

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

Выпускная квалификационная работа на тему:  
«Реконструкция ремонтной  
мастерской в СПК "Поляны" Ленинградской области с  
разработкой мобильного стенда для холодной обкатки  
двигателей»

Выполнил: Семихин А.А.  
Руководитель: к.т.н., доцент  
Евсеев А.С.

Санкт-Петербург, Пушкин  
2017 г.

## АННОТАЦИЯ

Тема ВКР:" Реконструкция ремонтной мастерской в СПК "Поляны" Ленинградской области с разработкой мобильного стенда для холодной обкатки двигателей"

Автор: Семихин А.А.

Руководитель: к.т.н., доцент Евсеев А.С.

ВКР включает 64 страницы расчетно-пояснительной записки, 7 листов графической части.

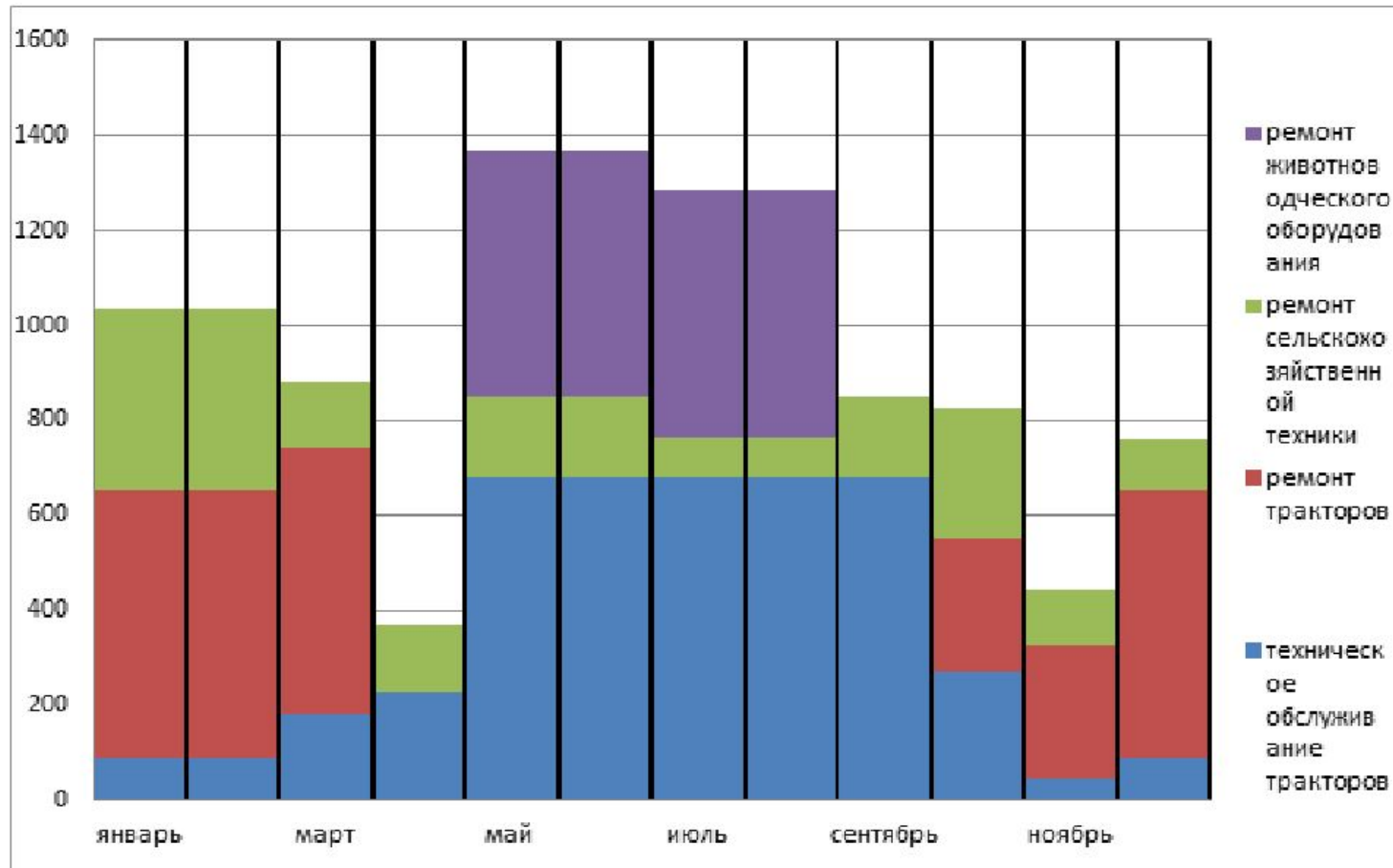
В данной ВКР производится анализ хозяйственной деятельности СПК "Поляны", а так же на основании полученных результатов, разрабатывается проект по реконструкции ремонтной мастерской общего назначения.

Представлена разработка мобильного стенда для обкатки сельскохозяйственных машин.

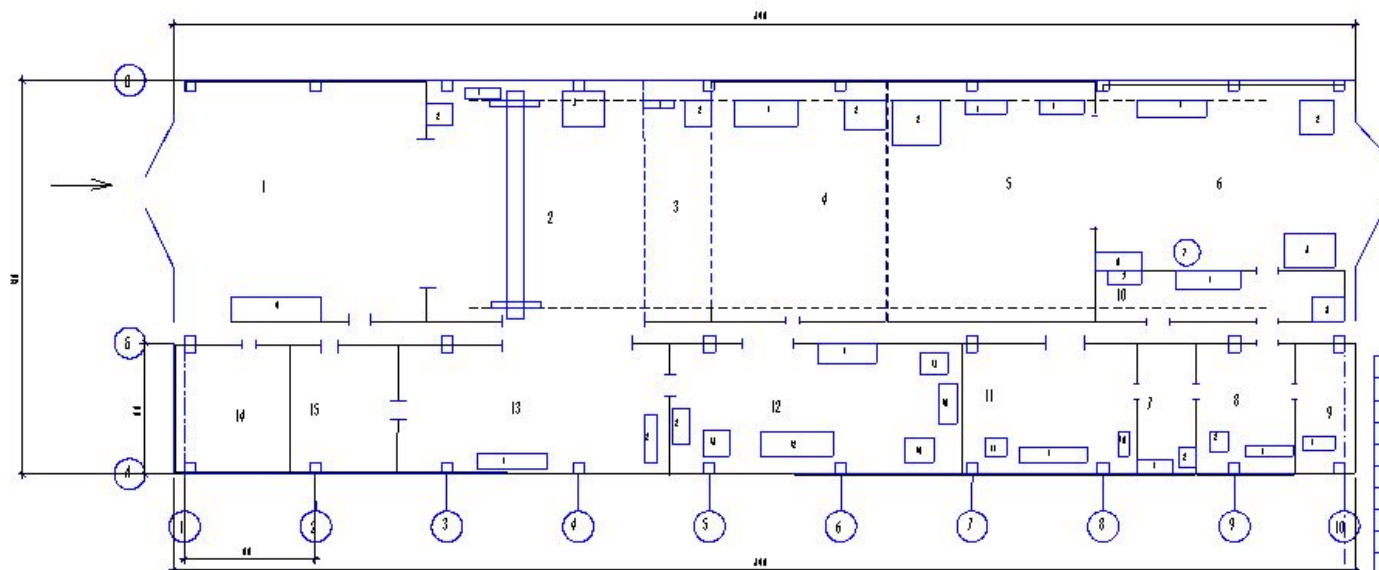
Произведены итоговые расчеты затрат на реконструкцию мастерской и сроков ее окупаемости.

Ключевые слова: обкатка, стенд, ремонтная мастерская.

Трудоемкость в, чел.ч.



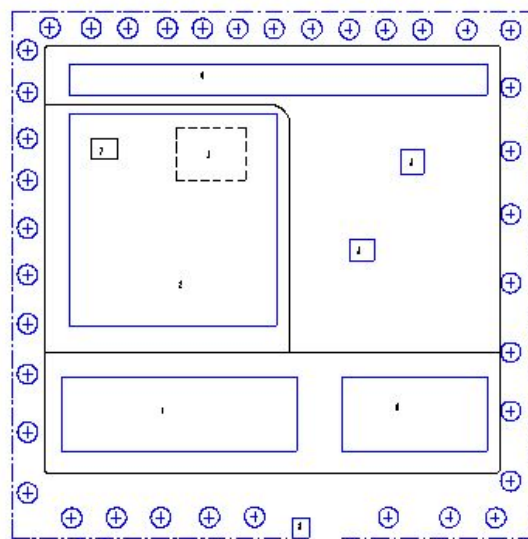
		Р551.72.3100.000		Стр. №	Масштаб	Масштаб
Одн. измерит.	Единиц.	Одн. измер.	Единиц.	Годовая загрузка		
Одн.	Одн.	Одн.	Одн.	ремонтной мастерской	Одн.	Одн.
Одн.	Одн.	Одн.	Одн.	Кафедра АТТС	Одн.	Одн.
Одн.	Одн.	Одн.	Одн.		Одн.	Одн.



Экспликация участка

№ зоны	назначение	количество
1	станок	1
2	станок	1
3	станок	1
4	станок	1
5	станок	1
6	станок	1
7	станок	1
8	станок	1
9	станок	1
10	станок	1
11	станок	1
12	станок	1
13	станок	1
14	станок	1
15	станок	1

номер	назначение	количество
1	станок	1
2	станок	1
3	станок	1
4	станок	1
5	станок	1
6	станок	1
7	станок	1
8	станок	1



Номер	название	кол-во
1	наружной мойки	1
2	разборочно-монтажный	1
3	дефектоскопический	1
4	по ремонту у т оппной аппаратуры	1
5	по ремонту у т гидросистем	1
6	обкаточно-испытательный	1
7	медленно-вращательный	1
8	по ремонту у электросистем	1
9	регулировки и окраски	1
10	вулканизационный	1
11	кузнечно-сварочный	1
12	слесарно-механический	1
13	по ремонту у ст машин	1
14	административное помещение	1
15	склад	1

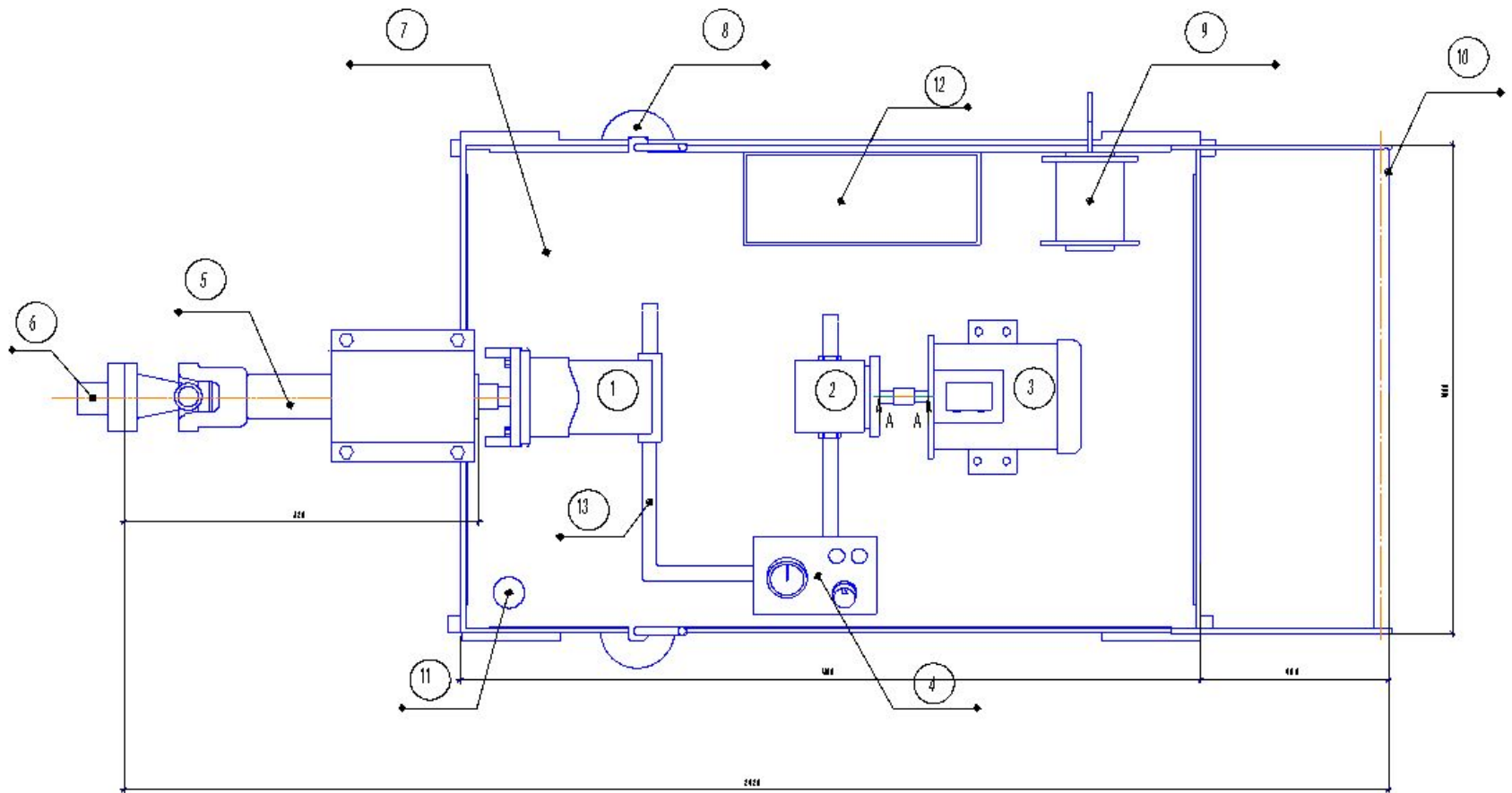
№551723200.000 ТП		№ докум.	Дата	№ изм.	Дата	№ докум.	Дата	№ изм.	Дата
Исполн.	Провер.	Смет.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.
Масштаб	1:100	Кафедра АТТС		ФБОУ ВО СПбГАУ		Лист	из 1		

№551723200.000 ТП

# Маршрутная карта технологического процесса обработки вала

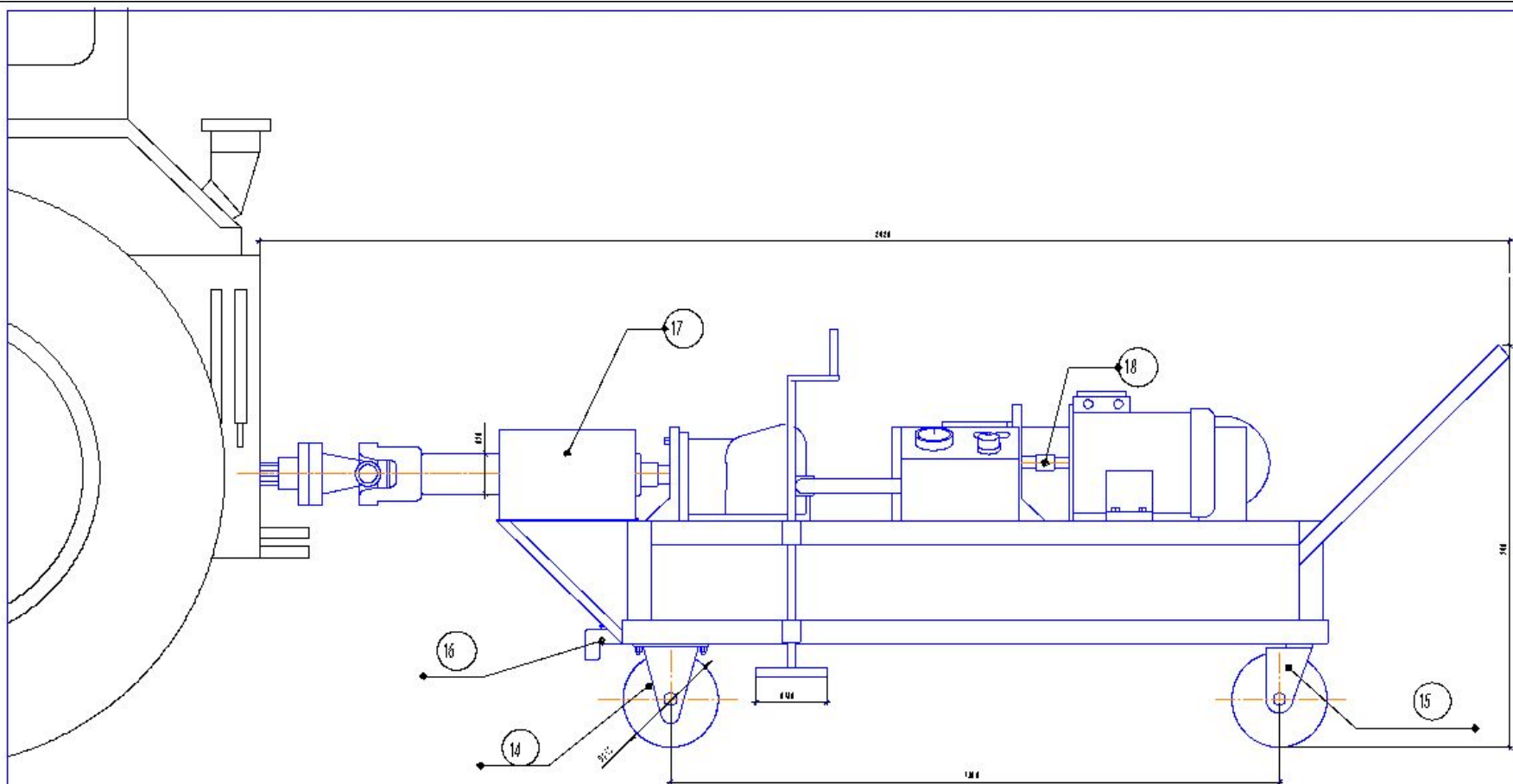
Номер операции	Название и содержание операции	Эскиз операции	Оборудование, приспособление, инструмент	Номер операции	Название и содержание операции	Эскиз операции	Оборудование, приспособление, инструмент
005	<p>Этап 1: Подготовка исходных данных.</p> <p>Материал: сталь 45.</p> <p>Диаметр: 40 мм.</p> <p>Длина: 100 мм.</p> <p>Состояние: черновое.</p>		<p>Оборудование: станок.</p> <p>Инструмент: резец.</p> <p>Объект: вал.</p>	020	<p>Этап 2: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p> <p>Этап 3: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p> <p>Этап 4: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p> <p>Этап 5: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p>		
010	<p>Этап 6: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p> <p>Этап 7: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p> <p>Этап 8: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p>				<p>Этап 9: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p> <p>Этап 10: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p>		
015	<p>Этап 11: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p> <p>Этап 12: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p> <p>Этап 13: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p> <p>Этап 14: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p>		<p>Оборудование: станок.</p> <p>Инструмент: резец.</p> <p>Объект: вал.</p>	030	<p>Этап 15: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p> <p>Этап 16: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p> <p>Этап 17: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p> <p>Этап 18: Обработка поперечной поверхности (рис. 2).</p> <p>Резец: 1503 ПП-1011.</p> <p>После: 1503 ПП-1011.</p>		<p>Оборудование: станок.</p> <p>Инструмент: резец.</p> <p>Объект: вал.</p>
035				035			
040				040			

Р551.72.3300.000 ТБ	
<p>Маршрутная карта технологического процесса обработки вала</p>	<p>Ученый: _____ Инженер: _____ Проверено: _____</p>
Кафедра АТТС	
<p>ФГОУ ВО СПбГАУ</p>	



№ 101/1011 - 101/1011

				Р551.723400.000.00		
№ п/п	№ документа	Дата	Изм.	№ п/п	Исполнитель	Исполнитель
1	Р551.723400.000.00	2011.01.10	1	1	И.И.И.	И.И.И.
2	Р551.723400.000.00	2011.01.10	2	2	И.И.И.	И.И.И.
3	Р551.723400.000.00	2011.01.10	3	3	И.И.И.	И.И.И.
4	Р551.723400.000.00	2011.01.10	4	4	И.И.И.	И.И.И.
5	Р551.723400.000.00	2011.01.10	5	5	И.И.И.	И.И.И.
6	Р551.723400.000.00	2011.01.10	6	6	И.И.И.	И.И.И.
7	Р551.723400.000.00	2011.01.10	7	7	И.И.И.	И.И.И.
8	Р551.723400.000.00	2011.01.10	8	8	И.И.И.	И.И.И.
9	Р551.723400.000.00	2011.01.10	9	9	И.И.И.	И.И.И.
10	Р551.723400.000.00	2011.01.10	10	10	И.И.И.	И.И.И.
11	Р551.723400.000.00	2011.01.10	11	11	И.И.И.	И.И.И.
12	Р551.723400.000.00	2011.01.10	12	12	И.И.И.	И.И.И.
13	Р551.723400.000.00	2011.01.10	13	13	И.И.И.	И.И.И.
				Обрат очный стенд		
				Кафедра АТТС		
				ФГБОУ ВО СПбГАУ		
				Лист 1 из 1		



Технические характеристики:

Скорость вращения пелл при  $V_{\text{полн}} = 3000$  мин<sup>-1</sup>

Скорость вращения пелл при  $V_0 = 4000$  мин<sup>-1</sup>

Потребляемый расход  $Q_{\text{г}}$  пелл при пелл: 300 л/мин

Крутящий момент  $M_{\text{полн}}$  при  $V_{\text{полн}}$  и  $D_p = 400$  кгс/см<sup>2</sup>: 636 Нм

Крутящий момент  $M_{\text{полн}}$  при  $V_{\text{полн}}$  и  $D_p = 350$  кгс/см<sup>2</sup>: 2556 Нм

Крутящий момент  $M_{\text{полн}}$  при  $V_{\text{полн}}$  и  $D_p = 250$  кгс/см<sup>2</sup>: 397 Нм

Крутящий момент  $M_{\text{полн}}$  при  $V_{\text{полн}}$  и  $D_p = 200$  кгс/см<sup>2</sup>: 349 Нм

Масса: 38 кг

Габаритные размеры 1500x520x1000

Вес 337,9 кг

				РБ51.72.3500.000.80				Контр. Изм. 1	Изм. 19
Исполн.	Провер.	Соглас.	Соглас.	Исполн.	Провер.	Соглас.	Соглас.	Рис.	Исполн.
Исполн.	Провер.	Соглас.	Соглас.	Исполн.	Провер.	Соглас.	Соглас.	Рис.	Исполн.
Исполн.	Провер.	Соглас.	Соглас.	Исполн.	Провер.	Соглас.	Соглас.	Рис.	Исполн.
Исполн.	Провер.	Соглас.	Соглас.	Исполн.	Провер.	Соглас.	Соглас.	Рис.	Исполн.

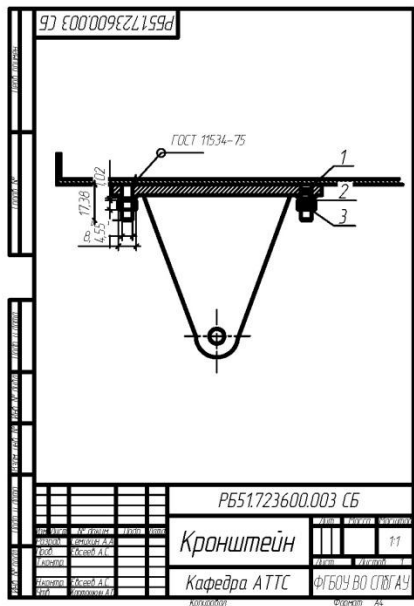
Обкаточный стенд

Кафедра АТЭС

ИЗМ. 19

ГБОУ ВО СПбГАУ

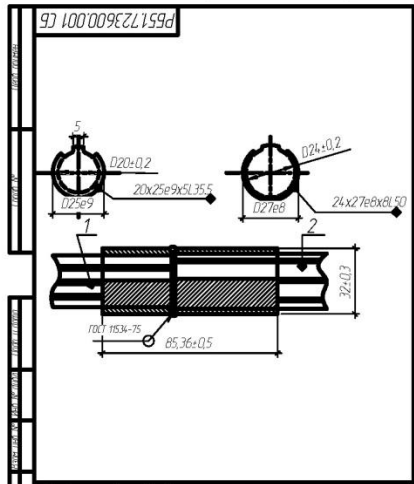
Лист 41



РБ51.723600.003 СБ

Кронштейн

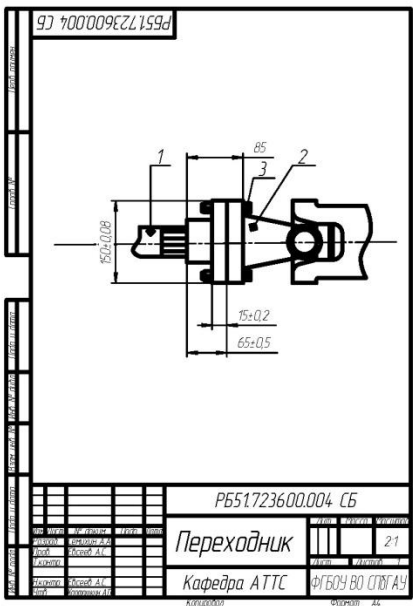
Кафедра АТТС ФГБОУ ВО СПбГАУ



РБ51.723600.001 СБ

Муфта шлицевая

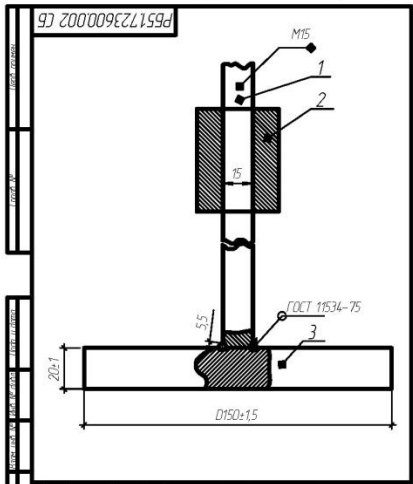
Кафедра АТТС ФГБОУ ВО СПбГАУ



РБ51.723600.004 СБ

Переходник

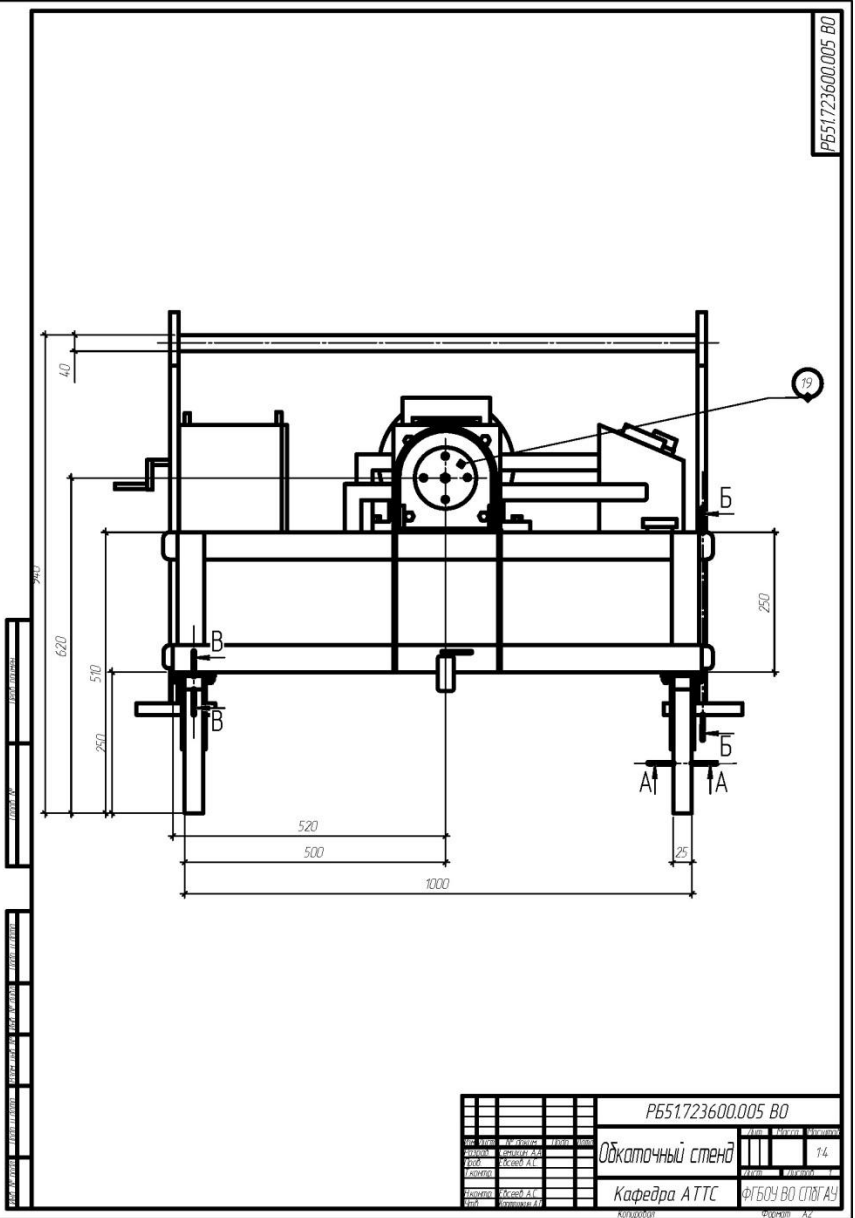
Кафедра АТТС ФГБОУ ВО СПбГАУ



РБ51.723600.002 СБ

Опора стенда

Кафедра АТТС ФГБОУ ВО СПбГАУ



РБ51.723600.005 ВО

Обкаточный стенд

Кафедра АТТС ФГБОУ ВО СПбГАУ



Γάρδια (άρθρα)	Επίπεδο (№)	Όρια (δολ)
Αεάθι ι ο ι θ *303.4.112.501*	1	76000
αεάθι ι α η ι θ *32*	1	14101
υεάεο θι ι ο ι θ *ΑΕΘ-90*	1	1050
αεάθι θ α η ι θ α α ε ε ο α ε υ *1θ203*	1	7247
θ ο ε α α α η ι θ α ι α α α α ι γ υ	4	400
Ει ε α η α ι ι α ι θι ο ι ο α	2	1014
Ει ε α η α ι α ι α ι θι ο ι ο α	2	782
α ε α ε ς ι ε ε η ο ι α ι α ι ε α ι	4	1200
ο α ι ε ι ε 5085085	1	1250
θ ι ε ε υ ε α ι 1681000 θ α ς υ α ι α α υ	1	76,66
Ε α ο θ ο ε α ο α ε ε ι ε ο α ε υ 0010-001	1	726
Ν ο α ε υ ι ι ε ι θ ο ο ι ε D=50, L-15	1	50
ι ι ε ι α υ η ο ι ε ι η ο υ ε ς α ι ο ι α ε α ι γ υ η ο α ι α α		98723
η ο ι ε ι η ο υ ι ι ε ο ι ι α ι ι α ι θ ο α ι α α ι γ υ ε ε ι α α ι ο α δ υ		
α α θ η ο α ε ι α 2 θ α α ι α η ο α	1	9088
Αεάθι ι θ α η η	1	2160
Ει ι ι ε α ε ο α ε α α ι η ο ε ε ε ΕΕ=1339	1	18033
ε α α α α ε α υ ε α ε ο θ ε - α η ε α υ.	1	4058
ι ι ε ι ο ι Α4129	1	20018
ι ι α ι α ο α ι ε - α ε ε ε	1	6583
ι ι α ι ε ο υ ΕΘ Ι Α Ι -524	1	9604
Ν α α θ ι ι υ ε α ι α ο α ο	2	3510
Ν ο α ι ι ε α θ ο ε ε α ε υ ι ι - η α α θ ε ε ε υ ι υ ε	1	10525
Ν ο α ι ι ε ς α ο ι ι υ ε	1	1544
η ο α ι ι ε ο ι ε α θ ι ι - α ε ι ο ι θ α ς ι υ ε	1	8643
Υ / ο α ε υ ο α θ 2 ο	1	17280
Υ ε / ε θ α ι α α ε ε α 2 ο	1	10822
ι α ε α ο ι ι υ ε η ο α ι α	1	98723
Итого полные затраты на реконструкцию		230423
Суммарные годовые затраты		
Заработная плата производственных рабочих	Руб	931541
отчисления на соц нужды	руб	223579
производственные расходы		
руб		
горюче-смазочные материалы	руб	114
отопление	руб	17503
освещение	руб	2200
силовая электросеть	руб	2483
водоснабжение	руб	193
ремонтные работы	руб	1239
амортизация основных производственных фондов	руб	1530
Итого внереализованных затрат (руб)		7179
Среднемесячная стоимость ремонта		
Марки двигателей	стоимость ремонта с НДС	
D-21	4000	
D-744	45000	
D-240	42000	
D-243	44000	
D-243	43000	
D-243 (ваго)	32000	
D-243	60000	
D-240 (ваго)	70000	
D-03	43000	
СМД-74	45000	
СМД-07/20	40000	
СМД-32	60000	
Итого среднее	49750	

Срок окупаемости = 230423(руб)/49750(руб)=4,6 лет

РБ51.723700.000 ТБ									
Дата	Имя	Место	Дата	Место	Технико-экономические	Инициалы	Подпись	Инициалы	Подпись
Дата	Имя	Место	Дата	Место	пох азат елм				
Дата	Имя	Место	Дата	Место	Кафедра АТТС				
Дата	Имя	Место	Дата	Место	ФГБОУ ВО СПбГАУ				

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведя общий анализ работы предприятия СПК «Поляны», выявив «слабые» места и выполнив разработку комплекса инженерно-технических решений, мы добились значительного снижения годовых затрат на ремонт с/х техники:

Эти показатели были достигнуты путем перепланировки мастерской, модернизации и подбором нового технологического оборудования. А разработанный нами мобильный обкаточный стенд позволяет ежегодно экономить до 40 тыс. рублей на текущем ремонте двигателей и дальнейшей их обкатке. Срок окупаемости модернизации мастерской вместе с изготовлением обкаточного стенда составляет 4.5 года.

**Спасибо за внимание!**