

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет  
Факультет технических систем, сервиса и энергетики

Выпускная квалификационная работа на тему:  
«Проект участка ремонта гидравлических систем машин  
в ОАО "Росавтодор" Ленинградской области с конструированием  
контрольно-диагностического стенда силовых гидроцилиндров»

Выполнил: Храмцов В.В.  
Руководитель: к.т.н., доцент  
Ильин П.А.

Санкт-Петербург, Пушкин  
2017 г.

## АННОТАЦИЯ

Тема ВКР: "Проект участка ремонта гидравлических систем машин в ОАО "Росавтодор" Ленинградской области с конструированием контрольно-диагностического стенда силовых гидроцилиндров".

Автор: Храмцов В.В. Руководитель: к.т.н., доцент Ильин П.А.

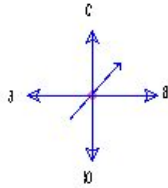
ВКР включает 61 страницу пояснительной записки, 7 листов графической части.

В ВКР выполнен анализ номенклатуры гидроцилиндров используемых в сельском хозяйстве, основных неисправностей, способов восстановления деталей гидроцилиндров, а также перспективных инновационных направлений восстановления деталей.

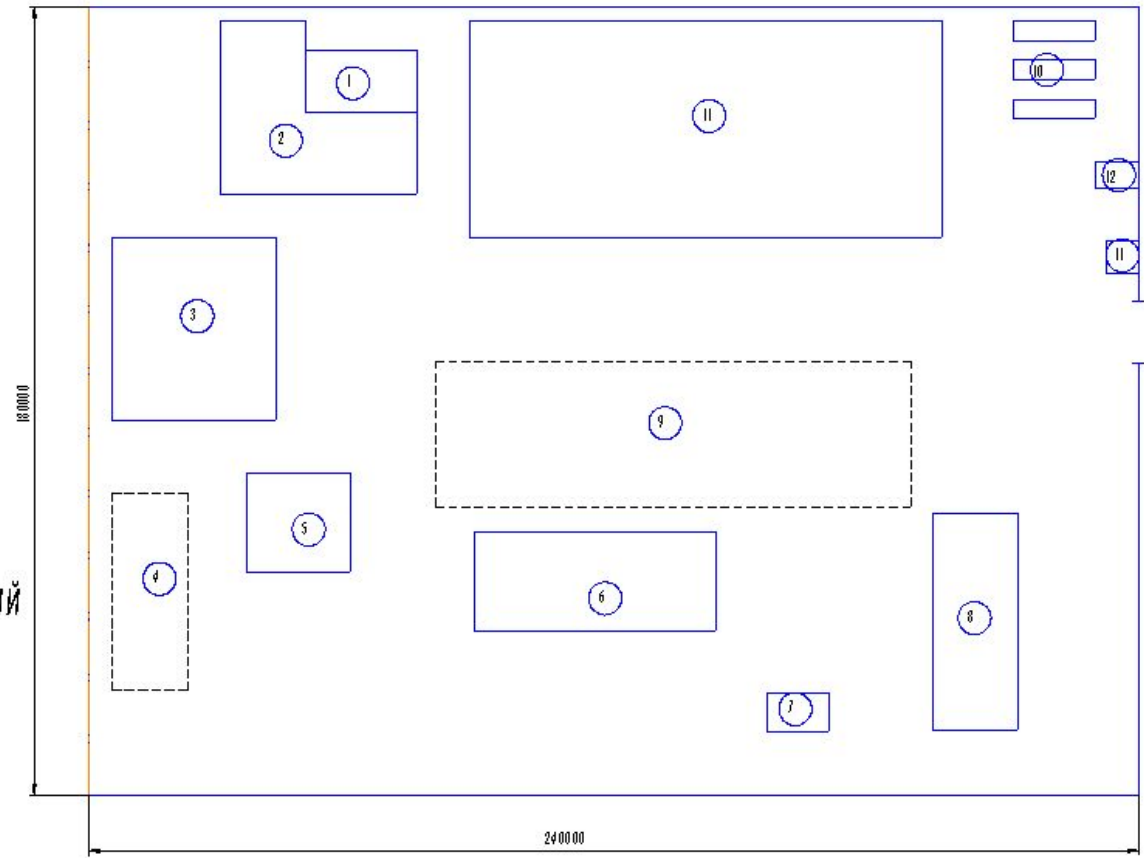
Во втором разделе ВКР определен способ восстановления цилиндра, определены параметры участка, перечень технологического оборудования, количество рабочих, рассчитана годовая производственная программа ремонтов и предложена более совершенная технологическая планировка ремонтной мастерской.

В конструктивной части произведена разработка стенда по испытанию гидроцилиндров, как конструкции, которую экономически целесообразно изготовить собственными силами, что подтверждают технико-экономические показатели инженерных и проектных решений. Установлено, что вложенные средства окупятся через 2,9 года. Определено необходимое количество светильников, рассчитана система вентиляции, предложены технические решения позволяющие снизить нагрузку на окружающую среду.

Ключевые слова: гидроцилиндр, шток, поршень, полимерные материалы,



# План размещения



## Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование
1	Складские помещения
2	Боксы
3	Склад мет алла
4	Площадка
5	Магазин
6	Гараж
7	Очистные сооружения
8	Администрация
9	Ст оянка
10	АЗС
11	КПП

РБ51.728.100.000 ГП			
№ докум.	№ инв.	№ уч.	№ кв.
00000	00000	00000	00000
Ген. план			1500
Кафедра АТТС			00000
ФБОУ ВО СПбГАУ			00000

Эксп. №

№ докум. № инв. № уч. № кв.



Р551728200.002 ТБ

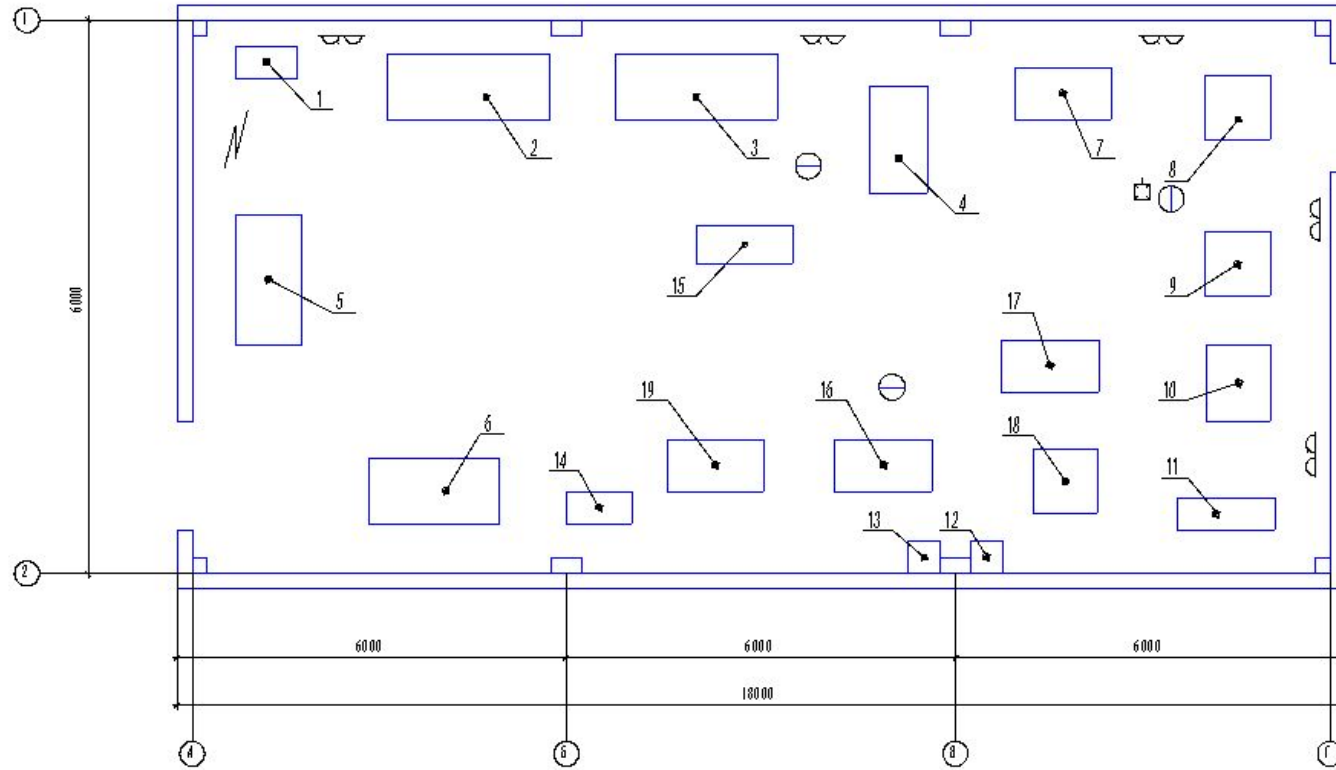
### Маршрутная карта на восстановление цилиндра с использованием полимерных материалов

№ п/п	№ операции	Операции	Оборудование и приспособления	Инструмент рабочий и измерительный	Технические условия на приемку деталей из ремонта
1	005	Точить сварной шов и снять заднюю крышку со трубы.	Горизонтальный-расточной станок 2620В	Патрон ГОСТ 2675-80 Резец ГОСТ18884-83 Люнет при станке	Диаметр отверстия должен иметь значение
	010	Расточить цилиндр до 75 <sup>-0,50</sup>	Токарно-винторезный станок 16Б16КА	Патрон ГОСТ 2675-80 Резец ГОСТ18884-83	75 <sup>-0,50</sup>
	015	Обработать внутреннюю поверхность цилиндра полимерным материалом	Приспособление для заливки полимерного материала	Люнет при станке	
	020	Поместить цилиндр в сушильный шкаф	Сушильный шкаф	-	+80°С
	025	Проконтролировать внутренний диаметр цилиндра	Стол	Нутрометр	75 <sup>-0,50</sup>
	030	Произвести сборку гидроцилиндра	Стол	Универсальный набор инструмента	Обеспечить нормативную затяжку болтовых соединений
	035	Испытать гидроцилиндр на испытательном стенде	Испытательный стенд	Универсальный набор инструмента	Согласно маршрутной карте на испытание

ИЗДАНИЕ 01

ИЗДАНИЕ 01

Р551728200.002 ТБ			
№	Имя	Подпись	Дата
1	Мастер		
2	Инженер		
3	Техник		
4	Слесарь		
5	Слесарь		
6	Слесарь		
7	Слесарь		
8	Слесарь		
9	Слесарь		
10	Слесарь		
Маршрутная карта Кадровая АТТС №609 ВО (178/4)			



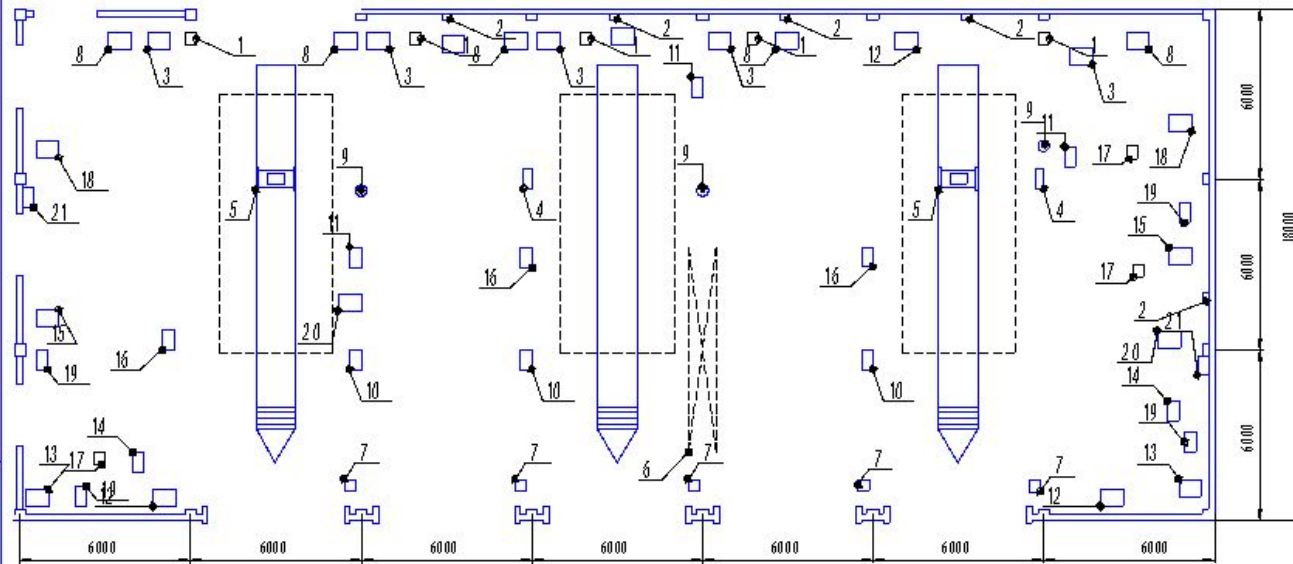
- Точка подвода элект рознергии
- Элект розрозетка 220в, 380в
- Местный отсос воздуха от оборудования
- Рабочее место мастера

Ш.П.И.И.И. Ш.П.И.И.И. Ш.П.И.И.И. Ш.П.И.И.И. Ш.П.И.И.И.

Ш.П.И.И.И. Ш.П.И.И.И. Ш.П.И.И.И. Ш.П.И.И.И. Ш.П.И.И.И.

				РБ51728300.002 ТП			
№ п/п	№ инв.	№ инв.	№ инв.	№ инв.	№ инв.	№ инв.	№ инв.
				Сертификат качества		130	
				участка по ремонту			
				гидроцилиндров			
				Кафедра АТТС		ГБОУ ВО СПбГАУ	
				Исполнитель		Масштаб 1:1	

РБ51.728.30.0.001 ТП



Позиция	Наименование	Площадь
1	Маст.ружнит. альманах. т.елешка	0,48
2	Смез. унит. ель	-
3	Шкаф для приборов	0,6
4	Переносный стел. пресс. змез. ребоборудовани	0,48
5	Конвейерный подезвннк	0,78
6	Кран балка	-
7	Уст. ройет. во. ора. от. ора. от. раб. змез. газ. ое	0,36
8	Верст. ак. спез. арый	1,12
9	Мез. споз. газ. ое. ора. ое. ора. ое.	0,16
10	Ларь для вет. оин	0,38
11	Ларь для мез. ора	0,2
12	Ст. елла. для нст. румент. а	0,8
13	Ящик с песком	0,3
14	Тележка для свез. на н. уст. оновки колес	0,8
15	Заочной ст. знон	0,84
16	Пневматический гайковерт	0,48
17	Тележка для т. ранспорт. нровки дет. зней	0,58
18	Пресс гидравлический	0,58
19	Стеллаж для хранения дет. зней	0,94
20	Наст. ольный сверлный ст. знон	0,38
21	Умывальник	0,25

№ 1007  
№ 1008  
№ 1009  
№ 1010  
№ 1011  
№ 1012  
№ 1013  
№ 1014  
№ 1015  
№ 1016  
№ 1017  
№ 1018  
№ 1019  
№ 1020  
№ 1021  
№ 1022  
№ 1023  
№ 1024  
№ 1025  
№ 1026  
№ 1027  
№ 1028  
№ 1029  
№ 1030  
№ 1031  
№ 1032  
№ 1033  
№ 1034  
№ 1035  
№ 1036  
№ 1037  
№ 1038  
№ 1039  
№ 1040  
№ 1041  
№ 1042  
№ 1043  
№ 1044  
№ 1045  
№ 1046  
№ 1047  
№ 1048  
№ 1049  
№ 1050

РБ51.728.30.0.001 ТП

№ 1007	№ 1008	№ 1009	№ 1010	№ 1011	№ 1012	№ 1013	№ 1014	№ 1015	№ 1016	№ 1017	№ 1018	№ 1019	№ 1020	№ 1021	№ 1022	№ 1023	№ 1024	№ 1025	№ 1026	№ 1027	№ 1028	№ 1029	№ 1030	№ 1031	№ 1032	№ 1033	№ 1034	№ 1035	№ 1036	№ 1037	№ 1038	№ 1039	№ 1040	№ 1041	№ 1042	№ 1043	№ 1044	№ 1045	№ 1046	№ 1047	№ 1048	№ 1049	№ 1050
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Ремонтная мастерская  
после реконструкции

Кафедра АТТС

135

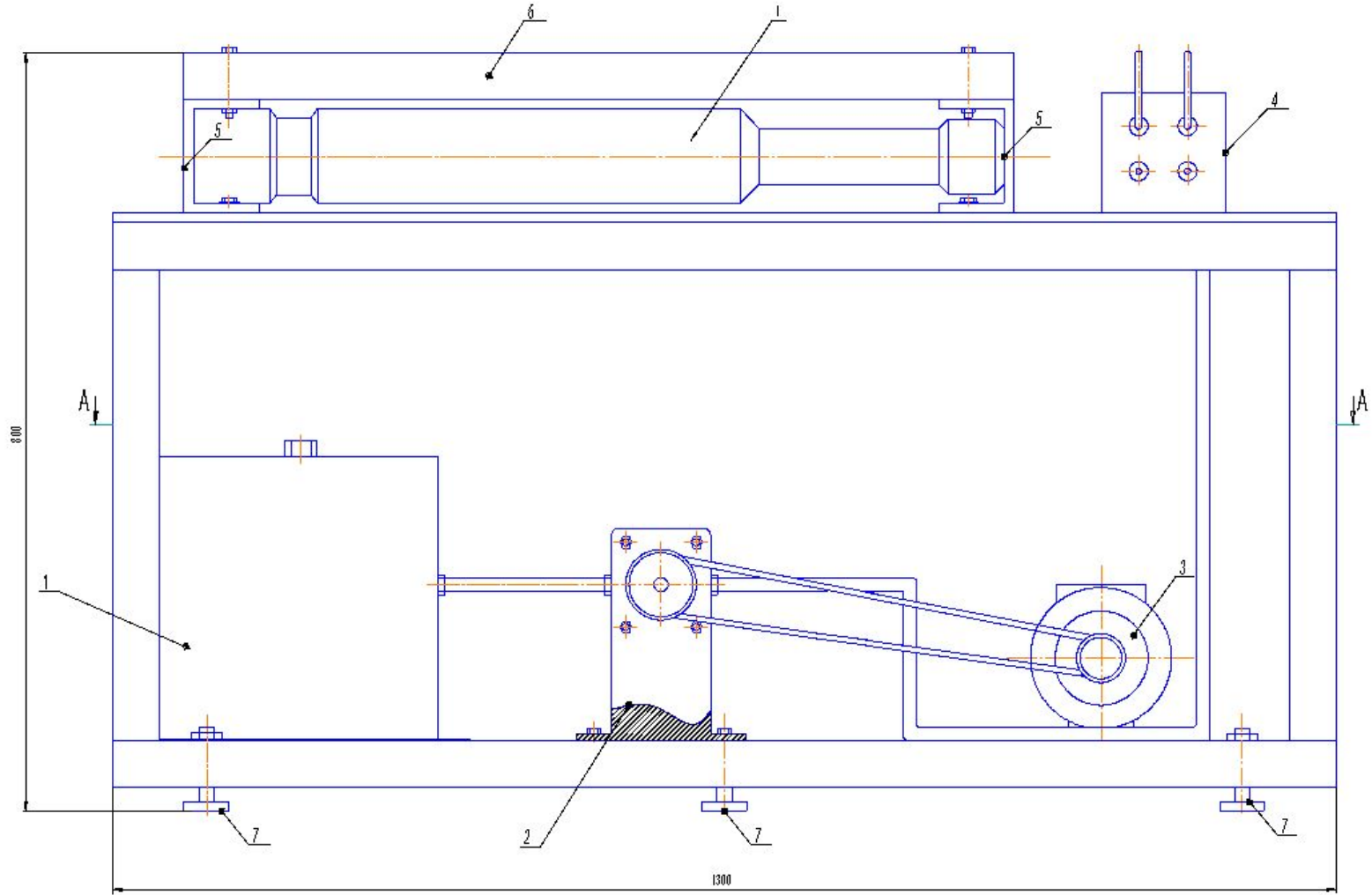
1

1

1

1

РБ51728400.000.00



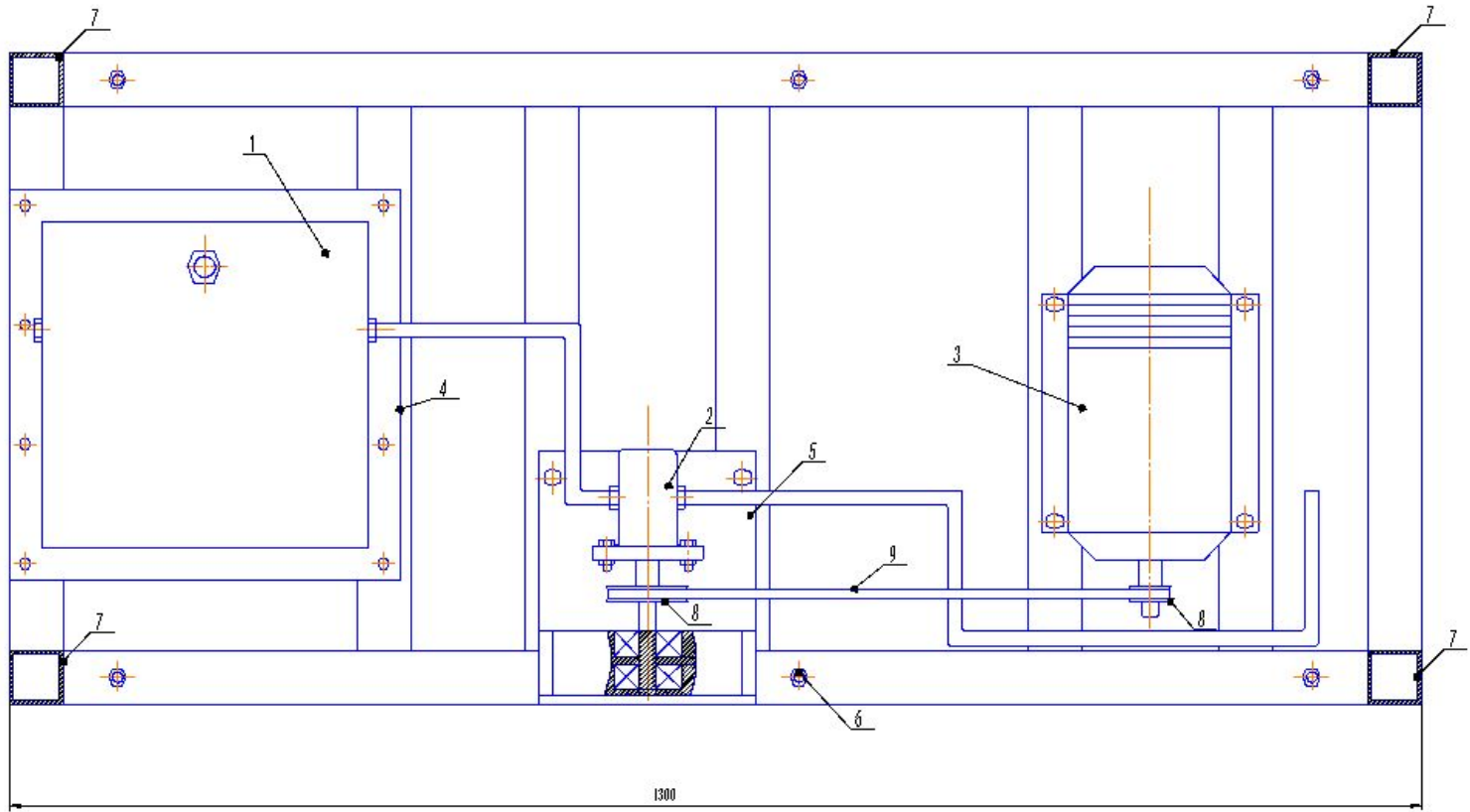
Условные обозначения:  
1 - Испытуемый гидроцилиндр.

				РБ51728400.000.00			
ИЗМ.	ИЗМ.	ИЗМ.	ИЗМ.	Стенд для		ИЗМ.	ИЗМ.
1	1	1	1	испытания гидроцилиндров		1	138 12
				Кафедра АТТС		ФГБОУ ВО СПбГАУ	
				СВЕТЛОМ		ФЕВРАЛЬ 11	



Р551728500.000.00

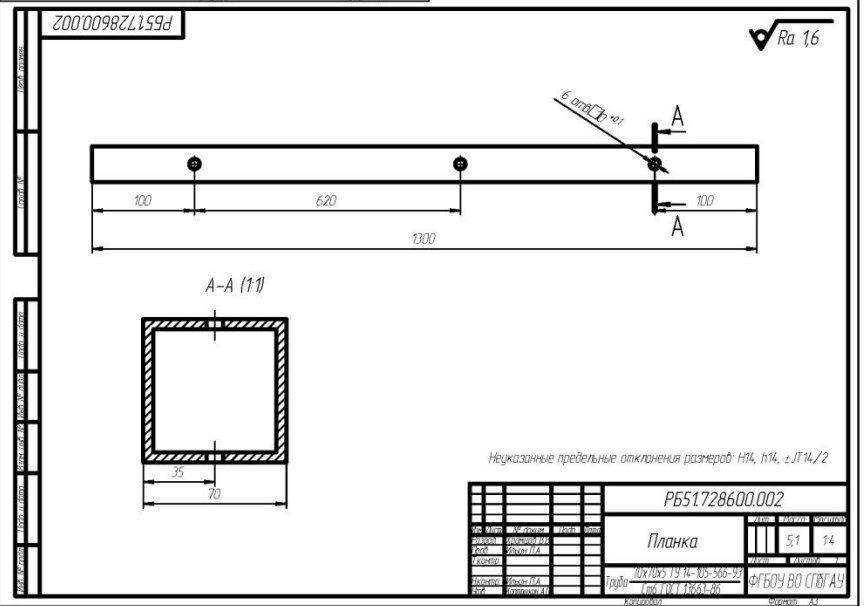
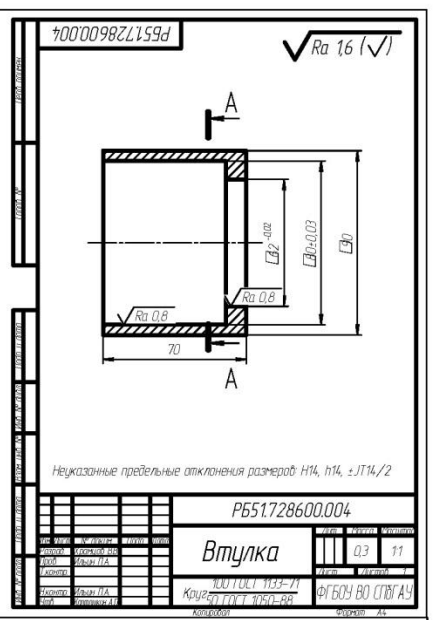
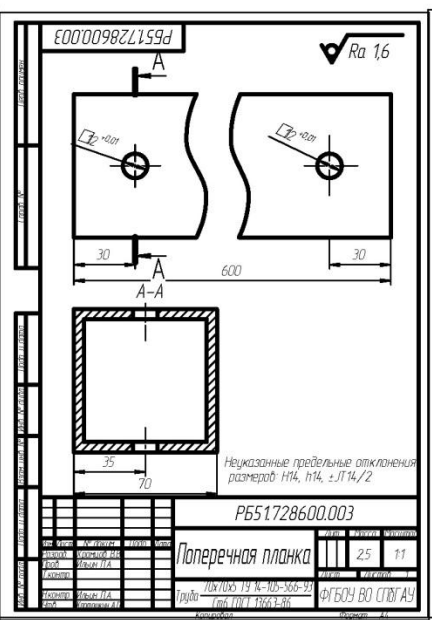
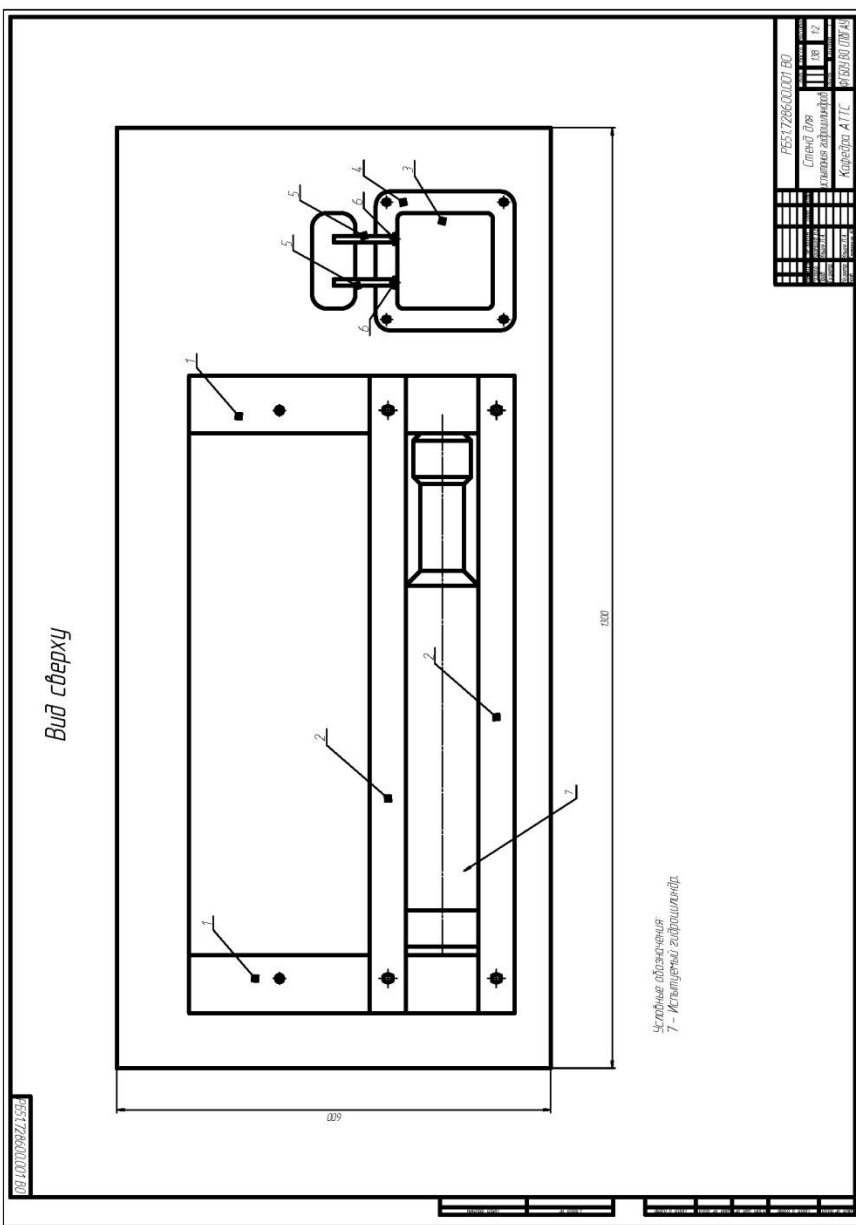
A-A



ЧЕРТЕЖ

ИЗДАНИЕ

Р551728500.000.00				№		138		12	
Стенд для				№		138		12	
гидроцилиндра				№		138		12	
Кафедра АТТС				№		138		12	
ФГБОУ ВО СПбГАУ				№		138		12	



## Технико-экономические показатели

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателей
1. Годовая программа ремонтов гидроцилиндров	шт.	673
2. Затраты на оборудование, в том числе:	руб.	580000
2.1 Затраты на изготовление испытательного стенда	руб.	59204
2.2 Затраты на оборудование	руб.	520796
3. Себестоимость одного ремонта	руб.	3610
4. Общая себестоимость годовой программы ремонтов	руб.	2429530
5. Выручка	руб.	4038000
6. Прибыль	руб.	1028470
7. Срок окупаемости	лет.	2,9

				РБ51728700.000 ТБ					
				ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ					
				Кафедра АТЭС				РБГУ ВО СЛАВЯ	
				Формат				Лист 41	

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель, поставленная в ВКР, решена. Разработана технологическая планировка участка по ремонту гидроцилиндров. Установлено, что существующие методы ремонта цилиндров обладают высокой трудоемкостью, себестоимостью, а также требуют дорогостоящего оборудования для их обработки.

В ВКР разработана маршрутная карта на ремонт цилиндров посредством нанесения полимерного покрытия на их рабочую поверхность. Это позволяет избежать точной обработки в 0,01 мм твердых материалов цилиндра. Полученные характеристики полимерного покрытия по физико-механическим свойствам и долговечности не уступают традиционным.

Рассчитано необходимое количество светильников и система вентиляции для разрабатываемого участка по ремонту гидравлических цилиндров.

Рассчитанные технико-экономические показатели позволили сделать заключение, что предлагаемые проектные и инженерные решения являются целесообразными. Срок окупаемости составляет 2,9 года, что является приемлемым.

**Спасибо за внимание!**