4 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. / Под ред. И. Н. Жестковой. — 8-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 2001. – 730 с.
- 5 Турусова Л.И. Экономика машиностроительного производства. Задачи и ситуации: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2005. – 70с.
- 6 Зуев А.С. Анализ особенностей изготовления изделий из полимерных композиционных материалов методом намотки. Формообразующие оправки / А.С. Зуев, А.Ю. Емашев, Г.И. Шайдурова // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2018. – №3. – 4-13с.

Спасибо за внимание!